



## NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

### **De la magie noire, vraiment** 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/10.4224/23001522>

*L'astronomie au gré des saisons, 2017-02-28*

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

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=980dde4e-280a-44ce-ac82-e7194d51172c>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=980dde4e-280a-44ce-ac82-e7194d51172c>

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.



## DE LA MAGIE NOIRE, VRAIMENT?

Ken Tapping, le 28 février 2017

Vous venez de prendre une mesure soigneusement, puis vous effectuez un calcul pour la confirmer, mais alors, surprise! Les deux résultats ne concordent pas – et l'écart est monumental. Vous reprenez donc la mesure et refaites le calcul... pour aboutir au même résultat. On vous suggère alors d'ajouter la bonne quantité d'une substance X inconnue, et comme par magie, les chiffres concordent cette fois. Bien qu'elle fonctionne, cette méthode n'a rien de satisfaisant et ne résout rien, car la substance qu'il faut ajouter est totalement invisible. Et encore, il en faut une quantité astronomique, plusieurs fois supérieure à ce que vous tentez de mesurer. C'est ce qui se produit lorsqu'on essaie de mesurer la masse de l'Univers, en ajoutant de la matière noire à l'équation.

Nous savons depuis des dizaines d'années que la vitesse de rotation des galaxies éloignées est beaucoup trop grande pour la force gravitationnelle qu'elles devaient exercer. Les galaxies ne possèdent que 15 % de la matière nécessaire pour préserver leur intégrité et devraient en fait se désagréger. La matière manquante, soit 85 % de la masse, si elle existe, est totalement invisible. On l'a donc appelée « matière noire ».

L'espace étant essentiellement un lieu glacé et sombre, il était naturel au départ de croire que la matière noire était simplement de la matière ordinaire qui ne réfléchissait ou ne produisait aucune lumière. Pour être invisible à nos instruments, elle ne devait émettre ni absorber d'ondes radio, infrarouges, visibles ou ultraviolettes ni de rayons X. Il fallait de plus qu'elle demeure invisible lorsqu'éclairée par derrière. Si la matière noire était de la simple matière, nous l'aurions déjà découverte. Or, ce n'est pas le cas. C'est une source de force gravitationnelle fort utile dans nos calculs, mais elle ne sert à rien d'autre.

Encore plus frustrant, même si nous ignorons ce dont il s'agit, la matière noire semble être un ingrédient essentiel à la formation et à l'évolution de l'Univers dans sa forme actuelle. Pour faire une galaxie, une étoile ou les réseaux complexes de filaments et d'amas galactiques que nous révèlent nos télescopes, il suffit de mélanger deux parties de matière ordinaire pour onze parties de matière noire.

Selon l'une des théories sur lesquelles nous travaillons actuellement, la matière noire serait composée de particules massives faiblement interactives, ou WIMP (« *weakly-interacting, massive particles* »). Selon une autre théorie, la matière noire n'existerait pas, ce serait notre compréhension de la gravité qui serait à revoir. Nous poursuivons activement l'étude de ces deux possibilités.

Pour trouver de nouvelles particules élémentaires, comme le boson de Higgs ou les WIMP, les chercheurs s'en remettent à des accélérateurs de particules à haute énergie, par exemple, le Grand collisionneur de hadrons situé près de Genève, à la frontière entre la Suisse et la France. Jusqu'à présent, les recherches de particules massives faiblement interactives sont malheureusement demeurées stériles.

La loi de la gravitation de Newton est utile pour calculer la position des planètes et les trajectoires des engins spatiaux qui parcourent le Système solaire, mais dans certaines conditions, on trouve de légers écarts entre les calculs et les mesures relevées. Avec sa théorie de la relativité générale, Einstein a proposé une nouvelle conception de la gravité qui explique élégamment ces écarts. Se pourrait-il toutefois que la théorie de la relativité générale soit grossièrement erronée dans certaines conditions?

Évidemment, faire intervenir un ingrédient magique pour représenter une partie de la masse de l'Univers laisse à désirer sur le plan scientifique. On peut toutefois se réjouir que l'Univers n'ait pas livré tous ses secrets, comme un bon livre dans lequel il reste encore de nombreuses pages à lire.

Mars et Vénus sont visibles au sud-ouest en soirée. Vénus est très éclatante, alors que Mars, moins lumineuse et plus rougeâtre, luit à proximité sur sa gauche. Jupiter se lève vers 22 h. La Lune entrera dans son premier quartier le 5 mars.

**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](mailto:ken.tapping@nrc-cnrc.gc.ca)

