

## NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

### Guide pour le calcul de la transmission des bruits aériens dans les bâtiments : troisième édition, septembre 2017

Hoeller, Christoph; Quirt, J David (Dave); Mahn, Jeffrey

For the publisher's version, please access the DOI link below./ Pour consulter la version de l'éditeur, utilisez le lien DOI ci-dessous.

#### **Publisher's version / Version de l'éditeur:**

<https://doi.org/10.4224/23003409>

*Research Report (National Research Council of Canada. Construction), 2017-09*

#### **NRC Publications Archive Record / Notice des Archives des publications du CNRC :**

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=3c292dd0-ce99-4f3d-a6ae-fbb218cd6f1e>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=3c292dd0-ce99-4f3d-a6ae-fbb218cd6f1e>

Access and use of this website and the material on it are subject to the Terms and Conditions set forth at

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/copyright>

READ THESE TERMS AND CONDITIONS CAREFULLY BEFORE USING THIS WEBSITE.

L'accès à ce site Web et l'utilisation de son contenu sont assujettis aux conditions présentées dans le site

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/droits>

LISEZ CES CONDITIONS ATTENTIVEMENT AVANT D'UTILISER CE SITE WEB.

**Questions?** Contact the NRC Publications Archive team at

PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca. If you wish to email the authors directly, please see the first page of the publication for their contact information.

**Vous avez des questions?** Nous pouvons vous aider. Pour communiquer directement avec un auteur, consultez la première page de la revue dans laquelle son article a été publié afin de trouver ses coordonnées. Si vous n'arrivez pas à les repérer, communiquez avec nous à PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca.

# **RR-331**

## **Guide pour le calcul de la transmission des bruits aériens dans les bâtiments**

**Christoph Hoeller, David Quirt, Jeffrey Mahn**

**Troisième édition, Septembre 2017**





# Guide pour le calcul de la transmission des bruits aériens dans les bâtiments

## Application des normes de mesure et de prévision ISO dans un contexte nord-américain

**Résumé :** Au cours des dernières années, les scientifiques et les ingénieurs ont fait porter leurs efforts en matière d'atténuation de la transmission du son dans les bâtiments davantage sur le rendement du système dans sa totalité que sur les ensembles de construction individuels. Les méthodes normalisées de calcul de la transmission globale, combinées à des mesures normalisées de caractérisation des sous-ensembles, permettent de mieux prédire la transmission du son entre des espaces intérieurs adjacents. L'Organisation internationale de normalisation (ISO) a publié une méthode de calcul, la norme ISO 15712-1, qui utilise des données d'essai en laboratoire pour les sous-ensembles, comme les murs et les planchers, comme données d'entrée en vue d'une méthode détaillée de calcul de la transmission du son prévue entre des pièces adjacentes dans un bâtiment. Cette norme fonctionne très bien pour certains types de construction, mais pour l'utiliser dans un contexte nord-américain, il faut surmonter deux obstacles – l'incompatibilité avec les normes ASTM utilisées par notre industrie de la construction et la faible exactitude de ses prévisions pour la construction à ossature de bois ou d'acier légère. Pour contourner les limites de la norme ISO 15712-1, le présent guide explique comment fusionner les données d'essai de l'ISO et de l'ASTM dans la méthode de calcul de l'ISO, et formule des recommandations relativement à l'application de méthodes élargies de mesure et de calcul pour des types de construction courants. Le présent guide a été élaboré dans le cadre d'un projet mis sur pied par le Conseil national de recherches du Canada afin d'appuyer la transition de la pratique de l'industrie de la construction vers l'utilisation d'un indice de transmission du son apparent (ITSA) satisfaisant aux objectifs de réduction rigoureux du Code national du bâtiment du Canada (CNBC). Toutefois, l'éventail potentiel d'applications va au-delà des exigences minimales du CNBC – le Guide facilite aussi une conception visant à améliorer l'insonorisation et devrait s'appliquer de façon générale à la construction tant au Canada qu'aux États-Unis.

La présente publication contient un ensemble limité d'exemples pour plusieurs types de construction, afin de fournir une introduction et un aperçu de la méthode de calcul de l'ITSA. On trouvera d'autres exemples et données de mesure dans les documents d'accompagnement du présent guide, à savoir, les rapports de recherche RR-333 à RR-337 du CNRC. De plus, la méthode de calcul décrite et illustrée dans le présent guide est également utilisée par l'application Web *soundPATHS*, disponible gratuitement sur le site Web du Conseil national de recherches du Canada (voir les références à la section 7 du présent guide pour les détails d'accès).

Même si nous ne le répétons pas à chaque étape du présent guide, il faut s'attendre à une certaine variation de l'insonorisation dans la pratique en raison des changements apportés aux détails de conception, de la qualité d'exécution, de la substitution d'« équivalents génériques » ou simplement de travaux de réfection de la construction. Il serait prudent de prévoir une marge d'erreur de 2 à 3 points de l'ITSA pour s'assurer qu'une conception satisfait à une exigence spécifique.

Malgré cette mise en garde, les auteurs croient que les méthodes et les résultats présentés ici fournissent une bonne estimation de l'insonorisation apparente pour les types de constructions présentés.

### *Changements dans la troisième édition*

Cette troisième édition remplace les première et deuxième éditions du rapport de recherche RR-331 du CNRC, qui ont été publiées en octobre 2013 et en avril 2016 (en anglais seulement), respectivement.

Les changements contenus dans la troisième édition incluent les suivants :

- Nouveaux exemples pratiques pour les constructions constituées de murs en maçonnerie de béton avec planchers en béton préfabriqué à âme creuse au chapitre 2 (« Bâtiments avec murs en béton ou en maçonnerie de béton et planchers en béton »)
- Révision complète du chapitre 3 (« Bâtiments avec murs et planchers en CLT »), d'après le rapport de recherche RR-335 du CNRC récemment publié, « Apparent Sound Insulation in Cross-Laminated Timber Buildings »
- Mise à jour des exemples pratiques pour les constructions à doubles poteaux de bois à la section 4.2 (« Murs et planchers à ossature de bois »)
- Révision complète de la section 4.3 (« Murs et planchers à ossature d'acier formé à froid »), d'après le rapport de recherche RR-337 du CNRC publié récemment, « Apparent Sound Insulation in Cold-Formed Steel-Framed Buildings »
- Réorganisations mineures des chapitres 2, 4 et 5
- Passage à une présentation uniforme des exemples pratiques dans l'ensemble du Guide
- Changements dans la normalisation des données d'entrée dans les exemples pratiques des sections 4.2 et 5.3

## Remerciements

Les auteurs tiennent à souligner avec gratitude que l'élaboration du présent guide a été soutenue par un groupe d'intérêt spécial composé de partenaires de l'industrie qui ont co-financé le projet, et participé au processus de planification et d'examen. Le comité directeur du projet était composé des membres suivants :

<b>Membre du comité directeur</b>	<b>Représentant</b>
Gary Sturgeon	Association canadienne des producteurs de maçonnerie en béton
Alfred Wong	Institut canadien de l'acier
Robert Burak	Institut canadien du béton préfabriqué et précontraint
Bart Kanters	Association canadienne du béton préparé
Ineke van Zeeland	Conseil canadien du bois
Michael Schmeida	Gypsum Association
Salvatore Ciarlo	Owens Corning Canada
Richard Roos	ROXUL Inc.

Les chercheurs du CNRC suivants sont les coauteurs des éditions précédentes du Guide :

- Trevor Nightingale
- Ivan Sabourin
- Stefan Schoenwald
- Berndt Zeitler

Les membres suivants du comité ont contribué à l'élaboration des éditions précédentes du Guide :

Doug Eichler (ROXUL), Steve Fox (Institut canadien de la tôle d'acier pour le bâtiment), Bradford Gover (CNRC), Paul Hargest (Association canadienne des producteurs de maçonnerie en béton), Peggy Lepper (Conseil canadien du bois), Frank Lohmann (Codes Canada), Richard J. McGrath (Association canadienne du ciment), Bob Mercer (La Compagnie du gypse du Canada), Dave Nicholson (Maxxon Corporation), John Rice (Institut canadien de la tôle d'acier pour le bâtiment), Robert Wessel (Gypsum Association), Morched Zeghal (Codes Canada)

Si vous avez des questions ou des commentaires relativement au présent guide, veuillez communiquer avec Christoph Hoeller, du Groupe acoustique de CNRC Construction : [christoph.hoeller@nrc-cnrc.gc.ca](mailto:christoph.hoeller@nrc-cnrc.gc.ca).

Cette page a été laissée en blanc intentionnellement.

## Contents

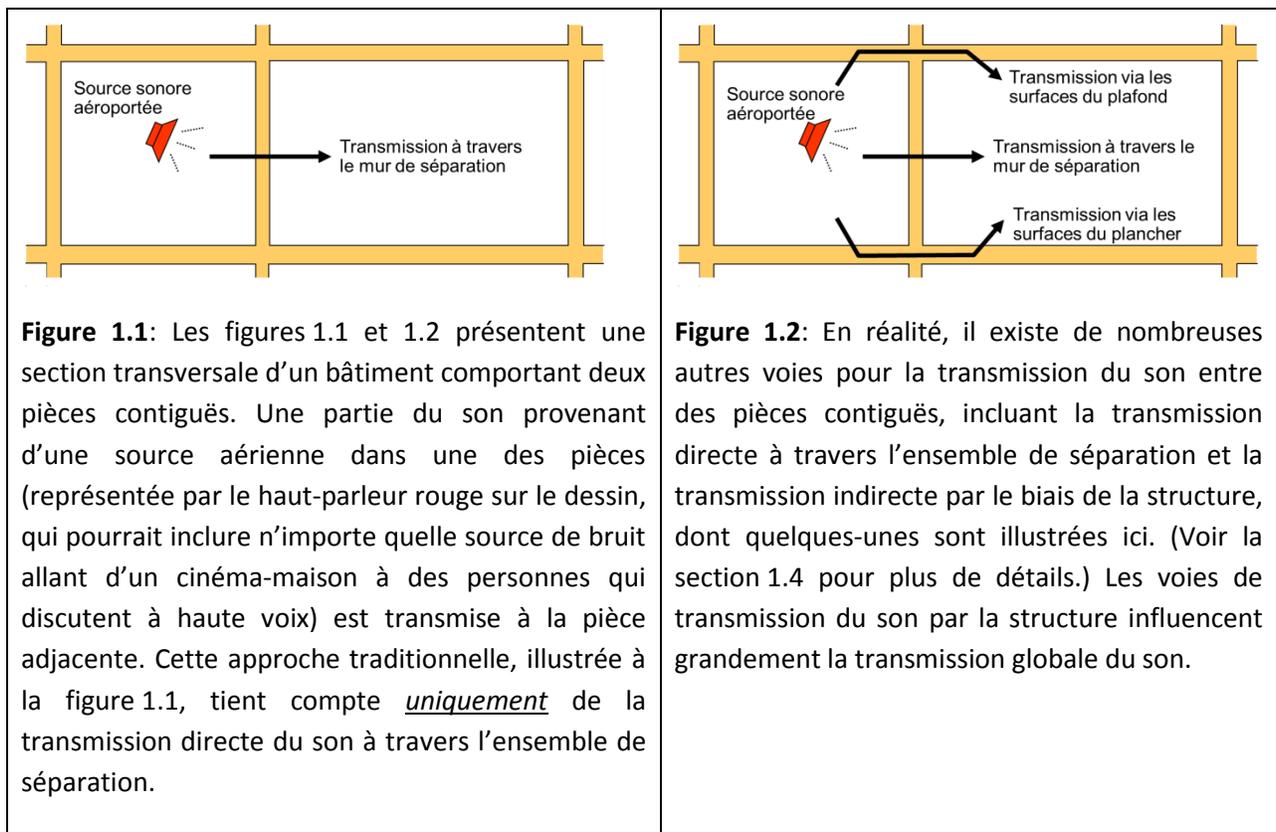
<b>1. Transmission du son à travers des voies multiples .....</b>	<b>1</b>
1.1. Prédire la transmission du son pour des types de construction courants.....	4
1.2. Scénario standard pour les exemples utilisés dans ce guide .....	5
1.3. Application des concepts des normes ISO dans un environnement ASTM .....	8
1.4. Combiner le son transmis à travers des voies multiples.....	11
<b>2. Bâtiments avec murs en béton ou en maçonnerie de béton et planchers en béton .....</b>	<b>17</b>
2.1. Jonctions rigides dans les bâtiments en béton et en maçonnerie de béton .....	25
2.2. Jonctions non rigides dans les bâtiments en béton et en maçonnerie de béton.....	41
2.3. Ajout de « revêtements intérieurs » aux murs, aux planchers et aux plafonds dans les bâtiments en béton/maçonnerie.....	47
2.4. Méthode de calcul simplifiée pour les bâtiments en béton/maçonnerie .....	64
<b>3. Bâtiments avec murs et planchers en CLT .....</b>	<b>79</b>
3.1. Procédure de calcul simplifiée pour les constructions en CLT.....	79
3.2. Procédure de calcul détaillée pour les constructions en CLT .....	96
<b>4. Bâtiments à murs et à planchers à ossature légère.....</b>	<b>113</b>
4.1. Méthode de calcul des murs et des planchers à ossature légère.....	115
4.2. Murs et planchers à ossature de bois .....	121
4.3. Murs et planchers à ossature en acier plié à froid.....	141
<b>5. Bâtiments de construction hybride.....</b>	<b>157</b>
5.1. Planchers en béton avec murs à ossature légère et façades lourdes.....	158
5.2. Planchers en béton avec murs à ossature légère et façades légères .....	171
5.3. Murs en maçonnerie de béton avec planchers et murs à ossature légère .....	179
<b>6. Annexes.....</b>	<b>195</b>
6.1. Annexe A1 : Calcul des valeurs de $\Delta PT$ et $\Delta ITS$ .....	195
<b>7. Références et notes en fin d'ouvrage.....</b>	<b>203</b>

Cette page a été laissée en blanc intentionnellement.

## 1. Transmission du son à travers des voies multiples

La méthode la plus simple pour évaluer la transmission du son entre des pièces contiguës à l'intérieur d'un bâtiment ne tient compte que de la transmission du son à travers le mur ou le plancher qui les séparent. Cette approche a été intégrée aux codes du bâtiment nord-américains qui, depuis des décennies, considèrent uniquement les indices suivants pour l'ensemble de séparation : l'indice de transmission du son (ITS; en anglais STC, pour *Sound Transmission Class*), ou l'indice de transmission du son sur place (FSTC pour *Field Sound Transmission Class*) pour les sons aériens, et l'indice d'isolement aux bruits d'impact (IIC pour *Impact Insulation Class*) pour les bruits de pas.

L'hypothèse implicite dans cette approche (illustrée à la figure 1.1) est que le son est transmis uniquement à travers l'ensemble de séparation le plus évident – l'ensemble de mur de séparation lorsque les pièces sont contiguës, ou l'ensemble plancher-plafond lorsque les pièces sont superposées. Si l'isolement acoustique est déficient, cela est généralement attribué à des erreurs dans la conception de l'ensemble de séparation ou dans l'exécution des travaux, et les mesures correctives proposées visent uniquement cet ensemble. Cette approche est encore très répandue parmi les concepteurs et les constructeurs en Amérique du Nord.



En réalité, le problème technique est plus beaucoup complexe, comme l'illustre la figure 1.2. Il y a effectivement une transmission directe du son à travers l'ensemble de séparation. Mais c'est seulement une partie de l'histoire. La source de sons aériens excite toutes les surfaces dans la pièce source, et toutes ces surfaces vibrent en réponse à cette excitation. Une partie de cette énergie vibratoire est transmise par le biais de la structure et rayonnée à travers les surfaces qui jouxtent l'ensemble de séparation, à travers les jonctions où ces surfaces rencontrent l'ensemble de séparation, et à travers les surfaces de l'espace adjacent, où une partie de cette énergie est rayonnée sous forme de bruit. C'est ce que l'on appelle la transmission indirecte.

Il en découle que le niveau d'isolement acoustique entre des pièces contiguës est toujours plus faible que le niveau d'isolement acoustique de l'ensemble de séparation le plus évident. Les occupants situés dans la pièce adjacente entendent, en réalité, une combinaison de sons transmis directement à travers l'ensemble de séparation, et à travers toutes les fuites potentielles, auxquels s'ajoutent les sons transmis indirectement par la structure qui sont rayonnés à travers tous les autres éléments unis à cet ensemble de séparation.

Ce phénomène est connu depuis fort longtemps (et la science fondamentale qui le sous-tend a été largement expliquée il y a de cela bien des décennies par Cremer *et al* [12]). Le défi consiste à réduire ce processus de calcul complexe à des règles techniques faciles à gérer qui donnent des estimations quantitatives fiables, et à le normaliser pour faciliter son inclusion dans un cadre réglementaire.

Pour la conception ou la réglementation, il existe une terminologie bien établie pour décrire la transmission du son globale, qui tient compte de toutes les voies entre des pièces contiguës. Les indices ISO, tels que l'indice pondéré d'affaiblissement du son apparent ( $R'_w$ ), sont utilisés dans de nombreux pays depuis des décennies, et la norme ASTM E336 définit son équivalent, l'indice de transmission du son apparent (ITSA; en anglais ASTC, pour *Apparent Sound Transmission Class*), qui est utilisé dans les exemples de ce guide.

Si mesurer l'ITSA dans un bâtiment (en suivant la méthode définie dans la norme ASTM E336) s'avère un processus assez simple, prédire l'ITSA résultant d'une panoplie de voies de transmission dans un bâtiment est une démarche beaucoup plus complexe. Il existe toutefois des cadres normalisés pour calculer la transmission du son globale. Ces cadres s'appuient sur des mesures normalisées pour caractériser différents sous-ensembles, et ils sont utilisés depuis plus d'une dizaine d'années pour étayer les systèmes de codes européens basés sur la performance.

En 2005, l'ISO a publié une méthode de calcul, soit la norme ISO 15712-1, « Acoustique du bâtiment — Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments — Partie 1 : Isolement acoustique aux bruits aériens entre des locaux ». Cette méthode fait partie d'une série de normes : la partie 2 porte sur « l'isolement acoustique au bruit de choc des locaux », la partie 3 sur « l'isolement acoustique aux bruits aériens venus de l'extérieur », et la partie 4 sur la « la transmission du bruit intérieur à l'extérieur ».

Il existe deux obstacles importants à l'application des méthodes de la norme ISO 15712-1 dans un contexte nord-américain :

- La norme ISO 15712-1 fournit des estimations très fiables pour certains types de constructions, mais pas pour les constructions à ossature légère couramment utilisées dans les bâtiments en Amérique du Nord.
- Les normes ISO en acoustique du bâtiment comportent de nombreuses différences avec les normes ASTM utilisées par l'industrie de la construction en Amérique du Nord – à la fois dans leur terminologie et dans les exigences techniques associées aux méthodes de mesure et aux divers indices.

Les sections suivantes de ce chapitre décrivent une stratégie pour tenir compte de ces limites et expliquent comment fusionner les données et les méthodes d'essais ASTM et ISO, en plus de formuler des recommandations pour adapter les méthodes de calcul pour des types de construction courants.

Le présent guide a été élaboré dans le cadre d'un projet entrepris par le Conseil national de recherches du Canada pour soutenir la transition de la pratique actuelle de l'industrie de la construction vers l'utilisation de l'ITSA pour assurer la conformité avec les objectifs d'isolement acoustique du Code national du bâtiment (CNB) du Canada. Toutefois, la portée potentielle de son application va au-delà des exigences minimales du CNB – ce guide vise également à faciliter la conception afin d'améliorer le niveau d'isolement acoustique, et devrait être généralement applicable au secteur de la construction, aussi bien au Canada qu'aux États-Unis.

## 1.1. Prédire la transmission du son pour des types de construction courants

Comme mentionné précédemment, la norme ISO 15712-1 fournit des estimations très fiables pour les bâtiments comportant des planchers en béton et des murs en béton ou en maçonnerie, mais elle est moins précise pour les autres types de constructions, en particulier les constructions dont la rigidité est directionnelle, comme les constructions à ossature de bois et à charpente d'acier.

La norme ISO 15712-1 présente aussi d'autres limites. Par exemple, dans plusieurs endroits (en particulier dans les constructions à ossature légère), la norme identifie des situations où la méthode de calcul détaillée n'est pas appropriée, mais elle ne fournit pas de directive précise pour traiter de tels cas. Plusieurs de ces limites peuvent être surmontées en utilisant des données provenant d'essais de laboratoire réalisés suivant la série de normes ISO 10848; les quatre parties de la norme ISO 10848 permettent de mesurer la transmission indirecte du son pour des combinaisons variées de types de constructions et de jonctions.

Pour pallier ces limites, et pour guider les utilisateurs qui désirent appliquer cette méthode de calcul à des situations particulières, ce guide présente une approche adaptée à chaque type de construction :

- Pour les types de constructions où la méthode de calcul prescrite par la norme ISO 15712-1 ***est fiable***, le guide décrit les étapes de la méthode de calcul standardisée. Afin de respecter le droit d'auteur, le guide ne reproduit pas les équations de la norme ISO 15712-1, mais il indique quelles sont les équations qui s'appliquent dans chaque contexte.
- Pour les types de constructions où la méthode de calcul prescrite par la norme ISO 15712-1 ***n'est pas aussi fiable***, le guide présente une autre méthode. Celle-ci est basée sur les données expérimentales obtenues à l'aide de la série de normes ISO 10848 pour la mesure en laboratoire de la transmission indirecte. Elle combine la puissance acoustique générée par la transmission directe et indirecte de la même façon que le fait la norme ISO 15712-1, tel que décrit à la section 1.4 du présent guide.

Chaque type de construction est présenté dans un chapitre distinct du guide :

- les structures en béton et en maçonnerie dans le chapitre 2,
- les structures formées de panneaux de bois lamellé-croisé (CLT) dans le chapitre 3,
- les structures à ossature légère en bois et à charpente d'acier dans le chapitre 4,
- les structures hybrides intégrant différents types de constructions dans le chapitre 5.

## 1.2. Scénario standard pour les exemples utilisés dans ce guide

Lorsqu'on cherche à prédire la transmission du son entre des pièces contiguës d'un bâtiment, la prédiction de l'atténuation du son pour les différentes voies de transmission dépend non seulement du type de construction, mais également de la taille et de la forme de chacune des surfaces des pièces et de la capacité d'absorption sonore de la pièce réceptrice. La capacité d'ajuster les calculs pour tenir compte des dimensions d'un bâtiment particulier, ou de normaliser les résultats en fonction des différentes conditions de la pièce réceptrice, permet à un concepteur habile d'obtenir des prédictions plus précises.

Dans le présent guide, où ces résultats sont présentés pour un large éventail de types de constructions, la comparaison probante des résultats est toutefois facilitée par l'utilisation, pour le calcul de tous les exemples, d'un ensemble commun de géométries et de dimensions de pièces et d'un indice uniforme (ITSA) pour décrire la performance acoustique globale du système. Nous fournissons, dans les sections qui suivent, de nombreuses paires d'exemples où de telles comparaisons sont instructives. Cette façon de procéder est particulièrement utile lorsqu'une partie seulement de la construction est modifiée d'un exemple à l'autre, puisque la modification dans la construction peut alors être reliée de façon non équivoque à l'évolution de l'ITSA prédit.

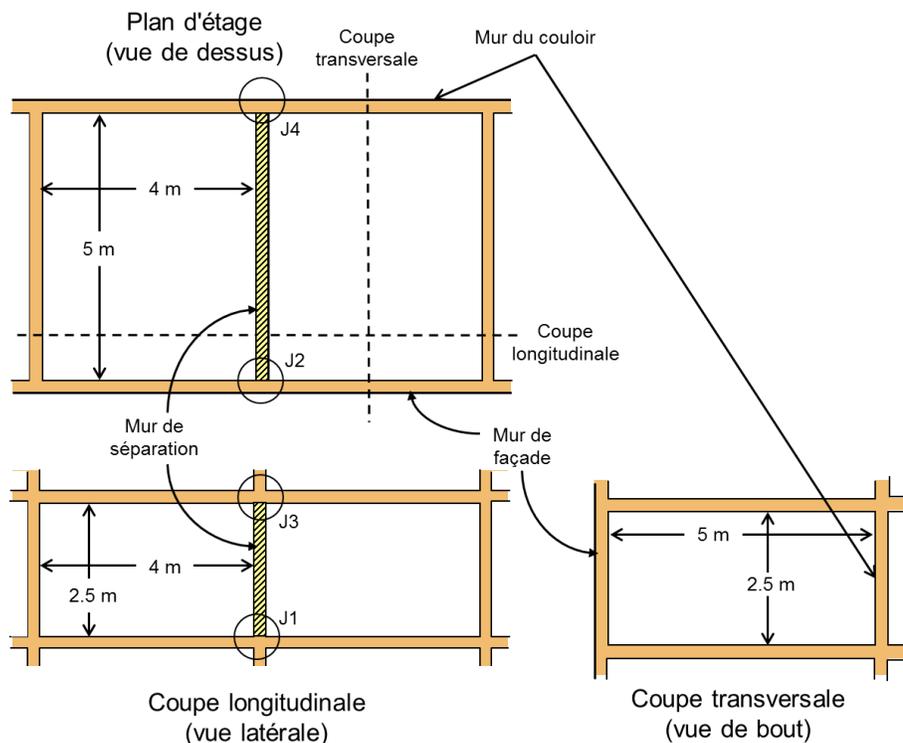
Voici donc le scénario standard qui est utilisé dans tous les exemples, avec les contraintes suivantes :

- Le son est transmis entre deux pièces contiguës, soit juxtaposées, soit superposées;
- les pièces sont des images miroirs l'une de l'autre, avec un côté de l'ensemble de séparation faisant face à chacune des pièces et formant une face complète de chaque pièce rectangulaire.

Le scénario standard est illustré dans les figures 1.3 et 1.4, pour les cas où les pièces sont juxtaposées ou superposées, respectivement.

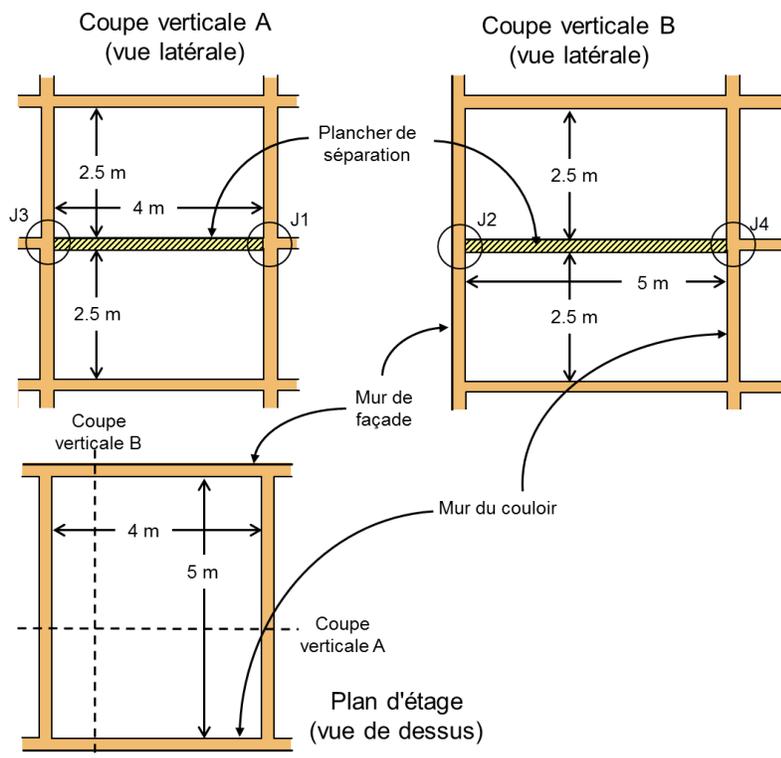
**Figure 1.3 :**

Scénario standard pour une « paire de pièces horizontale » où les pièces sont juxtaposées, avec un mur de séparation entre les deux pièces.



**Figure 1.4 :**

Scénario standard pour une « paire de pièces verticale » où les pièces sont superposées, où l'ensemble plancher-plafond sépare les deux pièces.



Les dimensions pertinentes et les détails des jonctions sont illustrés aux figures 1.3 et 1.4 :

- Notez bien la désignation des jonctions aux quatre coins de l'ensemble de séparation (J1 à J4) dans les figures 1.3 et 1.4. Ces désignations seront utilisées dans les exemples de calcul présentés tout au long du présent guide.
- Pour les paires horizontales (pièces juxtaposées), le mur de séparation mesure 2,5 m de haut par 5 m de large, le plafond et le plancher qui les jouxtent mesurent 4 m par 5 m et les murs latéraux mesurent 2,5 m de haut par 4 m de large.
- Pour les paires verticales (pièces superposées), l'ensemble plancher-plafond mesure 4 m par 5 m et les murs latéraux dans les deux pièces mesurent 2,5 m de haut.
- De façon générale, on suppose que les jonctions d'un côté de la pièce (au mur de séparation si les pièces sont juxtaposées) sont des jonctions en croix, et que l'une ou deux des autres jonctions sont des jonctions en T. Cela permet d'illustrer les différences typiques entre les deux scénarios de jonctions les plus courants.
- Pour la paire horizontale, le mur de séparation présente des jonctions en T avec les murs latéraux de la façade et du corridor, et des jonctions en croix au niveau du plancher et du plafond.
- Pour la paire verticale, le mur de façade présente une jonction en T avec le plancher de séparation, mais le mur opposé faisant face au corridor présente une jonction en croix, comme les deux autres murs.

Les écarts par rapport au scénario standard, par exemple pour les pièces de dimensions différentes ou pour les pièces où une pièce est une unité terminale avec des jonctions en T au lieu des jonctions en croix, peuvent être calculés en substituant les dimensions et les détails de jonction appropriés aux procédures de calcul et dans les exemples de calcul dans ce guide.

### 1.3. Application des concepts des normes ISO dans un environnement ASTM

Bien que les normes acoustiques du bâtiment élaborées par le Comité E33 d'ASTM soient très semblables, sur le plan des concepts, aux normes correspondantes d'ISO, elles posent de nombreux obstacles pour l'utilisation d'une combinaison de normes de ces deux organismes – en raison des différences de terminologie et des exigences techniques divergentes pour certaines méthodes de mesure et indices utilisés.

Même si la norme E336 de l'ASTM reconnaît la contribution de la transmission indirecte à la transmission du son apparent, il n'existe pas de norme ASTM pour mesurer la transmission indirecte du son par la structure, laquelle est souvent dominante dans la transmission du son entre des pièces, pas plus qu'il existe un équivalent ASTM de la norme ISO 15712-1 pour prédire le résultat de la combinaison de la transmission directe et indirecte. En l'absence de normes ASTM appropriées, ce guide utilise les méthodes décrites dans la norme ISO 15712-1 et les données de la série de normes complémentaires ISO 10848 pour certaines constructions, tout en faisant le lien entre les méthodes de calcul de l'ISO et la terminologie et les données d'essais ASTM qui sont largement utilisées par l'industrie de la construction en Amérique du Nord. Pour ce faire, on doit identifier en quelles circonstances les données des essais en laboratoire de l'ASTM peuvent raisonnablement être utilisées au lieu de leurs équivalents ISO, et présenter les résultats en recourant à la terminologie de l'ASTM (ou une nouvelle terminologie caractérisant la transmission indirecte qui est conforme aux normes ASTM existantes) afin de faciliter leur utilisation et leur compréhension par un public nord-américain. Certains des équivalents évidents sont indiqués au tableau 1.1, et un lexique détaillé est fourni dans la norme ISO 15712-1.

Désignation ISO	Description	Équivalent ASTM
ISO 10140, parties 1 et 2 (précédemment ISO 140-3)	Mesure en laboratoire de la transmission des sons aériens à travers un mur ou un plancher	ASTM E90
Indice d'affaiblissement acoustique, R (source : ISO 10140-2)	Fraction de la puissance acoustique (en dB) transmise pour chaque fréquence, établie au moyen d'un test en laboratoire	Perte de transmission du son, PT (en anglais : TL) (ASTM E90)
Indice pondéré d'affaiblissement acoustique, $R_w$ (ISO 717-1)	Indice composé d'un seul nombre, déterminé à partir des valeurs R ou PT pour des bandes de fréquences standards	Indice de transmission du son, ITS (en anglais : STC) (ASTM E413)
Indice d'affaiblissement acoustique apparent, $R'$ (source : ISO 16283-1)	Fraction de la puissance acoustique (en dB) transmise pour chaque fréquence, pour toutes les voies de transmission d'un bâtiment	Perte de transmission du son apparent, PTA (en anglais : ATL) (ASTM E336)
Indice pondéré d'affaiblissement acoustique, $R'_w$ (ISO 717-1)	Indice composé d'un seul nombre, déterminé à partir des valeurs $R'$ ou de l'indice PTA pour des bandes de fréquences standards	Indice de transmission du son apparent, ITSA (en anglais : ASTC) (ASTM E413)

**Tableau 1.1 :** Principales normes et termes utilisés dans la norme ISO 15712-1 pour lesquels il existe de proches équivalents dans les normes ASTM.

Notez que le terme « équivalent » ne signifie pas que les normes ou les termes de l'ASTM et de l'ISO sont des équivalents exacts, mais plutôt qu'ils sont, à certains égards, très similaires. Les méthodes d'essais en laboratoire utilisées pour mesurer la transmission des sons aériens à travers les ensembles de mur ou de plancher – ASTM E90 et son équivalent ISO 10140-2 – sont basées essentiellement sur la même méthode, avec des variantes mineures en ce qui a trait aux exigences pour les installations. Par conséquent, les quantités mesurées pour la « perte de transmission du son aérien » conformément à l'essai de l'ASTM E90, et pour l'« indice d'affaiblissement acoustique » selon les normes ISO, sont suffisamment semblables pour que les données de mesure de l'ASTM E90 puissent être utilisées, en lieu et place de celles de l'ISO 10140-2, avec la méthode de calcul de la norme ISO 15712-1 pour obtenir une estimation valable. De même, la méthode de calcul simplifiée mise de l'avant par ISO 15712-1 peut être appliquée en utilisant les valeurs ITS pour prédire l'ITSA. Cependant,  $R_w$  et ITS ne sont pas interchangeables, pas plus que  $R'_w$  et ITSA, en raison des différences systématiques entre ces méthodes de calcul. L'étroit parallèle qui existe entre l'« indice d'affaiblissement acoustique » et la « perte de transmission du son » signifie également que les résultats des calculs de l'ISO 15712-1 (normalement exprimés en termes de valeurs  $R'$ ) peuvent, en toute confiance, être traités comme des valeurs de perte de transmission du son apparent (PTA), qui sont ensuite utilisées dans la procédure de l'ASTM E413 pour calculer l'ITSA, ce qui est l'objectif suggéré pour les concepteurs ou les législateurs dans le contexte nord-américain.

Aux fins du présent guide, un glossaire des nouveaux termes, avec leurs équivalents dans la norme ISO 15712-1 (employant une terminologie conforme aux mesures utilisées dans les normes ASTM), et d'autres termes clés des normes ISO pertinentes, comme ISO 15712-1 et ISO 10848, est présenté au tableau 1.2.

Par ailleurs, plusieurs termes scientifiques utilisés dans la norme ISO 15712-1 à différents stades du calcul sont utilisés sans modification. Cela inclus : efficacité de rayonnement, facteur de perte interne, facteur de perte total, longueur d'absorption équivalente, et facteur de transmission. Ils sont décrits à cette fin dans le glossaire de l'annexe A de la norme ISO 15712-1.

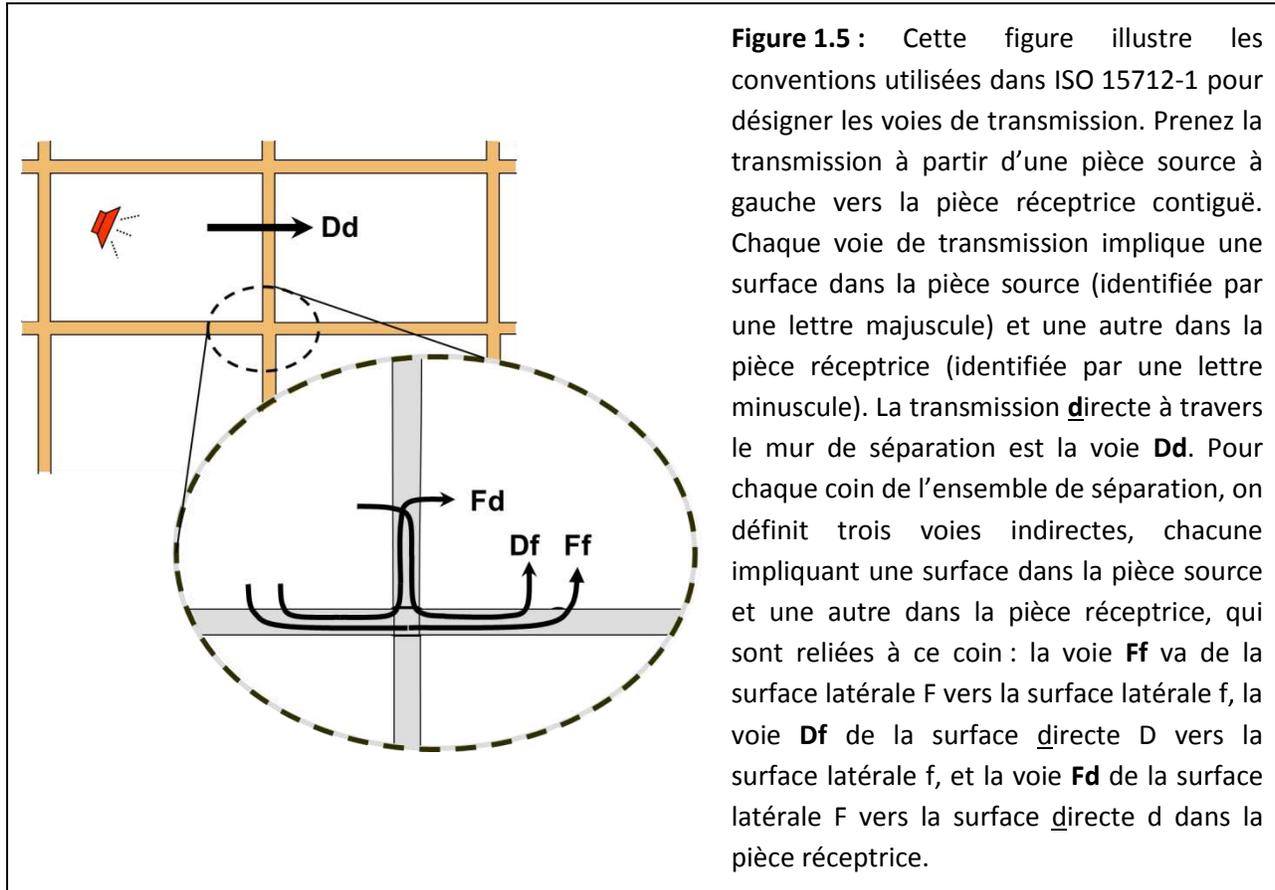
Autres termes utilisés dans ce guide	Description
Temps de réverbération structurale ( $T_s$ )	Le temps de réverbération structurale est une mesure indiquant le taux de dégradation de l'énergie vibratoire de la structure dans un ensemble $s$ ; il peut être appliqué aussi bien à un ensemble de mur ou de plancher en laboratoire, qu'à un ensemble de mur ou de plancher <i>in situ</i> dans un bâtiment.
Perte de transmission du son <i>in situ</i> ( $PT_{\text{situ}}$ )	La perte de transmission du son <i>in situ</i> est l'équivalent de l'indice d'affaiblissement acoustique <i>in situ</i> ( $R_{\text{situ}}$ ) décrit dans ISO 15712-1 comme « l'indice d'affaiblissement acoustique d'un élément dans une situation

	réelle sur le terrain ». Pour le calcul détaillé d'ISO 15712, cela dépend du temps de réverbération structurale de l'élément (ensemble de mur ou de plancher) en laboratoire et <i>in situ</i> .
Changement de perte de transmission du son ( $\Delta PT$ )	Le changement de perte de transmission du son est la différence de perte de transmission du son due à un revêtement appliqué d'un côté d'un mur ou d'un plancher mesuré selon la norme ASTM E90, comparé à la perte de transmission du son du même assemblage sans revêtement.
Changement de l'indice de transmission du son ( $\Delta ITS$ )	Le changement de l'indice de transmission du son correspond à la différence entre les cotes d'un seul numéro due à un revêtement appliqué d'un côté d'un mur ou d'un ensemble de plancher. La procédure de calcul pour $\Delta ITS$ est décrite à l'annexe A1 du présent guide.
Indice de réduction des vibrations ( $K_{ij}$ )	L'indice de réduction des vibrations ( $K_{ij}$ ) est décrit dans ISO 15712-1 comme « la différence dans le niveau moyen des vibrations en fonction de la direction à travers une jonction, normalisée à la longueur de la jonction et la longueur d'absorption équivalente pour en faire une quantité invariante ». Pour une application pratique, une valeur de $K_{ij}$ peut être déterminée en utilisant les équations contenues dans l'annexe E d'ISO 15712-1 ou les méthodes de mesure de la norme ISO 10848.
Différence de niveau de vitesse (DNV)	La différence de niveau de vitesse (DNV) est décrit dans ISO 15712-1 comme « la différence de niveau de vitesse <i>in situ</i> à la jonction entre un élément excité (mur ou plancher) et l'élément récepteur (mur ou plancher) ». Il est calculé en corrigeant la valeur de $K_{ij}$ pour tenir compte des conditions de perte aux extrémités (identifiées grâce aux temps de réverbération structurale) des ensembles sur le terrain.
Perte de transmission du son indirecte ( $PT_{ij}$ indirecte)	La perte de transmission du son indirecte (PT indirecte) est l'équivalent de l'indice d'affaiblissement acoustique indirect ( $R_{ij}$ ) dans ISO 15712. C'est une mesure de la transmission du son à travers la voie indirecte de l'élément <i>i</i> dans la pièce source vers l'élément <i>j</i> dans la pièce réceptrice, normalisée comme la perte de transmission du son apparent et l'ITSA, tel que décrit à la Section 1.4 du présent guide.
ITS indirect ( $ITS_{ij}$ indirect)	L'indice ITS indirect est un indice composé d'un seul nombre, calculé en suivant la méthode de calcul de l'indice ITS de la norme ASTM E413, en utilisant les valeurs de la perte de transmission indirecte du son comme données d'entrée.

**Tableau 1.2 :** Termes clés utilisés dans ce guide pour désigner les concepts d'ISO 15712-1 et ISO 10848 pour lesquels l'ASTM ne possède pas d'équivalents.

## 1.4. Combiner le son transmis à travers des voies multiples

Les calculs de la norme ISO 15712-1 doivent tenir compte de la combinaison de la puissance acoustique transmise via la voie directe et via un ensemble de voies indirectes. Aux fins de la discussion, il est utile de présenter la convention pour la désignation des voies de transmission qui est utilisée dans la norme ISO 15712-1, tel qu'expliqué à la figure 1.5.



**Figure 1.5 :** Cette figure illustre les conventions utilisées dans ISO 15712-1 pour désigner les voies de transmission. Prenez la transmission à partir d'une pièce source à gauche vers la pièce réceptrice contiguë. Chaque voie de transmission implique une surface dans la pièce source (identifiée par une lettre majuscule) et une autre dans la pièce réceptrice (identifiée par une lettre minuscule). La transmission directe à travers le mur de séparation est la voie **Dd**. Pour chaque coin de l'ensemble de séparation, on définit trois voies indirectes, chacune impliquant une surface dans la pièce source et une autre dans la pièce réceptrice, qui sont reliées à ce coin : la voie **Ff** va de la surface latérale F vers la surface latérale f, la voie **Df** de la surface directe D vers la surface latérale f, et la voie **Fd** de la surface latérale F vers la surface directe d dans la pièce réceptrice.

Il convient de noter que la lettre « F » ou « f » (**f**lanking) désigne la surface associée à la transmission indirecte du son, et la lettre « D » ou « d » désigne la surface associée à la transmission directe, soit la surface de l'ensemble de séparation. Ces surfaces peuvent être soit un ensemble de mur, soit un ensemble plancher-plafond, tel que décrit au tableau 1.3 suivant.

Paire de pièces	Surfaces D et d	Surfaces latérales F et f	Jonction (Scénario standard)
Horizontale (Fig. 1.3)	Mur de séparation	Jonction 1 : plancher F et f Jonction 2 : mur de façade F et f Jonction 3 : plafond F et f Jonction 4 : mur de corridor F et f	Jonction en croix Jonction en T Jonction en croix Jonction en T
Verticale (Fig. 1.4)	Ensemble de séparation plancher-plafond	Jonction 1 : mur F et f Jonction 2 : mur de façade F et f Jonction 3 : mur F et f Jonction 4 : mur de corridor F et f	Jonction en croix Jonction en T Jonction en croix Jonction en croix

**Tableau 1.3 :** Surfaces (D, d, F et f) associées aux voies de transmission indirecte à chaque jonction, telles qu'appliquées dans les exemples utilisant le scénario standard dans le présent guide.

Au Canada, les éléments de construction sont normalement testés selon la norme ASTM E90, et les exigences du code du bâtiment sont données en termes de l'index de transmission du son apparent (ITSA). L'ITSA est déterminée à partir de la perte de transmission du son apparent (PTA) pour les bandes de fréquences de 125 Hz à 4000 Hz, conformément à la procédure de la norme ASTM E413. Les termes "perte de transmission du son directe" et "perte de transmission du son indirecte" ont été introduits pour assurer la cohérence avec la terminologie ASTM et correspondre à la fonction des indices de réduction du son directs et indirects définis dans l'ISO 15712-1.

La section 4.1 de la norme ISO 15712-1 définit un processus pour estimer la transmission du son apparent en combinant la puissance acoustique transmis via la voie directe et via les douze voies de transmission indirecte de premier ordre (3 voies pour chaque coin de l'ensemble de séparation, tel qu'illustré à la figure 1.5). L'équation 14 de la norme ISO 15712-1 est reproduite ici avec un groupement légèrement différent des voies (nous traitons le trio de voies à chaque coin de l'ensemble de séparation à tour de rôle) pour correspondre à l'approche choisie pour les exemples contenus dans ce guide.

La perte de transmission du son apparent (PTA) est l'expression logarithmique du facteur de transmission total ( $\tau'$ ), soit :

$$PTA = -10 \log \tau' \text{ dB} \quad \text{Éq. 1.1}$$

Le facteur de transmission total ( $\tau'$ ) est calculé à partir de la somme des facteurs des voies individuelles :

$$\tau' = \tau_{Dd} + \sum_{cote=1}^4 (\tau_{Ff} + \tau_{Fd} + \tau_{Df}) \quad \text{Éq. 1.2}$$

Les facteurs de transmission sont définis comme suit :

- $\tau'$  est le rapport de la puissance acoustique totale qui est rayonnée vers la pièce réceptrice, et de la puissance acoustique incidente sur l'élément de séparation;
- $\tau_{Dd}$  est le rapport de la puissance acoustique qui est rayonnée par l'élément de séparation, et de la puissance acoustique incidente sur l'élément de séparation;
- $\tau_{Df}$  est le rapport de la puissance acoustique rayonnée par un élément latéral f dans la pièce réceptrice, attribuable à la transmission du son par la structure depuis l'élément D dans la pièce source, et de la puissance acoustique incidente sur l'élément de séparation;
- $\tau_{Ff}$  est le rapport de la puissance acoustique rayonnée par un élément latéral f dans la pièce réceptrice, attribuable à la transmission du son par la structure depuis l'élément F dans la pièce source, et de la puissance acoustique incidente sur l'élément de séparation;
- $\tau_{Fd}$  est le rapport de la puissance acoustique rayonnée par l'élément d dans la pièce réceptrice, attribuable à la transmission du son par la structure depuis l'élément F dans la pièce source, et de la puissance acoustique incidente sur l'élément de séparation.

Chacun des facteurs de transmission  $\tau_{ij}$  peut être relié à une perte de transmission correspondante via les voies associées à une paire de voies particulière à l'aide des expressions suivantes :

$$\begin{aligned} \text{Perte de transmission directe (pour l'élément de séparation)} &= -10 \log \tau_{Dd} \text{ dB} \\ \text{Perte de transmission indirecte (PT pour la voie indirecte ij)} &= -10 \log \tau_{ij} \text{ dB} \\ \text{Ou inversement, } \tau_{ij} &= 10^{-PT_{ij}/10} \end{aligned} \quad \text{Éq. 1.3}$$

Pour faire le lien de façon plus évidente avec les résultats des essais standards en laboratoire, les expressions des équations 1.1 à 1.3 peuvent être facilement redéfinies en termes de valeurs de perte de transmission, comme l'illustre l'éq. 1.4.

La perte de transmission du son apparent (PTA) entre deux pièces (en supposant la géométrie des pièces de la section 1.2 et en ne tenant pas compte du son qui contourne la structure du bâtiment, p. ex. à travers des fuites, des conduits, etc.) est la résultante de la perte de transmission du son directe ( $PT_{Dd}$ ) à travers le mur de séparation ou le plancher, et de l'ensemble des contributions à la perte de transmission du son ( $PT_{Ff}$ ,  $PT_{Fd}$  et  $PT_{Df}$ ) des trois voies indirectes pour chaque jonction dans les coins de l'élément de séparation (tel qu'illustré à la fig. 1.5), soit :

$$PTA = -10 \cdot \log_{10} \left( 10^{-0.1 \cdot PT_{Dd}} + \sum_{cote=1}^4 (10^{-0.1 \cdot PT_{Ff}} + 10^{-0.1 \cdot PT_{Fd}} + 10^{-0.1 \cdot PT_{Df}}) \right) \quad \text{Éq. 1.4}$$

Notez que cette équation diffère légèrement du calcul de la transmission du son apparent définie dans l'équation 14 de l'ISO 15712-1. Éq. 1.4 de ce guide traite l'ensemble des voies à chaque côte du cloison de séparation pour correspondre à la présentation des exemples dans ce guide. Éq. 1.4 est

universellement valable pour tous les systèmes de construction. Le défi consiste à trouver les expressions pour calculer la transmission du son pour les différentes voies pour le système de construction choisi et la situation.

La norme ISO 15712-1 décrit deux méthodes de calcul de l'isolation acoustique apparente dans un bâtiment: la méthode détaillée et la méthode simplifiée. Ce guide décrit les deux méthodes de calcul de l'isolation acoustique apparente dans un bâtiment. La méthode simplifiée utilise les cotes à numéro unique (ITS ou ITS indirect pour chaque voie de transmission) au lieu des valeurs de perte de transmission du son :

$$ITSA = -10 \cdot \log_{10} \left[ 10^{-0.1 \cdot ITS_{Dd}} + \sum_{cote=1}^4 (10^{-0.1 \cdot ITS_{Ff}} + 10^{-0.1 \cdot ITS_{Fd}} + 10^{-0.1 \cdot ITS_{Df}}) \right] \quad \text{Éq. 1.5}$$

La méthode simplifiée a été utilisée par les ingénieurs en Europe depuis de nombreuses années pour les calculs basés sur les données  $R_w$ . Son principal avantage est la simplicité de la procédure, qui le rend utilisable par des non-spécialistes. La méthode simplifiée est moins rigoureuse que la méthode détaillée, mais les différences entre les résultats obtenus à l'aide des deux méthodes sont faibles. Les calculs de la méthode simplifiée utilisent des approximations qui devraient garantir que les résultats sont légèrement conservateurs.

La méthode de calcul suggérée pour chaque type de construction est présentée dans un chapitre distinct du présent guide, comme suit :

- structures en béton et de maçonnerie dans le chapitre 2,
- structures formée de panneaux de bois lamellé-croisé (CLT) dans le chapitre 3,
- structures à ossature légère en bois et structures à charpente d'acier dans le chapitre 4,
- structures hybrides intégrant différents types de constructions dans le chapitre 5.

Pour chacun de ces types de constructions, on doit utiliser un ensemble de données de laboratoire approprié, tel que décrit dans le chapitre qui s'y rattache.

L'ensemble de facteurs de transmission utilisé dans ce guide est moins général que la liste de facteurs de transmission correspondante de la norme ISO 15712-1, afin de refléter les simplifications dues au scénario standard utilisé (voir la section 1.2 ci-dessus), ainsi que des simplifications additionnelles énoncées dans les mises en garde suivantes.

**Mises en garde et limites relatives aux exemples présentés dans ce guide :**

Le présent guide a été élaboré pour faciliter la transition aux ITSA pour les objectifs d'isolement acoustique du Code national du bâtiment du Canada, et des simplifications ont été effectuées dans la présentation des exemples afin de répondre aux besoins particuliers de cette application, où l'isolation acoustique est traitée uniquement dans le contexte de bâtiments résidentiels à logements multiples.

- La transmission autour ou à travers l'ensemble de séparation attribuable à des fuites à son périmètre ou de pénétrations telles que les systèmes de ventilation sont présumées négligeables.
- La transmission indirecte des sons aériens (par exemple, la transmission indirecte via un grenier non bloqué ou un vide sanitaire) est censée être supprimée par les exigences normales de blocage du feu.

Pour les logements contigus dans un immeuble résidentiel multifamilial, les deux premières questions devraient habituellement être réglées par les bonnes pratiques courantes visant à assurer la protection contre l'incendie et l'isolement acoustique entre des logements contigus.

Si ce guide est appliqué à des situations autres que la séparation entre des logements contigus dans des immeubles résidentiels multifamiliaux, certains de ces aspects pourraient devoir être traités explicitement dans la méthode de calcul. Par exemple, pour des pièces contiguës à l'intérieur d'un bureau unique ou d'une résidence unifamiliale, les voies indirectes, comme les conduits de ventilation ou les espaces ouverts partagés, peuvent poser un problème. La transmission indirecte associée à ces voies additionnelles devra être déterminée et incluse dans l'ITSA calculé. La norme ISO 15712-1 contient des directives particulières pour de telles situations, et les exemples contenus dans ce guide permettent ce type de correction.

Cette page a été laissée en blanc intentionnellement.

## 2. Bâtiments avec murs en béton ou en maçonnerie de béton et planchers en béton

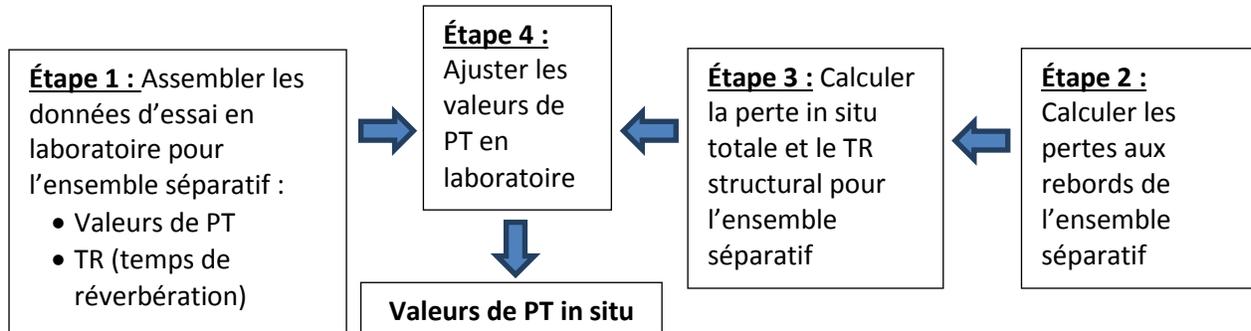
Le présent chapitre commence par une introduction qui présente les concepts de base de la méthode de calcul détaillée ISO 15712-1. Les sections qui suivent fournissent des directives plus précises et des exemples pratiques pour des ensembles précis de murs, de planchers et de jonctions pour les bâtiments en béton et en maçonnerie.

Les bruits aériens dans une pièce source font vibrer les murs et les planchers qui forment les surfaces de délimitation de la pièce. Comme il est indiqué au chapitre 1, la transmission apparente entre des pièces adjacentes inclut la transmission directe des sons aériens au travers de l'ensemble séparatif, et la transmission indirecte des sons par les trois paires de murs et de planchers (une dans la pièce source et l'autre dans la pièce de réception) qui sont reliées à chacun des quatre rebords de l'ensemble séparatif. La méthode de calcul détaillée de la norme ISO 15712-1 est axée sur l'équilibre entre la puissance acoustique d'entrée et les pertes de puissance (en raison des pertes internes, du rayonnement sonore et du flux de puissance dans les ensembles adjacents). Cet équilibre modifie la transmission directe au travers de chaque plancher ou mur, ainsi que la transmission par conduction par l'entremise des surfaces latérales.

Pour plus de renseignements sur l'insonorisation directe et indirecte des murs en blocs de béton reliés à des planchers en béton, consulter le rapport de recherche RR-334 du CNRC, « Apparent Sound Insulation in Concrete Block Buildings ». Le rapport fournit des données relatives à l'insonorisation directe et indirecte pour diverses configurations de bâtiments en blocs de béton.

### ***Transmission directe au travers de l'ensemble séparatif***

Pour la transmission directe au travers de l'ensemble séparatif, la méthode de calcul est montrée à la figure 2.1 et les étapes sont décrites plus en détail ci-dessous. Pour transformer les données de transmission du son en laboratoire en pertes de transmission directe in situ, il faut corriger la différence entre les pertes dans un spécimen d'analyse en laboratoire et les pertes de l'ensemble relié à des structures adjacentes in situ dans le bâtiment.



**Figure 2.1:** Étapes de calcul de la perte de transmission in situ pour l'ensemble séparatif.

**Étape 1 :** Assembler les données d'essai en laboratoire requises :

- Valeurs de perte de transmission du son (PT) en laboratoire mesurées conformément à la norme ASTM E90 pour le plancher ou le mur en béton nu ou en maçonnerie sans revêtement ajouté. Pour le traitement des revêtements dans le calcul, voir la section 2.3.
- Temps de réverbération structural ( $T_s$ ) en laboratoire si disponible. Les normes ISO requièrent des mesures conformes à la norme ISO 10848-1. On peut également utiliser une estimation prudente du facteur de perte total pour un spécimen de laboratoire à partir de l'éq. C.5 de l'annexe C de la norme ISO 15712-1.

**Étape 2 :** Calculer les pertes aux rebords de l'élément séparatif in situ :

- Pour chaque rebord, calculer l'indice de réduction des vibrations ( $K_{ij}$ ) entre l'élément séparatif et chaque ensemble de construction relié en utilisant le cas approprié de l'annexe E de la norme ISO 15712-1. Ces valeurs dépendent de la géométrie des jonctions et du ratio de masse par unité de surface pour les ensembles de construction.
- Pour chaque rebord, calculer le coefficient d'absorption résultant en utilisant les valeurs de  $K_{ij}$  et la fréquence de coïncidence (fréquence à laquelle la longueur d'onde sur l'élément et dans l'air environnant coïncident) pour les ensembles de construction reliés dans l'éq. C.2 de la norme ISO 15712-1.

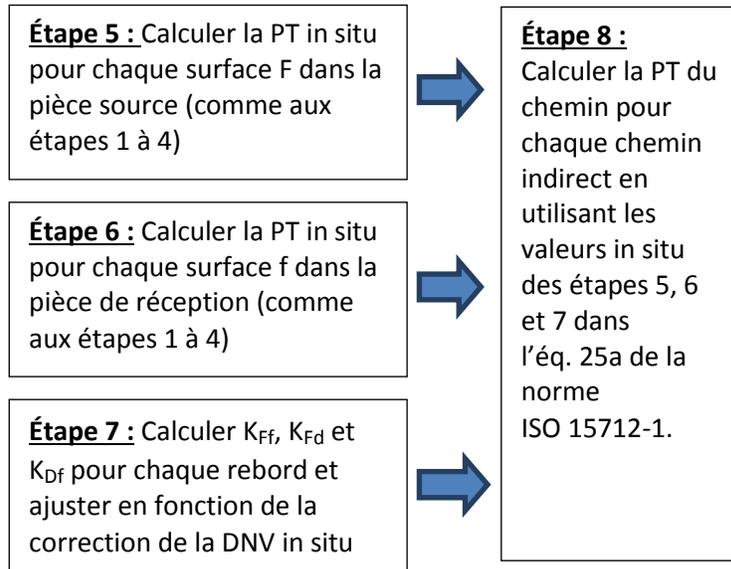
**Étape 3 :** Calculer la perte totale pour l'ensemble séparatif et le temps de réverbération structural in situ:

- Utiliser la 2<sup>e</sup> équation de l'éq. C.1 de la norme ISO 15712-1 pour calculer la combinaison des pertes internes, des pertes par rayonnement et des pertes aux rebords. (La comparaison entre les valeurs calculées relatives à une surface commune pour une paire verticale de pièces et une paire horizontale de pièces permet de vérifier les calculs de perte. La perte totale est fonction de la fréquence pour la plupart des types de jonction; les exemples pratiques donnent uniquement la valeur pour la bande des 500 Hz, afin de fournir une valeur repère).
- Utiliser la 1<sup>ère</sup> équation de l'éq. C.1 de la norme ISO 15712-1 pour calculer le temps de réverbération structural résultant de l'ensemble de construction, pour chaque bande de fréquences.

**Étape 4 :** Calculer les valeurs de PT in situ pour l'ensemble séparatif en utilisant le ratio des temps de réverbération structuraux dans l'éq. 19 à la section 4.2.2 de la norme ISO 15712-1.

### Transmission par les éléments latéraux

Pour chaque chemin indirect, une méthode semblable est nécessaire pour traiter les pertes in situ associées à la jonction de raccordement et aux deux surfaces de mur ou de plancher qui forment ce chemin. Le processus de calcul est présenté à la figure 2.2, et chaque étape est expliquée par la suite.



**Figure 2.2 :** Étapes de calcul de la perte de transmission pour chaque chemin indirect.

**Étape 5 :** Calculer les valeurs de PT in situ pour chaque ensemble latéral F dans la pièce source, en répétant la procédure des étapes 1 à 4 pour ces ensembles. Il est à noter que la fréquence de coïncidence est inférieure à 125 Hz pour des ensembles en béton (panneaux en béton coulé sur place ou en béton préfabriqué, ou blocs de béton). Par conséquent, l'efficacité de rayonnement est égale à l'unité et la perte de transmission du son de résonance (requis pour ces calculs) est égale à la perte de transmission du son mesurée dans le standard ASTM E90 essai en laboratoire.

**Étape 6 :** Calculer les valeurs de PT in situ pour chaque ensemble latéral f dans la pièce de réception en répétant la procédure des étapes 1 à 4 pour ces ensembles. (À noter qu'en raison de la symétrie dans le scénario standard utilisé dans le présent guide et parce que le calcul précédent de la transmission directe fournit des valeurs in situ pour les surfaces D et d, les étapes 5 et 6 dans les calculs pour les exemples présentés dans le présent guide exigent des calculs pour seulement quatre surfaces : un ensemble plancher/plafond, un mur séparatif, un mur de corridor et un mur de façade. La norme est plus générale.)

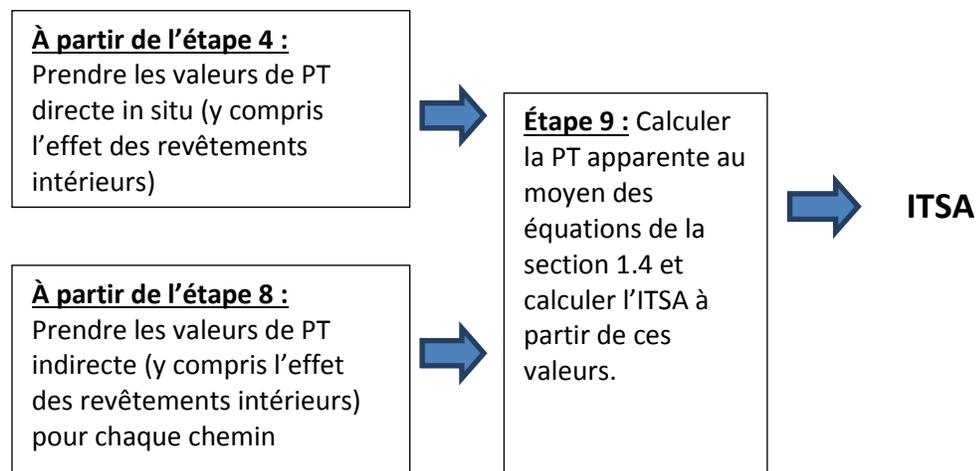
**Étape 7 :** Calculer les valeurs de différence de niveau de vitesse (DNV) in situ pour l'atténuation aux jonctions :

- Calculer l'indice de réduction des vibrations ( $K_{ij}$ ) entre la paire d'ensembles au moyen du cas approprié de l'annexe E de la norme ISO 15712-1.
- Calculer DNV pour la jonction au moyen des éq. 21 et 22 de la norme ISO 15712-1.

**Étape 8 :** Calculer les valeurs de PT pour chaque chemin indirect :

- Utiliser les valeurs de DNV et de PT in situ pour les surfaces dans le calcul de l'éq. 25a de la norme ISO 15712-1.

### Combinaison de la transmission du son directe et de la transmission du son indirecte



**Étape 9 :** Combiner la puissance acoustique transmise par le chemin direct au travers de l'ensemble séparatif et par les douze chemins indirects (trois à chaque rebord de l'ensemble séparatif).

- Utiliser les équations de la section 1.4 du présent guide (équivalent à la section 4.1 de la norme ISO 15712-1) pour calculer la perte de transmission apparente (PTA).
- Utiliser les valeurs résultantes de perte de transmission apparente dans la méthode conforme à la norme ASTM E413 pour calculer l'ITSA.

### Exemples pratiques

Les sections qui suivent présentent un certain nombre d'exemples pratiques qui démontrent le calcul de l'ITSA pour des constructions en béton et en blocs de béton selon la méthode détaillée décrite ci-dessus. Tous les exemples sont conformes au scénario standard présenté à la section 1.2 du présent guide.

Les exemples pratiques fournis dans le présent guide se rapportent à des murs en maçonnerie faits de blocs de béton creux de poids normal. Le rapport de recherche RR-334 du CNRC, « Apparent Sound Insulation in Concrete Block Buildings », contient des exemples pratiques et des renseignements détaillés sur les murs en maçonnerie faits de blocs de béton creux de poids normal et de blocs de béton creux légers.

Chaque exemple pratique présente toutes les caractéristiques physiques pertinentes des ensembles de construction et des jonctions, ainsi qu'un résumé des étapes clés du processus de calcul pour ces constructions. Les calculs sont fondés sur une feuille de calcul plus détaillée qui inclut des valeurs pour toutes les bandes de tiers d'octave entre 100 Hz et 5 kHz, et qui comporte des étapes intermédiaires pour certains calculs. Afin de condenser les exemples dans un format de deux pages, seul un sous-ensemble des valeurs calculées est présenté pour certaines bandes de fréquences.

Pour permettre aux lecteurs de mieux évaluer les exemples pratiques, ces derniers montrent également les indices à nombre unique (comme l'ITS pour chaque ensemble de construction et l'ITS indirect pour des chemins spécifiques), mais ces valeurs sommaires ne sont pas utilisées dans les étapes ultérieures du processus de calcul. Le calcul entier est effectué pour les bandes de fréquences d'un tiers d'octave jusqu'à la toute fin et l'ITS est ensuite calculé à partir des valeurs de perte de transmission du son apparente dans les seize bandes de fréquences d'un tiers d'octave entre 125 Hz et 4000 Hz.

Dans le tableau pour chaque exemple pratique, la colonne « Références » présente la source des données d'entrée (combinant le numéro de rapport du CNRC et l'identificateur pour chaque résultat d'essai en laboratoire ou résultat dérivé), ou indique les équations pertinentes et les sections de la norme ISO 15712-1 à chaque étape du calcul. Les symboles et les indices qui identifient la variable correspondante dans la norme ISO 15712-1 sont indiqués dans la colonne adjacente.

Sous la rubrique « ITS ou ITSA », les exemples présentent des indices à nombre unique (chacun étant calculé à partir d'un ensemble de données d'un tiers d'octave conformément à la norme ASTM E413) pour fournir un ensemble cohérent de mesures sommaires à nombre unique à chaque étape du calcul :

- Valeurs de l'ITS pour la perte de transmission des murs ou des planchers en laboratoire
- Valeurs de l'ITS in situ pour la perte de transmission in situ calculée des murs et des planchers
- Valeurs de l'ITS direct pour la perte de transmission in situ au travers de l'ensemble séparatif, incluant l'effet des revêtements intérieurs
- Les valeurs de l'ITS indirect calculées pour chaque chemin indirect de transmission du son à chaque jonction, incluant l'effet des revêtements intérieurs
- Valeurs de l'ITSA pour la transmission directe et la transmission indirecte combinées par tous les chemins

Lorsque la valeur calculée de l'ITS indirect pour un chemin donné dépasse 90 dB, la valeur est limitée à 90 afin de tenir compte de l'effet inévitable des chemins indirects d'ordre supérieur qui rendent la valeur calculée supérieure non représentative de la situation réelle. Des améliorations additionnelles aux éléments dans ces chemins procureront des avantages négligeables. La conséquence de cette limite est que la valeur de l'ITS des jonctions pour la totalité des trois chemins à chaque rebord de l'ensemble séparatif ne peut pas dépasser 85, et la valeur de l'ITS indirect total pour les quatre rebords ne peut pas dépasser 79.

La couleur sert à mettre en évidence les valeurs d'entrée et les résultats dans les exemples pratiques :

- Le rouge clair est utilisé pour indiquer les valeurs d'entrée
- Le bleu est utilisé pour la perte de transmission du son directe, y compris l'effet des corrections des pertes in situ et de tout revêtement ajouté sur l'ensemble séparatif.
- Le jaune pâle indique les valeurs calculées de la transmission indirecte combinée du son pour un ensemble de chemins indirects.
- Le vert indique le résultat final pour l'ITSA

Des études de validation en Europe pour des constructions en béton et en maçonnerie de béton ont confirmé que ces prévisions détaillées devraient montrer un écart-type d'environ 1,5 dB, avec un biais négligeable, par rapport aux valeurs mesurées dans des bâtiments réels avec ces caractéristiques.

### Arrondissement et précision des exemples pratiques

L'ITSA final obtenu dans chaque exemple pratique est quelque peu tributaire de la précision des données d'entrée et de l'arrondissement des résultats à chaque étape du calcul. Aucune approche d'arrondissement n'est spécifiée expressément dans la norme ISO 15712-1, mais les exemples pratiques fournis dans la norme montrent des valeurs d'entrée et des valeurs d'indice de réduction du son calculées arrondies à 0,1 dB, ce qui est conforme aux exigences de présentation des résultats des normes ISO pour la mesure de la transmission du son en laboratoire.

Les normes ASTM pour la mesure de la transmission du son en laboratoire et sur le terrain (ASTM E90 et ASTM E336, respectivement) précisent que les valeurs de perte de transmission du son devraient être arrondies à l'entier le plus proche, ce qui est sans doute plus représentatif d'une précision significative du résultat.

Les exemples dans le présent document sont conformes à la convention de l'ASTM relative à l'arrondissement à l'entier le plus proche pour les données de perte de transmission du son tirées des essais de murs et de planchers en laboratoire pour les valeurs mesurées ou calculées de perte de transmission indirecte relatives à des chemins individuels, ainsi que pour la perte de transmission du son apparente calculée à partir de la combinaison des chemins directs et indirects. Pour les valeurs d'entrée mesurées selon les normes ISO pour lesquelles il n'existe pas de norme ASTM équivalente, des règles d'arrondissement spécifiques ont été utilisées comme suit :

- Les valeurs de perte de transmission du son tirées des mesures selon la norme ASTM E90 et les valeurs de  $\Delta PT$  calculées à partir de ces mesures (comme il est expliqué à l'annexe A1) ont été arrondies à l'entier le plus proche.
- Les temps de réverbération structuraux mesurés pour les spécimens de plancher ou de mur, ou calculés pour les résultats en laboratoire conformément à l'annexe C de la norme ISO 15712-1 ont été arrondis à trois décimales.
- Les valeurs de l'indice de réduction des vibrations ( $K_{ij}$ ) aux jonctions entre un ensemble séparatif et chaque ensemble fixé ont été arrondies au 0,1 dB le plus proche tant pour les résultats mesurés selon la norme ISO 10848 que pour les résultats calculés au moyen des équations de l'annexe E de la norme ISO 15712-1.

Entre les valeurs d'entrée et les résultats de perte de transmission indirecte pour chaque chemin (arrondis à l'entier le plus proche), les exemples pratiques sont calculés à la pleine précision de la feuille de calcul et les valeurs intermédiaires sont présentées à une précision légèrement supérieure pour permettre des comparaisons détaillées par les utilisateurs qui se servent de ces exemples comme repères pour leurs propres feuilles de travail.

Une juridiction pourrait préciser d'autres approches en matière d'arrondissement. Toutefois, ces choix fournissent une représentation raisonnable de la précision des données et devraient permettre une interprétation non ambiguë des exemples pratiques présentés ici. D'autres approches d'arrondissement pourraient à l'occasion modifier les valeurs de l'ITS calculées de  $\pm 1$  point.

Cette page a été laissée en blanc intentionnellement.

## 2.1. Jonctions rigides dans les bâtiments en béton et en maçonnerie de béton

Cette section présente des exemples pratiques pour les bâtiments en béton et en maçonnerie de béton du type le plus basique qui possèdent des dalles de plancher en béton nu et des murs en béton nu ou en maçonnerie nue se rejoignant à des jonctions en croix ou en T rigides.

- Dans ce cas, on entend par « nu » le fait que le béton ou la maçonnerie ne comportent pas de revêtement comme des plaques de plâtre sur les murs ou le plafond ou un revêtement de sol sur la dalle de béton. Pour un ensemble en béton ou en blocs de béton de poids normal, la surface « nue » pourrait être peinte ou scellée, ou être revêtue d'une mince couche de plâtre sans changement considérable de la transmission du son. Toutefois, ces revêtements simples améliorent considérablement les propriétés de transmission du son des murs de maçonnerie faits d'unités légères. Manifestement, la plupart des bâtiments sont dotés de revêtements muraux (et habituellement aussi de revêtements de plafond) faits de plaques de plâtre montées sur une forme quelconque structure d'ossature légère, et d'un type de revêtement de sol sur la dalle de béton. L'élargissement des calculs pour traiter de tels « revêtements » est présenté à la section 2.3. Les exemples présentés à la section 2.1 et à la section 2.2 comportent des paramètres fictifs pour inclure l'effet de ces revêtements intérieurs, mais ces corrections ont été fixées à zéro.
- Le terme « rigide » signifie que les ensembles se rencontrant à la jonction sont solidement liés afin que les vibrations de flexion soient efficacement transmises entre les éléments. Les jonctions porteuses sont toujours rigides; les jonctions non porteuses peuvent être rigides ou non.

Les calculs suivent les étapes de la méthode de calcul détaillée de la norme ISO 15712-1, décrite au début du chapitre 2. Les approximations du calcul rendent celui-ci mieux adapté aux éléments d'ossature « homogènes et à amortissement léger » dont la fréquence de coïncidence est inférieure à la gamme de fréquence d'intérêt (prise ici comme étant sous la barre d'environ 125 Hz) et pour laquelle une valeur moyenne de  $K_{ij}$  convenant à une jonction rigide d'ensembles homogènes est appropriée. Des murs et des planchers en béton, et des murs en maçonnerie homogènes de plusieurs types entrent dans cette catégorie.

Les planchers en béton préfabriqué à âme creuse ne sont pas homogènes et isotropes. Toutefois, dans les essais en laboratoire de jonctions de murs en maçonnerie avec des planchers en béton à âme creuse, il a été démontré que les méthodes de la norme ISO 15712-1 et les valeurs de l'indice de réduction des vibrations de l'annexe E de la norme ISO 15712-1 sont toujours appropriées pour ces types de constructions. Les mesures sur la jonction ont été réalisées avec les noyaux des panneaux à âme creuse orientés perpendiculairement à la jonction. On prévoit que les panneaux à âme creuse orientés parallèlement à la jonction produiront des valeurs d'indice de réduction des vibrations similaires ou supérieures, de sorte que les valeurs de l'indice de réduction des vibrations tirées de l'annexe E de la norme ISO 15712-1 pourront être utilisées indépendamment de l'orientation du noyau.

Sur la base des constatations ci-dessus, les murs et les planchers en béton homogènes, les murs en maçonnerie et les planchers en béton préfabriqué à âme creuse sont tous traités de la même façon dans le présent chapitre.

