

A- La masse d'un objet

A.1 Définition

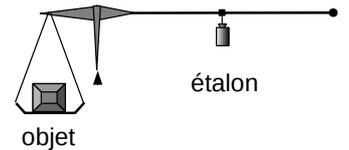
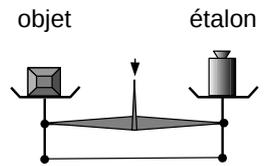
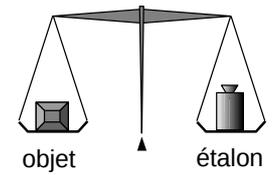
La masse est une propriété physique que possèdent certains corps, et qui se mesure par comparaison avec une masse de référence : le kilogramme étalon.

La présence de la masse se manifeste par l'inertie que possède l'objet : il faut exercer une force pour changer le mouvement de l'objet.

A.2 Mesurer une masse

On utilise une balance qui compare la masse d'un objet à une masse étalon (kilogramme étalon).

Il existe d'autres méthodes, où un phénomène physique dépend de la masse (par exemple, des oscillations mécaniques)



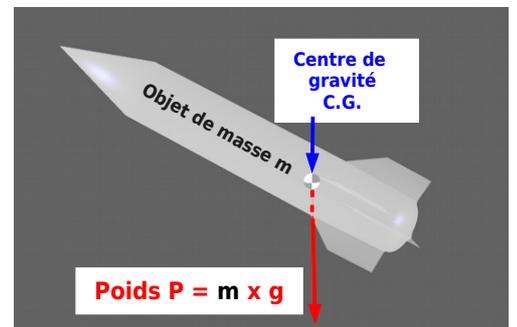
B- Le poids d'un objet

B.1 Définition

Le poids \vec{P} d'un objet de masse m est la force d'attraction qu'une planète exerce sur l'objet posé sur la surface de la planète.

On a $P = m \times g$ avec P le poids en Newton, m la masse en kg et g l'accélération de pesanteur (en $m.s^{-2}$ ou en $N.kg^{-1}$)

\vec{P} est dirigé vers le centre de la planète et s'applique au centre de gravité de l'objet.



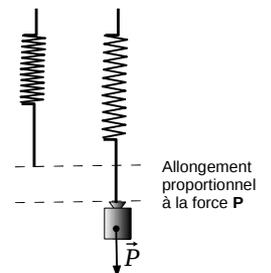
Exemple:

Un objet ayant une masse $m = 200g$ a un poids sur la Terre P égal à $P = m \times g = 200g \times 9.8 N.Kg^{-1} = 0,200 Kg \times 9,8 N.Kg^{-1} = 1,96 N$. Il faut faire attention aux unités ! Ici, la masse m doit être convertie en Kg !

B.2 Mesurer le poids

Il faut mesurer une force : on utilise un dynamomètre, un capteur de force, une grandeur qui dépend de la force subie.

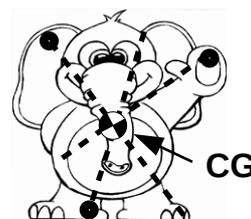
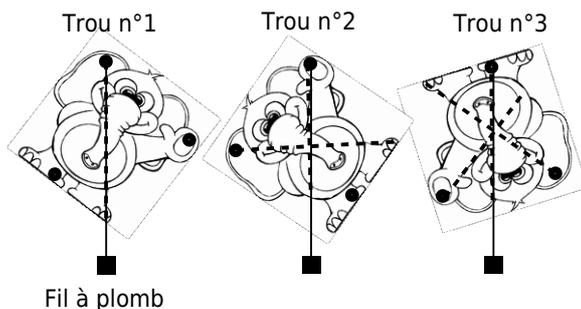
Voir TP : la durée T d'une oscillation dépend de la masse de l'oscillateur.



B.3 Trouver le centre de gravité d'un objet

On suspend l'objet en différents points, à partir des quels on trace une verticale. Le point où toutes les verticales se croisent est le centre de gravité (C.G.) de l'objet.

