
CHAPITRE 5 – POIDS ET MASSE

1. POIDS ET MASSE

act 1 p218: Poids ou masse?

masse

La masse d'un objet correspond à la quantité de matière qui le compose. Elle ne varie pas suivant le lieu où l'on se trouve. Elle se mesure avec une balance. Son unité est le kilogramme (kg).

poids

Le poids d'un objet est **la force** d'attraction exercée par la Terre (ou un autre corps celeste) sur cet objet. Il est dirigé vers le centre de l'objet qui l'attire. Il se mesure avec un dynamomètre. C'est une force, son unité est donc le newton (N).

ex 2,4,5,6 p224

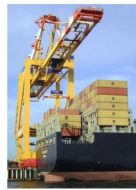
2. LA RELATION ENTRE LE POIDS ET LA MASSE

act 2 p219: relation entre le poids et la masse

Il existe une relation de proportionalité entre le poids P d'un objet et sa masse m .

$$\begin{array}{ccccc} & P & = & m & \times & g \\ & / & & | & & \backslash \\ (N) & & & (kg) & & (N / kg) \end{array}$$

Le coefficient g est appelé intensité de la pesanteur. Sur Terre il vaut environ 10 N/Kg.



Les marchandises échangées à l'échelle mondiale sont majoritairement transportées par voie maritime sur d'immenses navires. Elles y sont chargées dans des conteneurs métalliques par des grues pouvant soulever des charges très importantes.

Le travail des grutiers doit être précis et délicat. Ils doivent notamment faire très attention à ne pas dépasser les capacités de levage de la grue, ce qui pourrait entraîner sa détérioration, la chute des conteneurs, voir même des accidents graves sur les personnes.

Sur la photo ci-dessous, un conteneur s'apprête à être chargé par un grutier :



1. Quelle est la valeur de la grandeur indiquée sur la grue.

2. Exprimer cette valeur dans l'unité du système international. _____

3. Que représente à ton avis cette inscription ?

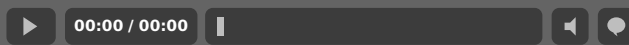
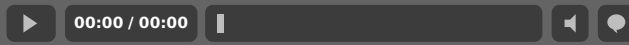
4. Quelle est la masse du conteneur qui doit être soulevé ? _____

5. En utilisant vos connaissances préciser si le grutier peut effectuer la tâche en sécurité. _____

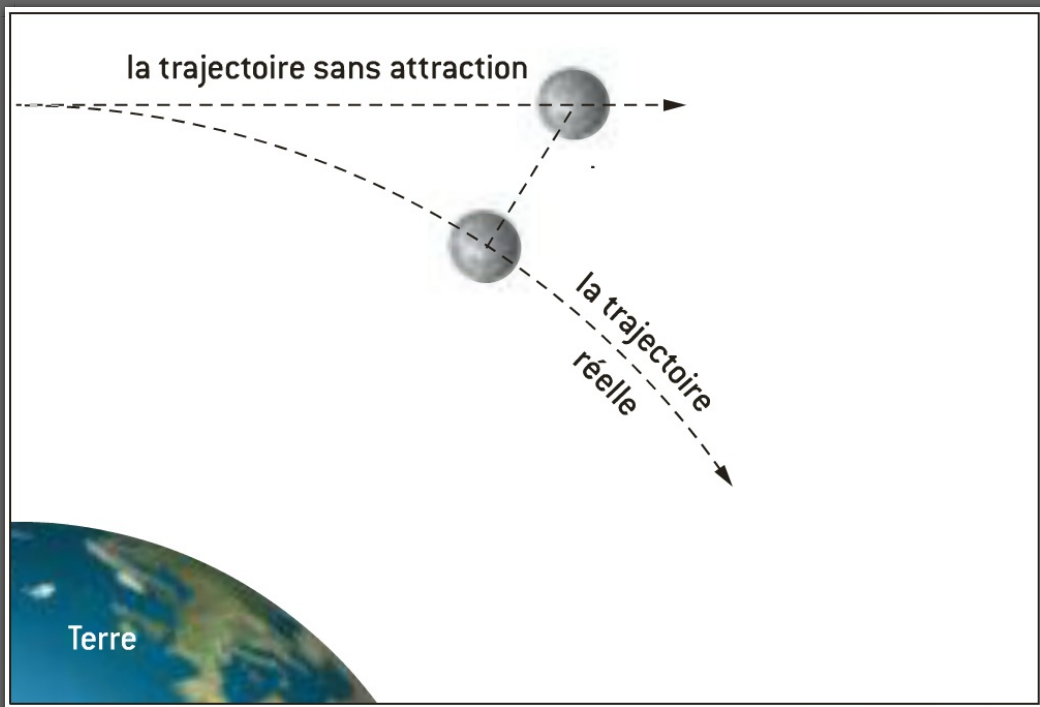
Correction

ex 8,9,12,15 p225 +16 p225

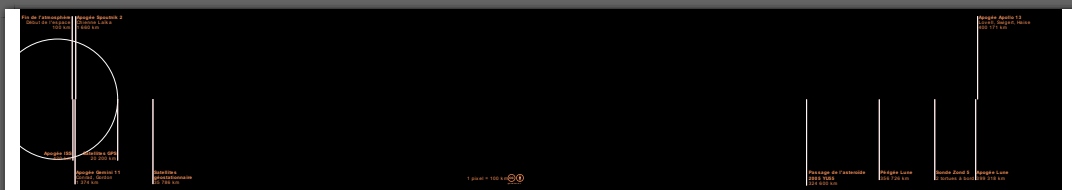
3. LA GRAVITATION UNIVERSELLE



La Terre attire la Lune, et la Lune attire la Terre :