**EXEMPLE 2.1.1 :**

**MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces contiguës
- Planchers en béton coulé sur place et murs en blocs de béton de poids normal avec jonctions rigides

Mur séparatif (porteur) avec :

- Une cloison en maçonnerie de blocs de béton creux de 190 mm<sup>1</sup> faite de blocs de poids normal renfermant au moins 53 % de solides et d'une masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement

Jonction 1 : Jonction inférieure (mur séparatif/plancher) avec :

- Plancher en béton coulé sur place d'une masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 150 mm d'épaisseur) sans chape ni revêtement de sol
- Jonction en croix rigide enduite de mortier avec mur en blocs de béton

Jonction 2 ou 4 : Chaque côté (mur séparatif / mur latéral adjacent) avec :

- Mur latéral adjacent et mur séparatif en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> avec masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement
- Jonctions en T rigides enduites de mortier

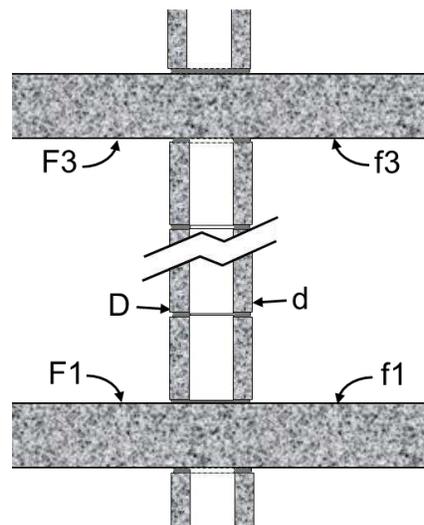
Jonction 3 : Jonction supérieure (mur/plafond séparatifs) avec :

- Plafond en béton coulé sur place avec masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 150 mm d'épaisseur) sans revêtement de plafond ajouté
- Jonction en croix rigide enduite de mortier avec mur en blocs de béton

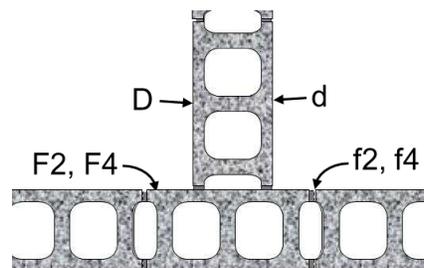
Paramètres acoustiques :

Pour cloison de séparation						
perte interne, $\eta_i = 0.015$		$c_L = 3500$				
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238		$f_c = 98$ (Éq. C.2)				
	Référence	$K_{Ff}$	$K_{Dd'}$	$K_{Fd}$	$K_{Df}$	$\Sigma I_k \cdot \alpha_k$
Jonction en X, 1 ou 3	ISO 15712-1, Éq. E.3	6.1	11.6	8.8	8.8	0.571
Jonction en T, 2 ou 4	ISO 15712-1, Éq. E.4	5.7		5.7	5.7	0.420
Perte totale, $\eta_{tot}$		ISO 15712-1, Éq. C.1				
		0.041 (à 500 Hz)				
Pour des éléments lateraux F et f, Jonction 1 et 3						
perte interne, $\eta_i = 0.006$		$c_L = 3500$				
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 345		$f_c = 124$				
Perte totale, $\eta_{tot}$		ISO 15712-1, Éq. C.1				
		0.028 (à 500 Hz)				
Pour des éléments lateraux F et f, Jonction 2 et 4						
perte interne, $\eta_i = 0.015$		$c_L = 3500$				
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238		$f_c = 98$				
Perte totale, $\eta_{tot,2}$		ISO 15712-1, Éq. C.1				
		0.047 (à 500 Hz)				
Perte totale, $\eta_{tot,4}$		ISO 15712-1, Éq. C.1				
		0.043 (à 500 Hz)				

Illustration pour ce cas



Jonction entre un mur séparatif de 190 mm en blocs de béton, et un plancher et un plafond en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur (Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction entre un mur séparatif et un mur latéral, les deux étant faits de blocs de béton de 190 mm d'épaisseur. (Vue en plan des jonctions 2 ou 4)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>									
Perte de Transmission du Son (PT)	R_D,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	ISO 15712-1, Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_D	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_d	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.256	0.169	0.108	0.067	0.040	0.023	
Si transmission indirecte		N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R_D,situ</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 19, 24</b>	<b>36</b>	<b>39</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>58</b>	<b>62</b>	<b>49</b>

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-333, CON150, TLF-15-045	40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération	T_s,lab	Temps de réverbération mesuré	0.439	0.369	0.250	0.205	0.146	0.077	
ΔPT modification	ΔR_F1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.347	0.238	0.159	0.104	0.066	0.041	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	41.0	43.9	52.0	60.9	69.4	77.8	55
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	41.0	43.9	52.0	60.9	69.4	77.8	55
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.3	9.4	9.7	10.0	10.5	11.1	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.6	11.8	12.2	12.6	13.2	14.0	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.6	11.8	12.2	12.6	13.2	14.0	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>48</b>	<b>51</b>	<b>60</b>	<b>69</b>	<b>78</b>	<b>87</b>	<b>62</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>49</b>	<b>52</b>	<b>59</b>	<b>67</b>	<b>76</b>	<b>83</b>	<b>63</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>49</b>	<b>52</b>	<b>59</b>	<b>67</b>	<b>76</b>	<b>83</b>	<b>63</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>	$- 10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.2} + 10^{-6.3} + 10^{-6.3}) =$								<b>58</b>
<b>Jonction 2</b>									
Perte de Transmission du Son, F2 ou f2	R_F2,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	ISO 15712-1, Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F2	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f2	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.219	0.146	0.094	0.059	0.036	0.021	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.8	58.7	62.5	50
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.8	58.7	62.5	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.9	11.1	11.5	12.0	12.7	13.5	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.0	11.3	11.7	12.3	13.0	13.8	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.0	11.3	11.7	12.3	13.0	13.8	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>48</b>	<b>51</b>	<b>58</b>	<b>64</b>	<b>72</b>	<b>77</b>	<b>62</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>48</b>	<b>51</b>	<b>57</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>77</b>	<b>62</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>48</b>	<b>51</b>	<b>57</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>77</b>	<b>62</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>	$- 10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.2} + 10^{-6.2} + 10^{-6.2}) =$								<b>57</b>
<b>Jonction 3</b>									
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1									
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>									<b>58</b>
<b>Jonction 4</b>									
Toutes les valeurs d'entrée sont les mêmes que pour la jonction 2, mais les jonctions différentes changent les pertes totales in-situ									
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.238	0.158	0.102	0.063	0.038	0.021	
PT de element F4, in-situ	R_F4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
PT de element f4, in-situ	R_f4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.5	10.8	11.2	11.8	12.5	13.3	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.8	11.1	11.6	12.1	12.9	13.7	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.8	11.1	11.6	12.1	12.9	13.7	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>47</b>	<b>51</b>	<b>57</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>77</b>	<b>62</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>47</b>	<b>51</b>	<b>56</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>76</b>	<b>61</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>47</b>	<b>51</b>	<b>56</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>76</b>	<b>61</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>	$- 10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.2} + 10^{-6.1} + 10^{-6.1}) =$								<b>57</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>									<b>51</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>	RR-331, Éq. 1.4		<b>34</b>	<b>37</b>	<b>42</b>	<b>49</b>	<b>57</b>	<b>61</b>	<b>47</b>

**EXEMPLE 2.1.2:**

**MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces superposées
- Plancher en béton coulé sur place et murs en blocs de béton de poids normal avec jonctions rigides

Plancher/plafond séparatif avec :

- Plancher en béton coulé sur place d'une masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 150 mm d'épaisseur) sans chape ni revêtement de sol au-dessus, ni revêtement de plafond au-dessous

Jonctions 1, 3, 4 : Jonction en croix d'un plancher séparatif / mur latéral avec :

- Jonction en croix rigide enduite de mortier avec des murs en blocs de béton
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et d'une masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement

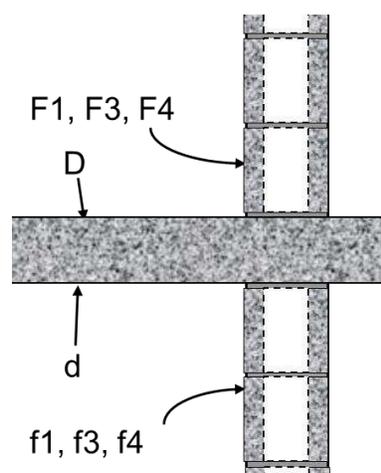
Jonction 2 : Jonction en T d'un plancher séparatif / mur latéral avec :

- Jonction en T rigide enduite de mortier avec murs en blocs de béton
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et d'une masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement

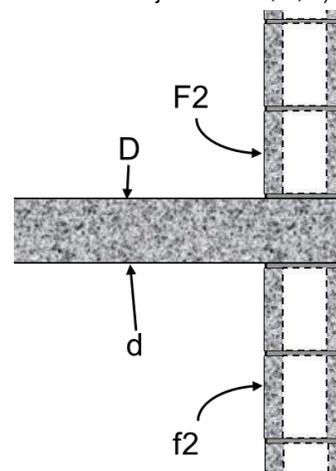
Paramètres acoustiques :

<u>Pour cloison de séparation</u>							
perte interne, $\eta_i = 0.006$		c_L = 3500					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 345		f_c = 124 (Éq. C.2)					
	Référence	K_Ff	K_Dd'	K_Fd	K_Df	$\Sigma l_k \cdot \alpha_k$	
Jonction en X, 1, 3, 4		ISO 15712-1, Éq. E.3	11.6	6.1	8.8	8.8	0.843
Jonction en T, 2		ISO 15712-1, Éq. E.4	8.1		5.8	5.8	0.657
Perte totale, $\eta_{tot}$		ISO 15712-1, Éq. C.1			0.028 (à 500 Hz)		
<u>Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 1 et 3</u>							
perte interne, $\eta_i = 0.015$		c_L = 3500					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238		f_c = 98					
Perte totale, $\eta_{tot}$		ISO 15712-1, Éq. C.1			0.041 (à 500 Hz)		
<u>Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 2 et 4</u>							
perte interne, $\eta_i = 0.015$		c_L = 3500					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238		f_c = 98					
Perte totale, $\eta_{tot,2}$		ISO 15712-1, Éq. C.1			0.047 (à 500 Hz)		
Perte totale, $\eta_{tot,4}$		ISO 15712-1, Éq. C.1			0.043 (à 500 Hz)		

Illustration pour ce cas



Jonction en croix entre un plancher séparatif en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur et un mur en blocs de béton de 190 mm.  
(Vue latérale des jonctions 1, 3, 4)



Jonction en T entre un plancher séparatif en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur et un mur en blocs de béton de 190 mm.  
(Vue latérale de la jonction 2)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>									
Perte de Transmission du Son (PT)	R_D,lab	RR-333, CON150, TLF-15-045	40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération	T_s,lab	Temps de réverbération mesuré	0.44	0.37	0.25	0.21	0.15	0.08	
$\Delta$ PT modification	$\Delta$ R_D	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
$\Delta$ PT modification	$\Delta$ R_d	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.346	0.237	0.159	0.104	0.066	0.041	
Si transmission indirecte		N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R_D,situ</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 24</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>52</b>	<b>61</b>	<b>69</b>	<b>78</b>	<b>55</b>

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	Estimation Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.256	0.169	0.108	0.067	0.040	0.023	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	35.7	38.5	44.4	50.3	58.2	62.2	49
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	35.7	38.5	44.4	50.3	58.2	62.2	49
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	14.1	14.4	14.8	15.4	16.1	17.0	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.6	11.9	12.2	12.7	13.2	14.0	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.6	11.9	12.2	12.7	13.2	14.0	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>52</b>	<b>55</b>	<b>61</b>	<b>68</b>	<b>76</b>	<b>81</b>	<b>66</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>61</b>	<b>69</b>	<b>78</b>	<b>85</b>	<b>65</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>61</b>	<b>69</b>	<b>78</b>	<b>85</b>	<b>65</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-6.6</sup> + 10 <sup>-6.5</sup> + 10 <sup>-6.5</sup> ) =						<b>61</b>
<b>Jonction 2</b>									
Perte de Transmission du Son, F2 ou f2	R_F2,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	Estimation Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F2	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f2	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.218	0.145	0.094	0.059	0.036	0.021	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.9	58.7	62.5	50
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.9	58.7	62.5	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.3	11.5	11.9	12.4	13.1	13.9	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.5	9.7	10.0	10.4	11.0	11.6	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.5	9.7	10.0	10.4	11.0	11.6	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>60</b>	<b>66</b>	<b>75</b>	<b>79</b>	<b>65</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>50</b>	<b>53</b>	<b>60</b>	<b>68</b>	<b>76</b>	<b>83</b>	<b>64</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>50</b>	<b>53</b>	<b>60</b>	<b>68</b>	<b>76</b>	<b>83</b>	<b>64</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-6.5</sup> + 10 <sup>-6.4</sup> + 10 <sup>-6.4</sup> ) =						<b>60</b>
<b>Jonction 3</b>									
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1									
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>									<b>61</b>
<b>Jonction 4</b>									
Toutes les valeurs d'entrée sont les mêmes que pour la jonction 2, mais les jonctions différentes changent les pertes totales in-situ									
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.237	0.157	0.101	0.063	0.038	0.021	
PT de element F4, in-situ	R_F4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
PT de element f4, in-situ	R_f4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	14.4	14.7	15.1	15.6	16.3	17.2	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	12.3	12.5	12.8	13.3	13.8	14.5	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	12.3	12.5	12.8	13.3	13.8	14.5	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>53</b>	<b>57</b>	<b>63</b>	<b>69</b>	<b>78</b>	<b>83</b>	<b>68</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>52</b>	<b>55</b>	<b>63</b>	<b>71</b>	<b>79</b>	<b>86</b>	<b>67</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>52</b>	<b>55</b>	<b>63</b>	<b>71</b>	<b>79</b>	<b>86</b>	<b>67</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-6.8</sup> + 10 <sup>-6.7</sup> + 10 <sup>-6.7</sup> ) =						<b>63</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>									<b>55</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 1.4	<b>38</b>	<b>41</b>	<b>48</b>	<b>56</b>	<b>64</b>	<b>71</b>	<b>52</b>

**EXEMPLE 2.1.3:**

**MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces contiguës
- Planchers en béton coulé sur place et murs en béton avec jonctions rigides

Mur séparatif (porteur) avec :

- Mur en béton coulé sur place d'une masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal d'une épaisseur de 150 mm) sans revêtement

Jonction 1 : Jonction inférieure (mur/plancher séparatifs) avec :

- Plancher en béton coulé sur place d'une masse par unité de surface de 460 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 200 mm d'épaisseur) sans chape ni revêtement de sol
- Jonction en croix rigide avec mur en béton

Jonctions 2 ou 4 : Chaque côté (mur séparatif / mur latéral adjacent) avec :

- Mur latéral adjacent et mur séparatif en béton coulé sur place d'une masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 150 mm d'épaisseur), sans revêtement
- Jonctions en T rigides

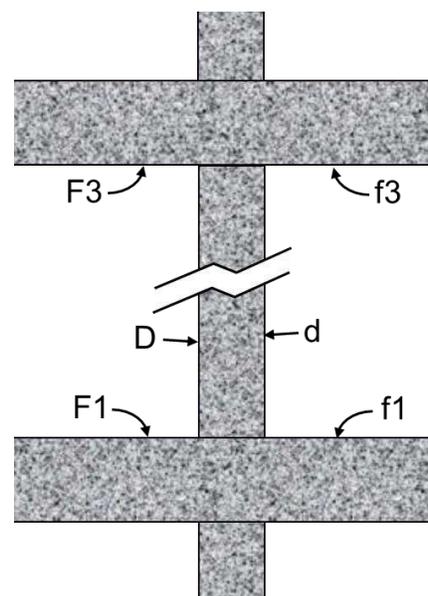
Jonction 3 : Jonction supérieure (mur/plafond séparatifs) avec :

- Plafond en béton coulé sur place avec masse par unité de surface de 460 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 200 mm d'épaisseur) sans revêtement de plafond ajouté
- Jonction en croix rigide avec mur en béton

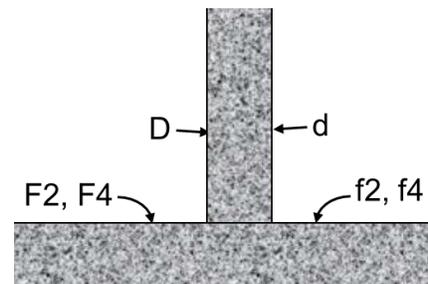
Paramètres acoustiques :

Pour cloison de séparation							
perte interne, $\eta_i = 0.006$		c <sub>L</sub> = 3500					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 345		f <sub>c</sub> = 124 (Éq. C.2)					
	Référence	K <sub>Ff</sub>	K <sub>Dd'</sub>	K <sub>Fd</sub>	K <sub>Df</sub>	$\Sigma I_{k \cdot \alpha \cdot k}$	
Jonction en X, 1 et 3		ISO 15712-1, Éq. E.3	6.7	10.9	8.8	8.8	0.544
Jonction en T, 2 et 4		ISO 15712-1, Éq. E.4	5.7		5.7	5.7	0.473
Perte totale, $\eta_{tot}$		ISO 15712-1, Éq. C.1			0.0293 (à 500 Hz)		
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 1 et 3							
perte interne, $\eta_i = 0.006$		c <sub>L</sub> = 3500					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 460		f <sub>c</sub> = 93					
Perte totale, $\eta_{tot}$		ISO 15712-1, Éq. C.1			0.0302 (à 500 Hz)		
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 2 et 4							
perte interne, $\eta_i = 0.006$		c <sub>L</sub> = 3500					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 345		f <sub>c</sub> = 124					
Perte totale, $\eta_{tot,2}$		ISO 15712-1, Éq. C.1			0.0356 (à 500 Hz)		
Perte totale, $\eta_{tot,4}$		ISO 15712-1, Éq. C.1			0.0319 (à 500 Hz)		

Illustration pour ce cas



Jonctions entre un mur en béton coulé sur place de 150 mm, et un plancher et un plafond en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur. (Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction d'un mur séparatif et d'un mur latéral, les deux en béton coulé sur place de 150 mm (Vue en plan des jonctions 2 ou 4)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>									
Perte de Transmission du Son (PT)	R <sub>D,lab</sub>	RR-333, CON150, TLF-15-045	40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération	T <sub>s,lab</sub>	Temps de réverbération mesuré	0.439	0.369	0.250	0.205	0.146	0.077	
ΔPT modification	ΔR <sub>D</sub>	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR <sub>d</sub>	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T <sub>s,situ</sub>	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.325	0.223	0.150	0.099	0.063	0.039	
Si transmission indirecte		N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R<sub>D,situ</sub></b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 24</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>52</b>	<b>61</b>	<b>70</b>	<b>78</b>	<b>55</b>

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-333, CON200, TLF-12-011	41	49	55	62	69	75	59
Temps de réverbération	T_s,lab	Temps de réverbération mesuré	0.324	0.250	0.240	0.170	0.093	0.060	
ΔPT modification	ΔR_F1	Pas de revêtement	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ΔPT modification	ΔR_f1	Pas de revêtement	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.317	0.217	0.146	0.096	0.061	0.038	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	41.1	49.6	57.2	64.5	70.8	77.0	60
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	41.1	49.6	57.2	64.5	70.8	77.0	60
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.3	10.4	10.6	11.0	11.4	11.9	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.3	11.4	11.7	12.0	12.4	13.0	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.3	11.4	11.7	12.0	12.4	13.0	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>49</b>	<b>58</b>	<b>66</b>	<b>73</b>	<b>80</b>	<b>87</b>	<b>68</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>51</b>	<b>57</b>	<b>65</b>	<b>74</b>	<b>82</b>	<b>89</b>	<b>68</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>51</b>	<b>57</b>	<b>65</b>	<b>74</b>	<b>82</b>	<b>89</b>	<b>68</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.8} + 10^{-6.8} + 10^{-6.8}) =$						<b>63</b>
<b>Jonction 2</b>									
Perte de Transmission du Son, F2 ou f2	R_F2,lab	RR-333, CON150, TLF-15-045	40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération	T_s,lab	Temps de réverbération mesuré	0.439	0.369	0.250	0.205	0.146	0.077	
ΔPT modification	ΔR_F2	Pas de revêtement	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ΔPT modification	ΔR_f2	Pas de revêtement	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.264	0.182	0.124	0.082	0.053	0.034	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	42.2	45.1	53.1	62.0	70.4	78.6	56
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	42.2	45.1	53.1	62.0	70.4	78.6	56
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.1	10.2	10.4	10.6	11.0	11.5	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.1	10.2	10.4	10.7	11.1	11.6	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.1	10.2	10.4	10.7	11.1	11.6	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>53</b>	<b>56</b>	<b>64</b>	<b>74</b>	<b>82</b>	<b>90</b>	<b>67</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>52</b>	<b>55</b>	<b>63</b>	<b>73</b>	<b>82</b>	<b>90</b>	<b>66</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>52</b>	<b>55</b>	<b>63</b>	<b>73</b>	<b>82</b>	<b>90</b>	<b>66</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.7} + 10^{-6.6} + 10^{-6.6}) =$						<b>62</b>
<b>Jonction 3</b>									
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1									
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>									<b>63</b>
<b>Jonction 4</b>									
Toutes les valeurs d'entrée sont les mêmes que pour la jonction 2, mais les jonctions différentes changent les pertes totales in-situ									
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.296	0.204	0.138	0.091	0.059	0.034	
PT de element F4, in-situ	R_F4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	41.7	44.6	52.6	61.5	70.0	78.2	56
PT de element f4, in-situ	R_f4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	41.7	44.6	52.6	61.5	70.0	78.2	56
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.6	9.7	9.9	10.2	10.6	11.1	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.9	10.0	10.2	10.5	10.9	11.5	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.9	10.0	10.2	10.5	10.9	11.5	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>52</b>	<b>55</b>	<b>63</b>	<b>73</b>	<b>82</b>	<b>90</b>	<b>66</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>52</b>	<b>55</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>81</b>	<b>90</b>	<b>66</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>52</b>	<b>55</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>81</b>	<b>90</b>	<b>66</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.6} + 10^{-6.6} + 10^{-6.6}) =$						<b>61</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>									<b>56</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 1.4	<b>38</b>	<b>42</b>	<b>50</b>	<b>59</b>	<b>67</b>	<b>75</b>	<b>53</b>

**EXEMPLE 2.1.4:**

**MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces superposées
- Plancher et murs en béton coulé sur place avec jonctions rigides

Plancher/plafond séparatifs avec :

- Plancher en béton coulé sur place d'une masse par unité de surface de 460 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 200 mm d'épaisseur) sans chape ni revêtement de sol au-dessus, ni revêtement de plafond au-dessous

Jonctions 1, 3, 4 : Jonction en croix d'un plancher séparatif / mur latéral avec :

- Jonction en croix rigide avec murs en béton
- Mur au-dessus et plancher au-dessous en béton coulé sur place d'une masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 150 mm d'épaisseur, sans revêtement)

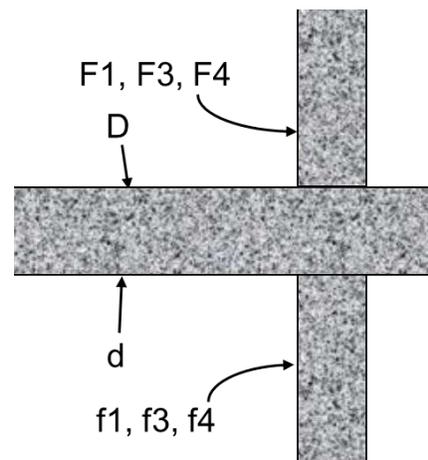
Jonction 2 : Jonction en T d'un plancher séparatif / mur latéral avec :

- Jonction en T rigide avec des murs en béton
- Mur au-dessus et plancher au-dessous en béton coulé sur place d'une masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal d'une épaisseur de 150 mm) sans revêtement

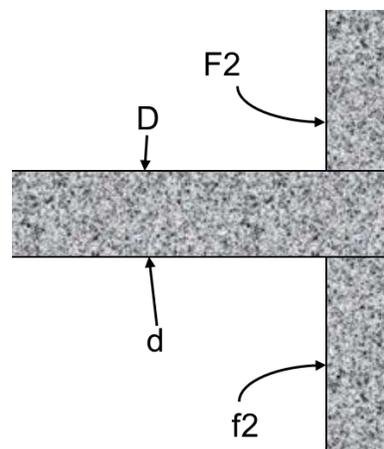
Paramètres acoustiques :

Pour cloison de séparation						
perte interne, $\eta_i$ =	0.006			$c_L$ =	3500	
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) =	460			$f_c$ =	93	(Éq. C.2)
	Référence	K_Ff	K_Dd'	K_Fd	K_Df	$\Sigma l_k \cdot \alpha_k$
Jonction en X, 1, 3, 4	ISO 15712-1, Éq. E.3	10.9	6.7	8.8	8.8	0.789
Jonction en T, 2	ISO 15712-1, Éq. E.4	7.6		5.8	5.8	0.740
Perte totale, $\eta_{tot}$	ISO 15712-1, Éq. C.1			0.0302 (à 500 Hz)		
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 1 et 3						
perte interne, $\eta_i$ =	0.006			$c_L$ =	3500	
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) =	345			$f_c$ =	124	
Perte totale, $\eta_{tot}$	ISO 15712-1, Éq. C.1			0.0293 (à 500 Hz)		
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 2 et 4						
perte interne, $\eta_i$ =	0.006			$c_L$ =	3500	
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) =	345			$f_c$ =	124	
Perte totale, $\eta_{tot,2}$	ISO 15712-1, Éq. C.1			0.0355 (à 500 Hz)		
Perte totale, $\eta_{tot,4}$	ISO 15712-1, Éq. C.1			0.0319 (à 500 Hz)		

Illustration pour ce cas



Jonction en croix entre un mur séparatif en béton coulé sur place de 200 mm d'épaisseur et un mur en béton coulé sur place de 150 mm. (Vue latérale des jonctions 1, 3 ou 4)



Jonction en T entre un plancher séparatif en béton coulé sur place de 200 mm d'épaisseur et un mur en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur. (Vue latérale de la jonction 2)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>									
Perte de Transmission du Son (PT)	R_D,lab	RR-333, CON200, TLF-12-011	41	49	55	62	69	75	59
Temps de réverbération	T_s,lab	Temps de réverbération mesuré	0.32	0.25	0.24	0.17	0.09	0.06	
$\Delta$ PT modification	$\Delta R_D$	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
$\Delta$ PT modification	$\Delta R_d$	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.317	0.217	0.146	0.096	0.061	0.038	
Si transmission indirecte		N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R_D,situ</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 24</b>	<b>41</b>	<b>50</b>	<b>57</b>	<b>64</b>	<b>71</b>	<b>77</b>	<b>60</b>

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-333, CON150, TLF-15-045	40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération	T_s,lab	Temps de réverbération mesuré	0.439	0.369	0.250	0.205	0.146	0.077	
ΔPT modification	ΔR_F1	Pas de revêtement	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ΔPT modification	ΔR_f1	Pas de revêtement	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.325	0.223	0.150	0.099	0.063	0.039	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	41.3	44.2	52.2	61.2	69.7	77.9	55
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	41.3	44.2	52.2	61.2	69.7	77.9	55
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	12.33	12.45	12.67	13.00	13.43	14.00	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.30	11.43	11.66	11.98	12.41	12.97	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.30	11.43	11.66	11.98	12.41	12.97	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>56</b>	<b>59</b>	<b>67</b>	<b>76</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>70</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>53</b>	<b>60</b>	<b>67</b>	<b>76</b>	<b>84</b>	<b>90</b>	<b>70</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>53</b>	<b>60</b>	<b>67</b>	<b>76</b>	<b>84</b>	<b>90</b>	<b>70</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-7} + 10^{-7} + 10^{-7}) =$						<b>65</b>
<b>Jonction 2</b>									
Perte de Transmission du Son, F2 ou f2	R_F2,lab	RR-333, CON150, TLF-15-045	40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération	T_s,lab	Temps de réverbération mesuré	0.439	0.369	0.250	0.205	0.146	0.077	
ΔPT modification	ΔR_F2	Pas de revêtement	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ΔPT modification	ΔR_f2	Pas de revêtement	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.265	0.183	0.124	0.082	0.053	0.034	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	42.2	45.1	53.0	62.0	70.4	78.6	56
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	42.2	45.1	53.0	62.0	70.4	78.6	56
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.92	10.03	10.21	10.48	10.85	11.33	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.23	9.35	9.56	9.85	10.25	10.77	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.23	9.35	9.56	9.85	10.25	10.77	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>55</b>	<b>58</b>	<b>66</b>	<b>75</b>	<b>84</b>	<b>90</b>	<b>69</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>52</b>	<b>58</b>	<b>66</b>	<b>74</b>	<b>82</b>	<b>90</b>	<b>69</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>52</b>	<b>58</b>	<b>66</b>	<b>74</b>	<b>82</b>	<b>90</b>	<b>69</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.9} + 10^{-6.9} + 10^{-6.9}) =$						<b>64</b>
<b>Jonction 3</b>									
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1									
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>									<b>65</b>
<b>Jonction 4</b>									
Toutes les valeurs d'entrée sont les mêmes que pour la jonction 2, mais les jonctions différentes changent les pertes totales in-situ									
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.296	0.204	0.138	0.091	0.059	0.034	
PT de element F4, in-situ	R_F4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	41.7	44.6	52.6	61.5	70.0	78.2	56
PT de element f4, in-situ	R_f4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	41.7	44.6	52.6	61.5	70.0	78.2	56
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	12.73	12.84	13.04	13.34	13.75	14.28	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.98	12.11	12.33	12.64	13.05	13.60	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.98	12.11	12.33	12.64	13.05	13.60	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>57</b>	<b>60</b>	<b>69</b>	<b>78</b>	<b>87</b>	<b>90</b>	<b>71</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>55</b>	<b>61</b>	<b>69</b>	<b>77</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>72</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>55</b>	<b>61</b>	<b>69</b>	<b>77</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>72</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-7.1} + 10^{-7.2} + 10^{-7.2}) =$						<b>67</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>									<b>59</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 1.4	<b>39</b>	<b>46</b>	<b>54</b>	<b>61</b>	<b>69</b>	<b>75</b>	<b>56</b>

**EXEMPLE 2.1.5: MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces contiguës
- Planchers en panneaux de béton préfabriqué à âme creuse<sup>2</sup> avec murs en blocs de béton avec jonctions rigides

Mur séparatif (porteur) avec :

- Une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et de masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement

Jonction 1 : Jonction inférieure (mur séparatif/plancher) avec :

- Plancher en panneaux de béton préfabriqué à âme creuse<sup>2</sup> de section transversale de 203 mm d'épaisseur et de 2440 mm de largeur, entièrement jointoyé entre les panneaux adjacents, d'une masse par unité de surface de 344 kg/m<sup>2</sup>
- Aucune chape ni aucun revêtement de sol
- Jonction en croix rigide

Jonctions 2 ou 4 : Chaque côté (mur séparatif / mur latéral adjacent):

- Mur latéral adjacent et mur séparatif en maçonnerie en blocs de béton creux<sup>1</sup> avec masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement
- Jonctions en T rigides enduites de mortier

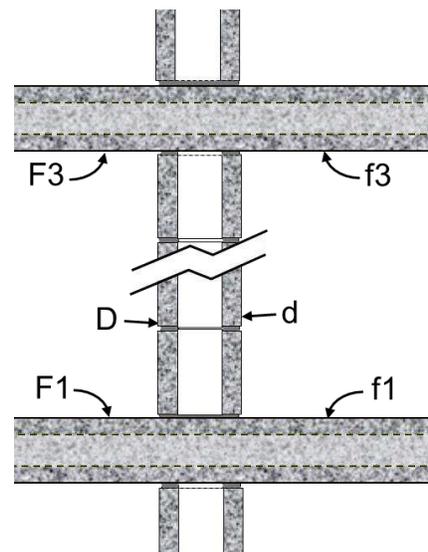
Jonction 3 : Jonction supérieure (mur séparatif / plafond) avec :

- Plafond en panneaux de béton préfabriqué à âme creuse<sup>2</sup> de section transversale de 203 mm d'épaisseur et de 2440 mm de largeur, entièrement jointoyé entre les panneaux adjacents, d'une masse par unité de surface de 344 kg/m<sup>2</sup>
- Aucun revêtement de plafond ajouté
- Jonction en croix rigide

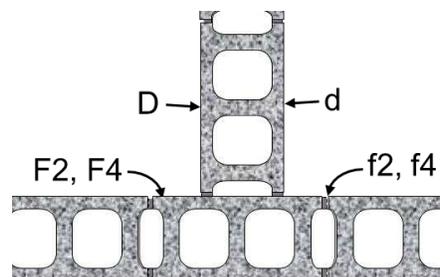
Paramètres acoustiques :

Pour cloison de séparation							
perte interne, $\eta_i = 0.015$		c_L = 3500					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238		f_c = 98 (Éq. C.2)					
	Référence	K_Ff	K_Dd'	K_Fd	K_Df	$\Sigma  k_i  \cdot \alpha_k$	
Jonction en X, 1 et 3	ISO 15712-1, Éq. E.3	6.1	11.6	8.8	8.8	0.506	
Jonction en T, 2 et 4	ISO 15712-1, Éq. E.4	5.7		5.7	5.7	0.420	
Perte totale, $\eta_{tot}$		ISO 15712-1, Éq. C.1				0.039 (à 500 Hz)	
Pour des éléments lateraux F et f, Jonction 1 et 3							
perte interne, $\eta_i = 0.006$		c_L = 3500					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 344		f_c = 91					
Perte totale, $\eta_{tot}$		ISO 15712-1, Éq. C.1				0.030 (à 500 Hz)	
Pour des éléments lateraux F et f, Jonction 2 et 4							
perte interne, $\eta_i = 0.015$		c_L = 3500					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238		f_c = 98					
Perte totale, $\eta_{tot,2}$		ISO 15712-1, Éq. C.1				0.045 (à 500 Hz)	
Perte totale, $\eta_{tot,4}$		ISO 15712-1, Éq. C.1				0.042 (à 500 Hz)	

**Illustration pour ce cas**



Jonction entre un mur séparatif de 190 mm en blocs de béton, et un plancher et un plafond en panneaux de béton préfabriqué à âme creuse de section transversale de 203 mm d'épaisseur  
(Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction entre un mur séparatif et un mur latéral, les deux étant faits de blocs de béton de 190 mm d'épaisseur.  
(Vue en plan des jonctions 2 ou 4)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>									
Perte de Transmission du Son (PT)	R_D,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	ISO 15712-1, Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_D	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_d	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.268	0.176	0.112	0.069	0.041	0.024	
Si transmission indirecte		N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R_D,situ</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 19, 24</b>	<b>35</b>	<b>38</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>58</b>	<b>62</b>	<b>49</b>

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-333, CON203(HC)	38	46	52	60	65	72	56
Temps de réverbération	T_s,lab	Temps de réverbération mesuré	0.458	0.328	0.200	0.168	0.109	0.061	
ΔPT modification	ΔR_F1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.321	0.221	0.148	0.097	0.062	0.039	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	39.5	47.7	53.3	62.4	67.4	74.0	58
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	39.5	47.7	53.3	62.4	67.4	74.0	58
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.6	9.7	10.0	10.3	10.7	11.3	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.7	11.9	12.3	12.7	13.3	14.0	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.7	11.9	12.3	12.7	13.3	14.0	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>47</b>	<b>55</b>	<b>61</b>	<b>71</b>	<b>76</b>	<b>83</b>	<b>65</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>48</b>	<b>54</b>	<b>60</b>	<b>68</b>	<b>75</b>	<b>81</b>	<b>65</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>48</b>	<b>54</b>	<b>60</b>	<b>68</b>	<b>75</b>	<b>81</b>	<b>65</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-6.5</sup> + 10 <sup>-6.5</sup> + 10 <sup>-6.5</sup> ) =						<b>60</b>
<b>Jonction 2</b>									
Perte de Transmission du Son, F2 ou f2	R_F2,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	ISO 15712-1, Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F2	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f2	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.228	0.152	0.098	0.061	0.037	0.022	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.2	39.0	44.9	50.7	58.5	62.4	50
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.2	39.0	44.9	50.7	58.5	62.4	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.7	11.0	11.4	11.9	12.6	13.4	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.8	11.1	11.6	12.1	12.8	13.7	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.8	11.1	11.6	12.1	12.8	13.7	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>48</b>	<b>51</b>	<b>57</b>	<b>64</b>	<b>72</b>	<b>77</b>	<b>62</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>56</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>76</b>	<b>61</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>56</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>76</b>	<b>61</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-6.2</sup> + 10 <sup>-6.1</sup> + 10 <sup>-6.1</sup> ) =						<b>57</b>
<b>Jonction 3</b>									
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1									
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>									<b>60</b>
<b>Jonction 4</b>									
Toutes les valeurs d'entrée sont les mêmes que pour la jonction 2, mais les jonctions différentes changent les pertes totales in-situ									
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.249	0.165	0.105	0.065	0.039	0.022	
PT de element F4, in-situ	R_F4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	35.8	38.6	44.5	50.4	58.3	62.2	49
PT de element f4, in-situ	R_f4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	35.8	38.6	44.5	50.4	58.3	62.2	49
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.3	10.6	11.0	11.6	12.3	13.2	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.6	11.0	11.4	12.0	12.7	13.6	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.6	11.0	11.4	12.0	12.7	13.6	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>57</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>76</b>	<b>61</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>56</b>	<b>63</b>	<b>71</b>	<b>76</b>	<b>61</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>56</b>	<b>63</b>	<b>71</b>	<b>76</b>	<b>61</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-6.1</sup> + 10 <sup>-6.1</sup> + 10 <sup>-6.1</sup> ) =						<b>56</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>									
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 1.4	<b>33</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>49</b>	<b>57</b>	<b>61</b>	<b>47</b>

**EXEMPLE 2.1.6:**

**MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces superposées
- Plancher en panneaux de béton préfabriqué à âme creuse<sup>2</sup> avec murs en blocs de béton de poids normal avec jonctions rigides

Plancher/plafond séparatifs avec :

- Plancher en panneaux de béton préfabriqué à âme creuse<sup>2</sup> de section transversale de 203 mm d'épaisseur et de 2440 mm de largeur, entièrement jointoyé entre les panneaux adjacents, d'une masse par unité de surface de 344 kg/m<sup>2</sup>
- Pas de chape ni de revêtement de sol au-dessus ni de revêtement sous le plafond

Jonctions 1, 3, 4 : Jonction en croix d'un plancher séparatif / mur latéral:

- Jonction en croix rigide
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et d'une masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement

Jonction 2 : Jonction en T d'un plancher séparatif / mur latéral avec :

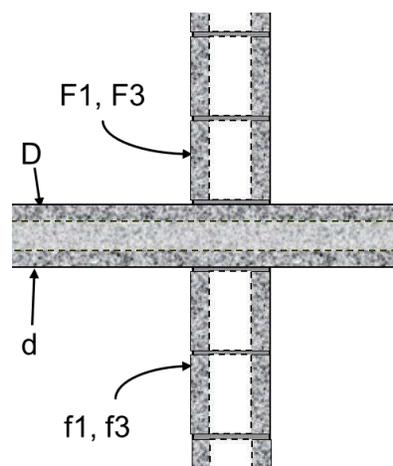
- Jonctions en T rigides avec murs en blocs de béton
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et d'une masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement

REMARQUE : La transmission du son serait essentiellement inchangée avec des dalles de plancher à âme creuse orientées perpendiculairement au cas illustré.

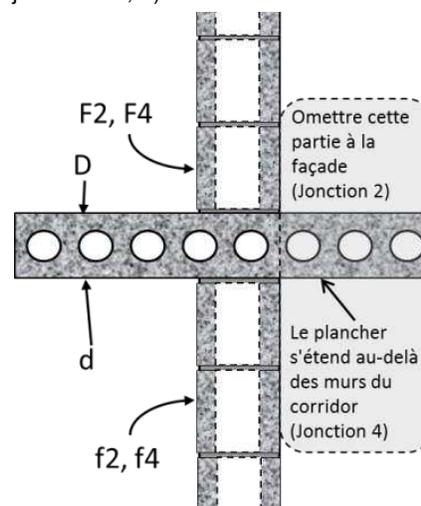
Paramètres acoustiques :

Pour cloison de séparation						
perte interne, $\eta_i = 0.006$		$c_L = 3500$				
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 344		$f_c = 91$		(Éq. C.2)		
	Référence	K_Ff	K_Dd'	K_Fd	K_Df	$\sum l_k \cdot \alpha_k$
Jonction en X, 1, 3, 4 ISO 15712-1, Éq. E.3		11.6	6.1	8.8	8.8	0.783
Jonction en T, 2 ISO 15712-1, Éq. E.4		8.1		5.8	5.8	0.657
Perte totale, $\eta_{tot}$ ISO 15712-1, Éq. C.1				0.030	(à 500 Hz)	
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 1 et 3						
perte interne, $\eta_i = 0.015$		$c_L = 3500$				
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238		$f_c = 98$				
Perte totale, $\eta_{tot}$ ISO 15712-1, Éq. C.1				0.039	(à 500 Hz)	
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 2 et 4						
perte interne, $\eta_i = 0.015$		$c_L = 3500$				
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238		$f_c = 98$				
Perte totale, $\eta_{tot,2}$ ISO 15712-1, Éq. C.1				0.045	(à 500 Hz)	
Perte totale, $\eta_{tot,4}$ ISO 15712-1, Éq. C.1				0.042	(à 500 Hz)	

**Illustration pour ce cas**



Jonction en croix entre un plancher séparatif en panneaux de béton préfabriqué à âme creuse de 203 mm d'épaisseur et un mur latéral en blocs de béton de 190 mm. (Vue latérale des jonctions 1, 3).



Jonction en T entre un plancher séparatif en panneaux de béton préfabriqué à âme creuse de 203 mm d'épaisseur et un mur en blocs de béton de 190 mm. (Vue latérale des jonctions 2 ou 4).

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>									
Perte de Transmission du Son (PT)	R_D,lab	RR-333, CON203(HC)	38	46	52	60	65	72	56
Temps de réverbération	T_s,lab	Temps de réverbération mesuré	0.46	0.33	0.20	0.17	0.11	0.06	
ΔPT modification	ΔR_D	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_d	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.320	0.220	0.148	0.097	0.062	0.039	
Si transmission indirecte		N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R_D,situ</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 24</b>	<b>40</b>	<b>48</b>	<b>53</b>	<b>62</b>	<b>67</b>	<b>74</b>	<b>58</b>

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	Estimation Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.268	0.176	0.112	0.069	0.041	0.024	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	35.5	38.3	44.3	50.2	58.1	62.1	49
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	35.5	38.3	44.3	50.2	58.1	62.1	49
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	13.9	14.2	14.6	15.2	16.0	16.9	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.7	11.9	12.3	12.7	13.3	14.0	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.7	11.9	12.3	12.7	13.3	14.0	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>51</b>	<b>55</b>	<b>61</b>	<b>67</b>	<b>76</b>	<b>81</b>	<b>66</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>50</b>	<b>56</b>	<b>62</b>	<b>70</b>	<b>77</b>	<b>83</b>	<b>67</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>50</b>	<b>56</b>	<b>62</b>	<b>70</b>	<b>77</b>	<b>83</b>	<b>67</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.6} + 10^{-6.7} + 10^{-6.7}) =$						<b>62</b>
<b>Jonction 2</b>									
Perte de Transmission du Son, F2 ou f2	R_F2,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	Estimation Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F2	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f2	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.227	0.151	0.097	0.061	0.037	0.022	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.2	39.0	44.9	50.7	58.6	62.4	50
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.2	39.0	44.9	50.7	58.6	62.4	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.1	11.4	11.7	12.3	13.0	13.8	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.5	9.7	10.0	10.5	11.0	11.7	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.5	9.7	10.0	10.5	11.0	11.7	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>50</b>	<b>53</b>	<b>60</b>	<b>66</b>	<b>75</b>	<b>79</b>	<b>64</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>49</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>68</b>	<b>75</b>	<b>81</b>	<b>65</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>49</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>68</b>	<b>75</b>	<b>81</b>	<b>65</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.4} + 10^{-6.5} + 10^{-6.5}) =$						<b>60</b>
<b>Jonction 3</b>									
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1									
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>									<b>62</b>
<b>Jonction 4</b>									
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.248	0.164	0.105	0.065	0.039	0.022	
PT de element F4, in-situ	R_F4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	35.8	38.7	44.5	50.4	58.3	62.2	50
PT de element f4, in-situ	R_f4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	35.8	38.7	44.5	50.4	58.3	62.2	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	14.2	14.5	14.9	15.5	16.2	17.1	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	12.3	12.6	12.9	13.3	13.9	14.6	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	12.3	12.6	12.9	13.3	13.9	14.6	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>53</b>	<b>56</b>	<b>62</b>	<b>69</b>	<b>78</b>	<b>82</b>	<b>67</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>52</b>	<b>57</b>	<b>63</b>	<b>71</b>	<b>78</b>	<b>84</b>	<b>68</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>52</b>	<b>57</b>	<b>63</b>	<b>71</b>	<b>78</b>	<b>84</b>	<b>68</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.7} + 10^{-6.8} + 10^{-6.8}) =$						<b>63</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>									
									<b>55</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 1.4	<b>37</b>	<b>43</b>	<b>49</b>	<b>56</b>	<b>63</b>	<b>69</b>	<b>53</b>

### Résumé de la section 2.1 : Exemples de calcul pour des constructions en béton et en maçonnerie de béton avec jonctions rigides

Les exemples pratiques 2.1.1 à 2.1.6 illustrent le processus de base pour le calcul de la transmission du son entre les pièces dans un bâtiment avec des murs en béton nu ou en maçonnerie de béton nue et des planchers en béton coulé sur place avec des jonctions rigides.

Dans ce cas-ci, le terme « nu » signifie que l'ensemble en béton ou en maçonnerie n'a pas de revêtement comme des plaques de plâtre ajoutées sur les murs ou le plafond, ou un revêtement de sol sur la dalle de béton. À noter que pour un mur en blocs de béton fait d'unités de poids normal, les essais ont montré que sa surface pouvait être peinte ou scellée ou être recouverte d'une mince couche de plâtre sans qu'il y ait d'effet sur la transmission du son. Par « jonctions rigides », il faut entendre que les ensembles de construction réunis à la jonction sont fermement liés, si bien que les vibrations en flexion sont transmises efficacement entre les éléments. Les jonctions porteuses sont toujours rigides; les jonctions non porteuses peuvent être rigides ou non.

L'absence de revêtements n'est pas typique des bâtiments d'habitation occupés en Amérique du Nord, mais le cas du béton « nu » donne une indication claire de la transmission par conduction de base pour un bâtiment avec ces sous-systèmes structuraux. L'effet de l'ajout de revêtements (comme un mur revêtu de plaques de plâtre, des revêtements de plafond ou un revêtement de sol) est présenté à la section 2.3.

#### Aperçu des détails de calcul :

Les exemples présentés renferment des formules récurrentes. Le procédé de calcul est découpé en sections portant d'abord sur le mur ou le plancher séparatif, puis sur chacune des jonctions aux quatre rebords de l'ensemble. Dans chaque section :

- les premières lignes présentent les données d'entrée (en beige), suivies du temps de réverbération structural in situ pour la surface séparative ou latérale pertinente, qui est calculé au moyen de la méthode à l'annexe C de la norme ISO 15712-1;
- pour tous les ensembles de plancher et de mur dans ces exemples, le temps de réverbération structural in situ est plus court que pour le spécimen en laboratoire en raison des pertes de rebord plus élevées lorsqu'un ensemble est rattaché à tous les ensembles adjacents dans le scénario de construction;
- la perte de transmission du son (PT) in situ pour les ensembles de mur et de plancher (calculée à partir de la PT en laboratoire et du ratio des temps de réverbération structuraux) est toujours plus élevée que la PT en laboratoire en raison des pertes in situ plus importantes;
- le couplage pour chaque chemin ( $F_f$ ,  $F_d$  et  $D_f$ ) aux jonctions (différence de niveau de vitesse) est calculé à partir des valeurs de  $K_{ij}$  pour chaque chemin, avec des corrections pour les pertes et les dimensions des ensembles couplés, et est toujours plus élevé que la valeur de  $K_{ij}$  correspondante;

- enfin, la perte de transmission du son indirecte pour chaque chemin est calculée à partir des valeurs précédentes, suivies d'une valeur sommaire pour l'ITS indirect de la jonction.

À la fin de chaque exemple, la perte de transmission apparente du son est calculée à partir de la transmission combinée pour les chemins directs et indirects, puis utilisée pour déterminer l'ITSA.

**Tendances générales dans les résultats pour l'ITS et l'ITSA :**

Tant pour les cas de pièces contiguës (exemples 2.1.1, 2.1.3 et 2.1.5) que les cas de pièces superposées (exemples 2.1.2, 2.1.4 et 2.1.6), l'ITSA a tendance à être légèrement inférieur à l'ITS mesuré, pour l'ensemble séparatif. Pour les murs et les planchers dans les exemples, les différences entre les valeurs de l'ITS et de l'ITSA pour les paires de pièces horizontales sont de 2, 0 et 2 points, et pour les paires de pièces verticales, de 1, 3 et 3 points. Différents ratios de masse des éléments du bâtiment et différentes durées de diminution en laboratoire pourraient modifier les différences spécifiques, mais la tendance est claire.

Ce qui importe, c'est que les valeurs de l'ITSA ont tendance à être plus basses que les valeurs de l'ITS correspondantes et que la perte de transmission indirecte totale (attribuable à la combinaison des douze chemins indirects) est assez semblable à la perte de transmission directe au travers du mur séparatif. Toutefois, comme le montre la section 2.3, il est possible de modifier considérablement l'équilibre entre les divers chemins en posant un revêtement sur les surfaces des plafonds, des murs ou des planchers.

Cette page a été laissée en blanc intentionnellement.

## 2.2. Jonctions non rigides dans les bâtiments en béton et en maçonnerie de béton

Cette section présente des exemples pratiques de pièces contiguës dans un bâtiment qui possède des dalles de plancher en béton coulé sur place nu et des murs en béton ou en maçonnerie nus, mais inclut certaines jonctions non rigides. Ici comme précédemment, on entend par « nu » un ensemble en béton ou en maçonnerie sans revêtement comme des plaques de plâtre ajoutées sur les murs ou le plafond, ou un revêtement de sol sur le plancher en béton coulé sur place. L'effet de l'ajout d'un revêtement est analysé en détail à la section 2.3.

Les calculs suivent les étapes de la méthode de calcul détaillée de la norme ISO 15712-1 décrite au début du chapitre 2, avec des adaptations pour tenir compte des joints non rigides. Deux cas sont pertinents :

1. Les murs non porteurs en blocs de béton de poids normal peuvent être évalués au moyen de la méthode présentée dans les exemples de la section 2.1., moyennant une adaptation mineure. De tels murs incluraient normalement un produit d'étanchéité ou un coupe-feu entre le haut du mur en maçonnerie et le bas du plancher en béton coulé sur place au-dessus, comme on peut le voir dans les dessins détaillés des exemples 2.2.1 et 2.2.2. Un type courant de coupe-feu serait composé de fibre minérale compressible enduite d'un produit d'étanchéité malléable. De tels coupe-feu transmettraient des vibrations négligeables entre le haut du mur et le plancher au-dessus de sorte qu'ils ne correspondraient pas au contexte pour l'éq. E.5, mais on peut facilement prendre en compte de telles jonctions dans le calcul en modifiant l'indice de réduction des vibrations calculé pour les jonctions touchées (en supposant qu'il n'y a pas d'assemblages traversant le coupe-feu) et en apportant les changements correspondants aux pertes in situ pour les surfaces adjacentes. Comme nous l'avons vu dans le résumé à la fin de la présente section, le passage de jonctions rigides à des jonctions non porteuses n'altère que légèrement l'ITSA global calculé.
2. Les jonctions mur/mur avec couches intermédiaires flexible sont prises en compte dans la norme ISO 15712-1. L'indice de réduction des vibrations peut être calculé à l'aide de l'équation E.5. Le calcul est semblable au calcul pour les jonctions rigides, sauf que des expressions différentes sont utilisées pour l'atténuation de la jonction, qui dépend des caractéristiques de la couche intermédiaire. Aucun exemple n'a été inclus ici pour de tels cas, pour lesquels il faut des données précises sur les propriétés matérielles de la couche intermédiaire flexible.

**EXEMPLE 2.2.1: MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces contiguës
- Comme en 2.1.1, sauf pour des jonctions non rigides

Mur séparatif (non porteur) avec :

- Paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et d'une masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement

Jonction 1 : Jonction inférieure (mur/plancher séparatifs) avec :

- Plancher en béton coulé sur place d'une masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 150 mm d'épaisseur) sans chape ni revêtement de sol
- Jonction en T rigide enduite de mortier avec mur en blocs de béton au-dessus, avec raccordement négligeable avec le mur au-dessous au travers du coupe-feu

Jonctions 2 ou 4 : Chaque côté (mur séparatif / mur latéral adjacent):

- Mur latéral adjacent et mur séparatif en maçonnerie en blocs de béton creux<sup>1</sup> avec masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement
- Jonctions en T rigides enduites de mortier

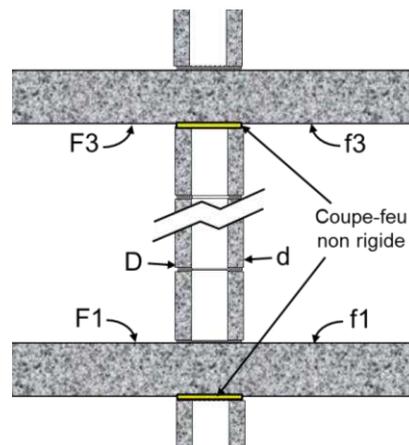
Jonction 3 : Jonction supérieure (mur séparatif / plafond) avec :

- Plafond en béton coulé sur place avec masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton densité normal de 150 mm d'épaisseur) sans revêtement de plafond ajouté
- Jonction non porteuse entre un plafond en béton et le sommet d'un mur en blocs de béton (avec coupe-feu en matériaux souples comme de la fibre minérale et un produit d'étanchéité qui transmettent des vibrations négligeables).

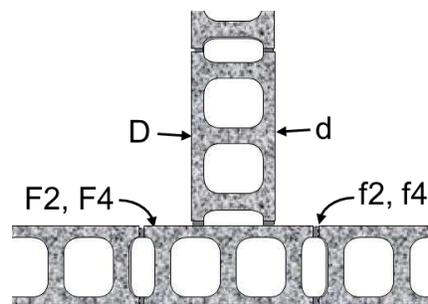
Paramètres acoustiques :

Pour cloison de séparation						
perte interne, $\eta_i = 0.015$				$c_L = 3500$		
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238				$f_c = 98$		(Éq. C.2)
	Référence	$K_{Ff}$	$K_{Dd'}$	$K_{Fd}$	$K_{Df}$	$\Sigma l_k \cdot \alpha_k$
Jonction en T, 1	ISO 15712-1, Éq. E.4	3.6		5.8	5.8	0.925
Jonction en T, 2 ou 4	ISO 15712-1, Éq. E.4	5.70		5.7	5.7	0.420
Perte totale, $\eta_{tot}$	ISO 15712-1, Éq. C.1			0.038		(à 500 Hz)
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 1 et 3						
perte interne, $\eta_i = 0.006$				$c_L = 3500$		
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 345				$f_c = 124$		
Perte totale, $\eta_{tot}$	ISO 15712-1, Éq. C.1			0.032		(à 500 Hz)
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 2 et 4						
perte interne, $\eta_i = 0.015$				$c_L = 3500$		
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238				$f_c = 98$		
Perte totale, $\eta_{tot,2}$	ISO 15712-1, Éq. C.1			0.047		(à 500 Hz)
Perte totale, $\eta_{tot,4}$	ISO 15712-1, Éq. C.1			0.043		(à 500 Hz)

Illustration pour ce cas



Jonction entre un mur séparatif non porteur en blocs de béton de 190 mm, et un plancher et un plafond en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur. (Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction entre un mur séparatif et un mur latéral, les deux étant faits de blocs de béton de 190 mm d'épaisseur. (Vue en plan des jonctions 2 ou 4)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>									
Perte de Transmission du Son (PT)	R_D,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	Estimation Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
$\Delta$ PT modification	$\Delta R_D$	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
$\Delta$ PT modification	$\Delta R_d$	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.278	0.182	0.115	0.071	0.042	0.024	
Si transmission indirecte		N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R_D,situ</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 24</b>	<b>35</b>	<b>38</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>58</b>	<b>62</b>	<b>49</b>

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-333, CON150, TLF-15-045	40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération	T_s,lab	Temps de réverbération mesuré	0.439	0.369	0.250	0.205	0.146	0.077	
ΔPT modification	ΔR_F1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.293	0.202	0.136	0.090	0.058	0.036	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	41.8	44.6	52.6	61.6	70.0	78.3	56
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	41.8	44.6	52.6	61.6	70.0	78.3	56
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	7.5	7.6	7.8	8.1	8.5	9.1	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	8.8	9.0	9.4	9.8	10.4	11.1	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	8.8	9.0	9.4	9.8	10.4	11.1	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>58</b>	<b>68</b>	<b>76</b>	<b>85</b>	<b>61</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>46</b>	<b>49</b>	<b>57</b>	<b>65</b>	<b>73</b>	<b>80</b>	<b>61</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>46</b>	<b>49</b>	<b>57</b>	<b>65</b>	<b>73</b>	<b>80</b>	<b>61</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10^*LOG10(10^{6.1} + 10^{6.1} + 10^{6.1}) =$						<b>56</b>
<b>Jonction 2</b>									
Perte de Transmission du Son, F2 ou f2	R_F2,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	Estimation Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F2	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f2	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.219	0.146	0.094	0.059	0.036	0.021	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.8	58.7	62.5	50
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.8	58.7	62.5	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.9	11.1	11.5	12.0	12.7	13.5	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.9	11.1	11.6	12.1	12.9	13.7	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.9	11.1	11.6	12.1	12.9	13.7	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>48</b>	<b>51</b>	<b>58</b>	<b>64</b>	<b>72</b>	<b>77</b>	<b>62</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>57</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>76</b>	<b>61</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>57</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>76</b>	<b>61</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10^*LOG10(10^{6.2} + 10^{6.1} + 10^{6.1}) =$						<b>57</b>
<b>Jonction 3</b>									
<b>PT indirecte pour Ff_3</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>50</b>	<b>53</b>	<b>61</b>	<b>71</b>	<b>79</b>	<b>88</b>	<b>64</b>
<b>PT indirecte pour Fd_3</b>	R_Fd	connexion négligeable	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>PT indirecte pour Df_3</b>	R_Df	connexion négligeable	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10^*LOG10(10^{6.4} + 10^{9} + 10^{9}) =$						<b>64</b>
<b>Jonction 4</b>									
Toutes les valeurs d'entrée sont les mêmes que pour la jonction 2, mais les jonctions différentes changent les pertes totales in-situ									
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.238	0.158	0.102	0.063	0.038	0.021	
PT de element F4, in-situ	R_F4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
PT de element f4, in-situ	R_f4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.5	10.8	11.2	11.8	12.5	13.3	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.7	11.0	11.4	12.0	12.7	13.6	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.7	11.0	11.4	12.0	12.7	13.6	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>47</b>	<b>51</b>	<b>57</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>77</b>	<b>62</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>56</b>	<b>63</b>	<b>71</b>	<b>76</b>	<b>61</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>56</b>	<b>63</b>	<b>71</b>	<b>76</b>	<b>61</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10^*LOG10(10^{6.2} + 10^{6.1} + 10^{6.1}) =$						<b>57</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>									<b>51</b>
<b>ITS du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 1.4	<b>33</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>49</b>	<b>57</b>	<b>61</b>	<b>47</b>

**EXEMPLE 2.2.2:**

**MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces superposées
- Comme en 2.1.1, sauf pour des jonctions non rigides

Plancher/plafond séparatifs avec :

- Plancher en béton coulé sur place avec masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 150 mm d'épaisseur) sans chape ni revêtement de sol sur la surface supérieure ni revêtement sur le plafond inférieur

Jonctions 1 et 3 : Plancher séparatif avec murs latéraux non porteurs :

- Jonction en croix rigide enduite de mortier entre une dalle de plancher en béton et le bas de murs en blocs de béton
- Jonction non porteuse (système coupe-feu fait de matériaux non rigides qui transmettent des vibrations négligeables) entre le haut d'un mur et la dalle de béton au-dessus
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et d'une masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement

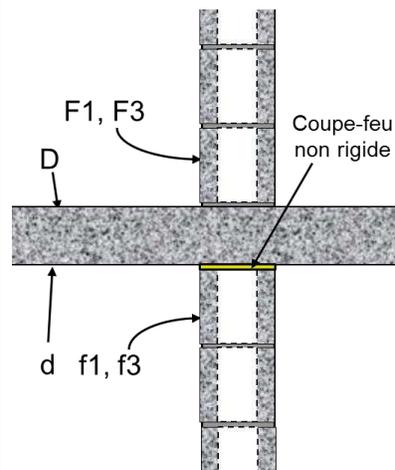
Jonctions 2 ou 4 : Jonction rigide :

- Jonctions rigides enduites de mortier entre des murs en blocs de béton (jonctions en T et en croix aux jonctions 2 et 4, respectivement)
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et d'une masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement

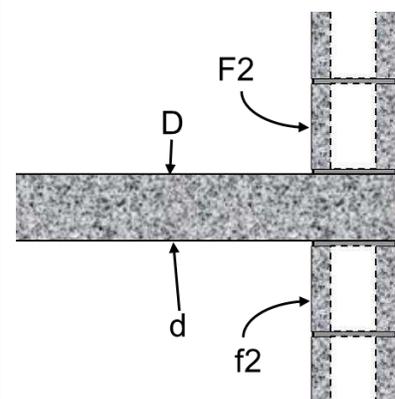
Paramètres acoustiques :

<u>Pour cloison de séparation</u>						
perte interne, $\eta_i = 0.006$		c <sub>L</sub> = 3500				
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 345		f <sub>c</sub> = 124				
	Référence	K <sub>Ff</sub>	K <sub>Dd'</sub>	K <sub>Fd</sub>	K <sub>Df</sub>	$\Sigma l_k \cdot \alpha_k$
Jonction en X, 1, 3, 4	ISO 15712-1, Éq. E.4		3.6	5.8		1.178
Jonction en T, 2	ISO 15712-1, Éq. E.4	8.1		5.8	5.8	0.657
Jonction en X, 4	ISO 15712-1, Éq. E.3	11.6	6.1	8.8	8.8	0.674
Perte totale, $\eta_{tot}$	ISO 15712-1, Éq. C.1				0.032	(Éq. C.2)
(à 500 Hz)						
<u>Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 1 et 3</u>						
perte interne, $\eta_i = 0.015$		c <sub>L</sub> = 3500				
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238		f <sub>c</sub> = 98				
Perte totale, $\eta_{tot}$	ISO 15712-1, Éq. C.1				0.038	(à 500 Hz)
<u>Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 2 et 4</u>						
perte interne, $\eta_i = 0.015$		c <sub>L</sub> = 3500				
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238		f <sub>c</sub> = 98				
Perte totale, $\eta_{tot,2}$	ISO 15712-1, Éq. C.1				0.047	(à 500 Hz)
Perte totale, $\eta_{tot,4}$	ISO 15712-1, Éq. C.1				0.043	(à 500 Hz)

Illustration pour ce cas



Jonction entre un plancher séparatif en béton de 150 mm d'épaisseur et un mur en blocs de béton non porteur de 190 mm.  
(Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction en T entre un plancher séparatif en béton de 150 mm d'épaisseur et un mur en blocs de béton de 190 mm.  
(Vue latérale de la jonction 2). La jonction 4 a les mêmes détails, mais est une jonction en croix.

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>									
Perte de Transmission du Son (PT)	R <sub>D,lab</sub>	RR-333, CON150, TLF-15-045	40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération	T <sub>s,lab</sub>	Temps de réverbération mesuré	0.44	0.37	0.25	0.21	0.15	0.08	
ΔPT modification	ΔR <sub>D</sub>	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR <sub>d</sub>	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T <sub>s,situ</sub>	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.293	0.202	0.136	0.090	0.058	0.036	
Si transmission indirecte		N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R<sub>D,situ</sub></b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 24</b>	<b>42</b>	<b>45</b>	<b>53</b>	<b>62</b>	<b>70</b>	<b>78</b>	<b>56</b>

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-334, Mean TL-BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	Estimation Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.278	0.182	0.115	0.071	0.042	0.024	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	35.3	38.2	44.1	50.1	58.0	62.0	49
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	35.3	38.2	44.1	50.1	58.0	62.0	49
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	connexion négligeable							
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	8.8	9.0	9.4	9.8	10.4	11.1	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	connexion négligeable							
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	connexion négligeable	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>49</b>	<b>52</b>	<b>59</b>	<b>67</b>	<b>75</b>	<b>82</b>	<b>63</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	connexion négligeable	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-9</sup> + 10 <sup>-6.3</sup> + 10 <sup>-9</sup> ) =						<b>63</b>
<b>Jonction 2</b>									
Perte de Transmission du Son, F2 ou f2	R_F2,lab	RR-334, Mean TL-BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	Estimation Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F2	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f2	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.218	0.145	0.094	0.059	0.036	0.021	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.9	58.7	62.5	50
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.9	58.7	62.5	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.3	11.5	11.9	12.4	13.1	13.9	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.8	10.0	10.3	10.7	11.2	11.9	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.8	10.0	10.3	10.7	11.2	11.9	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>60</b>	<b>66</b>	<b>75</b>	<b>79</b>	<b>65</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>61</b>	<b>69</b>	<b>77</b>	<b>84</b>	<b>65</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>61</b>	<b>69</b>	<b>77</b>	<b>84</b>	<b>65</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-6.5</sup> + 10 <sup>-6.5</sup> + 10 <sup>-6.5</sup> ) =						<b>60</b>
<b>Jonction 3</b>									
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1									
<b>PT indirecte pour Ff_3</b>	R_Ff	connexion négligeable	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>PT indirecte pour Fd_3</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>49</b>	<b>52</b>	<b>59</b>	<b>67</b>	<b>75</b>	<b>82</b>	<b>63</b>
<b>PT indirecte pour Df_3</b>	R_Df	connexion négligeable	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-9</sup> + 10 <sup>-6.3</sup> + 10 <sup>-9</sup> ) =						<b>63</b>
<b>Jonction 4</b>									
Toutes les valeurs d'entrée sont les mêmes que pour la jonction 2, mais les jonctions différentes changent les pertes totales in-situ									
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.237	0.157	0.101	0.063	0.038	0.021	
PT de element F4, in-situ	R_F4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
PT de element f4, in-situ	R_f4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	14.4	14.7	15.1	15.6	16.3	17.2	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	12.6	12.8	13.1	13.6	14.1	14.8	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	12.6	12.8	13.1	13.6	14.1	14.8	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>53</b>	<b>57</b>	<b>63</b>	<b>69</b>	<b>78</b>	<b>83</b>	<b>68</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>53</b>	<b>56</b>	<b>64</b>	<b>71</b>	<b>80</b>	<b>86</b>	<b>67</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>53</b>	<b>56</b>	<b>64</b>	<b>71</b>	<b>80</b>	<b>86</b>	<b>67</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-6.8</sup> + 10 <sup>-6.7</sup> + 10 <sup>-6.7</sup> ) =						<b>63</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>									
									<b>56</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>			<b>39</b>	<b>42</b>	<b>49</b>	<b>57</b>	<b>66</b>	<b>72</b>	<b>53</b>

**Résumé de la section 2.2 : Exemples de calcul pour des constructions en béton et en maçonnerie de béton avec jonctions non rigides**

Les exemples pratiques 2.2.1 et 2.2.2 illustrent le processus de calcul de la transmission du son entre des pièces d'un bâtiment à planchers/plafonds en béton coulé sur place et murs en maçonnerie de béton lorsqu'il y a une jonction non rigide (non porteuse) entre le haut du mur en maçonnerie et le plancher en béton coulé sur place (en raison de la présence d'un matériau coupe-feu mou).

Tant pour la paire de pièces contiguës (exemple 2.2.1) que pour les pièces superposées (exemple 2.2.2), l'IST apparent est égal ou inférieur à l'IST de l'ensemble séparatif. Pour les murs et les planchers dans les exemples, la différence est de 2 points pour la paire horizontale et de 0 point pour la paire verticale. Différents ratios de masse des éléments de construction modifieraient les différences spécifiques. Le problème de base est que les valeurs de l'ITSA ont tendance à être inférieures à la valeur de l'ITS correspondante et que la perte de transmission indirecte totale (attribuable à la combinaison des douze chemins indirects) est d'une importance similaire à la perte de transmission directe au travers du mur séparatif.

L'examen des chemins indirects individuels dans les exemples des sections 2.1 et 2.2 montre que les jonctions transmettent moins d'énergie vibratoire lorsqu'une jonction non rigide est utilisée parce que la jonction non rigide bloque certains des chemins de transmission. Cela n'a toutefois qu'un faible effet sur l'ITSA du système complet parce que les chemins au travers des assemblages rigides restants transmettent davantage d'énergie vibratoire. Dans l'ensemble, l'ITSA pour ces exemples demeure le même comparativement aux jonctions rigides pour des pièces contiguës et augmente de 1 point lorsqu'une pièce est au-dessus d'une autre.

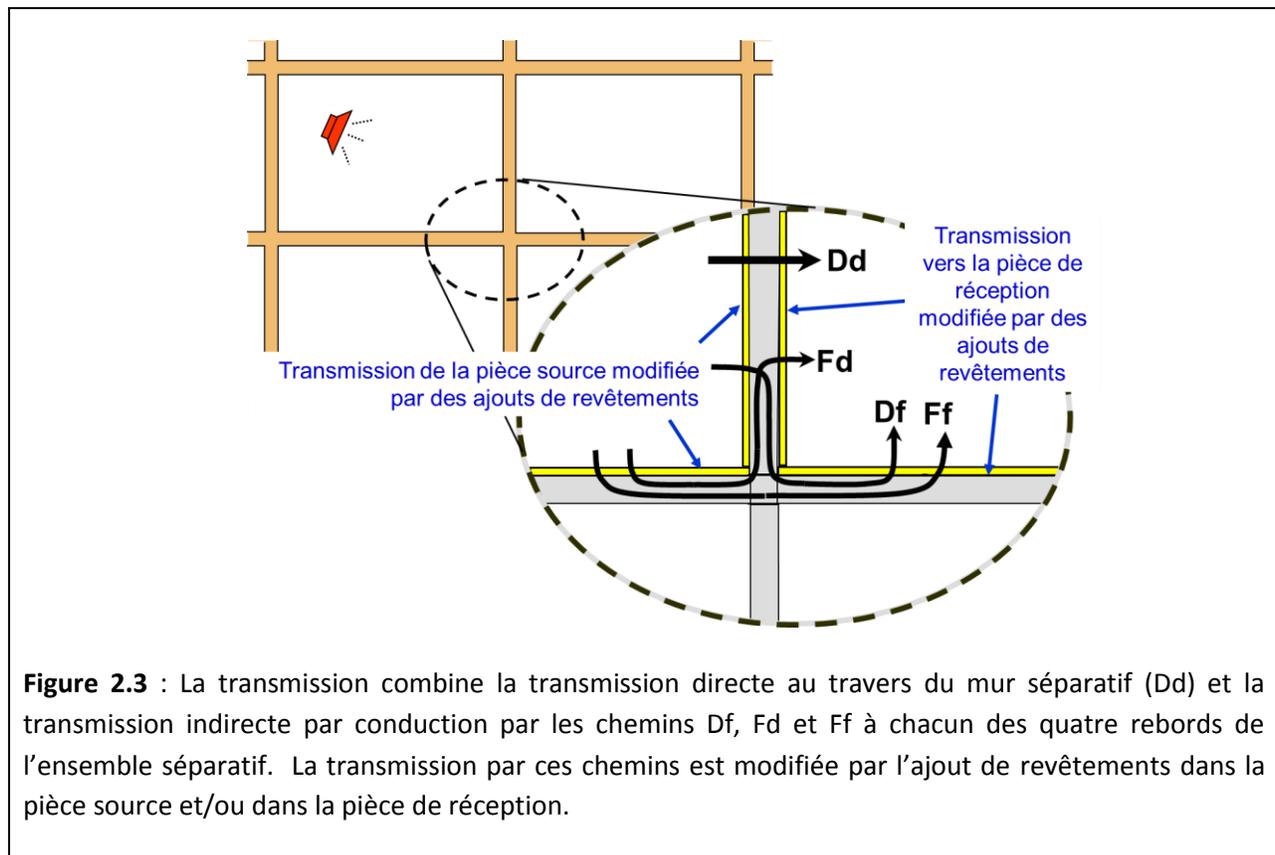
Dans l'ensemble, la principale conclusion est que l'introduction de murs en maçonnerie non porteurs n'a qu'un faible effet sur l'ITSA global entre des pièces adjacentes, et peut facilement être compensée par le choix de revêtements appropriés, comme le montre la section suivante.

### 2.3. Ajout de « revêtements » aux murs, aux planchers et aux plafonds dans les bâtiments en béton/maçonnerie

La valeur pratique du cadre de calcul de la norme ISO 15712-1 vient de l'extension visant à composer avec l'effet différentiel des « revêtements » ajoutés aux éléments structuraux nus. Ici comme auparavant, on entend par « nu » que l'ensemble en béton ou en maçonnerie ne possède pas de revêtement comme des plaques de plâtre ajoutées sur les murs ou le plafond ou un revêtement de sol ajouté sur la dalle en béton coulé sur place. La surface « nue » peut être peinte ou scellée, ou avoir une mince couche de plâtre.

Il est de pratique courante, surtout dans les bâtiments d'habitation, d'ajouter des surfaces de finition aux ensembles de mur et de plancher de base – par exemple, divers produits de revêtement de sol, et des surfaces de mur ou de plafond en plaques de plâtre qui dissimulent les surfaces en béton nu et les installations techniques comme le câblage électrique, les canalisations d'eau et les conduits de ventilation. Ces surfaces sont appelées « revêtements » dans la norme ISO 15712-1. Le terme « revêtement » est utilisé dans le présent guide.

Les **revêtements de mur ou de plafond** incluent typiquement une ossature légère supportant la couche de plaques de plâtre et, souvent, un matériau d'absorption acoustique<sup>3</sup> dans les cavités entre l'ensemble de construction nu et les plaques de plâtre.



**Figure 2.3** : La transmission combine la transmission directe au travers du mur séparatif ( $D_d$ ) et la transmission indirecte par conduction par les chemins  $D_f$ ,  $F_d$  et  $F_f$  à chacun des quatre rebords de l'ensemble séparatif. La transmission par ces chemins est modifiée par l'ajout de revêtements dans la pièce source et/ou dans la pièce de réception.

L'ajout d'un revêtement peut améliorer considérablement l'atténuation du son en remplaçant le débit de la puissance acoustique du champ réverbérant dans la pièce source par la vibration en résonance dans l'ensemble de construction. Il est supposé que l'ajout de revêtements ne modifie pas le débit de puissance entre les ensembles de construction lourds. Comme l'illustre la figure 2.3, le calcul pratique combine le débit de base de la puissance par conduction transmis par les éléments structuraux couplés à des variations additives simples dues aux revêtements intérieurs. Cette approche fonctionne très bien pour les structures de soutien monolithiques courantes en béton coulé sur place ou en maçonnerie qui sont beaucoup plus lourdes que les revêtements intérieurs.

### ***Données d'entrée pour l'amélioration due aux revêtements intérieurs***

Un procédé standard d'évaluation des revêtements est donné dans la norme ISO 10140-1; son équivalent ASTM utilise la norme ASTM E90 pour mesurer le changement entre la PT pour un ensemble en béton ou en maçonnerie nu et la PT pour le même ensemble avec revêtement ajouté. L'amélioration dépend un peu de la masse et de la porosité de l'ensemble nu. En théorie, ce changement dans la PT devrait être corrigé afin de supprimer la partie non résonante de la transmission pour les chemins indirects, mais comme l'indique la norme ISO 15712-1, le résultat en laboratoire donne une bonne estimation (relativement prudente). Les données non corrigées des essais conformes à la norme ASTM E90 pour les revêtements sont utilisées dans le présent guide.

Il est à noter que le revêtement peut être installé du côté source ou du côté réception de l'ensemble de construction de base pour l'essai conforme à la norme ASTM E90, et le résultat peut être utilisé pour un revêtement ajouté d'un côté ou de l'autre de l'ensemble correspondant.

### *Inclusion des revêtements dans le processus de calcul*

L'ajout des changements dans la transmission du son attribuables aux revêtements nécessite seulement des extensions mineures des huit étapes décrites au début du chapitre 2 :

À l'étape 4 : pour calculer la perte de transmission directe du son au travers de l'ensemble séparatif, ajouter les données de laboratoire pour le changement de PT dû à l'ajout d'un revêtement du côté source et les données de laboratoire pour le changement de PT dû à l'ajout d'un revêtement du côté réception à l'aide de l'éq. 24 de la norme ISO 15712-1. Les changements sont indiqués dans l'éq. 24 sous la forme  $\Delta R_{D,in situ}$  et  $\Delta R_{d,in situ}$  respectivement.

À l'étape 8 : pour calculer la transmission du son indirecte par chaque chemin indirect, ajouter les données de laboratoire pour le changement de PT dû à l'ajout d'un revêtement sur l'ensemble dans la pièce source et les données de laboratoire pour le changement de PT dû à l'ajout d'un revêtement sur l'ensemble dans la pièce de réception à l'aide de l'éq. 24 de la norme ISO 15712-1. Les changements sont indiqués dans l'équation sous la forme  $\Delta R_{i,situ}$  et  $\Delta R_{j,situ}$  respectivement.

Outre ces deux ajouts, le processus demeure inchangé du processus décrit à la section 2.1.