Exemple :



Le centre de gravité (CG) est à l'intersection des verticales.

L' Univers - Chapitre 9 - La pesanteur

C- Le poids sur différentes planètes

Le poids P d'un objet dépend de la planète où se trouve l'objet car l'accélération de pesanteur g dépend de la planète .

La masse m d'un objet est la même partout dans l'Univers : c'est un « invariant ».

Exemple: vidéo NASA (Lune, Terre, Muse et astéroïdes)



D- Exercices

Exercice 1 : conversion de masse.

Complétez les cases vides du tableau ci dessous, donnant les masses de différents objets. On utilisera systématiquement la notation scientifique pour exprimer les résultats. On rappelle que 1 tonne = 1000 kg. Pour les multiples ou sous multiples, voir chapitre 1.

| Type d'objet | Masse de l'objet | | | | |
|--|------------------|----|-----|----|------|
| | μg | mg | g | kg | t |
| 1 litre d'eau pure à 4°C | | | | 1 | |
| Une voiture de tourisme | | | | | 1,85 |
| Une plaquette de beurre entamée | | | 128 | | |
| Une goutte de sang de 3 mm de diamètre | 15 | | | | |
| Dose de dioxyde de plutonium permettant de tuer 50% des êtres humains en 30 jours ,ayant reçu la dose par injection. | | 9 | | | |

Exercice 2 : mesure du poids.

On va fabriquer une balance en utilisant un ressort. En mesurant l'allongement d'un ressort sous l'effet d'une force, on en déduira indirectement la masse d'un objet.

- 1)- écrire la relation liant le poids d'un objet et la masse de l'objet.
- 2) vrai ou faux ? « Le poids est une force »
- 3) vrai ou faux ? « Le poids se représente par un vecteur »
- 4) vrai ou faux ? « Le poids d'un objet est le même dans tout l'Univers »
- 5) vrai ou faux ? « La masse d'un objet est la même dans tout l'Univers »
- 6) Voici une série de schéma représentant le ressort au quel est accroché une masse croissante (VOIR PAGE 3 DOCUMENT 1). Relevez dans un tableau l'allongement du ressort en fonction de la masse accrochée.

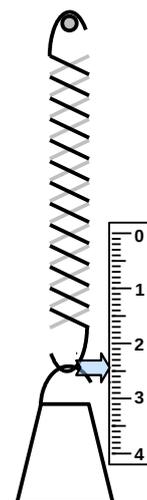
Remarque: l'allongement est nul au départ ! Attention en mesurant !

7) Tracez la courbe représentant la **masse en fonction de l'allongement**. Donnez son équation et mesurez la valeur des paramètres, grâce à votre graphique.

8) Un objet de masse inconnue provoque un allongement quand on l'accroche au ressort (voir schéma ci contre). Déduisez en sa masse.

9) Dessinez sur le schéma le poids de l'objet (nous sommes sur la Terre). Précisez l'échelle choisie.

10) Votre balance fonctionne t elle encore sur la Lune ? Justifiez votre réponse et expliquez au professeur votre raisonnement.

