

Les lentilles gravitationnelles

Comment la matière agit sur la lumière ?

Jean-Marc Le Goff

jean-marc.le-goff@cea.fr

CEA - Saclay, Institut de Recherche sur les lois Fondamentales de l'Univers,
91191 Gif-sur-Yvette

L'observation du déplacement des étoiles à proximité du soleil par Edington lors d'une éclipse solaire en 1919 a constitué une confirmation spectaculaire de la relativité générale. A partir du moment où une densité de matière peut dévier la trajectoire de la lumière, elle peut jouer le rôle d'une lentille. Si la première image double due à une lentille gravitationnelle n'a été observée qu'en 1979, l'effet de lentille gravitationnelle est néanmoins maintenant très utilisé en astronomie. Dans sa version de base, dite de « lentille forte », il permet par exemple de mesurer la distribution de masse des amas de galaxies. L'effet de « microlentille » permet lui de rechercher de la matière noire ou des exo planètes, tandis que l'effet de « lentille faible » permet de mesurer la distribution de matière dans l'Univers et d'en déduire des informations de nature cosmologique, en particulier sur la nature de « l'énergie sombre ».

Après un bref historique du concept de lentille gravitationnelle on en expliquera de façon pédagogique le principe et les différentes versions, et on présentera de façon plus détaillée certaines applications.



Un anneau d'Einstein formé par la lumière d'une galaxie bleue lointaine déviée par le champ gravitationnel d'une galaxie rouge lumineuse plus proche (image Hubble).

Pour en savoir plus :

- Dossier pour la Science n° 38, jan-avril 2003, p59-65, Les mirages de la gravitation
- Pour la Science numéro 326, décembre 2004, p84-89, Les mirages de la gravitation
- Jean Surdej, Lentilles gravitationnelles, DOSSIER PEDAGOGIQUE (2007), Université de Liège, http://www.sciences.be/sites/default/files/ressources/dossier_lentille.pdf

Notice biographique :

Jean-Marc Le Goff est chercheur en cosmologie au service de physique de particules du CEA Saclay. Après un doctorat en physique nucléaire il a travaillé sur la structure du proton au CERN au sein des collaborations SMC puis COMPASS. Depuis 2008 il travaille sur le relevé *Baryonic Oscillation Spectroscopic Survey* (BOSS) qui a pour but de contraindre les propriétés de l'énergie sombre, responsable de l'accélération de l'expansion de l'Univers. Il travaille principalement sur la simulation de spectres de quasars et sur la mesure de la fonction de corrélation de ces spectres. Il a par ailleurs enseigné la physique hadronique au DEA Champs-Particule-Matière, et enseigne actuellement à l'Ecole Centrale où il présente des introductions à la chromodynamique quantique d'une part et à la relativité générale d'autre part.