**EXEMPLE 2.3.1:**

**MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces contiguës
- Même structure que dans l'exemple 2.1.1, plus le revêtement des murs

Mur séparatif (porteur) avec :

- Une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et de masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- les deux côtés recouverts de plaques de plâtre de 13 mm<sup>4</sup> posées sur des poteaux en acier non porteurs de 65 mm<sup>5</sup> espacés de 600 mm entre axes sans remplissage des cavités entre les poteaux au moyen d'un matériau absorbant<sup>3</sup>

Jonction 1 : Jonction inférieure (mur séparatif/plancher) avec :

- Plancher en béton coulé sur place d'une masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 150 mm d'épaisseur) sans chape ni revêtement de sol
- Jonction en croix

Jonctions 2 ou 4 : Chaque côté (mur séparatif / mur latéral adjacent) :

- Mur latéral adjacent et mur séparatif en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> avec masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, avec jonctions en T rigides enduites de mortier
- Murs latéraux revêtus de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm posées sur des poteaux en acier non porteurs de 65 mm<sup>5</sup> espacés de 600 mm entre axes sans remplissage des cavités entre les poteaux au moyen d'un matériau absorbant<sup>3</sup>

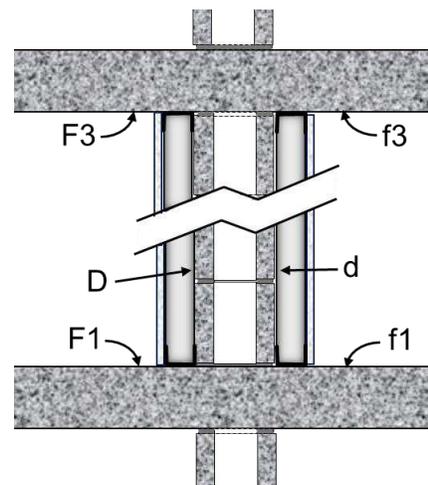
Jonction 3 : Jonction supérieure (mur séparatif / plafond) avec :

- Plafond en béton coulé sur place avec masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 150 mm d'épaisseur) sans revêtement de plafond ajouté
- Jonction en croix

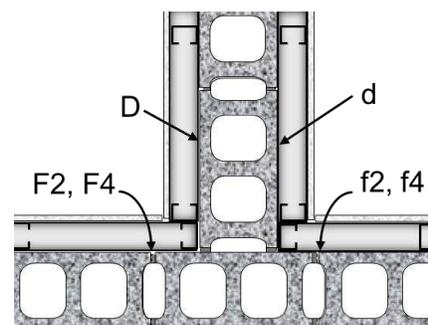
Paramètres acoustiques :

Pour cloison de séparation							
perte interne, $\eta_i = 0.015$					$c_L = 3500$		
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238					$f_c = 98$		(Éq. C.2)
	Référence	$K_{Ff}$	$K_{Dd'}$	$K_{Fd}$	$K_{Df}$	$\Sigma I_{k, \alpha, k}$	
Jonction en X, 1 ou 3	ISO 15712-1, Éq. E.3	6.1	11.6	8.8	8.8	0.571	
Jonction en T, 2 ou 4	ISO 15712-1, Éq. E.4	5.7		5.7	5.7	0.420	
Perte totale, $\eta_{tot}$	ISO 15712-1, Éq. C.1				0.041	(à 500 Hz)	
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 1 et 3							
perte interne, $\eta_i = 0.006$					$c_L = 3500$		
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 345					$f_c = 124$		
Perte totale, $\eta_{tot}$	ISO 15712-1, Éq. C.1				0.028	(à 500 Hz)	
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 2 et 4							
perte interne, $\eta_i = 0.015$					$c_L = 3500$		
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238					$f_c = 98$		
Perte totale, $\eta_{tot,2}$	ISO 15712-1, Éq. C.1				0.047	(à 500 Hz)	
Perte totale, $\eta_{tot,4}$	ISO 15712-1, Éq. C.1				0.043	(à 500 Hz)	

Illustration pour ce cas



Jonction entre un mur séparatif en blocs de béton de 190 mm (avec revêtement en plaques de plâtre), et un plancher et un plafond en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur.  
(Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction entre un mur séparatif et un mur latéral, les deux étant en blocs de béton de 190 mm avec revêtement en plaques de plâtre.  
(Vue en plan des jonctions 2 ou 4)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>									
Perte de Transmission du Son (PT)	R_D,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	ISO 15712-1, Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
$\Delta$ PT modification	$\Delta R_D$	RR-334, $\Delta$ TL-BLK190(NW)-61, SS65_G13	-4	8	14	15	13	16	
$\Delta$ PT modification	$\Delta R_d$	RR-334, $\Delta$ TL-BLK190(NW)-61, SS65_G13	-4	8	14	15	13	16	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.256	0.169	0.108	0.067	0.040	0.023	
Si transmission indirecte		N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R_D,situ</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 24</b>	<b>28</b>	<b>55</b>	<b>72</b>	<b>80</b>	<b>84</b>	<b>90</b>	<b>52</b>

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-333, CON150, TLF-15-045	40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération	T_s,lab	Temps de réverbération mesuré	0.439	0.369	0.250	0.205	0.146	0.077	
ΔPT modification	ΔR_F1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.347	0.238	0.159	0.104	0.066	0.041	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	41.0	43.9	52.0	60.9	69.4	77.8	55
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	41.0	43.9	52.0	60.9	69.4	77.8	55
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.3	9.4	9.7	10.0	10.5	11.1	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.6	11.8	12.2	12.6	13.2	14.0	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.6	11.8	12.2	12.6	13.2	14.0	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>48</b>	<b>51</b>	<b>60</b>	<b>69</b>	<b>78</b>	<b>87</b>	<b>62</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>45</b>	<b>60</b>	<b>73</b>	<b>82</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>69</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>45</b>	<b>60</b>	<b>73</b>	<b>82</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>69</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.2} + 10^{-6.9} + 10^{-6.9}) =$						<b>61</b>
<b>Jonction 2</b>									
Perte de Transmission du Son, F2 ou f2	R_F2,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	ISO 15712-1, Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F2	RR-334 , ΔTL-BLK190(NW)-61, SS65_G13	-4	8	14	15	13	16	
ΔPT modification	ΔR_f2	RR-334 , ΔTL-BLK190(NW)-61, SS65_G13	-4	8	14	15	13	16	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.219	0.146	0.094	0.059	0.036	0.021	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.8	58.7	62.5	50
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.8	58.7	62.5	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.9	11.1	11.5	12.0	12.7	13.5	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.0	11.3	11.7	12.3	13.0	13.8	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.0	11.3	11.7	12.3	13.0	13.8	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>40</b>	<b>67</b>	<b>86</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>64</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>40</b>	<b>67</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>64</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>40</b>	<b>67</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>64</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.4} + 10^{-6.4} + 10^{-6.4}) =$						<b>59</b>
<b>Jonction 3</b>									
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1									
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>									<b>61</b>
<b>Jonction 4</b>									
Toutes les valeurs d'entrée sont les mêmes que pour la jonction 2, mais les jonctions différentes changent les pertes totales in-situ									
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.238	0.158	0.102	0.063	0.038	0.021	
PT de element F4, in-situ	R_F4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
PT de element f4, in-situ	R_f4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.5	10.8	11.2	11.8	12.5	13.3	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.8	11.1	11.6	12.1	12.9	13.7	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.8	11.1	11.6	12.1	12.9	13.7	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>39</b>	<b>67</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>63</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>39</b>	<b>67</b>	<b>84</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>63</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>39</b>	<b>67</b>	<b>84</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>63</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.3} + 10^{-6.3} + 10^{-6.3}) =$						<b>58</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>									<b>55</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 1.4	<b>26</b>	<b>46</b>	<b>56</b>	<b>65</b>	<b>73</b>	<b>78</b>	<b>50</b>

**EXEMPLE 2.3.2:**

**MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces contiguës
- Même structure que dans l'exemple 2.1.1, plus le revêtement des murs

Mur séparatif (porteur) avec :

- Une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et de masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- Murs latéraux revêtus de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm posées sur des poteaux en acier non porteurs<sup>5</sup> de 65 mm espacés de 600 mm entre axes, avec remplissage des cavités entre les poteaux au moyen d'un matériau absorbant<sup>3</sup>

Jonction 1 : Jonction inférieure (mur/plancher séparatifs) avec :

- Plancher en béton coulé sur place d'une masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 150 mm d'épaisseur) sans chape ni revêtement de sol
- Jonction en croix

Jonctions 2 ou 4 : Chaque côté (mur séparatif / mur latéral adjacent) :

- Jonctions en T rigides enduites de mortier entre un mur latéral adjacent et un mur séparatif en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> avec masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- Murs latéraux revêtus de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm posées sur des poteaux en acier non porteurs<sup>5</sup> de 65 mm espacés de 600 mm entre axes, avec remplissage des cavités entre les poteaux au moyen d'un matériau absorbant<sup>3</sup>

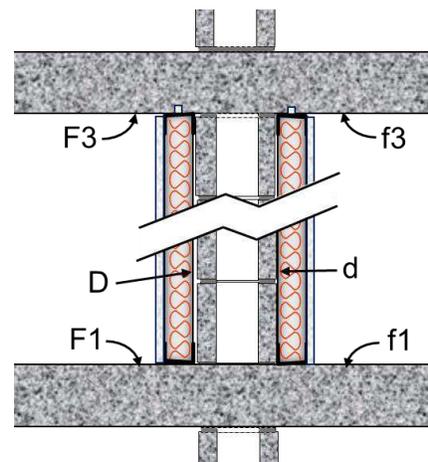
Jonction 3 : Jonction supérieure (mur séparatif / plafond) avec :

- Plafond en béton coulé sur place avec masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> sans revêtement de plafond ajouté
- Jonction en croix

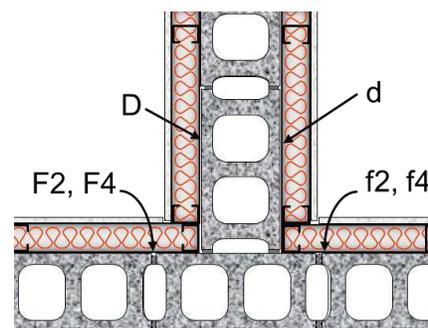
Paramètres acoustiques :

Pour cloison de séparation						
perte interne, $\eta_i = 0.015$		$c_L = 3500$				
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238		$f_c = 98$ (Éq. C.2)				
	Référence	K_Ff	K_Dd'	K_Fd	K_Df	$\Sigma I_k \cdot \alpha_k$
Jonction en X, 1 ou 3	ISO 15712-1, Éq. E.3	6.1	11.6	8.8	8.8	0.571
Jonction en T, 2 ou 4	ISO 15712-1, Éq. E.4	5.7		5.7	5.7	0.420
Perte totale, $\eta_{tot}$		ISO 15712-1, Éq. C.1 0.041 (à 500 Hz)				
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 1 et 3						
perte interne, $\eta_i = 0.006$		$c_L = 3500$				
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 345		$f_c = 124$				
Perte totale, $\eta_{tot}$		ISO 15712-1, Éq. C.1 0.028 (à 500 Hz)				
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 2 et 4						
perte interne, $\eta_i = 0.015$		$c_L = 3500$				
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238		$f_c = 98$				
Perte totale, $\eta_{tot,2}$		ISO 15712-1, Éq. C.1 0.047 (à 500 Hz)				
Perte totale, $\eta_{tot,4}$		ISO 15712-1, Éq. C.1 0.043 (à 500 Hz)				

Illustration pour ce cas



Jonction entre un mur séparatif en blocs de béton de 190 mm (avec revêtement de plaques de plâtre renforcées), et un plancher et un plafond en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur. (Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction entre un mur séparatif et un mur latéral, les deux étant en blocs de béton de 190 mm avec plaques de plâtre renforcées. (Vue en plan des jonctions 2 ou 4)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>									
Perte de Transmission du Son (PT)	R_D,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	ISO 15712-1, Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_D	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-62, SS65_GFB6	11	19	21	18	17	21	
ΔPT modification	ΔR_d	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-62, SS65_GFB6	11	19	21	18	17	21	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.256	0.169	0.108	0.067	0.040	0.023	
Si transmission indirecte		N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R_D,situ</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 24</b>	<b>58</b>	<b>77</b>	<b>86</b>	<b>86</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>82</b>

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-333, CON150, TLF-15-045	40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération	T_s,lab	Temps de réverbération mesuré	0.439	0.369	0.250	0.205	0.146	0.077	
ΔPT modification	ΔR_F1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.347	0.238	0.159	0.104	0.066	0.041	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	41.0	43.9	52.0	60.9	69.4	77.8	55
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	41.0	43.9	52.0	60.9	69.4	77.8	55
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.3	9.4	9.7	10.0	10.5	11.1	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.6	11.8	12.2	12.6	13.2	14.0	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.6	11.8	12.2	12.6	13.2	14.0	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>48</b>	<b>51</b>	<b>60</b>	<b>69</b>	<b>78</b>	<b>87</b>	<b>62</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>60</b>	<b>71</b>	<b>80</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>82</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>60</b>	<b>71</b>	<b>80</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>82</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.2} + 10^{-8.2} + 10^{-8.2}) =$						<b>62</b>
<b>Jonction 2</b>									
Perte de Transmission du Son, F2 ou f2	R_F2,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	ISO 15712-1, Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F2	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-62, SS65_GFB6	11	19	21	18	17	21	
ΔPT modification	ΔR_f2	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-62, SS65_GFB6	11	19	21	18	17	21	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.219	0.146	0.094	0.059	0.036	0.021	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.8	58.7	62.5	50
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.8	58.7	62.5	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.9	11.1	11.5	12.0	12.7	13.5	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.0	11.3	11.7	12.3	13.0	13.8	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.0	11.3	11.7	12.3	13.0	13.8	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>70</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>89</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>70</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>89</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>70</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>89</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-8.9} + 10^{-8.9} + 10^{-8.9}) =$						<b>84</b>
<b>Jonction 3</b>									
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1									
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>									<b>62</b>
<b>Jonction 4</b>									
Toutes les valeurs d'entrée sont les mêmes que pour la jonction 2, mais les jonctions différentes changent les pertes totales in-situ									
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.238	0.158	0.102	0.063	0.038	0.021	
PT de element F4, in-situ	R_F4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
PT de element f4, in-situ	R_f4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.5	10.8	11.2	11.8	12.5	13.3	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.8	11.1	11.6	12.1	12.9	13.7	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	10.8	11.1	11.6	12.1	12.9	13.7	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>69</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>89</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>69</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>89</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>69</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>89</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-8.9} + 10^{-8.9} + 10^{-8.9}) =$						<b>84</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>									<b>59</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 1.4	<b>44</b>	<b>48</b>	<b>57</b>	<b>66</b>	<b>74</b>	<b>79</b>	<b>59</b>

**EXEMPLE 2.3.3:**

**MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces superposées
- Même structure que dans l'exemple 2.1.2, avec revêtement des murs

Plancher/plafond séparatifs avec :

- Plancher en béton coulé sur place avec masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. densité normal en béton de 150 mm d'épaisseur) sans chape ni revêtement de sol au-dessus ni revêtement de plafond au-dessous

Jonctions 1, 3, 4 : Jonction en croix d'un plancher séparatif / mur latéral:

- Jonction en croix rigide enduite de mortier avec des murs en blocs de béton
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et de masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- Murs latéraux revêtus de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm posées sur des poteaux en acier non porteurs<sup>5</sup> de 65 mm espacés de 600 mm entre axes, avec remplissage des cavités entre les poteaux au moyen d'un matériau absorbant<sup>3</sup>

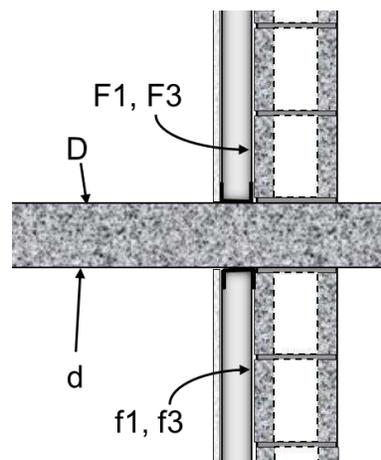
Jonction 2 : Jonction en T d'un plancher séparatif / mur latéral avec :

- Jonction en T rigide enduite de mortier avec murs en blocs de béton
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et de masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- Murs latéraux revêtus de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm posées sur des poteaux en acier non porteurs<sup>5</sup> de 65 mm espacés de 600 mm entre axes, avec remplissage des cavités entre les poteaux au moyen d'un matériau absorbant<sup>3</sup>

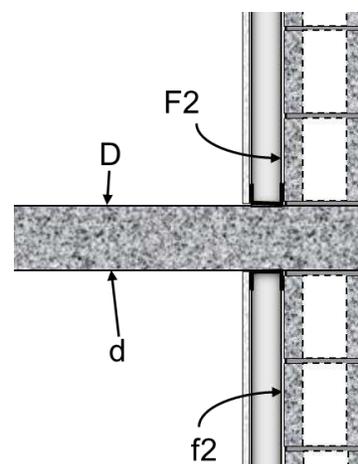
Paramètres acoustiques :

Pour cloison de séparation						
perte interne, $\eta_i$	0.006			$c_L = 3500$		
Masse (kg/m <sup>2</sup> )	345			$f_c = 124$		(Éq. C.2)
	Référence	K <sub>Ff</sub>	K <sub>Dd'</sub>	K <sub>Fd</sub>	K <sub>Df</sub>	$\Sigma I_k \cdot \alpha_k$
Jonction en X, 1, 3, 4	ISO 15712-1, Éq. E.3	11.6	6.1	8.8	8.8	0.843
Jonction en T, 2	ISO 15712-1, Éq. E.4	8.1		5.8	5.8	0.657
Perte totale, $\eta_{tot}$	ISO 15712-1, Éq. C.1			0.028		(à 500 Hz)
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 1 et 3						
perte interne, $\eta_i$	0.015			$c_L = 3500$		
Masse (kg/m <sup>2</sup> )	238			$f_c = 98$		
Perte totale, $\eta_{tot}$	ISO 15712-1, Éq. C.1			0.041		(à 500 Hz)
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 2 et 4						
perte interne, $\eta_i$	0.015			$c_L = 3500$		
Masse (kg/m <sup>2</sup> )	238			$f_c = 98$		
Perte totale, $\eta_{tot,2}$	ISO 15712-1, Éq. C.1			0.047		(à 500 Hz)
Perte totale, $\eta_{tot,4}$	ISO 15712-1, Éq. C.1			0.043		(à 500 Hz)

Illustration pour ce cas



Jonction en croix entre un plancher séparatif en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur et un mur en blocs de béton de 190 mm. (Vue latérale des jonctions 1 ou 3)



Jonction en T entre un plancher séparatif en béton de 150 mm d'épaisseur et un mur en blocs de béton de 190 mm. (Vue latérale de la jonction 2). La jonction 4 a les mêmes détails de revêtement, mais est une jonction en croix)

			Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>											
Perte de Transmission du Son (PT)	R <sub>D,lab</sub>	RR-333, CON150, TLF-15-045			40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération	T <sub>s,lab</sub>	Temps de réverbération mesuré			0.44	0.37	0.25	0.21	0.15	0.08	
ΔPT modification	ΔR <sub>D</sub>	Pas de revêtement			0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR <sub>d</sub>	Pas de revêtement			0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T <sub>s,situ</sub>	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3			0.346	0.237	0.159	0.104	0.066	0.041	
Si transmission indirecte		N/A			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R<sub>D,situ</sub></b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 24</b>			<b>41</b>	<b>44</b>	<b>52</b>	<b>61</b>	<b>69</b>	<b>78</b>	<b>55</b>

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	ISO 15712-1, Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F1	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-61, SS65_G13	-4	8	14	15	13	16	
ΔPT modification	ΔR_f1	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-61, SS65_G13	-4	8	14	15	13	16	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.256	0.169	0.108	0.067	0.040	0.023	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	35.7	38.5	44.4	50.3	58.2	62.2	49
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	35.7	38.5	44.4	50.3	58.2	62.2	49
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	14.1	14.4	14.8	15.4	16.1	17.0	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.6	11.9	12.2	12.7	13.2	14.0	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.6	11.9	12.2	12.7	13.2	14.0	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>44</b>	<b>71</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>68</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>47</b>	<b>62</b>	<b>75</b>	<b>84</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>71</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>47</b>	<b>62</b>	<b>75</b>	<b>84</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>71</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>	$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.8} + 10^{-7.1} + 10^{-7.1}) =$								<b>65</b>
<b>Jonction 2</b>									
Perte de Transmission du Son, F2 ou f2	R_F2,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	ISO 15712-1, Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F2	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-61, SS65_G13	-4	8	14	15	13	16	
ΔPT modification	ΔR_f2	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-61, SS65_G13	-4	8	14	15	13	16	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.218	0.145	0.094	0.059	0.036	0.021	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.9	58.7	62.5	50
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.9	58.7	62.5	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.3	11.5	11.9	12.4	13.1	13.9	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.5	9.7	10.0	10.4	11.0	11.6	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.5	9.7	10.0	10.4	11.0	11.6	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>43</b>	<b>70</b>	<b>88</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>67</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>46</b>	<b>61</b>	<b>74</b>	<b>83</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>70</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>46</b>	<b>61</b>	<b>74</b>	<b>83</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>70</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>	$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.7} + 10^{-7} + 10^{-7}) =$								<b>64</b>
<b>Jonction 3</b>									
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1									
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>									<b>65</b>
<b>Jonction 4</b>									
Toutes les valeurs d'entrée sont les mêmes que pour la jonction 2, mais les jonctions différentes changent les pertes totales in-situ									
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.237	0.157	0.101	0.063	0.038	0.021	
PT de element F4, in-situ	R_F4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
PT de element f4, in-situ	R_f4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	14.4	14.7	15.1	15.6	16.3	17.2	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	12.3	12.5	12.8	13.3	13.8	14.5	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	12.3	12.5	12.8	13.3	13.8	14.5	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>45</b>	<b>73</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>69</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>48</b>	<b>63</b>	<b>77</b>	<b>86</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>72</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>48</b>	<b>63</b>	<b>77</b>	<b>86</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>72</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>	$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.9} + 10^{-7.2} + 10^{-7.2}) =$								<b>66</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>									<b>59</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>	RR-331, Éq. 1.4		<b>34</b>	<b>43</b>	<b>52</b>	<b>61</b>	<b>69</b>	<b>76</b>	<b>54</b>

**EXEMPLE 2.3.4:**

**MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces superposées
- Même structure que dans l'exemple 2.1.2, avec revêtement renforcé des murs

Plancher/plafond séparatif avec :

- Plancher en béton coulé sur place avec masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. densité normal en béton de 150 mm d'épaisseur) sans chape ni revêtement de sol au-dessus ni revêtement de plafond au-dessous

Jonctions 1, 3, 4 : Jonction en croix d'un plancher séparatif / mur latéral:

- Jonction en croix rigide enduite de mortier avec des murs en blocs de béton
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et de masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- Murs latéraux revêtus de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm posées sur des poteaux en acier non porteurs<sup>5</sup> de 65 mm espacés de 600 mm entre axes, avec remplissage des cavités entre les poteaux au moyen d'un matériau absorbant<sup>3</sup>

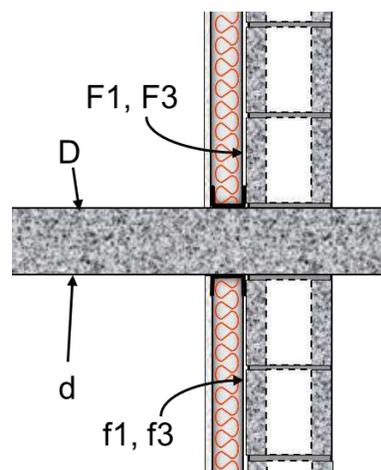
Jonction 2 : Jonction en T d'un plancher séparatif / mur latéral avec :

- Jonction en T rigide enduite de mortier avec murs en blocs de béton
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et de masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- Murs latéraux revêtus de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm posées sur des poteaux en acier non porteurs<sup>5</sup> de 65 mm espacés de 600 mm entre axes, avec remplissage des cavités entre les poteaux au moyen d'un matériau absorbant<sup>3</sup>

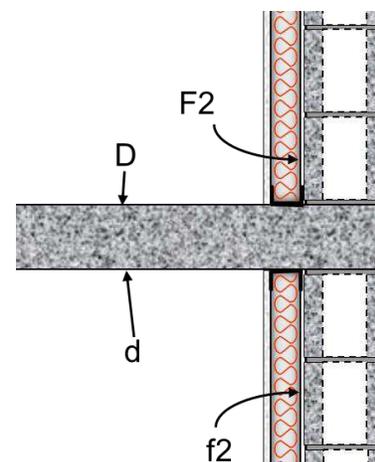
Paramètres acoustiques :

Pour cloison de séparation							
perte interne, $\eta_i = 0.006$		c_L = 3500					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 345		f_c = 124 (Éq. C.2)					
	Référence	K_Ff	K_Dd'	K_Fd	K_Df	$\Sigma I_k \cdot \alpha_k$	
Jonction en X, 1, 3, 4		ISO 15712-1, Éq. E.3	11.6	6.1	8.8	8.8	0.843
Jonction en T, 2		ISO 15712-1, Éq. E.4	8.1		5.8	5.8	0.657
Perte totale, $\eta_{tot}$		ISO 15712-1, Éq. C.1	0.028 (à 500 Hz)				
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 1 et 3							
perte interne, $\eta_i = 0.015$		c_L = 3500					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238		f_c = 98					
Perte totale, $\eta_{tot}$		ISO 15712-1, Éq. C.1	0.041 (à 500 Hz)				
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 2 et 4							
perte interne, $\eta_i = 0.015$		c_L = 3500					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238		f_c = 98					
Perte totale, $\eta_{tot,2}$		ISO 15712-1, Éq. C.1	0.047 (à 500 Hz)				
Perte totale, $\eta_{tot,4}$		ISO 15712-1, Éq. C.1	0.043 (à 500 Hz)				

Illustration pour ce cas



Jonction en croix entre un plancher séparatif en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur et un mur en blocs de béton de 190 mm. (Vue latérale des jonctions 1 ou 3)



Jonction en T entre un plancher séparatif en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur et un mur en blocs de béton de 190 mm. (Vue latérale de la jonction 2). La jonction 4 a les mêmes détails de revêtement, mais est une jonction en croix)

		Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSa
<b>Cloison de séparation</b>										
Perte de Transmission du Son (PT)		R_D,lab	RR-333, CON150, TLF-15-045	40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération		T_s,lab	Temps de réverbération mesuré	0.44	0.37	0.25	0.21	0.15	0.08	
$\Delta$ PT modification		$\Delta R_D$	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
$\Delta$ P modification		$\Delta R_d$	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ		T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.346	0.237	0.159	0.104	0.066	0.041	
Si transmission indirecte			N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>PT directe in-situ</b>		<b>R_D,situ</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 24</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>52</b>	<b>61</b>	<b>69</b>	<b>78</b>	<b>55</b>

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	ISO 15712-1, Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F1	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-62, SS65_GFB6	11	19	21	18	17	21	
ΔPT modification	ΔR_f1	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-62, SS65_GFB6	11	19	21	18	17	21	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.256	0.169	0.108	0.067	0.040	0.023	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	35.7	38.5	44.4	50.3	58.2	62.2	49
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	35.7	38.5	44.4	50.3	58.2	62.2	49
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	14.1	14.4	14.8	15.4	16.1	17.0	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.6	11.9	12.2	12.7	13.2	14.0	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.6	11.9	12.2	12.7	13.2	14.0	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>74</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>62</b>	<b>73</b>	<b>82</b>	<b>87</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>84</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>62</b>	<b>73</b>	<b>82</b>	<b>87</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>84</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-9} + 10^{-8.4} + 10^{-8.4}) =$						<b>80</b>
<b>Jonction 2</b>									
Perte de Transmission du Son, F2 ou f2	R_F2,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	ISO 15712-1, Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F2	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-62, SS65_GFB6	11	19	21	18	17	21	
ΔPT modification	ΔR_f2	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-62, SS65_GFB6	11	19	21	18	17	21	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.218	0.145	0.094	0.059	0.036	0.021	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.9	58.7	62.5	50
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.9	58.7	62.5	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.3	11.5	11.9	12.4	13.1	13.9	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.5	9.7	10.0	10.4	11.0	11.6	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.5	9.7	10.0	10.4	11.0	11.6	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>73</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>61</b>	<b>72</b>	<b>81</b>	<b>86</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>83</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>61</b>	<b>72</b>	<b>81</b>	<b>86</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>83</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-9} + 10^{-8.3} + 10^{-8.3}) =$						<b>80</b>
<b>Jonction 3</b>									
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1									
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>									<b>80</b>
<b>Jonction 4</b>									
Toutes les valeurs d'entrée sont les mêmes que pour la jonction 2, mais les jonctions différentes changent les pertes totales in-situ									
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.237	0.157	0.101	0.063	0.038	0.021	
PT de element F4, in-situ	R_F4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
PT de element f4, in-situ	R_f4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	14.4	14.7	15.1	15.6	16.3	17.2	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	12.3	12.5	12.8	13.3	13.8	14.5	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	12.3	12.5	12.8	13.3	13.8	14.5	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>63</b>	<b>74</b>	<b>84</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>85</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>63</b>	<b>74</b>	<b>84</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>85</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-9} + 10^{-8.5} + 10^{-8.5}) =$						<b>81</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>									
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 1.4	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>52</b>	<b>61</b>	<b>69</b>	<b>76</b>	<b>55</b>

**EXEMPLE 2.3.5:**

**MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces superposées
- Même structure que dans l'exemple 2.1.2, avec revêtement des murs et du plafond

Plancher/plafond séparatif avec :

- Plancher en béton coulé sur place d'une masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> sans chape ni revêtement de sol
- Revêtement du plafond au-dessous: Plaques de plâtre<sup>4</sup> de 16 mm fixées à des profilés en oméga posés sur des profilés en croix suspendus sur les fils, cavité de 150 mm entre le béton et le plafond, avec matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm

Jonctions 1, 3, 4 : Jonction en croix d'un plancher séparatif/ mur latéral:

- Jonction en croix
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et de masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- Murs latéraux revêtus de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm posées sur des poteaux en acier non porteurs de 65 mm<sup>5</sup> espacés de 600 mm entre axes, sans remplissage des cavités entre les poteaux au moyen d'un matériau absorbant<sup>3</sup>

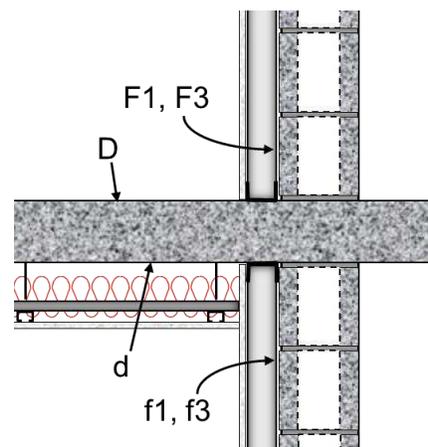
Jonction 2 : Jonction en T d'un plancher séparatif / mur latéral avec :

- Jonction en T rigide enduite de mortier avec murs en blocs de béton
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et de masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- Murs latéraux revêtus de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm posées sur des poteaux en acier non porteurs de 65 mm<sup>5</sup> espacés de 600 mm entre axes, sans remplissage des cavités entre les poteaux au moyen d'un matériau absorbant<sup>3</sup>

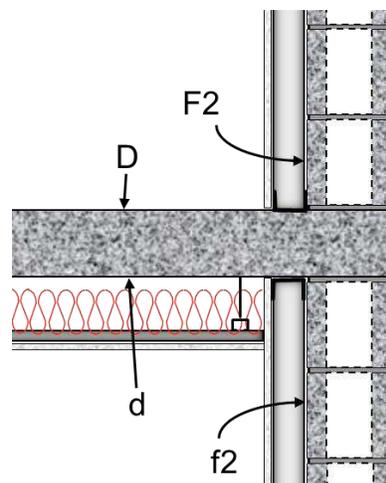
Paramètres acoustiques :

Pour cloison de séparation							
perte interne, $\eta_i = 0.006$		c <sub>L</sub> = 3500					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 345		f <sub>c</sub> = 124 (Éq. C.2)					
	Référence	K <sub>Ff</sub>	K <sub>Dd'</sub>	K <sub>Fd</sub>	K <sub>Df</sub>	$\Sigma  k_{\alpha} $	
Jonction en X, 1, 3, 4		ISO 15712-1, Éq. E.3	11.6	6.1	8.8	8.8	0.843
Jonction en T, 2		ISO 15712-1, Éq. E.4	8.1		5.8	5.8	0.657
Perte totale, $\eta_{tot}$		ISO 15712-1, Éq. C.1	0.028 (à 500 Hz)				
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 1 et 3							
perte interne, $\eta_i = 0.015$		c <sub>L</sub> = 3500					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238		f <sub>c</sub> = 98					
Perte totale, $\eta_{tot}$		ISO 15712-1, Éq. C.1	0.041 (à 500 Hz)				
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 2 et 4							
perte interne, $\eta_i = 0.015$		c <sub>L</sub> = 3500					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238		f <sub>c</sub> = 98					
Perte totale, $\eta_{tot,2}$		ISO 15712-1, Éq. C.1	0.047 (à 500 Hz)				
Perte totale, $\eta_{tot,4}$		ISO 15712-1, Éq. C.1	0.043 (à 500 Hz)				

**Illustration pour ce cas**



Jonction en croix entre un plancher séparatif en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur et un mur en blocs de béton de 190 mm. (Vue latérale des jonctions 1 ou 3)



Jonction en T entre un plancher séparatif en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur et un mur en blocs de béton de 190 mm. (Vue latérale de la jonction 2). La jonction 4 a les mêmes détails de revêtement, mais est une jonction en croix)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>									
Perte de Transmission du Son (PT)	R <sub>D,lab</sub>	RR-333, CON150, TLF-15-045	40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération	T <sub>s,lab</sub>	Temps de réverbération mesuré	0.44	0.37	0.25	0.21	0.15	0.08	
ΔPT modification	ΔR <sub>D</sub>	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR <sub>d</sub>	RR-333, ΔTL-CON150-C01	12	23	25	24	19	18	
Temps de réverb. in-situ	T <sub>s,situ</sub>	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.346	0.237	0.159	0.104	0.066	0.041	
Si transmission indirecte		N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R<sub>D,situ</sub></b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 24</b>	<b>49</b>	<b>65</b>	<b>76</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>73</b>

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	ISO 15712-1, Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F1	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-61, SS65_G13	-4	8	14	15	13	16	
ΔPT modification	ΔR_f1	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-61, SS65_G13	-4	8	14	15	13	16	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.256	0.169	0.108	0.067	0.040	0.023	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	35.7	38.5	44.4	50.3	58.2	62.2	49
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	35.7	38.5	44.4	50.3	58.2	62.2	49
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	14.1	14.4	14.8	15.4	16.1	17.0	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.6	11.9	12.2	12.7	13.2	14.0	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.6	11.9	12.2	12.7	13.2	14.0	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>44</b>	<b>71</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>68</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>55</b>	<b>83</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>79</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>47</b>	<b>62</b>	<b>75</b>	<b>84</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>71</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-6.8</sup> + 10 <sup>-7.9</sup> + 10 <sup>-7.1</sup> ) =						<b>66</b>
<b>Jonction 2</b>									
Perte de Transmission du Son, F2 ou f2	R_F2,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	ISO 15712-1, Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F2	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-61, SS65_G13	-4	8	14	15	13	16	
ΔPT modification	ΔR_f2	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-61, SS65_G13	-4	8	14	15	13	16	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.218	0.145	0.094	0.059	0.036	0.021	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.9	58.7	62.5	50
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.9	58.7	62.5	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.3	11.5	11.9	12.4	13.1	13.9	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.5	9.7	10.0	10.4	11.0	11.6	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.5	9.7	10.0	10.4	11.0	11.6	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>43</b>	<b>70</b>	<b>88</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>67</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>54</b>	<b>82</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>78</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>46</b>	<b>61</b>	<b>74</b>	<b>83</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>70</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-6.7</sup> + 10 <sup>-7.8</sup> + 10 <sup>-7</sup> ) =						<b>65</b>
<b>Jonction 3</b>									
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1									
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>									<b>66</b>
<b>Jonction 4</b>									
Toutes les valeurs d'entrée sont les mêmes que pour la jonction 2, mais les jonctions différentes changent les pertes totales in-situ									
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.237	0.157	0.101	0.063	0.038	0.021	
PT de element F4, in-situ	R_F4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
PT de element f4, in-situ	R_f4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	14.4	14.7	15.1	15.6	16.3	17.2	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	12.3	12.5	12.8	13.3	13.8	14.5	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	12.3	12.5	12.8	13.3	13.8	14.5	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>45</b>	<b>73</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>69</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>56</b>	<b>84</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>80</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>48</b>	<b>63</b>	<b>77</b>	<b>86</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>72</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-6.9</sup> + 10 <sup>-8</sup> + 10 <sup>-7.2</sup> ) =						<b>67</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>									
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 1.4	<b>36</b>	<b>55</b>	<b>68</b>	<b>76</b>	<b>79</b>	<b>79</b>	<b>60</b>

**EXEMPLE 2.3.6:**

**MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces superposées
- Même structure que dans l'exemple 2.1.2, avec revêtement des murs et du plafond

Plancher/plafond séparatif avec :

- Plancher en béton coulé sur place d'une masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> sans chape ni revêtement de sol
- Revêtement du plafond au-dessous : Plaques de plâtre<sup>4</sup> de 16 mm fixées à des profilés en oméga posés sur des profilés en croix suspendus sur les fils, cavité de 150 mm entre le béton et le plafond, avec matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm

Jonctions 1, 3, 4 : Jonction en croix d'un plancher séparatif/mur latéral:

- Jonction en croix
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal de masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- Murs latéraux revêtus de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm posées sur des poteaux en acier non porteurs de 65 mm<sup>5</sup> espacés de 600 mm entre axes, avec remplissage des cavités entre les poteaux au moyen d'un matériau absorbant<sup>3</sup>

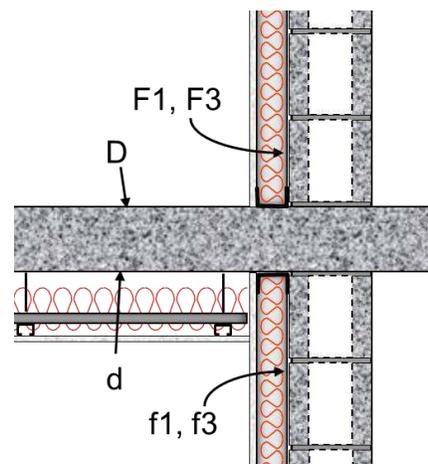
Jonction 2 : Jonction en T d'un plancher séparatif/mur latéral avec :

- Jonctions en T rigides avec murs en blocs de béton
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal de masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- Murs latéraux revêtus de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm posées sur des poteaux en acier non porteurs de 65 mm<sup>5</sup> espacés de 600 mm entre axes, avec remplissage des cavités entre les poteaux au moyen d'un matériau absorbant<sup>3</sup>

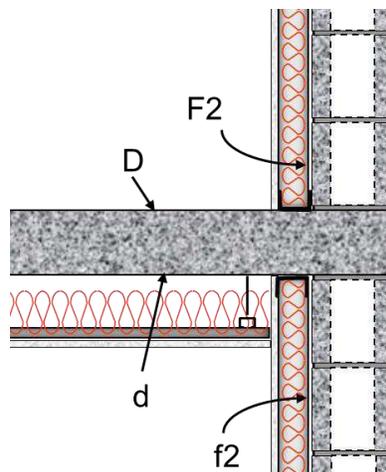
Paramètres acoustiques :

Pour cloison de séparation							
perte interne, $\eta_i = 0.006$				$c_L = 3500$			
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 345				$f_c = 124$		(Éq. C.2)	
	Référence	K <sub>Ff</sub>	K <sub>Dd'</sub>	K <sub>Fd</sub>	K <sub>Df</sub>	$\Sigma I_{k, \alpha_k}$	
Jonction en X, 1, 3, 4		ISO 15712-1, Éq. E.3	11.6	6.1	8.8	8.8	0.843
Jonction en T, 2		ISO 15712-1, Éq. E.4	8.1		5.8	5.8	0.657
Perte totale, $\eta_{tot}$		ISO 15712-1, Éq. C.1			0.028		(à 500 Hz)
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 1 et 3							
perte interne, $\eta_i = 0.015$				$c_L = 3500$			
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238				$f_c = 98$			
Perte totale, $\eta_{tot}$		ISO 15712-1, Éq. C.1			0.041		(à 500 Hz)
Pour des éléments latéraux F et f, Jonction 2 et 4							
perte interne, $\eta_i = 0.015$				$c_L = 3500$			
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238				$f_c = 98$			
Perte totale, $\eta_{tot,2}$		ISO 15712-1, Éq. C.1			0.047		(à 500 Hz)
Perte totale, $\eta_{tot,4}$		ISO 15712-1, Éq. C.1			0.043		(à 500 Hz)

Illustration pour ce cas



Jonction en croix entre un plancher séparatif en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur et un mur en blocs de béton de 190 mm. (Vue latérale des jonctions 1 ou 3)



Jonction en T entre un plancher séparatif en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur et un mur en blocs de béton de 190 mm. (Vue latérale de la jonction 2). La jonction 4 a les mêmes détails de revêtement, mais est une jonction en croix)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>									
Perte de Transmission du Son (PT)	R <sub>D,lab</sub>	RR-333, CON150, TLF-15-045	40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération	T <sub>s,lab</sub>	Temps de réverbération mesuré	0.439	0.369	0.250	0.205	0.146	0.077	
ΔPT modification	ΔR <sub>D</sub>	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR <sub>d</sub>	RR-333, ΔTL-CON150-C01	8	21	24	24	22	19	
Temps de réverb. in-situ	T <sub>s,situ</sub>	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.346	0.237	0.159	0.104	0.066	0.041	
Si transmission indirecte		N/A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R<sub>D,situ</sub></b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 24</b>	<b>49</b>	<b>65</b>	<b>76</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>73</b>

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	ISO 15712-1, Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F1	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-62, SS65_GFB6	11	19	21	18	17	21	
ΔPT modification	ΔR_f1	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-62, SS65_GFB6	11	19	21	18	17	21	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.256	0.169	0.108	0.067	0.040	0.023	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	35.7	38.5	44.4	50.3	58.2	62.2	49
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	35.7	38.5	44.4	50.3	58.2	62.2	49
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	14.1	14.4	14.8	15.4	16.1	17.0	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.6	11.9	12.2	12.7	13.2	14.0	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.6	11.9	12.2	12.7	13.2	14.0	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>74</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>70</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>89</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>62</b>	<b>73</b>	<b>82</b>	<b>87</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>84</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-9} + 10^{-8.9} + 10^{-8.4}) =$						<b>82</b>
<b>Jonction 2</b>									
Perte de Transmission du Son, F2 ou f2	R_F2,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	ISO 15712-1, Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F2	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-62, SS65_GFB6	11	19	21	18	17	21	
ΔPT modification	ΔR_f2	RR-334, ΔTL-BLK190(NW)-62, SS65_GFB6	11	19	21	18	17	21	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.218	0.145	0.094	0.059	0.036	0.021	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.9	58.7	62.5	50
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.4	39.2	45.0	50.9	58.7	62.5	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	11.3	11.5	11.9	12.4	13.1	13.9	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.5	9.7	10.0	10.4	11.0	11.6	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	9.5	9.7	10.0	10.4	11.0	11.6	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>73</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>69</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>89</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>61</b>	<b>72</b>	<b>81</b>	<b>86</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>83</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-9} + 10^{-8.9} + 10^{-8.3}) =$						<b>81</b>
<b>Jonction 3</b>									
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1									
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>									<b>82</b>
<b>Jonction 4</b>									
Toutes les valeurs d'entrée sont les mêmes que pour la jonction 2, mais les jonctions différentes changent les pertes totales in-situ									
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.237	0.157	0.101	0.063	0.038	0.021	
PT de element F4, in-situ	R_F4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
PT de element f4, in-situ	R_f4,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	36.0	38.8	44.7	50.6	58.4	62.3	50
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	14.4	14.7	15.1	15.6	16.3	17.2	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	12.3	12.5	12.8	13.3	13.8	14.5	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_4,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	12.3	12.5	12.8	13.3	13.8	14.5	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>71</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>89</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>63</b>	<b>74</b>	<b>84</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>85</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{-9} + 10^{-8.9} + 10^{-8.5}) =$						<b>83</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>									
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 1.4	<b>48</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>77</b>	<b>79</b>	<b>79</b>	<b>72</b>

*Résumé de la section 2.3 : Exemples de calcul pour l'ajout de revêtements à des éléments de constructions en béton et en maçonnerie de béton*

Les exemples pratiques 2.3.1 à 2.3.6 montrent le calcul de la transmission du son entre des pièces dans un bâtiment en béton/maçonnerie lorsque des revêtements sont ajoutés à une partie ou à la totalité des planchers et des murs nus. Les exemples montrent des améliorations en matière de perte de transmission directe et/ou indirecte par des chemins spécifiques en raison de l'ajout de certains types courants de revêtements composés de plaques de plâtre, d'une ossature d'acier légère et d'un matériau absorbant le son. De nombreuses autres options de revêtement sont possibles et peuvent facilement être substituées si les données d'essai en laboratoire nécessaires sont disponibles. À noter que pour un mur de béton fait d'unités de poids normal, les essais ont montré que sa surface pouvait être peinte ou scellée ou présenter une mince couche de plâtre sans effet sur la transmission du son.

Les exemples 2.3.1 et 2.3.2 pour la paire de pièces horizontale montrent les améliorations par rapport à l'exemple 2.1.1, qui possède les mêmes éléments de béton et de maçonnerie, mais sans revêtement. Pour ces deux exemples, les revêtements de plaques de plâtre posées sur des poteaux en acier doux de 65 mm sont installés sur toutes les surfaces murales; pour l'exemple 2.3.2, les cavités entre les poteaux sont remplies d'un matériau absorbant. Dans les deux cas, l'ITSA est augmenté, passant de 47 avec des murs nus à 50 avec des revêtements de base et à 59 avec l'ajout d'un matériau absorbant. Dans l'exemple 2.3.1 avec le revêtement de base (SS65\_G13), l'ITS indirect combiné de 55 est légèrement meilleur que l'ITS direct de 52, mais la contribution des chemins indirects diminue quand même l'ITS à 50. Les meilleurs revêtements muraux dans l'exemple 2.3.2 augmentent l'ITS direct pour la cloison séparative à plus de 80 et fournissent une amélioration semblable pour les jonctions mur/mur. L'isolation acoustique du système complet est limitée par la transmission importante par les jonctions 1 et 3, en particulier les chemins plancher-plancher et plafond-plafond qui sont encore en béton nu. L'ajout d'un revêtement au plafond pourrait rendre la transmission indirecte par le plafond négligeable, mais elle augmenterait l'ITSA de seulement 3 points à 62. Pour augmenter l'ITSA à plus de 62, il faudrait apporter une amélioration substantielle aux surfaces de plancher.

Les exemples 2.3.3 et 2.3.4 pour la paire de pièces verticale montrent les améliorations par rapport à l'exemple 2.1.2 lorsqu'un revêtement est posé sur les surfaces des murs latéraux. L'ITSA est passé de 52 à 54 (pour l'exemple 2.3.3, avec le revêtement de base SS65\_G13) et à 55 (pour l'exemple 2.3.4, avec un matériau absorbant dans les cavités murales). Dans les deux cas, la PT indirecte plus élevée en raison des revêtements muraux est court-circuitée par la transmission directe par le plancher.

Les exemples 2.3.5 et 2.3.6 ont les mêmes éléments structuraux et les mêmes revêtements muraux que les exemples 2.3.3 et 2.3.4 respectivement, mais montrent l'effet de l'ajout d'un revêtement de plafond. L'ITSA monte à 60 avec un revêtement de base du plafond et des murs, et à 72 avec un meilleur revêtement de plafond et de murs, ainsi qu'un matériau absorbant dans les cavités entre les poteaux. Dans l'exemple 2.3.5, où le revêtement SS65\_G13 de base est utilisé sur les murs, l'ITSA est limité par les chemins indirects. Avec l'ajout d'un matériau absorbant aux revêtements muraux de l'exemple 2.3.6, l'ITSA est principalement limité par la transmission directe, mais un excellent ITSA est atteint.

Dans l'ensemble, ces exemples démontrent l'avantage évident de revêtements de mur et de plafond pour l'atteinte d'ITSA élevés, et soulignent la nécessité de faire porter les améliorations sur le ou les chemins les plus faibles.

## 2.4. Méthode de calcul simplifiée pour les bâtiments en béton/maçonnerie

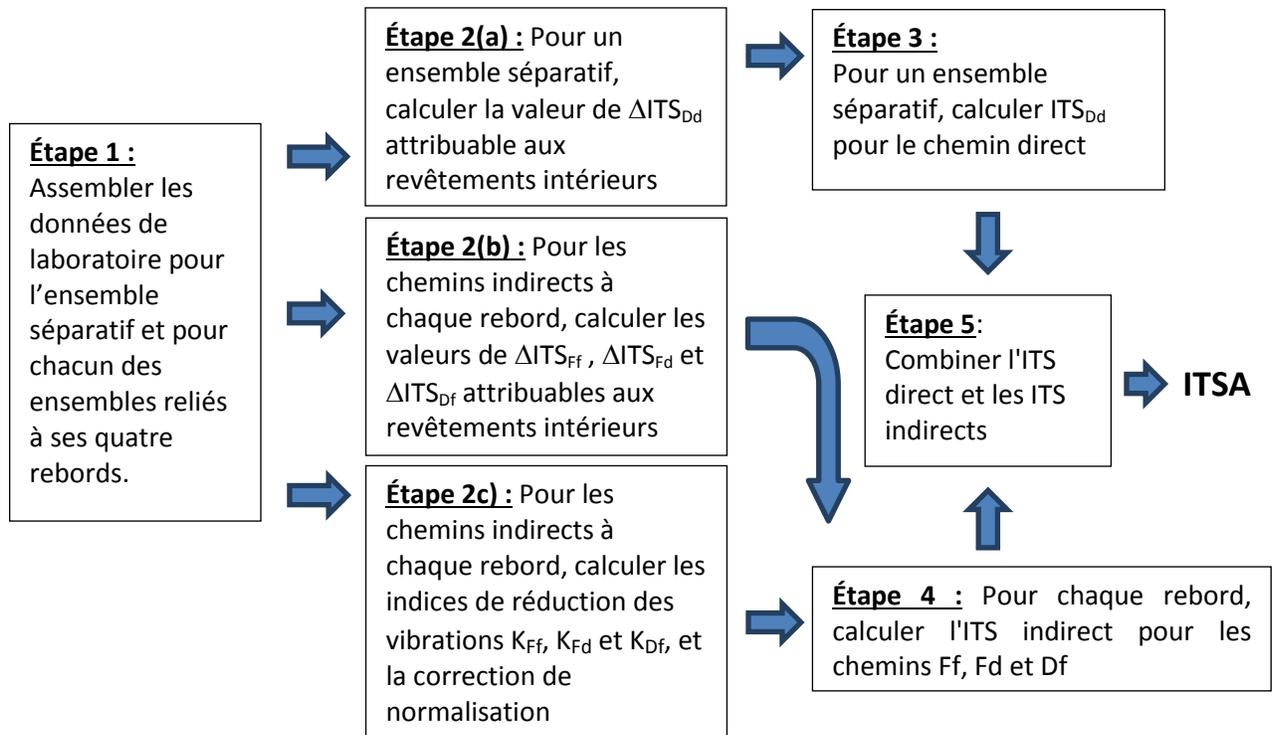
La norme ISO 15712-1 présente un « modèle simplifié pour la transmission par conduction » à la section 4.4 de la norme. Cette méthode comporte des limites clairement énoncées et des mises en garde implicites, notamment :

- La méthode simplifiée utilise un ensemble d'approximations ad hoc appropriées pour les bâtiments en béton coulé sur place et en maçonnerie de béton, avec ou sans revêtements intérieurs.
- L'application de la méthode simplifiée « est limitée à des éléments de construction principalement homogènes », limités ici à des ensembles de construction à amortissement léger. Par « amortissement léger », il faut entendre un champ de vibration réverbérant qui peut être caractérisé par un niveau de vibration moyen, et par « homogène », il faut entendre une rigidité à la flexion similaire dans toutes les directions de la surface. Cette limite exclut les ensembles à charpente de bois et d'acier, mais comprend les murs en béton ou en maçonnerie de béton types et les planchers en béton coulé sur place.
- Dans ce contexte restreint, le calcul a été structuré de manière à prévoir un ITSA légèrement inférieur à celui obtenu au moyen de la « méthode détaillée » utilisée dans les exemples présentés dans le guide.

La méthode de calcul de la section 4.4 de la norme ISO 15712-1 repose sur deux simplifications principales :

- La simplification la plus importante consiste à traiter les pertes dans les ensembles reliés « comme des pertes moyennes », ce qui exige de ne pas tenir compte de la variation de la perte de transmission in situ due aux pertes aux rebords des murs et des planchers, éliminant ainsi une grande partie du processus de calcul de la méthode détaillée.
- La méthode n'utilise que des mesures à nombre unique. Aux fins du présent guide, les mesures à nombre unique sont des évaluations des ITS mesurés en laboratoire pour des murs et des planchers, ainsi que des valeurs de  $\Delta ITS$  pour les revêtements utilisées comme données d'entrée. Le résultat final est l'ITSA global.

La méthode simplifiée permet de prévoir l'ITSA global en suivant les étapes indiquées à la figure 2.4.1 et expliquées plus en détail ci-après.



**Figure 2.4.1** Étapes de calcul de l'ITS direct et de l'ITS indirect pour chaque chemin indirect.

**Étape 1 :** Assembler les données des essais en laboratoire requises pour les ensembles, y compris :

- les valeurs d'indice de transmission du son (ITS) en laboratoire fondées sur la PT mesurée conformément à la norme ASTM E90 pour des planchers ou des murs (en béton ou en maçonnerie nus);
- Masse par unité de surface pour ces ensembles nus;
- Variation mesurée de l'indice de transmission du son ( $\Delta ITS$ ) déterminée conformément à l'annexe A1 du présent guide pour chaque revêtement qui sera ajouté aux planchers ou aux murs porteurs nus.

**Étape 2 :** Déterminer les modalités de correction comme suit :

- a) Pour les revêtements des côtés source et/ou réception de l'ensemble séparatif, la correction  $\Delta ITS_{ij}$  est la somme de la plus élevée des valeurs de  $\Delta ITS$  pour ces deux revêtements plus la moitié de la valeur la moins élevée.
- b) Pour chaque chemin indirect  $ij$ , la correction  $\Delta ITS_{ij}$  pour les revêtements sur la surface source et/ou de réception  $j$ , est la somme de la plus élevée des valeurs de  $\Delta ITS$  pour ces deux revêtements plus la moitié de la valeur la moins élevée.
- c) Pour chaque rebord de l'ensemble séparatif, calculer les indices de réduction des vibrations  $K_{Ff}$ ,  $K_{Fd}$ , et  $K_{Df}$  pour les chemins indirects entre l'ensemble dans la pièce source (D ou F) et l'ensemble qui y est relié dans la pièce de réception (f ou d) au moyen du cas approprié de l'annexe E de la norme ISO 15712-1. Ces valeurs dépendent de la géométrie des jonctions et du ratio de la masse par unité de surface pour les ensembles reliés. Calculer également la correction de normalisation, qui dépend de la longueur de la jonction latérale et de l'aire de l'ensemble séparatif.

**Étape 3 :** Calculer l'indice de transmission directe du son au travers de l'ensemble séparatif ( $ITS_{Dd}$ ) au moyen de l'éq. 27 de la norme ISO 15712-1 avec les données d'entrée :

- valeur en laboratoire de l'ITS pour l'ensemble de construction nu,
- correction pour les revêtements  $\Delta ITS_{Dd}$  tirée de l'étape 2(a).

**Étape 4 :** Calculer l'ITS indirect pour la transmission au travers de chaque paire d'ensembles reliés à chaque rebord de l'ensemble séparatif au moyen de l'éq. 28a de la norme ISO 15712-1 avec les données d'entrée :

- valeur de l'ITS pour chaque ensemble de construction nu,
- correction pour les revêtements  $\Delta ITS_{ij}$  tirée de l'étape 2(b),
- valeur de  $K_{ij}$  et correction de normalisation pour ce chemin tirées de l'étape 2(c).

**Étape 5 :** Combiner la transmission par les chemins directs et indirects pour déterminer l'ITSA. Dans les exemples pratiques, l'ITS direct et l'ITS indirect sont arrondis à l'entier le plus proche avant d'être combinés, et l'ITSA est également arrondi à l'entier le plus proche, afin que ces nombres correspondent à la précision nominale des indices de l'ASTM.

### Expression du processus au moyen d'équations

L'ITSA entre deux pièces (ne tenant pas compte du son contournant la structure du bâtiment, p. ex. passant par des fuites ou des conduits) est estimé à l'aide de la méthode simplifiée à partir de l'expression logarithmique de la combinaison de l'ITS direct ( $ITS_{Dd}$ ) du mur ou du plancher séparatif et des ITS combinés des trois chemins indirects pour chaque jonction aux quatre rebords de l'ensemble séparatif. Cela peut être exprimé comme suit :

$$ITSA = -10 \log_{10} \left[ 10^{-0.1 \cdot ITS_{Dd}} + \sum_{cote=1}^4 (10^{-0.1 \cdot ITS_{Ff}} + 10^{-0.1 \cdot ITS_{Fd}} + 10^{-0.1 \cdot ITS_{Df}}) \right] \quad \text{Éq. 2.4.1}$$

L'éq. 2.4.1 est appropriée pour tous les types de système de construction semblables au scénario standard. Les expressions suivantes servent à calculer la transmission pour chaque chemin individuel :

- Pour le chemin direct,  $ITS_{Dd}$  est obtenu au moyen de l'éq. 2.4.2 à partir de l'ITS en laboratoire pour l'ensemble séparatif nu et des variations de l'ITS ( $\Delta ITS$ ) attribuables aux revêtements du côté source « D » et/ou du côté réception « d » de l'ensemble de construction. Il s'agit de la contrepartie ASTM de l'éq. 30 de la norme ISO 15712-1.

$$ITS_{Dd} = ITS_{lab} + \max(\Delta ITS_D, \Delta ITS_d) + \frac{\min(\Delta ITS_D, \Delta ITS_d)}{2} \quad \text{Éq. 2.4.2}$$

- Pour chaque chemin indirect,  $ITS_{ij}$  est calculé au moyen de l'éq. 2.4.3, où les indices i et j font référence aux ensembles latéraux couplés; ainsi, « i » peut être « D » ou « F », et « j » peut être « f » ou « d ». Le facteur de correction géométrique à la fin dépend de l'aire de l'ensemble séparatif ( $S_s$ ) et de la longueur de la jonction entre les ensembles latéraux et séparatifs ( $l_{ij}$ ), avec  $l_0 = 1$  m. L'éq. 2.4.3 est la contrepartie ASTM des équations 28a et 31 de la norme ISO 15712-1.

$$ITS_{ij} = \frac{ITS_i}{2} + \frac{ITS_j}{2} + K_{ij} + \max(\Delta ITS_i, \Delta ITS_j) + \frac{\min(\Delta ITS_i, \Delta ITS_j)}{2} + 10 \cdot \log_{10} \frac{S_s}{l_0 \cdot l_{ij}} \quad \text{Éq. 2.4.3}$$

### Exemples pratiques

Cette section présente un certain nombre d'exemples pratiques qui démontrent le calcul de l'ITSA pour les constructions en béton et en blocs de béton selon la méthode simplifiée. Chaque exemple pratique présente toutes les caractéristiques physiques pertinentes des ensembles de construction et des jonctions, ainsi qu'un résumé des étapes clés du processus de calcul pour ces éléments. Tous les exemples sont conformes au scénario standard présenté à la section 1.2 de ce guide.

Dans le tableau pour chaque exemple pratique, la colonne « Références » présente la source des données d'entrée (combinant le numéro de rapport du CNRC et l'identificateur pour chaque résultat d'essai en laboratoire ou résultat dérivé), ou indique les équations pertinentes et les sections de la norme ISO 15712-1 à chaque étape du calcul. Les symboles et les indices qui identifient la variable correspondante de la norme ISO 15712-1 sont indiqués dans la colonne adjacente.

Sous la rubrique « ITS ou  $\Delta$ ITS », les exemples présentent les données d'entrée déterminées en laboratoire :

- les valeurs d'ITS pour la perte de la transmission du son des murs ou des planchers en laboratoire;
- les valeurs de  $\Delta$ ITS mesurées en laboratoire pour le changement de l'ITS attribuable à l'ajout de ce revêtement au mur ou au plancher spécifiés, comme il est expliqué à l'annexe A1 du présent guide.

Sous la rubrique « ITS ou ITSA », les exemples présentent les valeurs calculées pour la transmission du son par des chemins spécifiques :

- les valeurs de l'ITS direct pour la perte de transmission in situ du mur ou du plancher séparatifs;
- les valeurs de l'ITS indirect pour chaque chemin de transmission indirecte à chaque jonction;
- les valeurs de l'ITSA pour la combinaison de la transmission directe et de la transmission indirecte par tous les chemins.

Les calculs sont présentés étape par étape dans chacun des exemples pratiques, à l'aide d'une notation compacte conforme aux expressions des feuilles de calculs telles que :

- Pour le calcul de l'ITS direct et de l'ITS indirect, ces expressions sont facilement reconnues comme équivalentes aux équations 2.4.2 et 2.4.3, respectivement. Ces valeurs sont arrondies à l'entier le plus proche, afin qu'elles concordent avec les valeurs mesurées correspondantes.
- Pour combiner la puissance acoustique transmise par des chemins spécifiques, le calcul de l'éq. 2.4.1 est présenté en plusieurs étapes. Il convient de souligner que, dans la notation compacte, un terme servant à indiquer une fraction de puissance acoustique transmise, comme  $10^{-0.1 \cdot \text{ITS}_{ij}}$   $10^{-7.4}$ , devient  $10^{-7.4}$  si  $\text{ITS}_{ij} = 74$ .
- À chaque étape (comme la détermination de l'ITS indirect pour les trois chemins à une jonction donnée), on convertit le résultat en décibels en calculant  $-10 \cdot \log_{10}$  (fraction de puissance acoustique transmise) pour faciliter la comparaison de chaque chemin ou jonction avec l'ITS direct et l'ITSA final.

Cette page a été laissée en blanc intentionnellement.

**EXEMPLE 2.4.1:**

**MÉTHODE SIMPLIFIÉE**

- Pièces contiguës
- Planchers en béton coulé sur place et murs en blocs de béton de poids normal avec jonctions rigides
- Même structure que dans l'exemple 2.1.1

Mur séparatif (porteur) avec :

- Paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et d'une masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement

Jonction 1 : Jonction inférieure (mur séparatif/plancher) avec :

- Plancher en béton coulé sur place d'une masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 150 mm d'épaisseur), sans revêtement
- Jonction en croix rigide enduite de mortier avec mur en blocs de béton

Jonctions 2 ou 4 : Chaque côté (mur séparatif / mur latéral adjacent) :

- Mur latéral adjacent et mur séparatif en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> avec masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement
- Jonctions en T rigides enduites de mortier

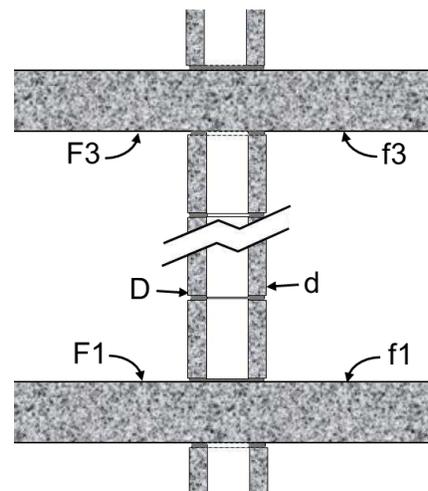
Jonction 3 : Jonction supérieure (mur séparatif / plafond) avec :

- Plafond en béton coulé sur place d'une masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 150 mm d'épaisseur), sans revêtement de plafond ajouté
- Jonction en croix rigide enduite de mortier avec mur en blocs de béton

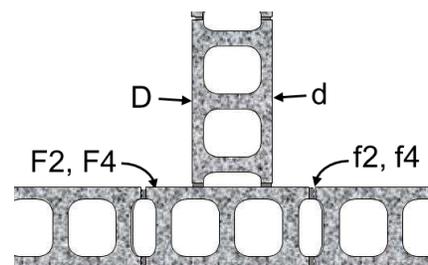
Paramètres acoustiques :

<u>190 mm mur de maçonnerie en béton:</u>		
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) =	238	(mur de séparation)
	238	(mur latéral)
<u>150 mm plancher en béton :</u>		
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) =	345	
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	
Longueur jonction 1 et 3 (m) =	5.0	
Longueur jonction 2 et 4 (m) =	2.5	
10*log(Surface/Jonction 1 et 3) =	4.0	
10*log(Surface/Jonction 2 et 4) =	7.0	

Illustration pour ce cas



Jonction entre un mur séparatif de 190 mm de blocs de béton, et un plancher et un plafond en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur (Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction entre un mur séparatif et un mur latéral, les deux étant faits de blocs de béton de 190 mm d'épaisseur. (Vue en plan des jonctions 2 ou 4)

Jonction		Rapport de masse	Kij [dB]			Référence
			Voie Ff	Voie Fd	Voie Df	
1	Jonction en X rigide	0.69	6.1	8.8	8.8	ISO 15712-1, Éq. E.3
2	Jonction en T rigide	1.00	5.7	5.7	5.7	ISO 15712-1, Éq. E.4
3	Jonction en X rigide	0.69	6.1	8.8	8.8	ISO 15712-1, Éq. E.3
4	Jonction en T rigide	1.00	5.7	5.7	5.7	ISO 15712-1, Éq. E.4

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R_s,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_D,w	Pas de revêtement	0	
ΔITS modification	ΔR_d,w	Pas de revêtement	0	
<b>ITS direct in-situ</b>	R_Dd,w	RR-331, Éq. 2.4.2	$49 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 =$	<b>49</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Élément indirect F1:</u>				
ITS laboratoire pour F1	R_F1,w	RR-333, CON150, TLF-15-045	53	
ΔITS modification	ΔR_F1,w	Pas de revêtement	0	
<u>Élément indirect f1:</u>				
ITS laboratoire pour f1	R_f1,w	RR-333, CON150, TLF-15-045	53	
ΔITS modification	ΔR_f1,w	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff_1</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$53/2 + 53/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 6.1 + 4 =$	<b>63</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_1</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$53/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 8.8 + 4 =$	<b>64</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_1</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 53/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 8.8 + 4 =$	<b>64</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>	RR-331, sous ensemble de Éq. 2.4.110*LOG10(10 <sup>-6.3</sup> + 10 <sup>-6.4</sup> + 10 <sup>-6.4</sup> ) =			<b>59</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Élément indirect F2:</u>				
ITS laboratoire pour F2	R_F2,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_F2,w	Pas de revêtement	0	
<u>Élément indirect f2:</u>				
ITS laboratoire pour f2	R_f2,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_f2,w	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff_2</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>62</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_2</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>62</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_2</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>62</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>	RR-331, sous ensemble de Éq. 2.4.110*LOG10(10 <sup>-6.2</sup> + 10 <sup>-6.2</sup> + 10 <sup>-6.2</sup> ) =			<b>57</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Élément indirect F3:</u>				
ITS laboratoire pour F3	R_F3,w	RR-333, CON150, TLF-15-045	53	
ΔITS modification	ΔR_F3,w	Pas de revêtement	0	
<u>Élément indirect f3:</u>				
ITS laboratoire pour f3	R_f3,w	RR-333, CON150, TLF-15-045	53	
ΔITS modification	ΔR_f3,w	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff_3</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$53/2 + 53/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 6.1 + 4 =$	<b>63</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_3</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$53/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 8.8 + 4 =$	<b>64</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_3</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 53/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 8.8 + 4 =$	<b>64</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>	RR-331, sous ensemble de Éq. 2.4.110*LOG10(10 <sup>-6.3</sup> + 10 <sup>-6.4</sup> + 10 <sup>-6.4</sup> ) =			<b>59</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Élément indirect F4:</u>				
ITS laboratoire pour F4	R_F4,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_F4,w	Pas de revêtement	0	
<u>Élément indirect f4:</u>				
ITS laboratoire pour f4	R_f4,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_f4,w	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff_4</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>62</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_4</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>62</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_4</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>62</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>	RR-331, sous ensemble de Éq. 2.4.110*LOG10(10 <sup>-6.2</sup> + 10 <sup>-6.2</sup> + 10 <sup>-6.2</sup> ) =			<b>57</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>	RR-331, sous ensemble de Éq. 2.4.1		Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>52</b>
<b>ITS du à voies directes plus indirectes</b>	RR-331, Éq. 2.4.1		<b>Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:</b>	<b>47</b>

**EXEMPLE 2.4.2: MÉTHODE SIMPLIFIÉE**

- Pièces superposées
- Planchers en béton coulé sur place et murs en blocs de béton de poids normal avec jonctions rigides
- Même structure que dans l'exemple 2.1.2

Plancher/plafond séparatif avec :

- Plancher en béton coulé sur place d'une masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 150 mm d'épaisseur) sans chape ni revêtement de sol au-dessus, ni revêtement de plafond au-dessous

Jonctions 1, 3 ou 4 : Jonction en croix d'un plancher séparatif / mur latéral avec :

- Jonction en croix rigide enduite de mortier avec des murs en blocs de béton
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et d'une masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement

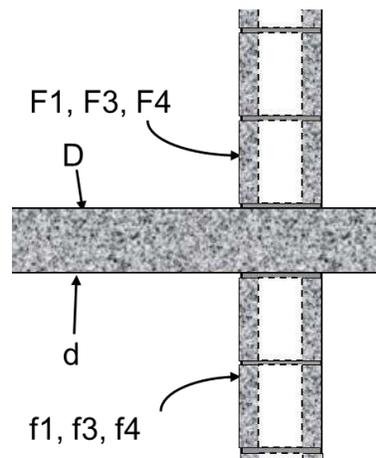
Jonction 2 : Jonction en T d'un plancher séparatif / mur latéral avec :

- Jonction en T rigide enduite de mortier avec murs en blocs de béton
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et d'une masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement

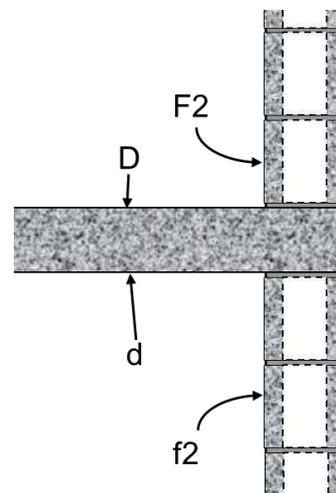
Paramètres acoustiques :

<u>190 mm mur de maçonnerie en béton:</u>		
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) =	238	(Jonctions 1 et 3)
	238	(Jonctions 2 et 4)
<u>150 mm plancher en béton :</u>		
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) =	345	
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	20	
Longueur jonction 1 et 3 (m) =	5.0	
Longueur jonction 2 et 4 (m) =	4.0	
10*log(Surface/Jonction 1 et 3) =	6.0	
10*log(Surface/Jonction 2 et 4) =	7.0	

**Illustration pour ce cas**



Jonction en croix entre un plancher séparatif en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur et un mur en blocs de béton de 190 mm.  
(Vue latérale des jonctions 1, 3 ou 4)



Jonction en T entre un plancher en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur et un mur en blocs de béton de 190 mm.  
(Vue latérale de la jonction 2)

Jonction		Rapport de masse	Kij [dB]			Référence
			Voie Ff	Voie Fd	Voie Df	
1	Jonction en X rigide	1.45	11.6	8.8	8.8	ISO 15712-1, Éq. E.3
2	Jonction en T rigide	1.45	8.1	5.8	5.8	ISO 15712-1, Éq. E.4
3	Jonction en X rigide	1.45	11.6	8.8	8.8	ISO 15712-1, Éq. E.3
4	Jonction en X rigide	1.45	11.6	8.8	8.8	ISO 15712-1, Éq. E.3

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R_s,w	RR-333, CON150, TLF-15-045	53	
ΔITS modification	ΔR_D,w	Pas de revêtement	0	
ΔITS modification	ΔR_d,w	Pas de revêtement	0	
<b>ITS direct in-situ</b>	R_Dd,w	RR-331, Éq. 2.4.2	$53 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 =$	<b>53</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Élément indirect F1:</u>				
ITS laboratoire pour F1	R_F1,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_F1,w	Pas de revêtement	0	
<u>Élément indirect f1:</u>				
ITS laboratoire pour f1	R_f1,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_f1,w	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff_1</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 11.6 + 6 =$	<b>67</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_1</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 53/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 8.8 + 6 =$	<b>66</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_1</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$53/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 8.8 + 6 =$	<b>66</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>	RR-331, sous ensemble de	Éq. 2.4.110*LOG10(10 <sup>-6.7</sup> + 10 <sup>-6.6</sup> + 10 <sup>-6.6</sup> ) =		<b>62</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Élément indirect F2:</u>				
ITS laboratoire pour F2	R_F2,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_F2,w	Pas de revêtement	0	
<u>Élément indirect f2:</u>				
ITS laboratoire pour f2	R_f2,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_f2,w	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff_2</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 8.1 + 7 =$	<b>64</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_2</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 53/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 5.8 + 7 =$	<b>64</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_2</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$53/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 5.8 + 7 =$	<b>64</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>	RR-331, sous ensemble de	Éq. 2.4.110*LOG10(10 <sup>-6.4</sup> + 10 <sup>-6.4</sup> + 10 <sup>-6.4</sup> ) =		<b>59</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Élément indirect F3:</u>				
ITS laboratoire pour F3	R_F3,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_F3,w	Pas de revêtement	0	
<u>Élément indirect f3:</u>				
ITS laboratoire pour f3	R_f3,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_f3,w	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff_3</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 11.6 + 6 =$	<b>67</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_3</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 53/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 8.8 + 6 =$	<b>66</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_3</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$53/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 8.8 + 6 =$	<b>66</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>	RR-331, sous ensemble de	Éq. 2.4.110*LOG10(10 <sup>-6.7</sup> + 10 <sup>-6.6</sup> + 10 <sup>-6.6</sup> ) =		<b>62</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Élément indirect F4:</u>				
ITS laboratoire pour F4	R_F4,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_F4,w	Pas de revêtement	0	
<u>Élément indirect f4:</u>				
ITS laboratoire pour f4	R_f4,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_f4,w	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff_4</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 11.6 + 7 =$	<b>68</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_4</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 53/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 8.8 + 7 =$	<b>67</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_4</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$53/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 8.8 + 7 =$	<b>67</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>	RR-331, sous ensemble de	Éq. 2.4.110*LOG10(10 <sup>-6.8</sup> + 10 <sup>-6.7</sup> + 10 <sup>-6.7</sup> ) =		<b>63</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>	RR-331, sous ensemble de	Éq. 2.4.1	Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>55</b>
<b>ITS du à voies directes plus indirectes</b>	RR-331, Éq. 2.4.1	<b>Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:</b>		<b>51</b>

**EXEMPLE 2.4.3:**

**MÉTHODE SIMPLIFIÉE**

- Pièces contiguës
- Planchers en béton coulé sur place et murs en blocs de béton de poids normal avec jonctions rigides
- Même structure que dans l'exemple 2.3.2

Mur séparatif (porteur) avec :

- Une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et de masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- Mur séparatif avec revêtement de plaques de plâtre de 13 mm<sup>4</sup> des deux côtés, posées sur des poteaux en acier non porteurs de 65 mm<sup>5</sup> espacés de 600 mm entre axes, avec remplissage des cavités entre les poteaux au moyen d'un matériau absorbant<sup>3</sup>

Jonction 1 : Jonction inférieure (mur séparatif/plancher) avec :

- Plancher en béton coulé sur place d'une masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 150 mm d'épaisseur) sans chape ni revêtement de sol
- Jonction en croix rigide

Jonctions 2 ou 4 : Chaque côté (mur séparatif/mur latéral adjacent) :

- Jonctions en T rigides enduites de mortier entre un mur latéral adjacent et un mur séparatif en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> avec masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- Murs latéraux revêtus de plaques de plâtre de 13 mm<sup>4</sup> posées sur des poteaux en acier non porteurs de 65 mm<sup>5</sup> espacés de 600 mm entre axes, avec remplissage des cavités entre les poteaux au moyen d'un matériau absorbant<sup>3</sup>

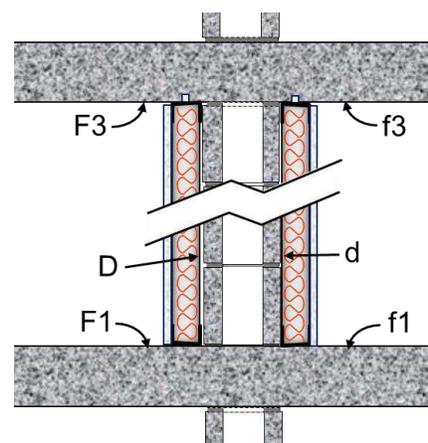
Jonction 3 : Jonction supérieure (mur séparatif / plafond) avec :

- Plafond en béton coulé sur place avec masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 150 mm d'épaisseur) sans revêtement de plafond ajouté
- Jonction en croix rigide

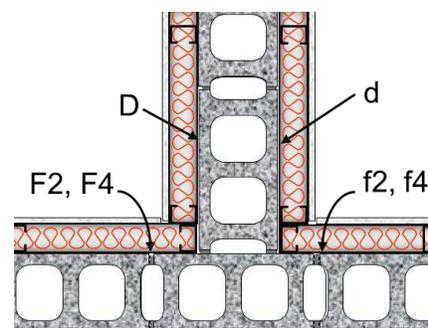
Paramètres acoustiques :

<u>190 mm mur de maçonnerie en béton:</u>		
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) =	238	(mur de séparation)
	238	(mur latéral)
<u>150 mm plancher en béton :</u>		
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) =	345	
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	
Longueur jonction 1 et 3 (m) =	5.0	
Longueur jonction 2 et 4 (m) =	2.5	
10*log(Surface/Jonction 1 et 3) =	4.0	
10*log(Surface/Jonction 2 et 4) =	7.0	

Illustration pour ce cas



Jonction entre un mur séparatif en blocs de béton de 190 mm (avec revêtement de plaques de plâtre renforcées), et un plancher et un plafond en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur. (Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction entre un mur séparatif et un mur latéral, les deux étant en blocs de béton de 190 mm avec plaques de plâtre renforcées. (Vue en plan des jonctions 2 ou 4)

Jonction		Rapport de masse	Kij [dB]			Référence
			Voie Ff	Voie Fd	Voie Df	
1	Jonction en X rigide	0.69	6.1	8.8	8.8	ISO 15712-1, Éq. E.3
2	Jonction en T rigide	1.00	5.7	5.7	5.7	ISO 15712-1, Éq. E.4
3	Jonction en X rigide	0.69	6.1	8.8	8.8	ISO 15712-1, Éq. E.3
4	Jonction en T rigide	1.00	5.7	5.7	5.7	ISO 15712-1, Éq. E.4

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R_s,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_D,w	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-62, SS65_GFB65_G13	19	
ΔITS modification	ΔR_d,w	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-62, SS65_GFB65_G13	19	
<b>ITS direct in-situ</b>	R_Dd,w	RR-331, Éq. 2.4.2	$49 + \text{MAX}(19,19) + \text{MIN}(19,19)/2 =$	<b>78</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Élément indirect F1:</u>				
ITS laboratoire pour F1	R_F1,w	RR-333, CON150, TLF-15-045	53	
ΔITS modification	ΔR_F1,w	Pas de revêtement	0	
<u>Élément indirect f1:</u>				
ITS laboratoire pour f1	R_f1,w	RR-333, CON150, TLF-15-045	53	
ΔITS modification	ΔR_f1,w	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff_1</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$53/2 + 53/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 6.1 + 4 =$	<b>63</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_1</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$53/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,19) + \text{MIN}(0,19)/2 + 8.8 + 4 =$	<b>83</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_1</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 53/2 + \text{MAX}(19,0) + \text{MIN}(19,0)/2 + 8.8 + 4 =$	<b>83</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>	RR-331, sous ensemble de	Éq. 2.4.1	$- 10^* \text{LOG}_{10}(10^{-6.3} + 10^{-$	<b>63</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Élément indirect F2:</u>				
ITS laboratoire pour F2	R_F2,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_F2,w	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-62, SS65_GFB65_G13	19	
<u>Élément indirect f2:</u>				
ITS laboratoire pour f2	R_f2,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_f2,w	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-62, SS65_GFB65_G13	19	
<b>ITS indirect pour voie Ff_2</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(19,19) + \text{MIN}(19,19)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>90</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_2</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(19,19) + \text{MIN}(19,19)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>90</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_2</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(19,19) + \text{MIN}(19,19)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>90</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>	RR-331, sous ensemble de	Éq. 2.4.1	$- 10^* \text{LOG}_{10}(10^{-9} + 10^{-$	<b>85</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Élément indirect F3:</u>				
ITS laboratoire pour F3	R_F3,w	RR-333, CON150, TLF-15-045	53	
ΔITS modification	ΔR_F3,w	Pas de revêtement	0	
<u>Élément indirect f3:</u>				
ITS laboratoire pour f3	R_f3,w	RR-333, CON150, TLF-15-045	53	
ΔITS modification	ΔR_f3,w	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff_3</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$53/2 + 53/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 6.1 + 4 =$	<b>63</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_3</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$53/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,19) + \text{MIN}(0,19)/2 + 8.8 + 4 =$	<b>83</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_3</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 53/2 + \text{MAX}(19,0) + \text{MIN}(19,0)/2 + 8.8 + 4 =$	<b>83</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>	RR-331, sous ensemble de	Éq. 2.4.1	$- 10^* \text{LOG}_{10}(10^{-6.3} + 10^{-$	<b>63</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Élément indirect F4:</u>				
ITS laboratoire pour F4	R_F4,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_F4,w	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-62, SS65_GFB65_G13	19	
<u>Élément indirect f4:</u>				
ITS laboratoire pour f4	R_f4,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_f4,w	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-62, SS65_GFB65_G13	19	
<b>ITS indirect pour voie Ff_4</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(19,19) + \text{MIN}(19,19)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>90</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_4</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(19,19) + \text{MIN}(19,19)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>90</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_4</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(19,19) + \text{MIN}(19,19)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>90</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>	RR-331, sous ensemble de	Éq. 2.4.1	$- 10^* \text{LOG}_{10}(10^{-9} + 10^{-$	<b>85</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>	RR-331, sous ensemble de	Éq. 2.4.1	Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>60</b>
<b>ITS du à voies directes plus indirectes</b>	RR-331, Éq. 2.4.1	<b>Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:</b>		<b>60</b>

**EXEMPLE 2.4.4:**

**MÉTHODE SIMPLIFIÉE**

- Pièces superposées
- Même structure que dans l'exemple 2.3.5

Plancher/plafond séparatif avec :

- Plancher en béton coulé sur place d'une masse par unité de surface de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal de 150 mm d'épaisseur) sans chape ni revêtement de sol
- Revêtement du plafond au-dessous : Revêtement de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 16 mm posées sur des profilés en croix suspendus sur des fils, cavité de 150 mm entre le béton et le plafond remplie au moyen d'un matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm

Jonctions 1, 3 ou 4 : Jonction en croix d'un plancher séparatif / mur latéral avec :

- Jonction en croix rigide
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et de masse de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- Murs latéraux revêtus de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm sur des poteaux en acier non porteurs<sup>5</sup> de 65 mm espacés de 600 mm entre axes avec remplissage des cavités entre les poteaux au moyen d'un matériau absorbant<sup>3</sup>

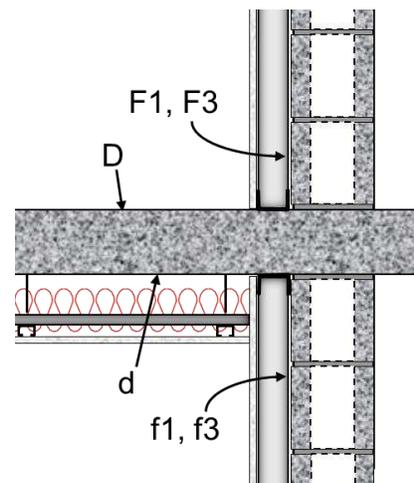
Jonction 2 : Jonction en T d'un plancher séparatif / mur latéral avec :

- Jonctions en T rigides avec murs en blocs de béton
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et de masse de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- Murs latéraux revêtus de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm sur des poteaux en acier non porteurs<sup>5</sup> de 65 mm espacés de 600 mm entre axes avec remplissage des cavités entre les poteaux au moyen d'un matériau absorbant<sup>3</sup>

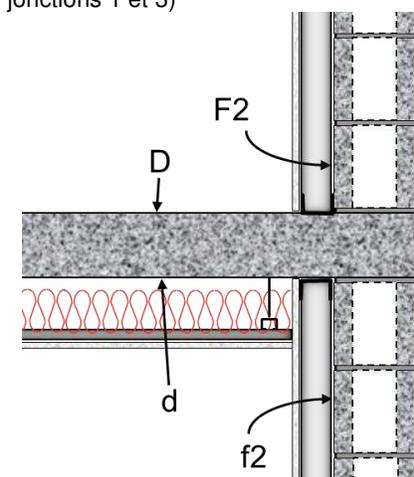
Paramètres acoustiques :

<u>190 mm mur de maçonnerie en béton:</u>			
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) =	238	(Jonctions 1 et 3)	
	238	(Jonctions 2 et 4)	
<u>150 mm plancher en béton :</u>			
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) =	345		
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	20		
Longueur jonction 1 et 3 (m) =	5.0		
Longueur jonction 2 et 4 (m) =	4.0		
10*log(Surface/Jonction 1 et 3) =	6.0		
10*log(Surface/Jonction 2 et 4) =	7.0		

Illustration pour ce cas



Jonction en croix entre un plancher séparatif en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur et un mur en blocs de béton de 190 mm. (Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction en T entre un plancher séparatif en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur et un mur en blocs de béton de 190 mm. (Vue latérale de la jonction 2). La jonction 4 a les mêmes détails de revêtement, mais est une jonction en croix)

Jonction		Rapport de masse	Kij [dB]			Référence
			Voie Ff	Voie Fd	Voie Df	
1	Jonction en X rigide	1.45	11.6	8.8	8.8	ISO 15712-1, Éq. E.3
2	Jonction en T rigide	1.45	8.1	5.8	5.8	ISO 15712-1, Éq. E.4
3	Jonction en X rigide	1.45	11.6	8.8	8.8	ISO 15712-1, Éq. E.3
4	Jonction en X rigide	1.45	11.6	8.8	8.8	ISO 15712-1, Éq. E.3

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R_s,w	RR-333, CON150, TLF-15-045	53	
ΔITS modification	ΔR_D,w	Pas de revêtement	0	
ΔITS modification	ΔR_d,w	RR-333, ΔTLF-CON150-01, SUS150_GFB150_G16	19	
<b>ITS direct in-situ</b>	R_Dd,w	RR-331, Éq. 2.4.2	$53 + \text{MAX}(0,19) + \text{MIN}(0,19)/2 =$	<b>72</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Élément indirect F1:</u>				
ITS laboratoire pour F1	R_F1,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_F1,w	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-61, SS65_G13	2	
<u>Élément indirect f1:</u>				
ITS laboratoire pour f1	R_f1,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_f1,w	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-61, SS65_G13	2	
<b>ITS indirect pour voie Ff_1</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(2,2) + \text{MIN}(2,2)/2 + 11.6 + 6 =$	<b>70</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_1</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 53/2 + \text{MAX}(2,19) + \text{MIN}(2,19)/2 + 8.8 + 6 =$	<b>86</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_1</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$53/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,2) + \text{MIN}(0,2)/2 + 8.8 + 6 =$	<b>68</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>	RR-331, subset of Éq. 2.4.1		$- 10*\text{LOG}10(10^{-7} + 10^{-8.6} + 10^{-6.8}) =$	<b>66</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Élément indirect F2:</u>				
ITS laboratoire pour F2	R_F2,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_F2,w	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-61, SS65_G13	2	
<u>Élément indirect f2:</u>				
ITS laboratoire pour f2	R_f2,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_f2,w	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-61, SS65_G13	2	
<b>ITS indirect pour voie Ff_2</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(2,2) + \text{MIN}(2,2)/2 + 8.1 + 7 =$	<b>67</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_2</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 53/2 + \text{MAX}(2,19) + \text{MIN}(2,19)/2 + 5.8 + 7 =$	<b>84</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_2</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$53/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,2) + \text{MIN}(0,2)/2 + 5.8 + 7 =$	<b>66</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>	RR-331, subset of Éq. 2.4.1		$- 10*\text{LOG}10(10^{-6.7} + 10^{-8.4} + 10^{-6.6}) =$	<b>63</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Élément indirect F3:</u>				
ITS laboratoire pour F3	R_F3,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_F3,w	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-61, SS65_G13	2	
<u>Élément indirect f3:</u>				
ITS laboratoire pour f3	R_f3,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_f3,w	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-61, SS65_G13	2	
<b>ITS indirect pour voie Ff_3</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(2,2) + \text{MIN}(2,2)/2 + 11.6 + 6 =$	<b>70</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_3</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 53/2 + \text{MAX}(2,19) + \text{MIN}(2,19)/2 + 8.8 + 6 =$	<b>86</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_3</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$53/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,2) + \text{MIN}(0,2)/2 + 8.8 + 6 =$	<b>68</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>	RR-331, subset of Éq. 2.4.1		$- 10*\text{LOG}10(10^{-7} + 10^{-8.6} + 10^{-6.8}) =$	<b>66</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Élément indirect F4:</u>				
ITS laboratoire pour F4	R_F4,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_F4,w	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-61, SS65_G13	2	
<u>Élément indirect f4:</u>				
ITS laboratoire pour f4	R_f4,w	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR_f4,w	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-61, SS65_G13	2	
<b>ITS indirect pour voie Ff_4</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 49/2 + \text{MAX}(2,2) + \text{MIN}(2,2)/2 + 11.6 + 7 =$	<b>71</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_4</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$49/2 + 53/2 + \text{MAX}(2,19) + \text{MIN}(2,19)/2 + 8.8 + 7 =$	<b>87</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_4</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 2.4.3	$53/2 + 49/2 + \text{MAX}(0,2) + \text{MIN}(0,2)/2 + 8.8 + 7 =$	<b>69</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>	RR-331, subset of Éq. 2.4.1		$- 10*\text{LOG}10(10^{-7.1} + 10^{-8.7} + 10^{-6.9}) =$	<b>67</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>	RR-331, subset of Éq. 2.4.1		Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>59</b>
<b>ITS du à voies directes plus indirectes</b>	RR-331, Éq. 2.4.1		<b>Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:</b>	<b>59</b>

**Résumé de la section 2.4 : Exemples de calcul simplifié pour des éléments en béton et en maçonnerie**

Les exemples pratiques 2.4.1 à 2.4.4 illustrent l'utilisation de la méthode simplifiée pour le calcul de la transmission du son entre les pièces d'un bâtiment avec murs en béton ou en maçonnerie de béton et planchers en béton, avec ou sans revêtements ajoutés à une partie ou à la totalité des murs et des planchers.