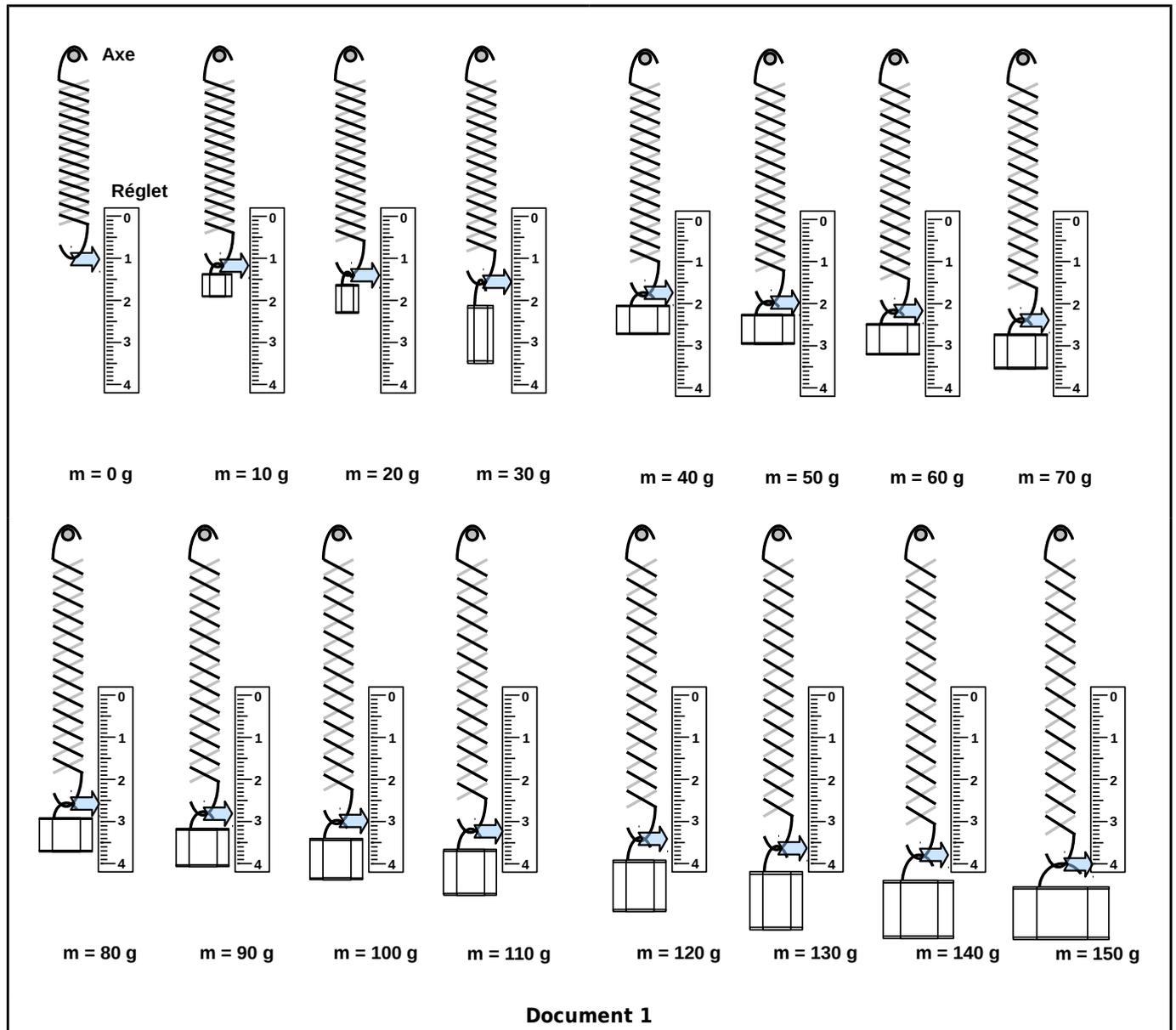
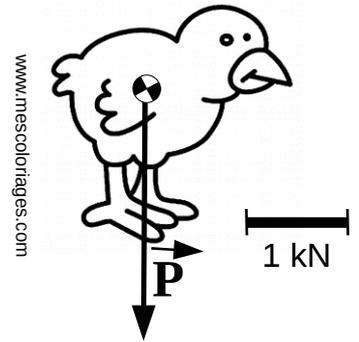


Masse inconnue

L' Univers - Chapitre 9 - La pesanteur

Exercice 3 : mesurer un poids et une masse.

En utilisant le schéma ci contre, mesurez la masse du poussin. Il est placé sur la Terre.



