

L'espace-temps

MATERIEL

1 bas en nylon
1 élastique
1 grande marmite ou bol (au moins 25 cm de diamètre)

NIVEAU

Primaire, secondaire, adulte

INSTRUCTIONS

Couvrez délicatement le récipient avec le bas et resserrez-le jusqu'à ce qu'il soit bien tendu. Puis, fixez-le avec l'élastique.



Placez doucement un objet lourd au centre du bas (p.ex. une boule de pétanque, une pierre, etc) et observez comment l'objet déforme le bas sous son poids. Finalement, faites rouler une pièce de monnaie autour de l'objet central et observez sa trajectoire.



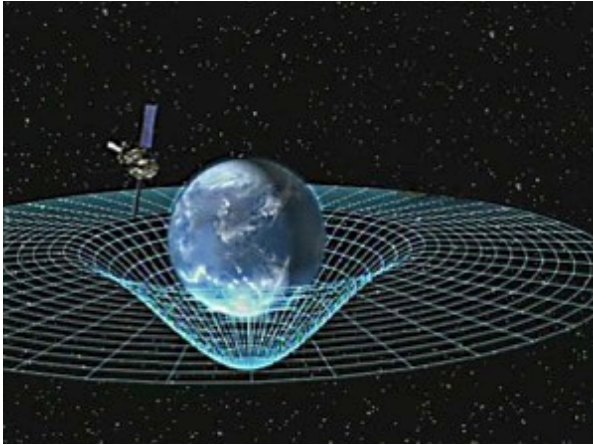
EXPLICATIONS

Les objets roulant sur le bas de nylon se comportent comme des satellites en orbite basse autour de la Terre. Plus ils sont proches du centre, plus ils sont rapides. Les frottements avec le bas sont analogues aux frottements des satellites sur les hautes couches de l'atmosphère. Ceci tend à réduire le rayon des orbites (trajectoire en forme de spirale) et à accélérer le mouvement.



Notez que le bas est quasiment invisible. Ceci renforce l'idée que la pièce gravite librement autour de la masse lourde au centre !

Au milieu du 17^e siècle, Robert Hooke a étudié la trajectoire d'une balle sur un cône renversé afin de mieux comprendre le mouvement des planètes. Les débats de Hooke avec Isaac Newton à ce sujet ont conduit ce dernier à la théorie classique de la gravitation qui explique les trajectoires des astres sous formes de trajectoires "coniques" (ellipses, parabole, hyperboles). En 1916, Albert Einstein a révolutionné notre compréhension de la gravitation en publiant la théorie de relativité générale. Il a montré que, pour bien comprendre la trajectoire complexe d'une planète comme Mercure, par exemple - qui est une ellipse en rotation sur elle-même - il fallait introduire la déformation de l'espace-temps par le Soleil, qui, dans notre expérience, est analogue à la déformation du bas de nylon.



La présence de matière, ici la Terre, déforme la géométrie de l'espace-temps (crédits image : NASA)

ALLER PLUS LOIN

Au LSC, vous pourrez appréhender cette expérience de manière spectaculaire de deux façons différentes :

- Appréciez le mouvement apaisant des trajectoires des billes qui orbitent notre trou noir géant, accessible librement en station expérimentale ;
- Participez à notre show ludique et collaboratif sur la gravitation dans lequel nous dévoilons les mystères de l'espace-temps.

