

## ACTIVITE – INTERACTION GRAVITATIONNELLE

### Document 1 : Découverte de l'interaction gravitationnelle

La légende dit qu'Isaac Newton, en 1666, faisant la sieste sous un pommier, reçut une pomme sur la tête.

Réfléchissant à ce simple évènement, il se demande pourquoi la Terre attire la pomme à elle sans qu'il n'y ait de contact ? Et de la même façon, pourquoi la Terre n'attirerait-elle pas la Lune ? Et cette attraction, si elle existe, influencerait probablement son mouvement.

A partir de là, une étude précise du mouvement de la Lune autour de la Terre permit à Newton de détailler les caractéristiques de cette attraction, nommée l'attraction gravitationnelle.

Cette anecdote de la pomme est sans doute fautive, inventée par Newton lui-même pour vulgariser sa découverte et la rendre plus compréhensible.

Elle a pourtant inspiré de nombreux dessinateurs, dont Gotlib qui fit de Newton (ci-contre) un de ses personnages récurrents.



### Questions :

1. Sur le schéma ci-dessous, représenter par un vecteur (une flèche), l'attraction de la Lune par la Terre.



2. D'après vous, si la Lune était plus lourde, l'attraction gravitationnelle serait

- Plus intense
- Moins intense
- De la même intensité

3. D'après vous, si la Terre était plus lourde, l'attraction gravitationnelle serait

- Plus intense
- Moins intense
- De la même intensité

4. D'après vous, si la Lune était plus loin, l'attraction gravitationnelle serait

- Plus intense
- Moins intense
- De la même intensité

5. Identifier une expression pour l'intensité de la force qui rend compte des réponses aux questions 2 à 4  
Dans chaque expression G est une constante de proportionnalité,  $M_{\text{Terre}}$  et  $M_{\text{Lune}}$  les masses des astres et d la distance qui les sépare

$F = G \times M_{\text{Terre}} \times M_{\text{Lune}}$

$F = G \times \frac{M_{\text{Lune}}}{d^2}$

$F = G \times M_{\text{Terre}} \times M_{\text{Lune}} \times d$

$F = G \times \frac{M_{\text{Terre}} \times M_{\text{Lune}}}{d^2}$

$F = G \times \frac{d}{M_{\text{Terre}} \times M_{\text{Lune}}}$

$F = G \times \frac{M_{\text{Terre}}}{d}$

## Document 2 : L'interaction gravitationnelle

Entre deux corps A et B, de masses  $m_A$  et  $m_B$ , il existe une force attractive à distance créée par l'un sur l'autre.

Cette force est universelle (elle existe partout dans l'Univers), elle existe entre des objets de toutes tailles : pour les objets petits (pour lesquels elle est souvent négligeable devant les autres forces), comme pour des objets très gros (étoiles, planètes, satellites etc..)

Dans l'espace, c'est la seule force qui existe, c'est donc elle qui régit les mouvement des astres.

### Caractéristiques de l'interaction gravitationnelle : A retenir

- Point d'application :
- Direction :
- Sens :
- Intensité :

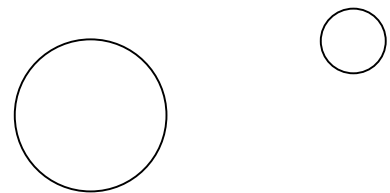


### Application 1 :

- Calculer l'intensité de l'interaction gravitationnelle entre la Terre et la Lune.
- Tracer la force gravitationnelle subie par la Lune avec l'échelle 1cm pour  $10^{20}$  N:

Données :  $m_{\text{Terre}} = 5,98 \cdot 10^{24}$  kg ;  $m_{\text{Lune}} = 7,34 \cdot 10^{22}$  kg ;  $d_{\text{Terre-Lune}} = 380\,000$  km ;  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N.m<sup>2</sup>.kg<sup>-2</sup>

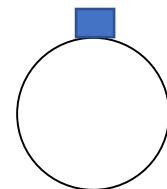
Système étudié {Lune}



### Application 2 :

- Calculer l'intensité de l'interaction gravitationnelle entre la Terre et un objet de 2,0 kg posé à sa surface.
- Tracer cette force lorsque le système étudié est l'objet de 2kg. Echelle : 1 cm pour 10 N

Données :  $m_{\text{Terre}} = 5,98 \cdot 10^{24}$  kg ;  $m_{\text{objet}} = 2,0$  kg ;  $R_{\text{Terre}} = 6371$  km ;  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N.m<sup>2</sup>.kg<sup>-2</sup>



### Application 3 :

- Calculer l'intensité de l'interaction gravitationnelle entre un objet de masse  $m = 2,0$  kg et un de masse  $m' = 5,0$  kg distants de  $d = 3,0$  m.

- Que peut-on dire de cette force si ces deux objets sont sur Terre ?