Les exemples montrent la performance de deux cas avec des éléments en béton et en maçonnerie « nus » et de deux cas avec des améliorations des pertes de transmission directe et/ou indirecte par des chemins spécifiques grâce à l'ajout de certains types courants de revêtements utilisant des plaques de plâtre, une ossature d'acier légère et un matériau d'absorption sonore. Bien d'autres options de revêtement sont possibles, mais cette section ne porte pas sur l'évaluation des avantages de différents revêtements – elle vise plutôt à fournir un fondement pour comparer la méthode simplifiée à la méthode détaillée présentée aux sections 2.1 à 2.3.

Chacun des exemples a une contrepartie dans les calculs détaillés des sections 2.1 et 2.3, et les différences entre les résultats (méthode détaillée ou méthode simplifiée) sont faciles à comparer :

<u>Méthode détaillée</u>		<u>Méthodes simplifiée</u>		Comparaison (détaillée ou simplifiée)		
Exemple	ITSA	Exemple	ITSA	ITS direct	ITS indirect total	ITSA
2.1.1	47	2.4.1	47	49 vs 49	51 vs 52	47 vs 47
2.1.2	52	2.4.2	51	55 vs 53	55 vs 55	52 vs 51
2.3.2	59	2.4.3	60	82 vs 78	59 vs 60	59 vs 60
2.3.5	60	2.4.4	59	73 vs 72	60 vs 59	60 vs 59

Cet ensemble limité de comparaisons concorde avec les études de validation plus élaborées de la méthode ISO, qui ont montré que la méthode détaillée a tendance à donner des valeurs légèrement plus élevées de  $R'_w$  (la contrepartie de l'ITSA) que la méthode simplifiée avec une dispersion d'environ  $\pm 1,5$  dB.

La conclusion de base qui peut être tirée de ces exemples est que la méthode simplifiée et la méthode détaillée prédisent des valeurs de l'ITSA similaires pour les bâtiments en béton et en maçonnerie – pour ces cas, les écarts se situent habituellement autour de  $\pm 1$  point d'ITSA. Toutefois, les différences ont tendance à augmenter avec de meilleurs revêtements intérieurs, la méthode simplifiée ayant tendance à produire un plus grand écart par rapport à la méthode détaillée.

Une examination plus détaillée des prévisions pour des chemins spécifiques suggère que l'équilibre entre le chemin direct et les douze chemins indirects ne se reflète pas toujours bien dans les corrections ponctuelles de la méthode simplifiée, particulièrement lorsque de bons revêtements sont utilisés dans les deux cas. Par conséquent, les considérations en matière de conception détaillée qui visent à optimiser le choix de revêtements doivent utiliser la méthode détaillée.

### 3. Bâtiments avec murs et planchers en CLT

Les constructions en bois lamellé-croisé (CLT) sont des ensembles de planchers et de murs structuraux faits de couches de lamelles de bois posées perpendiculairement les unes sur les autres en alternant l'orientation des lamelles. Les panneaux typiques sont faits de trois couches ou plus, l'épaisseur moyenne allant de 75 mm à 250 mm.

Les sections 3.1 et 3.2 décrivent le calcul de l'indice de transmission du son apparent dans les bâtiments en CLT à l'aide, respectivement, de la méthode simplifiée et de la méthode détaillée de la norme ISO 15712-1. Le rapport de recherche du CNRC RR-335, « Apparent Sound Insulation in CLT Buildings » contient plus d'information sur la transmission du son directe et indirecte des ensembles et systèmes de construction en CLT. Le rapport fournit des données pour l'isolation à la transmission directe et indirecte pour plusieurs configurations de bâtiments en CLT.

#### 3.1. Procédure de calcul simplifiée pour les constructions en CLT

La norme ISO 15712-1 énonce que l'application de la méthode simplifiée « est restreinte aux constructions principalement homogènes », dans ce cas restreinte plus encore aux ensembles structuraux homogènes légèrement amortissant. Ici, « légèrement amortissant » implique un champ vibratoire de réverbération qui peut être caractérisé par un niveau de vibration moyen et « homogène » signifie une rigidité à la flexion similaire dans toutes les directions en surface. Ces définitions excluent les ensembles à ossature de bois et ossature d'acier, mais les ensembles typiques de murs ou planchers/plafonds en CLT sont considérés appropriés pour la méthode simplifiée.

Dans ce contexte restreint, la méthode simplifiée a été structurée pour prédire un ITSA légèrement inférieur à celui de la méthode détaillée décrite à la section 3.2 de ce guide.

La méthode simplifiée comporte deux principales simplifications :

- La simplification la plus importante est que les pertes au niveau des ensembles connectés sont traitées « d'une façon moyenne », ignorant la variation de la perte de transmission du son in situ due aux pertes sur les bords des murs et planchers adjacents. Cette simplification élimine une bonne partie du processus de calcul de la méthode détaillée. Alors que les pertes internes des ensembles en CLT sont assez élevées pour que les pertes de transmission du son en laboratoire puissent être utilisées comme perte de transmission du son in situ tel que décrit dans la section 3.2, cette simplification ne mène pas à une perte d'exactitude pour les constructions en CLT (contrairement aux constructions moins amortissantes comme celles en béton ou en blocs de béton).
- La procédure utilise seulement des quantités à un nombre comme données d'entrée, soit les ITS en laboratoire pour les murs et planchers, les valeurs  $\Delta ITS$  pour tous les revêtements, et les valeurs  $K_{ij}$  moyennes pour l'atténuation aux jonctions. Le résultat des calculs en utilisant la méthode simplifiée est l'ITSA.

La méthode simplifiée prédit l'ITSA général, en suivant les étapes de la figure 3.1.1, qui sont aussi expliquées plus en détail sous la figure.

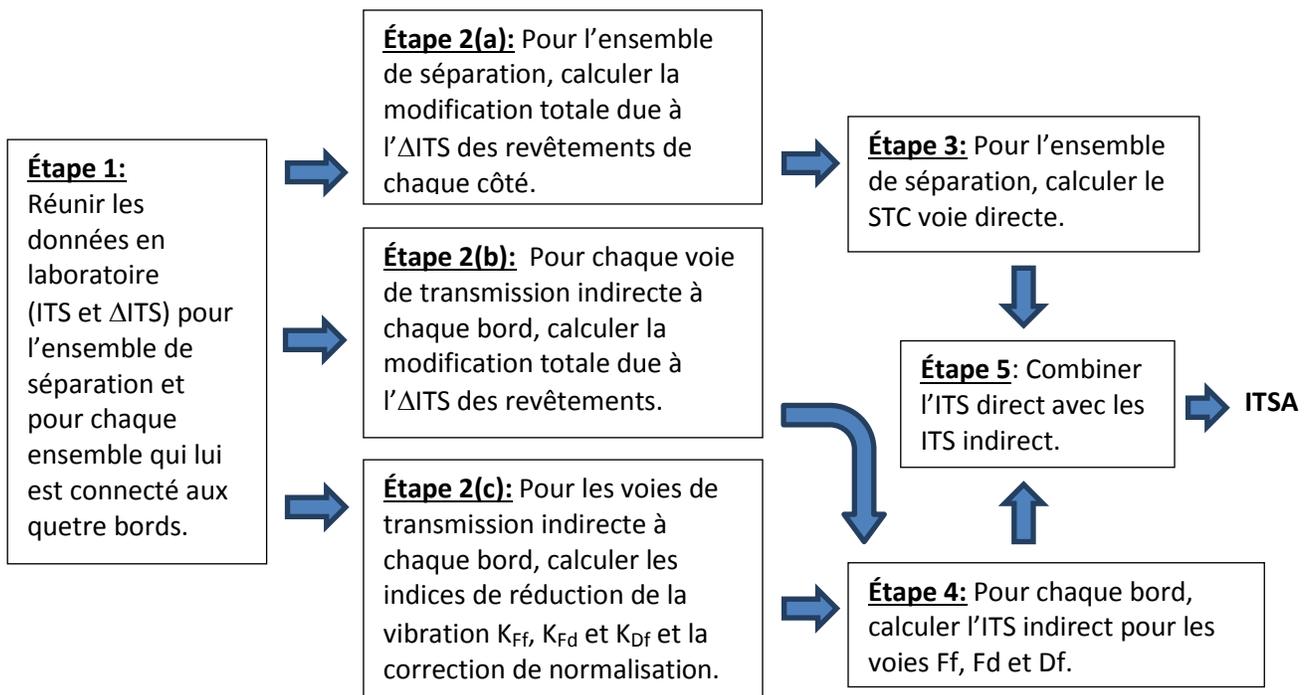


Figure 3.1.1 : Étapes pour calculer l'ITSA à l'aide de la méthode simplifiée.

**Étape 1:** Réunir les données des essais en laboratoire pour les constructions :

- Les valeurs de l'indice de transmission du son en laboratoire (ITS) basées sur les données de perte de transmission du son directe mesurées conformément à ASTM E90 pour les ensembles murs ou planchers en CLT ;
- La modification mesurée de l'indice de transmission du son ( $\Delta$ ITS) déterminée conformément à l'annexe A1 pour chaque revêtement qui sera ajouté aux ensembles murs ou planchers de base.

**Étape 2:** Déterminer les termes de la correction comme suit :

- a) Pour les revêtements de l'ensemble de séparation, la correction  $\Delta$ ITS<sub>Dd</sub> est la somme des valeurs  $\Delta$ ITS les plus élevées pour ces deux revêtements plus la moitié de la plus petite valeur  $\Delta$ ITS.
- b) Pour chaque voie indirecte ij, la correction  $\Delta$ ITS<sub>ij</sub> pour les revêtements de la surface source i et/ou la surface de réception j est la somme des valeurs les plus élevées  $\Delta$ ITS pour ces deux revêtements plus la moitié de la plus petite valeur  $\Delta$ ITS.
- c) Pour chaque bord de l'ensemble de séparation, déterminer les indices de réduction de vibration  $K_{Ff}$ ,  $K_{Fd}$ , et  $K_{Df}$  pour les voies de transmission indirecte entre l'ensemble dans la pièce source (D ou F) et l'ensemble installé dans la pièce de réception (f ou d). Aussi, calculer la

correction de normalisation, qui dépend de la longueur de la jonction indirecte et de la surface de l'ensemble de séparation.

**Étape 3:** Calculer l'ITS direct pour la transmission du son directe au travers de l'ensemble de séparation ( $ITS_{Dd}$ ) conformément à l'éq. 27 de la norme ISO 15712-1 (et éq. 3.1.2 dans ce rapport) en utilisant l'indice ITS en laboratoire pour l'ensemble de base en CLT plus les corrections  $\Delta ITS_{Dd}$  pour les revêtements de l'étape 2(a).

**Étape 4:** Calculer l'ITS indirect pour la transmission du son via chaque paire d'ensembles connectés à chaque bord de l'ensemble de séparation conformément à éq. 28a de la norme ISO 15712-1 (et éq. 3.1.3 dans ce rapport) avec les entrées suivantes :

- L'indice ITS en laboratoire pour chaque ensemble de base en CLT plus la correction  $\Delta ITS_{ij}$  pour le revêtement de l'étape 2(b);
- Valeur  $K_{ij}$  et correction de normalisation pour cette voie de l'étape 2(c).

**Étape 5:** Combiner la transmission du son via les voies directes et indirectes, en utilisant l'équation 1.2 dans la section 1.4 de ce guide (équivalent à l'éq. 3.1.1 ci-dessous et à l'éq. 26 dans la section 4.4 de la norme ISO 15712-1).

### Le processus à l'aide des équations

L'indice ITSA entre les deux pièces (sans prendre en compte le son qui passe au travers de la structure du bâtiment, par exemple par les fuites ou les conduites) est estimé à l'aide de la méthode simplifiée à partir de l'expression logarithmique de la combinaison de l'ITS direct ( $ITS_{Dd}$ ) de l'ensemble plancher ou mur de séparation et des ITS indirects combinés des trois voies indirectes pour chaque jonction aux quatre bords de l'ensemble de séparation. Ce qui peut s'exprimer sous la forme :

$$ITSA = -10 \log_{10} \left[ 10^{-0.1 \cdot ITS_{Dd}} + \sum_{cote=1}^4 (10^{-0.1 \cdot ITS_{Ff}} + 10^{-0.1 \cdot ITS_{Fd}} + 10^{-0.1 \cdot ITS_{Df}}) \right] \quad \text{Éq. 3.1.1}$$

L'éq. 3.1.1 est appropriée pour tous les types de systèmes de bâtiments avec la géométrie du scénario standard, et est appliquée ici en utilisant les expressions suivantes pour calculer la transmission de chaque voie individuelle :

- Pour la voie directe,  $ITS_{Dd}$  est obtenu suivant l'éq. 4.1.2 à partir du ITS en laboratoire pour l'ensemble de base en CLT et des modifications  $\Delta ITS$  dues aux revêtements sur la source "D" et/ou sur le côté de réception "d" de l'ensemble de séparation. C'est la contrepartie dans les mesures ASTM pour l'éq. 30 de la norme ISO 15712-1.

$$ITS_{Dd} = ITS_{lab} + \max(\Delta ITS_D, \Delta ITS_d) + \frac{\min(\Delta ITS_D, \Delta ITS_d)}{2} \quad \text{Éq. 3.1.2}$$

- Pour chaque voie de transmission indirecte,  $ITS_{ij}$  est calculé à l'aide de l'Éq. 3.1.3 dans laquelle les indices  $i$  et  $j$  font référence aux ensembles indirects couplés ; ainsi, "i" peut être soit "D" ou "F" et "j" peut être "F" ou "d". Le facteur de correction géométrique à la fin dépend de la surface de l'ensemble de séparation ( $S_s$ ) et de la longueur de la jonction entre les ensembles latéraux et ensembles de séparation ( $l_{ij}$ ), avec  $l_0 = 1$  m. L'éq. 3.1.3 est la contrepartie dans les mesures ASTM pour les équations 28a et 31 de la norme ISO 15712-1.

$$ITS_{ij} = \frac{ITS_i}{2} + \frac{ITS_j}{2} + K_{ij} + \max(\Delta ITS_i, \Delta ITS_j) + \frac{\min(\Delta ITS_i, \Delta ITS_j)}{2} + 10 \cdot \log_{10} \frac{S_s}{l_0 \cdot l_{ij}} \quad \text{Éq. 3.1.3}$$

### Exemples pratiques

Cette section présente un nombre d'exemples pratiques qui démontrent le calcul de l'indice ITSA pour des constructions en CLT conformément à la méthode simplifiée. Chaque exemple pratique de cette section présente toutes les caractéristiques physiques pertinentes des ensembles et des jonctions, avec un résumé des étapes clés dans le processus de calcul pour ces constructions.

Dans le tableau de chaque exemple pratique, la colonne « Références » présente la source des données d'entrée (combinant le numéro du rapport du CNRC et l'identifiant de chaque résultat d'essai en laboratoire ou résultat dérivé), ou identifie les équations applicables et les sections de la norme ISO 15712-1 à chaque étape du calcul, ou leur contreparties en utilisant les indices ASTM tels que présentés dans les équations 3.1.1 à 3.1.3. Les symboles et indices identifiant la variable correspondante dans ISO 15712-1 figurent dans la colonne adjacente.

Sous l'intitulé simple « ITS ou  $\Delta ITS$  », les exemples présentent les données d'entrée déterminées par les essais en laboratoire conformément à ASTM E90, dont :

- indices ITS pour les données de perte de transmission du son en laboratoire pour les ensembles murs et planchers ;
- valeurs  $\Delta ITS$  mesurées en laboratoire pour la modification du ITS due à l'ajout d'un revêtement à l'ensemble de base mur ou plancher.

Sous l'intitulé « ITS ou ITSA », les exemples présentent les valeurs calculées pour la transmission acoustique via des voies spécifiques, dont :

- indices ITS direct pour la transmission du son in situ via l'ensemble de séparation y compris les revêtements ;
- indices ITS indirect pour chaque voie de transmission du son indirecte y compris la modification due aux revêtements ;
- indices ITSA pour la combinaison des voies de transmission du son directe et indirecte.

Lorsque l'ITS indirect calculé dépasse les 90 dB pour une voie donnée, la valeur est limitée à 90 pour permettre l'effet inévitable des voies de transmission indirecte d'ordre supérieur qui rend les valeurs supérieures calculées non représentatives de la situation réelle. D'autres améliorations aux éléments dans ces voies apporteront un bénéfice négligeable. La conséquence de cette limite est que la jonction ITS pour l'ensemble de 3 voies à chaque bord de l'ensemble de séparation ne peut pas excéder 85 et l'ITS indirect total pour les 4 bords ne peut pas excéder 79.

Les calculs numériques présentent les étapes arithmétiques étape par étape pour chaque exemple pratique, en utilisant une notation réduite cohérente avec les expressions des feuilles de calcul :

- Pour le calcul des ITS direct et indirect, ces expressions sont facilement reconnues comme équivalentes aux équations 3.1.2 et 3.1.3, respectivement.
- Pour illustrer la puissance acoustique combinée transmise via des voies spécifiques, le calcul de l'équation 3.1.1 est réparti en plusieurs étapes. Remarquez que dans la notation réduite, un terme pour une fraction de la puissance acoustique transmise comme  $10^{-0.1 \cdot PT_{ij}}$  devient  $10^{-7.4}$ , si  $PT_{ij} = 74$ .
- À chaque étape (comme l'ITS indirect pour une jonction donnée) le résultat est converti en décibel en calculant  $-10 \cdot \log_{10}$  (*fraction de la puissance acoustique transmise*), pour faciliter la comparaison de chaque voie ou jonction avec l'ITS direct et le résultat final ITSA.
- L'indice ITSA est calculé à partir de la puissance acoustique combinée transmise via la voie directe et les 12 voies indirectes individuelles.

La numérotation des tableaux présentant les exemples pratiques se termine par un caractère alphanumérique comme « H1 » ou « V2 » pour indiquer respectivement le cas horizontal 1 (pièces contigües) ou le cas vertical 2 (pièces superposées).

Tous les exemples sont conformes au scénario standard présenté dans la section 1.2 de ce guide. Les exemples pratiques comprennent les scénarios pour les ensembles planchers/murs en CLT sans revêtements et les scénarios avec revêtements.

**EXEMPLE 3.1-H1: (MÉTHODE SIMPLIFIÉE)**

- Pièces juxtaposées
- Murs et planchers nus en CLT

Mur de séparation (porteur) avec :

- Mur en CLT<sup>6</sup> 3 couches de 78 mm d'épaisseur, masse 42,4 kg/m<sup>2</sup>, orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Pas de revêtement ajouté (sur aucun côté)

Jonction 1 : jonction basse (plancher/mur de séparation) avec :

- Plancher en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse 92,1 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en croix avec l'ensemble de séparation et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient perpendiculaires à la jonction
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- Pas de revêtement ajouté

Jonction 2 ou 4 : chaque côté (mur de séparation / mur de côté adjacent) avec :

- Mur en CLT 3 couches de 78 mm d'épaisseur, masse de 42,4 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en T avec ensemble de séparation et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 600 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- Pas de revêtements ajoutés

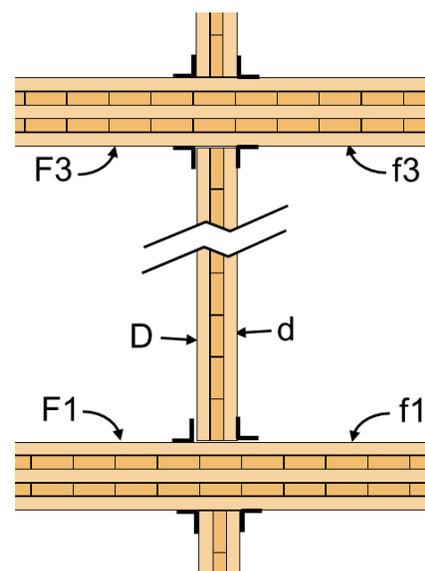
Jonction 3 : jonction haute (mur de séparation/plafond) avec :

- Plafond en CLT de 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse 92,1 kg/m<sup>2</sup>, continu le long de la jonction en croix avec l'ensemble de séparation et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient perpendiculaires à la jonction
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- Pas de revêtement de plafond ajouté

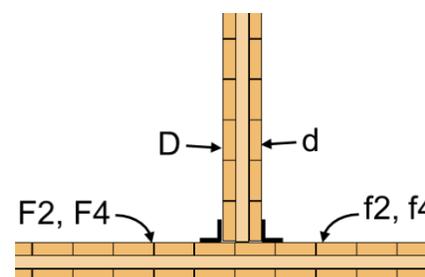
Paramètres acoustiques :

Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5			
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0			
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5			
	Voie Ff	Voie Fd	Voie Df	Référence
<u>Pour Jonctions 1 et 3:</u>				
Kij [dB] =	1.1	10.5	10.5	RR-335, CLT-WF-Xa-01
10*log(Surface/Jonction) =	4.0			ou CLT-WC-Xa-01
<u>Pour Jonctions 2 et 4:</u>				
Kij [dB] =	3.5	5.7	5.7	RR-335, CLT-WW-Tb-01
10*log(Surface/Jonction) =	7.0			

Illustration pour ce cas



Jonctions en croix du mur de séparation en CLT 3 couches de 78 mm d'épaisseur avec plafond et plancher en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur. (Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction en T du mur de séparation avec le mur latéral, les deux en CLT, 3 couches de 78 mm d'épaisseur. (Vue en plan des jonctions 2 et 4)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-335, Base CLT03	36	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	Pas de revêtement	0	
ΔITS modification	ΔR <sub>d,w</sub>	Pas de revêtement	0	
Si transmission indirecte		RR-335, ITS(Bare CLT03) - ITS(Base CLT03)	-3	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.2	$36 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + -3 =$	<b>33</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Élément indirect F1:</u>				
ITS laboratoire pour F1	R <sub>F1,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>F1,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<u>Élément indirect f1:</u>				
ITS laboratoire pour f1	R <sub>f1,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>f1,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>1</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 1.1 + 4 =$	<b>47</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>1</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 36/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 10.5 + 4 =$	<b>54</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>1</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 42/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 10.5 + 4 =$	<b>54</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les voie</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-4.7} + 10^{-5.4} + 10^{-5.4}) =$	<b>46</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Élément indirect F2:</u>				
ITS laboratoire pour F2	R <sub>F2,w</sub>	RR-335, Base CLT03	36	
ΔITS modification	ΔR <sub>F2,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<u>Élément indirect f2:</u>				
ITS laboratoire pour f2	R <sub>f2,w</sub>	RR-335, Base CLT03	36	
ΔITS modification	ΔR <sub>f2,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>2</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 36/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 3.5 + 7 =$	<b>47</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>2</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 36/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>49</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>2</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 36/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>49</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les voie</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-4.7} + 10^{-4.9} + 10^{-4.9}) =$	<b>43</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Élément indirect F3:</u>				
ITS laboratoire pour F3	R <sub>F3,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>F3,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<u>Élément indirect f3:</u>				
ITS laboratoire pour f3	R <sub>f3,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>f3,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>3</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 1.1 + 4 =$	<b>47</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>3</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 36/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 10.5 + 4 =$	<b>54</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>3</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 42/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 10.5 + 4 =$	<b>54</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les voie</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-4.7} + 10^{-5.4} + 10^{-5.4}) =$	<b>46</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Élément indirect F4:</u>				
ITS laboratoire pour F4	R <sub>F4,w</sub>	RR-335, Base CLT03	36	
ΔITS modification	ΔR <sub>F4,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<u>Élément indirect f4:</u>				
ITS laboratoire pour f4	R <sub>f4,w</sub>	RR-335, Base CLT03	36	
ΔITS modification	ΔR <sub>f4,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>4</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 36/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 3.5 + 7 =$	<b>47</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>4</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 36/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>49</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>4</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 36/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>49</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les voie</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-4.7} + 10^{-4.9} + 10^{-4.9}) =$	<b>43</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>38</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>	Éq. 4.1.1		Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:	<b>32</b>

**EXEMPLE 3.1-H2: (MÉTHODE SIMPLIFIÉE)**

- Pièces juxtaposées
- Comme l'exemple 3.1-H1, plus revêtements

Mur de séparation (porteur) avec :

- Mur en CLT 3 couches de 78 mm d'épaisseur, masse 42,4 kg/m<sup>2</sup>, orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Deux couches de plaques de plâtre de 12,7 mm reposant sur fourrures en bois de 38 x 38 mm espacées de 600 mm entre axes avec matériau absorbant dans les cavités

Jonction 1: jonction basse (plancher/mur de séparation) avec:

- Plancher en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse 92,1 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en croix avec l'ensemble de séparation et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient perpendiculaires à la jonction
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- 38 mm plancher en béton sur plaque en fibres de bois de 13 mm

Jonction 2 ou 4: chaque côté (mur de séparation / mur de côté adjacent) avec:

- Mur en CLT 3 couches de 78 mm d'épaisseur, masse de 42,4 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en T avec ensemble de séparation et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 600 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- Deux couches de plaques de plâtre de 12,7 mm reposant sur fourrures en bois de 38 x 38 mm espacées de 600 mm entre axes, matériau absorbant dans les cavités

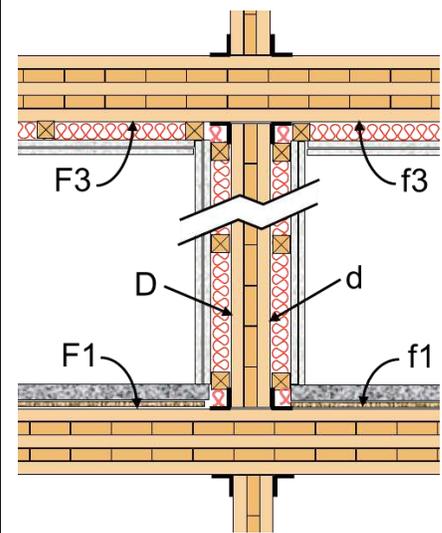
Jonction 3: jonction haute (mur de séparation/plafond) avec :

- Plafond en CLT de 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse 92,1 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en croix avec l'ensemble de séparation et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient perpendiculaires à la jonction
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- Deux couches de plaques de plâtre de 12,7 mm reposant sur fourrures en bois de 38 x 38 mm espacées de 600 mm entre axes, matériau absorbant dans les cavités

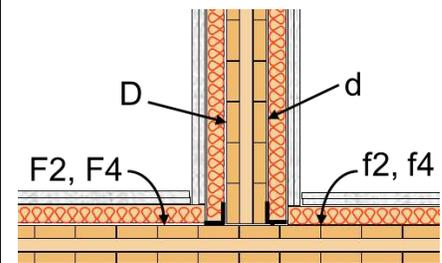
Paramètres acoustiques :

Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5			
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0			
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5			
	<u>Voie Ff</u>	<u>Voie Fd</u>	<u>Voie Df</u>	<u>Référence</u>
<u>Pour Jonctions 1 et 3:</u>				
Kij [dB] =	1.1	10.5	10.5	RR-335, CLT-WF-Xa-01
10*log(Surface/Jonction) =	4.0			ou CLT-WC-Xa-01
<u>Pour Jonctions 2 et 4:</u>				
Kij [dB] =	3.5	5.7	5.7	RR-335, CLT-WW-Tb-01
10*log(Surface/Jonction) =	7.0			

Illustration pour ce cas



Jonctions en croix du mur de séparation en CLT 3 couches de 78 mm d'épaisseur avec plafond et plancher en CLT 5 couches de 150 mm d'épaisseur. (Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction en T du mur de séparation avec le mur latéral, les deux en CLT, 3 couches de 78 mm d'épaisseur. (Vue en plan des jonctions 2 et 4)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-335, Base CLT03	36	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT03-W03	9	
ΔITS modification	ΔR <sub>d,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT03-W03	9	
Si transmission indirecte		RR-335, ITS(Bare CLT03) - ITS(Base CLT03)	N/A	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.2	$36 + \text{MAX}(9,9) + \text{MIN}(9,9)/2 =$	<b>50</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Élément indirect F1:</u>				
ITS laboratoire pour F1	R <sub>F1,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>F1,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT-F03	10	
<u>Élément indirect f1:</u>				
ITS laboratoire pour f1	R <sub>f1,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>f1,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT-F03	10	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>1</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(10,10) + \text{MIN}(10,10)/2 + 1.1 + 4 =$	<b>62</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>1</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 36/2 + \text{MAX}(10,9) + \text{MIN}(10,9)/2 + 10.5 + 4 =$	<b>68</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>1</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 42/2 + \text{MAX}(9,10) + \text{MIN}(9,10)/2 + 10.5 + 4 =$	<b>68</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les voie</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}10(10^{-6.2} + 10^{-6.8} + 10^{-6.8}) =$	<b>60</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Élément indirect F2:</u>				
ITS laboratoire pour F2	R <sub>F2,w</sub>	RR-335, Base CLT03	36	
ΔITS modification	ΔR <sub>F2,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT03-W03	9	
<u>Élément indirect f2:</u>				
ITS laboratoire pour f2	R <sub>f2,w</sub>	RR-335, Base CLT03	36	
ΔITS modification	ΔR <sub>f2,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT03-W03	9	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>2</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 36/2 + \text{MAX}(9,9) + \text{MIN}(9,9)/2 + 3.5 + 7 =$	<b>60</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>2</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 36/2 + \text{MAX}(9,9) + \text{MIN}(9,9)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>62</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>2</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 36/2 + \text{MAX}(9,9) + \text{MIN}(9,9)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>62</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les voie</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}10(10^{-6} + 10^{-6.2} + 10^{-6.2}) =$	<b>56</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Élément indirect F3:</u>				
ITS laboratoire pour F3	R <sub>F3,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>F3,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT-C01	7	
<u>Élément indirect f3:</u>				
ITS laboratoire pour f3	R <sub>f3,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>f3,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT-C01	7	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>3</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(7,7) + \text{MIN}(7,7)/2 + 1.1 + 4 =$	<b>58</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>3</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 36/2 + \text{MAX}(7,9) + \text{MIN}(7,9)/2 + 10.5 + 4 =$	<b>66</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>3</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 42/2 + \text{MAX}(9,7) + \text{MIN}(9,7)/2 + 10.5 + 4 =$	<b>66</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les voie</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}10(10^{-5.8} + 10^{-6.6} + 10^{-6.6}) =$	<b>57</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Élément indirect F4:</u>				
ITS laboratoire pour F4	R <sub>F4,w</sub>	RR-335, Base CLT03	36	
ΔITS modification	ΔR <sub>F4,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT-W03	9	
<u>Élément indirect f4:</u>				
ITS laboratoire pour f4	R <sub>f4,w</sub>	RR-335, Base CLT03	36	
ΔITS modification	ΔR <sub>f4,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT-W03	9	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>4</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 36/2 + \text{MAX}(9,9) + \text{MIN}(9,9)/2 + 3.5 + 7 =$	<b>60</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>4</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 36/2 + \text{MAX}(9,9) + \text{MIN}(9,9)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>62</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>4</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 36/2 + \text{MAX}(9,9) + \text{MIN}(9,9)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>62</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les voie</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}10(10^{-6} + 10^{-6.2} + 10^{-6.2}) =$	<b>56</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>51</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>	Éq. 4.1.1		<b>Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:</b>	<b>48</b>

**EXEMPLE 3.1-H3:**

**(MÉTHODE SIMPLIFIÉE)**

- **Pièces juxtaposées**
- **Comme l'exemple 3.1-H2, sauf revêtements améliorés**

Mur de séparation (porteur) avec :

- Mur en CLT 3 couches de 78 mm d'épaisseur, masse 42,4 kg/m<sup>2</sup>, orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Deux couches de plaques de plâtre de 12,7 mm reposant sur profilés souples métalliques<sup>7</sup> espacées de 600 mm entre axes, sur fourrures en bois de 38 x 38 mm espacées de 400 mm entre axes, matériau absorbant dans les cavités

Jonction 1: jonction basse (plancher/mur de séparation) avec:

- Plancher en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse 92,1 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en croix avec l'ensemble de séparation et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient perpendiculaires à la jonction
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- 38 mm plancher en béton sur plaque en fibres de bois de 13 mm

Jonction 2 ou 4: chaque côté (mur de séparation / mur de côté adjacent) avec:

- Mur en CLT 3 couches de 78 mm d'épaisseur, masse de 42,4 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en T avec ensemble de séparation et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 600 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- Deux couches de plaques de plâtre de 12,7 mm reposant sur fourrures en bois de 38 x 38 mm espacées de 600 mm entre axes, matériau absorbant dans les cavités

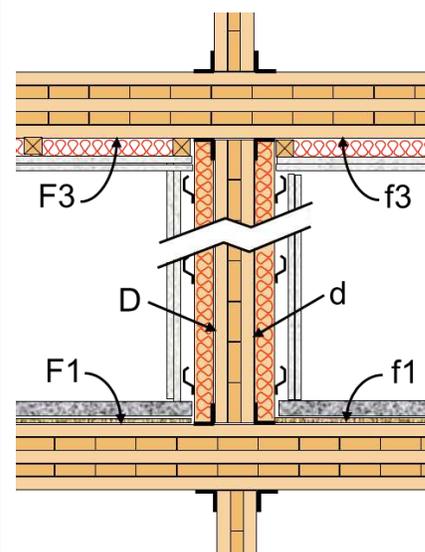
Jonction 3: jonction haute (mur de séparation/plafond) avec :

- Plafond en CLT de 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse 92,1 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en croix avec l'ensemble de séparation et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient perpendiculaires à la jonction
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- Deux couches de plaques de plâtre de 12,7 mm reposant sur fourrures en bois de 38 x 38 mm espacées de 600 mm entre axes, matériau absorbant dans les cavités

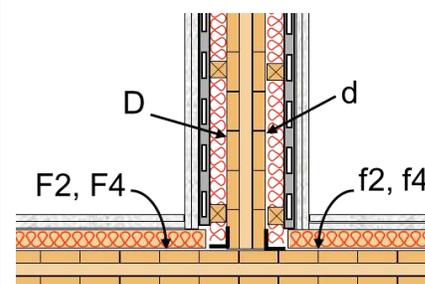
Paramètres acoustiques :

Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5			
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0			
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5			
	Voie Ff	Voie Fd	Voie Df	Référence
<u>Pour Jonctions 1 et 3:</u>				
Kij [dB] =	1.1	10.5	10.5	RR-335, CLT-WF-Xa-01
10*log(Surface/Jonction) =	4.0			ou CLT-WC-Xa-01
<u>Pour Jonctions 2 et 4:</u>				
Kij [dB] =	3.5	5.7	5.7	RR-335, CLT-WW-Tb-01
10*log(Surface/Jonction) =	7.0			

Illustration pour ce cas



Jonctions en croix du mur de séparation en CLT 3 couches de 78 mm d'épaisseur avec plafond et plancher en CLT 5 couches de 150 mm d'épaisseur. (Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction en T du mur de séparation avec le mur latéral, les deux en CLT, 3 couches de 78 mm d'épaisseur. (Vue en plan des jonctions 2 et 4)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-335, Base CLT03	36	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT-W04	15	
ΔITS modification	ΔR <sub>d,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT-W04	15	
Si transmission indirecte		RR-335, ITS(Bare CLT03) - ITS(Base CLT03)	N/A	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.2	$36 + \text{MAX}(15,15) + \text{MIN}(15,15)/2 =$	<b>59</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Élément indirect F1:</u>				
ITS laboratoire pour F1	R <sub>F1,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>F1,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT-F03	10	
<u>Élément indirect f1:</u>				
ITS laboratoire pour f1	R <sub>f1,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>f1,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT-F03	10	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>1</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(10,10) + \text{MIN}(10,10)/2 + 1.1 + 4 =$	<b>62</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>1</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 36/2 + \text{MAX}(10,15) + \text{MIN}(10,15)/2 + 10.5 + 4 =$	<b>74</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>1</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 42/2 + \text{MAX}(15,10) + \text{MIN}(15,10)/2 + 10.5 + 4 =$	<b>74</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10^* \text{LOG}_{10}(10^{6-2} + 10^{6-7.4} + 10^{6-7.4}) =$	<b>61</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Élément indirect F2:</u>				
ITS laboratoire pour F2	R <sub>F2,w</sub>	RR-335, Base CLT03	36	
ΔITS modification	ΔR <sub>F2,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT03-W03	9	
<u>Élément indirect f2:</u>				
ITS laboratoire pour f2	R <sub>f2,w</sub>	RR-335, Base CLT03	36	
ΔITS modification	ΔR <sub>f2,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT03-W03	9	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>2</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 36/2 + \text{MAX}(9,9) + \text{MIN}(9,9)/2 + 3.5 + 7 =$	<b>60</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>2</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 36/2 + \text{MAX}(9,15) + \text{MIN}(9,15)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>68</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>2</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 36/2 + \text{MAX}(15,9) + \text{MIN}(15,9)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>68</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10^* \text{LOG}_{10}(10^{6-6} + 10^{6-6.8} + 10^{6-6.8}) =$	<b>59</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Élément indirect F3:</u>				
ITS laboratoire pour F3	R <sub>F3,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>F3,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT-C01	7	
<u>Élément indirect f3:</u>				
ITS laboratoire pour f3	R <sub>f3,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>f3,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT-C01	7	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>3</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(7,7) + \text{MIN}(7,7)/2 + 1.1 + 4 =$	<b>58</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>3</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 36/2 + \text{MAX}(7,15) + \text{MIN}(7,15)/2 + 10.5 + 4 =$	<b>72</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>3</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 42/2 + \text{MAX}(15,7) + \text{MIN}(15,7)/2 + 10.5 + 4 =$	<b>72</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10^* \text{LOG}_{10}(10^{6-5.8} + 10^{6-7.2} + 10^{6-7.2}) =$	<b>58</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Élément indirect F4:</u>				
ITS laboratoire pour F4	R <sub>F4,w</sub>	RR-335, Base CLT03	36	
ΔITS modification	ΔR <sub>F4,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT03-W03	9	
<u>Élément indirect f4:</u>				
ITS laboratoire pour f4	R <sub>f4,w</sub>	RR-335, Base CLT03	36	
ΔITS modification	ΔR <sub>f4,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT03-W03	9	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>4</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 36/2 + \text{MAX}(9,9) + \text{MIN}(9,9)/2 + 3.5 + 7 =$	<b>60</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>4</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 36/2 + \text{MAX}(9,15) + \text{MIN}(9,15)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>68</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>4</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$36/2 + 36/2 + \text{MAX}(15,9) + \text{MIN}(15,9)/2 + 5.7 + 7 =$	<b>68</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10^* \text{LOG}_{10}(10^{6-6} + 10^{6-6.8} + 10^{6-6.8}) =$	<b>59</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>53</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>	Éq. 4.1.1		<b>Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:</b>	<b>52</b>

**EXEMPLE 3.1-V1: (MÉTHODE SIMPLIFIÉE)**

- Pièces superposées
- Planchers et murs nus en CLT

Plancher de séparation avec :

- Plancher en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse 92,1 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en croix avec l'ensemble des murs en CLT aux jonctions 1 et 3 et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient perpendiculaires aux jonctions porteuses 1 et 3
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- Pas de revêtements ajoutés (de sol ou de plafond)

Jonction 1, 3 ou 4 : murs/plancher de séparation avec :

- Mur en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse de 94,1 kg/m<sup>2</sup>, au-dessus et en dessous des jonctions en croix avec l'ensemble de séparation qui est continu ou qui chevauche et est collé au travers de ces jonctions
- Mur en CLT orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes aux murs et au plancher
- Pas de revêtement ajouté sur les murs

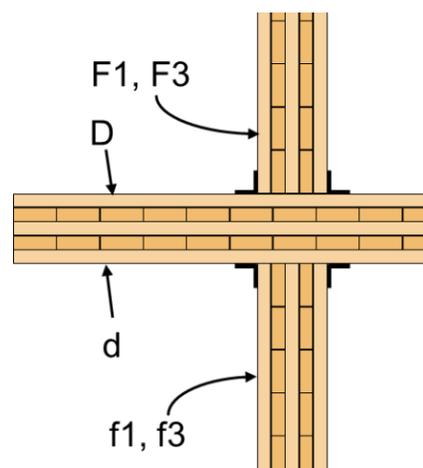
Jonction 2 : murs/plancher de séparation avec :

- Mur en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse de 94,1 kg/m<sup>2</sup>, au-dessus et en dessous de la jonction en T avec ensemble de séparation qui se termine à cette jonction
- Mur en CLT orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes au mur et au plancher adjacent
- Pas de revêtement ajouté sur les murs

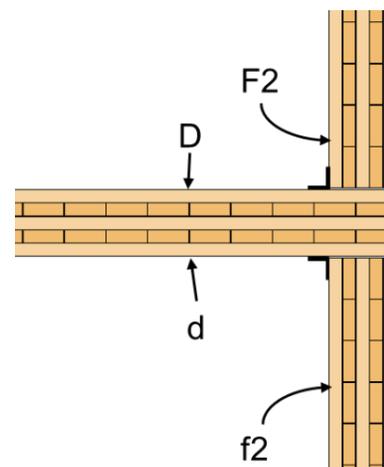
Paramètres acoustiques :

Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	20.0			
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0			
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	4.0			
	Voie Ff	Voie Fd	Voie Df	Référence
<u>Pour Jonctions 1 et 3 et 4:</u>				
Kij [dB] =	17.6	10.2	10.2	RR-335, CLT-FW-Xa-05
10*log(Surface/Jonction) =	6.0	Pour Jonctions 1 and 3		
10*log(Surface/Jonction) =	7.0	Pour Jonctions 4		
<u>Pour Jonction 2:</u>				
Kij [dB] =	12.9	6.8	6.8	RR-335, CLT-FW-Ta-05
10*log(Surface/Jonction) =	7.0			

Illustration pour ce cas



Jonction en croix du plancher de séparation en CLT continu, 5 couches de 175 mm d'épaisseur, avec murs en CLT, 5 couches, au-dessus et en dessous. (Vue latérale des jonctions 1, 3 et 4, mais orientation des ensembles de planchers différente pour la jonction 4)



Jonction en T du plancher en CLT, 5 couches de 175 mm d'épaisseur, avec murs en CLT, 5 couches, au-dessus et en dessous. (Vue latérale de la jonction 2)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	Pas de revêtement	0	
ΔITS modification	ΔR <sub>d,w</sub>	Pas de revêtement	0	
Si transmission indirecte		RR-335, ITS(Bare CLT05) - ITS(Base CLT05)	-1	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.2	$42 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + -1 =$	<b>41</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Élément indirect F1:</u>				
ITS laboratoire pour F1	R <sub>F1,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>F1,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<u>Élément indirect f1:</u>				
ITS laboratoire pour f1	R <sub>f1,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>f1,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff_1</b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 17.6 + 6 =$	<b>66</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_1</b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 10.2 + 6 =$	<b>58</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_1</b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 10.2 + 6 =$	<b>58</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-6.6} + 10^{-5.8} + 10^{-5.8}) =$	<b>55</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Élément indirect F2:</u>				
ITS laboratoire pour F2	R <sub>F2,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>F2,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<u>Élément indirect f2:</u>				
ITS laboratoire pour f2	R <sub>f2,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>f2,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff_2</b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 12.9 + 7 =$	<b>62</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_2</b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 6.8 + 7 =$	<b>56</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_2</b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 6.8 + 7 =$	<b>56</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-6.2} + 10^{-5.6} + 10^{-5.6}) =$	<b>52</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Élément indirect F3:</u>				
ITS laboratoire pour F3	R <sub>F3,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>F3,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<u>Élément indirect f3:</u>				
ITS laboratoire pour f3	R <sub>f3,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>f3,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff_3</b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 17.6 + 6 =$	<b>66</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_3</b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 10.2 + 6 =$	<b>58</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_3</b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 10.2 + 6 =$	<b>58</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-6.6} + 10^{-5.8} + 10^{-5.8}) =$	<b>55</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Élément indirect F4:</u>				
ITS laboratoire pour F4	R <sub>F4,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>F4,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<u>Élément indirect f4:</u>				
ITS laboratoire pour f4	R <sub>f4,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>f4,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff_4</b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 17.6 + 7 =$	<b>67</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_4</b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 10.2 + 7 =$	<b>59</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_4</b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 10.2 + 7 =$	<b>59</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-6.7} + 10^{-5.9} + 10^{-5.9}) =$	<b>56</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>48</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>	Éq. 4.1.1		<b>Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:</b>	<b>40</b>

**EXEMPLE 3.1-V2: (MÉTHODE SIMPLIFIÉE)**

- **Pièces superposées**
- **Comme l'exemple 3.1-V1, plus revêtements**

Plancher de séparation avec :

- Plancher en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse 92,1 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en croix avec les murs en CLT aux jonctions 1 et 3 et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient perpendiculaires aux jonctions
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux murs adjacents
- 38 mm sol en béton sur panneau de fibre de bois de 13 mm
- Revêtement de plafond en plaque de plâtre de 15,9 mm fixée aux profilés en oméga sur traverses suspendues sur des câbles, cavité de 150 mm entre CLT et plafond avec 140 mm de matériau absorbant

Jonction 1, 3 ou 4: (murs latéraux/plancher de séparation) avec :

- Mur en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse 94,1 kg/m<sup>2</sup>, au-dessus et en dessous des jonctions en croix avec l'ensemble de séparation qui est continu ou qui chevauche et est collé au travers de ces jonctions
- Mur en CLT orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes aux murs et au plancher
- Deux couches de plaques de plâtre de 12,7 mm reposant sur fourrures en bois de 38 x 38 mm espacées de 600 mm entre axes, matériau absorbant dans les cavités

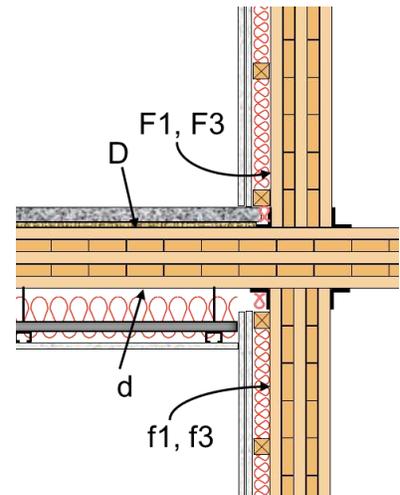
Jonction 2 : chaque côté (plancher de séparation / mur latéraux) avec :

- Mur en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse de 94,1 kg/m<sup>2</sup>, au-dessus et en dessous de la jonction en T avec l'ensemble de séparation qui se termine à cette jonction
- Mur en CLT orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes d'un côté du mur et aux planchers adjacents
- Deux couches de plaques de plâtre de 12,7 mm reposant sur fourrures en bois de 38 x 38 mm espacées de 600 mm entre axes, matériau absorbant dans les cavités

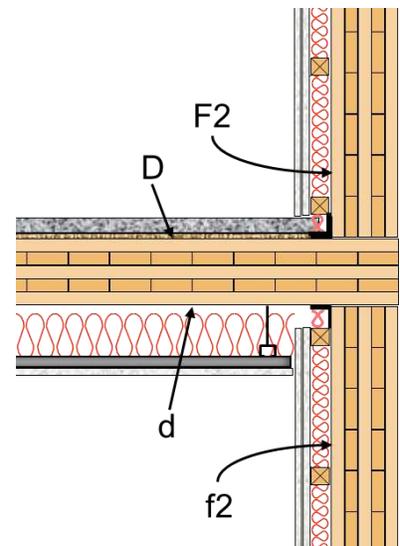
Paramètres acoustiques :

Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	20.0			
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0			
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	4.0			
	<u>Voie Ff</u>	<u>Voie Fd</u>	<u>Voie Df</u>	<u>Référence</u>
<u>Pour Jonctions 1 et 3 et 4:</u>				
Kij [dB] =	17.6	10.2	10.2	RR-335, CLT-FW-Xa-05
10*log(Surface/Jonction) =	6.0	Pour Jonctions 1 and 3		
10*log(Surface/Jonction) =	7.0	Pour Jonctions 4		
<u>Pour Jonction 2:</u>				
Kij [dB] =	12.9	6.8	6.8	RR-335, CLT-FW-Ta-05
10*log(Surface/Jonction) =	7.0			

Illustration pour ce cas



Jonction en croix du plancher de séparation en CLT continu, 5 couches de 175 mm d'épaisseur, avec murs en CLT, 5 couches, au-dessus et en dessous. (Vue latérale des jonctions 1, 3 et 4, mais orientation des ensembles de planchers différente pour la jonction 4)



Jonction en T du plancher en CLT, 5 couches de 175 mm d'épaisseur, avec murs en CLT, 5 couches, au-dessus et en dessous. (Vue latérale de la jonction 2)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT-F03	10	
ΔITS modification	ΔR <sub>d,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT-C03	25	
Si transmission indirecte		RR-335, ITS(Bare CLT05) - ITS(Base CLT05)	N/A	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.2	$42 + \text{MAX}(10,25) + \text{MIN}(10,25)/2 =$	<b>72</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Élément indirect F1:</u>				
ITS laboratoire pour F1	R <sub>F1,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>F1,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT05-W03	8	
<u>Élément indirect f1:</u>				
ITS laboratoire pour f1	R <sub>f1,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>f1,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT05-W03	8	
<b>ITS indirect pour voie Ff_1</b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(8,8) + \text{MIN}(8,8)/2 + 17.6 + 6 =$	<b>78</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_1</b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(8,25) + \text{MIN}(8,25)/2 + 10.2 + 6 =$	<b>87</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_1</b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(10,8) + \text{MIN}(10,8)/2 + 10.2 + 6 =$	<b>72</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-7.8} + 10^{-8.7} + 10^{-7.2}) =$	<b>71</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Élément indirect F2:</u>				
ITS laboratoire pour F2	R <sub>F2,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>F2,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT05-W03	8	
<u>Élément indirect f2:</u>				
ITS laboratoire pour f2	R <sub>f2,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>f2,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT05-W03	8	
<b>ITS indirect pour voie Ff_2</b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(8,8) + \text{MIN}(8,8)/2 + 12.9 + 7 =$	<b>74</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_2</b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(8,25) + \text{MIN}(8,25)/2 + 6.8 + 7 =$	<b>85</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_2</b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(10,8) + \text{MIN}(10,8)/2 + 6.8 + 7 =$	<b>70</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-7.4} + 10^{-8.5} + 10^{-7}) =$	<b>68</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Élément indirect F3:</u>				
ITS laboratoire pour F3	R <sub>F3,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>F3,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT05-W03	8	
<u>Élément indirect f3:</u>				
ITS laboratoire pour f3	R <sub>f3,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>f3,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT05-W03	8	
<b>ITS indirect pour voie Ff_3</b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(8,8) + \text{MIN}(8,8)/2 + 17.6 + 6 =$	<b>78</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_3</b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(8,25) + \text{MIN}(8,25)/2 + 10.2 + 6 =$	<b>87</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_3</b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(10,8) + \text{MIN}(10,8)/2 + 10.2 + 6 =$	<b>72</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-7.8} + 10^{-8.7} + 10^{-7.2}) =$	<b>71</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Élément indirect F4:</u>				
ITS laboratoire pour F4	R <sub>F4,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>F4,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT05-W03	8	
<u>Élément indirect f4:</u>				
ITS laboratoire pour f4	R <sub>f4,w</sub>	RR-335, Base CLT05-Mean	42	
ΔITS modification	ΔR <sub>f4,w</sub>	RR-335, ΔTL-CLT05-W03	8	
<b>ITS indirect pour voie Ff_4</b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(8,8) + \text{MIN}(8,8)/2 + 17.6 + 7 =$	<b>79</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_4</b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(8,25) + \text{MIN}(8,25)/2 + 10.2 + 7 =$	<b>88</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_4</b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-335, Éq. 4.1.3	$42/2 + 42/2 + \text{MAX}(10,8) + \text{MIN}(10,8)/2 + 10.2 + 7 =$	<b>73</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-7.9} + 10^{-8.8} + 10^{-7.3}) =$	<b>72</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>64</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>	Éq. 4.1.1		<b>Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:</b>	<b>64</b>

### Résumé de la section 3.1 : Exemples de calculs avec la méthode simplifiée

Les exemples pratiques (3.1-H1 à H3 et 3.1-V1 à V2) illustrent l'utilisation de la méthode simplifiée pour calculer la transmission du son entre les pièces d'un bâtiment avec ensembles planchers et murs en CLT, avec ou sans revêtement ajouté à certains ou à l'ensemble des murs et planchers.

Les exemples montrent la performance de deux cas avec des ensembles en CLT nus sans revêtements (exemples 3.1-H1 et 3.1-V1) et de trois cas avec des améliorations de la perte de transmission du son directe et/ou indirecte via des voies spécifiques grâce à l'ajout de certains types de revêtements courants en utilisant des plaques de plâtre, des supports d'ossature et des matériaux insonorisants. Plusieurs autres options de revêtement sont possibles, utilisent les valeurs  $\Delta ITS$  des revêtements fournies dans le rapport de recherche du CNRC RR-335, « Apparent Sound Insulation in CLT Buildings. »

Pour deux pièces juxtaposées, les exemples 3.1-H2 et 3.1-H3 montrent des améliorations typiques par rapport à l'exemple 3.1-H1. Même pour le mur de séparation en CLT 3 couches, plutôt léger, l'ajout d'un revêtement de plaque de plâtre vissé directement sur une fourrure en bois sur toutes les surfaces du mur (exemple 3.1-H2) permet d'augmenter l'indice ITSA à 48. L'inspection des indices ITS suivant les voies dans l'exemple 3.1-H2 montre que la transmission du son directe via le mur de séparation est dominante et que les voies de transmission indirecte mettant en jeu les surfaces du mur de séparation sont également importantes. Améliorer ces voies critiques en ajoutant des profilés souples au revêtement sur le mur de séparation fait augmenter l'ITS direct à 59 et l'ITSA général à 52. Des améliorations supplémentaires sont possibles mais nécessiteraient des modifications de toutes les surfaces de transmission indirecte pour élever la valeur de l'ITSA au-dessus de 60.

Pour deux pièces superposées, l'exemple 4.2-V2 montre l'amélioration par rapport à l'exemple 3.1-V1 lorsque l'on ajoute des revêtements classiques. Même avec des revêtements de mur plutôt basiques ( $\Delta ITS = 8$ ), l'indice ITSA augmente à 64, et des valeurs plus élevées pourraient être obtenues avec de meilleurs revêtements de mur et/ou une amélioration de la surface des planchers.

La section 3.2 présente des exemples pratiques pour les mêmes ensembles de constructions que ceux présentés à la section 3.1, mais utilise la méthode détaillée pour calculer la transmission du son entre les pièces. La comparaison des exemples correspondants dans les deux sections offre une indication claire de la différence dans les résultats obtenus avec les deux méthodes de calcul.

Cette page a été laissée en blanc intentionnellement.

### 3.2. Procédure de calcul détaillée pour les constructions en CLT

Le processus de calcul dans la méthode détaillée de la norme ISO 15712-1 est conçu pour des constructions avec des éléments de construction lourds, homogènes qui supportent des champs de vibration réverbérés. Même si les ensembles en CLT ont une masse plus faible et des pertes internes plus élevées que le béton lourd et les murs et planchers de maçonnerie considérés au chapitre 2, la transmission du son indirecte dans les bâtiments composés d'ensembles en CLT peut aussi être prédite à l'aide de la méthode détaillée de la norme ISO 15712-1. En revanche, les différences entre les ensembles en CLT et les murs ou planchers nus en béton ou maçonnerie nécessitent certains changements pour la méthode de calcul ainsi que des données d'essais en laboratoire.

Il existe cinq changements clefs dans les calculs à cause des propriétés des ensembles en CLT et de leurs jonctions :

1. Les facteurs de perte interne pour les ensembles en CLT sont beaucoup plus élevés que pour les ensembles typiques en béton et en maçonnerie (qui vont de 0,006 pour le béton solide à 0,015 pour la maçonnerie de béton type.). Pour les ensembles en CLT, les mesures des facteurs de perte pour les ensembles murs et planchers en laboratoire ont des valeurs établies de 0,03 ou plus pour la plupart des zones de fréquences d'intérêt (voir section 2.4 dans le rapport de recherche du CNRC RR-335). Cela est au-dessus du seuil fixé dans ISO 15712-1, au-delà duquel l'effet des pertes des bords peut être ignoré en toute sécurité, et donc il n'y a plus la nécessité d'appliquer une correction d'absorption pour obtenir la perte de transmission du son in-situ à partir de la perte de transmission du son en laboratoire dans l'équation 19 de ISO 15712-1. Ainsi, la perte de transmission du son directe du mur ou plancher nu de séparation en CLT (et la perte de transmission du son in-situ pour chaque surface latérale nue en CLT) est considérée comme égale à la perte de transmission du son en laboratoire déterminée conformément à ASTM E90.
2. Pour les surfaces latérales, la section 4.2.2 de la norme ISO 15712-1 précise que seule la transmission du son de la résonance doit être comprise. Cela nécessite une correction de la perte de transmission du son mesurée en laboratoire en dessous de la fréquence critique. Pour les ensembles nus en béton et en maçonnerie, la fréquence critique est en dessous de 125 Hz, donc aucune correction n'est requise pour éliminer la transmission des bruits non résonnants. Pour les ensembles en CLT 3 couches, la fréquence critique est d'environ 500 Hz, c.-à-d. au milieu de la gamme des fréquences d'intérêt lorsque l'on calcule l'indice ITSA. Des corrections à la perte de transmission du son en laboratoire sont donc recommandées aux fréquences plus basses. Malheureusement, la version actuelle de la norme ISO 15712-1 ne spécifie pas de méthode pour obtenir la perte de transmission des sons résonnants à partir de la perte de transmission du son mesurée. Donc, dans la procédure ci-dessous et dans les exemples pratiques, la perte de transmission du son en laboratoire non corrigée est utilisée comme donnée d'entrée. Cela entraînera des résultats conservateurs, notamment pour la perte de transmission du son indirecte des ensembles fins en CLT 3 couches.

3. L'effet de l'ajout de revêtements sur les surfaces des murs et planchers en CLT peut être traité avec une correction supplémentaire, comme pour les ensembles en béton et maçonnerie (voir discussion section 2.3 de ce guide). La masse des ensembles en CLT étant plus proche de celle des revêtements typiques que celle des ensembles en béton et maçonnerie de la section 2.3, l'amélioration due aux revêtements est affectée par la masse de l'ensemble nu. Des données sur les améliorations dues aux revêtements pour plusieurs types d'ensembles courants en CLT sont fournies dans le rapport de recherche du CNRC RR-335.
4. Les connexions fournies par les cornières d'angle aux jonctions des CLT n'étant pas cohérentes avec les hypothèses sur les jonctions rigides symétriques de l'annexe E de la norme ISO 15712-1 (qui sont adaptées aux jonctions de mortier du béton et de la maçonnerie), l'atténuation aux jonctions pour bon nombre de cas doit être déterminée en utilisant des mesures de transmission à la jonction conformément aux parties appropriées de la norme ISO 10848. Le rapport de recherche du CNRC RR-335 fournit des données d'index sur la réduction des vibrations pour diverses jonctions plancher/mur et mur/mur en CLT.
5. A cause des pertes internes élevées dans les ensembles en CLT, la longueur d'absorption équivalente  $a_{\text{situ}}$  est définie numériquement comme égale à la surface de l'ensemble en CLT lorsque l'on calcule la différence de niveau de vitesse à partir des valeurs  $K_{ij}$  mesurées à l'aide de l'équation 21 de la norme ISO 15712-1, suivant la section 4.2.2 de la norme ISO 15712-1.

Les données d'entrée requises pour les calculs comprennent à la fois les données de perte de transmission du son mesurées en laboratoire conformément à ASTM E90 (pour les ensembles de base en CLT et pour la modification de la perte de transmission du son due aux revêtements appliquée à ces ensembles) et les données d'atténuation aux jonctions mesurées conformément à ISO 10848.

Le processus de calcul suit les étapes illustrées figure 3.2.1, et est expliqué en détail ci-dessous.

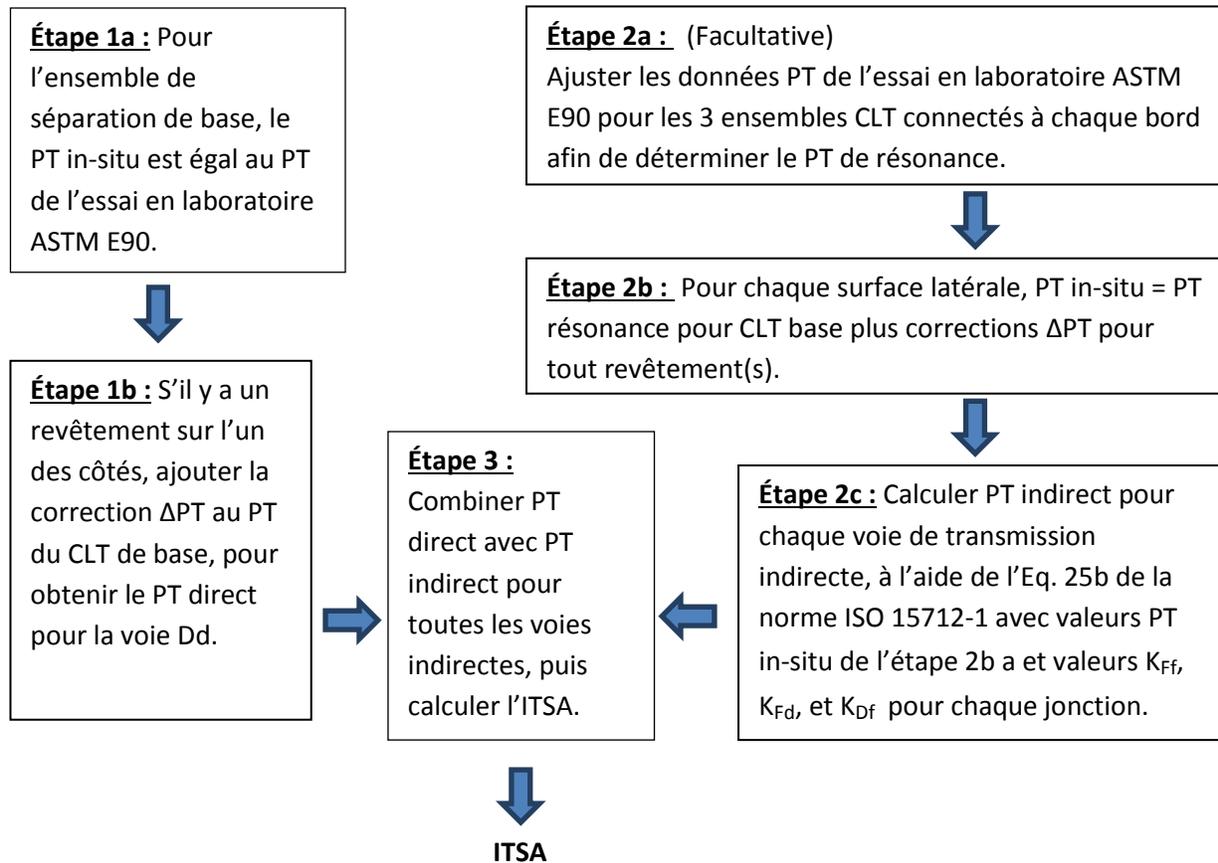


Figure 3.2.1: Étapes pour calculer l'ITSA à l'aide de la méthode détaillée.

**Étape 1:** Déterminer la perte de transmission du son de l'ensemble de séparation (PT direct) :

- (a) Pour l'ensemble de séparation de base, la perte de transmission du son in-situ pour chaque fréquence est égale à la perte de transmission du son mesurée en laboratoire conformément à ASTM E90.
- (b) Ajouter les corrections  $\Delta PT$  obtenues en suivant les procédures de ASTM E90 pour les modifications dues à l'ajout de revêtement(s) du côté de la pièce source et/ou pièce réceptrice de l'ensemble de séparation (surfaces D et d) pour obtenir le PT direct.

**Étape 2:** Déterminer la perte de transmission du son des ensembles latéraux (PT indirect) :

- (a) Pour chaque surface latérale, utiliser la perte de transmission du son déterminée en laboratoire conformément à ASTM E90 comme estimation prudente de la perte de transmission du son en résonance. Une correction pour calculer la perte de transmission du son en résonance est recommandée dans ISO 15712-1, mais pas définie et donc pas utilisée ici. Définir la longueur d'absorption équivalente pour chaque surface numériquement égale à la surface de l'ensemble en CLT, tel que requis section 4.2.2 de la norme ISO 15712-1.
- (b) Ajouter les corrections  $\Delta PT$ , obtenues conformément à ASTM E90 pour les modifications dues à l'ajout d'un revêtement sur un ensemble correspondant en CLT, pour calculer les valeurs de la perte de transmission du son in-situ.
- (c) Pour chaque voie de transmission indirecte, combiner les valeurs de l'index de réduction des vibrations ( $K_{Ff}$ ,  $K_{Fd}$ , et  $K_{Df}$  mesurés suivant les procédures de la norme ISO 10848) avec les valeurs de perte de transmission du son in-situ (dont la modification due aux revêtements de l'étape 2b) en utilisant l'éq. 25b de la norme ISO 15712-1 pour obtenir les valeurs de PT indirecte.

**Étape 3:** Calculer la PT apparente en combinant la PT directe et PT indirecte :

Combiner la transmission du son via la voie directe et les voies indirectes, à l'aide de l'équation 1.1 dans le chapitre 1 de ce guide (équivalente à l'équation 26 de la section 4.4 de la norme ISO 15712-1), et calculer l'indice ITSA en utilisant les valeurs de perte de transmission du son combinée comme perte de transmission apparente dans la procédure de la norme ASTM E413.

### Exemples pratiques

Cette section présente un nombre d'exemples pratiques qui démontrent le calcul de transmission du son dans les constructions en CLT conformément à la méthode détaillée. Chaque exemple pratique présente les caractéristiques physiques pertinentes des ensembles et des jonctions, avec un résumé des étapes clés du processus de calcul pour ces constructions.

Dans le tableau de chaque exemple pratique, la colonne « Références » présente la source des données d'entrée (combinant le numéro du rapport du CNRC et l'identifiant de chaque résultat d'essai en laboratoire ou résultat dérivé), ou identifie les équations applicables et les sections de la norme ISO 15712-1 à chaque étape du calcul. Les symboles et indices identifiant la variable correspondante dans ISO 15712-1 sont présentés dans la colonne adjacente.

Sous l'intitulé simple « ITS ou ITSA », les exemples présentent pour chaque étape des indices à un seul nombre (calculés à partir d'un ensemble de données de bande d'un tiers d'octave conformément aux règles pour les indices ITS définies dans ASTM E413) pour offrir un ensemble cohérent de mesures résumées à chaque étape du calcul :

- indices ITS pour les données de perte de transmission du son en laboratoire pour les ensembles murs ou planchers ;
- indices ITS direct pour la transmission du son in situ via l'ensemble de séparation y compris les revêtements
- indices ITS indirect pour chaque voie de transmission du son indirecte y compris la modification due aux revêtements
- indices ITSA pour la combinaison des voies de transmission du son directe et indirecte.

Il faut remarquer que ces indices ITS montrés à chaque étape du calcul ne sont présentés que pour donner aux lecteurs une indication pratique de la force relative des 13 voies de transmission du son. Le calcul réel de chaque étape est effectué par bandes individuelles d'un tiers d'octave, et dans les étapes finales, les valeurs de perte de transmission du son pour les 13 voies sont combinées pour arriver à la perte de transmission du son apparente (PTA) générale pour chaque bande de fréquence. Ces valeurs PTA par tiers d'octave sont utilisées comme données d'entrée dans le calcul de la norme ASTM E413 pour déterminer l'indice ITSA.

Lorsque le PT indirect calculé pour une voie donnée dépasse les 90 dB, la valeur est limitée à 90, pour permettre l'effet inévitable des voies indirectes d'ordre plus élevé qui rendent les valeurs calculées plus élevées non représentatives de la situation réelle. D'autres améliorations aux éléments de ces voies donneront des avantages négligeables. La conséquence de cette limite de 90 dB est que le PT de la jonction pour l'ensemble des 3 voies à chaque bord de l'ensemble de séparation ne peut pas dépasser 85 et le PT indirect total pour les 4 bords ne peut pas dépasser 79.

Les tableaux présentent des extraits des calculs effectués avec une feuille de calcul plus détaillée qui comprend des valeurs pour toutes les bandes d'un tiers d'octave de 125 Hz à 4 kHz. Pour condenser les

exemples en 2 pages, les extraits ne présentent que les indices à un nombre (comme ITSA et ITS de la voie) et un sous-ensemble des valeurs calculées pour certaines bandes de fréquence d'un tiers d'octave.

La numérotation des tableaux présentant les exemples pratiques se termine par un caractère alphanumérique comme « H1 » ou « V2 » pour indiquer respectivement le cas horizontal 1 (pièces contigües) ou le cas vertical 2 (pièces superposées).

Tous les exemples sont conformes au scénario standard présenté dans la section 1.2 de ce guide. Les exemples pratiques comprennent les scénarios pour les ensembles planchers murs en CLT sans revêtements et les scénarios avec revêtements, pour les mêmes cas que ceux présentés section 4.2.

