

Thème : Mouvements et interactions
P7 : modélisation d'une action mécanique sur un système
Activité 2 : poids et masse, une vraie différence !

Objectif : utiliser l'expression vectorielle de la force gravitationnelle et la comparer au poids à la surface de plusieurs planètes

Qu'un objet soit situé à la surface de la Terre ou à la surface de la Lune, il a la même masse, mais pas le même poids.

Problématique : comment expliquer qu'un objet n'a pas le même poids suivant l'astre où il se trouve ?

Document 1 : expression vectorielle de la force d'interaction gravitationnelle

A et B sont deux objets massiques.

expressions vectorielles des forces modélisant l'interaction entre A et B
(valeur de F en **N**)

masses de A et B (en **kg**)

$$\vec{F}_{A/B} = - \vec{F}_{B/A} = G \cdot \frac{m_A \cdot m_B}{d^2} \cdot \vec{u}_{BA}$$

constante de gravitation universelle ($G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$)

distance entre les centres de A et B (en **m**)

vecteur unitaire porté par la droite (AB), orienté de B vers A

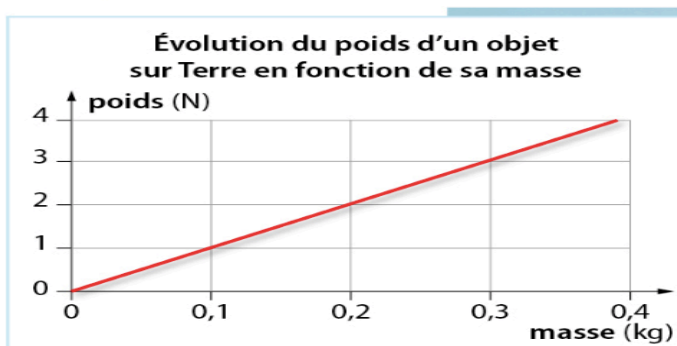
Un vecteur unitaire est le vecteur de norme 1 donnant la direction et le sens d'un vecteur non nul.

Si vous ne comprenez pas ce document, lire la vidéo suivante :

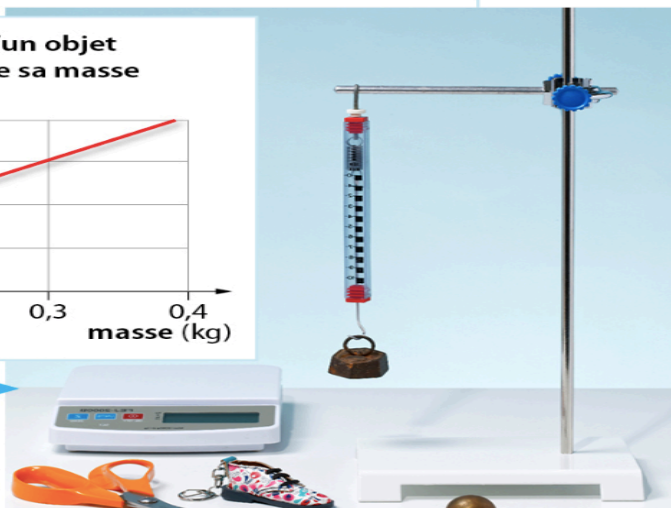
https://drive.google.com/file/d/1grwBJ9lUfG6qC_Nf2lywnfpOVO0UTSG/view?usp=sharing

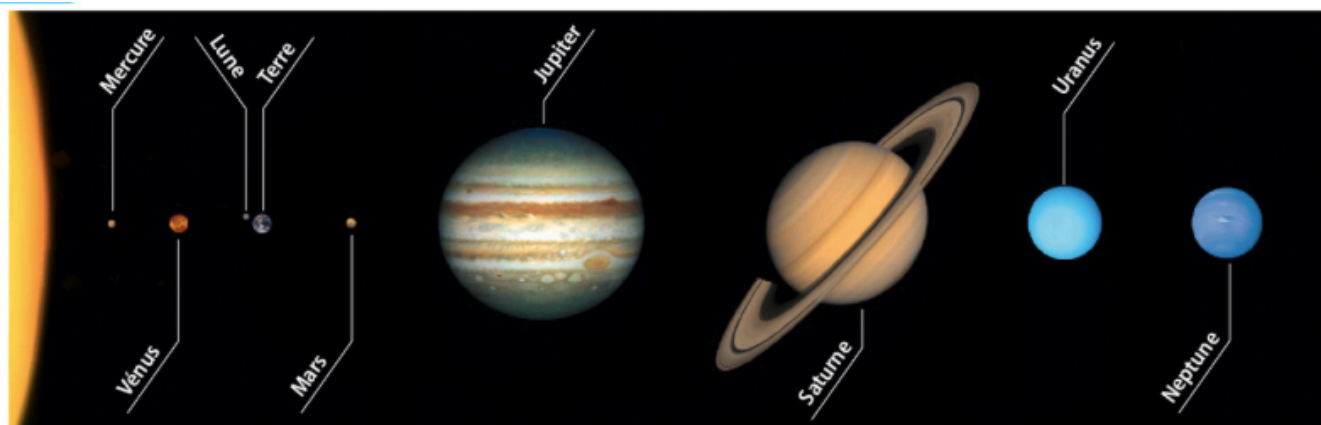


Dans notre exemple : B est un objet de masse m_B à la surface d'un astre A (lune, Terre, Mars) de masse m_A et de rayon R.

Document 2 : relation entre poids et masse sur Terre

Dispositif expérimental

Les résultats expérimentaux permettent de tracer le graphique ci-dessus.



Document 3 : masse et rayons de quelques astres

Astre attracteur	Mercure	Vénus	Terre	Lune	Mars	Jupiter
Masse (en kg)	$3,30 \times 10^{23}$	$4,87 \times 10^{24}$	$5,97 \times 10^{24}$	$7,35 \times 10^{22}$	$6,42 \times 10^{23}$	$1,90 \times 10^{27}$
Rayon moyen (en km)	2 440	6 052	6 371	1 737	3 390	$6,991 \times 10^4$

Questions

- Doc 1.** Représenter sur un schéma $\overrightarrow{F_{B/A}}$ et $\overrightarrow{F_{A/B}}$ (sans souci d'échelle).
- Doc 2.** Donner est la formule reliant le poids et la masse. En déduire la valeur expérimentale de g , l'accélération de pesanteur, sur la Terre, grâce aux résultats de l'expérience.
- Pourquoi peut-on dire que le poids d'un objet situé sur un astre est l'approximation de la force d'interaction gravitationnelle à la surface de l'astre ?
- Question 3 et Doc 1.** Montrer alors que $g = \frac{G \times m_A}{R^2}$.
- Doc 3.** Calculer la valeur de g_{Terre} et g_{Lune} .
- Répondre à la problématique.