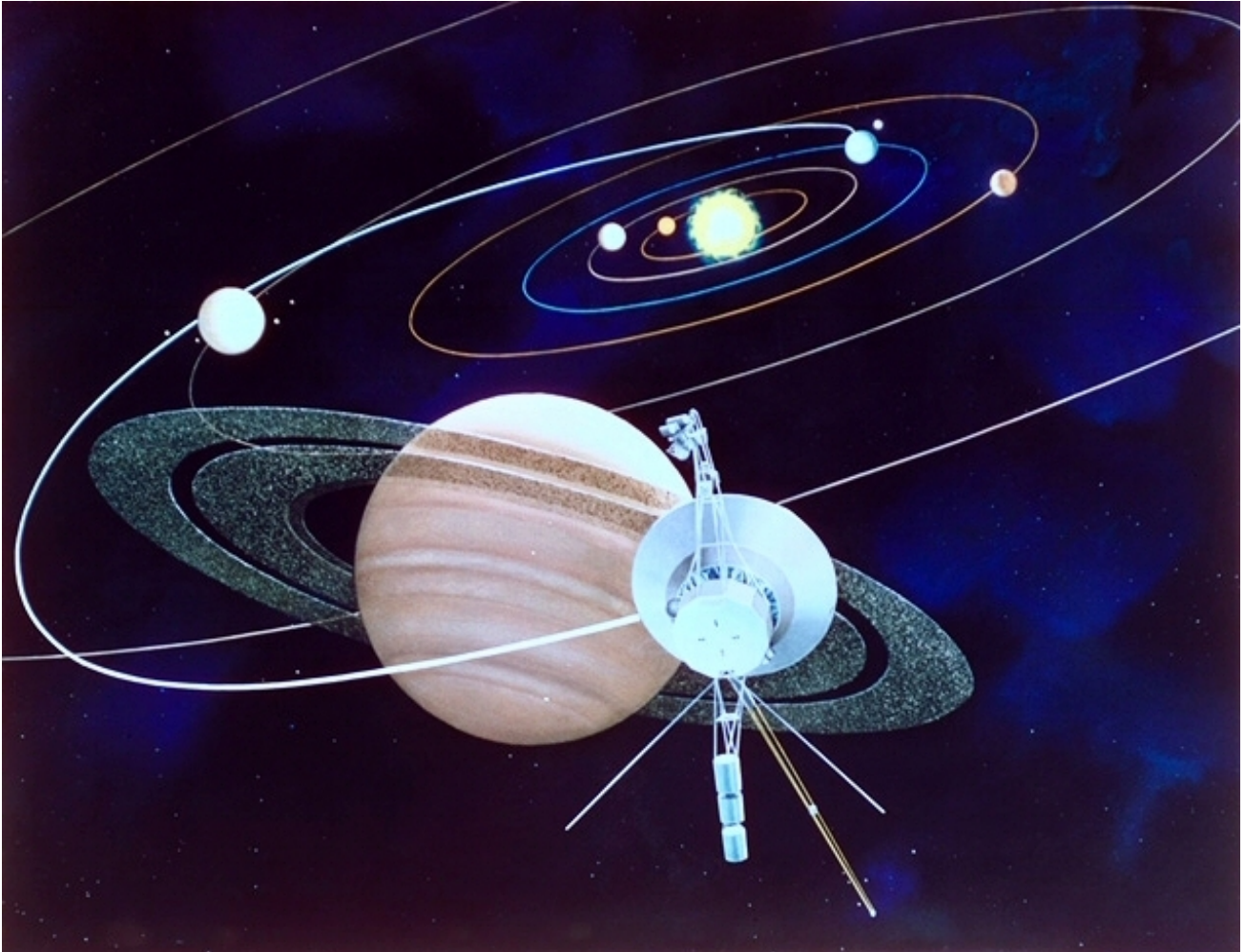


La gravité

Ce document est une vue d'artiste de la trajectoire prévue de la sonde Pioneer 11, qui a quitté la Terre le 6 avril 1973. Elle voyage à présent en direction de la constellation de l'Aigle, à une vitesse très légèrement moins élevée que prévue, ce qui constitue une des grandes énigmes scientifiques contemporaines. Elle ne devrait pas croiser d'autre étoile sur sa route avant au moins 2 millions d'années.

La gravité

© Nasa



Le mot gravité vient du latin *gravitas*, qui signifie pesanteur. La gravité est une force qui agit entre tous les corps de l'Univers. Elle est directement proportionnelle à la masse (plus un corps est massif, plus il exerce d'attraction gravitationnelle sur les autres) et inversement proportionnelle au carré de la distance (plus un corps est lointain, moins sa force de gravité se fait sentir). À partir de ces deux caractéristiques, on comprend pourquoi nous restons collés à la surface de notre planète (la masse de la Terre nous attire à elle) et pourquoi nous ne nous envolons pas vers le Soleil, bien qu'il soit beaucoup plus gros que la Terre (il est aussi beaucoup plus loin).

Les effets de la gravité ont pour la première fois été correctement décrits par le savant anglais Newton, au XVII^e siècle. C'est la fameuse expérience de la pomme. Voyant une pomme tomber au sol, Newton imagina que la Lune elle-même devait être en chute libre

permanente vers la Terre, mais qu'elle bénéficiait d'une vitesse de rotation autour de la Terre qui contrebalançait cette attraction. De fait, si on propulse une pomme (ou un autre objet) de façon à ce qu'elle atteigne une vitesse de 28 000 km/h à une altitude de 150 kilomètres, on sera parvenu à la satelliser. Elle restera soumise à la force de gravité de la Terre mais restera en orbite tant que sa vitesse ne descendra pas en dessous de 28 000 km/h.

La nature exacte de cette force de gravité est une énigme. Y a-t-il une particule associée à cette force qui relierait les corps entre eux ? Si elle existe, les scientifiques ne sont pas encore parvenus à l'identifier. C'est Albert Einstein, au xx^e siècle, qui a révolutionné la conception de la gravité qui prévalait depuis Newton en fournissant une théorie (la relativité) qui permet de contourner l'absence de particule. Cette théorie introduit la notion cruciale d'espace-temps. L'Univers qui nous entoure serait en fait une trame élastique dans laquelle les objets massifs creuseraient des « puits » de gravité. Lorsque nous tombons vers la Terre, ce ne serait pas le fait d'une mystérieuse particule qui attirerait chaque atome de notre corps dans cette direction, mais celui de ce puits dans l'espace-temps dont la Terre serait le fond.

Pourtant, la théorie de la relativité d'Einstein n'explique pas tout. Ainsi, les sondes spatiales lancées dans les années 1970, et qui se trouvent aujourd'hui aux confins du système solaire, semblent soumises à une force qui les ralentit. Toutes, sans exception, se trouvent moins loin du Soleil qu'elles ne devraient l'être si elles étaient uniquement soumises à l'attraction gravitationnelle de notre étoile. Plusieurs hypothèses ont été envisagées pour expliquer ce que les scientifiques appellent « l'anomalie Pioneer », du nom de la première sonde spatiale qui a permis d'observer ce phénomène. On peut imaginer par exemple que la force de gravité ne décroît pas avec la distance de façon aussi uniforme qu'on le pensait jusque là. Une autre hypothèse suppose la présence autour du système solaire d'un anneau de « matière noire », un type de matière qui ne se manifesterait à nous que par la force de gravité. Mais ces hypothèses, avec beaucoup d'autres, attendent des vérifications expérimentales qui supposent l'envoi d'une sonde spatiale dédiée à l'étude rigoureuse de ce problème.