**EXEMPLE 3.2-H1: (MÉTHODE DÉTAILLÉE)**

- Pièces juxtaposées
- Murs et planchers nus en CLT

Mur de séparation (porteur) avec :

- Mur en CLT 3 couches de 78 mm d'épaisseur, masse 42,4 kg/m<sup>2</sup>, orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Pas de revêtement ajouté (sur aucun côté)

Jonction 1 : jonction basse (plancher/mur de séparation) avec :

- Plancher en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse 92,1 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en croix avec l'ensemble de séparation et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient perpendiculaires à la jonction
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- Pas de revêtement ajouté

Jonction 2 ou 4 : chaque côté (mur de séparation / mur de côté adjacent) avec :

- Mur en CLT 3 couches de 78 mm d'épaisseur, masse de 42,4 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en T avec ensemble de séparation et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 600 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- Pas de revêtements ajoutés

Jonction 3 : jonction haute (mur de séparation/plafond) avec :

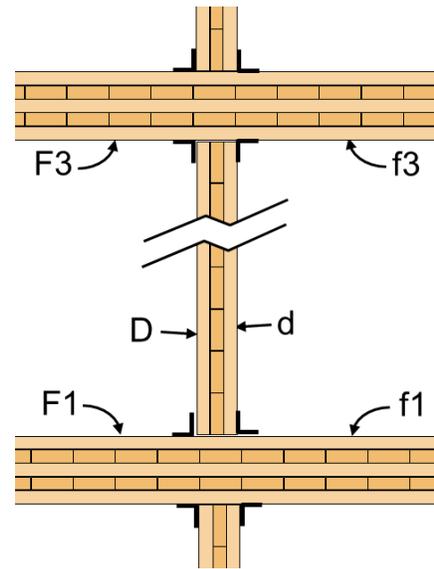
- Plafond en CLT de 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse 92,1 kg/m<sup>2</sup>, continu le long de la jonction en croix avec l'ensemble de séparation et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient perpendiculaires à la jonction
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- Pas de revêtement de plafond ajouté

Paramètres acoustiques :

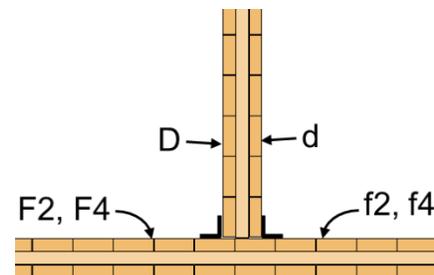
Surface de la mur de sép ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	perte interne, mur de sép, $\eta_i = >0.03$
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	perte interne, plancher, $\eta_i = >0.03$
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5	perte interne, mur indirect, $\eta_i = >0.03$

	Voie Ff	Voie Fd	Voie Df	Référence
<u>Pour Jonctions 1 et 3:</u>				
Kij [dB] =	1.1	10.5	10.5	RR-335, CLT-WF-Xa-01
10*log(Surface/Jonction) =	4.0			ou CLT-WC-Xa-01
<u>Pour Jonctions 2 et 4:</u>				
Kij [dB] =	3.5	5.7	5.7	RR-335, CLT-WW-Tb-01
10*log(Surface/Jonction) =	7.0			

Illustration pour ce cas



Jonctions en croix du mur de séparation en CLT 3 couches de 78 mm d'épaisseur avec plafond et plancher en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur. (Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction en T du mur de séparation avec le mur latéral, les deux en CLT, 3 couches de 78 mm d'épaisseur. (Vue en plan des jonctions 2 et 4)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

		Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>										
PT laboratoire pour Dd	R_D,lab	RR-335, Base CLT03		26	28	31	37	46	50	36
Correction pour la transmission résonante		N/A		0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_D	Pas de revêtement		0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_d	Pas de revêtement		0	0	0	0	0	0	
Si transmission indirecte		RR-335, PT(Bare CLT03) - PT(Base CLT03)		-1	-3	-3	-3	-4	-1	
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R_D,situ</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 24</b>		<b>25</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>34</b>	<b>42</b>	<b>49</b>	<b>33</b>
<b>Jonction 1</b>										
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>										
PT de element F1, laboratoire	R_F1,lab	RR-335, Base CLT05		32	30	39	43	52	49	42
PT de element f1, laboratoire	R_f1,lab	RR-335, Base CLT05		32	30	39	43	52	49	42
Correction pour la transmission résonante F1		N/A		0	0	0	0	0	0	
Correction pour la transmission résonante f1		N/A		0	0	0	0	0	0	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab		32	30	39	43	52	49	42
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab		32	30	39	43	52	49	42
ΔPT modification	ΔR_F1	Pas de revêtement		0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f1	Pas de revêtement		0	0	0	0	0	0	
<b>Atténuation à la jonction</b>										
Index de réduction des vibrations pour	K_Ff,1	RR-335, CLT-WF-Xa-01		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Index de réduction des vibrations pour	K_Fd,1	RR-335, CLT-WF-Xa-01		10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	
Index de réduction des vibrations pour	K_Df,1	RR-335, CLT-WF-Xa-01		10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>										
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	<b>R_Ff</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>37</b>	<b>35</b>	<b>44</b>	<b>48</b>	<b>57</b>	<b>54</b>	<b>47</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	<b>R_Fd</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>44</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>54</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	<b>R_Df</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>44</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>54</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>				<b>36</b>	<b>34</b>	<b>42</b>	<b>47</b>	<b>56</b>	<b>53</b>	<b>46</b>
<b>Jonction 2</b>										
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>										
PT de element F2, laboratoire	R_F2,lab	RR-335, Base CLT03		26	28	31	37	46	50	36
PT de element f2, laboratoire	R_f2,lab	RR-335, Base CLT03		26	28	31	37	46	50	36
Correction pour la transmission résonante F2		N/A		0	0	0	0	0	0	
Correction pour la transmission résonante f2		N/A		0	0	0	0	0	0	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab		26	28	31	37	46	50	36
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab		26	28	31	37	46	50	36
ΔPT modification	ΔR_F2	Pas de revêtement		0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f2	Pas de revêtement		0	0	0	0	0	0	
<b>Atténuation à la jonction</b>										
Index de réduction des vibrations pour	K_Ff,2	RR-335, CLT-WW-Tb-01		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	
Index de réduction des vibrations pour	K_Fd,2	RR-335, CLT-WW-Tb-01		5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	
Index de réduction des vibrations pour	K_Df,2	RR-335, CLT-WW-Tb-01		5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>										
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	<b>R_Ff</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>37</b>	<b>39</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>57</b>	<b>61</b>	<b>47</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	<b>R_Fd</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>39</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>59</b>	<b>63</b>	<b>49</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	<b>R_Df</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>39</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>59</b>	<b>63</b>	<b>49</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>				<b>33</b>	<b>35</b>	<b>38</b>	<b>44</b>	<b>53</b>	<b>57</b>	<b>43</b>
<b>Jonction 3</b>										
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1										
<b>PT indirecte pour Ff_3</b>	<b>R_Ff</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>37</b>	<b>35</b>	<b>44</b>	<b>48</b>	<b>57</b>	<b>54</b>	<b>47</b>
<b>PT indirecte pour Fd_3</b>	<b>R_Fd</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>44</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>54</b>
<b>PT indirecte pour Df_3</b>	<b>R_Df</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>44</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>54</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>				<b>36</b>	<b>34</b>	<b>42</b>	<b>47</b>	<b>56</b>	<b>53</b>	<b>46</b>
<b>Jonction 4</b>										
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2										
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	<b>R_Ff</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>37</b>	<b>39</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>57</b>	<b>61</b>	<b>47</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	<b>R_Fd</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>39</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>59</b>	<b>63</b>	<b>49</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	<b>R_Df</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>39</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>59</b>	<b>63</b>	<b>49</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>				<b>33</b>	<b>35</b>	<b>38</b>	<b>44</b>	<b>53</b>	<b>57</b>	<b>43</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>				<b>28</b>	<b>29</b>	<b>34</b>	<b>39</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>38</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		<b>RR-335, Éq. 1.1</b>		<b>23</b>	<b>23</b>	<b>27</b>	<b>33</b>	<b>41</b>	<b>46</b>	<b>32</b>

**EXEMPLE 3.2-H2: (MÉTHODE DÉTAILLÉE)**

- **Pièces juxtaposées**
- **Comme l'exemple 3.1-H1, plus revêtements**

Mur de séparation (porteur) avec :

- Mur en CLT 3 couches de 78 mm d'épaisseur, masse 42,4 kg/m<sup>2</sup>, orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Deux couches de plaques de plâtre de 12,7 mm reposant sur fourrures en bois de 38 x 38 mm espacées de 600 mm entre axes, matériau absorbant dans les cavités

Jonction 1: jonction basse (plancher/mur de séparation) avec:

- Plancher en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse 92,1 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en croix avec l'ensemble de séparation et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient perpendiculaires à la jonction
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- 38 mm plancher en béton de sur plaque en fibres de bois de 13 mm

Jonction 2 ou 4: chaque côté (mur de séparation / mur de côté adjacent) avec:

- Mur en CLT 3 couches de 78 mm d'épaisseur, masse de 42,4 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en T avec ensemble de séparation et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 600 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- Deux couches de plaques de plâtre de 12,7 mm reposant sur fourrures en bois de 38 x 38 mm espacées de 600 mm entre axes, matériau absorbant dans les cavités

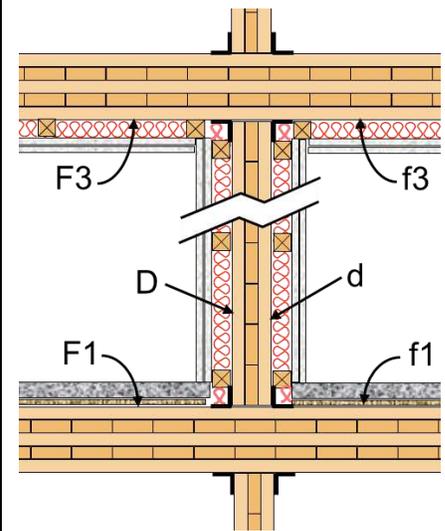
Jonction 3: jonction haute (mur de séparation/plafond) avec :

- Plafond en CLT de 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse 92,1 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en croix avec l'ensemble de séparation et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient perpendiculaires à la jonction
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- Deux couches de plaques de plâtre de 12,7 mm reposant sur fourrures en bois de 38 x 38 mm espacées de 600 mm entre axes, matériau absorbant dans les cavités

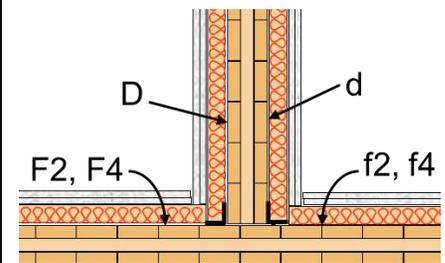
Paramètres acoustiques :

Surface de la mur de sép ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	perte interne, mur de sép, $\eta_{i} = >0.03$	
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	perte interne, plancher, $\eta_{i} = >0.03$	
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5	perte interne, mur indirect, $\eta_{i} = >0.03$	
	<u>Voie Ff</u>	<u>Voie Fd</u> <u>Voie Df</u> <u>Référence</u>	
	<u>Pour Jonctions 1 et 3:</u>		
Kij [dB] =	1.1	10.5	10.5 RR-335, CLT-WF-Xa-01
10*log(Surface/Jonction) =	4.0		ou CLT-WC-Xa-01
	<u>Pour Jonctions 2 et 4:</u>		
Kij [dB] =	3.5	5.7	5.7 RR-335, CLT-WW-Tb-01
10*log(Surface/Jonction) =	7.0		

Illustration pour ce cas



Jonctions en croix du mur de séparation en CLT 3 couches de 78 mm d'épaisseur avec plafond et plancher en CLT 5 couches de 150 mm d'épaisseur. (Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction en T du mur de séparation avec le mur latéral, les deux en CLT, 3 couches de 78 mm d'épaisseur. (Vue en plan des jonctions 2 et 4)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

			Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>											
PT laboratoire pour Dd	R_D,lab	RR-335, Base CLT03	26	28	31	37	46	50			36
Correction pour la transmission résonante		N/A	0	0	0	0	0	0			
ΔPT modification	ΔR_D	RR-335, ΔTL-CLT03-W03	4	7	9	12	10	10			
ΔPT modification	ΔR_d	RR-335, ΔTL-CLT03-W03	4	7	9	12	10	10			
Si transmission indirecte		N/A	0	0	0	0	0	0			
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R_D,situ</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 24</b>	<b>34</b>	<b>42</b>	<b>49</b>	<b>61</b>	<b>66</b>	<b>70</b>			<b>52</b>
<b>Jonction 1</b>											
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>											
PT de element F1, laboratoire	R_F1,lab	RR-335, Base CLT05	32	30	39	43	52	49			42
PT de element f1, laboratoire	R_f1,lab	RR-335, Base CLT05	32	30	39	43	52	49			42
Correction pour la transmission résonante F1		N/A	0	0	0	0	0	0			
Correction pour la transmission résonante f1		N/A	0	0	0	0	0	0			
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab	32	30	39	43	52	49			42
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab	32	30	39	43	52	49			42
ΔPT modification	ΔR_F1	RR-335, ΔTL-CLT-F03	4	11	8	21	29	32			
ΔPT modification	ΔR_f1	RR-335, ΔTL-CLT-F03	4	11	8	21	29	32			
<b>Atténuation à la jonction</b>											
Index de réduction des vibrations pour	K_Ff,1	RR-335, CLT-WF-Xa-01	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1			
Index de réduction des vibrations pour	K_Fd,1	RR-335, CLT-WF-Xa-01	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5			
Index de réduction des vibrations pour	K_Df,1	RR-335, CLT-WF-Xa-01	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5			
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>											
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	<b>R_Ff</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>45</b>	<b>57</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>			<b>67</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	<b>R_Fd</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>52</b>	<b>62</b>	<b>67</b>	<b>88</b>	<b>90</b>	<b>90</b>			<b>73</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	<b>R_Df</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>52</b>	<b>62</b>	<b>67</b>	<b>88</b>	<b>90</b>	<b>90</b>			<b>73</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			<b>44</b>	<b>55</b>	<b>59</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>85</b>			<b>65</b>
<b>Jonction 2</b>											
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>											
PT de element F2, laboratoire	R_F2,lab	RR-335, Base CLT03	26	28	31	37	46	50			36
PT de element f2, laboratoire	R_f2,lab	RR-335, Base CLT03	26	28	31	37	46	50			36
Correction pour la transmission résonante F2		N/A	0	0	0	0	0	0			
Correction pour la transmission résonante f2		N/A	0	0	0	0	0	0			
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab	26	28	31	37	46	50			36
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab	26	28	31	37	46	50			36
ΔPT modification	ΔR_F2	RR-335, ΔTL-CLT03-W03	4	7	9	12	10	10			
ΔPT modification	ΔR_f2	RR-335, ΔTL-CLT03-W03	4	7	9	12	10	10			
<b>Atténuation à la jonction</b>											
Index de réduction des vibrations pour	K_Ff,2	RR-335, CLT-WW-Tb-01	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5			
Index de réduction des vibrations pour	K_Fd,2	RR-335, CLT-WW-Tb-01	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7			
Index de réduction des vibrations pour	K_Df,2	RR-335, CLT-WW-Tb-01	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7			
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>											
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	<b>R_Ff</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>45</b>	<b>53</b>	<b>60</b>	<b>72</b>	<b>77</b>	<b>81</b>			<b>63</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	<b>R_Fd</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>47</b>	<b>55</b>	<b>62</b>	<b>74</b>	<b>79</b>	<b>83</b>			<b>65</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	<b>R_Df</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>47</b>	<b>55</b>	<b>62</b>	<b>74</b>	<b>79</b>	<b>83</b>			<b>65</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			<b>41</b>	<b>49</b>	<b>56</b>	<b>68</b>	<b>73</b>	<b>77</b>			<b>59</b>
<b>Jonction 3</b>											
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1, sauf revêtements											
ΔPT modification	ΔR_F3	RR-335, ΔTL-CLT-C01	2	11	5	12	11	11			
ΔPT modification	ΔR_f3	RR-335, ΔTL-CLT-C01	2	11	5	12	11	11			
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>											
<b>PT indirecte pour Ff_3</b>	<b>R_Ff</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>41</b>	<b>57</b>	<b>54</b>	<b>72</b>	<b>79</b>	<b>76</b>			<b>62</b>
<b>PT indirecte pour Fd_3</b>	<b>R_Fd</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>50</b>	<b>62</b>	<b>64</b>	<b>79</b>	<b>85</b>	<b>85</b>			<b>70</b>
<b>PT indirecte pour Df_3</b>	<b>R_Df</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>50</b>	<b>62</b>	<b>64</b>	<b>79</b>	<b>85</b>	<b>85</b>			<b>70</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			<b>40</b>	<b>55</b>	<b>53</b>	<b>71</b>	<b>77</b>	<b>75</b>			<b>60</b>
<b>Jonction 4</b>											
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2											
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	<b>R_Ff</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>45</b>	<b>53</b>	<b>60</b>	<b>72</b>	<b>77</b>	<b>81</b>			<b>63</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	<b>R_Fd</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>47</b>	<b>55</b>	<b>62</b>	<b>74</b>	<b>79</b>	<b>83</b>			<b>65</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	<b>R_Df</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>47</b>	<b>55</b>	<b>62</b>	<b>74</b>	<b>79</b>	<b>83</b>			<b>65</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			<b>41</b>	<b>49</b>	<b>56</b>	<b>68</b>	<b>73</b>	<b>77</b>			<b>59</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>											
			<b>35</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>64</b>	<b>70</b>	<b>72</b>			<b>55</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>			<b>RR-335, Éq. 1.1</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>46</b>	<b>59</b>	<b>64</b>	<b>68</b>		<b>50</b>

**EXEMPLE 3.2-H3: (MÉTHODE DÉTAILLÉE)**

- Pièces juxtaposées
- Comme l'exemple 3.1-H2, sauf revêtements améliorés

Mur de séparation (porteur) avec :

- Mur en CLT 3 couches de 78 mm d'épaisseur, masse 42,4 kg/m<sup>2</sup>, orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Deux couches de plaques de plâtre de 12,7 mm reposant sur profilés souples métalliques espacés de 600 mm entre axes, sur fourrures en bois de 38 x 38 mm espacées de 400 mm entre axes, matériau absorbant dans les cavités

Jonction 1: jonction basse (plancher/mur de séparation) avec:

- Plancher en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse 92,1 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en croix avec l'ensemble de séparation et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient perpendiculaires à la jonction
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- 38 mm plancher en béton de sur plaque en fibres de bois de 13 mm

Jonction 2 ou 4: chaque côté (mur de séparation / mur de côté adjacent) avec:

- Mur en CLT 3 couches de 78 mm d'épaisseur, masse de 42,4 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en T avec ensemble de séparation et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 600 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- Deux couches de plaques de plâtre de 12,7 mm reposant sur fourrures en bois de 38 x 38 mm espacées de 600 mm entre axes, matériau absorbant dans les cavités

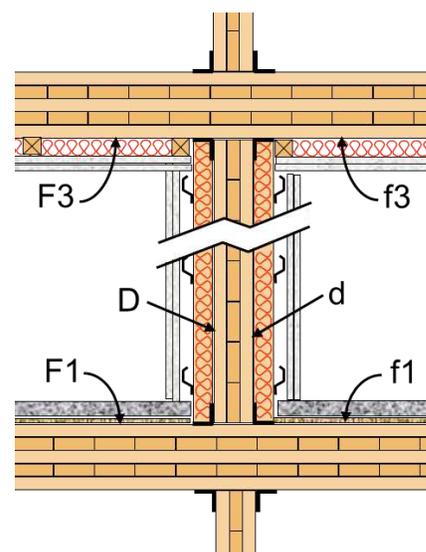
Jonction 3: jonction haute (mur de séparation/plafond) avec :

- Plafond en CLT de 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse 92,1 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en croix avec l'ensemble de séparation et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient perpendiculaires à la jonction
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- Deux couches de plaques de plâtre de 12,7 mm reposant sur fourrures en bois de 38 x 38 mm espacées de 600 mm entre axes, matériau absorbant dans les cavités

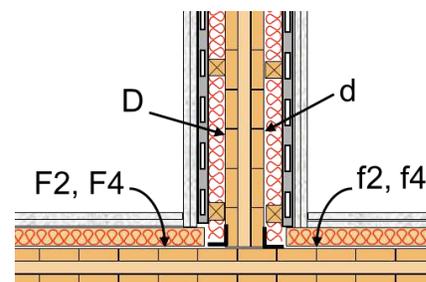
Paramètres acoustiques :

Surface de la mur de sép ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	perte interne, mur de sép, $\eta_i = >0.03$			
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	perte interne, plancher, $\eta_i = >0.03$			
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5	perte interne, mur indirect, $\eta_i = >0.03$			
		Voie Ff	Voie Fd	Voie Df	Référence
		Pour Jonctions 1 et 3:			
Kij [dB] =	1.1	10.5	10.5	RR-335, CLT-WF-Xa-01	
10*log(Surface/Jonction) =	4.0			ou CLT-WC-Xa-01	
		Pour Jonctions 2 et 4:			
Kij [dB] =	3.5	5.7	5.7	RR-335, CLT-WW-Tb-01	
10*log(Surface/Jonction) =	7.0				

Illustration pour ce cas



Jonctions en croix du mur de séparation en CLT 3 couches de 78 mm d'épaisseur avec plafond et plancher en CLT 5 couches de 150 mm d'épaisseur. (Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction en T du mur de séparation avec le mur latéral, les deux en CLT, 3 couches de 78 mm d'épaisseur. (Vue en plan des jonctions 2 et 4)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

			Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>											
PT laboratoire pour Dd	R_D,lab	RR-335, Base CLT03	26	28	31	37	46	50			36
Correction pour la transmission résonante		N/A	0	0	0	0	0	0			
ΔPT modification	ΔR_D	RR-335, ΔTL-CLT-W04	6	17	20	24	20	22			
ΔPT modification	ΔR_d	RR-335, ΔTL-CLT-W04	6	17	20	24	20	22			
Si transmission indirecte		N/A	0	0	0	0	0	0			
<b>PT directe in-situ</b>	R_D,situ	ISO 15712-1, Éq. 24	<b>38</b>	<b>62</b>	<b>71</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>90</b>			<b>62</b>
<b>Jonction 1</b>											
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>											
PT de element F1, laboratoire	R_F1,lab	RR-335, Base CLT05	32	30	39	43	52	49			42
PT de element f1, laboratoire	R_f1,lab	RR-335, Base CLT05	32	30	39	43	52	49			42
Correction pour la transmission résonante F1		N/A	0	0	0	0	0	0			
Correction pour la transmission résonante f1		N/A	0	0	0	0	0	0			
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab	32	30	39	43	52	49			42
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab	32	30	39	43	52	49			42
ΔPT modification	ΔR_F1	RR-335, ΔTL-CLT-F03	4	11	8	21	29	32			
ΔPT modification	ΔR_f1	RR-335, ΔTL-CLT-F03	4	11	8	21	29	32			
<b>Atténuation à la jonction</b>											
Index de réduction des vibrations pour	K_Ff,1	RR-335, CLT-WF-Xa-01	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1			
Index de réduction des vibrations pour	K_Fd,1	RR-335, CLT-WF-Xa-01	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5			
Index de réduction des vibrations pour	K_Df,1	RR-335, CLT-WF-Xa-01	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5			
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>											
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25b	<b>45</b>	<b>57</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>			<b>67</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25b	<b>54</b>	<b>72</b>	<b>78</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>			<b>78</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25b	<b>54</b>	<b>72</b>	<b>78</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>			<b>78</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			<b>44</b>	<b>57</b>	<b>60</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>85</b>			<b>67</b>
<b>Jonction 2</b>											
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>											
PT de element F2, laboratoire	R_F2,lab	RR-335, Base CLT03	26	28	31	37	46	50			36
PT de element f2, laboratoire	R_f2,lab	RR-335, Base CLT03	26	28	31	37	46	50			36
Correction pour la transmission résonante F2		N/A	0	0	0	0	0	0			
Correction pour la transmission résonante f2		N/A	0	0	0	0	0	0			
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab	26	28	31	37	46	50			36
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab	26	28	31	37	46	50			36
ΔPT modification	ΔR_F2	RR-335, ΔTL-CLT03-W03	4	7	9	12	10	10			
ΔPT modification	ΔR_f2	RR-335, ΔTL-CLT03-W03	4	7	9	12	10	10			
<b>Atténuation à la jonction</b>											
Index de réduction des vibrations pour	K_Ff,2	RR-335, CLT-WW-Tb-01	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5			
Index de réduction des vibrations pour	K_Fd,2	RR-335, CLT-WW-Tb-01	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7			
Index de réduction des vibrations pour	K_Df,2	RR-335, CLT-WW-Tb-01	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7			
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>											
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25b	<b>45</b>	<b>53</b>	<b>60</b>	<b>72</b>	<b>77</b>	<b>81</b>			<b>63</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25b	<b>49</b>	<b>65</b>	<b>73</b>	<b>86</b>	<b>89</b>	<b>90</b>			<b>73</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25b	<b>49</b>	<b>65</b>	<b>73</b>	<b>86</b>	<b>89</b>	<b>90</b>			<b>73</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			<b>42</b>	<b>52</b>	<b>60</b>	<b>72</b>	<b>76</b>	<b>80</b>			<b>63</b>
<b>Jonction 3</b>											
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1, sauf revêtements											
ΔPT modification	ΔR_F3	RR-335, ΔTL-CLT-C01	2	11	5	12	11	11			
ΔPT modification	ΔR_f3	RR-335, ΔTL-CLT-C01	2	11	5	12	11	11			
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>											
<b>PT indirecte pour Ff_3</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25b	<b>41</b>	<b>57</b>	<b>54</b>	<b>72</b>	<b>79</b>	<b>76</b>			<b>62</b>
<b>PT indirecte pour Fd_3</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25b	<b>52</b>	<b>72</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>			<b>76</b>
<b>PT indirecte pour Df_3</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25b	<b>52</b>	<b>72</b>	<b>75</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>			<b>76</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			<b>40</b>	<b>57</b>	<b>54</b>	<b>72</b>	<b>78</b>	<b>76</b>			<b>61</b>
<b>Jonction 4</b>											
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2											
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25b	<b>45</b>	<b>53</b>	<b>60</b>	<b>72</b>	<b>77</b>	<b>81</b>			<b>63</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25b	<b>49</b>	<b>65</b>	<b>73</b>	<b>86</b>	<b>89</b>	<b>90</b>			<b>73</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25b	<b>49</b>	<b>65</b>	<b>73</b>	<b>86</b>	<b>89</b>	<b>90</b>			<b>73</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			<b>42</b>	<b>52</b>	<b>60</b>	<b>72</b>	<b>76</b>	<b>80</b>			<b>63</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>			<b>36</b>	<b>48</b>	<b>51</b>	<b>67</b>	<b>72</b>	<b>73</b>			<b>57</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>			<b>34</b>	<b>48</b>	<b>51</b>	<b>67</b>	<b>72</b>	<b>73</b>			<b>57</b>

**EXEMPLE 3.2-V1: (MÉTHODE DÉTAILLÉE)**

- Pièces superposées
- Planchers et murs nus en CLT

Plancher de séparation avec :

- Plancher en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse 92,1 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en croix avec l'ensemble des murs en CLT aux jonctions 1 et 3 et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient perpendiculaires aux jonctions porteuses 1 et 3
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux ensembles adjacents
- Pas de revêtements ajoutés (de sol ou de plafond)

Jonction 1, 3 ou 4 : murs/plancher de séparation avec :

- Mur en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse de 94,1 kg/m<sup>2</sup>, au-dessus et en dessous des jonctions en croix avec l'ensemble de séparation qui est continu ou qui chevauche et est collé au travers de ces jonctions
- Mur en CLT orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes aux murs et au plancher
- Pas de revêtement ajouté sur les murs

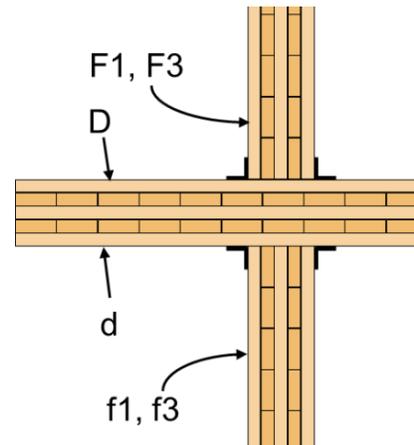
Jonction 2 : murs/plancher de séparation avec :

- Mur en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse de 94,1 kg/m<sup>2</sup>, au-dessus et en dessous de la jonction en T avec ensemble de séparation qui se termine à cette jonction
- Mur en CLT orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes au mur et au plancher adjacent
- Pas de revêtement ajouté sur les murs

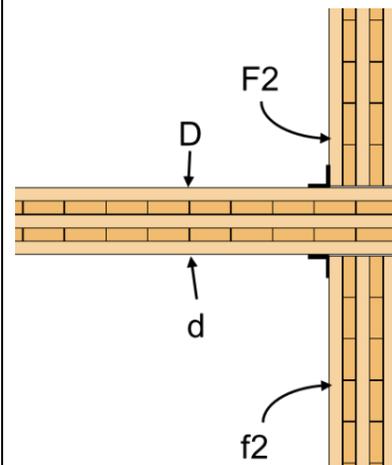
Paramètres acoustiques :

Surface du plancher ( m <sup>2</sup> ) =	20.0	perte interne, plancher, $\eta_{i} = >0.03$	
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	perte interne, mur, $\eta_{i} = >0.03$	
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	4.0	perte interne, mur, $\eta_{i} = >0.03$	
		<u>Voie Ff</u>	<u>Voie Fd</u>
		<u>Voie Df</u>	<u>Référence</u>
<u>Pour Jonctions 1 et 3 et 4:</u>			
Kij [dB] =	17.6	10.2	10.2 RR-335, CLT-FW-Xa-05
10*log(Surface/Jonction) =	6.0	Pour Jonctions 1 and 3	
10*log(Surface/Jonction) =	7.0	Pour Jonctions 4	
<u>Pour Jonction 2:</u>			
Kij [dB] =	12.9	6.8	6.8 RR-335, CLT-FW-Ta-05
10*log(Surface/Jonction) =	7.0	Pour Jonctions 2	

Illustration pour ce cas



Jonction en croix du plancher de séparation en CLT continu, 5 couches de 175 mm d'épaisseur, avec murs en CLT, 5 couches, au-dessus et en dessous. (Vue latérale des jonctions 1, 3 et 4, mais orientation des ensembles de planchers différente pour la jonction 4)



Jonction en T du plancher en CLT, 5 couches de 175 mm d'épaisseur, avec murs en CLT, 5 couches, au-dessus et en dessous. (Vue latérale de la jonction 2)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

Symbole ISO			Référence			125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>												
PT laboratoire pour Dd	R_D,lab	RR-335, Base CLT05	32	30	39	43	52	49			42	
Correction pour la transmission résonante		N/A	0	0	0	0	0	0				
ΔPT modification	ΔR_D	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0				
ΔPT modification	ΔR_d	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0				
Si transmission indirecte		RR-335, PT(Bare CLT05) - PT(Base CLT05)	0	-1	-3	1	-1	-3				
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R_D,situ</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 24</b>	<b>32</b>	<b>29</b>	<b>36</b>	<b>44</b>	<b>51</b>	<b>46</b>			<b>40</b>	
<b>Jonction 1</b>												
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>												
PT de element F1, laboratoire	R_F1,lab	RR-335, Base CLT05	32	30	39	43	52	49			42	
PT de element f1, laboratoire	R_f1,lab	RR-335, Base CLT05	32	30	39	43	52	49			42	
Correction pour la transmission résonante F1		N/A	0	0	0	0	0	0				
Correction pour la transmission résonante f1		N/A	0	0	0	0	0	0				
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab	32	30	39	43	52	49			42	
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab	32	30	39	43	52	49			42	
ΔPT modification	ΔR_F1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0				
ΔPT modification	ΔR_f1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0				
<b>Atténuation à la jonction</b>												
Index de réduction des vibrations pour	K_Ff,1	RR-335, CLT-FW-Xa-05	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6				
Index de réduction des vibrations pour	K_Fd,1	RR-335, CLT-FW-Xa-05	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2				
Index de réduction des vibrations pour	K_Df,1	RR-335, CLT-FW-Xa-05	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2				
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>												
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	<b>R_Ff</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>56</b>	<b>54</b>	<b>63</b>	<b>67</b>	<b>76</b>	<b>73</b>			<b>66</b>	
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	<b>R_Fd</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>48</b>	<b>46</b>	<b>55</b>	<b>59</b>	<b>68</b>	<b>65</b>			<b>58</b>	
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	<b>R_Df</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>48</b>	<b>46</b>	<b>55</b>	<b>59</b>	<b>68</b>	<b>65</b>			<b>58</b>	
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			<b>45</b>	<b>43</b>	<b>52</b>	<b>56</b>	<b>65</b>	<b>62</b>			<b>55</b>	
<b>Jonction 2</b>												
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>												
PT de element F2, laboratoire	R_F2,lab	RR-335, Base CLT05	32	30	39	43	52	49			42	
PT de element f2, laboratoire	R_f2,lab	RR-335, Base CLT05	32	30	39	43	52	49			42	
Correction pour la transmission résonante F2		N/A	0	0	0	0	0	0				
Correction pour la transmission résonante f2		N/A	0	0	0	0	0	0				
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab	32	30	39	43	52	49			42	
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab	32	30	39	43	52	49			42	
ΔPT modification	ΔR_F2	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0				
ΔPT modification	ΔR_f2	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0				
<b>Atténuation à la jonction</b>												
Index de réduction des vibrations pour	K_Ff,2	RR-335, CLT-FW-Ta-05	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9				
Index de réduction des vibrations pour	K_Fd,2	RR-335, CLT-FW-Ta-05	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8				
Index de réduction des vibrations pour	K_Df,2	RR-335, CLT-FW-Ta-05	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8				
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>												
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	<b>R_Ff</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>52</b>	<b>50</b>	<b>59</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>69</b>			<b>62</b>	
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	<b>R_Fd</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>46</b>	<b>44</b>	<b>53</b>	<b>57</b>	<b>66</b>	<b>63</b>			<b>56</b>	
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	<b>R_Df</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>46</b>	<b>44</b>	<b>53</b>	<b>57</b>	<b>66</b>	<b>63</b>			<b>56</b>	
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			<b>42</b>	<b>40</b>	<b>49</b>	<b>53</b>	<b>62</b>	<b>59</b>			<b>52</b>	
<b>Jonction 3</b>												
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1												
<b>PT indirecte pour Ff_3</b>	<b>R_Ff</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>56</b>	<b>54</b>	<b>63</b>	<b>67</b>	<b>76</b>	<b>73</b>			<b>66</b>	
<b>PT indirecte pour Fd_3</b>	<b>R_Fd</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>48</b>	<b>46</b>	<b>55</b>	<b>59</b>	<b>68</b>	<b>65</b>			<b>58</b>	
<b>PT indirecte pour Df_3</b>	<b>R_Df</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>48</b>	<b>46</b>	<b>55</b>	<b>59</b>	<b>68</b>	<b>65</b>			<b>58</b>	
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			<b>45</b>	<b>43</b>	<b>52</b>	<b>56</b>	<b>65</b>	<b>62</b>			<b>55</b>	
<b>Jonction 4</b>												
Les valeurs de PT sont les mêmes que pour la jonction 2. Les valeurs de Kij sont les mêmes que pour les jonctions 1 et 3.												
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	<b>R_Ff</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>57</b>	<b>55</b>	<b>64</b>	<b>68</b>	<b>77</b>	<b>74</b>			<b>67</b>	
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	<b>R_Fd</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>49</b>	<b>47</b>	<b>56</b>	<b>60</b>	<b>69</b>	<b>66</b>			<b>59</b>	
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	<b>R_Df</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>	<b>49</b>	<b>47</b>	<b>56</b>	<b>60</b>	<b>69</b>	<b>66</b>			<b>59</b>	
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			<b>46</b>	<b>44</b>	<b>53</b>	<b>57</b>	<b>66</b>	<b>63</b>			<b>56</b>	
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>			<b>38</b>	<b>36</b>	<b>45</b>	<b>49</b>	<b>58</b>	<b>55</b>			<b>48</b>	
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		<b>RR-335, Éq. 1.1</b>	<b>31</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>43</b>	<b>50</b>	<b>46</b>			<b>40</b>	

**EXEMPLE 3.2-V2: (MÉTHODE DÉTAILLÉE)**

- **Pièces superposées**
- **Comme l'exemple 3.1-V1, plus revêtements**

Plancher de séparation avec :

- Plancher en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse 92,1 kg/m<sup>2</sup>, continu via la jonction en croix avec les murs en CLT aux jonctions 1 et 3 et orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient perpendiculaires aux jonctions porteuses 1 et 3
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes des deux côtés de l'ensemble de séparation et aux murs adjacents
- 38 mm sol en béton sur panneau de fibre de bois de 13 mm
- Revêtement de plafond en plaque de plâtre de 15,9 mm fixée aux profilés en oméga sur traverses suspendues sur des câbles, cavité de 150 mm entre CLT et plafond avec 140 mm de matériau absorbant

Jonction 1, 3 ou 4: (murs latéraux/plancher de séparation) avec :

- Mur en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse 94,1 kg/m<sup>2</sup>, au-dessus et en dessous des jonctions en croix avec l'ensemble de séparation qui est continu ou qui chevauche et est collé au travers de ces jonctions
- Mur en CLT orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes aux murs et au plancher
- Deux couches de plaques de plâtre de 12,7 mm reposant sur fourrures en bois de 38 x 38 mm espacées de 600 mm entre axes, matériau absorbant dans les cavités

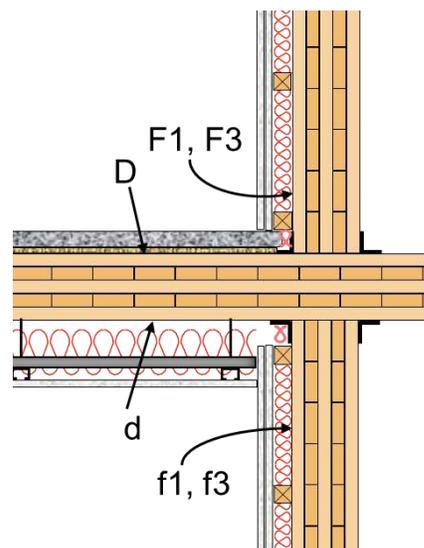
Jonction 2 : chaque côté (plancher de séparation / mur latéraux) avec :

- Mur en CLT 5 couches de 175 mm d'épaisseur, masse de 94,1 kg/m<sup>2</sup>, au-dessus et en dessous de la jonction en T avec l'ensemble de séparation qui se termine à cette jonction
- Mur en CLT orienté de façon à ce que les fibres de la couche de surface soient verticales
- Connecté avec cornières d'angle aux ailes égales de 90 mm, clouées/vissées à 300 mm entre axes d'un côté du mur et aux planchers adjacents
- Deux couches de plaques de plâtre de 12,7 mm reposant sur fourrures en bois de 38 x 38 mm espacées de 600 mm entre axes, matériau absorbant dans les cavités

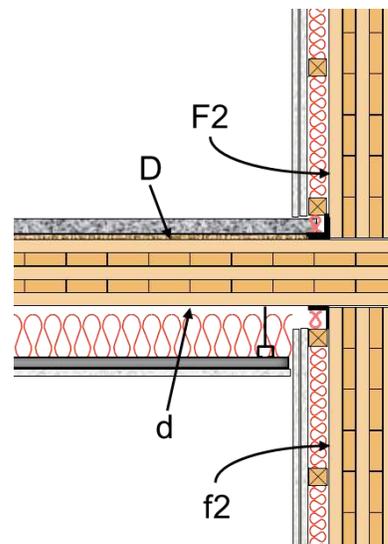
Paramètres acoustiques :

Surface du plancher ( m <sup>2</sup> ) =	20.0	perte interne, plancher, $\eta_{i} = >0.03$	
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	perte interne, mur, $\eta_{i} = >0.03$	
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	4.0	perte interne, mur, $\eta_{i} = >0.03$	
		Voie Ff	Voie Fd
		Voie Df	Référence
<u>Pour Jonctions 1 et 3 et 4:</u>			
Kij [dB] =	17.6	10.2	10.2 RR-335, CLT-FW-Xa-05
10*log(Surface/Jonction) =	6.0	Pour Jonctions 1 and 3	
10*log(Surface/Jonction) =	7.0	Pour Jonctions 4	
<u>Pour Jonction 2:</u>			
Kij [dB] =	12.9	6.8	6.8 RR-335, CLT-FW-Ta-05
10*log(Surface/Jonction) =	7.0	Pour Jonctions 2	

Illustration pour ce cas



Jonction en croix du plancher de séparation en CLT continu, 5 couches de 175 mm d'épaisseur, avec murs en CLT, 5 couches, au-dessus et en dessous. (Vue latérale des jonctions 1, 3 et 4, mais orientation des ensembles de planchers différente pour la jonction 4)



Jonction en T du plancher en CLT, 5 couches de 175 mm d'épaisseur, avec murs en CLT, 5 couches, au-dessus et en dessous. (Vue latérale de la jonction 2)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

		Symbole ISO	Référence	125	250	500	1000	2000	4000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>										
PT laboratoire pour Dd	R_D,lab	RR-335, Base CLT05		32	30	39	43	52	49	42
Correction pour la transmission résonante		N/A		0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_D	RR-335, ΔTL-CLT-F03		4	11	8	21	29	32	
ΔPT modification	ΔR_d	RR-335, ΔTL-CLT-C03		15	25	30	36	34	30	
Si transmission indirecte		N/A		0	0	0	0	0	0	
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R_D,situ</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 24</b>		<b>51</b>	<b>66</b>	<b>77</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>75</b>
<b>Jonction 1</b>										
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>										
PT de element F1, laboratoire	R_F1,lab	RR-335, Base CLT05		32	30	39	43	52	49	42
PT de element f1, laboratoire	R_f1,lab	RR-335, Base CLT05		32	30	39	43	52	49	42
Correction pour la transmission résonante F1		N/A		0	0	0	0	0	0	
Correction pour la transmission résonante f1		N/A		0	0	0	0	0	0	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab		32	30	39	43	52	49	42
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab		32	30	39	43	52	49	42
ΔPT modification	ΔR_F1	RR-335, ΔTL-CLT05-W03		3	8	5	11	10	11	
ΔPT modification	ΔR_f1	RR-335, ΔTL-CLT05-W03		3	8	5	11	10	11	
<b>Atténuation à la jonction</b>										
Index de réduction des vibrations pour	K_Ff,1	RR-335, CLT-FW-Xa-05		17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	
Index de réduction des vibrations pour	K_Fd,1	RR-335, CLT-FW-Xa-05		10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	
Index de réduction des vibrations pour	K_Df,1	RR-335, CLT-FW-Xa-05		10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>										
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	<b>R_Ff</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>62</b>	<b>70</b>	<b>73</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>81</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	<b>R_Fd</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>66</b>	<b>79</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>88</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	<b>R_Df</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>55</b>	<b>65</b>	<b>68</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>76</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>				<b>54</b>	<b>64</b>	<b>67</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>75</b>
<b>Jonction 2</b>										
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>										
PT de element F2, laboratoire	R_F2,lab	RR-335, Base CLT05		32	30	39	43	52	49	42
PT de element f2, laboratoire	R_f2,lab	RR-335, Base CLT05		32	30	39	43	52	49	42
Correction pour la transmission résonante F2		N/A		0	0	0	0	0	0	
Correction pour la transmission résonante f2		N/A		0	0	0	0	0	0	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab		32	30	39	43	52	49	42
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19, T_s,situ = T_s,lab		32	30	39	43	52	49	42
ΔPT modification	ΔR_F2	RR-335, ΔTL-CLT05-W03		3	8	5	11	10	11	
ΔPT modification	ΔR_f2	RR-335, ΔTL-CLT05-W03		3	8	5	11	10	11	
<b>Atténuation à la jonction</b>										
Index de réduction des vibrations pour	K_Ff,2	RR-335, CLT-FW-Ta-05		12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	
Index de réduction des vibrations pour	K_Fd,2	RR-335, CLT-FW-Ta-05		6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	
Index de réduction des vibrations pour	K_Df,2	RR-335, CLT-FW-Ta-05		6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	
<b>Perte de transmission du son indirecte</b>										
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	<b>R_Ff</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>58</b>	<b>66</b>	<b>69</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>77</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	<b>R_Fd</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>64</b>	<b>77</b>	<b>88</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>87</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	<b>R_Df</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>53</b>	<b>63</b>	<b>66</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>74</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>				<b>52</b>	<b>61</b>	<b>64</b>	<b>83</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>72</b>
<b>Jonction 3</b>										
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1										
<b>PT indirecte pour Ff_3</b>	<b>R_Ff</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>62</b>	<b>70</b>	<b>73</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>81</b>
<b>PT indirecte pour Fd_3</b>	<b>R_Fd</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>66</b>	<b>79</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>88</b>
<b>PT indirecte pour Df_3</b>	<b>R_Df</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>55</b>	<b>65</b>	<b>68</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>76</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>				<b>54</b>	<b>64</b>	<b>67</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>75</b>
<b>Jonction 4</b>										
Les valeurs de PT sont les mêmes que pour la jonction 2. Les valeurs de Kij sont les mêmes que pour les jonctions 1 et 3.										
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	<b>R_Ff</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>63</b>	<b>71</b>	<b>74</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>82</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	<b>R_Fd</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>67</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>88</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	<b>R_Df</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 25b</b>		<b>56</b>	<b>66</b>	<b>69</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>77</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>				<b>55</b>	<b>65</b>	<b>68</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>76</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>				<b>47</b>	<b>57</b>	<b>60</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>79</b>	<b>68</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		<b>RR-335, Éq. 1.1</b>		<b>46</b>	<b>57</b>	<b>60</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>79</b>	<b>67</b>

### Résumé de la section 3.2 : Exemples de calculs avec la méthode détaillée

Les exemples pratiques (3.2-H1 à H3 et 3.2-V1 à V2) illustrent l'utilisation de la méthode détaillée pour calculer la transmission du son entre les pièces d'un bâtiment avec ensembles de planchers et murs en CLT, avec ou sans revêtement ajouté à certains ou à l'ensemble des murs et planchers.

Les exemples présentent les calculs pour le même ensemble de scénarios qui a été utilisé pour illustrer la méthode simplifiée dans la section 3.1.

- Pour les cas sans revêtements (3.2-H1 et 3.2-V1), les calculs détaillés donnent les mêmes indices ITSA que les calculs simplifiés. Cette correspondance (à part les erreurs d'arrondis possible de  $\pm 1$ ) était prévisible car les mêmes données sont simplement combinées, en ordre légèrement différent.
- Pour les cas avec revêtements, les différences sont plus importantes, car la méthode simplifiée traite de l'amélioration  $\Delta ITS$  due aux revêtements en utilisant délibérément une approximation conservatrice. Dans la méthode détaillée, la valeur  $\Delta PT$  des deux revêtements pour chaque voie de transmission est simplement ajoutée aux valeurs de perte de transmission du son pour les ensembles de base, ce qui tend à donner des valeurs prédites ITSA plus élevées.
- Dans chacun des cas avec revêtement de ces exemples, la méthode détaillée donne un ITSA de 2 à 5 points plus élevé qu'avec la méthode simplifiée. Pour des revêtements avec des valeurs  $\Delta ITS$  plus élevées, la différence entre les deux méthodes serait encore plus marquée.

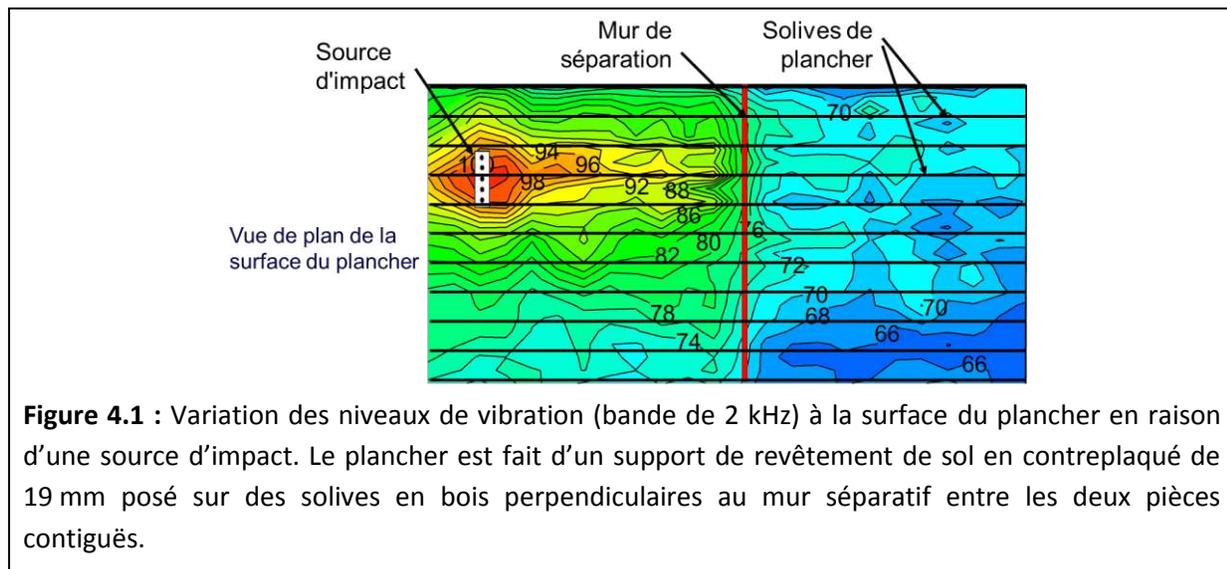
## 4. Bâtiments à murs et à planchers à ossature légère

Le présent chapitre a pour objet de présenter la méthode de prévision de l'isolation acoustique entre des pièces contiguës dans un bâtiment à murs et à planchers à ossature légère. La méthode de prévision utilise une approche de calcul empirique décrite dans la norme ISO 15712-1 [7] qui combine les données de transmission du son en laboratoire pour les murs ou les planchers séparatifs à ossature légère et les données de transmission indirecte du son pour chaque chemin à leur jonction avec des ensembles de construction adjacents.

La transmission de la vibration par conduction dans un bâtiment à structures à ossature légère (à éléments en bois ou en acier) diffère de façon marquée de la transmission dans des structures lourdes en béton ou en maçonnerie homogènes, ce qui donne lieu à la fois à de bonnes et de mauvaises nouvelles.

- La bonne nouvelle : Dans le cas des ensembles à ossature légère, les facteurs de perte internes élevés réduisent le rôle du raccordement aux structures adjacentes, de sorte que les valeurs de transmission du son en laboratoire peuvent servir sans rajustement à estimer la transmission directe au travers de l'ensemble séparatif dans le bâtiment fini.
- La mauvaise nouvelle : La méthode normalisée de calcul de la transmission indirecte du son à partir de données de transmission du son en laboratoire pour des murs et des planchers individuels, combinées à des données d'atténuation aux jonctions, ne donne pas de résultats fiables pour les éléments de construction à ossature légère, et une approche différente est nécessaire. Le processus de calcul expliqué ci-dessous est très simple (plus de bonnes nouvelles), mais il nécessite un nouveau type de données d'entrée en laboratoire.

Avant de présenter le processus de calcul, une justification de fond semble appropriée. On peut illustrer la transmission caractéristique des vibrations par conduction en tenant compte des niveaux de vibration dans un plancher à ossature excité par une source d'impact localisée, comme le montre la figure 4.1.



De toute évidence, le système de plancher à ossature légère est à la fois à amortissement élevé et anisotrope – le champ vibratoire présente un fort gradient à distance de la source en raison des pertes internes élevées, et le gradient est différent dans les directions parallèles et perpendiculaires aux solives, au contraire du flux d'énergie uniforme dans toutes les directions auxquelles on devrait s'attendre dans un ensemble en béton coulé sur place homogène. Par conséquent, la direction de la transmission par rapport aux membres de l'ossature devient un paramètre additionnel nécessaire pour une prévision exacte, et la transmission de la puissance acoustique vers ou depuis une surface latérale n'est pas simplement proportionnelle à son aire. De manière générale, ce champ vibratoire est une mauvaise approximation d'un champ diffus, ce qui limite l'applicabilité du modèle de flux d'énergie de la norme ISO 15712-1 (qui suppose des ensembles homogènes et à amortissement léger qui peuvent être représentés par un niveau de vibration moyen).

En raison de l'atténuation au travers d'un ensemble latéral, en particulier à des fréquences plus élevées, l'hypothèse que la puissance acoustique due au chemin indirect est proportionnelle à l'aire de l'ensemble latéral (implicite à la section 4.1 de la norme ISO 15712-1) n'est pas appropriée. Les équations présentées à la section 4.1 du présent guide fournissent une normalisation plus appropriée pour les ensembles à fort amortissement, comme les murs et les planchers à ossature légère en bois ou en acier.

Non seulement les niveaux vibratoires varient fortement à la surface de l'élément porteur, mais aussi les changements types apportés aux surfaces (comme la modification des couches de plaques de plâtre et/ou de leur fixation aux murs et au plafond) *changent* l'atténuation à la surface de l'élément porteur, avec des changements différents dans les trois directions orthogonales pertinentes pour la transmission directe et la transmission latérale. Le changement procuré par l'ajout d'une couche à une surface dépend du poids et de la rigidité de la surface à laquelle la couche est ajoutée, et si le matériau ajouté est également anisotrope (par exemple, un parquet de bois franc sur un support de revêtement de sol en contreplaqué), son effet dépend de son orientation par rapport à l'ossature de soutien.

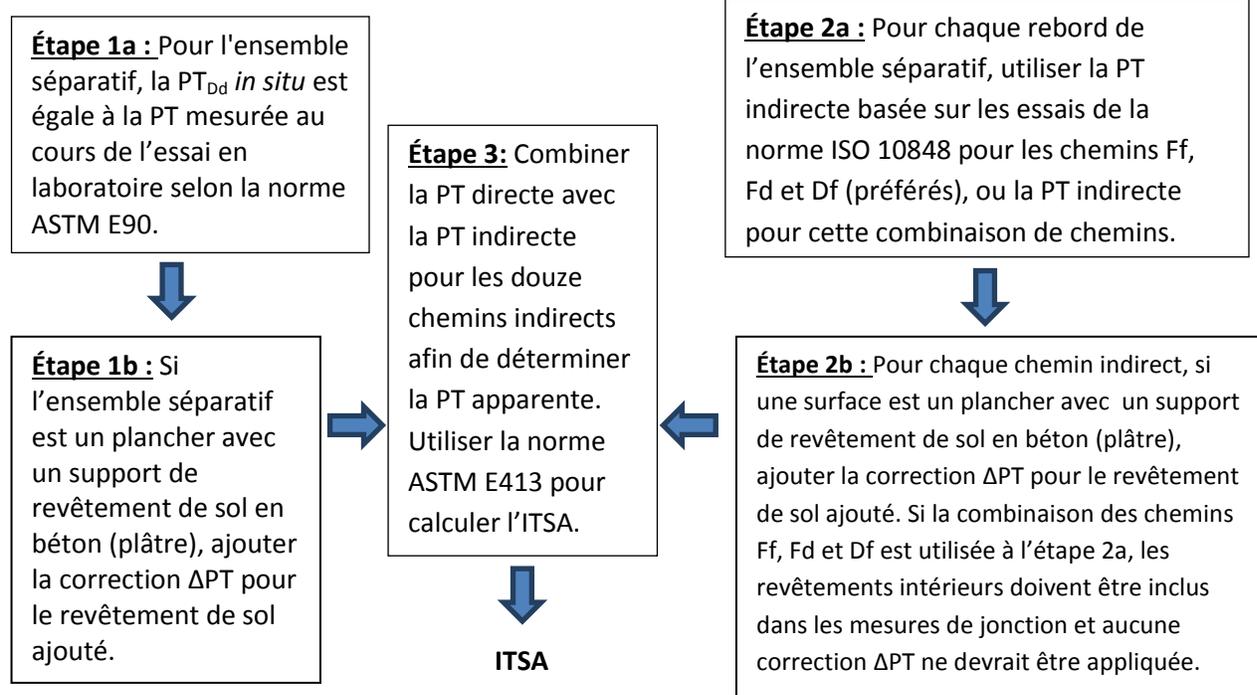
Par conséquent, le concept d'une simple correction pour tenir compte de l'ajout d'un revêtement donné n'est généralement pas applicable pour les ensembles à ossature légère. Toutefois, les méthodes présentées dans le présent guide permettent d'utiliser les corrections  $\Delta PT$  et  $\Delta ITS$  pour les revêtements de sol sur un support de revêtement de sol en béton de plâtre, qui est plus réverbérant.

## 4.1. Méthode de calcul des murs et des planchers à ossature légère

Le processus de calcul nécessite des données d'essai en laboratoire spécifiques et peut être exécuté à l'aide de données de bande fréquences ou d'indices à nombre unique, conformément aux étapes illustrées à la figure 4.1.1.

La méthode détaillée ISO 15712-1 combine l'ensemble des données relatives aux pertes de transmission de bande d'un tiers d'octave pour le chemin direct et tous les chemins indirects au moyen de l'éq. 1.4 pour arriver à des valeurs de perte de transmission apparente du son (PTA). L'ITSA est calculé au moyen de la méthode ASTM E413 [3], à partir de la perte de transmission apparente du son.

**Dans le cas des ensembles à ossature légère, la méthode simplifiée présentée ci-dessous devrait fournir essentiellement la même réponse que la méthode détaillée (à l'intérieur de  $\pm 1$  point de l'ITSA, sans biais). Par conséquent, la méthode simplifiée est utilisée pour la description plus complète de la méthode de calcul, y compris les équations, et pour les exemples des sections 4.2 et 4.3.**



**Figure 4.1.1 :** Étapes de calcul de l'ITSA au moyen des données sur les pertes de transmission pour les éléments à ossature de bois ou d'acier. Pour la méthode simplifiée avec les ITS, remplacer « PT » par « ITS ».

**Étape 1 :** a) Pour l'ensemble séparatif, l'ITS<sub>Dd</sub> in situ est égal à l'ITS déterminé en laboratoire conformément à la norme ASTM E90.

b) Si l'ensemble séparatif est un plancher avec un support de revêtement de sol en béton (plâtre), ajouter la correction  $\Delta$ ITS pour les revêtements de sol ajoutés à l'ITS pour le plancher nu pour obtenir l'ITS<sub>Dd</sub>.

**Étape 2 :** a) Déterminer les valeurs des ITS indirects (ITS<sub>Ff</sub>, ITS<sub>Fd</sub>, ITS<sub>Df</sub>) pour les trois chemins indirects Ff, Fd et Df à chaque rebord de l'ensemble séparatif, avec les ajustements suivants :

- Les valeurs mesurées conformément à la norme ISO 10848 doivent être renormalisées aux dimensions du scénario au moyen de l'équation 4.1.3.
- Si seul l'ITS indirect pour la transmission combinée par les trois chemins à une jonction est disponible, ces données peuvent être utilisées.

b) Si une surface (ou les deux) d'un chemin indirect est un plancher avec un support de revêtement de sol en béton (plâtre), ajouter la correction  $\Delta$ ITS pour tout revêtement de sol ajouté :

- Si une surface d'un chemin indirect est un plancher avec un support de revêtement de sol en béton (plâtre), ajouter la correction  $\Delta$ ITS pour le revêtement de sol ajouté à la valeur pour le plancher nu, pour obtenir l'ITS indirect.
- Si les deux surfaces sont des planchers avec un support de revêtement de sol en béton (plâtre), la correction est égale à la plus grande des deux corrections  $\Delta$ ITS pour le revêtement plus la moitié de la plus petite.

**Étape 3 :** Combiner la transmission par le chemin direct et les douze chemins indirects à l'aide de l'équation 4.1.1 (équivalent à l'éq. 26 à la section 4.4 de la norme ISO 15712-1), avec les adaptations suivantes :

- Si l'ITS indirect calculé pour tout chemin indirect est supérieur à 90, fixer la valeur à 90 pour tenir compte de l'effet inévitable des chemins indirects d'ordre supérieur.
- Arrondir l'ITS final à l'entier le plus proche.

**Expression du processus de calcul au moyen d'équations :**

L'ITSA entre deux pièces (ne tenant pas compte du son transmis par des chemins qui contournent la structure du bâtiment, comme des fuites ou des conduits) est estimé dans la méthode simplifiée à partir de l'expression logarithmique de la combinaison de l'ITS direct (ITS<sub>Dd</sub>) du mur ou du plancher séparatif et des ITS combinés des trois chemins indirects pour chaque jonction aux quatre rebords de l'élément séparatif, ce qui peut être exprimé comme suit :

$$ITSA = -10 \log_{10} \left[ 10^{-0.1 \cdot ITS_{Dd}} + \sum_{cote=1}^4 (10^{-0.1 \cdot ITS_{Ff}} + 10^{-0.1 \cdot ITS_{Fd}} + 10^{-0.1 \cdot ITS_{Df}}) \right] \quad \text{Éq. 4.1.1}$$

L'éq. 4.1.1 est appropriée pour tous les types de systèmes de construction similaires au scénario standard. On l'applique ici en utilisant les notes qui suivent pour calculer la transmission du son pour chaque chemin.

**Pour l'ensemble séparatif:**

Si l'ensemble séparatif est un mur à ossature, l'ITS<sub>Dd</sub> du chemin direct est égal à l'ITS en laboratoire pour cet ensemble. Par ailleurs, si l'ensemble séparatif est un plancher avec un support de revêtement de sol en béton (plâtre), ajouter la correction ΔITS pour tout revêtement ajouté à l'ITS du plancher nu pour obtenir l'ITS<sub>Dd</sub> pour le chemin direct, tel qu'indiqué dans l'éq. 4.1.2.

$$ITS_{Dd} = ITS_{bare} + \Delta ITS_{flooring} \quad \text{Éq. 4.1.2}$$

**Pour chaque chemin indirect :**

Les options pour le calcul de l'ITS<sub>ij</sub> pour chaque chemin indirect ij incluent les suivantes.

- La méthode décrite dans la norme ISO 10848-3 donne des valeurs expérimentales de la différence de niveau indirect normalisée D<sub>nf</sub>. Conformément à la norme, ces valeurs de D<sub>nf</sub> sont normalisées à une aire d'absorption de 10 m<sup>2</sup> dans la pièce de réception. Pour convertir les valeurs de D<sub>nf</sub> en valeurs de PT<sub>ij</sub> indirecte, le terme de correction 10 log(S<sub>labo</sub>/10) est ajouté, ce qui donne des valeurs de PT indirecte normalisées aux dimensions de la pièce (en mètres) du laboratoire. Lorsque les valeurs de laboratoire pour la PT indirecte ou l'ITS indirect doivent être appliquées pour un scénario de calcul dans lequel les dimensions de la pièce sont différentes, ces valeurs doivent être renormalisées de manière à tenir compte des différences de dimension entre les pièces d'essai en laboratoire et le scénario de prévision (indiqué dans l'éq. 4.1.3 par l'indice « situ »). L'expression à utiliser dans le calcul est la suivante :

$$ITS_{ij,situ} = ITS_{ij,lab} + 10 \log(S_{situ}/S_{lab}) + 10 \log(l_{lab}/l_{situ}) \quad \text{Éq. 4.1.3}$$

Ici, S<sub>situ</sub> est la superficie (en m<sup>2</sup>) de l'ensemble séparatif et l<sub>situ</sub> est la longueur de la jonction (en m) pour le scénario de prévision, et S<sub>labo</sub> et l<sub>labo</sub> sont les valeurs correspondantes pour le spécimen dans l'essai en laboratoire selon la norme ISO 10848. L'ITS indirect peut être

déterminé à l'aide de la méthode de la norme ASTM E413, avec les valeurs de bande d'un tiers d'octave de la PT indirecte comme données d'entrée.

- Si l'un des éléments latéraux est un plancher avec un support de revêtement de sol en béton (plâtre), ajouter la correction  $\Delta ITS$  pour le revêtement de sol ajouté à l' $ITS_{ij}$  indirect pour le plancher nu afin d'obtenir l' $ITS_{ij}$  indirect incluant le revêtement de sol.

$$ITS_{ij} = ITS_{bare} + \Delta ITS_{flooring} \quad \text{Éq. 4.1.4}$$

- Si les éléments latéraux i et j sont tous deux des planchers avec un support de revêtement de sol en béton (plâtre) et que les deux ont des revêtements de sol ajoutés, ajouter la correction à l' $ITS_{ij}$  indirect pour le plancher nu, comme dans l'éq. 4.1.5. Il convient toutefois de noter que les corrections de revêtement ne sont pas appropriées pour les ensembles à ossature avec des surfaces autres que du béton (plâtre)(comme des panneaux de copeaux orientés (OSB) pour les planchers ou des plaques de plâtre pour les murs).

$$ITS_{ij} = ITS_{bare} + \left\{ \max(\Delta ITS_i, \Delta ITS_j) + \frac{\min(\Delta ITS_i, \Delta ITS_j)}{2} \right\} \quad \text{Éq. 4.1.5}$$

### Exemples pratiques

Les sections qui suivent présentent un certain nombre d'exemples qui démontrent le calcul de l'ITSA selon la méthode simplifiée pour les constructions à ossature de bois et ossature d'acier formé à froid. Chaque exemple pratique présente toutes les caractéristiques physiques pertinentes des ensembles de construction et des jonctions, ainsi qu'un résumé des étapes clés du processus de calcul pour ces éléments. Tous les exemples sont conformes au scénario standard présenté à la section 1.2.

Dans le tableau pour chaque exemple pratique, la colonne « Références » présente la source des données d'entrée (combinant le numéro de rapport du CNRC et l'identificateur pour chaque résultat d'essai en laboratoire ou résultat dérivé) ou identifie les équations applicables et les sections de la norme ISO 15712-1 à chaque étape du calcul ou leurs contreparties selon les cotes de l'ASTM, comme le montrent les équations 4.1.1 à 4.1.5. Les symboles et les indices qui identifient la variable correspondante de la norme ISO 15712-1 sont indiqués dans la colonne adjacente.

Sous la rubrique « ITS ou  $\Delta$ ITS », les exemples présentent les données d'entrée déterminées dans les essais en laboratoire :

- valeurs de l'ITS pour les données de perte de transmission du son en laboratoire pour les murs et les planchers
- valeurs de la correction  $\Delta$ ITS mesurées en laboratoire pour le changement d'ITS attribuable à l'ajout d'un revêtement de sol à un plancher de base avec chape en béton ou en béton de plâtre
- valeurs de l'ITS indirect, pour chaque chemin indirect à chaque jonction, mesurées conformément à la norme ISO 10848 et renormalisées au moyen de l'éq. 4.1.3.

REMARQUE : Dans les versions précédentes du présent guide, les valeurs mesurées de l'ITS indirect pour chaque chemin étaient normalisées en fonction des dimensions réelles des installations au CNRC. À compter de 2017, les données mesurées au CNRC conformément à la norme ISO 10848 ont été normalisées en fonction d'un ensemble de dimensions nominales qui correspondent davantage au scénario standard utilisé dans le présent guide. Les dimensions pertinentes des données de laboratoire sont clairement identifiées dans les exemples pratiques. Ce changement ne touche que les valeurs en laboratoire présentées sous la rubrique « ITS ou  $\Delta$ ITS ». Il n'a pas eu d'effet sur les valeurs de l'ITS indirect résultantes pour chaque chemin dans les exemples pratiques, puisque les valeurs ont toujours été normalisées en fonction des dimensions du scénario standard pour le calcul de l'ITSA.

Sous la rubrique « ITS ou ITSA », les exemples présentent les valeurs calculées pour la transmission du son par des chemins spécifiques :

- ITS directs pour la transmission in situ au travers de l'ensemble séparatif, incluant les revêtements
- ITS indirects pour chaque chemin de transmission indirect incluant le changement attribuable aux revêtements intérieurs
- ITSA pour la combinaison de chemins de transmission du son directs et indirects

Lorsque l'ITS indirect calculé pour un chemin donné dépasse 90 dB, la valeur est limitée à 90 afin de tenir compte de l'effet inévitable des chemins indirects d'ordre supérieur qui rendent la valeur calculée supérieure non représentative de la situation réelle. Des améliorations additionnelles aux éléments de ces chemins procureront des avantages négligeables. La conséquence de cette limite est que l'ITS de la jonction pour l'ensemble de trois chemins à chaque rebord de l'ensemble séparatif ne peut pas dépasser 85 et que l'ITS indirect total pour les quatre rebords ne peut pas dépasser 79.

Les calculs présentent le processus arithmétique étape par étape dans chaque exemple pratique en utilisant une notation compacte conforme aux expressions de tableur.

- Pour le calcul de l'ITS direct, ces expressions sont facilement reconnues comme étant :
  - des valeurs mesurées de l'ITS sans correction pour un revêtement si l'ensemble séparatif est un mur
  - des valeurs mesurées de l'ITS pouvant inclure des corrections pour les revêtements de sol ajoutés si l'ensemble séparatif est un plancher avec un support de revêtement de sol en béton (plâtre)
- Pour le calcul de l'ITS indirect, on peut facilement reconnaître que ces expressions sont des valeurs mesurées renormalisées en fonction de l'éq. 4.1.3, avec peut-être une correction pour le revêtement de sol ajouté si une surface latérale, ou les deux, est un plancher avec un support de revêtement de sol en béton (plâtre)
- Ces valeurs de l'ITS ou de l'ITS indirect sont arrondies à l'entier le plus proche pour assurer la cohérence avec les valeurs mesurées correspondantes.

Pour la combinaison de la puissance acoustique transmise par des chemins spécifiques, le calcul de l'éq. 4.1.1 est présenté en plusieurs étapes, d'abord pour le sous-ensemble de chemins à chaque jonction, puis pour l'effet combiné des quatre jonctions latérales, et enfin pour la combinaison du chemin direct et de tous les chemins indirects. Il convient de souligner que, dans la notation compacte, un terme exprimant la fraction de puissance acoustique transmise, comme  $10^{-0.1 \cdot ITS_{ij}}$  devient  $10^{-7,4}$ , si  $ITS_{ij} = 74$ .

Pour chaque chemin ou jonction, on convertit la transmission globale en décibels en calculant  $-10 \cdot \log_{10}$  (fraction de puissance acoustique transmise) pour faciliter la comparaison de chaque chemin ou jonction avec l'ITS direct et l'ITSA final.

La numérotation des tableaux présentant les exemples pratiques se termine par des caractères alphanumériques comme « H1 » ou « V2 », pour indiquer le cas horizontal 1 (pièces contiguës) ou le cas vertical 2 (pièces superposées), respectivement.

Des études de répétabilité effectuées dans les laboratoires du CNRC pour de telles constructions donnent à penser que ces prévisions détaillées devraient être conformes aux constructions réelles avec un écart-type d'environ 2 dB, en l'absence d'erreurs de construction.

## 4.2. Murs et planchers à ossature de bois

La méthode de calcul décrite à la section précédente peut être utilisée pour les bâtiments dotés de murs et de planchers à ossature légère en bois. La méthode exige des données d'essai en laboratoire spécifiques (déterminées conformément aux normes ASTM E90 et ISO 10848, avec des extensions) et peut être exécutée à l'aide de données de bandes de fréquences ou d'indices à nombre unique, conformément aux étapes illustrées à la figure 4.1.1.

Les publications antérieures du CNRC ont présenté les valeurs prévues de l'ITSA et une méthode fondée sur la même approche de prévision, p. ex. le rapport de recherche RR-219 du CNRC, « Guide sur l'isolation acoustique des bâtiments à ossature en bois » et la Solution constructive n° 66 [10]. On trouvera de plus amples renseignements sur l'isolation acoustique directe et indirecte des ensembles de construction à ossature de bois dans le rapport de recherche RR-336 du CNRC, « Apparent Sound Insulation in Wood-Framed Buildings » (en préparation au moment de la publication du présent guide). Le rapport fournit les données relatives à l'isolation acoustique directe et indirecte pour une variété de configurations de bâtiments à ossature de bois.

Avec des ensembles à ossature légère, il est de pratique courante d'ajouter des couches de matériau, comme des plaques de plâtre, dans les cavités cachées aux jonctions entre les unités, pour bloquer la propagation des flammes. Cette question dépasse la portée du présent guide, mais elle est examinée en détail dans la publication « Best Practice Guide on Fire Stops and Fire Blocks and their Impact on Sound Transmission » [16]. Les spécimens soumis à des essais visant à fournir l'information sur la conception dans le rapport de recherche RR-219 du CNRC et les rapports techniques connexes comprenaient de tels pare-feu. Les matériaux pare-feu installés pour protéger la solive de rive ou la solive porteuse dans les vides de plancher ont un effet minimal sur la transmission du son par conduction. Cependant, les pare-feu installés dans les cavités d'un mur séparatif avec une double rangée de poteaux peuvent altérer considérablement la transmission indirecte du son s'ils fournissent un assemblage rigide entre les deux rangées de poteaux. Les rapports de recherche RR-219 et RR-336 du CNRC contiennent des renseignements pertinents sur la transmission du son résultante avec divers détails relatifs aux pare-feu.

**EXEMPLE 4.2-H1**

**MÉTHODE SIMPLIFIÉE**

- Pièces contiguës
- Planchers et murs à ossature de bois

Mur séparatif avec :

- Rangée simple de poteaux en bois de 38 mm x 89 mm espacés de 400 mm entre axes, avec matériau absorbant<sup>3</sup> de 89 mm d'épaisseur dans les cavités entre les poteaux
- Profilés métalliques souples<sup>7</sup> d'un côté, espacés de 600 mm entre axes.
- Une couche de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm d'épaisseur fixée aux profilés souples<sup>7</sup> d'un côté et deux couches vissées directement à l'ossature de l'autre

Jonction inférieure 1 (mur et plancher séparatifs) avec :

- Plancher avec ossature de solives en I en bois de 305 mm espacées de 400 mm entre axes, orientées perpendiculairement au mur séparatif mais non continues dans la jonction, et matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm d'épaisseur dans les cavités
- La solive de rive à la jonction peut être recouverte d'un matériau pare-feu comme des plaques de plâtre sans changement de l'indice de transmission du son.
- Support de revêtement de sol fait de panneaux de copeaux orientés (OSB) de 19 mm d'épaisseur des deux côtés
- Revêtement de sol de panneaux de copeaux orientés (OSB) de 19 mm fixés mécaniquement au support de revêtement de sol

Jonction supérieure 3 (mur et plafond séparatifs) avec :

- Plafond à ossature de solives en I en bois (détails comme pour la jonction inférieure) avec matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm d'épaisseur dans les cavités entre les poteaux
- La solive de rive à la jonction peut être recouverte d'un matériau pare-feu comme des plaques de plâtre sans changement de l'indice de transmission du son.
- Plafond (une couche de plaques de plâtre ordinaires<sup>4</sup> de 13 mm) vissé directement au bas de l'ossature de plafond

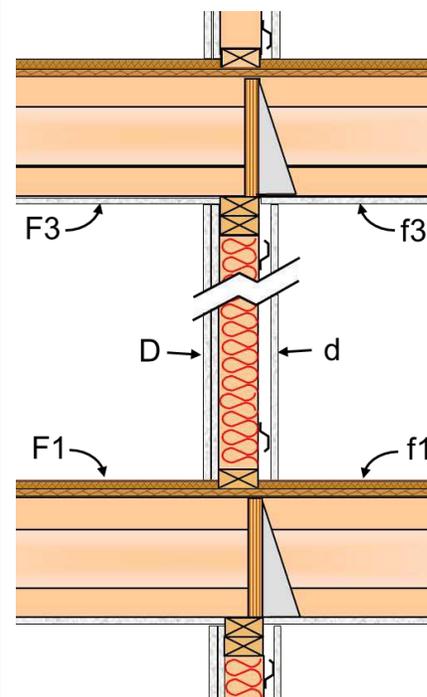
Jonctions latérales 2 et 4 (mur séparatif et murs latéraux adjacents) avec :

- Une couche de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm sur les murs latéraux fixée directement à l'ossature et se terminant au mur séparatif
- Ossature de mur latéral avec une rangée simple de poteaux en bois espacés de 400 mm entre axes, avec matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités entre les poteaux
- Ossature de mur latéral structurellement reliée au mur séparatif, mais continue dans la jonction (comme illustré)

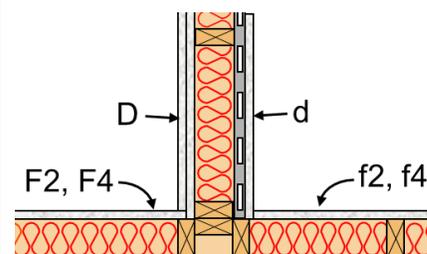
Paramètres acoustiques :

	Scénario	Laboratoire
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	12.5
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	5.0
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5	2.5
<b>Normalisation pour les jonctions 1 et 3:</b>		
$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Éq. 4.1.3
<b>Normalisation pour les jonctions 2 et 4:</b>		
$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Éq. 4.1.3

**Illustration pour ce cas**



Jonctions 1 et 3 entre un mur séparatif porteur, et un plancher et un plafond. (Vue latérale)



Jonctions 2 ou 4 entre un mur séparatif et des murs latéraux adjacents avec ossature continue dans les jonctions, et plaques de plâtre se terminant au mur séparatif. (Vue en plan)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R_s,w	RR-336, TLW-13-WS89-001	53	
<b>ITS direct in-situ</b>	R_Dd,w	RR-331, Éq. 4.1.2		<b>53</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff 1:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WS89-WF-LB-002	53	
ΔITS modification	ΔR_F,w	Pas de revêtement	0	
ΔITS modification	ΔR_f,w	Pas de revêtement	0	
<b>ITS pour voie Ff_1</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.5	$53 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 0 =$	<b>53</b>
<u>Pour voie indirecte Fd 1:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WS89-WF-LB-002	56	
ΔITS modification	ΔR_F,w	Pas de revêtement	0	
<b>ITS pour voie Fd_1</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	$56 + 0 + 0 =$	<b>56</b>
<u>Pour voie indirecte Df 1:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WS89-WF-LB-002	57	
ΔITS modification	ΔR_f,w	Pas de revêtement	0	
<b>ITS pour voie Df_1</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	$57 + 0 + 0 =$	<b>57</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les voies</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-5.3} + 10^{-5.6} + 10^{-5.7}) =$	<b>50</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff 2:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WS89-WW-LB-001	70	
<b>ITS pour voie Ff_2</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 4.1.3	$70 + 0 =$	<b>70</b>
<u>Pour voie indirecte Fd 2:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WS89-WW-LB-001	69	
<b>ITS pour voie Fd_2</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 4.1.3	$69 + 0 =$	<b>69</b>
<u>Pour voie indirecte Df 2:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WS89-WW-LB-001	68	
<b>ITS pour voie Df_2</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 4.1.3	$68 + 0 =$	<b>68</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les voies</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-7} + 10^{-6.9} + 10^{-6.8}) =$	<b>64</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff 3:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WS89-WC-LB-001	65	
<b>ITS pour voie Ff_3</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 4.1.3	$65 + 0 =$	<b>65</b>
<u>Pour voie indirecte Fd 3:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WS89-WC-LB-001	64	
<b>ITS pour voie Fd_3</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 4.1.3	$64 + 0 =$	<b>64</b>
<u>Pour voie indirecte Df 3:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WS89-WC-LB-001	79	
<b>ITS pour voie Df_3</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 4.1.3	$79 + 0 =$	<b>79</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les voies</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-6.5} + 10^{-6.4} + 10^{-7.9}) =$	<b>61</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2</u>				
<b>ITS pour voie Ff_4</b>	R_Ff,w	Même que pour Ff_2		<b>70</b>
<b>ITS pour voie Fd_4</b>	R_Fd,w	Même que pour Fd_2		<b>69</b>
<b>ITS pour voie Df_4</b>	R_Df,w	Même que pour Df_2		<b>68</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les voies</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-7} + 10^{-6.9} + 10^{-6.8}) =$	<b>64</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>50</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>	Éq. 4.1.1		Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:	<b>48</b>

**EXEMPLE 4.2-H2:**

**MÉTHODE SIMPLIFIÉE**

- Pièces contiguës
- Planchers et murs à ossature de bois
- Même structure que dans l'exemple 4.2-H1, mais surfaces de mur et de plancher améliorées

Mur séparatif avec :

- Rangée simple de poteaux en bois de 38 mm x 89 mm espacés de 400 mm entre axes, avec matériau absorbant<sup>3</sup> de 89 mm d'épaisseur dans les cavités entre les poteaux
- Profilés métalliques souples<sup>7</sup> d'un côté, espacés de 600 mm entre axes.
- Deux couches de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm fixées aux profilés souples et deux couches vissées directement à l'ossature de l'autre côté

Jonction inférieure 1 (mur et plancher séparatif) avec :

- Plancher à ossature de solives en I en bois de 305 mm espacées de 400 mm entre axes, orientées perpendiculairement au mur séparatif, mais non continues dans la jonction, et matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm d'épaisseur dans les cavités
- Support de revêtement de sol fait de panneaux de particules orientées (OSB) de 19 mm d'épaisseur des deux côtés
- revêtement de sol composite fait de contreplaqué de 16 mm collé à des panneaux de copeaux orientés (OSB) de 16 mm sur un matelas souple de 9 mm d'épaisseur
- Parquet de bois franc de 19 mm d'épaisseur cloué au revêtement de sol, avec l'axe long perpendiculaire aux solives

Jonction supérieure 3 (mur et plafond séparatifs) avec :

- Plafond à ossature de solives en I en bois (détails comme pour la jonction inférieure) avec matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm d'épaisseur dans les cavités
- Plafond (une couche de plaques de plâtre ordinaires<sup>4</sup> de 13 mm) vissé directement au bas de l'ossature de plafond

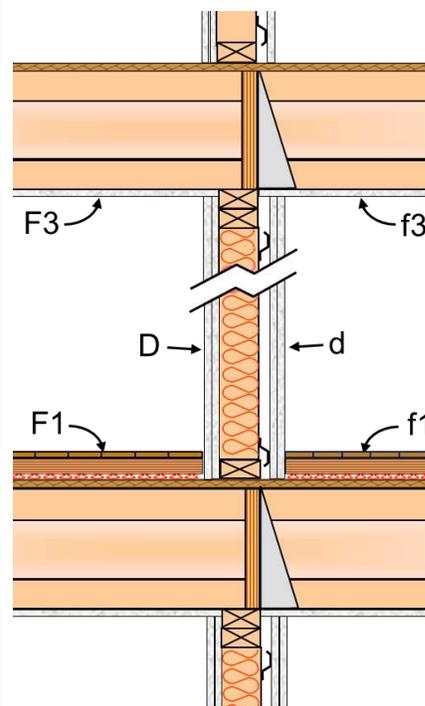
Jonctions latérales 2 et 4 (mur séparatif et murs latéraux adjacents) avec :

- Une couche de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm sur les murs latéraux fixée directement à l'ossature et se terminant au mur séparatif
- Ossature latérale avec une rangée simple de poteaux en bois espacés de 400 mm entre axes, avec matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités
- Ossature de mur latéral structurellement reliée au mur séparatif, mais continue dans la jonction (comme illustré)

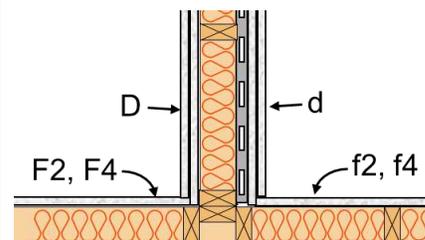
Paramètres acoustiques :

	Scénario	Laboratoire
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	12.5
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	5.0
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5	2.5
<b>Normalisation pour les jonctions 1 et 3:</b>		
$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Éq. 4.1.3
<b>Normalisation pour les jonctions 2 et 4:</b>		
$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Éq. 4.1.3

**Illustration pour ce cas**



Jonctions 1 et 3 entre un mur séparatif porteur, et un plancher et un plafond. (Vue latérale)



Jonctions 2 ou 4 entre un mur séparatif et des murs latéraux adjacents avec ossature continue dans les jonctions, et plaques de plâtre se terminant au mur séparatif. (Vue en plan)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R_s,w	RR-336, TLW-13-WS89-010	57	
<b>ITS direct in-situ</b>	R_Dd,w	RR-331, Éq. 4.1.2		<b>57</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff_1:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WS89-WF-LB-010	67	
ΔITS modification	ΔR_F,w	Pas de revêtement	0	
ΔITS modification	ΔR_f,w	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff_1</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.5	$67 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 0 =$	<b>67</b>
<u>Pour voie indirecte Fd_1:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WS89-WF-LB-010	69	
ΔITS modification	ΔR_F,w	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Fd_1</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	$69 + 0 + 0 =$	<b>69</b>
<u>Pour voie indirecte Df_1:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WS89-WF-LB-010	66	
ΔITS modification	ΔR_f,w	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Df_1</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	$66 + 0 + 0 =$	<b>66</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10*\text{LOG}10(10^{-6.7} + 10^{-6.9} + 10^{-6.6}) =$	<b>62</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff_2:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WS89-WW-LB-010	70	
<b>ITS indirect pour voie Ff_2</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 4.1.3	$70 + 0 =$	<b>70</b>
<u>Pour voie indirecte Fd_2:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WS89-WW-LB-010	71	
<b>ITS indirect pour voie Fd_2</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 4.1.3	$71 + 0 =$	<b>71</b>
<u>Pour voie indirecte Df_2:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WS89-WW-LB-010	68	
<b>ITS indirect pour voie Df_2</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 4.1.3	$68 + 0 =$	<b>68</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10*\text{LOG}10(10^{-7} + 10^{-7.1} + 10^{-6.8}) =$	<b>65</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff_3:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WS89-WC-LB-010	65	
<b>ITS indirect pour voie Ff_3</b>	R_Ff,w	RR-331, Éq. 4.1.3	$65 + 0 =$	<b>65</b>
<u>Pour voie indirecte Fd_3:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WS89-WC-LB-010	81	
<b>ITS indirect pour voie Fd_3</b>	R_Fd,w	RR-331, Éq. 4.1.3	$81 + 0 =$	<b>81</b>
<u>Pour voie indirecte Df_3:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WS89-WC-LB-010	65	
<b>ITS indirect pour voie Df_3</b>	R_Df,w	RR-331, Éq. 4.1.3	$65 + 0 =$	<b>65</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10*\text{LOG}10(10^{-6.5} + 10^{-8.1} + 10^{-6.5}) =$	<b>62</b>
<b>Jonction 4</b>				
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2				
<b>ITS indirect pour voie Ff_4</b>	R_Ff,w			<b>70</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_4</b>	R_Fd,w			<b>71</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_4</b>	R_Df,w			<b>68</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10*\text{LOG}10(10^{-7} + 10^{-7.1} + 10^{-6.8}) =$	<b>65</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>57</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>	Éq. 4.1.1		<b>Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:</b>	<b>54</b>

**EXEMPLE 4.2-V1**

**MÉTHODE SIMPLIFIÉE**

- Pièces superposées
- Planchers et murs à ossature de bois

Plancher/plafond séparatifs avec :

- Plancher avec solives en I en bois de 305 mm espacées de 400 mm entre axes, orientées perpendiculairement au mur porteur, mais non continues dans la jonction, et matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm d'épaisseur dans les cavités
- Plafond fait d'une couche de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm fixée à des profilés métalliques souples<sup>7</sup> espacés de 400 mm entre axes.
- Support de revêtement de sol de panneaux de copeaux orientés (OSB) de 19 mm d'épaisseur
- Pas de chape
- Pas de revêtement de sol

Jonctions 1 et 3 (avec murs porteurs au-dessus et au-dessous du plancher) avec :

- Solives de plancher perpendiculaires à ces murs
- Mur à ossature de poteaux en bois de 38 mm x 89 mm espacés de 400 mm entre axes.
- Des options d'ossature de mur (rangée simple de poteaux en bois ou poteaux décalés sur une plaque unique de 38 mm x 140 mm, ou double rangée de poteaux de 38 mm x 89 mm sur des plaques séparées de 38 mm x 89 mm) avec ou sans matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités murales procurent une transmission indirecte équivalente
- Des plaques de plâtre<sup>4</sup> de 16 mm sur les murs latéraux se terminent à l'ensemble plancher/plafond et sont fixées directement à l'ossature murale

Jonctions 2 et 4 (avec murs non porteurs au-dessus et au-dessous du plancher) avec :

- Solives de plancher parallèles à ces murs
- Ossature murale de poteaux en bois de 38 mm x 89 mm espacés de 400 mm entre axes.
- Des options d'ossature de mur (rangée simple de poteaux en bois ou poteaux décalés sur une plaque unique de 38 mm x 140 mm, ou double rangée de poteaux de 38 mm x 89 mm sur des plaques séparées de 38 mm x 89 mm) avec ou sans matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités murales procurent une transmission indirecte équivalente
- Des plaques de plâtre<sup>4</sup> de 16 mm sur les murs latéraux se terminent à l'ensemble plancher/plafond et sont fixées directement à l'ossature murale

Paramètres acoustiques :

	Scénario	Laboratoire
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	20.0	20.0
Longueur des jonctions 1 et 3 (m) =	5.0	5.0
Longueur des jonctions 2 et 4 (m) =	4.0	5.0

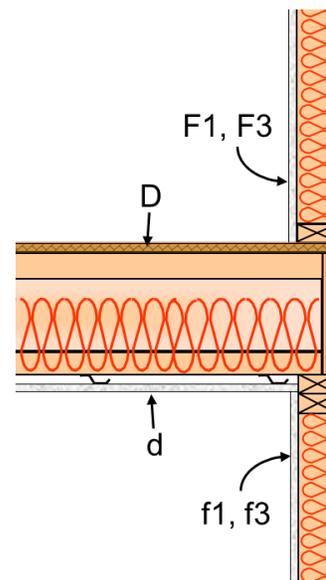
Normalisation pour les jonctions 1 et 3:

$$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) = 0.00 \quad \text{RR-331, Éq. 4.1.3}$$

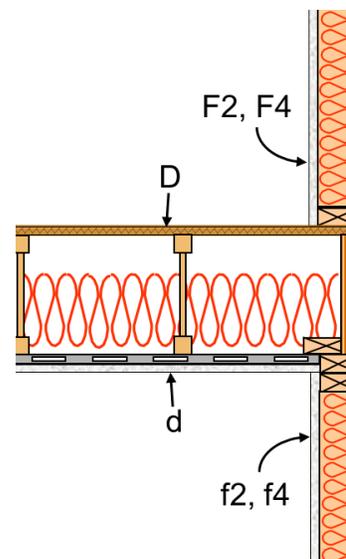
Normalisation pour les jonctions 2 et 4:

$$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) = 0.97 \quad \text{RR-331, Éq. 4.1.3}$$

**Illustration pour ce cas**



Jonctions 1 ou 3 avec murs latéraux porteurs au-dessus et au-dessous de l'ensemble plancher/plafond (les solives en bois du plancher sont perpendiculaires au mur porteur). (Vue latérale)



Jonctions 2 ou 4 avec murs latéraux non porteurs au-dessus et au-dessous de l'ensemble plancher/plafond (les solives en I en bois sont parallèles au mur non porteur). (Vue latérale)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-336, TLF-13-WIJ305-001	51	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	Pas de finition de plancher	0	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.2	51 + 0 =	<b>51</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WIJ305-FW-LB-001	64	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>1</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	64 + 0 =	<b>64</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WIJ305-FW-LB-001	57	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>1</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	57 + 0 =	<b>57</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WIJ305-FW-LB-001	90	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	Pas de finition de plancher	0	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>1</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	90 + 0 + 0 =	<b>90</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$-10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-6.4} + 10^{-5.7} + 10^{-9}) =$	<b>56</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WIJ305-FW-NLB-001	64	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>2</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	64 + 1 =	<b>65</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WIJ305-FW-NLB-001	61	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>2</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	61 + 1 =	<b>62</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WIJ305-FW-NLB-001	90	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	Pas de finition de plancher	0	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>2</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	90 + 0 + 1 =	<b>90</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$-10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-6.5} + 10^{-6.2} + 10^{-9}) =$	<b>60</b>
<b>Jonction 3</b>				
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>3</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff <sub>1</sub>		<b>64</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>3</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd <sub>1</sub>		<b>57</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>3</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df <sub>1</sub>		<b>90</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$-10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-6.4} + 10^{-5.7} + 10^{-9}) =$	<b>56</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2</u>				
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>4</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff <sub>2</sub>		<b>65</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>4</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd <sub>2</sub>		<b>62</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>4</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df <sub>2</sub>		<b>90</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$-10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-6.5} + 10^{-6.2} + 10^{-9}) =$	<b>60</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>52</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>	Éq. 4.1.1		<b>Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:</b>	<b>48</b>

**EXEMPLE 4.2-V2**

**MÉTHODE SIMPLIFIÉE**

- Pièces superposées
- Planchers et murs à ossature de bois (même structure que dans l'exemple 4.2-V1, plus des surfaces de plancher améliorées)

Plancher/plafond séparatifs avec :

