



NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

Percer les mystères de la matière noire Tapping, Ken

This publication could be one of several versions: author's original, accepted manuscript or the publisher's version. / La version de cette publication peut être l'une des suivantes : la version prépublication de l'auteur, la version acceptée du manuscrit ou la version de l'éditeur.
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/10.4224/23000793>

L'astronomie au gré des saisons, 2016-09-27

NRC Publications Record / Notice d'Archives des publications de CNRC:

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=9e6e8bae-a3db-43e4-ab0d-eb0c47c987ca>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=9e6e8bae-a3db-43e4-ab0d-eb0c47c987ca>

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.



PERCER LES MYSTÈRES DE LA MATIÈRE NOIRE

Ken Tapping, le 27 septembre 2016

La Terre, les planètes et toutes les étoiles et les galaxies visibles représentent environ 16 % de la matière de l'Univers. Le reste, soit 84 % de l'Univers, est invisible. On sait qu'il existe de la matière, invisible ou non, car l'effet de sa force gravitationnelle s'observe partout. On peut établir la masse de Lune à partir de son orbite. Si l'on fait les mêmes calculs avec les orbites des étoiles autour de leurs galaxies, on obtient toutefois plusieurs fois la masse visible. La matière manquante a été baptisée « matière noire », un nom qui lui est resté. Le fait que ce mystérieux ingrédient essentiel à nos calculs demeure indétectable frustre les scientifiques et les a amenés à entreprendre une quête pour percer le mystère de la matière noire. Il se pourrait que nos théories sur la gravité soient inexactes, mais l'erreur pourrait-elle expliquer 84 % de la masse de l'Univers?

Jusqu'à présent, nos théories sur la force gravitationnelle fonctionnaient très bien. Bien que nous ne comprenions pas encore de quoi il s'agit tout à fait, cette force nous sert à lancer et à propulser des engins dans l'espace et à bâtir des modèles de l'effondrement des nuages de poussière à l'origine des étoiles et des systèmes planétaires. Nos théories nous permettent aussi de trouver de nouvelles planètes, en mesurant l'attraction qu'elles exercent sur des objets repères. Nous sommes donc encore réticents à admettre que nos calculs seraient foncièrement erronés. Que cache donc l'Univers?

Il se pourrait qu'il existe une particule inconnue, suffisamment massive pour exercer des effets gravitationnels puissants, mais qui ne réagit que faiblement avec ce qui l'entoure. Cette particule théorique massive interagissant faiblement a été baptisée « WIMP » (pour *Weakly Interacting Massive Particle*). Les WIMP auraient une masse suffisante pour être cet élément indétectable qui explique les résultats que nous obtenons. D'après

notre compréhension des particules élémentaires cependant, les WIMP, s'ils existent, devraient être détectables.

Si ces particules représentent 84 % de l'Univers, elles devraient être très abondantes. Même si elles n'interagissent avec la matière conventionnelle que de manière très occasionnelle, le nombre d'interactions devrait permettre de les détecter. Voilà l'hypothèse sur laquelle repose l'expérience américaine LUX. Le terme latin « lux » qui signifie « lumière » est ici l'acronyme de « Large Underground Xenon ».

Un grand réservoir contenant 350 kg de xénon liquide et des détecteurs de photon ultrasensibles a été enfoui dans une ancienne mine du Dakota du Sud. Ce réservoir, dont les parois sont opaques à la lumière, a été enterré très profondément pour le soustraire aux rayonnements cosmiques et aux particules fortement réactives provenant de l'espace. En principe, les WIMP devraient pénétrer dans le sol jusqu'aux détecteurs et éventuellement entrer en collision avec les atomes passablement volumineux de xénon, en produisant des éclairs lumineux détectables. Après environ trois ans, aucun WIMP n'a encore détecté. Il semblerait que ces particules sont encore plus évanescentes que l'on ne le pensait, si tant est qu'elles existent.

Malgré tout, l'idée que la matière noire soit constituée d'une sorte de particule demeure la plus populaire chez les scientifiques, qui ont comme projet de construire un détecteur encore plus grand, renfermant sept tonnes de xénon. On sait déjà que la patience sera essentielle à la conduite de cette recherche. Combien de temps faudra-t-il pour obtenir un résultat négatif crédible infirmant l'existence des WIMP? Puisque l'idée que la matière noire est composée de particules concorde fortement avec notre compréhension actuelle de la physique des particules, elle demeure la théorie la plus largement acceptée. Si ces nouveaux détecteurs ne parviennent pas à trouver de WIMP ni d'autres particules de matière noire, combien de temps faudra-t-il pour établir un résultat négatif concluant? À défaut de trouver des WIMP, nous devons nous résoudre à revoir notre

conception de l'espace et des lois qui régissent la dynamique de l'Univers. Notre conception actuelle de la gravité est-elle erronée? C'est un dossier à suivre!

Vénus se fond dans les lueurs du crépuscule, mais elle apparaît comme un point lumineux ressemblant à une étoile. Mars et Saturne sont visibles à l'horizon au sud-ouest après la tombée de la nuit. Mars est à gauche, Saturne, à droite. Nouvelle lune le 30.

Ken Tapping est astronome à l'Observatoire fédéral de radioastrophysique du Conseil national de recherches du Canada, à Penticton (C.-B.) V2A 6J9.

Tél. : 250-497-2300, téléc. : 250-497-2355

Courriel : ken.tapping@nrc-cnrc.gc.ca

