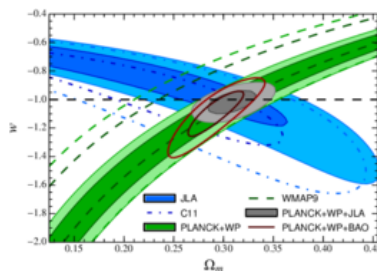


<https://lpinheweb3.in2p3.fr/spip.php?article992>

Cosmologie : Les Supernovae de type Ia contraignent la nature de l'énergie noire.

- À la une - Les Unes précédentes -



Date de mise en ligne : dimanche 18 mai 2014

Copyright © LPNHE - UMR 7585 - Tous droits réservés

Les explosions de supernovae de type Ia libèrent une quantité d'énergie lumineuse remarquablement reproductible. Cette propriété, dite de « chandelle standard », permet d'estimer la distance de ces objets en mesurant leur luminosité apparente vue de la terre. Par ailleurs, les longueurs d'ondes de la lumière émise par le passé sont décalées vers le rouge par l'expansion de l'univers. La mesure de ce décalage donne accès à l'évolution de la taille de l'univers entre l'époque de l'émission de la lumière et l'époque sa réception sur terre. Combinées, ces deux mesures permettent de retracer l'histoire de l'expansion de l'univers sur les 8 milliards d'années passées.

À la fin des années 1990, la découverte de Perlmutter, Riess et Schmidt, couronnée du prix Nobel de physique 2011, a montré qu'à l'époque actuelle, l'expansion de l'univers accélère au lieu de ralentir comme attendu par l'effet de la gravité. La cause de ce phénomène est dénommée « énergie noire » et ses propriétés sont souvent résumées par le paramètre w de son équation d'état. Il est possible d'ajouter un terme, connu sous le nom de constante cosmologique, aux équations de la relativité générale d'Einstein qui décrit correctement le cas $w = -1$. Toute autre valeur nécessite, soit une modification de la théorie de la gravitation, soit l'existence d'un fluide aux propriétés étranges.

L'analyse présentée est le fruit d'une collaboration, nommée "joint lightcurve analysis" (JLA), impliquant les deux plus grands relevés de Supernovae Ia disponibles à l'heure actuelle : le Sloan supernova survey à faible distance et le Supernova Legacy Survey à grande distance. La précision accrue du résultat résulte de la combinaison des deux jeux de données et de l'amélioration des techniques d'analyse et de la compréhension des instruments.

La figure ci-dessus présente le résultat principal de l'analyse JLA. Elle illustre la complémentarité entre les mesures des SNe Ia et la mesure du CMB produite par le satellite Planck pour contraindre la nature de l'énergie noire. L'axe horizontal correspond à la fraction de matière avec un comportement ordinaire dans l'univers actuel, et w est le paramètre de l'équation d'état de l'énergie noire. Les contours de confiance montrent les régions de l'espace des paramètres favorisés par le CMB et les SNe Ia. La région grise correspond à la combinaison des contraintes apportées par les deux sondes.