

Physique

Collier de perles en fontaine

Prenez un récipient et placez-y un long collier de perles. Faites passer l'extrémité de la chaîne de billes par-dessus le rebord. Sous l'action de la pesanteur, l'ensemble du collier est progressivement tiré hors du récipient. Mais le collier ne glisse pas sur le rebord comme on s'y attendrait : assez vite, il s'élève verticalement de plusieurs centimètres au-dessus du rebord avant de retomber (voir la photographie). John Biggins et Mark Warner, du Laboratoire Cavendish au Royaume-Uni, ont analysé ce phénomène, que la simple tension dans le collier ne suffit pas à expliquer.



Les deux physiciens ont supposé qu'une force supplémentaire pousse le collier vers le haut avant qu'il ne retombe. La seule force possible viendrait de la réaction du fond du récipient. Pour la déterminer, ils ont modélisé le collier de perles comme un assemblage de tiges rigides, chacune constituée de trois perles reliées entre elles. Lorsqu'une tige est soulevée par l'une de ses extrémités, emportée par la

partie du collier qui tombe dans le vide, l'autre extrémité appuie sur le fond du récipient. Ainsi, selon cette modélisation, c'est la réaction du support qui constitue une force supplémentaire et qui propulse le collier vers le haut.

→ S. B.

J. S. Biggins et M. Warner, *Proc. Roy. Soc. A*, vol. 470, 20130689, 2013

Paléontologie

Des fossiles vus en terres rares

Des chercheurs du CNRS, du Muséum national d'histoire naturelle et du synchrotron SOLEIL ont révélé la structure interne de fossiles en exploitant les contrastes de la teneur en éléments de terres rares (scandium, yttrium et lanthanides) que présentent les différents tissus. Cette méthode permet de visualiser en détail l'anatomie d'un fossile sans le dénaturer et sans une longue préparation. Pierre Gueriau et ses collègues l'ont appliquée à deux poissons et à une crevette vieux d'une centaine de millions d'années issus du Crétacé marocain, et ont réussi à distinguer les tissus mous (muscles et organes) des tissus durs (os et carapace). L'étude d'un poisson connu par un unique spécimen a par exemple révélé les particularités de son crâne en forme de large lame dentée. La méthode est particulièrement intéressante pour les fossiles aplatis sous le poids des roches, très difficiles à étudier.

→ F. S.

P. Gueriau et al., *PLoS ONE*, en ligne le 29 janvier 2014

Cosmologie

L'Univers primordial lu dans la répartition des galaxies

Les positions des galaxies dans l'Univers semblent aléatoires. Toutefois, une étude statistique de leur répartition renseigne sur l'Univers primordial. Les physiciens du projet BOSS (*Baryon Oscillation Spectroscopic Survey*, ou Suivi spectroscopique des oscillations baryoniques), qui ont recensé plus d'un million de galaxies, livrent ainsi leurs premiers résultats sur l'histoire de l'expansion de l'Univers et la nature de l'énergie sombre – une composante de nature inconnue censée expliquer l'accélération de l'expansion cosmique.

Le projet BOSS est le programme le plus important du recensement astronomique *Sloan Digital Sky Survey* (SDSS). Depuis 2009, avec le télescope de l'Observatoire d'Apache Point, au Nouveau-Mexique, l'équipe de BOSS mesure le spectre des galaxies. Le décalage vers le rouge de ces spectres permet de déterminer la distance de leur source. Le programme d'observation a déjà couvert 1277 503 galaxies. Les plus éloignées d'entre elles correspondent à une époque où l'Univers était âgé de six milliards d'années. Mais le plus important est la précision obtenue sur la position de ces galaxies, qui permet

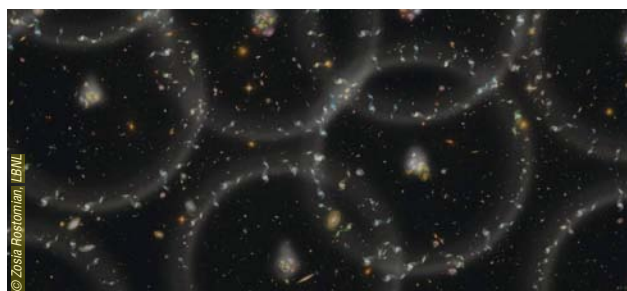
aux chercheurs d'étudier des phénomènes liés à l'Univers primordial.

Comment la distribution des galaxies est-elle reliée à l'Univers jeune ? Dans le plasma primordial, les interactions entre la matière ordinaire (ou baryonique), la matière noire et les photons a produit des vibrations, nommées oscillations acoustiques. Vers 380 000 ans, l'Univers est devenu assez froid pour que les photons s'échappent et forment ce que l'on nomme aujourd'hui le fond diffus cosmologique. Les zones de surdensité de matière, produites par les oscillations acoustiques, ont donné naissance aux galaxies. Ainsi, la répartition de celles-ci est liée aux caractéristiques des oscillations acoustiques et à celles de l'Univers primordial.

Les résultats de BOSS sont compatibles avec un Univers composé de matière ordinaire, de matière noire et d'énergie sombre décrit par le modèle du Big Bang. L'équipe de BOSS, en combinant ses observations à celles du fond diffus cosmologique et des supernovæ, resserre l'état autour des caractéristiques de l'énergie sombre.

→ S. B.

L. Anderson et al., soumis à *MNRAS*, 2014



Vue d'artiste de l'effet des oscillations acoustiques sur la distribution spatiale des galaxies. En réalité, les interactions gravitationnelles ont perturbé la position des galaxies et les structures ne sont visibles que par une analyse statistique.