- Plancher avec solives en I en bois de 305 mm espacées de 400 mm entre axes, orientées perpendiculairement au mur porteur, mais non continues dans la jonction, et matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm d'épaisseur dans les cavités
- Plafond fait d'une couche de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm fixée à des profilés métalliques souples<sup>7</sup> espacés de 400 mm entre axes.
- Support de revêtement de sol de panneaux de copeaux orientés (OSB) de 19 mm d'épaisseur
- Revêtement de sol composite fait de contreplaqué de 16 mm collé à des panneaux de copeaux orientés (OSB) de 16 mm sur un matelas souple de 9 mm d'épaisseur
- Parquet de bois franc de 19 mm d'épaisseur cloué au revêtement de sol, avec l'axe long perpendiculaire aux solives

Jonctions 1 et 3:

- Solives de plancher perpendiculaires à ces murs
- Mur à ossature de poteaux en bois de 38 mm x 89 mm espacés de 400 mm entre axes.
- Des options d'ossature de mur (rangée simple de poteaux en bois ou poteaux décalés sur une plaque unique de 38 mm x 140 mm, ou double rangée de poteaux de 38 mm x 89 mm sur des plaques séparées de 38 mm x 89 mm) avec ou sans matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités murales procurent une transmission indirecte équivalente
- Des plaques de plâtre<sup>4</sup> de 16 mm sur les murs latéraux se terminent à l'ensemble plancher/plafond et sont fixées directement à l'ossature murale

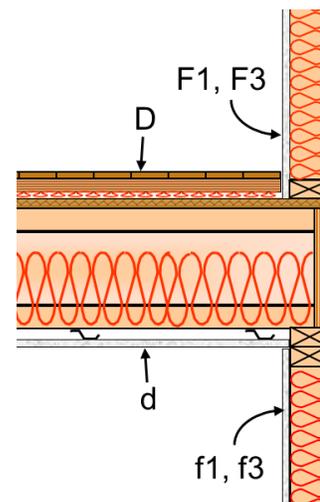
Jonctions 2 et 4:

- Solives de plancher parallèles à ces murs
- Les murs ont des poteaux en bois de 38 mm x 89 mm espacés de 400 mm entre axes.
- Des options d'ossature de mur (rangée simple de poteaux en bois ou poteaux décalés sur une plaque unique de 38 mm x 140 mm, ou double rangée de poteaux de 38 mm x 89 mm sur des plaques séparées de 38 mm x 89 mm) avec ou sans matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités murales procurent une transmission indirecte équivalente
- Des plaques de plâtre<sup>4</sup> de 16 mm sur les murs latéraux se terminent à l'ensemble plancher/plafond et sont fixées directement à l'ossature murale

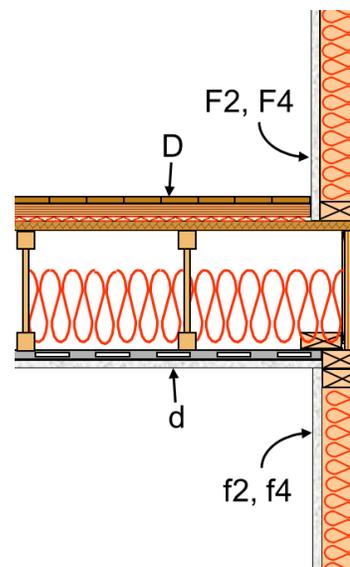
Paramètres acoustiques :

	Scénario	Laboratoire
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	20.0	20.0
Longueur des jonctions 1 et 3 (m) =	5.0	5.0
Longueur des jonctions 2 et 4 (m) =	4.0	5.0
<b>Normalisation pour les jonctions 1 et 3:</b>		
$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Éq. 4.1.3
<b>Normalisation pour les jonctions 2 et 4:</b>		
$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.97	RR-331, Éq. 4.1.3

**Illustration pour ce cas**



Jonctions 1 ou 3 avec murs latéraux porteurs au-dessus et au-dessous de l'ensemble plancher/plafond (les solives en bois du plancher sont perpendiculaires au mur porteur). (Vue latérale)



Jonctions 2 ou 4 avec murs latéraux non porteurs au-dessus et au-dessous de l'ensemble plancher/plafond (les solives en I en bois sont parallèles au mur non porteur). (Vue latérale)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-336, TLF-13-WIJ305-011	66	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	N/A	0	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.2	66 + 0 =	<b>66</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WIJ305-FW-LB-010	64	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>1</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	64 + 0 =	<b>64</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WIJ305-FW-LB-010	74	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>1</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	74 + 0 =	<b>74</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WIJ305-FW-LB-010	90	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	N/A	0	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>1</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	90 + 0 + 0 =	<b>90</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$-10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-6.4} + 10^{-7.4} + 10^{-9}) =$	<b>64</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WIJ305-FW-NLB-010	64	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>2</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	64 + 1 =	<b>65</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WIJ305-FW-NLB-010	73	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>2</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	73 + 1 =	<b>74</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WIJ305-FW-NLB-010	90	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	N/A	0	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>2</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	90 + 0 + 1 =	<b>90</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$-10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-6.5} + 10^{-7.4} + 10^{-9}) =$	<b>64</b>
<b>Jonction 3</b>				
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>3</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff <sub>1</sub>		<b>64</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>3</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd <sub>1</sub>		<b>74</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>3</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df <sub>1</sub>		<b>90</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$-10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-6.4} + 10^{-7.4} + 10^{-9}) =$	<b>64</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2</u>				
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>4</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff <sub>2</sub>		<b>65</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>4</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd <sub>2</sub>		<b>74</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>4</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df <sub>2</sub>		<b>90</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$-10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-6.5} + 10^{-7.4} + 10^{-9}) =$	<b>64</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>58</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>	Éq. 4.1.1		<b>Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:</b>	<b>57</b>

**EXEMPLE 4.2-V3**

**MÉTHODE SIMPLIFIÉE**

- Pièces superposées
- Même structure que dans l'exemple 4.2-V1 + surfaces des planchers et des murs améliorées

Plancher/plafond séparatifs avec :

- Plancher avec solives en I en bois de 305 mm espacées de 400 mm entre axes, orientées perpendiculairement au mur porteur, mais non continues dans la jonction, et matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm d'épaisseur dans les cavités
- Plafond fait d'une couche de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm fixée à des profilés métalliques souples<sup>7</sup> espacés de 400 mm entre axes.
- Support de revêtement de sol de panneaux de copeaux orientés (OSB) de 19 mm d'épaisseur
- Revêtement de sol composite fait de contreplaqué de 16 mm collé à des panneaux de copeaux orientés (OSB) de 16 mm sur un matelas souple de 9 mm d'épaisseur
- Parquet de bois franc de 19 mm d'épaisseur cloué au revêtement de sol, avec l'axe long perpendiculaire aux solives

Jonctions 1 et 3 :

- Solives de plancher perpendiculaires à ces murs
- Mur avec poteaux en bois de 38 mm x 89 mm, 400 mm entre axes
- Des options d'ossature de mur (rangée simple de poteaux en bois ou poteaux décalés sur une plaque unique de 38 mm x 140 mm, ou double rangée de poteaux de 38 mm x 89 mm sur des plaques séparées de 38 mm x 89 mm) avec ou sans matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités murales procurent une transmission indirecte équivalente
- Des plaques de plâtre de 16 mm<sup>4</sup> sur les murs latéraux se terminent à l'ensemble plancher/plafond et sont posées sur des profilés métalliques souples<sup>7</sup> espacés de 600 mm entre axes et fixés à l'ossature murale

Jonctions 2 et 4 :

- Solives de plancher parallèles à ces murs
- Mur avec poteaux en bois de 38 mm x 89 mm, 400 mm entre axes
- Des options d'ossature de mur (rangée simple de poteaux en bois ou poteaux décalés sur une plaque unique de 38 mm x 140 mm, ou double rangée de poteaux de 38 mm x 89 mm sur des plaques séparées de 38 mm x 89 mm) avec ou sans matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités murales procurent une transmission indirecte équivalente
- Des plaques de plâtre de 16 mm<sup>4</sup> sur les murs latéraux se terminent à l'ensemble plancher/plafond et sont posées sur des profilés métalliques souples<sup>7</sup> espacés de 600 mm entre axes et fixés à l'ossature murale

Paramètres acoustiques :

	Scénario	Laboratoire
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	20.0	20.0
Longueur des jonctions 1 et 3 (m) =	5.0	5.0
Longueur des jonctions 2 et 4 (m) =	4.0	5.0

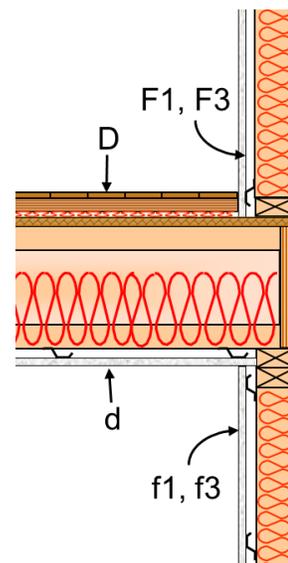
**Normalisation pour les jonctions 1 et 3:**

$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) = 0.00$  RR-331, Éq. 4.1.3

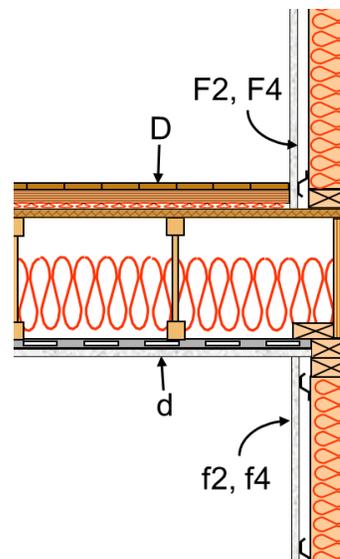
**Normalisation pour les jonctions 2 et 4:**

$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) = 0.97$  RR-331, Éq. 4.1.3

**Illustration pour ce cas**



Jonctions 1 ou 3 avec murs latéraux porteurs au-dessus et au-dessous de l'ensemble plancher/plafond (les solives en bois du plancher sont perpendiculaires au mur porteur). (Vue latérale)



Jonctions 2 ou 4 avec murs latéraux non porteurs au-dessus et au-dessous de l'ensemble plancher/plafond (les solives en I en bois sont parallèles au mur non porteur). (Vue latérale)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-336, TLF-13-WIJ305-011	66	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	N/A	0	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.2	66 + 0 =	<b>66</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WIJ305-FW-LB-011	80	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>1</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	80 + 0 =	<b>80</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WIJ305-FW-LB-011	90	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>1</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	90 + 0 =	<b>90</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WIJ305-FW-LB-011	90	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	N/A	0	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>1</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	90 + 0 + 0 =	<b>90</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-8} + 10^{-9} + 10^{-9}) =$	<b>79</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WIJ305-FW-NLB-001	80	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>2</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	80 + 1 =	<b>81</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WIJ305-FW-NLB-001	90	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>2</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	90 + 1 =	<b>90</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-WIJ305-FW-NLB-001	90	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	N/A	0	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>2</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	90 + 0 + 1 =	<b>90</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-8.1} + 10^{-9} + 10^{-9}) =$	<b>80</b>
<b>Jonction 3</b>				
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>3</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff <sub>1</sub>		<b>80</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>3</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd <sub>1</sub>		<b>90</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>3</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df <sub>1</sub>		<b>90</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-8} + 10^{-9} + 10^{-9}) =$	<b>79</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2</u>				
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>4</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff <sub>2</sub>		<b>81</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>4</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd <sub>2</sub>		<b>90</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>4</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df <sub>2</sub>		<b>90</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-8.1} + 10^{-9} + 10^{-9}) =$	<b>80</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>	Sous ensemble de Éq. 4.1.1		Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>74</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>	Éq. 4.1.1		<b>Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:</b>	<b>65</b>

**EXEMPLE 4.2-H3**

**MÉTHODE SIMPLIFIÉE**

- Pièces contiguës
- Planchers et murs à ossature de bois
- Mur séparatif à poteaux en bois doubles

Mur séparatif avec :

- Double rangée de poteaux en bois de 38 mm x 89 mm espacés 400 mm entre axes, avec espace de 25 mm entre les rangées et matériau absorbant<sup>3</sup> de 89 mm d'épaisseur dans les cavités entre les poteaux d'une rangée de poteaux
- Une couche de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm de chaque côté

Jonction inférieure 1 (mur et plancher séparatif) avec :

- Plancher à ossature de solives en bois de 38 mm x 235 mm espacées de 400 mm entre axes, l'ossature n'étant pas continue dans la jonction, avec matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm d'épaisseur dans les cavités
- Support de revêtement de sol fait de panneaux de copeaux orientés (OSB) de 19 mm d'épaisseur des deux côtés, continu dans la jonction

Jonction supérieure 3 (mur et plafond séparatifs) avec :

- Plafond à ossature de solives en bois (détails similaires à la jonction inférieure) avec matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm d'épaisseur dans les cavités entre les poteaux
- Plafond (deux couches de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm) posé sur des profilés métalliques souples<sup>7</sup> fixés au bas des solives de chaque côté

Deux options sont comparées :

- ⇒ **Cas A** avec les solives du plancher et du plafond **parallèles** au mur séparatif comme illustré ci-dessus,
- ⇒ **Cas B** avec solives de plancher et de plafond **perpendiculaires** au mur séparatif, comme illustré dans les détails du bas.

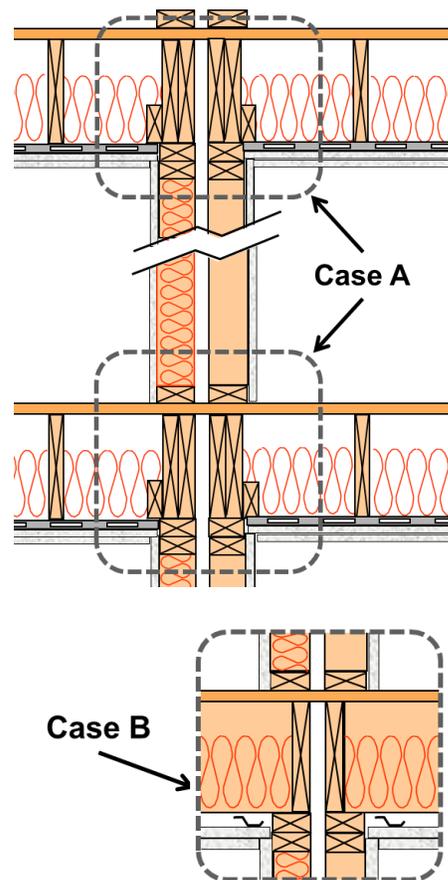
Jonctions latérales 2 et 4 (mur séparatif et murs latéraux adjacents) avec :

- Plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm sur les murs latéraux se terminant au mur séparatif, posées sur des profilés métalliques souples<sup>7</sup> fixés à l'ossature murale
- Ossature de mur latéral avec rangée unique de poteaux en bois avec matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités entre les poteaux
- Ossature de mur latéral structurellement reliée au mur séparatif, mais continue dans la jonction (comme illustré)

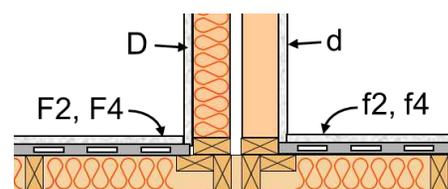
Paramètres acoustiques :

	Scénario	Laboratoire
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	12.5
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	5.0
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5	2.5
<b>Normalisation pour les jonctions 1 et 3:</b>		
$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Éq. 4.1.3
<b>Normalisation pour les jonctions 2 et 4:</b>		
$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Éq. 4.1.3

**Illustration pour ce cas :**



Deux choix pour les jonctions 1 et 3 où l'ossature du plancher et du plafond est reliée au mur séparatif. (Vue latérale)



Jonctions 2 ou 4 entre un mur séparatif et des murs latéraux adjacents avec ossature continue dans les jonctions, et plaques de plâtre se terminant au mur séparatif. (Vue en plan)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

Remarque : Pour ces exemples, on ne dispose pas de données sur la PT indirecte pour les chemins individuels, de sorte que ces exemples utilisent les données disponibles pour les jonctions.

<b>Cas A: Solives de plancher parallèles au mur de séparation</b>				
	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R_s,w	RR-336, TLW-13-DWS203-001	55	
ITS direct in-situ	R_Dd,w	RR-331, Éq. 4.1.2		<b>55</b>
<b>Jonction 1</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WF-NLB-001	47	
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les voies</b>			47 + 0 =	<b>47</b>
<b>Jonction 2</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WW-NLB-001	65	
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les voies</b>			65 + 0 =	<b>65</b>
<b>Jonction 3</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WC-NLB-001	65	
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les voies</b>			65 + 0 =	<b>65</b>
<b>Jonction 4</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WW-NLB-001	65	
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les voies</b>			65 + 0 =	<b>65</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>		RR-331, Sous ensemble de Éq. 4.1.1	Combinaison 4 valeurs ITS indirect:	<b>47</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 4.1.1	Combinaison ITS direct et valeurs ITS indirect:	<b>46</b>
<b>Cas B: Solives de plancher perpendiculaires au mur de séparation</b>				
	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R_s,w	RR-336, TLW-13-DWS203-001	55	
ITS direct in-situ	R_Dd,w	RR-331, Éq. 4.1.2		<b>55</b>
<b>Jonction 1</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WF-LB-001	49	
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les voies</b>			49 + 0 =	<b>49</b>
<b>Jonction 2</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WW-LB-001	65	
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les voies</b>			65 + 0 =	<b>65</b>
<b>Jonction 3</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WC-LB-001	65	
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les voies</b>			65 + 0 =	<b>65</b>
<b>Jonction 4</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WW-LB-001	65	
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les voies</b>			65 + 0 =	<b>65</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>		RR-331, Sous ensemble de Éq. 4.1.1	Combinaison 4 valeurs ITS indirect:	<b>49</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 4.1.1	Combining Direct STC with Flanking STC values	<b>48</b>

**EXEMPLE 4.2-H4**

**MÉTHODE SIMPLIFIÉE**

- Pièces contiguës
- Mur séparatif à poteaux en bois doubles

Mur séparatif avec :

- Double rangée de poteaux en bois de 38 mm x 89 mm espacés de 400 mm entre axes, avec espace de 25 mm entre les rangées et matériau absorbant<sup>3</sup> de 89 mm d'épaisseur dans les cavités entre les deux rangées de poteaux
- Une couche de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm de chaque côté

Jonction inférieure 1 (mur et plancher séparatif) avec :

- Plancher à ossature de solives en bois de 38 mm x 235 mm espacées de 400 mm entre axes, l'ossature n'étant pas continue dans la jonction, avec matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm d'épaisseur dans les cavités
- Support de revêtement de sol des deux côtés, fait de panneaux de copeaux orientés (OSB) de 19 mm d'épaisseur, sans chape

Jonction supérieure 3 (mur et plafond séparatifs) avec :

- Plafond à ossature de solives en bois (détails similaires à la jonction inférieure) avec matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm d'épaisseur dans les cavités entre les poteaux
- Plafond (deux couches de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm) posé sur des profilés souples<sup>7</sup> fixés au bas des solives de chaque côté

Deux options sont comparées :

⇒ **Cas A** avec support de revêtement de sol en panneaux de copeaux orientés (OSB) continu dans les jonctions de plancher et de plafond, comme illustré ci-dessus;

⇒ **Cas B** avec support de revêtement de sol en panneaux de copeaux orientés (OSB) **non** continu dans les jonctions, comme illustré dans les détails du bas. Comme les deux cavités murales sont remplies de matériau absorbant, un pare-feu plein n'est pas requis.

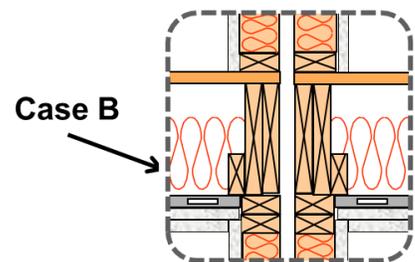
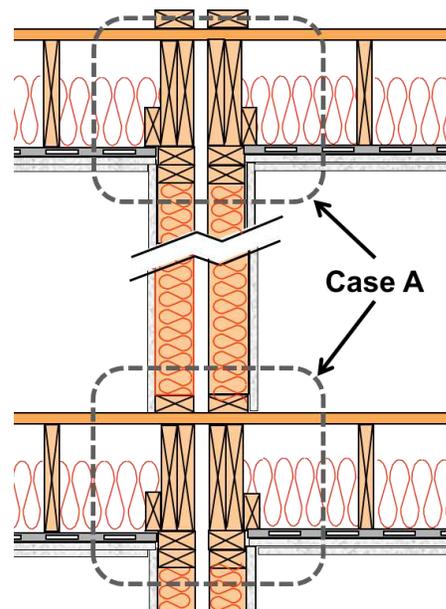
Jonctions latérales 2 et 4 (mur séparatif et murs latéraux adjacents) avec :

- Plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm sur les murs latéraux se terminant au mur séparatif, posées sur des profilés métalliques souples<sup>7</sup> fixés à l'ossature murale
- Ossature de mur latéral avec rangée unique de poteaux en bois et matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités entre les poteaux
- Ossature de mur latéral structurellement reliée au mur séparatif, mais continue dans la jonction (comme illustré)

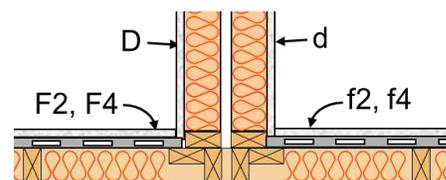
Paramètres acoustiques :

	Scénario	Laboratoire
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	12.5
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	5.0
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5	2.5
<b>Normalisation pour les jonctions 1 et 3:</b>		
$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Éq. 4.1.3
<b>Normalisation pour les jonctions 2 et 4:</b>		
$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Éq. 4.1.3

**Illustration pour ce cas:**



Deux choix pour les jonctions 1 et 3 où l'ossature du plancher et du plafond est reliée au mur séparatif. (Vue latérale)



Jonctions 2 ou 4 entre un mur séparatif et des murs latéraux adjacents avec ossature continue dans les jonctions, et plaques de plâtre se terminant au mur séparatif. (Vue en plan)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

Remarque : Pour ces exemples, on ne dispose pas de données sur la PT indirecte pour les chemins individuels, de sorte que ces exemples utilisent les données disponibles pour les jonctions.

<b>Cas A: Faux-plancher continu</b>				
	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-336, TLW-13-DWS203-002	58	
ITS direct in-situ	R <sub>Dd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.2		<b>58</b>
<b>Jonction 1</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WF-NLB-001	47	
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les voies</b>			47 + 0 =	<b>47</b>
<b>Jonction 2</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WW-NLB-001	65	
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les voies</b>			65 + 0 =	<b>65</b>
<b>Jonction 3</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WC-NLB-001	65	
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les voies</b>			65 + 0 =	<b>65</b>
<b>Jonction 4</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WW-NLB-001	65	
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les voies</b>			65 + 0 =	<b>65</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>		RR-331, Sous ensemble de Éq. 4.1.1	Combinaison 4 valeurs ITS indirect:	<b>47</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 4.1.1	Combinaison ITS direct et valeurs ITS indirect:	<b>46</b>
<b>Cas B: Faux-plancher discontinu</b>				
	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-336, TLW-13-DWS203-002	58	
ITS direct in-situ	R <sub>Dd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.2		<b>58</b>
<b>Jonction 1</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WF-NLB-002	85	
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les voies</b>			85 + 0 =	<b>85</b>
<b>Jonction 2</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WW-NLB-002	65	
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les voies</b>			65 + 0 =	<b>65</b>
<b>Jonction 3</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WC-NLB-002	85	
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les voies</b>			85 + 0 =	<b>85</b>
<b>Jonction 4</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WW-NLB-002	65	
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les voies</b>			65 + 0 =	<b>65</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>		RR-331, Sous ensemble de Éq. 4.1.1	Combinaison 4 valeurs ITS indirect:	<b>62</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 4.1.1	Combinaison ITS direct et valeurs ITS indirect:	<b>57</b>

**EXEMPLE 4.2-H5**

**MÉTHODE SIMPLIFIÉE**

- Pièces contiguës
- Planchers à ossature de bois avec revêtement en béton

Mur séparatif avec :

- Double rangée de poteaux en bois de 38 mm x 89 mm espacés de 400 mm entre axes, avec espace de 25 mm entre les rangées et matériau absorbant de 89 mm<sup>3</sup> dans les cavités entre les poteaux des deux rangées de poteaux
- Une couche de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm de chaque côté

Jonction inférieure 1 (mur et plancher séparatif) avec :

- Plancher à ossature de solives en bois de 38 mm x 235 mm espacées de 400 mm entre axes, l'ossature n'étant pas continue dans la jonction, avec matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm d'épaisseur dans les cavités
- Support de revêtement de sol des deux côtés, fait de panneaux de copeaux orientés (OSB) de 19 mm d'épaisseur, avec revêtement de sol en béton de 38 mm d'épaisseur de chaque côté

Jonction supérieure 3 (mur et plafond séparatifs) avec :

- Plafond à ossature de solives en bois (détails similaires à la jonction inférieure) avec matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm d'épaisseur dans les cavités entre les poteaux
- Plafond (deux couches de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm) posé sur des profilés souples<sup>7</sup> fixés au bas des solives de chaque côté

Deux options sont comparées :

⇒ **Cas A** avec support de revêtement de sol en panneaux de copeaux orientés (OSB) continu dans les jonctions de plancher et de plafond, comme illustré ci-dessus,

⇒ **Cas B** avec support de revêtement de sol en panneaux de copeaux orientés (OSB) **non** continu dans les jonctions, comme illustré dans les détails du bas. Comme les deux cavités murales sont remplies de matériau absorbant, un pare-feu plein n'est pas requis.

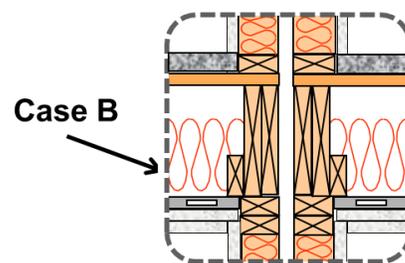
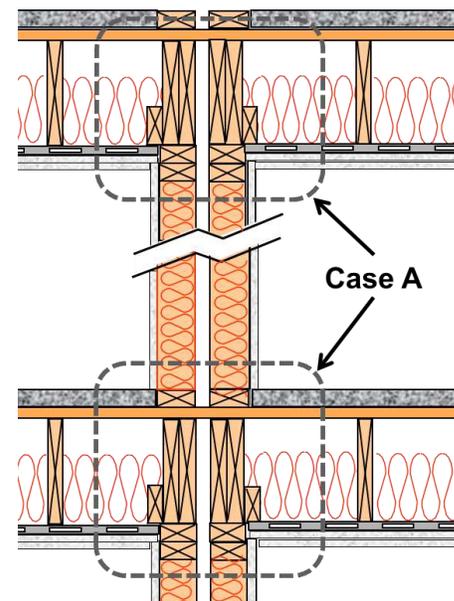
Jonctions latérales 2 et 4 (mur séparatif et murs latéraux adjacents) avec :

- Plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm sur les murs latéraux se terminant au mur séparatif, posées sur des profilés métalliques souples<sup>7</sup> fixés à l'ossature murale
- Ossature de mur latéral avec rangée unique de poteaux en bois et matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités entre les poteaux
- Ossature de mur latéral structurellement reliée au mur séparatif, mais continue dans la jonction (comme illustré)

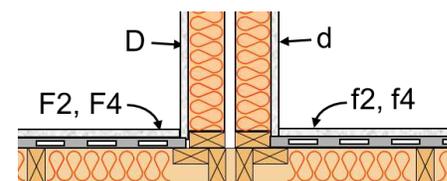
Paramètres acoustiques :

	Scénario	Laboratoire
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	12.5
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	5.0
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5	2.5
<b>Normalisation pour les jonctions 1 et 3:</b>		
$10*\log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10*\log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Éq. 4.1.3
<b>Normalisation pour les jonctions 2 et 4:</b>		
$10*\log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10*\log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Éq. 4.1.3

**Illustration pour ce cas :**



Deux choix pour les jonctions 1 et 3, où l'ossature du plancher et du plafond est reliée au mur séparatif. (Vue latérale)



Jonctions 2 ou 4 entre un mur séparatif et des murs latéraux adjacents avec ossature continue dans les jonctions, et plaques de plâtre se terminant au mur séparatif. (Vue en plan)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

Remarque : Pour ces exemples, on ne dispose pas de données sur la PT indirecte pour les chemins individuels, de sorte que ces exemples utilisent les données disponibles pour les jonctions.

<b>Cas A: Faux-plancher continu</b>				
	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-336, TLW-13-DWS203-002	58	
ITS direct in-situ	R <sub>Dd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.2		<b>58</b>
<b>Jonction 1</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WF-NLB-003	61	
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les voies</b>			61 + 0 =	<b>61</b>
<b>Jonction 2</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WW-NLB-003	65	
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les voies</b>			65 + 0 =	<b>65</b>
<b>Jonction 3</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WC-NLB-003	65	
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les voies</b>			65 + 0 =	<b>65</b>
<b>Jonction 4</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WW-NLB-003	65	
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les voies</b>			65 + 0 =	<b>65</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>		RR-331, Sous ensemble de Éq. 4.1.1	Combinaison 4 valeurs ITS indirect:	<b>58</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 4.1.1	Combinaison ITS direct et valeurs ITS indirect:	<b>55</b>
<b>Cas B: Faux-plancher discontinu</b>				
	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-336, TLW-13-DWS203-002	58	
ITS direct in-situ	R <sub>Dd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.2		<b>58</b>
<b>Jonction 1</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WF-NLB-004	85	
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les voies</b>			85 + 0 =	<b>85</b>
<b>Jonction 2</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WW-NLB-004	65	
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les voies</b>			65 + 0 =	<b>65</b>
<b>Jonction 3</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WC-NLB-004	85	
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les voies</b>			85 + 0 =	<b>85</b>
<b>Jonction 4</b>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, FTL-13-DWS203-WW-NLB-004	65	
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les voies</b>			65 + 0 =	<b>65</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>		RR-331, Sous ensemble de Éq. 4.1.1	Combinaison 4 valeurs ITS indirect:	<b>62</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 4.1.1	Combinaison ITS direct et valeurs ITS indirect:	<b>57</b>

### **Résumé de la section 4.2 : Exemples de calcul pour les constructions à ossature de bois**

Les exemples pratiques (4.2-H1 à H4 et 4.2-V1 à V3) illustrent l'utilisation de la méthode simplifiée pour le calcul des indices de transmission du son apparent (ITSA) entre des pièces dans un bâtiment à planchers et à murs à ossature de bois.

Les exemples montrent la performance pour les cas avec des surfaces de plancher nues et les cas avec des améliorations des pertes de transmission directes et/ou indirectes par des chemins spécifiques en raison de changements dans les couches à la surface des murs et des planchers.

La première série d'exemples (4.2-H1 à 4.2-V3) concerne les cas de murs porteurs à ossature à rangée simple de poteaux en bois. La deuxième série d'exemples (4.2-H3 et 4.2-H4) concerne les cas de murs porteurs à ossature à rangée double de poteaux en bois.

#### **Murs séparatifs avec rangée simple de poteaux en bois**

L'exemple 4.2-H2 relatif à une paire horizontale de pièces séparées par un mur à rangée de poteaux simple montre des améliorations par rapport au scénario de base (4.2-H1) en raison de l'amélioration des chemins les plus faibles – le mur séparatif et l'ensemble de chemins à la jonction plancher/mur.

- L'amélioration du mur par l'ajout d'une couche de plaques de plâtre augmente l'ITS direct à 57 et permet également d'améliorer le chemin Fd aux deux jonctions de mur latéral.
- L'amélioration principale consiste à ajouter des planchers de bois franc sur un revêtement de sol en bois d'ingénierie, ce qui fait passer l'ITS indirect à la jonction plancher/mur de 50 à 62. Cela donne un bon équilibre entre la transmission indirecte aux quatre jonctions, et entre la transmission directe et la transmission indirecte. L'ITSA de 54 est proche du maximum possible avec cette construction de mur.

Les exemples 4.2-V2 et 4.2-V3 relatifs à une paire verticale de pièces montrent les améliorations par rapport au scénario de base (4.2-V1) lorsque les surfaces et les murs sont mis à niveau.

- Comme le montre l'exemple 4.2-V2, la première étape évidente pour augmenter l'ITS consiste à améliorer la surface de plancher, dans ce cas en ajoutant un parquet de bois franc posé sur une chape en bois d'ingénierie, ce qui fait passer l'ITS direct de 51 à 66. Le changement apporté à la surface de plancher améliore également de plus de 10 dB l'ITS indirect pour les chemins Df aux quatre jonctions murales, mais la transmission indirecte domine encore la transmission dans le cas 4.2-V2. Pour toutes ces jonctions mur/plancher, le chemin indirect dominant est le chemin Ff (du mur au-dessus au mur au-dessous), le chemin Df étant le deuxième plus préoccupant, mais dans une moindre mesure.
- La modification de la surface f (murs dans la pièce au-dessous) grâce au montage des plaques de plâtre dans la pièce au-dessous sur des profilés métalliques souples, comme le montre l'exemple 4.2-V3, permet d'améliorer les chemins indirects, de sorte que l'ITS indirect total passe à 74 et l'ITSA global s'approche de la limite de 66 attribuable à la transmission directe au travers du plancher.

**Murs séparatifs avec double rangée de poteaux en bois**

Les exemples 4.2-H3 à 4.2-H5 illustrent l'effet de la modification de certains détails pour une paire horizontale de pièces séparées par un mur à double rangée de poteaux.

- Dans le cas de base A de l'exemple 4.2-H3, le mur séparatif a un ITS direct de 55, mais l'ITSA est limité à 46 par la transmission indirecte à la jonction plancher/mur en raison de l'assemblage rigide fourni par le support de revêtement de sol continu en panneaux de copeaux orientés (OSB). Ce détail de jonction présente des avantages pour le renforcement contre les forces de cisaillement et fournit un pare-feu, mais aussi des valeurs de l'ITS indirect basses. Si le support de revêtement de sol continu est essentiel pour des raisons structurales, il est possible de modérer la transmission indirecte en plaçant les solives de plancher perpendiculairement au mur séparatif, comme le montre le cas B de l'exemple 4.2-H3. Ceci fait passer l'ITSA à plus de 47, sans changement dans les détails du mur ou du plancher.
- Dans l'exemple 4.2-H4, un matériau absorbant est ajouté aux cavités entre les poteaux des deux côtés du mur séparatif, ce qui fait passer l'ITS direct de 55 à 58. L'ajout du matériau absorbant a toutefois un effet négligeable sur la transmission indirecte par conduction, de sorte que la transmission indirecte par la jonction mur/plancher limite l'ITSA pour le cas A à 46 seulement, comme dans l'exemple précédent. Dans cet exemple, parce qu'un matériau absorbant remplit les cavités entre les poteaux des deux côtés du mur, il n'est pas nécessaire d'utiliser un pare-feu plein aux jonctions, et l'élimination de la continuité du support de revêtement de sol en panneaux de copeaux orientés (OSB) dans les jonctions (comme dans le cas B), si elle n'est pas requise pour des raisons structurales, élimine la transmission indirecte à cet endroit, faisant passer l'ITSA à 57.

Pour les grands bâtiments, la continuité du support de revêtement de sol (ou d'un autre pare-feu plein) peut être nécessaire pour la stabilité structurale. Dans de tels cas, deux options évidentes d'amélioration de l'ITSA consistent à augmenter l'ITS direct en ajoutant plus de plaques de plâtre sur les murs séparatifs ou en ajoutant un revêtement de sol épais (comme un support de revêtement de sol en béton ou une couche additionnelle de panneaux de copeaux orientés (OSB) ou même un parquet de bois franc) sur les surfaces de plancher pour atténuer le chemin indirect dominant.

- L'exemple 4.2-H5 illustre l'effet de l'ajout d'un revêtement de sol sur le support de revêtement de sol en panneaux de copeaux orientés (OSB) des deux côtés du mur séparatif. L'ITS direct est de 58, comme dans l'exemple 4.2-H4. Toutefois, l'ajout d'un revêtement de sol a un effet significatif sur la transmission indirecte par conduction, de sorte que l'ITSA pour le cas A s'améliore de 46 à 53 en raison d'une transmission indirecte réduite par la jonction mur/plancher. Dans cet exemple, parce qu'un matériau absorbant remplit les cavités entre les poteaux des deux côtés du mur, il n'est pas nécessaire d'utiliser un pare-feu plein aux jonctions et l'élimination de la continuité du support de revêtement de sol en panneaux de copeaux orientés (OSB) au travers des jonctions (comme le montre le cas B) élimine la transmission indirecte à cet endroit, ce qui fait passer l'ITSA à 57, une hausse limitée uniquement par la

transmission directe et la transmission indirecte par les murs latéraux, comme dans l'exemple précédent. Bien que l'ITSA ne soit pas mieux que pour l'option B de l'exemple 4.2-H4, l'ajout du revêtement de sol améliorerait également l'insonorisation entre les unités superposées.

Dans l'ensemble, ces exemples montrent l'avantage évident de couches de surfaces de mur et de plafond appropriées pour atteindre des valeurs élevées de l'ITSA et mettent l'accent sur l'aspect coûts/avantages d'une amélioration des chemins les plus faibles.

### 4.3. Murs et planchers à ossature en acier formé à froid

Pour les bâtiments à murs et à ensembles plancher/plafond à ossature en acier formé à froid<sup>8</sup>, la méthode de calcul décrite à la section 4.1 peut être utilisée exactement de la même manière que pour les constructions à ossature de bois à la section 4.2.

Cette section s'applique aux bâtiments où les planchers sont à ossature de solives en acier formé à froid<sup>8</sup> et les murs sont à ossature de poteaux en acier formé à froid<sup>8</sup>. Ces solives et ces poteaux présentent typiquement une section en C, mais d'autres possibilités, comme des solives de plancher en I, sont également possibles. Les surfaces courantes incluent les murs et les plafonds en plaques de plâtre, ainsi que les platelages en contreplaqué ou en panneaux de copeaux orientés (OSB).

Comme pour la construction à ossature de bois, on peut calculer l'ITSA entre la paire de pièces adjacentes à l'aide de données de transmission du son d'un tiers d'octave ou d'indices à nombre unique obtenus à partir de ces données, conformément aux étapes illustrées à la figure 4.1.1 et aux notes explicatives qui suivent cette figure.

La méthode de calcul exige deux types de données d'essai en laboratoire comme données d'entrée :

- 1) les données sur les pertes de transmission du son déterminées conformément à la norme ASTM E90 pour la transmission directe du son au travers de l'ensemble séparatif;
- 2) des données de transmission indirecte du son déterminées conformément à la norme ISO 10848 pour les paires de surfaces superposées à chaque rebord de l'ensemble séparatif.

On trouvera de plus amples renseignements sur l'isolation acoustique directe et indirecte des ensembles et des systèmes de construction à ossature en acier formé à froid dans le rapport de recherche RR-337 du CNRC, « Apparent Sound Insulation in Cold-Formed Steel-Framed Buildings ». Le rapport fournit les données relatives à l'isolation acoustique directe et indirecte pour une variété de configurations de bâtiments à ossature en acier formé à froid.

**EXEMPLE 4.3-H1: (MÉTHODE SIMPLIFIÉE)**

- Pièces contiguës
- Jonction porteuse avec poteaux et support de revêtement de sol continus

Mur séparatif porteur avec :

- Mur CFS-S152-W33 (voir le tableau 2.2.1) avec code abrégé 2G16\_SS152(406)\_GFB152\_RC13(406)\_G16

Jonction 1 : Mur/plancher séparatifs avec :

- Code de jonction CFS-WF-LBc-13
- Nom de plancher CFS-J254-F01 (voir le tableau 2.3.1) avec code abrégé GCON32\_CORSTE14\_SJ254(406)\_GFB92\_RC13(305)\_G16
- Solives de plancher en acier formé à froid<sup>8</sup> perpendiculaires au mur porteur et continues dans la jonction, avec pare-feu à la jonction.
- Le platelage en béton de plâtre est continu dans la jonction.

Jonctions 2 ou 4 : Mur séparatif / mur latéral adjacent avec :

- Code de jonction CFS-WW-LB152-01
- Murs latéraux non porteurs avec code abrégé 2G16\_SS92(406)\_152\_RC13(406)\_G16, ossature formée à partir d'acier de 0,54 mm d'épaisseur
- Les poteaux en acier formé à froid<sup>5</sup> les plus proches des murs non porteurs sont espacés de 10 mm par rapport à l'ossature du mur porteur.
- Si des plaques de plâtre<sup>2</sup> sur un mur porteur sont directement fixées à l'ossature, les plaques de plâtre sur le mur non porteur adjacent sont posées sur des profilés souples<sup>7</sup>, et vice versa.

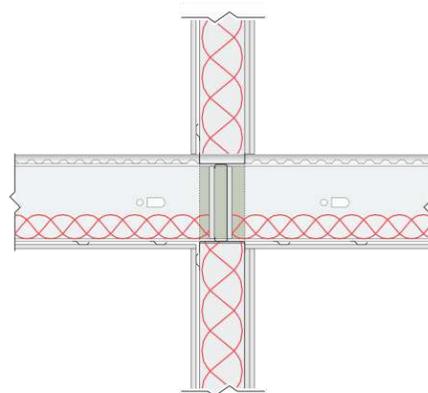
Jonction 3 : Mur/plafond séparatifs avec :

- Code de jonction CFS-WC-LBc-13

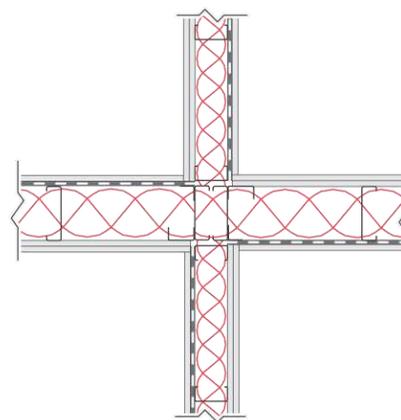
Paramètres acoustiques :

	Scénario	Laboratoire
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	12.5
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	5.0
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5	2.5
<b>Normalisation pour les jonctions 1 et 3:</b>		
$10*\log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10*\log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Eq. 4.1.3
<b>Normalisation pour les jonctions 2 et 4:</b>		
$10*\log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10*\log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Eq. 4.1.3

Illustration pour ce cas



Jonction en croix porteuse continue (LBc) entre un mur séparatif porteur à ossature en acier formé à froid et un ensemble plancher/plafond à ossature en acier formé à froid. (vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction entre un mur séparatif et un mur latéral, les deux à ossature en acier formé à froid (vue en plan des jonctions 2 et 4)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-337, CFS-S152-W33	54	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.2		<b>54</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WF-LBc-13	50	
ΔITS modification	ΔR <sub>F,w</sub>	Pas de revêtement	0	
ΔITS modification	ΔR <sub>f,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>1</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.5	$50 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 0 =$	<b>50</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WF-LBc-13	53	
ΔITS modification	ΔR <sub>F,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>1</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	$53 + 0 + 0 =$	<b>53</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WF-LBc-13	55	
ΔITS modification	ΔR <sub>f,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>1</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	$55 + 0 + 0 =$	<b>55</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10*\text{LOG}10(10^{-5} + 10^{-5.3} + 10^{-5.5}) =$	<b>47</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WW-LB152-01	82	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>2</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	$82 + 0 =$	<b>82</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WW-LB152-01	76	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>2</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	$76 + 0 =$	<b>76</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WW-LB152-01	82	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>2</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	$82 + 0 =$	<b>82</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10*\text{LOG}10(10^{-8.2} + 10^{-7.6} + 10^{-8.2}) =$	<b>74</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>3</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WC-LBc-13	65	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>3</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	$65 + 0 =$	<b>65</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>3</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WC-LBc-13	73	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>3</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	$73 + 0 =$	<b>73</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>3</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WC-LBc-13	69	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>3</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	$69 + 0 =$	<b>69</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10*\text{LOG}10(10^{-6.5} + 10^{-7.3} + 10^{-6.9}) =$	<b>63</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2</u>				
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>4</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff <sub>2</sub>		<b>82</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>4</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd <sub>2</sub>		<b>76</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>4</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df <sub>2</sub>		<b>82</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10*\text{LOG}10(10^{-8.2} + 10^{-7.6} + 10^{-8.2}) =$	<b>74</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>47</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		Éq. 4.1.1	Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:	<b>46</b>

**EXEMPLE 4.3-H2: (MÉTHODE SIMPLIFIÉE)**

- Pièces contiguës
- Jonction porteuse avec solives et support de revêtement de sol discontinus

Mur séparatif porteur avec :

- Mur CFS-S152-W33 (voir le tableau 2.2.1) avec code abrégé 2G16\_SS152(406)\_GFB152\_RC13(406)\_2G16

Jonction 1 : Mur/plancher séparatif avec :

- Code de jonction CFS-WF-LBd-21
- Nom de plancher CFS-J254-F01 (voir le tableau 2.3.1) avec code abrégé GCON32\_CORSTE14\_SJ254(406)\_GFB92\_RC13(305)\_G16
- Solives de plancher en acier formé à froid<sup>8</sup>, perpendiculaires au mur porteur, mais non continues dans la jonction.
- Platelage en béton de plâtre discontinu à la jonction.

Jonctions 2 ou 4 : Mur séparatif/latéral adjacent avec :

- Code de jonction CFS-WW-LB152-01
- Murs latéraux non porteurs avec code abrégé 2G16\_SS92(406)\_GFB152\_RC13(406)\_2G16, ossature formée à partir d'acier de 0,54 mm d'épaisseur
- Poteaux en acier formé à froid<sup>1</sup> les plus proches des murs non porteurs, espacés de 10 mm par rapport à l'ossature du mur porteur.
- Si des plaques de plâtre<sup>2</sup> sur un mur porteur sont directement fixées à l'ossature, les plaques de plâtre sur le mur non porteur adjacent sont posées sur des profilés souples<sup>7</sup>, et vice versa.

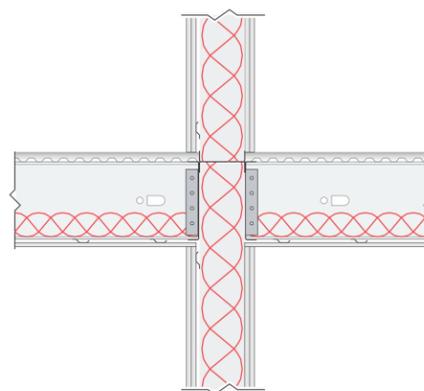
Jonction 3 : Mur/plafond séparatifs avec :

- Code de jonction CFS-WC-LBd-21

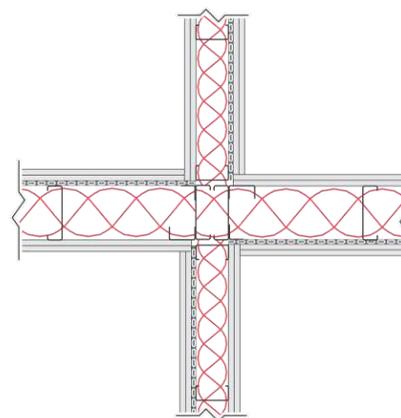
Paramètres acoustiques :

	Scénario	Laboratoire
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	12.5
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	5.0
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5	2.5
<b>Normalisation pour les jonctions 1 et 3:</b>		
$10*\log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10*\log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Eq. 4.1.3
<b>Normalisation pour les jonctions 2 et 4:</b>		
$10*\log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10*\log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Eq. 4.1.3

Illustration pour ce cas



Jonction en croix porteuse discontinue (LBd) entre un mur séparatif porteur à ossature en acier formé à froid et un ensemble plancher/plafond à ossature en acier formé à froid (vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction entre un mur séparatif et un mur latéral, les deux à ossature en acier formé à froid (vue en plan des jonctions 2 et 4)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-337, CFS-S152-W33	58	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.2		<b>58</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff 1:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WF-LBd-21	65	
ΔITS modification	ΔR <sub>F,w</sub>	Pas de revêtement	0	
ΔITS modification	ΔR <sub>f,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff_1</b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.5	$65 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 0 =$	<b>65</b>
<u>Pour voie indirecte Fd 1:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WF-LBd-21	62	
ΔITS modification	ΔR <sub>F,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Fd_1</b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	$62 + 0 + 0 =$	<b>62</b>
<u>Pour voie indirecte Df 1:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WF-LBd-21	67	
ΔITS modification	ΔR <sub>f,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Df_1</b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	$67 + 0 + 0 =$	<b>67</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-6.5} + 10^{-6.2} + 10^{-6.7}) =$	<b>59</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff 2:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WW-LB152-01	82	
<b>ITS indirect pour voie Ff_2</b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	$82 + 0 =$	<b>82</b>
<u>Pour voie indirecte Fd 2:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WW-LB152-01	76	
<b>ITS indirect pour voie Fd_2</b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	$76 + 0 =$	<b>76</b>
<u>Pour voie indirecte Df 2:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WW-LB152-01	82	
<b>ITS indirect pour voie Df_2</b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	$82 + 0 =$	<b>82</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-8.2} + 10^{-7.6} + 10^{-8.2}) =$	<b>74</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff 3:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WC-LBd-21	75	
<b>ITS indirect pour voie Ff_3</b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	$75 + 0 =$	<b>75</b>
<u>Pour voie indirecte Fd 3:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WC-LBd-21	64	
<b>ITS indirect pour voie Fd_3</b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3		<b>64</b>
<u>Pour voie indirecte Df 3:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WC-LBd-21	70	
<b>ITS indirect pour voie Df_3</b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	$70 + 0 =$	<b>70</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-7.5} + 10^{-6.4} + 10^{-7}) =$	<b>63</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2</u>				
<b>ITS indirect pour voie Ff_4</b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff_2		<b>82</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_4</b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd_2		<b>76</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_4</b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df_2		<b>82</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-8.2} + 10^{-7.6} + 10^{-8.2}) =$	<b>74</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>58</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		Éq. 4.1.1	Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:	<b>55</b>

**EXEMPLE 4.3-H3: (MÉTHODE SIMPLIFIÉE)**

- Pièces contiguës
- Jonction non porteuse avec support de revêtement de sol continu

mur séparatif non porteur avec :

- murs séparatifs non porteurs avec code abrégé 2G16\_SS92(406)\_92\_RC13(406)\_2G16, ossature formée à partir d'acier de 0,54 mm d'épaisseur

Jonction 1 : Mur/plancher séparatif avec :

- Code de jonction CFS-WF-NLBc-31
- Nom de plancher CFS-J254-F01 (voir le tableau 2.3.1) avec code abrégé GCON32\_CORSTE14\_SJ254(406)\_GFB92\_RC13(305)\_G16
- Solives de plancher en acier formé à froid<sup>8</sup> parallèles au mur non porteur
- Le platelage en béton de plâtre est continu dans la jonction.

Jonctions 2 ou 4 : Mur séparatif/latéral adjacent avec :

- Code de jonction CFS-WW-NLB92-01
- Murs latéraux porteurs Mur CFS-S152-W33 (voir le tableau 2.2.1) avec code abrégé 2G16\_SS152(406)\_GFB152\_RC13(406)\_2G16
- Poteaux en acier formé à froid<sup>5</sup> les plus proches des murs non porteurs, espacés de 10 mm par rapport à l'ossature du mur porteur.
- Si des plaques de plâtre<sup>2</sup> sur un mur porteur sont directement fixées à l'ossature, les plaques de plâtre sur le mur non porteur adjacent sont posées sur des profilés souples<sup>7</sup>, et vice versa.

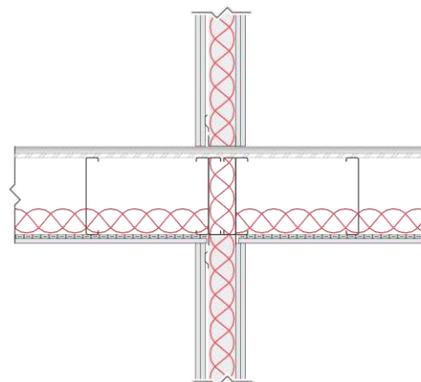
Jonction 3 : Mur/plafond séparatifs avec :

- Code de jonction CFS-WC-NLBc-31

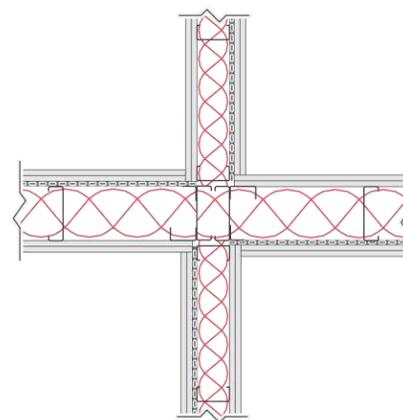
Paramètres acoustiques :

	Scénario	Laboratoire
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	12.5
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	5.0
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5	2.5
<b>Normalisation pour les jonctions 1 et 3:</b>		
$10*\log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10*\log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Eq. 4.1.3
<b>Normalisation pour les jonctions 2 et 4:</b>		
$10*\log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10*\log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Eq. 4.1.3

Illustration pour ce cas



Jonction en croix non porteuse continue (NLBc) entre un mur séparatif non porteur à ossature en acier formé à froid et un ensemble plancher/plafond à ossature en acier formé à froid (vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction entre un mur séparatif et un mur latéral, les deux à ossature en acier formé à froid (vue en plan des jonctions 2 et 4)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-337, 2G16_SS92(406)_GFB92_RC13(406)_2G16	57	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.2		<b>57</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WF-NLbc-31	40	
ΔITS modification	ΔR <sub>F,w</sub>	Pas de revêtement	0	
ΔITS modification	ΔR <sub>f,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>1</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.5	40 + MAX(0,0) + MIN(0,0)/2 + 0 =	<b>40</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WF-NLbc-31	49	
ΔITS modification	ΔR <sub>F,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>1</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	49 + 0 + 0 =	<b>49</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WF-NLbc-31	50	
ΔITS modification	ΔR <sub>f,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>1</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	50 + 0 + 0 =	<b>50</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-4} + 10^{-4.9} + 10^{-5}) =$	<b>39</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WW-NLB92-01	84	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>2</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	84 + 0 =	<b>84</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WW-NLB92-01	82	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>2</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	82 + 0 =	<b>82</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WW-NLB92-01	81	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>2</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	81 + 0 =	<b>81</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-8.4} + 10^{-8.2} + 10^{-8.1}) =$	<b>77</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>3</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WC-NLbc-31	67	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>3</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	67 + 0 =	<b>67</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>3</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WC-NLbc-31	65	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>3</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	65 + 0 =	<b>65</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>3</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WC-NLbc-31	71	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>3</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	71 + 0 =	<b>71</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-6.7} + 10^{-6.5} + 10^{-7.1}) =$	<b>62</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2</u>				
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>4</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff <sub>2</sub>		<b>84</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>4</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd <sub>2</sub>		<b>82</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>4</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df <sub>2</sub>		<b>81</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-8.4} + 10^{-8.2} + 10^{-8.1}) =$	<b>77</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>39</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		Éq. 4.1.1	Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:	<b>39</b>

**EXEMPLE 4.3-H4: (MÉTHODE SIMPLIFIÉE)**

- Pièces contiguës
- Jonction non porteuse avec support de revêtement de sol discontinu

Mur séparatif non porteur avec :

- Mur séparatif non porteur avec code abrégé 2G16\_SS92(406)\_GFB92\_RC13(406)\_2G16, ossature formée à partir d'acier de 0,54 mm d'épaisseur

Jonction 1 : Mur/plancher séparatifs avec :

- Code de jonction CFS-WF-NLBd-41
- Nom de plancher CFS-J254-F01 (voir le tableau 2.3.1) avec code abrégé GCON32\_CORSTE14\_SJ254(406)\_GFB92\_RC13(305)\_G16
- Solives de plancher en acier formé à froid<sup>8</sup> parallèles au mur non porteur
- Platelage en béton de plâtre discontinu à la jonction.

Jonctions 2 ou 4 : Mur séparatif/latéral adjacent avec :

- Code de jonction CFS-WW-NLB92-01
- Murs latéraux porteurs Mur CFS-S152-W33 (voir le tableau 2.2.1) avec code abrégé 2G16\_SS152(406)\_GFB152\_RC13(406)\_2G16
- Poteaux en acier formé à froid<sup>5</sup> les plus proches des murs non porteurs espacés de 10 mm par rapport à l'ossature du mur porteur.
- Si des plaques de plâtre<sup>2</sup> sur un mur porteur sont directement fixées à l'ossature, les plaques de plâtre sur le mur non porteur adjacent sont posées sur des profilés souples<sup>7</sup>, et vice versa.

Jonction 3 : Mur/plafond séparatif avec :

- Code de jonction CFS-WC--NLBd-41

Paramètres acoustiques :

	Scénario	Laboratoire
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	12.5
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	5.0
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5	2.5

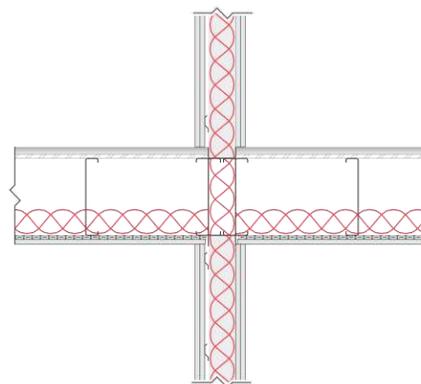
**Normalisation pour les jonctions 1 et 3:**

$$10*\log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10*\log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) = 0.00 \quad \text{RR-331, Eq. 4.1.3}$$

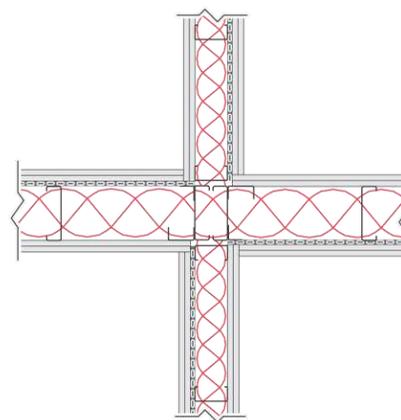
**Normalisation pour les jonctions 2 et 4:**

$$10*\log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10*\log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) = 0.00 \quad \text{RR-331, Eq. 4.1.3}$$

Illustration pour ce cas



Jonction en croix non porteuse discontinue (NLBd) entre un mur séparatif non porteur à ossature en acier formé à froid et un ensemble plancher/plafond à ossature en acier formé à froid (vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction entre un mur séparatif et un mur latéral, les deux à ossature en acier formé à froid (vue en plan des jonctions 2 et 4)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-337, 2G16_SS92(406)_GFB92_RC13(406)_2G16	57	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.2		<b>57</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WF-NLBd-41	60	
ΔITS modification	ΔR <sub>F,w</sub>	Pas de revêtement	0	
ΔITS modification	ΔR <sub>f,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>1</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.5	60 + MAX(0,0) + MIN(0,0)/2 + 0 =	<b>60</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WF-NLBd-41	63	
ΔITS modification	ΔR <sub>F,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>1</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	63 + 0 + 0 =	<b>63</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WF-NLBd-41	67	
ΔITS modification	ΔR <sub>f,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>1</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	67 + 0 + 0 =	<b>67</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	- 10*LOG10(10 <sup>-6</sup> + 10 <sup>-6.3</sup> + 10 <sup>-6.7</sup> ) =	<b>58</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WW-NLB92-01	84	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>2</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	84 + 0 =	<b>84</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WW-NLB92-01	82	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>2</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	82 + 0 =	<b>82</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WW-NLB92-01	81	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>2</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	81 + 0 =	<b>81</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	- 10*LOG10(10 <sup>-8.4</sup> + 10 <sup>-8.2</sup> + 10 <sup>-8.1</sup> ) =	<b>77</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>3</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WC-NLBd-41	77	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>3</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	77 + 0 =	<b>77</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>3</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WC-NLBd-41	70	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>3</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	70 + 0 =	<b>70</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>3</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WC-NLBd-41	69	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>3</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	69 + 0 =	<b>69</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	- 10*LOG10(10 <sup>-7.7</sup> + 10 <sup>-7</sup> + 10 <sup>-6.9</sup> ) =	<b>66</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2</u>				
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>4</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff <sub>2</sub>		<b>84</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>4</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd <sub>2</sub>		<b>82</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>4</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df <sub>2</sub>		<b>81</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	- 10*LOG10(10 <sup>-8.4</sup> + 10 <sup>-8.2</sup> + 10 <sup>-8.1</sup> ) =	<b>77</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>57</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>	Éq. 4.1.1		Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:	<b>54</b>

**EXEMPLE 4.3-H5: (MÉTHODE SIMPLIFIÉE)**

- Pièces contiguës
- Jonction porteuse avec poteaux et support de revêtement de sol continu
- Comme dans l'exemple 4.3-H1 avec revêtement de sol ajouté

Mur séparatif porteur avec :

- Mur CFS-S152-W33 (voir le tableau 2.2.1) avec code abrégé 2G16\_SS152(406)\_GFB152\_RC13(406)\_G16

Jonction 1 : Mur/plancher séparatif avec :

- Code de jonction CFS-WF-LBc-13
- Nom de plancher CFS-J254-F01 (voir le tableau 2.3.1) avec code abrégé GCON32\_CORSTE14\_SJ254(406)\_GFB92\_RC13(305)\_G16
- Solives de plancher en acier formé à froid<sup>8</sup> perpendiculaires au mur porteur et continues dans la jonction avec pare-feu à la jonction.
- Le platelage en béton de plâtre est continu dans la jonction.
- Revêtement de sol LAM10\_FOAM3 installé sur le support de revêtement de sol.

Jonctions 2 ou 4 : Mur séparatif / mur latéral adjacent avec :

- Code de jonction CFS-WW-LB152-01
- Murs latéraux non porteurs avec code abrégé 2G16\_SS92(406)\_GFB152\_RC13(406)\_G16, ossature formée à partir d'acier de 0,54 mm d'épaisseur
- Poteaux en acier formé à froid<sup>5</sup> les plus proches des murs non porteurs espacés de 10 mm par rapport à l'ossature du mur porteur.
- Si des plaques de plâtre<sup>2</sup> sur un mur porteur sont directement fixées à l'ossature, les plaques de plâtre sur le mur non porteur adjacent sont posées sur des profilés souples<sup>7</sup>, et vice versa.

Jonction 3 : Mur/plafond séparatifs avec :

Code de jonction CFS-WC-LBc-13

Paramètres acoustiques :

	Scénario	Laboratoire
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	12.5
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	5.0
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5	2.5

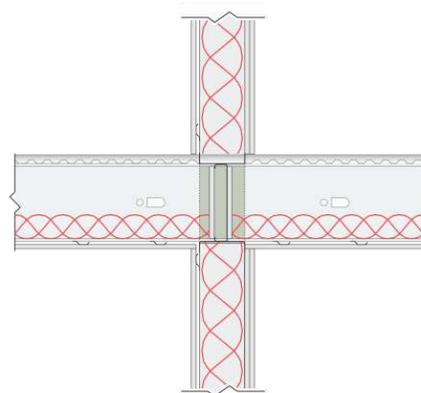
Normalisation pour les jonctions 1 et 3:

$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) = 0.00$  RR-331, Eq. 4.1.3

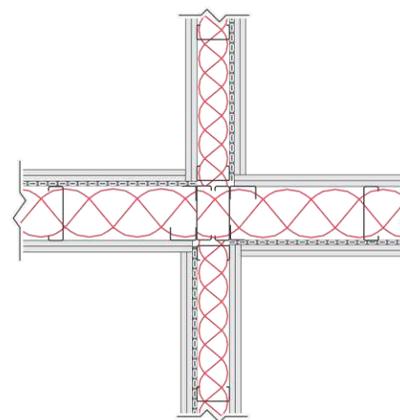
Normalisation pour les jonctions 2 et 4:

$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) = 0.00$  RR-331, Eq. 4.1.3

Illustration pour ce cas



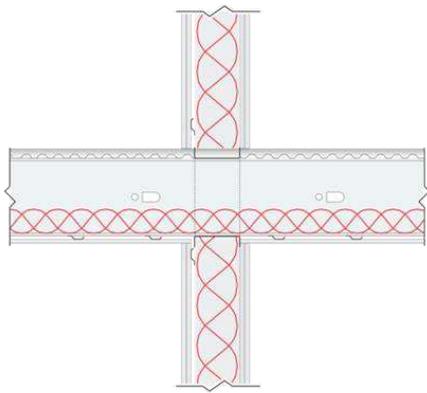
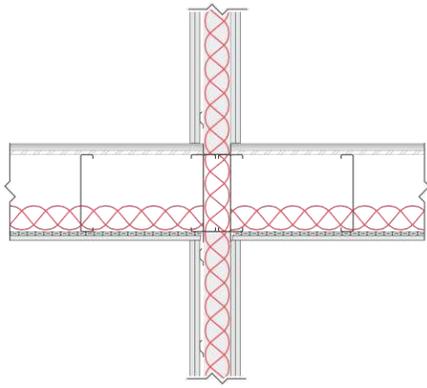
Jonction en croix porteuse continue (LBc) entre un mur séparatif porteur à ossature en acier formé à froid et un ensemble plancher/plafond à ossature en acier formé à froid (vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction entre un mur séparatif et un mur latéral, les deux à ossature en acier formé à froid (vue en plan des jonctions 2 et 4)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-337, CFS-S152-W33	54	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.2		<b>54</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WF-LBc-13	50	
ΔITS modification	ΔR <sub>F,w</sub>	ΔTL-CFS-F02, LAM10_FOAM3 sur GCON32	2	
ΔITS modification	ΔR <sub>f,w</sub>	ΔTL-CFS-F02, LAM10_FOAM3 sur GCON32	2	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>1</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.5	$50 + \text{MAX}(2,2) + \text{MIN}(2,2)/2 + 0 =$	<b>53</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WF-LBc-13	53	
ΔITS modification	ΔR <sub>F,w</sub>	ΔTL-CFS-F02, LAM10_FOAM3 sur GCON32	2	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>1</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	$53 + 2 + 0 =$	<b>55</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WF-LBc-13	55	
ΔITS modification	ΔR <sub>f,w</sub>	ΔTL-CFS-F02, LAM10_FOAM3 sur GCON32	2	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>1</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	$55 + 2 + 0 =$	<b>57</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 * \text{LOG}10(10^{-5.3} + 10^{-5.5} + 10^{-5.7}) =$	<b>50</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WW-LB152-01	82	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>2</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	$82 + 0 =$	<b>82</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WW-LB152-01	76	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>2</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	$76 + 0 =$	<b>76</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WW-LB152-01	82	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>2</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	$82 + 0 =$	<b>82</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 * \text{LOG}10(10^{-8.2} + 10^{-7.6} + 10^{-8.2}) =$	<b>74</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>3</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WC-LBc-13	65	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>3</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	$65 + 0 =$	<b>65</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>3</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WC-LBc-13	73	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>3</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	$73 + 0 =$	<b>73</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>3</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-WC-LBc-13	69	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>3</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	$69 + 0 =$	<b>69</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 * \text{LOG}10(10^{-6.5} + 10^{-7.3} + 10^{-6.9}) =$	<b>63</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2</u>				
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>4</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff <sub>2</sub>		<b>82</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>4</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd <sub>2</sub>		<b>76</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>4</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df <sub>2</sub>		<b>82</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 * \text{LOG}10(10^{-8.2} + 10^{-7.6} + 10^{-8.2}) =$	<b>74</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>50</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		Éq. 4.1.1	Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:	<b>48</b>

<b>EXEMPLE 4.3-V1:</b>	<b>(MÉTHODE SIMPLIFIÉE)</b>		<b>Illustration pour ce cas</b>																			
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Pièces superposées</b></li> </ul> <p><u>Plancher séparatif porteur avec :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plancher/plafond séparatif CFS-J254-F01 (voir le tableau 2.3.1) avec code abrégé GCON32_CORSTE14_SJ254(406)_GFB92_RC13(305)_G16</li> </ul> <p><u>Jonctions 1 ou 3 : Plancher séparatif / murs porteurs avec :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Code de jonction SFC-FW-LBc-11</li> <li>Murs latéraux porteurs CFS-S152-W33 (voir le tableau 2.2.1) avec code abrégé 2G16_SS152(406)_GFB152_RC13(406)_2G16</li> <li>Plaques de plâtre<sup>2</sup> posées sur des profilés souples<sup>7</sup> (jonction 1) ou fixées directement à l'ossature murale (jonction 3).</li> <li>Solives de plancher en acier formé à froid<sup>8</sup> perpendiculaires au mur porteur et continues dans la jonction, et platelage en béton de plâtre continu dans la jonction.</li> </ul> <p><u>Jonctions 2 ou 4 : Mur séparatif/murs non porteurs avec :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Code de jonction SFC-FW-NLBd-41</li> <li>Murs latéraux non porteurs avec code abrégé 2G16_SS92(406)_GFB92_RC13(406)_2G16 avec poteaux en acier formé à froid<sup>1</sup> faits d'acier de 0,54 mm d'épaisseur.</li> <li>Plaques de plâtre<sup>2</sup> fixées directement à l'ossature murale</li> <li>Solives de plancher en acier formé à froid<sup>8</sup> parallèles au mur non porteur.</li> <li>Platelage en béton de plâtre discontinu dans la jonction.</li> </ul> <p><u>Paramètres acoustiques :</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Scénario</th> <th>Laboratoire</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Surface de la cloison de séparation ( m<sup>2</sup> ) =</td> <td>20.0</td> <td>20.0</td> </tr> <tr> <td>Longueur Jonction 1 et 3 (m) =</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>Longueur Jonction 2 et 4 (m) =</td> <td>4.0</td> <td>5.0</td> </tr> </tbody> </table> <p><b><u>Normalisation pour les jonctions 1 et 3:</u></b></p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td><math>10*\log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10*\log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =</math></td> <td>0.00</td> <td>RR-331, Eq. 4.1.3</td> </tr> </tbody> </table> <p><b><u>Normalisation pour les jonctions 2 et 4:</u></b></p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td><math>10*\log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10*\log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =</math></td> <td>0.97</td> <td>RR-331, Eq. 4.1.3</td> </tr> </tbody> </table>				Scénario	Laboratoire	Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	20.0	20.0	Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	5.0	Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	4.0	5.0	$10*\log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10*\log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Eq. 4.1.3	$10*\log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10*\log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.97	RR-331, Eq. 4.1.3	<p>Jonction en croix CFS-FW-LBc-11 entre un mur séparatif à ossature en acier formé à froid et un ensemble plancher/plafond à ossature en acier formé à froid (vue latérale des jonctions 1 et 3)</p>  <p>Jonction en croix CFS-FW-NLBd-41 entre un mur non porteur à ossature en acier formé à froid et un ensemble plancher/plafond à ossature en acier formé à froid (vue latérale des jonctions 2 et 4)</p> 	
	Scénario	Laboratoire																				
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	20.0	20.0																				
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	5.0																				
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	4.0	5.0																				
$10*\log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10*\log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Eq. 4.1.3																				
$10*\log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10*\log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.97	RR-331, Eq. 4.1.3																				

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-337, CFS-J254-F01	57	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	Pas de finition de plancher	0	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.2	57 + 0 =	<b>57</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff 1:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-FW-LBc-11r, avec des profilés souples	67	
<b>ITS indirect pour voie Ff_1</b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	67 + 0 =	<b>67</b>
<u>Pour voie indirecte Fd 1:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-FW-LBc-11r, avec des profilés souples	71	
<b>ITS indirect pour voie Fd_1</b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	71 + 0 =	<b>71</b>
<u>Pour voie indirecte Df 1:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-FW-LBc-11r, avec des profilés souples	72	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	Pas de finition de plancher	0	
<b>ITS indirect pour voie Df_1</b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	72 + 0 + 0 =	<b>72</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.7} + 10^{-7.1} + 10^{-7.2}) =$	<b>65</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff 2:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-FW-NLBd-41d, directement fixées	72	
<b>ITS indirect pour voie Ff_2</b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	72 + 1 =	<b>73</b>
<u>Pour voie indirecte Fd 2:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-FW-NLBd-41d, directement fixées	76	
<b>ITS indirect pour voie Fd_2</b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	76 + 1 =	<b>77</b>
<u>Pour voie indirecte Df 2:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-FW-NLBd-41d, directement fixées	74	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	Pas de finition de plancher	0	
<b>ITS indirect pour voie Df_2</b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	74 + 0 + 1 =	<b>75</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10*\text{LOG}_{10}(10^{-7.3} + 10^{-7.7} + 10^{-7.5}) =$	<b>70</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff 3:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-FW-LBc-11d, directement fixées	67	
<b>ITS indirect pour voie Ff_3</b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	67 + 0 =	<b>67</b>
<u>Pour voie indirecte Fd 3:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-FW-LBc-11d, directement fixées	69	
<b>ITS indirect pour voie Fd_3</b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	69 + 0 =	<b>69</b>
<u>Pour voie indirecte Df 3:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-FW-LBc-11d, directement fixées	65	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	Pas de finition de plancher	0	
<b>ITS indirect pour voie Df_3</b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	65 + 0 + 0 =	<b>65</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10*\text{LOG}_{10}(10^{-6.7} + 10^{-6.9} + 10^{-6.5}) =$	<b>62</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2</u>				
<b>ITS indirect pour voie Ff_4</b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff_2		<b>73</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_4</b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd_2		<b>77</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_4</b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df_2		<b>75</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10*\text{LOG}_{10}(10^{-7.3} + 10^{-7.7} + 10^{-7.5}) =$	<b>70</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>59</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>	Éq. 4.1.1		<b>Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:</b>	<b>55</b>

**EXEMPLE 4.3-V2: (MÉTHODE SIMPLIFIÉE)**

- Pièces superposées
- Comme dans l'exemple 4.3-V1 avec revêtement de sol ajouté

Plancher séparatif porteur avec :

- Plancher/plafond séparatif CFS-J254-F01 (voir le tableau 2.3.1) avec code abrégé GCON32\_CORSTE14\_SJ254(406)\_GFB92\_RC13(305)\_G16

Jonctions 1 ou 3 : Jonction plancher séparatif / murs porteurs :

- Code de jonction SFC-FW-LBc-11
- Murs latéraux porteurs CFS-S152-W33 (voir le tableau 2.2.1) avec code abrégé 2G16\_SS152(406)\_GFB152\_RC13(406)\_2G16
- Plaques de plâtre<sup>2</sup> posées sur des profilés souples<sup>7</sup> (jonction 1) ou fixées directement à l'ossature murale (jonction 3).
- Solives de plancher en acier formé à froid<sup>8</sup> perpendiculaires au mur porteur et continues dans la jonction, et platelage en béton de plâtre continu dans la jonction.
- Revêtement de sol LAM10\_FOAM3 installé sur le support de revêtement de sol.

Jonctions 2 ou 4 : Jonction plancher séparatif / murs non porteurs :

- Code de jonction SFC-FW-NLBd-41
- Murs latéraux non porteurs avec code abrégé 2G16\_SS92(406)\_GFB92\_RC13(406)\_2G16, avec poteaux en acier formé à froid<sup>1</sup> faits d'acier de 0,54 mm d'épaisseur.
- Plaques de plâtre<sup>2</sup> fixées directement à l'ossature murale
- Solives de plancher en acier formé à froid<sup>8</sup> parallèles au mur non porteur.
- Platelage en béton de plâtre discontinu dans la jonction.
- Revêtement de sol LAM10\_FOAM3 installé sur le support de revêtement de sol.

Paramètres acoustiques :

	Scénario	Laboratoire
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	20.0	20.0
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	5.0
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	4.0	5.0

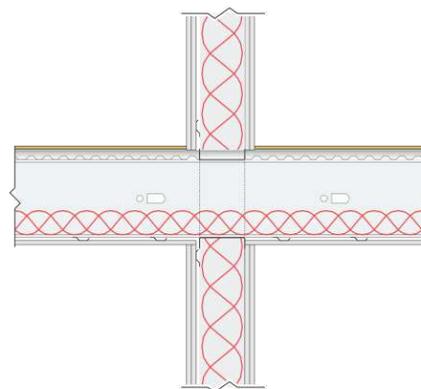
**Normalisation pour les jonctions 1 et 3:**

$$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) = 0.00 \quad \text{RR-331, Eq. 4.1.3}$$

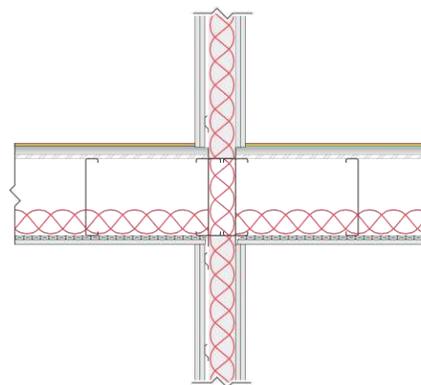
**Normalisation pour les jonctions 2 et 4:**

$$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) = 0.97 \quad \text{RR-331, Eq. 4.1.3}$$

Illustration pour ce cas



Jonction en croix CFS-FW-LBc-11 entre un mur séparatif à ossature en acier formé à froid et un ensemble plancher/plafond à ossature en acier formé à froid (vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction en croix CFS-FW-NLBd-41 entre un mur non porteur à ossature en acier formé à froid et un ensemble plancher/plafond à ossature en acier formé à froid (vue latérale des jonctions 2 et 4)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-337, CFS-J254-F01	57	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	ΔTL-CFS-F02, LAM10_FOAM3 sur GCON32	2	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.2	57 + 2 =	<b>59</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff 1:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-FW-LBc-11r, avec des profilés souples	67	
<b>ITS indirect pour voie Ff_1</b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	67 + 0 =	<b>67</b>
<u>Pour voie indirecte Fd 1:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-FW-LBc-11r, avec des profilés souples	71	
<b>ITS indirect pour voie Fd_1</b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	71 + 0 =	<b>71</b>
<u>Pour voie indirecte Df 1:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-FW-LBc-11r, avec des profilés souples	72	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	ΔTL-CFS-F02, LAM10_FOAM3 sur GCON32	2	
<b>ITS indirect pour voie Df_1</b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	72 + 2 + 0 =	<b>74</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-6.7} + 10^{-7.1} + 10^{-7.4}) =$	<b>65</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff 2:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-FW-NLBd-41d, directement fixées	72	
<b>ITS indirect pour voie Ff_2</b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	72 + 1 =	<b>73</b>
<u>Pour voie indirecte Fd 2:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-FW-NLBd-41d, directement fixées	76	
<b>ITS indirect pour voie Fd_2</b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	76 + 1 =	<b>77</b>
<u>Pour voie indirecte Df 2:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-FW-NLBd-41d, directement fixées	74	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	ΔTL-CFS-F02, LAM10_FOAM3 sur GCON32	2	
<b>ITS indirect pour voie Df_2</b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	74 + 2 + 1 =	<b>77</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-7.3} + 10^{-7.7} + 10^{-7.7}) =$	<b>70</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff 3:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-FW-LBc-11d, directement fixées	67	
<b>ITS indirect pour voie Ff_3</b>	R <sub>Ff,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	67 + 0 =	<b>67</b>
<u>Pour voie indirecte Fd 3:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-FW-LBc-11d, directement fixées	69	
<b>ITS indirect pour voie Fd_3</b>	R <sub>Fd,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3	69 + 0 =	<b>69</b>
<u>Pour voie indirecte Df 3:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-337, CFS-FW-LBc-11d, directement fixées	65	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	ΔTL-CFS-F02, LAM10_FOAM3 sur GCON32	2	
<b>ITS indirect pour voie Df_3</b>	R <sub>Df,w</sub>	RR-331, Éq. 4.1.3 et Éq. 4.1.4	65 + 2 + 0 =	<b>67</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-6.7} + 10^{-6.9} + 10^{-6.7}) =$	<b>63</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2</u>				
<b>ITS indirect pour voie Ff_4</b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff_2		<b>73</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_4</b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd_2		<b>77</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_4</b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df_2		<b>77</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	$- 10 \cdot \text{LOG}_{10}(10^{-7.3} + 10^{-7.7} + 10^{-7.7}) =$	<b>70</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>		Sous ensemble de Éq. 4.1.1	Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>60</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>	Éq. 4.1.1		<b>Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:</b>	<b>56</b>

**Résumé de la section 4.3 : Exemples de calcul de constructions à ossature en acier formé à froid**

Les exemples pratiques (4.3-H1 à H5 et 4.3-V1 à V2) illustrent l'utilisation de la méthode simplifiée pour le calcul des ITSA entre des pièces dans un bâtiment à planchers et murs à ossature en acier formé à froid.

Les exemples montrent la performance pour cinq cas avec des surfaces de plancher en béton de plâtre « nues » (exemples 4.3-H1 à H4 et 4.3-V1) et pour deux cas d'amélioration de la perte de transmission directe et/ou indirecte par des chemins spécifiques grâce à l'ajout de revêtements de sol types.

Pour une paire de pièces horizontale, la comparaison de paires d'exemples montre l'effet du changement de détails clés des jonctions mur/plancher :

- La comparaison des exemples H1 et H2 montre le changement de l'ITSA de 46 à 55 lorsqu'une interruption est introduite dans la surface de plancher en béton de plâtre, pour le cas avec les solives perpendiculaires à un mur séparatif porteur.
- La comparaison des exemples H3 et H4 montre le changement encore plus grand de l'ITSA de 39 à 54 lorsqu'une interruption est introduite dans la surface de plancher en béton de plâtre, pour le cas avec les solives de plancher parallèles à un mur séparatif non porteur.

À partir de ces exemples, il est clair qu'une interruption de la surface en béton de plâtre continu réduit considérablement la transmission latérale, ce qui fait passer l'ITSA d'un niveau inacceptable à un niveau qui devrait satisfaire une majorité d'occupants.

