

Continuité pédagogique : classe de troisième

Suite de la leçon sur les interactions et les forces

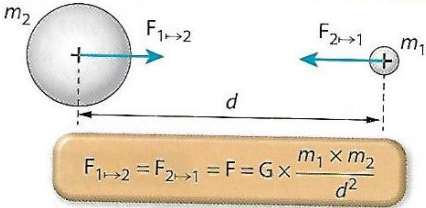
Activité documentaire

Objectif : Savoir calculer la valeur de la force d'attraction gravitationnelle.

Démentant les croyances de son époque, Newton a montré que la Lune tourne autour de la Terre pour la même raison qu'une pomme tombe d'un arbre. Cela s'explique grâce à la loi de gravitation universelle.

➤ Quelle est cette loi et quelles grandeurs met-elle en jeu ?

doc.1 Loi de la gravitation universelle de Newton


$$F_{1 \rightarrow 2} = F_{2 \rightarrow 1} = F = G \times \frac{m_1 \times m_2}{d^2}$$

avec $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$. G est la constante de gravitation

La relation mathématique de Newton permet de calculer la valeur de la force d'attraction gravitationnelle (en newton, N) qu'exerce un corps de masse m_1 (en kg) sur un corps de masse m_2 (en kg) séparés d'une distance d (en m).

doc.2 Le module lunaire LEM
Le module lunaire LEM a permis de transporter les premiers hommes sur la Lune lors du programme Apollo dans les années 1970.



doc.3 Données numériques

Masse de la Terre : $m_{\text{Terre}} = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$
Rayon de la Terre : $r_{\text{Terre}} = 6,38 \times 10^6 \text{ m}$
Masse de la Lune : $m_{\text{Lune}} = 7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$
Rayon de la Lune : $r_{\text{Lune}} = 1,74 \times 10^6 \text{ m}$
Distance Terre-Lune : $d_{\text{Terre-Lune}} = 384\,400 \text{ km}$
Masse du LEM : $m_{\text{LEM}} = 15 \times 10^3 \text{ kg}$

► J'extrais des informations

1. La force d'attraction gravitationnelle est-elle une action de contact ou une action à distance ?

► Je calcule

2. Montrer que la valeur de la force gravitationnelle exercée par la Terre sur la Lune vaut $1,98 \times 10^{20}$ N.

3. Sans faire de calculs, donner la valeur de la force gravitationnelle exercée par la Lune sur la Terre en justifiant.

4. Calculer les valeurs de la force gravitationnelle exercée respectivement par la Terre et par la Lune lorsque le module LEM est à la surface de chacun de ces deux corps et les comparer.

► Je fais preuve d'esprit critique

5. Pourquoi la loi de la gravitation a-t-elle été qualifiée d'universelle par Newton ?

► Je communique avec un langage scientifique

6. Proposer une conclusion pour expliquer ce qu'est la loi de la gravitation universelle de Newton et de quelles grandeurs elle dépend en utilisant les expressions suivantes :

- force de gravitation
- force attractive à distance
- **interaction** entre deux corps
- masse
- distance entre les deux corps

VOCABULAIRE

Interaction : deux corps interagissent lorsqu'ils exercent une action l'un sur l'autre.