Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date: .....

Loi universelle de la gravitation

Objectifs	Classe
☐ L'étude de la loi de gravitation est l'occasion d'aborder qualitativement la notion d'interaction. ☐ Exploiter l'expression littérale scalaire de la loi de gravitation universelle, la loi étant fournie. ☐ Force de pesanteur et son expression $P = mg$.	$3^{ème}$
	Durée
	1 h

1 Étude du lancer de marteau

Document 1: Lancer du marteau

Présentation en vidéo du lancer de marteau (télécharger la vidéo pour que les sous-titres apparaissent).
Source: `https://www.olympics.com/fr/video/athletisme-lancer-du-marteau?uxreference=playlist`

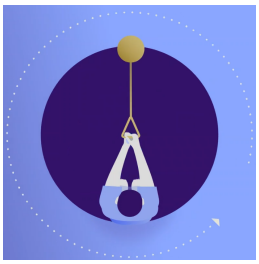


Figure 1: Phase 2 - les tours

1. Quelle est la nature du mouvement du marteau lors de la $2^{ème}$ phase du lancer (les tours).

   .....
   .....

2. Tracer le diagramme objet-interaction (DOI) du marteau lors de la $2^{ème}$ phase du lancer (les tours).

3. Pourquoi le marteau ne s'échappe-t-il pas lors de cette phase ?

   .....
   .....
   .....

4. Que se passe-t-il lorsque le lanceur lâche le fil ?

.....
.....
.....

5. Par analogie avec le lancer de marteau, expliquer pourquoi la Lune ne s'échappe pas et tourne autour de la Terre ?

.....
.....
.....

2 Loi universelle de la gravitation

Document 2: Loi universelle de la gravitation

La force gravitationnelle est une **interaction attractive à distance**. Elle s'exerce sur tous les objets qui ont une masse, c'est pourquoi on la qualifie d'universelle.
La force gravitationnelle s'exerçant entre deux objets A et B peut être modélisée par deux forces notées $F_{A/B}$ et $F_{B/A}$ de **même direction, de même valeur mais de sens opposés**.
La valeur de ces forces est donnée par la relation suivante (à ne pas apprendre par cœur):

$$F = \mathscr{G} \times \frac{m_A \times m_B}{d^2} \quad (1)$$

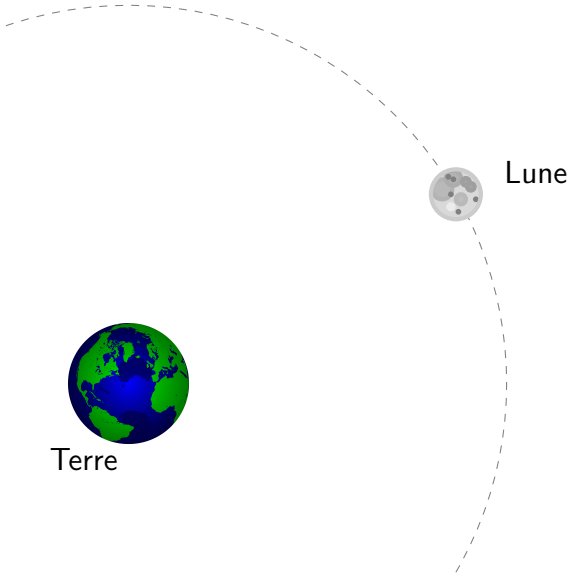
Les unités à respecter sont:

- F en Newton (N),
- m_A et m_B en kilogramme (kg),
- d en mètre (m),
- $\mathscr{G}$ est la constante universelle de gravitation avec $\mathscr{G} = 6{,}67 \times 10^{-11}\,\mathrm{N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}}$.

Pour l'ensemble du reste de l'activité, on donne les données suivantes:

- Masse de la Terre: $M_T = 5{,}97 \times 10^{24}\,\mathrm{kg}$,
- Masse de la Lune: $M_L = 7{,}35 \times 10^{22}\,\mathrm{kg}$,
- Distance entre le centre de la Terre et le centre de la Lune: $d_{T-L} = 384\,400\,\mathrm{km}$,
- Rayon de la Terre: $R_T = 6378\,\mathrm{km}$,
- Intensité de la pesanteur: $g = 9{,}81\,\mathrm{N \cdot kg^{-1}}$.

6. Représenter, sans considération d'échelle, la force qu'exerce la Terre sur la Lune $F_{T/L}$ puis la force de la Lune sur la Terre $F_{L/T}$.
7. Calculer la valeur de la force qu'exerce la Terre sur la Lune $F_{T/L}$.



8. Que vaut la force de la Lune sur la Terre $F_{L/T}$?

3 Lien entre poids et gravitation

Soit une pomme de masse $m = 150\,\text{g}$ poser sur le sol. L'objectif de cette partie est de comparer poids et force de gravitation sur le sol terrestre.

9. Calculer la valeur de la force gravitationnelle qui s'exerce entre une pomme posée au sol et la Terre.

10. Calculer la valeur du poids de la pomme posée au sol.

11. Conclure sur le lien entre le poids et la force de gravitation pour un objet posé sur la surface de la Terre.

BILAN