échelles :



Les forces de gravitation

► Comment déterminer la valeur des forces de gravitation et comment les représenter ?

Doc. 1

Modélisation de la gravitation universelle

Deux corps exercent l'un sur l'autre une attraction gravitationnelle de même intensité.

Ainsi, la gravitation qui s'exerce entre deux objets, par exemple une trousse et un stylo, peut être modélisée par deux forces $\vec{F}_{\text{trousse/stylo}}$ et $\vec{F}_{\text{stylo/trousse}}$ de même direction et de même valeur mais de sens opposé (Fig. 1).

Ces forces s'appliquent en un point appelé « centre de gravité », qui correspond le plus souvent au centre de l'objet.

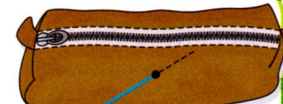


Fig. 1 : Représentation des forces de gravitation s'exerçant entre une trousse et un stylo.

Doc. 2

Valeur des forces de gravitation

La valeur des forces de gravitation s'exerçant entre deux objets A et B dépend à la fois de la masse de ces objets et de la distance qui les sépare. On la calcule en utilisant la formule suivante :

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$

Forces de gravitation entre A et B (en N) →

← Masse de l'objet A (en kg)

← Masse de l'objet B (en kg)

← Distance entre le centre de gravité des deux objets A et B (en m)

Constante de gravitation →

Données

$m_{\text{trousse}} = 0,2 \text{ kg}$
 $m_{\text{stylo}} = 0,01 \text{ kg}$
 $m_{\text{Terre}} = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$
 $d_{\text{stylo-trousse}} = 0,5 \text{ m}$
 $d_{\text{Terre-trousse}} = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$
 $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$

Questions

Comprendre

1. De quelles grandeurs dépend la valeur des forces de gravitation ?

Raisonner

- En utilisant la formule (Doc. 2), indique comment évolue la valeur des forces de gravitation :
 - lorsque la masse des objets augmente ;
 - lorsque la distance entre les objets augmente.
- Explique également pourquoi la force de gravitation exercée par la Terre sur la trousse a la même valeur que celle exercée par la trousse sur la Terre.
- En utilisant les données*, montre que la valeur de ces forces est environ 2 N.

5. Montre que la valeur des forces de gravitation s'exerçant entre la trousse et le stylo est $5,34 \times 10^{-13} \text{ N}$.

6. Déduis-en pourquoi la trousse et le stylo ne se déplacent pas l'un vers l'autre alors qu'ils s'attirent.

Conclure

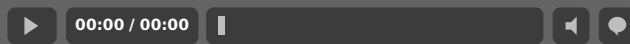
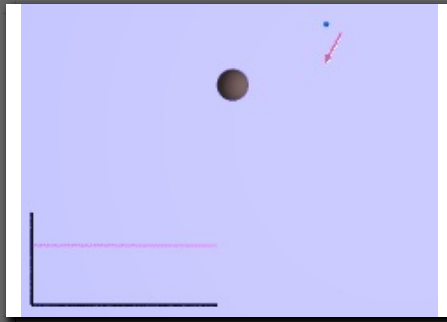
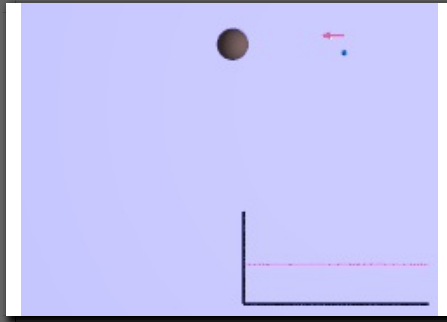
7. Quelles informations sont nécessaires pour calculer la valeur des forces de gravitation s'exerçant entre deux objets ?

* La formule $p = m \times g$ est en fait une simplification lorsque la distance ne change pas.

ex 3,4 (sauf la 4)p236 ex 15,16 p238

On remarque que les objets s'attirent plus lorsqu'ils sont rapprochés, et lorsqu'ils sont de masse importante.

Assistance gravitationnelle



ex 14,16,17,19 p226 + ex 23 p227
3,5 p236 10 p237 21 p240

cours 3p235

* 1e vitesse cosmique 8 2e vitesse, ou v de libération 11km/s pour la Terre