L'ajout d'un revêtement de sol stratifié à la surface de plancher nue (exemples H5 et H1) ne fait que légèrement augmenter les ITS indirects pour les chemins de plancher, mais comme les chemins de plancher limitent l'ITSA pour la configuration, cette petite amélioration suffit pour augmenter l'ITSA de 46 à 48, soit au-delà de l'exigence minimale établie à un ITSA de 47 dans l'édition 2015 du Code national du bâtiment du Canada.

Pour une paire de pièces verticale, l'exemple 4.3-V1 montre que le son transmis au travers de l'ensemble des douze chemins indirects combinés est légèrement inférieur au son transmis par le plancher séparatif (ITS indirect total de 59 par rapport à un ITS direct de 57). Par conséquent, l'ITSA de 55 est dominé par l'ITS du plancher séparatif. L'ajout de revêtements de sol dans l'exemple V2 permet d'augmenter l'ITS direct de 2 points, à 59, et l'ITSA passe à 56.

## 5. Bâtiments de construction hybride

Ce chapitre présente des méthodes élargies pour traiter les cas combinant deux types de construction.

Dans chaque cas, la méthode de calcul de la norme ISO 15712-1 peut être appliquée à une ou plusieurs des constructions, et les valeurs résultantes peuvent être combinées aux résultats d'essais de transmission indirecte du son (mesurée selon la norme ISO 10848) ou d'essais de transmission directe du son au travers d'un mur ou d'un plancher séparatifs (mesurée conformément à la norme ASTM E90) en vue de la prévision de la perte apparente de transmission du son et de l'ITSA entre une paire de pièces adjacentes.

## 5.1. Planchers en béton avec murs à ossature légère et façades lourdes

Selon la norme ISO 15712-1, les constructions à planchers en béton combinés à des murs intérieurs à ossature légère suscitent des préoccupations particulières car l'approche standard peut ne pas donner des résultats exacts. Afin d'assurer une approche raisonnablement conservatrice, le présent guide recommande l'approche de l'annexe C de la norme ISO 15712-1 pour la méthode de calcul de ces systèmes.

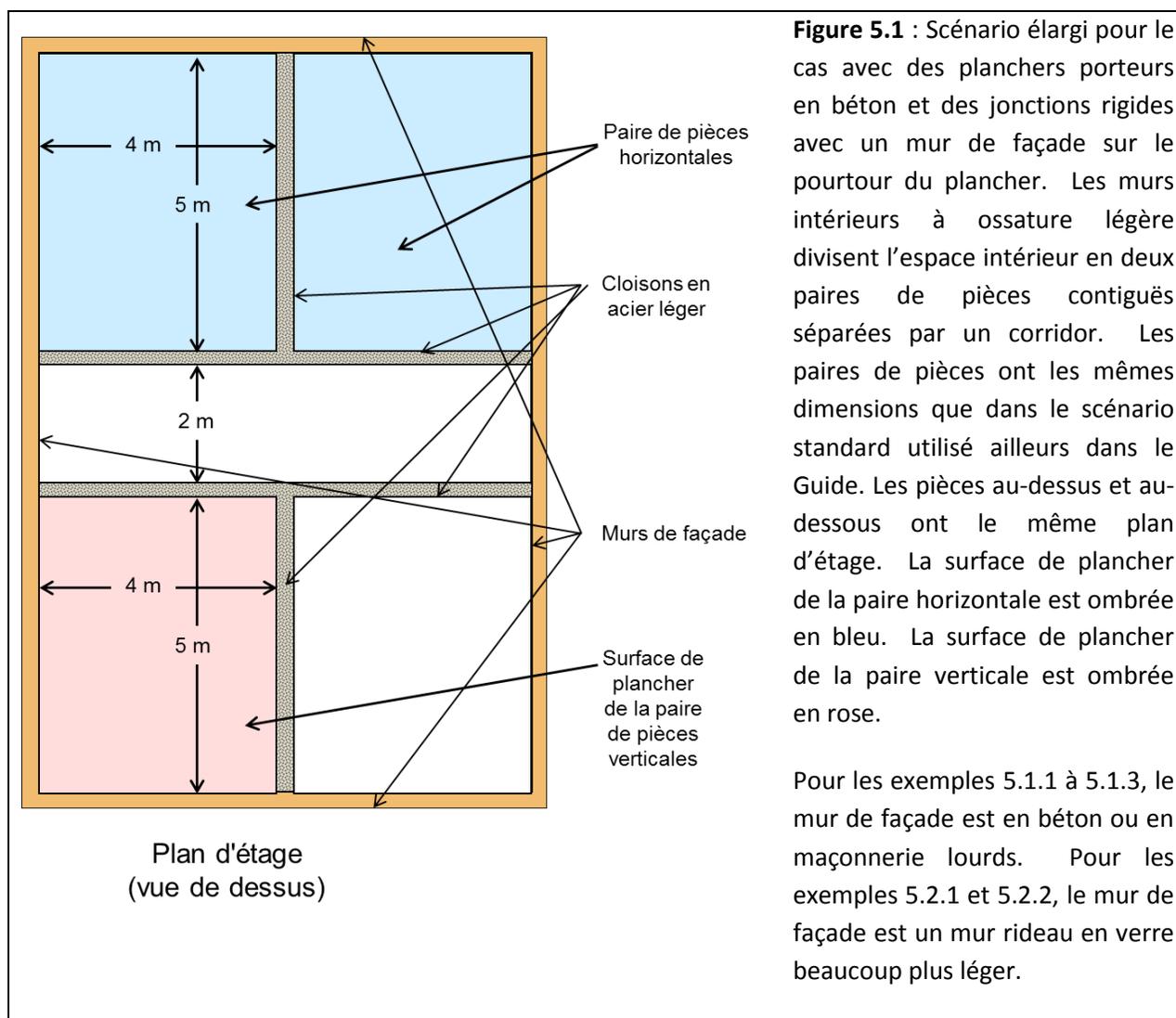
Comme il est indiqué à l'annexe C et à la section 4.2.4 de la norme ISO 15712-1, si une surface d'une pièce fait partie d'un gros élément d'ossature lourd et que certaines des jonctions séparatrices sont formées par des éléments légers comme des murs à ossature en acier ou en bois, la réponse de l'élément lourd est influencée non seulement par les éléments dans la pièce, mais aussi par la réponse de la structure étendue. Cela a une incidence tant sur les planchers en béton (coulé sur place ou préfabriqué) que sur d'autres éléments lourds adjacents comme des murs porteurs en béton ou en maçonnerie « divisés » par des cloisons légères. Dans ce cas, l'excitation du plancher par les bruits aériens dans une pièce peut créer des niveaux de vibration presque uniformes sur toute la surface du plancher étendu. De même, dans le cas d'un mur lourd en béton ou en maçonnerie intersectant des murs légers, l'atténuation des vibrations à l'intersection est faible, de sorte que le mur lourd réagit sur une surface étendue bordée par les jonctions avec d'autres éléments lourds.

Pour une estimation prudente des pertes in situ, l'annexe C de la norme ISO 15712-1 recommande une approche modifiée pour le calcul de la perte in situ de planchers ou de murs étendus lourds au moment de l'évaluation de la transmission aux jonctions avec des parois légères. La norme recommande de calculer la perte in situ à la fois pour la section du plancher dans une pièce et pour la surface de plancher étendue bordée par des jonctions rigides avec des éléments lourds. La plus grande de ces deux pertes devrait ensuite être utilisée dans les calculs de perte, qui suivent autrement la méthode indiquée au chapitre 2 du présent guide.

De plus, un certain nombre de changements permettent de composer avec les estimations in situ de la transmission directe au travers d'un mur léger et de la transmission indirecte à l'intersection de murs légers. Ces estimations ont une incidence sur les calculs à plusieurs étapes.

Pour illustrer les changements résultants dans le processus de calcul, le présent guide utilise un **scénario élargi**, qui est présenté à la figure 5.1 et comporte les caractéristiques suivantes :

- le scénario élargi comprend une aire de plancher considérablement plus grande que dans le scénario standard, et des cloisons légères divisent l'aire en deux paires de pièces contiguës avec un corridor. À la figure 5.1, l'aire de plancher serait le plancher entier, d'une superficie  $96 \text{ m}^2$ ;
- chaque paire de pièces contiguës a les mêmes dimensions que dans le scénario standard utilisé ailleurs dans le Guide;
- sur le pourtour, il y a des jonctions en T entre le plancher et les murs de façade au-dessus et au-dessous. Dans le cas des murs de façade lourds en béton ou en maçonnerie, les jonctions seront rigides, ce qui signifie que les vibrations peuvent facilement être transmises entre les ensembles.



**Étapes de calcul pour une paire horizontale de pièces avec un mur de façade lourd en béton ou en maçonnerie de béton :**

1. Pour la transmission directe du son au travers de l'ensemble séparatif à poteaux de bois ou d'acier non porteurs<sup>5</sup>, le processus de calcul est simple, car les pertes internes élevées du mur masquent tout effet dû aux pertes aux rebords. La perte de transmission directe in situ est égale à la perte de transmission en laboratoire, et la longueur d'absorption équivalente pour les calculs subséquents des jonctions est égale à l'aire des cloisons (voir la section 4.2.2 de la norme ISO 15712-1).
2. Dans ces exemples, les murs à ossature légère pouvaient utiliser des poteaux porteurs ou non porteurs. Normalement, les murs utiliseraient des poteaux non porteurs, mais le même calcul peut être utilisé dans les deux cas. Les supports au haut et au bas de l'ossature murale sont fixés mécaniquement aux ensembles plancher/plafond en béton au-dessus et au-dessous. Dans le cas des poteaux d'acier non porteurs, il est de pratique courante d'utiliser une paire imbriquée de supports au sommet du mur, avec les poteaux fixés au membre inférieur de la paire. Peut également comprendre un pare-feu. Ces variations pourraient réduire légèrement la transmission indirecte du son aux ensembles plancher/mur et plafond/mur (c.-à-d. procurer des valeurs plus élevées de l'ITS indirect), mais les calculs ici ne tiennent pas compte de cet effet parce que le couplage assez faible entre le plancher/plafond en béton et les murs à ossature légère donne lieu à des valeurs de l'ITS indirect de 80 ou plus pour ces chemins, même pour des poteaux porteurs, de sorte qu'elles ont un effet négligeable sur l'ITSA global. Toutefois, les chemins de transmission indirecte du son mur/mur peuvent être touchés par les différences entre des poteaux porteurs ou non porteurs.
3. Dans le cas de la transmission indirecte du son aux jonctions en croix entre le plancher en béton et les murs séparatifs à ossature de bois ou d'acier légère (jonctions 1 et 3 dans les exemples du présent chapitre), les étapes de calcul sont inchangées par rapport au chapitre 2, sauf que les valeurs de l'indice de réduction des vibrations sont calculées selon l'éq. E.7 de la norme ISO 15712-1, et les pertes pour la dalle de béton sont calculées différemment. Les pertes aux rebords in situ pour les planchers ou les murs en béton sont calculées pour les jonctions sur le pourtour de la surface étendue, là où cette dernière est reliée à la façade lourde, au moyen des équations C.1 et C.2 de l'annexe C de la norme ISO 15712-1 et des valeurs de  $K_{ij}$  de l'annexe E de la norme ISO 15712-1. Cela permet d'atténuer les facteurs de perte totaux calculés pour les surfaces de plancher en béton dans chaque pièce, et donc les valeurs de perte de transmission du son in situ et d'atténuation aux jonctions. (Les valeurs de perte calculées sont données sous « Paramètres acoustiques », sous la description du spécimen dans chacun des exemples pratiques.)
4. En ce qui concerne la transmission indirecte du son à la jonction en T avec le mur du pourtour en blocs de béton (la jonction 2 dans les exemples du présent chapitre), les étapes de calcul sont inchangées par rapport au chapitre 2, sauf que la perte aux rebords est calculée pour les jonctions sur le pourtour de la surface étendue, pour les surfaces en blocs de béton. Ce changement a une incidence sur les facteurs de perte calculés pour les surfaces latérales en blocs de béton dans chaque pièce, et donc sur les valeurs de perte de transmission in situ et d'atténuation aux jonctions.
5. Dans le cas de la transmission indirecte du son à la jonction en T entre le mur séparatif à poteaux en acier et le mur du corridor à poteaux en acier non porteurs, le calcul utilise des valeurs de perte de

transmission indirecte déterminées par des mesures conformes à la norme ISO 10848, comme il est expliqué au chapitre 4.

6. Les valeurs de PT directe et indirecte sont combinées comme il est décrit à la section 1.4 de ce guide.

### Étapes de calcul pour une paire verticale de pièces avec un mur de façade lourd en béton ou en maçonnerie de béton :

1. En ce qui concerne le plancher séparatif en béton, les étapes de calcul sont inchangées par rapport au chapitre 2, sauf que la perte aux rebords in situ est calculée pour les jonctions sur le pourtour de la surface étendue, là où cette dernière est reliée à la façade lourde, au moyen des équations C.1 et C.2 de l'annexe C de la norme ISO 15712-1 et des valeurs de  $K_{ij}$  de l'annexe E de la norme ISO 15712-1. Ce changement a une incidence sur la perte totale calculée, et donc sur la perte de transmission in situ et sur l'atténuation in situ aux jonctions avec des murs latéraux aux quatre rebords de la pièce.
2. Le processus de calcul est plus simple pour la transmission indirecte du son aux jonctions en croix avec les murs à ossature légère (jonctions 1 et 4 dans les exemples du présent chapitre). La perte de transmission in situ du mur est égale à la perte de transmission en laboratoire, et la longueur d'absorption équivalente pour les calculs subséquents aux jonctions est considérée comme numériquement égale à l'aire des cloisons, comme le requiert la section 4.2.2 de la norme ISO 15712-1. Les valeurs de  $K_{ij}$  sont calculées au moyen des ratios de masse appropriés dans l'équation E.7 de l'annexe E de la norme ISO 15712-1. Les dernières étapes de détermination de la perte de transmission indirecte suivent le processus présenté au chapitre 2.
3. En ce qui concerne la transmission du son indirect à la jonction en T avec le mur du pourtour en blocs de béton (jonctions 2 et 3 dans les exemples du présent chapitre), les étapes de calcul sont les mêmes qu'au chapitre 2, sauf que la perte aux rebords in situ du mur de pourtour en blocs de béton est calculée pour les jonctions sur le pourtour de la surface étendue (voir l'annexe C de la norme ISO 15712-1). Ce changement a une incidence sur la perte totale calculée pour les surfaces en blocs de béton dans chaque pièce, et donc sur la perte de transmission in situ pour les surfaces en maçonnerie et l'atténuation aux jonctions résultante. (Les valeurs de perte calculées sont données sous « Paramètres acoustiques », sous la description du spécimen dans chacun des exemples pratiques.)
4. Les valeurs de PT directe et indirecte sont combinées comme il est décrit à la section 1.4 de ce guide.

### Exemples pratiques

Les exemples pratiques présentent la totalité des caractéristiques physiques pertinentes des ensembles et des jonctions, y compris la source des données d'essai en laboratoire. Tous les exemples sont conformes au scénario standard présenté à la section 1.2 du présent guide, mais ils utilisent également des extensions conformes au scénario élargi illustré à la figure 5.1 pour le calcul des facteurs de perte des murs ou des planchers lourds.

Les calculs dans les exemples utilisent une combinaison des étapes présentées au début des chapitres 2 et 4, comme il est indiqué dans la présente section. On peut observer les changements dans les calculs et les résultats découlant de l'utilisation de la réponse élargie des ensembles en béton et en maçonnerie en comparant les exemples pratiques 5.1.1 et 5.1.3 de la présente section à leurs contreparties des exemples 2.1.1 et 2.1.2 à la section 2.1.

Sous la rubrique « ITS, ITSA, etc. », les exemples présentent des indices à nombre unique (chacun calculé à partir d'un ensemble de données de bandes d'un tiers d'octave conformément aux règles applicables aux ITS de la norme ASTM E413) pour fournir un ensemble cohérent de mesures sommaires à chaque étape du calcul :

- les valeurs d'ITS relatives aux données de perte de transmission du son en laboratoire pour les murs ou les planchers;
- les valeurs d'ITS in situ relatives à la perte de transmission in situ calculée des murs et des planchers;
- l'ITS direct pour la transmission in situ au travers de l'ensemble séparatif, incluant les revêtements intérieurs;
- les valeurs d'ITS indirect calculées pour chaque chemin de transmission indirect à chaque jonction;
- l'ITS apparent (ITSA) pour la combinaison de transmissions directe et indirecte au travers de tous les chemins.

La colonne « Références » indique la source des données d'entrée (combinant le numéro de rapport du CNRC et l'identificateur pour chaque résultat d'essai en laboratoire ou résultat dérivé) ou identifie les équations pertinentes et les sections de la norme ISO 15712-1 à chaque étape du calcul. Les symboles et les indices qui identifient les variables correspondantes dans la norme ISO 15712-1 sont indiqués dans la colonne adjacente.

Cette page a été laissée en blanc intentionnellement.

**EXEMPLE 5.1.1: MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces contiguës, **SCÉNARIO ÉLARGI**
- Planchers en béton et façade en béton ou en maçonnerie lourde avec murs intérieurs à poteaux en acier légers

Murs séparatifs à ossature avec :

- Une rangée de poteaux en acier porteurs<sup>8</sup> de 152 mm en acier de 1,37 mm d'épaisseur, espacés de 600 mm entre axes, avec matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités entre les poteaux
- Deux couches de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm fixées directement d'un côté et posées sur des profilés métalliques souples<sup>7</sup> de l'autre côté

Jonction 1 : Jonction inférieure (mur séparatif/plancher) avec :

- Plancher en béton coulé sur place d'une masse de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal d'une épaisseur de 150 mm) sans revêtement
- Jonction en croix rigide avec mur séparatif à ossature en acier<sup>8</sup>

Jonction 2 : Mur séparatif / mur latéral adjacent du pourtour :

- Mur latéral adjacent en maçonnerie de blocs béton creux de 190 mm composés d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et d'une masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement

Jonction 3 : Jonction supérieure (mur séparatif / plafond) avec :

- Dalle de plafond coulé d'une masse de 345 kg/m<sup>2</sup> sans revêtement de plafond
- Jonction en croix avec mur séparatif à poteaux en acier<sup>8</sup>

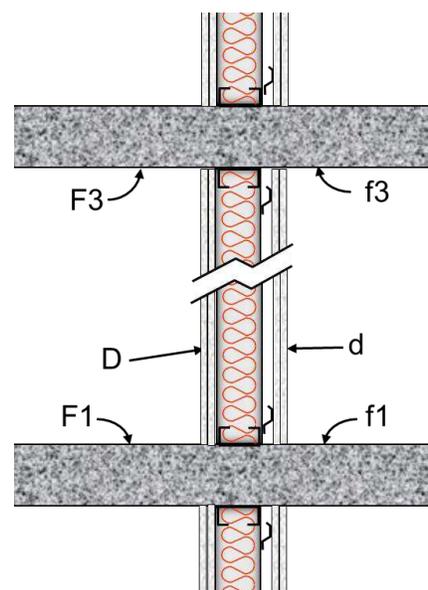
Jonction 4 : Mur séparatif / mur de corridor adjacent avec :

- Mur de corridor adjacent avec poteaux en acier non porteurs<sup>5</sup> de 90 mm faits d'acier de 0,46 mm d'épaisseur, avec deux couches de plaques de plâtre à degré de résistance au feu de chaque côté, montées sur des profilés métalliques souples<sup>7</sup> dans une pièce
- Jonction en T avec murs séparatifs à poteaux en acier<sup>8</sup>

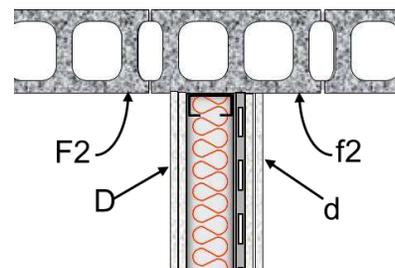
Paramètres acoustiques :

<u>Pour cloison de séparation</u>					
perte interne, $\eta_i = >0.03$					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 56.8		f <sub>c</sub> = 2500			
<u>Pour mur de couloir:</u> Les paramètres sont les mêmes sauf masse = 46 kg / m <sup>2</sup>					
<u>Pour les éléments latéraux F et f à la jonction 1 et 3 (plancher / plafond élargi en béton)</u>					
perte interne, $\eta_i = 0.006$					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 345		c <sub>L</sub> = 3500			
		f <sub>c</sub> = 124			
	Référence	K <sub>Ff</sub>	K <sub>Fd</sub>	K <sub>dF</sub>	$\Sigma I_k \cdot \alpha_k$
Jonction en X, 1 ou 3	ISO 15712-1, Éq. 23 & E.7	-3.0	17.8	17.8	(ignorez)
Jonction en T, 2	ISO 15712-1, Éq. 23 & E.4	-3.0	16.2	16.2	6.57
Perte totale, $\eta_{tot}$	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.052 (à 500 Hz)			
<u>Pour les éléments latéraux F et f à la jonction 2 (façade en maçonnerie élargie)</u>					
perte interne, $\eta_i = 0.015$					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238		c <sub>L</sub> = 3500			
		f <sub>c</sub> = 98			
	Référence	K <sub>Ff</sub>	K <sub>Fd</sub>	K <sub>dF</sub>	$\Sigma I_k \cdot \alpha_k$
	ISO 15712-1, Éq. 23 & E.4	8.1	5.8		4.7
	ISO 15712-1, Éq. 23 & E.9		-2.0		
Perte totale, $\eta_{tot,2}$	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.090 (à 500 Hz)			

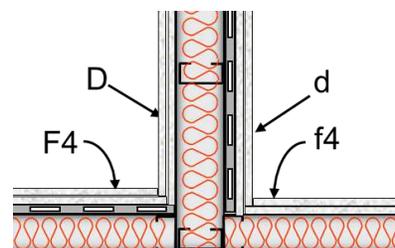
Illustration pour ce cas



Jonction du mur séparatif à poteaux en acier avec plancher et plafond en béton de 150 mm d'épaisseur (Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction entre un mur séparatif et un mur de façade latéral en blocs de béton de 190 mm. (Vue en plan de la jonction 2)



Jonction entre un mur séparatif et un mur de corridor à ossature à poteaux en acier. (Vue en plan de la jonction 4)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	630	1250	2500	5000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>									
Perte de Transmission du Son (PT)	R_D,lab	RR-337, CFS-S152-W33	37	51	56	63	57	64	58
Si transmission indirecte		N/A	0	0	0	0	0	0	
<b>PT directe in-situ</b>	R_D,situ	Même que PT directe lab	37	51	56	63	57	64	58
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-333, CON150, TLF-15-045	40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération	T_s,lab	temps de réverbération mesuré	0.439	0.369	0.250	0.205	0.146	0.077	
ΔPT modification	ΔR_F1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.176	0.122	0.084	0.057	0.038	0.025	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	44.0	46.8	54.7	63.6	71.8	79.9	58
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	44.0	46.8	54.7	63.6	71.8	79.9	58
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	3.1	3.2	3.3	3.5	3.8	4.1	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	20.9	21.9	23.0	24.0	25.2	26.3	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	20.9	21.9	23.0	24.0	25.2	26.3	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	45	48	56	65	74	82	59
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	60	70	77	86	89	90	80
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	60	70	77	86	89	90	80
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-5.9</sup> + 10 <sup>-8</sup> + 10 <sup>-8</sup> ) =						59
<b>Jonction 2</b>									
Perte de Transmission du Son, F2 ou f2	R_F2,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	Estimation Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F2	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f2	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.105	0.072	0.049	0.032	0.021	0.013	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	39.5	42.2	47.9	53.5	61.0	64.5	53
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	39.5	42.2	47.9	53.5	61.0	64.5	53
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	5.4	5.5	5.7	6.0	6.3	6.8	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	21.9	22.9	24.0	25.2	26.3	27.6	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	21.9	22.9	24.0	25.2	26.3	27.6	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	46	49	55	60	68	72	59
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	61	70	76	84	86	90	80
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	61	70	76	84	86	90	80
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-5.9</sup> + 10 <sup>-8</sup> + 10 <sup>-8</sup> ) =						59
<b>Jonction 3</b>									
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1									
<b>PT indirecte pour Ff_3</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	45	48	56	65	74	82	59
<b>PT indirecte pour Fd_3</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	60	70	77	86	89	90	80
<b>PT indirecte pour Df_3</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	60	70	77	86	89	90	80
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>									59
<b>Jonction 4</b>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	RR-337, CFS-WW-LB152-01	63	79	85	90	78	90	82
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	RR-337, CFS-WW-LB152-01	67	75	85	90	78	90	82
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	RR-337, CFS-WW-LB152-01	65	68	77	81	72	83	76
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-8.2</sup> + 10 <sup>-8.2</sup> + 10 <sup>-7.6</sup> ) =						74
<b>PT indirecte total (pour les 4 jonctions)</b>									
									54
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>									
RR-331, Éq. 1.4			35	43	50	57	56	63	53

**EXEMPLE 5.1.2: MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces contiguës, **SCÉNARIO ÉLARGI**
- Même structure que dans l'exemple 5.1.1 avec revêtements améliorés

Murs séparatifs à ossature avec :

- Une rangée de poteaux d'acier porteurs<sup>8</sup> de 152 mm fait d'acier de 1,37 mm d'épaisseur, espacés de 600 mm entre axes, avec matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités
- Deux couches de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm fixées directement d'un côté et posées sur des profilés métalliques souples<sup>7</sup> de l'autre côté

Jonction 1 : Jonction inférieure (mur séparatif/plancher) avec :

- Plancher en béton d'une masse de 345 kg/m<sup>2</sup>
- Jonction en croix avec un mur séparatif à ossature en acier<sup>8</sup>

Jonction 2 : Mur séparatif / mur latéral adjacent du pourtour :

- Mur latéral adjacent en maçonnerie de blocs béton creux de 190 mm composés d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et d'une masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- Plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm sur des poteaux en acier de 65 mm espacés de 600 mm entre axes, sans matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités

Jonction 3 : Jonction supérieure (mur séparatif / plafond) avec :

- Dalle de plafond d'une masse de 345 kg/m<sup>2</sup>
- Revêtement de plafond au-dessous en plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm fixées à des profilés de fourrure posés sur des profilés en croix suspendus sur les fils, cavité de 150 mm entre le béton et le plafond, avec matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm
- Jonction en croix avec un mur séparatif à ossature en acier<sup>5</sup>

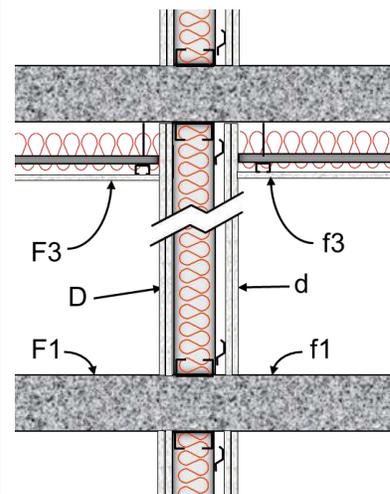
Jonction 4 : Mur séparatif/mur de corridor adjacent avec :

- Mur de corridor adjacent avec poteaux en acier non porteurs<sup>5</sup> de 90 mm faits d'acier de 0,46 mm d'épaisseur, avec deux couches de plaques de plâtre à degré de résistance au feu de chaque côté, montées sur des profilés métalliques souples<sup>7</sup> dans une pièce
- Jonction en T rigide avec mur séparatif à poteaux en acier<sup>8</sup>

Paramètres acoustiques :

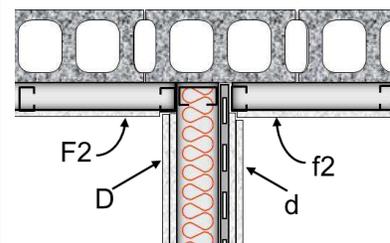
<u>Pour cloison de séparation</u>					
perte interne, $\eta_i = >0.03$					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 56.8		f <sub>c</sub> = 2500			
<u>Pour mur de couloir:</u> Les paramètres sont les mêmes sauf masse = 46 kg / m <sup>2</sup>					
<u>Pour les éléments latéraux F et f à la jonction 1 et 3 (plancher / plafond élargi en béton)</u>					
perte interne, $\eta_i = 0.006$					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 345		c <sub>L</sub> = 3500			
		f <sub>c</sub> = 124			
	Référence	K <sub>Ff</sub>	K <sub>Fd</sub>	K <sub>dF</sub>	$\Sigma l_k \cdot \alpha_k$
Jonction en X, 1 ou 3	ISO 15712-1, Éq. 23 & E.7	-3.0	17.8	17.8	(ignorez)
Jonction en T, 2	ISO 15712-1, Éq. 23 & E.4	-3.0	16.2	16.2	6.57
Perte totale, $\eta_{tot}$	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.052 (à 500 Hz)			
<u>Pour les éléments latéraux F et f à la jonction 2 (façade en maçonnerie élargie)</u>					
perte interne, $\eta_i = 0.015$					
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 238		c <sub>L</sub> = 3500			
		f <sub>c</sub> = 98			
	Référence	K <sub>Ff</sub>	K <sub>Fd</sub>	K <sub>dF</sub>	$\Sigma l_k \cdot \alpha_k$
	ISO 15712-1, Éq. 23 & E.4	8.1	5.8		
	ISO 15712-1, Éq. 23 & E.9		-2.0		4.73
Perte totale, $\eta_{tot,2}$	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.090 (à 500 Hz)			

**Illustration pour ce cas**

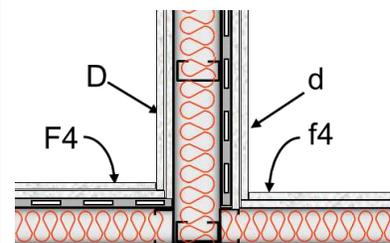


Jonctions en croix entre un mur séparatif à poteaux en acier, et un plancher et un plafond en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur.

(Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction entre un mur séparatif et un mur de façade latéral en blocs de béton de 190 mm. (Vue en plan de la jonction 2)



Jonction entre un mur séparatif et un mur de corridor à ossature à poteaux en acier.

(Vue en plan de la jonction 4)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	630	1250	2500	5000	ITS ou ITSa
<b>Cloison de séparation</b>									
Perte de Transmission du Son (PT)	R_D,lab	RR-337, CFS-S152-W33	37	51	56	63	57	64	58
Si transmission indirecte		N/A	0	0	0	0	0	0	
<b>PT directe in-situ</b>	R_D,situ	Même que PT directe lab	37	51	56	63	57	64	<b>58</b>
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-333, CON150, TLF-15-045	40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération	T_s,lab	temps de réverbération mesuré	0.439	0.369	0.250	0.205	0.146	0.077	
ΔPT modification	ΔR_F1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.176	0.122	0.084	0.057	0.038	0.025	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	44.0	46.8	54.7	63.6	71.8	79.9	58
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	44.0	46.8	54.7	63.6	71.8	79.9	58
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	3.1	3.2	3.3	3.5	3.8	4.1	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	20.9	21.9	23.0	24.0	25.2	26.3	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	20.9	21.9	23.0	24.0	25.2	26.3	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>45</b>	<b>48</b>	<b>56</b>	<b>65</b>	<b>74</b>	<b>82</b>	<b>59</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>77</b>	<b>86</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>80</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>77</b>	<b>86</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>80</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-5.9</sup> + 10 <sup>-8</sup> + 10 <sup>-8</sup> ) =						<b>59</b>
<b>Jonction 2</b>									
Perte de Transmission du Son, F2 ou f2	R_F2,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	Estimation Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F2	ΔTL-BLK190(NW)-61, SS65_G13	-4	8	14	15	13	16	
ΔPT modification	ΔR_f2	ΔTL-BLK190(NW)-61, SS65_G13	-4	8	14	15	13	16	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.105	0.072	0.049	0.032	0.021	0.013	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	39.5	42.2	47.9	53.5	61.0	64.5	53
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	39.5	42.2	47.9	53.5	61.0	64.5	53
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	5.4	5.5	5.7	6.0	6.3	6.8	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	21.9	22.9	24.0	25.2	26.3	27.6	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	21.9	22.9	24.0	25.2	26.3	27.6	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>38</b>	<b>65</b>	<b>83</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>62</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>57</b>	<b>78</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>81</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>57</b>	<b>78</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>81</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-6.2</sup> + 10 <sup>-8.1</sup> + 10 <sup>-8.1</sup> ) =						<b>62</b>
<b>Jonction 3</b>									
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1, sauf revêtements									
ΔPT modification	ΔR_F3	RR-333 , ΔTL-CON150-C01	8	21	24	24	22	19	
ΔPT modification	ΔR_f3	RR-333 , ΔTL-CON150-C01	8	21	24	24	22	19	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_3</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>61</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>85</b>
<b>PT indirecte pour Fd_3</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>68</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>89</b>
<b>PT indirecte pour Df_3</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>68</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>89</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>									<b>82</b>
<b>Jonction 4</b>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	RR-337, CFS-WW-LB152-01	<b>63</b>	<b>79</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>78</b>	<b>90</b>	<b>82</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	RR-337, CFS-WW-LB152-01	<b>67</b>	<b>75</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>78</b>	<b>90</b>	<b>82</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	RR-337, CFS-WW-LB152-01	<b>65</b>	<b>68</b>	<b>77</b>	<b>81</b>	<b>72</b>	<b>83</b>	<b>76</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-8.2</sup> + 10 <sup>-8.2</sup> + 10 <sup>-7.6</sup> ) =						<b>74</b>
<b>PT indirecte total (pour les 4 jonctions)</b>									
									<b>58</b>
<b>ITSa du à voies directes plus indirectes</b>									
		RR-331, Éq. 1.4	<b>34</b>	<b>46</b>	<b>53</b>	<b>61</b>	<b>57</b>	<b>64</b>	<b>55</b>

**EXEMPLE 5.1.3: MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces superposées, **SCÉNARIO ÉLARGI**
- Plancher séparatif en béton et façade en béton ou en maçonnerie lourde avec murs latéraux intérieurs à poteaux en acier légers

Plancher/plafond séparatifs avec :

- Plancher en béton coulé sur place d'une masse de 345 kg/m<sup>2</sup> sans chape ni revêtement de sol au-dessus, ni revêtement de plafond au-dessous

Jonction 1 : Jonction en croix de mur séparatif / murs latéraux avec :

- Les murs au-dessus et au-dessous du plancher ont une rangée de poteaux en acier porteurs<sup>8</sup> de 152 mm fait d'acier de 1,37 mm d'épaisseur, espacés de 600 mm entre axes, avec matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités entre les poteaux
- Deux couches de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm fixées directement d'un côté et posées sur des profilés métalliques souples<sup>7</sup> de l'autre côté (poids par unité de surface total de 56,8 kg/m<sup>2</sup>)

Jonctions 2 et 3 : Jonction en T d'un plancher séparatif / mur latéral:

- Jonctions rigides en T enduites de mortier avec murs de façade périphériques en blocs de béton
- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et d'une masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement

Jonction 4 : Jonction de plancher séparatif / mur de corridor avec :

- poteaux en acier de 90 mm non porteurs<sup>5</sup> faits d'acier de 0,46 mm d'épaisseur, avec deux couches de plaques de plâtre à degré de résistance au feu fixées directement d'un côté et posées sur des profilés métalliques souples<sup>7</sup> de l'autre côté (poids par unité de surface total de 46 kg/m<sup>2</sup>)

Paramètres acoustiques :

Pour l'assemblage de séparation (plancher en béton élargi):				
perte interne, $\eta_i$ =	0.006	$c_L$ =	3500	
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) =	345	$f_c$ =	124	
	Référence	$K_{Ff}$	$K_{Fd}$	$K_{Df}$ $\Sigma l_k \cdot \alpha_k$

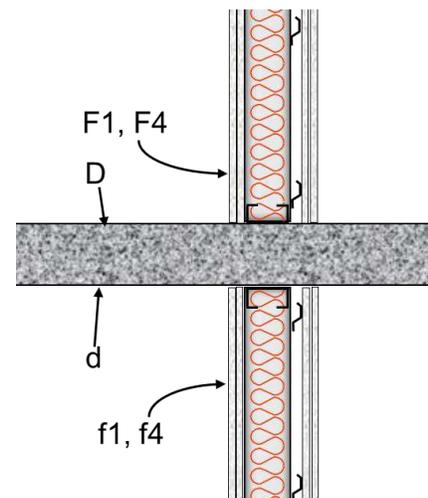
Jonction en X, 1 ou 4	ISO 15712-1, Éq. E.7	25.7	17.8	17.8 (ignorez)
Jonction en T, 2 et 3	ISO 15712-1, Éq. E.4	8.1	5.8	5.8 6.57
Perte totale, $\eta_{tot}$	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.052 (à 500 Hz)		

Pour les éléments latéraux F et f à la jonction 2 et 3 (façade en maçonnerie élargie)				
perte interne, $\eta_i$ =	0.015	$c_L$ =	3500	
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) =	238	$f_c$ =	98	
	Référence	$K_{Ff}$	$K_{Fd}$	$K_{Df}$ $\Sigma l_k \cdot \alpha_k$

	ISO 15712-1, Éq. 23 & E.4	8.1	5.8	
	ISO 15712-1, Éq. 23 & E.9		-2.0	5.85
Perte totale, $\eta_{tot,2}$	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.090 (à 500 Hz)		
Perte totale, $\eta_{tot,3}$	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.089 (à 500 Hz)		

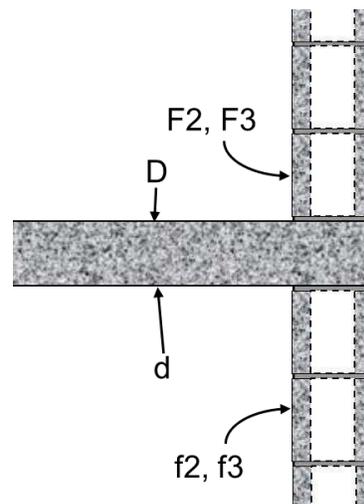
Pour les murs avec poteaux en acier F et f aux jonctions 1 et 4:				
perte interne, $\eta_i$ =	>0.03			
Masse LB (kg/m <sup>2</sup> ) =	56.8 kg/m <sup>2</sup>	Masse NLB (kg/m <sup>2</sup> ) =	46 kg/m <sup>2</sup>	

**Illustration pour ce cas**



Jonction en croix entre un plancher séparatif en béton coulé sur place de 150 mm et un mur à poteaux en acier porteurs de 152 mm ou non porteurs de 90 mm.

(Vue latérale des jonctions 1 ou 4)



Jonction en T entre un plancher en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur et un mur en blocs de béton de 190 mm.

(Vue latérale des jonctions 2 et 3)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	630	1250	2500	5000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>									
Perte de Transmission du Son (PT)	R_D,lab	RR-333, CON150, TLF-15-045	40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération	T_s,lab	temps de réverbération mesuré	0.44	0.37	0.25	0.21	0.15	0.08	
ΔPT modification	ΔR_D	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_d	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.176	0.122	0.084	0.057	0.038	0.025	
Si transmission indirecte		N/A	0	0	0	0	0	0	
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R_D,situ</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 24</b>	<b>44</b>	<b>47</b>	<b>55</b>	<b>64</b>	<b>72</b>	<b>80</b>	<b>58</b>
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-337, CFS-WW-LB152-01, Dd(LB)	38	50	58	61	55	63	58
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	Même que PT directe lab	38	50	58	61	55	63	58
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	Même que PT directe lab	38	50	58	61	55	63	58
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	31.7	30.7	29.7	28.7	27.7	26.7	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	20.9	21.9	23.0	24.0	25.2	26.3	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	20.9	21.9	23.0	24.0	25.2	26.3	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>72</b>	<b>83</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>88</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>63</b>	<b>71</b>	<b>80</b>	<b>88</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>82</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>63</b>	<b>71</b>	<b>80</b>	<b>88</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>82</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{44-8.8} + 10^{47-8.2} + 10^{55-8.2}) =$						<b>78</b>
<b>Jonction 2</b>									
Perte de Transmission du Son, F2 ou f2	R_F2,lab	RR-334, NRC Mean BLK190(NW)	35	38	44	50	58	62	49
Temps de réverbération	T_s,lab	Estimation Éq. C.5	0.299	0.191	0.119	0.072	0.042	0.024	
ΔPT modification	ΔR_F2	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f2	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.105	0.072	0.049	0.032	0.021	0.013	
PT de element F2, in-situ	R_F2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	39.5	42.2	47.9	53.5	61.0	64.5	53
PT de element f2, in-situ	R_f2,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	39.5	42.2	47.9	53.5	61.0	64.5	53
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	14.4	14.5	14.7	15.0	15.4	15.9	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	12.5	12.6	12.8	13.0	13.3	13.7	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_2,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	12.5	12.6	12.8	13.0	13.3	13.7	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_2</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>57</b>	<b>60</b>	<b>66</b>	<b>71</b>	<b>79</b>	<b>83</b>	<b>71</b>
<b>PT indirecte pour Fd_2</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>56</b>	<b>59</b>	<b>66</b>	<b>73</b>	<b>81</b>	<b>87</b>	<b>70</b>
<b>PT indirecte pour Df_2</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>56</b>	<b>59</b>	<b>66</b>	<b>73</b>	<b>81</b>	<b>87</b>	<b>70</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{57-7.1} + 10^{60-7} + 10^{66-7}) =$						<b>66</b>
<b>Jonction 3</b>									
Toutes les données d'entrée sont les mêmes que pour la jonction 2, mais la longueur de jonction différente change la PT indirecte									
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_3</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>56</b>	<b>59</b>	<b>65</b>	<b>70</b>	<b>78</b>	<b>82</b>	<b>70</b>
<b>PT indirecte pour Fd_3</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>55</b>	<b>58</b>	<b>65</b>	<b>72</b>	<b>80</b>	<b>86</b>	<b>69</b>
<b>PT indirecte pour Df_3</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>55</b>	<b>58</b>	<b>65</b>	<b>72</b>	<b>80</b>	<b>86</b>	<b>69</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{56-7} + 10^{65-6.9} + 10^{70-6.9}) =$						<b>65</b>
<b>Jonction 4</b>									
Comme la jonction 1, mais les différents poteaux et la longueur de jonction changent la PT indirecte									
Perte de Transmission du Son, F4 ou f4		RR-337, CFS-WW-NLB90-01, Dd(NLB)	35.0	50.0	62.0	69.0	60.0	62.0	58
PT de element F4, in-situ	R_F4,situ	Même que PT directe lab	35.0	50.0	62.0	69.0	60.0	62.0	58
PT de element f4, in-situ	R_f4,situ	Même que PT directe lab	35.0	50.0	62.0	69.0	60.0	62.0	58
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>71</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>89</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>63</b>	<b>73</b>	<b>84</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>84</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>63</b>	<b>73</b>	<b>84</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>84</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10*\text{LOG}_{10}(10^{71-8.9} + 10^{85-8.4} + 10^{90-8.4}) =$						<b>80</b>
<b>PT indirecte total (pour les 4 jonctions)</b>									
									<b>62</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>									
		RR-331, Éq. 1.4	<b>42</b>	<b>46</b>	<b>53</b>	<b>61</b>	<b>69</b>	<b>74</b>	<b>56</b>

**Résumé de la section 5.1 : Exemples de calcul pour des planchers en béton avec des murs à ossature légère et des façades lourdes**

Les exemples 5.1.1 à 5.1.3 montrent des exemples de calcul pour le scénario élargi dans un bâtiment avec des murs de façade en béton ou en maçonnerie de béton lourds, des murs à ossature en acier divisant l'aire intérieure et des planchers porteurs en béton lourds au-dessus et au-dessous.

L'exemple 5.1.1 montre le calcul d'une paire horizontale de pièces séparées par un mur à ossature en acier d'un ITS en laboratoire de 58. L'ITSA de cette configuration est de 52. Si le mur séparatif est remplacé par un mur d'un ITS en laboratoire de 50, l'ITSA tombe à 47. L'ITS indirect global de 53 est dominé par les chemins indirects de transmission du son  $F_f$  aux jonctions 1, 2 et 3 (chemins plancher-plancher, mur-mur et plafond-plafond par l'entremise des ensembles de construction étendus en béton et en maçonnerie lourds). Même si un mur séparatif avec un ITS plus élevé était utilisé, la domination de ces chemins indirects limiterait l'ITSA à une valeur maximale de 52.

L'exemple 5.1.2 montre qu'il n'est pas possible d'augmenter considérablement l'ITSA en appliquant des revêtements sur le plafond et le mur de façade en maçonnerie. Malgré l'utilisation de revêtements ou d'un mur séparatif à ITS plus élevé, l'ITSA ne dépassera pas une valeur de 55 à moins que le plancher soit amélioré au moyen d'un revêtement efficace ou qu'un plancher de béton plus épais soit utilisé.

L'exemple 5.1.3 montre le calcul d'une paire verticale de pièces séparées par un plancher en béton coulé sur place nu de 150 mm d'épaisseur. En raison de la réponse étendue du plancher, l'ITS in situ pour le plancher séparatif est de 58, ce qui est considérablement plus élevé que l'ITS en laboratoire correspondant de 53 ou que l'ITS in-situ de 55 de l'exemple 2.1.2. La transmission indirecte du son combinée pour les quatre jonctions a un ITS indirect de 62, même avec des blocs de béton nus pour deux surfaces de mur dans chaque pièce. Cela signifie que la contribution de la transmission indirecte du son réduit seulement marginalement l'ITSA à 56. L'ajout d'un plafond et de revêtements aux murs en blocs de béton pourrait augmenter l'ITSA à bien au-delà de 60.

Dans l'ensemble, ces exemples montrent la nécessité de faire porter les améliorations sur les chemins les plus faibles. Un ITS élevé entre des pièces nécessite à la fois des cloisons séparatives avec un ITS élevé et des revêtements appropriés sur les surfaces en béton ou en maçonnerie lourdes.

## 5.2. Planchers en béton avec murs à ossature légère et façades légères

### Étapes de calcul pour une paire horizontale ou verticale de pièces avec une façade légère à mur rideau en verre

La série d'exemples ci-dessous montre le changement de performance lorsqu'une façade légère est substituée à la façade en béton ou en maçonnerie lourde des exemples 5.1.1 à 5.1.3.

1. La plupart des étapes du calcul (et des commentaires sur les détails de l'ossature en acier) sont les mêmes qu'au début de la section 5.1 utilisant le scénario élargi.
2. Pour le plancher en béton, le calcul du facteur de perte diffère du calcul présenté à la section 5.1 parce que la substitution de la façade légère à mur rideau pour la façade en maçonnerie lourde des exemples 5.1.1 à 5.1.3 réduit de façon appréciable les pertes aux ensembles de façade couplés. De plus, les pertes attribuables aux cloisons intérieures à poteaux légers deviennent significatives. Ces pertes attribuables aux murs légers ont été ignorées dans les exemples 5.1.1 à 5.1.3 lors de l'exécution des calculs de perte pour le plancher couplé à une façade lourde étant donné qu'elles étaient insignifiantes comparativement aux pertes dues à l'assemblage rigide entre l'ensemble plancher/plafond et la façade lourde. L'inclusion des cloisons intérieures à poteaux légers semble conforme à l'annexe C de la norme ISO 15712-1 pour le calcul des facteurs de perte. Les pertes totales pour l'ensemble plancher/plafond en béton calculées pour cette section diffèrent donc des pertes calculées à la section 5.1 pour les exemples avec des façades lourdes.
3. Le calcul des pertes aux ensembles de construction reliés dépend de la fréquence critique des ensembles reliés. Dans le cas des cloisons intérieures en plaques de plâtre utilisées dans les exemples, la fréquence critique est égale à 2 500 Hz, comme l'indiquent les courbes de perte de transmission mesurées. Pour les murs rideaux utilisés dans les exemples, on utilise la moyenne des fréquences critiques pour les deux types de verre dans le mur rideau testé (1425 Hz).
4. Dans le cas de la transmission indirecte du son au travers des surfaces de la façade à mur rideau, le calcul est grandement simplifié par rapport à celui pour une façade en béton ou en maçonnerie lourde. La perte de transmission indirecte peut être tirée directement des valeurs de  $D_{n,f}$  mesurées conformément à la norme ISO 10848, avec conversion à la perte de transmission indirecte et renormalisation conformément à l'équation 4.1.3 du présent guide.

Les données utilisées dans les exemples pour les murs rideaux en verre sont tirées du logiciel *ACOUBAT* mis au point au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), en France. Le mur rideau en verre contient des éléments d'ossature en aluminium et un vitrage double avec du verre 8 mm sur une face et du verre feuilleté (deux couches de verre 5 mm avec intercouche élastomère) sur l'autre. La profondeur du vide d'air entre les vitres est de  $18 \pm 2$  mm.

Les données sont présentées au tableau 5.2.1. Les données ont été mesurées à l'aide des méthodes ISO 10140 et ISO 10848-3 et sont utilisées ici, avec permission, pour illustrer l'effet d'une telle façade légère sur les calculs de la norme ISO 15712-1.

**Tableau 5.2.1** : Données expérimentales pour la transmission indirect du son par un mur rideau.

	R <sub>w</sub> etc.	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1kHz	2kHz	4 kHz
Indice de réduction sonore, R	44	30,9	33,5	41,0	43,9	49,8	54,6
Différence de niveau indirect horizontal normalisé, D <sub>n,f</sub> pour une longueur de jonction de 2,5 m	52	42,3	46,8	51,8	46,9	59,1	59,4
Différence de niveau indirect vertical normalisé, D <sub>n,f</sub> pour une longueur de jonction de 4,8 m	47	36,1	35,5	42,4	50,0	50,4	53,4
<b>— CES DONNÉES NE DOIVENT PAS ÊTRE TRAITÉES COMME DES DONNÉES GÉNÉRIQUES —</b>							
Des variations importantes sont prévues entre les produits exclusifs de différents fabricants, et les données pour le système de mur rideau envisagé doivent toujours être utilisées.							
Pour les constructions exclusives comme les murs rideaux, les instructions d'installation du fabricant spécifient normalement un pare-feu approprié destiné à prévenir la propagation de la fumée et des flammes par la jonction entre la façade légère d'une part, et les murs et l'ensemble plancher/plafond de la structure du bâtiment d'autre part. Pour l'essai acoustique de transmission indirecte du son d'un mur rideau ou d'une autre façade légère, l'installation doit inclure le pare-feu spécifié, afin de s'assurer que toute transmission du son au travers de cet élément de raccordement est comprise dans le résultat mesuré.							

### Exemples pratiques

Les exemples pratiques présentent la totalité des caractéristiques physiques pertinentes des ensembles et des jonctions, y compris les références pour la source des données d'essai en laboratoire. Tous les exemples sont conformes au scénario standard présenté à la section 1.2 du présent guide, mais ils utilisent également les extensions conformes au scénario élargi présenté à la figure 5.1 pour le calcul du facteur de perte du plancher et du plafond. Les calculs utilisent une combinaison des étapes présentées au début des chapitres 2 et 4, comme il est indiqué dans la présente section.

Sous la rubrique « ITS, ITSA, etc. », les exemples présentent des indices à nombre unique (chacun calculé à partir d'un ensemble de données de bandes d'un tiers d'octave conformément aux règles applicables aux ITS de la norme ASTM E413) pour fournir un ensemble cohérent de mesures sommaires à chaque étape du calcul :

- les valeurs d'ITS relatives aux données de perte de transmission du son en laboratoire pour les murs ou les planchers;
- les valeurs d' $\Delta$ ITS pour le changement d'ITS attribuable à l'ajout du revêtement au mur ou au plancher spécifiés;
- les valeurs d'ITS in situ relatives à la perte de transmission in situ calculée des murs et des planchers;
- l'ITS direct pour la transmission in situ au travers de l'ensemble séparatif, incluant les revêtements intérieurs;
- les valeurs d'ITS indirect calculées pour chaque chemin indirect de transmission à chaque jonction;
- l'ITS apparent (ITSA) pour la combinaison de transmissions directe et indirecte au travers de tous les chemins.

La colonne « Références » indique la source des données d'entrée (combinant le numéro de rapport du CNRC et l'identificateur pour chaque résultat d'essai en laboratoire ou résultat dérivé) ou identifie les équations pertinentes et les sections de la norme ISO 15712-1 à chaque étape du calcul. Les symboles et les indices qui identifient les variables correspondantes dans la norme ISO 15712-1 sont indiqués dans la colonne adjacente.

**EXEMPLE 5.2.1:**

**MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces contiguës, SCÉNARIO ÉLARGI
- Même construction que dans l'exemple 5.1.2, sauf pour la façade modifiée

Murs séparatifs à ossature avec :

- Une rangée de poteaux en acier porteurs<sup>8</sup> de 152 mm en acier de 1,37 mm d'épaisseur, espacés de 600 mm entre axes, avec matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités entre les poteaux
- Deux couches de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm fixées directement d'un côté et posées sur des profilés métalliques souples<sup>7</sup> de l'autre (poids par unité de surface total de 56,8 kg/m<sup>2</sup>)

Jonction 1 : Jonction inférieure (mur/plancher séparatifs) avec :

- Plancher en béton coulé d'une masse de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal d'une épaisseur de 150 mm) sans revêtement
- Jonction en croix avec mur séparatif à ossature en acier

Jonction 2 : Mur séparatif / mur adjacent périphérique :

- Ensembles de façade à mur rideau en verre raccordés à la structure de plancher et scellés à la cloison séparative
- Le mur rideau en verre possède des éléments d'ossature en aluminium et des vitrages doubles avec verre de 8 mm sur une face et verre feuilleté (deux couches de verre de 5 mm avec intercouche élastomère) sur l'autre. Les données du mur rideau en verre exclusif proviennent du logiciel ACUBAT et sont utilisées avec la permission du CSTB. Ses propriétés acoustiques sont présentées plus haut dans cette section.

Jonction 3 : Jonction supérieure (mur séparatif / plafond) avec :

- Dalle de plafond coulé d'une masse de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal avec épaisseur de 150 mm)
- Revêtement de plafond au-dessous en plaques de plâtre de 16 mm<sup>4</sup> fixées à des profilés de fourrure posés sur des profilés en croix suspendus sur des fils, cavité de 150 mm entre le béton et le plafond remplie d'un matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm d'épaisseur
- Jonction en croix avec mur séparatif à ossature en acier

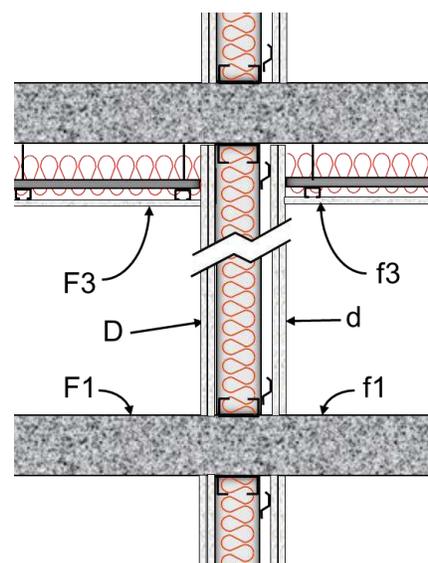
Jonction 4 : Mur séparatif / mur de corridor adjacent avec :

- Mur de corridor adjacent avec poteaux en acier non porteurs<sup>5</sup> de 90 mm faits d'acier de 0,46 mm d'épaisseur, avec deux couches de plaques de plâtre à degré de résistance au feu de chaque côté, montées sur des profilés métalliques souples<sup>7</sup> dans une pièce

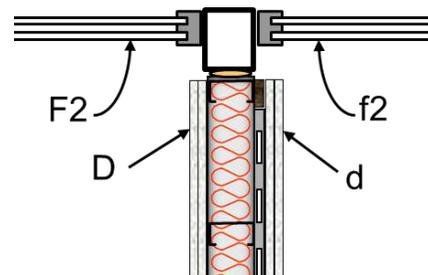
Paramètres acoustiques :

<u>Pour cloison de séparation</u>				
perte interne, $\eta_i = >0.03$				
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 56.8		f <sub>c</sub> = 2500		
<u>Pour mur de couloir:</u> Les paramètres sont les mêmes sauf masse = 46 kg / m <sup>2</sup>				
<u>Pour les éléments latéraux F et f à la jonction 1 et 3 (plancher / plafond élargi en béton)</u>				
perte interne, $\eta_i = 0.006$		c <sub>L</sub> = 3500		
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 345		f <sub>c</sub> = 124		
	Référence	K <sub>Ff</sub>	K <sub>Fd</sub>	K <sub>Df</sub>
Jonction en X	ISO 15712-1, Éq. 23 & E.7	-3.0	17.8	17.8
Façade	ISO 15712-1, Éq. 23 & E.6		18.4	18.4
	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	Perte totale, $\eta_{tot}$		0.026 (à 500 Hz)
<u>Pour les éléments latéraux F et f à la jonction 2 (façade)</u>				
perte interne, $\eta_i = >0.03$				
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) = 50		f <sub>c</sub> = 1425		

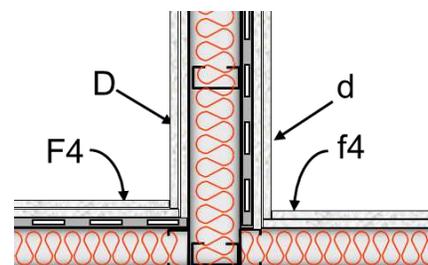
Illustration pour ce cas



Jonctions en croix entre un mur séparatif à poteaux en acier, et un plancher et un plafond en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur. (Vue latérale des jonctions 1 et 3)



Jonction entre un mur séparatif et une façade latérale à mur rideau en verre (Vue en plan de la jonction 2)



Jonction entre un mur séparatif et un mur de corridor à ossature à poteaux en acier. (Vue en plan de la jonction 4)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	630	1250	2500	5000	ITS ou ITSa
<b>Cloison de séparation</b>									
Perte de Transmission du Son (PT)	R_D,lab	RR-337,CFS-S152-W33	37	51	56	63	57	64	58
Si transmission indirecte		N/A	0	0	0	0	0	0	
<b>PT directe in-situ</b>	R_D,situ	Même que PT directe lab	<b>37</b>	<b>51</b>	<b>56</b>	<b>63</b>	<b>57</b>	<b>64</b>	<b>58</b>
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-333, CON150, TLF-15-045	40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération	T_s,lab	temps de réverbération mesuré	0.439	0.369	0.250	0.205	0.146	0.077	
ΔPT modification	ΔR_F1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_f1	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.374	0.256	0.171	0.111	0.070	0.043	
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	41	44	52	61	69	78	55
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	ISO 15712-1, Éq. 19	41	44	52	61	69	78	55
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	0.00	0.01	0.26	0.62	1.11	1.74	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	19.2	20.3	21.4	22.6	23.8	25.1	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	19.2	20.3	21.4	22.6	23.8	25.1	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>39</b>	<b>42</b>	<b>50</b>	<b>59</b>	<b>68</b>	<b>77</b>	<b>52</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>57</b>	<b>67</b>	<b>74</b>	<b>83</b>	<b>86</b>	<b>90</b>	<b>77</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>57</b>	<b>67</b>	<b>74</b>	<b>83</b>	<b>86</b>	<b>90</b>	<b>77</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-5.2</sup> + 10 <sup>-7.7</sup> + 10 <sup>-7.7</sup> ) =						<b>52</b>
<b>Jonction 2</b>									
Valeurs mesurées	D_n, f	CSTB, exemple de Acoubat (mesuré, ISO 10848-3)	42.3	46.8	51.8	46.9	59.1	59.4	52
<b>Note: Ces données ont été fournies par le CSTB en France et sont utilisées avec autorisation.                  CES DONNÉES NE DOIVENT PAS ÊTRE TRAITÉES COMME GÉNÉRIQUES.                  De grandes variations sont à prévoir entre les produits propriétaires de différents fabricants,                  et les données pour le système de mur-rideau prévu doivent toujours être utilisées.</b>									
Correction (D_n -> PT indirecte)		RR-331, Éq. 4.1.3	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour toute la jonction</b>			<b>43</b>	<b>48</b>	<b>53</b>	<b>48</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>53</b>
<b>Jonction 3</b>									
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1, sauf revêtements									
ΔPT modification	ΔR_F3	RR-333 , ΔTL-CON150-C01	8	21	24	24	22	19	
ΔPT modification	ΔR_f3	RR-333 , ΔTL-CON150-C01	8	21	24	24	22	19	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_3</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>55</b>	<b>84</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>79</b>
<b>PT indirecte pour Fd_3</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>65</b>	<b>88</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>88</b>
<b>PT indirecte pour Df_3</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>65</b>	<b>88</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>88</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-7.9</sup> + 10 <sup>-8.8</sup> + 10 <sup>-8.8</sup> ) =						<b>78</b>
<b>Jonction 4</b>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	RR-337, CFS-WW-LB152-01	<b>64</b>	<b>79</b>	<b>86</b>	<b>90</b>	<b>78</b>	<b>90</b>	<b>82</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	RR-337, CFS-WW-LB152-01	<b>68</b>	<b>76</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>78</b>	<b>90</b>	<b>82</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	RR-337, CFS-WW-LB152-01	<b>65</b>	<b>68</b>	<b>78</b>	<b>81</b>	<b>72</b>	<b>83</b>	<b>76</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			- 10*LOG10(10 <sup>-8.2</sup> + 10 <sup>-8.2</sup> + 10 <sup>-7.6</sup> ) =						<b>74</b>
<b>PT indirecte total (pour les 4 jonctions)</b>									
									<b>49</b>
<b>ITSa du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 1.4	<b>34</b>	<b>41</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>55</b>	<b>58</b>	<b>49</b>

**EXEMPLE 5.2.2: MÉTHODE DÉTAILLÉE**

- Pièces superposées, SCÉNARIO ÉLARGI
- Plancher séparatif en béton coulé sur place et façade à mur rideau en verre avec murs latéraux intérieurs à poteaux en acier
- Même construction que dans l'exemple 5.1.3, sauf pour la façade modifiée

Plancher/plafond séparatifs avec :

- Plancher en béton coulé sur place d'une masse de 345 kg/m<sup>2</sup> (p. ex. béton de densité normal d'une épaisseur de 150 mm) sans chape ni revêtement de sol au-dessus, ni revêtement de plafond au-dessous

Jonction 1 : Jonction en croix de mur séparatif / murs latéraux avec :

- Une rangée de poteaux en acier porteurs<sup>8</sup> de 152 mm en acier de 1,37 mm d'épaisseur, espacés de 600 mm entre axes, avec matériau absorbant<sup>9</sup> dans les cavités entre les poteaux
- Deux couches de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm fixées directement d'un côté et posées sur des profilés métalliques souples<sup>7</sup> de l'autre (poids par unité de surface total de 56,8 kg/m<sup>2</sup>)

Jonctions 2 et 3 : Jonction en T d'un plancher séparatif / mur latéral:

- Façade à mur rideau en verre périphérique raccordée à la structure de plancher conformément aux spécifications du fabricant
- Le mur rideau en verre possède des éléments d'ossature en aluminium et un vitrage double avec verre de 8 mm sur une face, et verre feuilleté (deux épaisseurs de verre de 5 mm avec intercouche élastomère) sur l'autre. Les données du mur rideau en verre exclusif proviennent du logiciel ACUBAT et sont utilisées avec la permission du CSTB. Ses propriétés acoustiques sont présentées plus haut dans cette section.

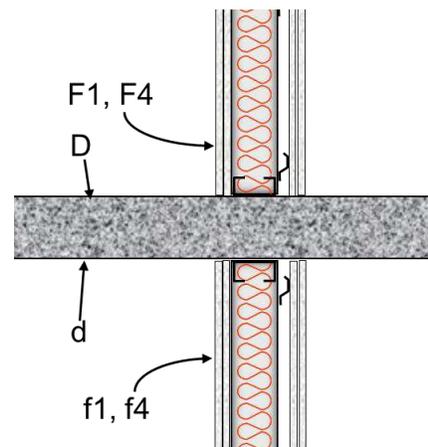
Jonction 4 : Jonction de plancher séparatif / mur de corridor avec :

- Une rangée de poteaux d'acier de 90 mm non porteurs<sup>5</sup> fait d'acier de 0,46 mm d'épaisseur, avec deux couches de plaques de plâtre à degré de résistance au feu fixées directement d'un côté et posées sur des profilés métalliques souples<sup>7</sup> de l'autre (poids total par unité de surface de 46 kg/m<sup>2</sup>)

Paramètres acoustiques :

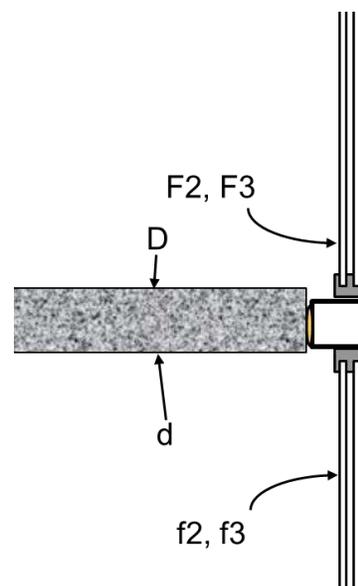
<u>Pour l'assemblage de séparation (plancher en béton élargi):</u>					
perte interne, $\eta_i =$	0.006	$c_L =$	3500		
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) =	345	$f_c =$	124		
	Reference	$K_{Ff}$	$K_{Fd}$	$K_{Df}$	$\Sigma  k \cdot \alpha_k $
Jonction en X, 1 ou 4	ISO 15712-1, Éq. 23 & E.7	25.7	17.8	17.8	1.364
Façade	ISO 15712-1, Éq. 23 & E.6		18.4	18.4	1.380
Perte totale, $\eta_{tot}$	ISO 15712-1, Éq. C.1 to C.3		0.026	(at 500 Hz)	
<u>Pour les éléments latéraux F et f à la jonction 2 et 3</u>					
perte interne, $\eta_i =$	>0.03				
Masse (kg/m <sup>2</sup> ) =	50	$f_c =$	1425		
<u>Pour les murs avec poteaux en acier F et f aux jonctions 1 et 4:</u>					
perte interne, $\eta_i =$	>0.03				
Masse LB (kg/m <sup>2</sup> ) =	56.8 kg/m <sup>2</sup>	Masse NLB (kg/m <sup>2</sup> ) =	kg/m <sup>2</sup>		

Illustration pour ce cas



Jonction en croix entre un plancher séparatif en béton coulé sur place de 150 mm et un mur à poteaux en acier porteurs de 152 mm ou non porteurs de 90 mm.

(Vue latérale des jonctions 1 ou 4)



Jonction en T entre un plancher séparatif en béton coulé sur place de 150 mm d'épaisseur et une façade à mur rideau en verre.

(Vue latérale des jonctions 2 et 3)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	125	250	630	1250	2500	5000	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>									
Perte de Transmission du Son (PT)	R_D,lab	RR-333, CON150, TLF-15-045	40	42	50	58	66	75	53
Temps de réverbération	T_s,lab	temps de réverbération mesuré	0.439	0.369	0.250	0.205	0.146	0.077	
ΔPT modification	ΔR_D	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
ΔPT modification	ΔR_d	Pas de revêtement	0	0	0	0	0	0	
Temps de réverb. in-situ	T_s,situ	ISO 15712-1, Éq. C.1-C.3	0.374	0.256	0.171	0.111	0.070	0.043	
Si transmission indirecte		N/A	0	0	0	0	0	0	
<b>PT directe in-situ</b>	<b>R_D,situ</b>	<b>ISO 15712-1, Éq. 24</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>52</b>	<b>61</b>	<b>69</b>	<b>78</b>	<b>55</b>
<b>Jonction 1</b>									
Perte de Transmission du Son, F1 ou f1	R_F1,lab	RR-337, SS(LB)150-WW-01, Dd(LB)	38	50	58	61	55	63	58
PT de element F1, in-situ	R_F1,situ	Même que PT directe lab	38	50	58	61	55	63	58
PT de element f1, in-situ	R_f1,situ	Même que PT directe lab	38	50	58	61	55	63	58
<u>Atténuation à la jonction</u>									
Différence de niveau de vitesse: Ff	D_v,Ff_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	31.7	30.7	29.7	28.7	27.7	26.7	
Différence de niveau de vitesse: Fd	D_v,Fd_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	19.2	20.3	21.4	22.6	23.8	25.1	
Différence de niveau de vitesse: Df	D_v,Df_1,situ	ISO 15712-1, Éq. 21, 22	19.2	20.3	21.4	22.6	23.8	25.1	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_1</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>72</b>	<b>83</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>88</b>
<b>PT indirecte pour Fd_1</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>60</b>	<b>68</b>	<b>77</b>	<b>85</b>	<b>87</b>	<b>90</b>	<b>79</b>
<b>PT indirecte pour Df_1</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>60</b>	<b>68</b>	<b>77</b>	<b>85</b>	<b>87</b>	<b>90</b>	<b>79</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10 * \text{LOG}_{10}(10^{-8.8} + 10^{-7.9} + 10^{-7.9}) =$						<b>76</b>
<b>Jonction 2</b>									
Valeurs mesurées	D_n, f	CSTB, exemple de Acoubat (mesuré, ISO 10848-3)	36.1	35.5	42.4	50.0	50.4	53.4	47
<b>Note: Ces données ont été fournies par le CSTB en France et sont utilisées avec autorisation.</b> <b>CES DONNÉES NE DOIVENT PAS ÊTRE TRAITÉES COMME GÉNÉRIQUES.</b> <b>De grandes variations sont à prévoir entre les produits propriétaires de différents fabricants,</b> <b>et les données pour le système de mur-rideau prévu doivent toujours être utilisées.</b>									
Correction (D_n,f -> PT indirecte)		RR-331, Éq. 4.1.3	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour toute la jonction</b>			<b>40</b>	<b>39</b>	<b>46</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>57</b>	<b>51</b>
<b>Jonction 3</b>									
Toutes les données d'entrée sont les mêmes que pour la jonction 2, mais la longueur de jonction différente change la PT indirecte									
Correction (D_n,f -> PT indirecte)		RR-331, Éq. 4.1.3	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour toute la jonction</b>			<b>39</b>	<b>38</b>	<b>45</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>56</b>	<b>50</b>
<b>Jonction 4</b>									
Comme la jonction 1, mais les différents poteaux et la longueur de jonction changent la PT indirecte									
Perte de Transmission du Son, F4 ou f4		RR-337, CFS-WW-NLB90-01, Dd(NLB)	35	50	62	69	60	62	58
PT de element F4, in-situ	R_F4,situ	Même que PT directe lab	35	50	62	69	60	62	58
PT de element f4, in-situ	R_f4,situ	Même que PT directe lab	35	50	62	69	60	62	58
<u>Perte de transmission du son indirecte</u>									
<b>PT indirecte pour Ff_4</b>	R_Ff	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>71</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>89</b>
<b>PT indirecte pour Fd_4</b>	R_Fd	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>81</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>81</b>
<b>PT indirecte pour Df_4</b>	R_Df	ISO 15712-1, Éq. 25a	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>81</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>81</b>
<b>ITS indirect pour toute la jonction</b>			$-10 * \text{LOG}_{10}(10^{-8.9} + 10^{-8.1} + 10^{-8.1}) =$						<b>78</b>
<b>PT indirecte total (pour les 4 jonctions)</b>									
									<b>47</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>		RR-331, Éq. 1.4	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>42</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>53</b>	<b>47</b>

### Résumé de la section 5.2 : Exemples de calcul pour planchers de béton avec murs à ossature légère et façade légère

Les exemples 5.1.4 et 5.1.5 montrent la méthode de calcul pour le scénario élargi dans un bâtiment dont la façade est un mur rideau en verre. Comparativement aux mêmes bâtiments avec des façades en maçonnerie de béton présentés à la section 5.1, les ITSA des façades légères qui s'étendent jusqu'aux jonctions sont considérablement réduits.

L'exemple 5.2.1 montre un cas horizontal identique à l'exemple 5.1.2, sauf que des murs rideaux en verre remplacent les façades en maçonnerie lourdes. L'ITSA est réduit par la combinaison d'une valeur d'ITS indirect plutôt basse pour la façade à mur rideau et de valeurs d'ITS indirect basses au travers des planchers, principalement en raison des pertes faibles aux rebords à partir du plancher en béton jusqu'à la façade.

L'exemple 5.2.2 montre le cas vertical correspondant, qui est identique à l'exemple 5.1.3 sauf que des murs rideaux en verre remplacent les façades en maçonnerie lourdes. L'ITSA est réduit à la fois par une valeur d'ITS direct plus basse au travers du plancher séparatif (en raison des pertes inférieures aux rebords à partir du plancher en béton jusqu'à la façade) et par une valeur d'ITS indirect plutôt faible pour la façade à mur rideau.

Dans l'ensemble, ces exemples montrent sur la nécessité de faire porter les améliorations sur les chemins les plus faibles. Même avec une façade lourde, l'obtention d'ITSA élevés entre les espaces nécessite des cloisons séparatives avec des ITS élevés et des revêtements adéquats sur les surfaces en béton ou en maçonnerie lourdes. Le remplacement d'une façade lourde par une façade légère peut à la fois fournir une transmission indirecte du son plus importante au travers des surfaces de la façade et réduire l'ITS in situ du plancher en raison des pertes plus faibles de l'ensemble plancher/plafond étendu en béton.

Les calculs pour cette section ont utilisé une extension qui débord des directives explicites à l'annexe C de la norme ISO 15712-1, mais demeure quand même assez prudente. Pour ce cas, la réponse étendue du plancher/plafond en béton survient parce que les cloisons intérieures légères n'offrent presque aucune résistance à la transmission des vibrations entre la surface excitée dans la pièce source et la totalité de la surface de plancher du scénario élargi. Pour le cas à la section 5.1, où la majeure partie de l'énergie est transférée aux ensembles de façade lourds, le processus à l'annexe C qui tient compte uniquement du transfert sur le pourtour est approprié. Mais avec une façade légère, il est plus approprié d'inclure les transferts à partir du béton vers tous les murs raccordés, y compris la façade légère et les cloisons intérieures. Dans un bâtiment type, toutefois, d'autres connexions, comme des cages d'escalier, des ascenseurs, des murs intérieurs en béton ou en maçonnerie, serviraient de séparations coupe-feu ou de renforts contre le cisaillement, et des poteaux ou d'autres éléments d'ossature supporteraient la charge de calcul. Tous ces éléments éloigneraient l'énergie des vibrations du plancher de béton et augmenteraient ainsi l'ITS in situ du plancher. Ne pas tenir compte de la contribution de tous ces autres éléments, en particulier de l'ossature qui supporte la charge de calcul fait en sorte que les ITSA estimés à la section 5.2 sont des estimations prudentes.

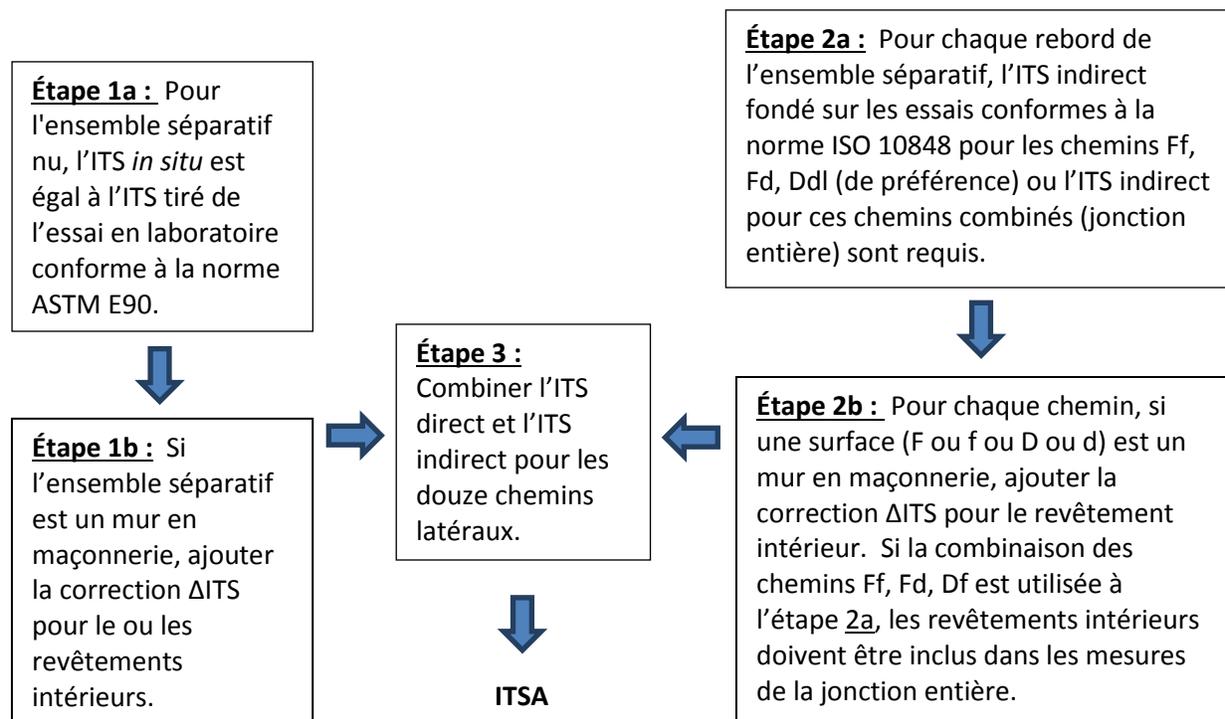
### 5.3. Murs en maçonnerie de béton avec planchers et murs à ossature légère

Cette section présente l'approche de calcul pour les bâtiments qui combinent des ensembles à ossature légère (murs et planchers) et des murs en blocs de béton de poids normal ou léger. La transmission des vibrations par conduction dans un bâtiment à ensembles de construction à ossature légère diffère considérablement de la transmission dans des structures en maçonnerie et en béton homogènes lourdes.

- Dans le cas de la transmission directe au travers de l'ensemble séparatif à ossature légère, les facteurs de perte interne élevés de l'ensemble à ossature de bois ou d'acier mènent à un lien de dépendance minimal par rapport aux raccordements aux structures adjacentes, de sorte que les valeurs de transmission du son mesurées en laboratoire sont utilisées sans rajustement.
- Dans le cas des chemins latéraux où l'un des ensembles de construction ou les deux est un ensemble à ossature légère, le processus de calcul est très simple, mais exige l'utilisation de données de perte de transmission indirecte du son mesurées selon la norme ISO 10848 (comme les calculs pour les ensembles à ossature au chapitre 4).
- Les revêtements sur les surfaces en blocs de béton (pour la transmission directe ou indirecte) peuvent être traités au moyen d'une simple correction additive ( $\Delta ITS$ ), comme au chapitre 2.

Une étude expérimentale des systèmes avec murs en blocs de béton et planchers à ossature de bois a été réalisée au CNRC, comme il est décrit dans le rapport de recherche RR-334 du CNRC, et les résultats de cette étude ont été utilisés pour les exemples de la présente section.

Le processus de calcul exige des données d'essai en laboratoire spécifiques, mais peut être exécuté à l'aide d'indices à nombre unique, conformément aux étapes illustrées à la figure 5.3.1 et expliquées en détail ci-dessous.



**Figure 5.3.1 :** Étapes de calcul de l'ITSA pour les murs en maçonnerie à ensembles de construction à ossature légère.

- Étape 1:** (a) Pour l'ensemble séparatif nu, l'ITS in situ est égal à l'ITS mesuré en laboratoire.  
 (b) Si l'ensemble séparatif est un mur en maçonnerie, ajouter la correction  $\Delta ITS$  pour le ou les revêtements sur les surfaces de la pièce source et/ou de la pièce de réception (D et d) pour obtenir l'ITS direct. Cette procédure de correction correspond à celle de la section 2.4. S'il y a deux revêtements intérieurs, la correction est égale à la plus grande des deux corrections  $\Delta ITS$  pour les revêtements plus la moitié de la plus petite (voir l'éq. 5.3.2).
- Étape 2:** (a) Déterminer l'ITS indirect pour les trois chemins indirects Ff, Fd et Df à chaque rebord de l'ensemble séparatif, avec les adaptations suivantes :
- Les valeurs mesurées conformément à la norme ISO 10848 doivent être normalisées au moyen de l'équation 4.1.3, comme il est expliqué à la section 4.1.
  - Si seulement l'ITS indirect pour la transmission combinée par les trois chemins à une jonction est disponible, ces données peuvent être utilisées.
  - Si les surfaces latérales F et f sont des murs en maçonnerie de béton, l'ITS indirect pour le chemin Ff peut être la mesure prise conformément à la norme ISO 10848 ou être calculé à l'aide de l'ITS de l'ensemble de construction et de l'indice de réduction des vibrations (mesuré ou calculé), comme à la section 2.4.
- (b) Si l'une des surfaces d'un chemin d'accès (pièce source ou pièce de réception) est un mur en maçonnerie, ajouter la correction  $\Delta ITS$  pour tout revêtement ajouté à la surface en maçonnerie pour obtenir l'ITS indirect pour ce chemin. Si les deux surfaces superposées sont

des murs en blocs de béton avec des revêtements intérieurs, la correction sera égale à la plus grande des deux corrections  $\Delta ITS$  pour ces revêtements plus la moitié de la plus petite (voir l'éq. 5.3.3.)

**Étape 3:** Combiner la transmission par le chemin direct et les douze chemins indirects à l'aide de l'équation 5.3.1 (équivalent à l'éq. 26 à la section 4.4 de la norme ISO 15712-1 ou à l'éq. 1.4 du présent guide), avec les adaptations suivantes :

- Si l'ITS indirect calculé pour tout chemin indirect est supérieur à 90, établir la valeur à 90 pour tenir compte de l'effet inévitable des chemins indirects d'ordre supérieur.
- Arrondir l'ITSA final à l'entier le plus proche .