E- Corrigé

Exercice 1 :

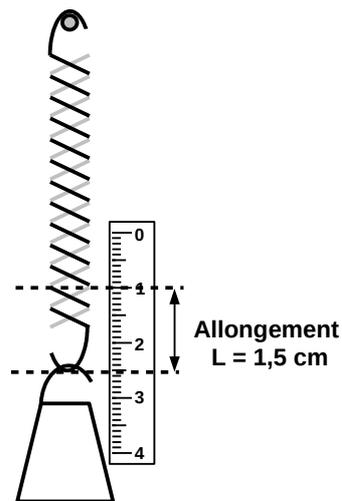
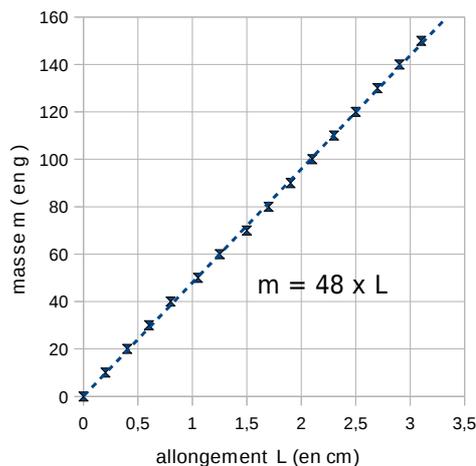
| Type d'objet | Masse de l'objet | | | | |
|--|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | μg | mg | g | kg | t |
| 1 litre d'eau pure à 4°C | 1×10^9 | 1×10^6 | 1×10^3 | 1 | 1×10^{-3} |
| Une voiture de tourisme | $1,85 \times 10^{12}$ | $1,85 \times 10^9$ | $1,85 \times 10^6$ | $1,85 \times 10^3$ | 1,85 |
| Une plaquette de beurre entamée | $1,28 \times 10^8$ | $1,28 \times 10^5$ | 128 | $1,28 \times 10^{-1}$ | $1,28 \times 10^{-4}$ |
| Une goutte de sang de 3 mm de diamètre | 15 | $1,5 \times 10^{-2}$ | $1,5 \times 10^{-5}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ |
| Dose de dioxyde de plutonium permettant de tuer 50% des êtres humains en 30 jours, ayant reçu la dose par injection. | 9×10^3 | 9 | 9×10^{-3} | 9×10^{-6} | 9×10^{-9} |

Exercice 2 :

1- $P = m \times g$. 2- Vrai 3- Vrai 4- Faux, il dépend de la pesanteur, donc de la planète où l'on se trouve. 5- Vrai, c'est une grandeur « invariante » en physique.

6 et 7

| m (g) | x (cm) | L (cm) | g |
|-------|--------|--------|---|
| 0 | 0,2 | 0 | |
| 10 | 0,4 | 0,2 | |
| 20 | 0,6 | 0,4 | |
| 30 | 0,8 | 0,6 | |
| 40 | 1 | 0,8 | |
| 50 | 1,25 | 1,05 | |
| 60 | 1,45 | 1,25 | |
| 70 | 1,7 | 1,5 | |
| 80 | 1,9 | 1,7 | |
| 90 | 2,1 | 1,9 | |
| 100 | 2,3 | 2,1 | |
| 110 | 2,5 | 2,3 | |
| 120 | 2,7 | 2,5 | |
| 130 | 2,9 | 2,7 | |
| 140 | 3,1 | 2,9 | |
| 150 | 3,3 | 3,1 | |



(voir schéma) $L = 1,7 - 0,2 = 1,5 \text{ cm}$ donc $m = 48 \times 1,5 = 72 \text{ g}$.

9 non, il faudrait la ré étalonner, on ne mesure pas m directement mais le poids qui dépend de m mais aussi g. Or sur la Lune g est différent, il faudrait donc ré étalonner le ressort.

Exercice 3 :

On utilise l'échelle pour déterminer l'intensité du poids (faire une proportion, mesurez sur votre feuille)

... mm sur l'échelle correspondent à 1 kN et ... mm sur la flèche correspondent à ... kN

$P = 2,5 \text{ kN} = 2500 \text{ N}$ ce qui correspond à une masse de $m = P / g = 260 \text{ kg}$. C'est effectivement un poussin, mais particulièrement bien nourri !