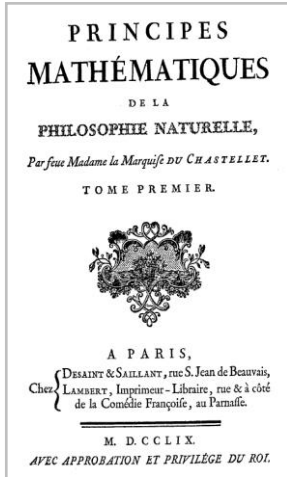


Activité : La gravitation universelle

I. Expression de la force gravitationnelle



« La Lune gravite vers la Terre, et par la force de gravité est continuellement retirée du mouvement rectiligne et retenue dans son orbite [...]

La force qui retient la Lune sur son orbite tend vers la Terre, et est en raison réciproque du carré de la distance des lieux de la Lune au centre de la Terre [...]

La gravité appartient à tous les corps, et elle est proportionnelle à la quantité de matière que chaque corps contient. »

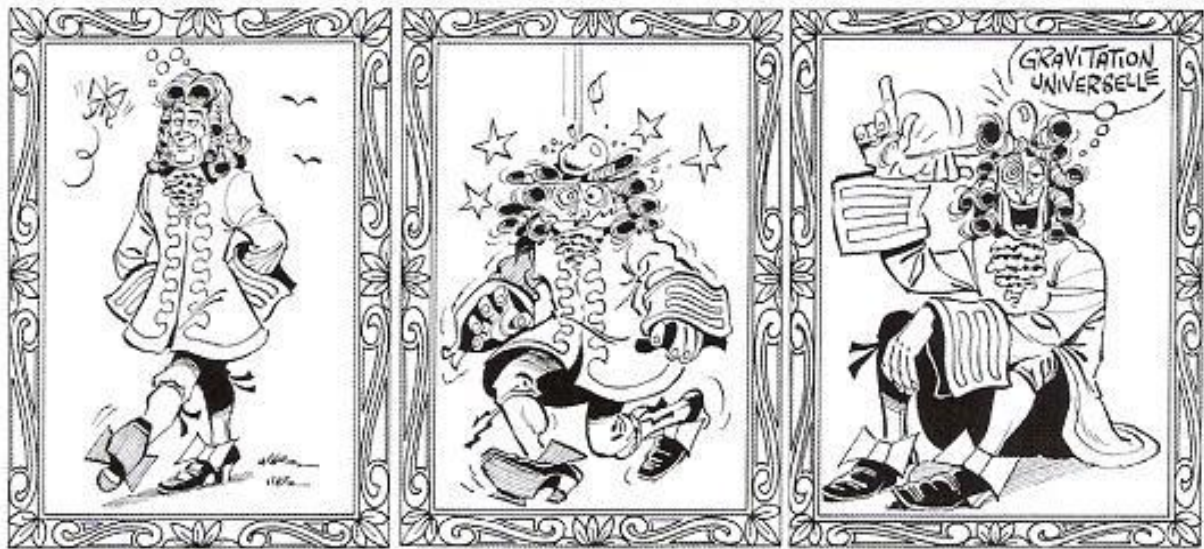
Objectif : À l'aide de ce texte historique, nous allons retrouver l'expression de la force gravitationnelle.

Voici quelques questions pour vous aider à « traduire » le texte de Newton.

- 1) Que veut dire Newton lorsqu'il écrit «et par la force de gravité, elle est continuellement retirée du mouvement rectiligne » ?
- 2) La force de gravité est-elle une force d'attraction ou de répulsion ? Justifier à l'aide du texte.
- 3) Sur le schéma ci-contre, représente la Force dont parle Newton (sans souci d'échelle).
- 4) On note d la distance entre le centre de la Terre et le centre de la Lune. La valeur de la force de gravité est-elle proportionnelle à d , d^2 , ou $1/d^2$? Justifier à l'aide du texte.
- 5) M_T désignant la masse de la Terre et M_L désignant la masse de la Lune, exploiter le texte de Newton pour écrire la loi de gravitation.



✍ **Remarque** : La loi de l'attraction gravitationnelle s'applique aux corps ponctuels (c'est-à-dire des corps dont les dimensions sont petites devant la distance qui les sépare) mais aussi aux corps à répartition sphérique de masse (comme les astres). Cette loi est donc **universelle**.



Rubrique à Brac © Gotlib - Dargaud

II. Application

1. Calcule la force d'attraction exercée par la Terre sur une pomme de 200 g posée sur le sol. (données : Masse de la Terre : $M_T = 5,97 \cdot 10^{24}$ kg, Rayon de la Terre : $R_T = 6371$ km)
2. La pomme exerce-t-elle aussi une force d'attraction sur la Terre ? Si oui, quelle est sa valeur ?
3. Calcule le poids, $P = m \times g$, de la pomme sur la Terre (donnée : intensité de pesanteur : $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$). Que peux-tu dire de cette valeur ?
4. Calculer le poids de cette même pomme sur la Lune, sachant que : $M_L = 7,34 \cdot 10^{22}$ kg et $R_L = 1,74 \cdot 10^6$ m
5. En déduire l'intensité de pesanteur g_L sur la Lune.
6. Question secrète : Quel est ton poids sur Terre ? Et sur la Lune ?