### Expression du processus de calcul au moyen d'équations :

Comme aux sections 2.4 et 4.1 du présent guide et à la section 4.4.1 de la norme ISO 15712-1, la valeur de l'ITSA entre deux pièces (compte non tenu du son qui contourne la structure du bâtiment, provenant par exemple de fuites, de conduits, etc.) est estimée, dans la méthode simplifiée, à partir de l'expression logarithmique de la combinaison de l'ITS direct ( $ITS_{Dd}$ ) pour le mur ou le plancher séparatif et des ITS combinés des trois chemins indirects pour chaque jonction aux quatre rebords de l'élément séparatif, qui peut être exprimée comme suit :

$$ITSA = -10 \log_{10} \left[ 10^{-0.1 \cdot ITS_{Dd}} + \sum_{cote=1}^4 (10^{-0.1 \cdot ITS_{Ff}} + 10^{-0.1 \cdot ITS_{Fd}} + 10^{-0.1 \cdot ITS_{Df}}) \right] \quad \text{Éq. 5.3.1}$$

L'éq. 5.3.1 est appropriée pour tous les types de système de construction similaires au scénario standard. On l'applique ici en utilisant les expressions suivantes pour calculer la transmission du son pour des chemins individuels.

L'éq. 5.3.1 est un cas spécial de l'éq. 1.4 dans le présent guide :

- a) L'ITSA à nombre unique est substitué à la PTA dans l'éq. 1.4
- b) Si l'ensemble séparatif est un mur ou un plancher à ossature, l' $ITS_{Dd}$  du chemin direct est égal à l'ITS en laboratoire pour cet ensemble. Par ailleurs, si l'ensemble séparatif est un mur en maçonnerie, l' $ITS_{Dd}$  du chemin direct est tiré de l'ITS mesuré en laboratoire pour l'élément sans revêtement ainsi que des changements de  $\Delta ITS$  attribuables aux revêtements du côté source « D » et/ou du côté réception « d » de l'ensemble séparatif, au moyen de l'équivalent des éq. 24 et 30 de la norme ISO 15712-1 :

$$ITS_{Dd} = ITS_{lab} + \max(\Delta ITS_D, \Delta ITS_d) + \frac{\min(\Delta ITS_D, \Delta ITS_d)}{2} \quad \text{Éq. 5.3.2}$$

- (c) Le calcul de l'ITS<sub>ij</sub> indirect pour chaque chemin individuel dépend des constructions en cause. Ici, les indices i et j renvoient aux éléments combinés, où « i » peut être « D » ou « F » et « j » peut être « f » ou « d ».

Les options pour le calcul de l'ITS<sub>ij</sub> indirect pour chaque chemin incluent :

- dans tous les cas, les valeurs de D<sub>n,r</sub> ou de l'ITS<sub>ij</sub> indirect mesurées conformément à la norme ISO 10848, qui peuvent être utilisées pour déterminer l'ITS indirect (après renormalisation, comme il est expliqué à la section 4.1).

REMARQUE : Dans les versions précédentes du présent guide et dans le rapport de recherche RR-334 du CNRC, les valeurs expérimentales de l'ITS indirect pour chaque chemin ont été normalisées en fonction des dimensions réelles des installations du CNRC. À compter de 2017, les données mesurées au CNRC conformément à la norme ISO 10848 ont été normalisées en fonction d'un ensemble de dimensions nominales qui correspondent davantage au scénario standard utilisé dans le présent guide. Les dimensions pertinentes pour les données de laboratoire sont clairement indiquées dans les exemples fournis et ce changement n'a pas eu d'effet sur les valeurs résultantes de l'ITS indirect pour chaque chemin, dans les exemples pratiques.

- Il convient de souligner que les corrections en fonction des revêtements ne sont pas appropriées pour les ensembles de construction à ossature.
- Si l'un des éléments latéraux est un mur en maçonnerie de béton, la correction ΔITS appropriée doit être ajoutée à l'ITS<sub>ij</sub> mesuré pour ce chemin sans un revêtement, en tant que correction attribuable à tout revêtement ajouté sur cette surface.
- Si les deux éléments latéraux i et j sont des murs en maçonnerie de béton et que des revêtements ont été ajoutés, alors ajouter  $\left\{ \max(\Delta ITS_i, \Delta ITS_j) + \frac{\min(\Delta ITS_i, \Delta ITS_j)}{2} \right\}$  à l'ITS<sub>ij</sub> indirect mesuré pour ce chemin sans le ou les revêtements intérieurs.
- Autrement, si les deux éléments latéraux i et j sont des murs en maçonnerie de béton, l'équation suivante (l'éq. 5.3.3, l'équivalent des éq. 28 et 31 de la norme ISO 15712-1, et l'éq. 2.4.3 de la section 2.4) pourrait être utilisée pour déterminer l'ITS<sub>ij</sub> indirect.

$$ITS_{ij} = \frac{ITS_i}{2} + \frac{ITS_j}{2} + K_{ij} + \max(\Delta ITS_i, \Delta ITS_j) + \frac{\min(\Delta ITS_i, \Delta ITS_j)}{2} + 10 \log_{10} \left( \frac{S_s}{l_o l_{ij}} \right) \quad \text{Éq. 5.3.3}$$

### Exemples pratiques

Les exemples pratiques présentent la totalité des caractéristiques physiques pertinentes des ensembles de construction et des jonctions, y compris les références pour la source des données d'essai en laboratoire. Tous les exemples sont conformes au scénario standard présenté à la section 1.2 du présent guide, et les calculs ont été effectués conformément aux étapes présentées ci-dessus à la section 5.3.

Sous la rubrique « ITS,  $\Delta$ ITS », les exemples présentent les données d'entrée déterminées par application du processus de calcul de l'ASTM E413 à des données d'essai en laboratoire de plusieurs types :

- les valeurs d'ITS pour la perte de transmission du son des murs ou des planchers en laboratoire, mesurée selon la norme ASTM E90;
- les valeurs de la correction  $\Delta$ ITS mesurées en laboratoire conformément à la norme ASTM E90 pour le changement d'ITS attribuable à l'ajout d'un revêtement donné au mur ou au plancher spécifié (comme il est indiqué à l'annexe A1);
- Les valeurs de l'ITS indirect pour chaque chemin latéral à chaque jonction sont mesurées conformément à la norme ISO 10848 et renormalisées à l'aide de l'éq. 4.1.3, comme il est expliqué à la section 4.1.

Sous la rubrique « ITSA », les exemples présentent les valeurs calculées, y compris :

- l'ITS direct pour la perte de transmission in situ calculée du mur ou du plancher séparatif,
- l'ITS indirect calculé pour chaque chemin de transmission à chaque jonction et pour l'ensemble combiné de chemins à chaque jonction.
- l'ITSA pour la combinaison de la transmission directe et indirecte par tous les chemins.

Les calculs sont présentés étape par étape dans chacun des exemples pratiques au moyen d'une notation compacte conforme aux expressions de tableur, telles que :

- Pour le calcul de l'ITS direct, ces expressions sont facilement reconnues comme étant :
  - des valeurs mesurées de l'ITS sans correction pour un revêtement si l'ensemble séparatif est un mur léger; ou
  - l'équivalent des équations 5.3.2 avec correction pour le ou les revêtements si l'ensemble séparatif est un mur en blocs de béton.
- Pour le calcul de l'ITS indirect, ces expressions sont facilement reconnues comme étant :
  - des valeurs mesurées de l'ITS indirect renormalisées au moyen de l'éq. 4.1.3, peut-être avec une correction pour un revêtement si le mur en blocs de béton est l'une des surfaces latérales; ou
  - l'équivalent des équations 5.3.3 si les deux surfaces latérales sont des murs en blocs de béton.

Ces valeurs de l'ITS ou de l'ITS indirect sont arrondies à l'entier le plus proche pour assurer la cohérence avec les valeurs mesurées correspondantes.

Pour la combinaison de la puissance acoustique transmise par des chemins spécifiques, le calcul de l'éq. 5.3.1 (une version adaptée de l'éq. 1.4) est présenté en plusieurs étapes, d'abord pour le sous-ensemble de chemins à chaque jonction, puis pour l'effet combiné des quatre jonctions latérales, et enfin pour la combinaison des chemins directs et indirects. Il convient de souligner que, dans la notation compacte, le terme pour la fraction de puissance acoustique transmise, comme  $10^{-0.1 \cdot ITS_{ij}}$ , devient  $10^{-7.4}$  si  $ITS_{ij} = 74$ .

Pour chaque chemin ou jonction, on convertit la transmission globale résultante en décibels en calculant  $-10 \cdot \log_{10}$  (fraction de puissance acoustique transmise) pour faciliter la comparaison de chaque chemin ou jonction avec l'ITS direct et l'ITSA final.

Cette page a été laissée en blanc intentionnellement.

**EXEMPLE 5.3.1: MÉTHODE SIMPLIFIÉE**

- Pièces contiguës
- Mur séparatif porteur en blocs de béton de poids normal avec planchers et murs latéraux à ossature de bois

Mur séparatif avec :

- une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et d'une masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>, sans revêtement

Jonction inférieure 1 (mur et plancher séparatifs) avec :

- Plaque en bois de 38 mm x 235 mm de chaque côté, fixée au moyen de boulons de 16 mm de diamètre espacés de 400 mm entre axes.
- Les cellules dans l'ensemble de construction en blocs de béton<sup>1</sup> entre les lambourdes sont remplies de coulis, et les solives de plancher sont supportées sur des étriers fixés à ces lambourdes
- Plancher à ossature avec solives en bois de 38 mm x 235 mm espacées de 400 mm entre axes, orientées perpendiculairement au mur séparatif et supportées sur des étriers, avec matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm d'épaisseur dans les cavités entre les solives.
- Platelage fait de panneaux de copeaux orientés (OSB) de 16 mm
- Pas de revêtement de sol

Jonction supérieure 3 (mur et plafond séparatifs) avec :

- Plafond à ossature avec solives en bois (mêmes détails que pour la jonction 1)
- Plafond avec une couche de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm fixée directement au bas de l'ossature de plancher de chaque côté

Jonctions latérales 2 ou 4 (mur séparatif et murs latéraux adjacents) avec :

- Ossature de mur latéral avec rangée simple de poteaux en bois
- Ossature du mur latéral reliée structurellement au mur séparatif en blocs de béton<sup>1</sup>, mais non continue dans la jonction
- Plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm sur les murs latéraux se terminant au mur séparatif et fixées directement à l'ossature murale faite de poteaux en bois de 38 mm x 89 mm espacés de 400 mm entre axes, avec matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités entre les poteaux

	Scénario	Laboratoire
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	12.5
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	5.0
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5	2.5

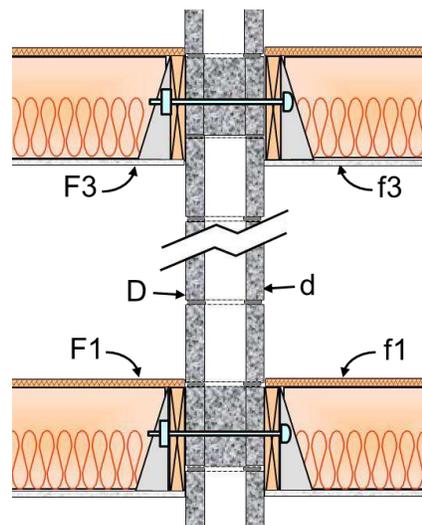
**Normalisation pour les jonctions 1 et 3:**

$$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) = 0.00 \quad \text{RR-331, Éq. 4.1.3}$$

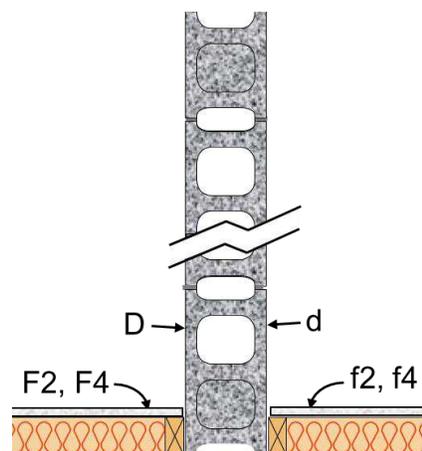
**Normalisation pour les jonctions 2 et 4:**

$$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) = 0.00 \quad \text{RR-331, Éq. 4.1.3}$$

**Illustration pour ce cas**



Jonctions 1 et 3 entre un mur séparatif porteur en blocs de béton et un plancher et un plafond à ossature de bois. (Vue latérale)



Jonctions 2 ou 4 entre un mur séparatif en blocs de béton et des murs latéraux adjacents, l'ossature des murs latéraux et les plaques de plâtre se terminant au mur séparatif. (Vue en plan)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	Pas de revêtement	0	
ΔITS modification	ΔR <sub>d,w</sub>	Pas de revêtement	0	
Si transmission indirecte		N/A	0	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 24 et 30	49 + MAX(0,0) + MIN(0,0) / 2 + 0 =	<b>49</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-334, BLK190-WF-LB-01	59	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>1</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	59 + 0 =	<b>59</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Fd,w</sub>	RR-334, BLK190-WF-LB-01	59	
ΔITS modification	ΔR <sub>d,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>1</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	59 + 0 + 0 =	<b>59</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Df,w</sub>	RR-334, BLK190-WF-LB-01	59	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>1</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	59 + 0 + 0 =	<b>59</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{\wedge}5.9 + 10^{\wedge}5.9 + 10^{\wedge}5.9) =$	<b>54</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-334, BLK190-WW-LB-01	81	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>2</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	81 + 0 =	<b>81</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Fd,w</sub>	RR-334, BLK190-WW-LB-01	71	
ΔITS modification	ΔR <sub>d,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>2</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	71 + 0 + 0 =	<b>71</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Df,w</sub>	RR-334, BLK190-WW-LB-01	71	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>2</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	71 + 0 + 0 =	<b>71</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{\wedge}8.1 + 10^{\wedge}7.1 + 10^{\wedge}7.1) =$	<b>68</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>3</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-334, BLK190-WC-LB-01	65	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>3</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	65 + 0 =	<b>65</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>3</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Fd,w</sub>	RR-334, BLK190-WC-LB-01	65	
ΔITS modification	ΔR <sub>d,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>3</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	65 + 0 + 0 =	<b>65</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>3</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Df,w</sub>	RR-334, BLK190-WC-LB-01	65	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>3</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	65 + 0 + 0 =	<b>65</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{\wedge}6.5 + 10^{\wedge}6.5 + 10^{\wedge}6.5) =$	<b>60</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2</u>				
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>4</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff <sub>2</sub>	81 + 0 =	<b>81</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>4</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd <sub>2</sub>	71 + 0 + 0 =	<b>71</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>4</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df <sub>2</sub>	71 + 0 + 0 =	<b>71</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{\wedge}8.1 + 10^{\wedge}7.1 + 10^{\wedge}7.1) =$	<b>68</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>53</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>	RR-331, Éq. 5.3.1		Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:	<b>48</b>

**EXEMPLE 5.3.2**

**MÉTHODE SIMPLIFIÉE**

- Pièces contiguës
- Mur séparatif porteur en blocs de béton de poids normal avec planchers et murs latéraux à ossature de bois (même structure que dans l'exemple 5.3.1, plus revêtements intérieurs)

Mur séparatif avec :

- Une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et de masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- Ensemble de construction en blocs de béton revêtu de chaque côté d'une couche de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm posée sur des poteaux en acier<sup>5</sup> de 41 mm qui ne sont pas en contact avec les blocs de béton et sont espacés de 600 mm entre axes, avec matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités entre les poteaux

Jonction inférieure 1 (mur et plancher de séparation) avec :

- Lambourde en bois de 38 mm x 235 mm de chaque côté, fixée au moyen de boulons de 16 mm de diamètre espacés de 400 mm entre axes.
- Les cellules dans l'ensemble en blocs de béton<sup>1</sup> entre les lambourdes sont remplies de coulis
- Plancher à ossature avec solives en bois de 38 mm x 235 mm espacées de 400 mm entre axes, orientées perpendiculairement au mur séparatif et supportées sur des étriers, avec matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm d'épaisseur dans les cavités entre les solives.
- Platelage en panneaux de copeaux orientés (OSB) de 16 mm
- Pas de chape ni de revêtement de sol

Jonction supérieure 3 (mur et plafond séparatifs) avec :

- Plafond à ossature avec solives en bois (mêmes détails que pour la jonction 1)
- Plafond avec une couche de plaques de plâtre de 13 mm<sup>4</sup> fixée directement au bas de l'ossature de plancher de chaque côté

Jonctions latérales 2 ou 4 (mur de séparation et murs latéraux adjacents) avec :

- Ossature de mur latéral avec rangée simple de poteaux en bois
- Ossature du mur latéral reliée structurellement au mur séparatif en blocs de béton, mais non continue dans la jonction
- Plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm sur le mur latéral se terminant au mur séparatif et fixées directement à l'ossature murale à poteaux en bois de 38 mm x 89 mm espacés de 400 mm entre axes, avec matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités entre les poteaux

	Scénario	Laboratoire
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	12.5
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	5.0
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5	2.5

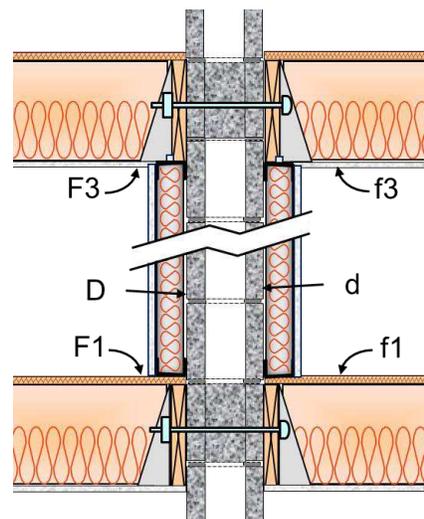
**Normalisation pour les jonctions 1 et 3:**

$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) = 0.00$  RR-331, Éq. 4.1.3

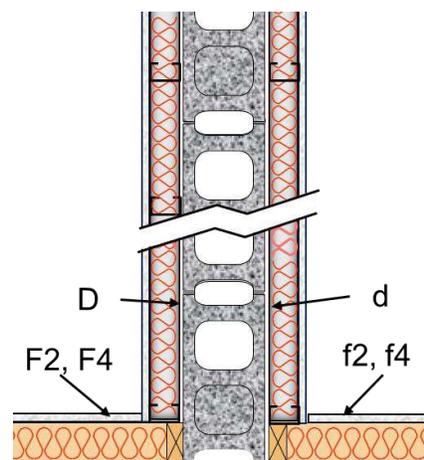
**Normalisation pour les jonctions 2 et 4:**

$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) = 0.00$  RR-331, Éq. 4.1.3

**Illustration pour ce cas**



Jonctions 1 et 3 entre un mur séparatif porteur en blocs de béton, et un plancher et un plafond à ossature de bois. (Vue latérale)



Jonctions 2 ou 4 entre un mur séparatif en blocs de béton et des murs latéraux adjacents, l'ossature des murs latéraux et les plaques de plâtre se terminant au mur séparatif. (Vue en plan)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-334, NRC-Mean BLK190(NW)	49	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-42	9	
ΔITS modification	ΔR <sub>d,w</sub>	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-42	9	
Si transmission indirecte		N/A	0	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 24 et 30	$49 + \text{MAX}(9,9) + \text{MIN}(9,9) / 2 + 0 =$	<b>63</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff 1:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-334, BLK190-WF-LB-01	59	
<b>ITS indirect pour voie Ff 1</b>	R <sub>Ff,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$59 + 0 =$	<b>59</b>
<u>Pour voie indirecte Fd 1:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Fd,w</sub>	RR-334, BLK190-WF-LB-01	59	
ΔITS modification	ΔR <sub>d,w</sub>	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-42	9	
<b>ITS indirect pour voie Fd 1</b>	R <sub>Fd,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$59 + 9 + 0 =$	<b>68</b>
<u>Pour voie indirecte Df 1:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Df,w</sub>	RR-334, BLK190-WF-LB-01	59	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-42	9	
<b>ITS indirect pour voie Df 1</b>	R <sub>Df,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$59 + 9 + 0 =$	<b>68</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-5.9} + 10^{-6.8} + 10^{-6.8}) =$	<b>58</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff 2:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-334, BLK190-WW-LB-01	81	
<b>ITS indirect pour voie Ff 2</b>	R <sub>Ff,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$81 + 0 =$	<b>81</b>
<u>Pour voie indirecte Fd 2:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Fd,w</sub>	RR-334, BLK190-WW-LB-01	71	
ΔITS modification	ΔR <sub>d,w</sub>	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-42	9	
<b>ITS indirect pour voie Fd 2</b>	R <sub>Fd,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$71 + 9 + 0 =$	<b>80</b>
<u>Pour voie indirecte Df 2:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Df,w</sub>	RR-334, BLK190-WW-LB-01	71	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-42	9	
<b>ITS indirect pour voie Df 2</b>	R <sub>Df,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$71 + 9 + 0 =$	<b>80</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-8.1} + 10^{-8} + 10^{-8}) =$	<b>76</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff 3:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-334, BLK190-WC-LB-01	65	
<b>ITS indirect pour voie Ff 3</b>	R <sub>Ff,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$65 + 0 =$	<b>65</b>
<u>Pour voie indirecte Fd 3:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Fd,w</sub>	RR-334, BLK190-WC-LB-01	65	
ΔITS modification	ΔR <sub>d,w</sub>	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-42	9	
<b>ITS indirect pour voie Fd 3</b>	R <sub>Fd,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$65 + 9 + 0 =$	<b>74</b>
<u>Pour voie indirecte Df 3:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Df,w</sub>	RR-334, BLK190-WC-LB-01	65	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-42	9	
<b>ITS indirect pour voie Df 3</b>	R <sub>Df,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$65 + 9 + 0 =$	<b>74</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-6.5} + 10^{-7.4} + 10^{-7.4}) =$	<b>64</b>
<b>Jonction 4</b>				
Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2				
<b>ITS indirect pour voie Ff 4</b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff 2	$81 + 0 =$	<b>81</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd 4</b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd 2	$71 + 9 + 0 =$	<b>80</b>
<b>ITS indirect pour voie Df 4</b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df 2	$71 + 9 + 0 =$	<b>80</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		$- 10 * \text{LOG}_{10}(10^{-8.1} + 10^{-8} + 10^{-8}) =$	<b>76</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>57</b>
<b>ITS du à voies directes plus indirectes</b>	RR-331, Éq. 5.3.1		<b>Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:</b>	<b>56</b>

**EXEMPLE 5.3.3**

**MÉTHODE SIMPLIFIÉE**

- Pièces superposées
- Plancher séparatif à ossature de bois avec solives perpendiculaires aux murs latéraux en blocs de béton de poids normal et parallèles aux murs latéraux à ossature de bois

Plancher/plafond séparatifs avec :

- Plancher à ossature de solives en bois de 38 mm x 235 mm espacées de 400 mm entre axes et orientées perpendiculairement au mur en blocs de béton, avec matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm d'épaisseur dans les cavités entre les solives
- Plafond à deux épaisseurs de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm fixées à des profilés métalliques souples<sup>7</sup> espacés de 400 mm entre axes.
- Support de revêtement de sol en panneaux de copeaux orientés (OSB) de 16 mm d'épaisseur
- Pas de chape ni de revêtement de sol

Jonctions 1 ou 3 (avec murs porteurs au-dessus et au-dessous du plancher) avec :

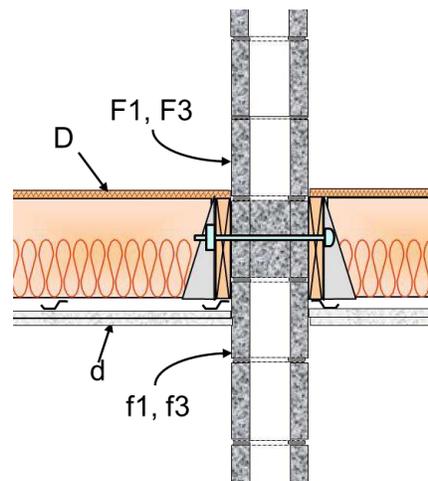
- Mur au-dessus et au-dessous du plancher d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et d'une masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- Les cellules dans l'ensemble en blocs de béton entre les lambourdes sont remplies de coulis.
- Lambourde en bois de 38 mm x 235 mm de chaque côté des blocs de béton<sup>1</sup>, fixée au moyen de boulons de 16 mm de diamètre espacés de 400 mm entre axes, et solives de plancher supportées sur des étriers fixés à ces lambourdes
- Pas de revêtement sur les murs en blocs de béton

Jonctions 2 ou 4 (avec murs non porteurs au-dessus et au-dessous du plancher) avec :

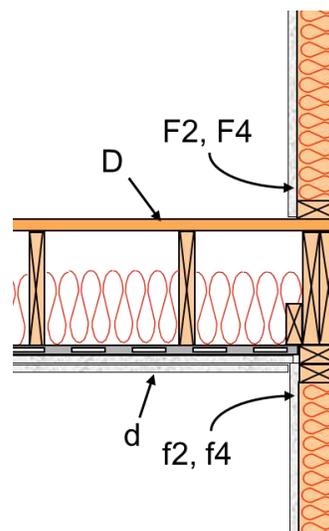
- Solives de plancher parallèles à ces murs
- Les murs ont des poteaux en bois de 38 mm x 89 mm espacés de 400 mm entre axes avec plusieurs options d'ossature (une rangée simple de poteaux en bois, ou poteaux décalés sur une plaque unique de 38 mm x 140 mm, ou double rangée de poteaux en bois de 38 mm x 89 mm sur des plaques séparées de 38 mm x 89 mm)
- Des murs avec ou sans matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités entre les poteaux procurent une transmission indirecte équivalente
- Couche unique de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm se terminant à l'ensemble plancher/plafond et fixée directement à l'ossature murale

	Scénario	Laboratoire
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	12.5
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	5.0
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5	2.5
<b>Normalisation pour les jonctions 1 et 3:</b>		
$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Éq. 4.1.3
<b>Normalisation pour les jonctions 2 et 4:</b>		
$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) =$	0.00	RR-331, Éq. 4.1.3

**Illustration pour ce cas**



Jonctions 1 ou 3 entre un ensemble séparatif plancher/plafond à ossature de bois et un mur latéral en blocs de béton porteur. (Vue latérale)



Jonctions 2 ou 4 entre un ensemble plancher/plafond séparatif à ossature de bois et les murs latéraux adjacents, l'ossature et les plaques de plâtre des murs latéraux se terminant à l'ossature du plancher. (Vue en plan)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-336, WJ235-02	53	
Si transmission indirecte		N/A	0	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	ISO 15712-1, 4.2.2		<b>53</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-334, WJ235-FW-LB-02	59	
ΔITS modification	ΔR <sub>F,w</sub>	Pas de revêtement	0	
ΔITS modification	ΔR <sub>f,w</sub>	Pas de revêtement	0	
Correction de normalisation		ISO 15712-1, Éq.28a	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>1</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$59 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 0 =$	<b>59</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Fd,w</sub>	RR-334, WJ235-FW-LB-02	73	
ΔITS modification	ΔR <sub>d,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>1</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$73 + 0 + 0 =$	<b>73</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>1</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Df,w</sub>	RR-334, WJ235-FW-LB-02	67	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	Pas de revêtement	0	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>1</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$67 + 0 + 0 =$	<b>67</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		$- 10*\text{LOG}10(10^{-5.9} + 10^{-7.3} + 10^{-6.7}) =$	<b>58</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, WJ235-VF_NLB-02	63	
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>2</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$63 + 0.97 =$	<b>64</b>
<u>Pour voie indirecte Fd<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Fd,w</sub>	RR-336, WJ235-VF_NLB-02	80	
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>2</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$80 + 0.97 =$	<b>81</b>
<u>Pour voie indirecte Df<sub>2</sub>:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Df,w</sub>	RR-336, WJ235-VF_NLB-02	60	
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>2</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$60 + 0.97 =$	<b>61</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		$- 10*\text{LOG}10(10^{-6.4} + 10^{-8.1} + 10^{-6.1}) =$	<b>59</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1</u>				
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>3</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff <sub>1</sub>	$59 + \text{MAX}(0,0) + \text{MIN}(0,0)/2 + 0 =$	<b>59</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>3</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd <sub>1</sub>	$73 + 0 + 0 =$	<b>73</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>3</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df <sub>1</sub>	$67 + 0 + 0 =$	<b>67</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		$- 10*\text{LOG}10(10^{-5.9} + 10^{-7.3} + 10^{-6.7}) =$	<b>58</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2</u>				
<b>ITS indirect pour voie Ff<sub>4</sub></b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff <sub>2</sub>	$63 + 0.97 =$	<b>64</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd<sub>4</sub></b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd <sub>2</sub>	$80 + 0.97 =$	<b>81</b>
<b>ITS indirect pour voie Df<sub>4</sub></b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df <sub>2</sub>	$60 + 0.97 =$	<b>61</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		$- 10*\text{LOG}10(10^{-6.4} + 10^{-8.1} + 10^{-6.1}) =$	<b>59</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>53</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>	RR-331, Éq. 5.3.1	<b>Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:</b>		<b>50</b>

**EXEMPLE 5.3.4**

**MÉTHODE SIMPLIFIÉE**

- Pièces superposées
- Même structure que dans l'exemple 5.3.3, plus les revêtements intérieurs

Plancher/plafond séparatifs avec :

- Plancher à ossature de solives en bois de 38 mm x 235 mm espacées de 400 mm entre axes et orientées perpendiculairement au mur en blocs de béton, avec matériau absorbant<sup>3</sup> de 150 mm d'épaisseur dans les cavités entre les solives
- Plafond à deux épaisseurs de plaques de plâtre à degré de résistance au feu<sup>4</sup> de 16 mm fixées à des profilés métalliques souples<sup>7</sup> espacés de 400 mm entre axes.
- Support de revêtement de sol en panneaux de copeaux orientés (OSB) de 16 mm d'épaisseur

Jonctions 1 ou 3 avec :

- Mur au-dessus et plancher au-dessous d'une paroi en maçonnerie de blocs de béton creux<sup>1</sup> de 190 mm faite d'unités de poids normal d'au moins 53 % de solides et de masse par unité de surface de 238 kg/m<sup>2</sup>
- Les cellules dans l'ensemble de construction en blocs de béton entre les lambourdes sont remplies de coulis.
- Lambourde en bois de 38 mm x 235 mm de chaque côté des blocs de béton, fixée au moyen de boulons de 16 mm de diamètre espacés de 400 mm entre axes et solives de plancher supportées sur des étriers fixés à ces lambourdes
- Revêtement de chaque côté des murs en blocs de béton<sup>1</sup>, fait d'une couche de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm posée sur des fourrures en bois de 38 mm x 38 mm espacés de 600 mm entre axes et fixés aux blocs de béton, avec matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités

Jonctions 2 ou 4 avec :

- Solives de plancher parallèles à ces murs
- Les murs ont des poteaux en bois de 38 mm x 89 mm espacés de 400 mm entre axes avec plusieurs options d'ossature (une rangée simple de poteaux en bois, ou poteaux décalés sur une plaque de 38 mm x 140 mm, ou double rangée de poteaux en bois de 38 mm x 89 mm sur des plaques séparées de 38 mm x 89 mm)
- Des murs avec ou sans matériau absorbant<sup>3</sup> dans les cavités entre les poteaux procurent une transmission indirecte équivalente
- Couche unique de plaques de plâtre<sup>4</sup> de 13 mm se terminant à l'ensemble plancher/plafond et fixées directement à l'ossature murale

	Scénario	Laboratoire
Surface de la cloison de séparation ( m <sup>2</sup> ) =	12.5	12.5
Longueur Jonction 1 et 3 (m) =	5.0	5.0
Longueur Jonction 2 et 4 (m) =	2.5	2.5

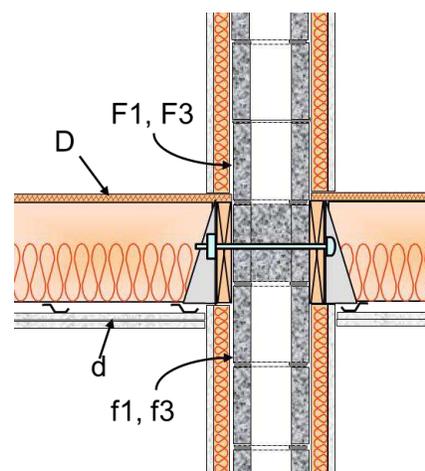
**Normalisation pour les jonctions 1 et 3:**

$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) = 0.00$  RR-331, Éq. 4.1.3

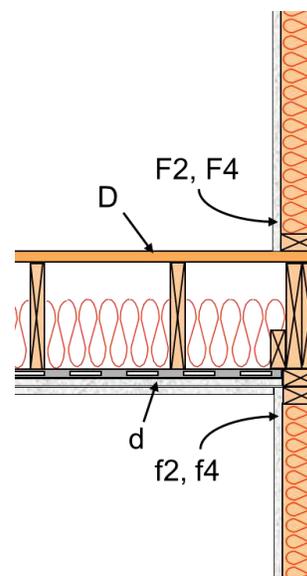
**Normalisation pour les jonctions 2 et 4:**

$10 \cdot \log(S_{\text{situ}}/S_{\text{lab}}) + 10 \cdot \log(l_{\text{lab}}/l_{\text{situ}}) = 0.00$  RR-331, Éq. 4.1.3

**Illustration pour ce cas**



Jonctions 1 ou 3 entre un ensemble de séparation plancher/plafond à ossature de bois et un mur latéral en blocs de béton porteur. (Vue latérale)



Jonctions 2 ou 4 entre un ensemble plancher/plafond séparatif à ossature de bois et les murs latéraux adjacents, l'ossature et les plaques de plâtre des murs latéraux se terminant à l'ossature du plancher. (Vue en plan)

(Pour les notes, veuillez consulter les notes en fin d'ouvrage correspondantes à la page 206.)

	Symbole ISO	Référence	ITS ou ΔITS	ITS ou ITSA
<b>Cloison de séparation</b>				
ITS laboratoire pour Dd	R <sub>s,w</sub>	RR-336, WJ235-02	53	
Si transmission indirecte		N/A	0	
<b>ITS direct in-situ</b>	R <sub>Dd,w</sub>	ISO 15712-1, 4.2.2		<b>53</b>
<b>Jonction 1</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff 1:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-334, WJ235-FW-LB-02	59	
ΔITS modification	ΔR <sub>F,w</sub>	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-33	4	
ΔITS modification	ΔR <sub>f,w</sub>	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-33	4	
Correction de normalisation		ISO 15712-1, Éq.28a	0	
<b>ITS indirect pour voie Ff_1</b>	R <sub>Ff,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$59 + \text{MAX}(4,4) + \text{MIN}(4,4)/2 + 0 =$	<b>65</b>
<u>Pour voie indirecte Fd 1:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Fd,w</sub>	RR-334, WJ235-FW-LB-02	73	
ΔITS modification	ΔR <sub>d,w</sub>	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-33	4	
<b>ITS indirect pour voie Fd_1</b>	R <sub>Fd,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$73 + 4 + 0 =$	<b>77</b>
<u>Pour voie indirecte Df 1:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Df,w</sub>	RR-334, WJ235-FW-LB-02	67	
ΔITS modification	ΔR <sub>D,w</sub>	RR-334, ΔTL-BLK(NW)-33	4	
<b>ITS indirect pour voie Df_1</b>	R <sub>Df,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$67 + 4 + 0 =$	<b>71</b>
<b>Jonction 1: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		$- 10*\text{LOG}10(10^{-6.5} + 10^{-7.7} + 10^{-7.1}) =$	<b>64</b>
<b>Jonction 2</b>				
<u>Pour voie indirecte Ff 2:</u>				
ITS indirect laboratoire		RR-336, WJ235-VF_NLB-02	63	
<b>ITS indirect pour voie Ff_2</b>	R <sub>Ff,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$63 + 0.97 =$	<b>64</b>
<u>Pour voie indirecte Fd 2:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Fd,w</sub>	RR-336, WJ235-VF_NLB-02	80	
<b>ITS indirect pour voie Fd_2</b>	R <sub>Fd,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$80 + 0.97 =$	<b>81</b>
<u>Pour voie indirecte Df 2:</u>				
ITS indirect laboratoire	R <sub>Df,w</sub>	RR-336, WJ235-VF_NLB-02	60	
<b>ITS indirect pour voie Df_2</b>	R <sub>Df,w</sub>	ISO 15712-1, Éq. 28 - 31	$60 + 0.97 =$	<b>61</b>
<b>Jonction 2: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		$- 10*\text{LOG}10(10^{-6.4} + 10^{-8.1} + 10^{-6.1}) =$	<b>59</b>
<b>Jonction 3</b>				
<u>Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 1</u>				
<b>ITS indirect pour voie Ff_3</b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff_1	$59 + \text{MAX}(4,4) + \text{MIN}(4,4)/2 + 0 =$	<b>65</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_3</b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd_1	$73 + 4 + 0 =$	<b>77</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_3</b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df_1	$67 + 4 + 0 =$	<b>71</b>
<b>Jonction 3: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		$- 10*\text{LOG}10(10^{-6.5} + 10^{-7.7} + 10^{-7.1}) =$	<b>64</b>
<b>Jonction 4</b>				
<u>Toutes les valeurs sont les mêmes que pour la jonction 2</u>				
<b>ITS indirect pour voie Ff_4</b>	R <sub>Ff,w</sub>	Même que pour Ff_2	$63 + 0.97 =$	<b>64</b>
<b>ITS indirect pour voie Fd_4</b>	R <sub>Fd,w</sub>	Même que pour Fd_2	$80 + 0.97 =$	<b>81</b>
<b>ITS indirect pour voie Df_4</b>	R <sub>Df,w</sub>	Même que pour Df_2	$60 + 0.97 =$	<b>61</b>
<b>Jonction 4: ITS indirect pour toutes les vo</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		$- 10*\text{LOG}10(10^{-6.4} + 10^{-8.1} + 10^{-6.1}) =$	<b>59</b>
<b>ITS indirect total (pour les 4 jonctions)</b>	Sous ensemble de Éq. 5.3.1		Combinaison 12 valeurs ITS indirect:	<b>55</b>
<b>ITSA du à voies directes plus indirectes</b>	RR-331, Éq. 5.3.1	<b>Combinaison ITS direct et 12 valeurs ITS indirect:</b>		<b>51</b>

### Résumé de la section 5.3 : Calcul pour des murs en maçonnerie de béton avec murs et planchers à ossature légère

Les exemples 5.3.1 à 5.3.4 utilisent une combinaison de méthodes simplifiées du chapitre 4 pour les ensembles de construction à ossature légère, ainsi que de méthodes simplifiées de la section 2.4 pour le calcul de la transmission entre des pièces dans un bâtiment avec planchers en béton et murs en béton ou en maçonnerie.

Les exemples montrent que la transmission indirecte joue un rôle important dans la détermination de la performance de ces systèmes. Pour l'exemple 5.3.1 avec un mur en blocs de béton nu entre les pièces contiguës, l'ITSA est de 48, soit 1 point de moins que l'ITS de l'ensemble séparatif. Pour l'exemple 5.3.3 avec des pièces superposées, l'ITSA est de 50, soit 3 points de moins que l'ITS du plancher séparatif. Dans aucun des deux cas, les chemins indirects par les surfaces en blocs de béton ne dominent la transmission indirecte.

#### Pour la paire de pièces contiguës

L'effet des revêtements ajoutés est montré dans l'exemple 5.3.2. Les tendances suivantes sont observées :

- L'ajout d'un revêtement avec  $\Delta ITS = 9$  aux surfaces en blocs de béton (les deux côtés du mur séparatif) fait passer l'ITSA de 48 à 56. Même cette amélioration modérée de l'ITS du mur séparatif fait de la transmission indirecte la transmission dominante, en particulier pour les chemins plancher-plancher et plafond-plafond.
- Si l'on améliorerait également le plafond dans l'exemple 5.3.3 en montant le plafond à plaques de plâtre sur des profilés souples, la valeur de l'ITS indirect pour les chemins du plafond (jonction 3) passerait à 75. Toutefois, l'ITSA s'en trouverait augmenté d'un seul point parce que l'avantage serait limité par la transmission indirecte à la jonction du plancher, combiné à la transmission directe appréciable.
- D'autres améliorations importantes de l'ITSA nécessitent le traitement tant des surfaces de plancher que de plafond ainsi que l'utilisation de meilleurs revêtements sur le mur séparatif. Avec ces changements, l'ITSA pourrait être porté à 65 ou plus.

#### Avec des pièces superposées

L'exemple 5.3.4 montre l'effet de l'ajout d'un revêtement mural minimal d'un  $\Delta ITS = 4$  à toutes les surfaces en blocs de béton. Même cette petite amélioration rend la transmission indirecte par les murs en blocs de béton presque insignifiante. L'utilisation de meilleurs revêtements muraux pourrait augmenter l'ITS indirect pour les jonctions 1 et 3 (chemins incluant les murs en blocs de béton) au point de les rendre clairement insignifiantes, mais n'améliorerait pas sensiblement l'ITSA.

Pour parvenir à des ITSA beaucoup plus élevés, il faut améliorer la surface du plancher et les murs latéraux à ossature de bois, et utiliser de meilleurs revêtements sur les murs latéraux en blocs de béton. Avec ces changements, l'ITSA pourrait être porté à 65 ou plus.

## 6. Annexes

### 6.1. Annexe A1 : Calcul des valeurs de $\Delta PT$ et $\Delta ITS$

Pour caractériser la variation de la perte de transmission du son attribuable à l'ajout d'un revêtement spécifique à un mur ou un plancher de base lourd, on introduit un indice à nombre unique appelé  $\Delta ITS$ .

Les points clés concernant l' $\Delta ITS$  sont les suivants :

- L' $\Delta ITS$  est une donnée requise pour le calcul de l'ITSA au moyen de la méthode simplifiée ISO 15712-1, comme il est expliqué aux sections 2.4, 3.1, 4.1 et 5.3 du présent guide.
- Les valeurs d' $\Delta ITS$  calculées à partir des données expérimentales contenues dans le présent guide ont été calculées à l'aide de la méthode décrite ici, et sont présentées dans des tableaux dans les rapports complémentaires pour des types précis de construction de base; voir les rapports de recherche RR-333 à RR-337 du CNRC. Les lecteurs du présent guide peuvent simplement utiliser les valeurs de l' $\Delta ITS$  tabulées dans ces rapports sans avoir à effectuer les calculs expliqués ici.
- La méthode générale de calcul de l' $\Delta ITS$  est présentée dans cette annexe, mais son application à des constructions spécifiques est expliquée plus en détail pour chaque matériau dans les annexes des rapports de recherche RR-333 à RR-337 du CNRC.

L'ASTM ne définit pas d'indice  $\Delta ITS$ , mais cet indice a une contrepartie ( $\Delta R_w$ ) dans les normes ISO. La méthode utilisée ici est modifiée de deux façons par rapport à sa contrepartie ISO :

1. Le calcul de l'ITS selon la norme ASTM E413 remplace le calcul de  $R_w$ , selon les normes ISO, et les étapes 4 et 5 sont ajoutées, comme il est expliqué à la figure A1.1 et dans le texte adjacent.
2. Une courbe de référence pour représenter l'ensemble de construction de base est requise pour le calcul. Les normes ISO fournissent un ensemble de trois courbes de référence, une pour les sols en béton lourds et deux pour les murs de base. Pour les calculs de la valeur de l' $\Delta ITS$  pour les ensembles en CLT, une quatrième courbe de référence a été ajoutée pour les murs qui se situent entre les deux cas de mur des normes ISO. Cette nouvelle courbe de référence porte le nom de « mur de référence 2 » et est décrite comme étant « un mur avec une fréquence de coïncidence moyenne-faible ». Les quatre courbes de référence sont présentées à la fin de la présente annexe.

Les courbes de référence pour la méthode ISO de calcul de l'indice  $\Delta R_w$  sont des courbes de perte de transmission du son moyenne pondérée pour certaines constructions courantes en Europe – un plancher en béton homogène (140 mm d'épaisseur avec une masse par unité de surface de 300 kg/m<sup>2</sup>), un mur en maçonnerie lourd avec fréquence de coïncidence faible (masse par unité de surface de 350 kg/m<sup>2</sup>) et un mur en maçonnerie plus léger (masse par unité de surface de 70 kg/m<sup>2</sup>) décrit comme étant un « mur à fréquence de coïncidence moyenne-élevée ».

Dans le choix de la courbe de référence appropriée pour le calcul de l' $\Delta ITS$ , la masse ou l'épaisseur du mur ou du plancher de base sans revêtement ne sont pas pertinentes. Ce qui importe, c'est le lien de dépendance avec la fréquence de sa courbe de perte de transmission du son, en particulier autour de la fréquence à laquelle la courbe passe d'un plateau comparativement plat aux fréquences basses à une augmentation d'environ 2 dB par bande de tiers d'octave.

Pour établir la meilleure courbe de référence pour un mur ou un plancher de base donné, on doit élever ou abaisser la courbe de façon qu'elle corresponde à l'ITS de l'ensemble de construction testé, ce qui permettra d'identifier clairement l'ajustement au-dessous et au-dessus de la fréquence où la courbe fléchit. La courbe de référence peut être élevée ou abaissée (par un changement du même ordre de grandeur de la perte de transmission du son à toutes les bandes de fréquences) sans modification du calcul de l' $\Delta ITS$ , car, comme il est décrit dans la méthode de calcul ci-dessous, l' $\Delta ITS$  est la *différence* entre l'ITS pour la courbe de référence et l'ITS calculé pour la courbe obtenue en additionnant les valeurs de  $\Delta PT$  à chaque fréquence par rapport à la courbe de référence.

### Méthode de calcul des indices $\Delta ITS$

La méthode d'établissement du changement de perte de transmission du son  $\Delta PT$  attribuable à l'ajout de revêtements est présentée dans les rapports sur la transmission du son pour des ensembles de construction de base spécifiques, comme des murs en blocs en béton ou des ensembles en CLT (rapports de recherche RR-333 à RR-337 du CNRC). La méthode qui suit utilise ces valeurs de  $\Delta PT$  (dans les bandes de tiers d'octave) pour chaque revêtement afin de calculer les indices  $\Delta ITS$ .

Les étapes de la méthode sont détaillées en détail à la figure A1.1.

**Étape 1.** Le changement de perte de transmission du son ( $\Delta PT$ ) attribuable à l'ajout du revêtement est calculé à partir des résultats des essais en laboratoire conformes à la norme ASTM E90 (pour l'ensemble de base sans revêtement ajouté et pour le même ensemble avec revêtement(s) ajouté(s)) pour chaque bande de fréquences. Cela peut comprendre le calcul de la moyenne des résultats pour plusieurs paires d'ensembles, comme il est expliqué dans les rapports de recherche RR-333 à RR-337 du CNRC.

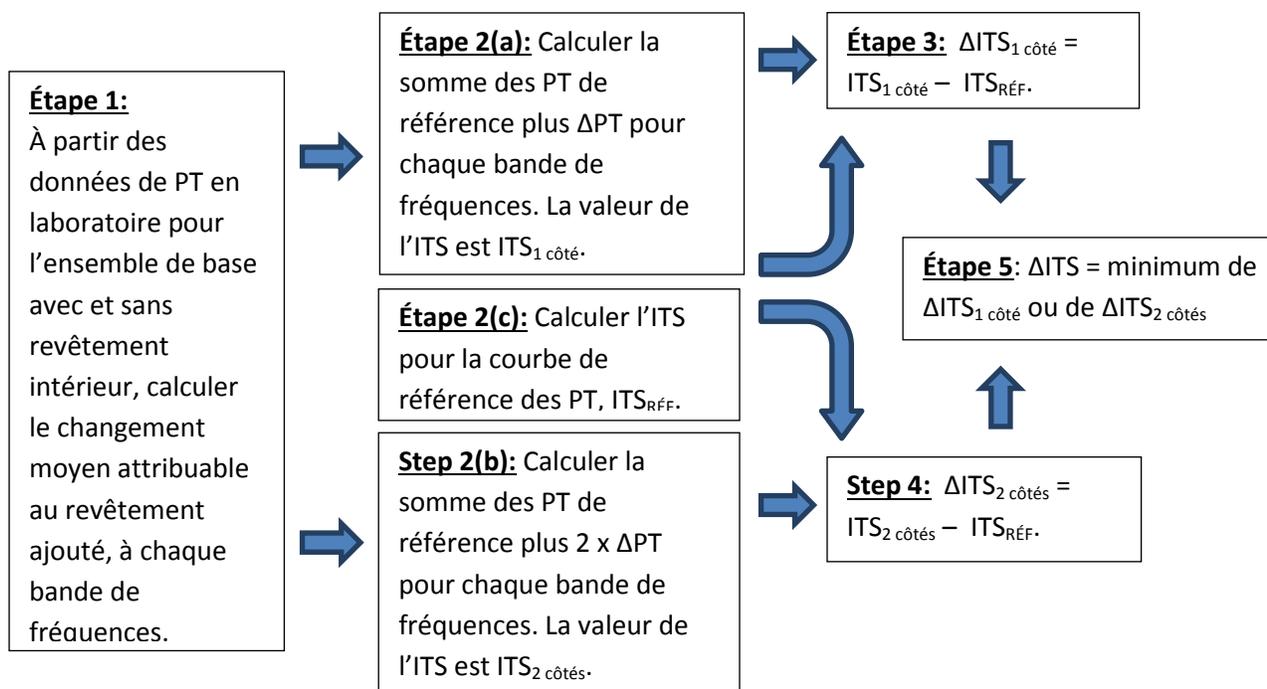
**Étape 2.**

- Calculer la somme de la perte de transmission du son pour la courbe de référence choisie plus  $\Delta PT$  pour chaque bande de fréquences. L'ITS pour ce cas est  $ITS_{1 \text{ côté}}$ .
- Calculer la somme de la perte de transmission du son pour la courbe de référence choisie plus  $2 \times \Delta PT$  pour chaque bande de fréquences. L'ITS pour ce cas est  $ITS_{2 \text{ côtés}}$ .
- Calculer l'ITS pour la courbe de référence choisie ( $ITS_{\text{REF}}$ ).

**Étape 3.** Soustraire l'ITS de la courbe de référence ( $ITS_{\text{REF}}$ ) de l' $ITS_{1 \text{ côté}}$  pour obtenir l' $\Delta ITS_{1 \text{ côté}}$ .

**Étape 4.** Soustraire l'ITS de la courbe de référence ( $ITS_{\text{REF}}$ ) de l' $ITS_{2 \text{ côtés}}$  pour obtenir l' $\Delta ITS_{2 \text{ côtés}}$ .

**Étape 5.** Calculer la valeur de l'indice  $\Delta ITS$  : L'indice  $\Delta ITS$  est égal à la plus petite des valeurs  $\Delta ITS_{1 \text{ côté}}$  et  $\Delta ITS_{2 \text{ côtés}}$  divisée par 1,5 et arrondie à l'entier le plus proche (p. ex.  $20/1,5 \Rightarrow 13$ ).



**Figure A1.1 :** Étapes pour le calcul de l'indice  $\Delta ITS$  pour les revêtements ajoutés.

Pour comprendre la prise en considération du changement de l'ITS en cas de revêtement sur les deux côtés du mur (étape 4) et la division de l'indice  $\Delta ITS_{2 \text{ côtés}}$  par 1,5 à l'étape 5, se reporter à l'utilisation des valeurs de l'indice  $\Delta ITS$  dans les équations 2.4.2 et 2.4.3, les équations 3.1.2 et 3.1.3, et les exemples pratiques aux sections 2.4 et 3.1.

La sélection de la valeur plus conservatrice (à l'étape 5) est nécessaire pour éviter un indice  $\Delta ITS$  trompeur (trop optimiste) dans la méthode de calcul simplifiée.

### *Courbes de référence pour le calcul des indices $\Delta ITS$*

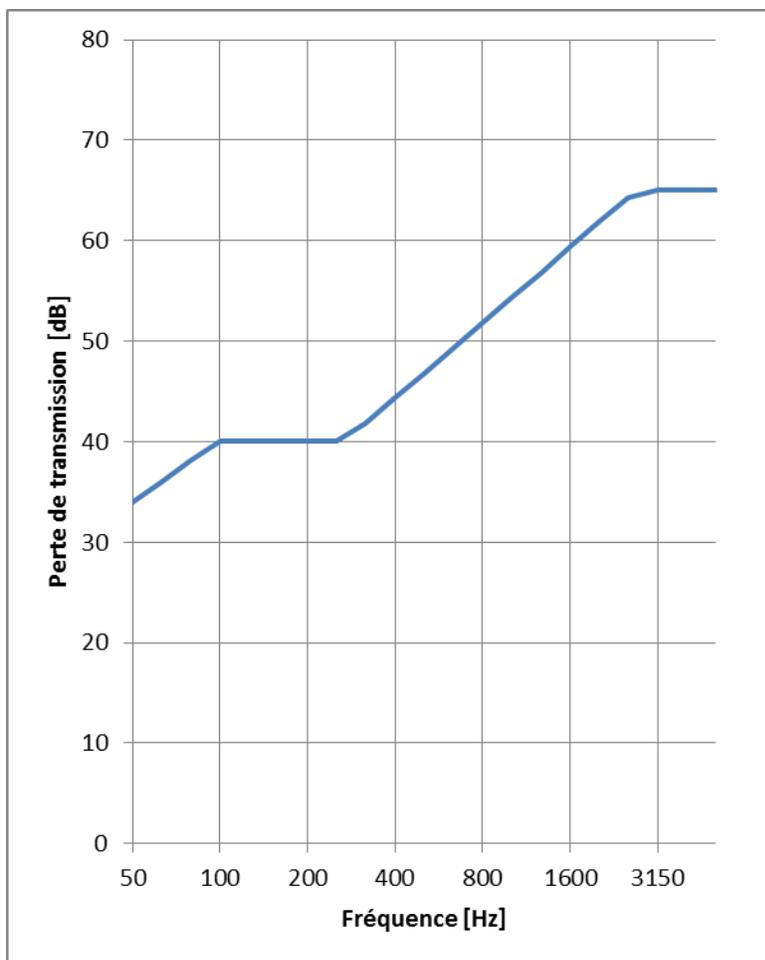
Un ensemble de quatre courbes de référence est présenté ici :

- une courbe pour les planchers en béton avec faible fréquence de coïncidence
- trois courbes pour les murs (ou les planchers en CLT) avec différentes fréquences de coïncidence

Trois de ces courbes correspondent aux courbes de référence ISO.

**Figure A1.2 :**

Courbe de référence pour le calcul des valeurs de l'indice  $\Delta$ ITS pour des planchers en béton à faible fréquence de coïncidence.



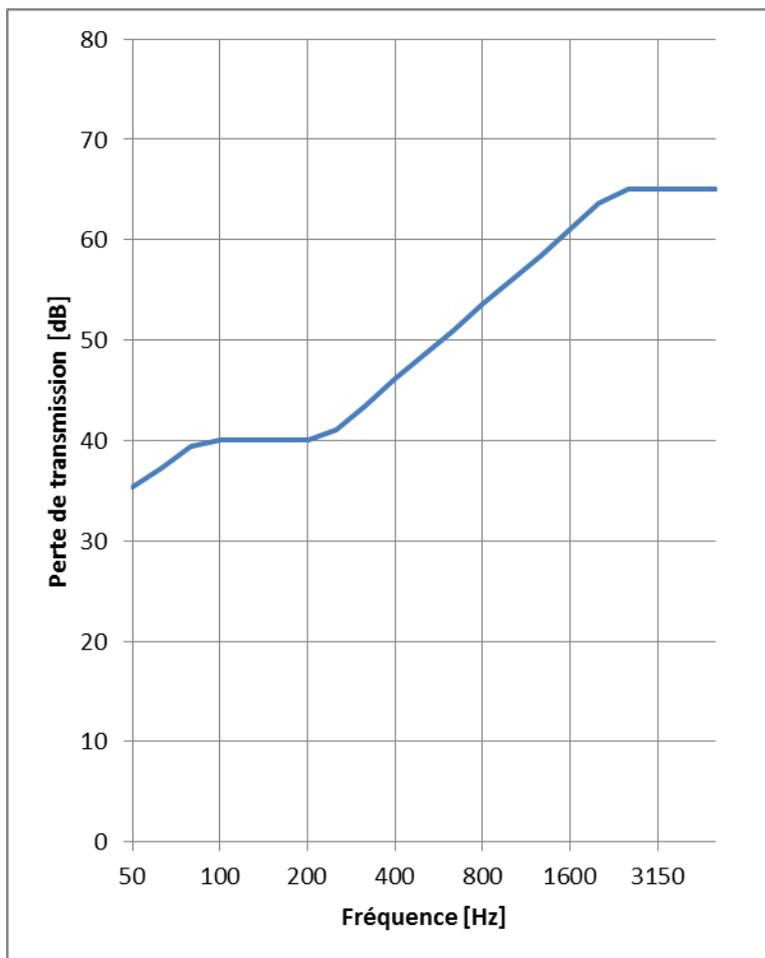
**Courbe de référence, Plancher 1**

(également appelée courbe de référence B.2 à l'annexe B de la norme ISO 140-16).

Fréquence, Hz	PT, dB
50 Hz	34,0
63 Hz	36,0
80 Hz	38,1
100 Hz	40,0
125 Hz	40,0
160 Hz	40,0
200 Hz	40,0
250 Hz	40,0
315 Hz	41,8
400 Hz	44,4
500 Hz	46,8
630 Hz	49,3
800 Hz	51,9
1000 Hz	54,4
1250 Hz	56,8
1600 Hz	59,5
2000 Hz	61,9
2500 Hz	64,3
3150 Hz	65,0
4000 Hz	65,0
5000 Hz	65,0
<b>ITS</b>	<b>52</b>

**Figure A1.3 :**

Courbe de référence pour le calcul des valeurs de l'indice  $\Delta$ ITS pour des murs à faible fréquence de coïncidence. Cette courbe de référence peut aussi être utilisée pour les planchers en CLT à faible fréquence de coïncidence (voir le rapport de recherche RR-335 du CNRC).

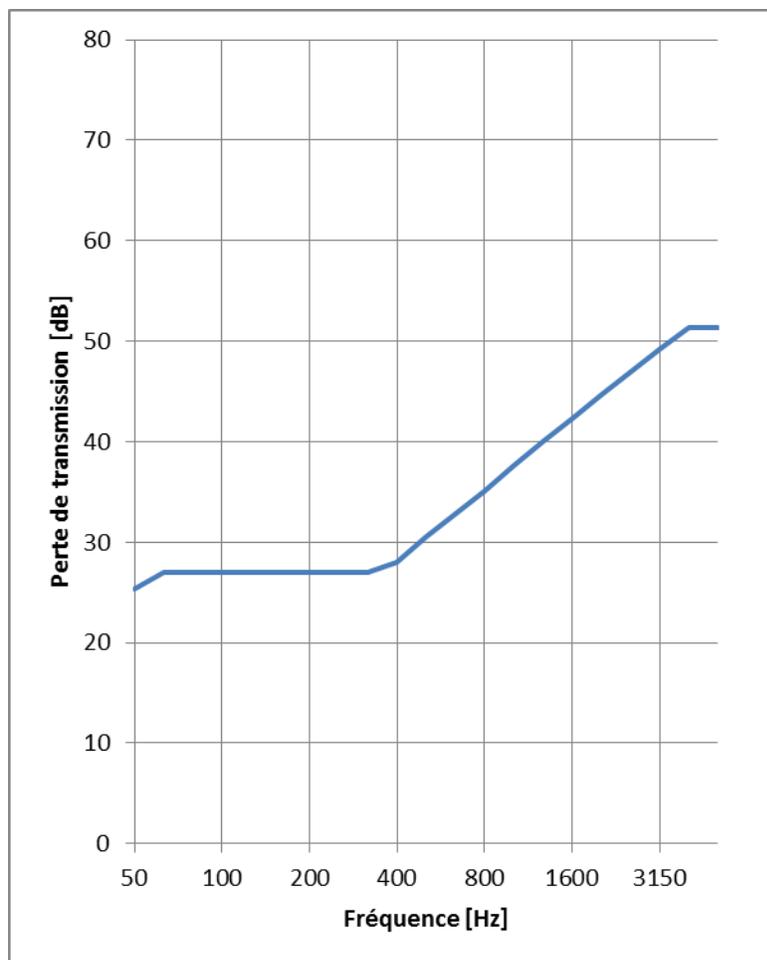
**Courbe de référence, Mur 1**

(également appelée courbe de référence B.1 à l'annexe B de la norme ISO 140-16).

Fréquence, Hz	PT, dB
50 Hz	35,3
63 Hz	37,3
80 Hz	39,4
100 Hz	40,0
125 Hz	40,0
160 Hz	40,0
200 Hz	40,0
250 Hz	41,0
315 Hz	43,5
400 Hz	46,1
500 Hz	48,5
630 Hz	51,0
800 Hz	53,6
1000 Hz	56,0
1250 Hz	58,4
1600 Hz	61,1
2000 Hz	63,6
2500 Hz	65,0
3150 Hz	65,0
4000 Hz	65,0
5000 Hz	65,0
<b>ITS</b>	<b>53</b>

**Figure A1.4 :**

Courbe de référence pour le calcul des valeurs de l'indice  $\Delta$ ITS pour des murs à faible fréquence de coïncidence.



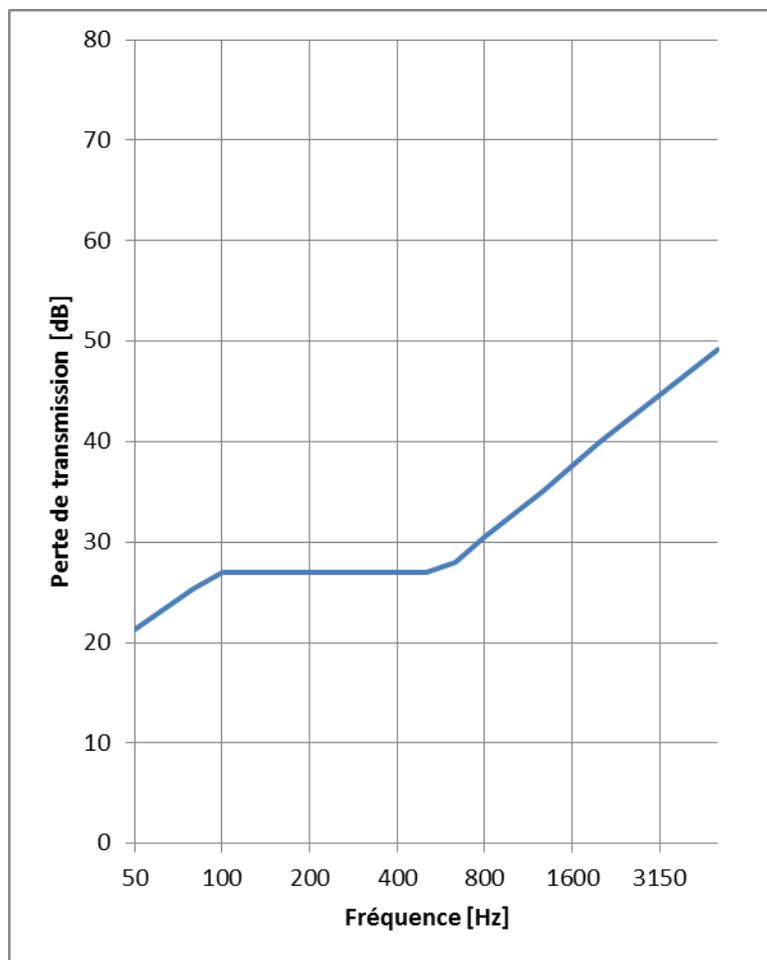
Fréquence, Hz	PT, dB
50 Hz	25,3
63 Hz	27,0
80 Hz	27,0
100 Hz	27,0
125 Hz	27,0
160 Hz	27,0
200 Hz	27,0
250 Hz	27,0
315 Hz	27,0
400 Hz	28,0
500 Hz	30,5
630 Hz	32,8
800 Hz	35,1
1000 Hz	37,6
1250 Hz	40,0
1600 Hz	42,3
2000 Hz	44,6
2500 Hz	46,9
3150 Hz	49,2
4000 Hz	51,3
5000 Hz	51,3
<b>ITS</b>	<b>36</b>

**Courbe de référence, Mur 2**

Nouvelle courbe produite en déplaçant la courbe de référence B.3 de l'annexe B de la norme ISO 140-16 à des fréquences inférieures par deux bandes de tiers d'octave.

**Figure A1.5 :**

Courbe de référence pour le calcul des valeurs de l'indice  $\Delta$ ITS pour des murs à fréquence de coïncidence moyenne-élevée.



Fréquence, Hz	PT, dB
50 Hz	21,3
63 Hz	23,3
80 Hz	25,3
100 Hz	27,0
125 Hz	27,0
160 Hz	27,0
200 Hz	27,0
250 Hz	27,0
315 Hz	27,0
400 Hz	27,0
500 Hz	27,0
630 Hz	28,0
800 Hz	30,5
1000 Hz	32,8
1250 Hz	35,1
1600 Hz	37,6
2000 Hz	40,0
2500 Hz	42,3
3150 Hz	44,6
4000 Hz	46,9
5000 Hz	49,2
<b>ITS</b>	<b>33</b>

### Courbe de référence, Mur 3

(également appelée courbe de référence B.3 à l'annexe B de la norme ISO 140-16).

Cette page a été laissée en blanc intentionnellement.

## 7. Références et notes en fin d'ouvrage

### **Normes techniques**

1. Norme ASTM E90-09, « Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements », ASTM International, West Conshohocken, PA.
2. Norme ASTM E336-10, « Standard Test Method for Measurement of Airborne Sound Insulation in Buildings », ASTM International, West Conshohocken, PA.
3. Norme ASTM E413-16, « Classification for Rating Sound Insulation », ASTM International, West Conshohocken, PA.
4. Norme ISO 717-2013, « Acoustique—Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 1 : Isolement aux bruits aériens, Partie 2 : Protection contre le bruit de choc », Organisation internationale de normalisation, Genève.
5. Norme ISO 10140-2011, Parties 1 à 5, « Mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction », Organisation internationale de normalisation, Genève. Remarque : En 2011, la série ISO 10140 a remplacé les parties 1, 3, 6, 8, 10, 11 et 16 de la norme ISO 140.
6. Norme ISO 10848-2006, Parties 1 à 4, « Mesurage en laboratoire des transmissions latérales du bruit aérien et des bruits de choc entre pièces adjacentes », Organisation internationale de normalisation, Genève.
7. Norme ISO 15712-2005, Partie 1, « Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments », Organisation internationale de normalisation, Genève.

### **Sources des données de transmission du son**

Les sources des données de transmission du son citées en référence (les deux collections de résultats d'essais en laboratoire classiques pour les murs et les planchers effectués conformément à la norme ASTM E90, et les résultats des essais de transmission indirecte effectués conformément à la norme ISO 10848), y compris de nombreux rapports des séries RR et IR de CNRC Construction, sont disponibles dans les Archives des publications du Conseil national de recherches du Canada. <http://nparc.cisti-icist.nrc-cnrc.gc.ca>.

8. Les collections de résultats d'essais en laboratoire pour les murs et les planchers effectués conformément à la norme ASTM E90 sont présentées dans une série de publications du CNRC :
  - 8.1. IR-761, « Gypsum Board Walls : Transmission Loss Data », A.C.C. Warnock et J.A. Birta (1998),
  - 8.2. IR-832 « Sound Insulation of Load Bearing Shear Resistant Wood and Steel Stud Walls », T.R.T. Nightingale, R.E. Halliwell, J.D..Quirt et J.A.. Birta (2002),
  - 8.3. IR-811, « Detailed Report for Consortium on Fire Resistance and Sound Insulation of Floors: Sound Transmission and Impact Insulation Data in 1/3 Octave Bands », A.C.C. Warnock et J. A. Birta (2000),

- 8.4. RR-169 « Summary Report for Consortium on Fire Resistance and Sound Insulation of Floors: Sound Transmission and Impact Insulation Data », A.C.C. Warnock (2005),
- 8.5. IR-586, « Sound Transmission Loss Measurements Through 190 mm and 140 mm Blocks With Added Drywall and Through Cavity Block Walls », A.C.C. Warnock (1990)
9. L'application *soundPATHS* est accessible en ligne sur le site Web du Conseil national de recherches du Canada, <http://www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/solutions/consultatifs/soundpaths/index.html>. Les calculs sont fondés sur des études expérimentales menées dans les laboratoires du Conseil national de recherches. Les détails techniques concernant le protocole de mesure et la discussion des constatations des études expérimentales sont présentés dans une série de rapports du CNRC :
  - 9.1. IR-754, « Flanking Transmission at Joints in Multi-Family Dwellings. Phase 1: Effects of Fire Stops at Floor/Wall Intersections », T.R.T. Nightingale et R.E. Halliwell, (1997),
  - 9.2. RR-103, « Flanking Transmission at Joints in Multi-Family Dwellings. Phase II: Effects of Continuous Structural Elements at Wall/Floor Junctions », T.R.T. Nightingale, R.E. Halliwell, J.D. Quirt (2002),
  - 9.3. RR-168, « Flanking Transmission at the Wall/Floor Junction in Multifamily Dwellings - Quantification and Methods of Suppression », T.R.T. Nightingale, R.E. Halliwell, J.D. Quirt et F. King (2005),
  - 9.4. RR-218, « Flanking Transmission in Multi-Family Dwellings Phase IV », T.R.T. Nightingale, J.D. Quirt, F.King et R.E. Halliwell, (2006),
10. Rapport de recherche RR-219, « Guide for Sound Insulation in Wood Frame Construction », J.D. Quirt, T.R.T. Nightingale et F.King, CNRC Canada, Ottawa, (2006). Voir aussi la Solution constructive n° 66 du CNRC, « Isolation aux sons aériens dans les immeubles d'habitation », J.D. Quirt et T.R.T. Nightingale (2008)
11. Les bases de données renfermant des données de transmission indirecte utilisées dans le présent guide et dans *soundPATHS* seront regroupées dans une série de publications du CNRC présentant des données tirées d'études récentes réalisées en collaboration avec des partenaires de l'industrie, qui seront mises à jour à mesure que de nouvelles données seront disponibles :
  - 11.1. RR-333, « Apparent Sound Insulation in Concrete Buildings », (2017)
  - 11.2. RR-334, « Apparent Sound Insulation in Concrete Block Buildings », (2015)
  - 11.3. RR-335, « Apparent Sound Insulation in Cross-Laminated Timber Buildings », (2017)
  - 11.4. RR-336, « Apparent Sound Insulation in Wood-Framed Buildings », (2017)
  - 11.5. RR-337, « Apparent Sound Insulation in Cold-Formed Steel-Framed Buildings », (2017)

#### **Autres références techniques**

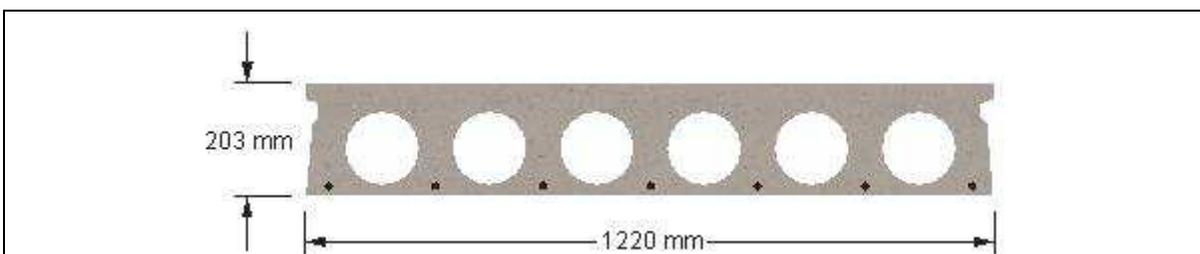
12. L. Cremer et M. Heckl, « Structure-borne sound », sous la direction de E.E. Ungar, Springer-Verlag, New York (édition originale 1973, 2e édition 1996).
13. E. Gerretsen, « Calculation of the sound transmission between dwellings by partitions and flanking structures », Applied Acoustics, Vol. 12, p. 413-433 (1979), et « Calculation of airborne and impact sound insulation between dwellings », Applied Acoustics, Vol. 19, p. 245-264 (1986).

14. R.J.M. Craik, « Sound transmission through buildings: Using statistical energy analysis », Gower Publishing, 1996.
15. D.B. Pedersen, « Evaluation of EN 12354 part 1 and 2 for Nordic Dwelling Houses », Applied Acoustics, vol. inconnu, p. 259-268 (2000), (études de validation et e fond pour la méthode ISO 15712).
16. J. K. Richardson, J. D. Qurt, R. Hlady, « Best Practice Guide on Fire Stops and Fire Blocks and their Impact on Sound Transmission », CNRC n° 49677 (2007)

## Notes en fin d'ouvrage

1 Pour les murs en blocs de béton dans ces exemples, la valeur de  $238 \text{ kg/m}^2$  est la masse mesurée par unité de surface pour le spécimen de mur testé, incluant le mortier. Les unités de maçonnerie faites de blocs de béton de poids normal sont conformes à la norme CSA A165.1 et ont une densité du béton d'au moins  $2\,000 \text{ kg/m}^3$ . Les blocs creux de 190 mm ont au moins 53 % de solides et les blocs creux de 140 mm ont au moins 73 % de solides, pour une masse par unité de surface minimale du mur de plus de  $200 \text{ kg/m}^2$ . On trouvera des renseignements supplémentaires sur les propriétés des matériaux et la transmission du son pour d'autres murs en blocs de béton dans le rapport de recherche RR-334 du CNRC.

2 Les panneaux muraux et de plancher en béton préfabriqué sont des panneaux structuraux formés à partir de granulats de béton de poids normal. Les murs sont typiquement formés de panneaux pleins et les planchers, de madriers à âme creuse. Les planchers à âme creuse pris en considération dans les exemples pratiques du présent guide, tels qu'illustrés à la figure 7.1, étaient des panneaux de 203 mm d'épaisseur d'une masse par unité de surface de  $344 \text{ kg/m}^2$ , incluant le coulis. Les planchers à âme creuse utilisés dans les essais de jonction pour confirmer la validité des valeurs de l'indice de réduction des vibrations tirées de l'annexe E de la norme ISO 15712-1 avaient une épaisseur de 203 mm et une masse par unité de surface de  $323 \text{ kg/m}^2$ , sans coulis. Cela signifie que les méthodes décrites au chapitre 2 du présent guide conviennent aux planchers à âme creuse dont la masse par unité de surface est inférieure à  $323 \text{ kg/m}^2$ , sans coulis.



**Figure 7.1** : Profil des panneaux de plancher en béton préfabriqué à âme creuse. Dimensions approximatives d'une section transversale de 203 mm x 1220 mm (non à l'échelle).

3 Le matériau d'absorption acoustique est poreux (la mousse à cellules fermées n'est pas incluse) et comprend les fibres provenant de minéraux, de laitier, de verre ou de cellulose. Un tel matériau procure un avantage acoustique pour la transmission directe au travers de murs ou de planchers à ossature légère, et pour la transmission indirecte lorsqu'il est installé dans les cavités entre les revêtements intérieurs et les éléments structuraux homogènes lourds en béton, en blocs de béton ou en CLT. Il est à noter qu'un remplissage excessif de la cavité peut réduire cet avantage.

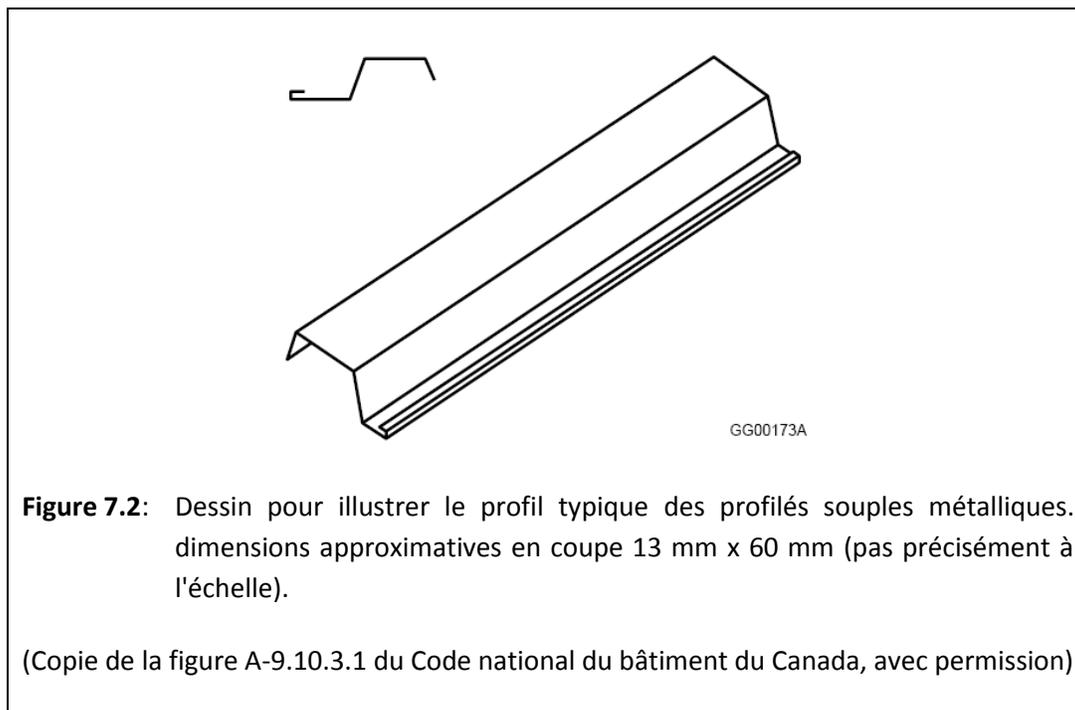
4 Des plaques de plâtre forment habituellement la surface exposée des murs ou des planchers à ossature légère, ainsi que des revêtements intérieurs des murs ou des planchers porteurs homogènes lourds en béton, en blocs de béton ou en CLT. Les plaques de plâtre sont installées avec une ossature, des fixations et un espacement entre les fixations conformes aux détails d'installation requis par les normes CSA A82.31.-M ou ASTM C4048. Les résultats de transmission du son ne devraient être utilisés que lorsque les détails de construction réels correspondent aux détails des spécimens d'essai sur lesquels les indices sont fondés. Les « plaques de plâtre ayant un degré de résistance au feu » sont généralement plus lourdes que les plaques de plâtre ne résistant pas au feu, ce qui confère une résistance améliorée à la transmission du son au travers de l'ensemble de construction. L'expression « degré de résistance au feu » est utilisée dans le présent guide pour désigner les plaques de plâtre d'une masse par unité de surface d'au moins  $8,7 \text{ kg/m}^2$  pour une épaisseur de 12,7 mm, ou de  $10,7 \text{ kg/m}^2$  pour une épaisseur de 15,9 mm.

5 Les poteaux en acier non porteurs sont faits de tôle d'acier de profils standard réalisés par profilage des feuilles d'acier au moyen d'une série de matrices. Le procédé n'exige pas de chaleur pour le formage des profils, d'où leur description comme ossature d'acier plié à froid. Les poteaux sont faits de tôle d'acier avec un profil en « C » conforme à la norme AISI S201, et sont joints au haut et au bas par des coulisseaux en U. Les « poteaux en acier non porteurs » sont faits de tôle d'acier d'une épaisseur maximale de 0,46 mm (calibre 25). Leur profil permet une certaine flexion des faces auxquelles sont attachées les plaques de plâtre, ce qui limite la transmission des vibrations entre les couches de plaques de plâtre sur les deux faces d'un mur. Les détails de fixation appropriés sont précisés à la section 9.29 du Code national du bâtiment du Canada ou dans les normes CSA A82.31-M ou ASTM C4048.

6 Les assemblages de bois lamellé-croisé (CLT) sont des panneaux structuraux fabriqués par collage de bois éléments ensemble en couches avec orientation perpendiculaire alternée des éléments en bois. Les panneaux de CLT évalués avaient une liaison adhésive entre les faces des éléments en bois dans les couches adjacentes, mais aucun adhésif ne collait les éléments de bois adjacents dans une couche donnée. Il y avait des écarts notables entre les éléments en bois comprenant chaque couche de l'assemblage de CLT. Ces panneaux CLT peuvent être appelés "panneaux CLT laminés face" mais sont simplement appelés panneaux CLT dans le corps de ce guide. Pour les panneaux à 3 couches considérés dans ce guide, chaque couche a une épaisseur de 26 mm et est composée de panneaux de bois parallèles dont la section est de 26 x 89 mm. Pour les panneaux à 5 et 7 couches, l'épaisseur de la couche augmente de 26 mm à 35 mm. Les propriétés physiques des panneaux nus testés sont:

- Panneaux à 3 couches : 78 mm,  $42,4 \text{ kg/m}^2$
- Panneaux à 5 couches : 175 mm,  $91,4 \text{ kg/m}^2$
- Panneaux à 7 couches : 245 mm,  $130 \text{ kg/m}^2$

7 Les profilés souples métalliques sont fabriqués d'acier d'une épaisseur maximale de 0,46 mm (25 gauge), avec le profil essentiellement comme montré dans la figure 7.2. L'installation doit être conforme à la norme ASTM C754.



**Figure 7.2:** Dessin pour illustrer le profil typique des profilés souples métalliques. dimensions approximatives en coupe 13 mm x 60 mm (pas précisément à l'échelle).

(Copie de la figure A-9.10.3.1 du Code national du bâtiment du Canada, avec permission)

8 Une ossature porteuse en acier formé à froid inclut des solives de plancher et des poteaux muraux faits de tôle d'acier dans des profils standard obtenus par profilage des feuilles d'acier par une série de matrices. Le procédé n'exige pas de chaleur pour former les profils, d'où le nom d'acier plié à froid. Des solives et des poteaux sont disponibles dans une variété d'épaisseurs d'acier, pour des applications dans des murs et des planchers porteurs et non porteurs.