

Exercice 1

Quelles sont les unités de la masse et de la force dans le système international ?

Exercice 2

2.1 Quelle est la force de pesanteur d'un objet de 3,50 [kg] ?

2.2 Quelle est la masse d'un objet exerçant une force de pesanteur de 250 [N] ?

2.3 Êtes-vous capable d'exercer une force de 490 [N] ?

Exercice 3

Un **dynamomètre** est un instrument de mesure d'une force. Il mesure l'élongation d'un ressort soumis à une paire de force. Une pour maintenir une extrémité (celle du haut) et l'autre pour tirer sur l'autre extrémité (celle du bas).

Pour que le dynamomètre ne bouge pas, il faut que ces deux forces soient de même grandeur, mais de sens opposés. L'élongation est proportionnelle à la force que subit l'extrémité du bas.

On note : $F = -k \cdot x$, où

F = la force mesurée en Newtons [N] ;

x = l'élongation mesurée en mètres [m] ;

k = le coefficient de proportionnalité en $\left[\frac{N}{m} \right]$. Il s'appelle **la raideur** du ressort.

Le signe $-$ indique que la force est de sens opposé à l'élongation, on n'en tient pas compte lorsqu'on s'intéresse à la grandeur de la force.

Soit un dynamomètre de raideur $k = 15,0 \left[\frac{N}{m} \right]$ et d'élongation maximale de 20,0 centimètres.

3.1 En suspendant une masse m au dynamomètre, son élongation est de 8,0 centimètres.

Quelle est la grandeur de la masse m suspendue ?

3.2 En suspendant une masse de 200 grammes au dynamomètre, quelle sera son élongation ?

3.3 Quelle est la force maximale que peut mesurer ce dynamomètre ?

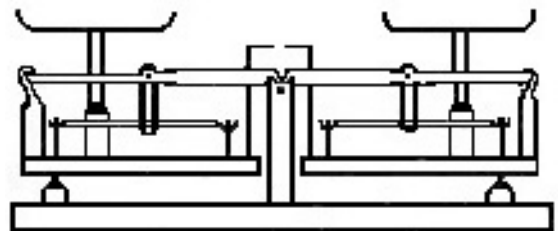
3.4 Quelle est la masse maximale que peut mesurer ce dynamomètre ?

Exercice 4

Vous disposez d'une balance à double plateaux comme le montre le dessin ci-contre, qui se nomme une balance Béranger. C'est un perfectionnement de la balance Roberval. Une masse de 700 grammes est déposée sur le plateau de gauche.

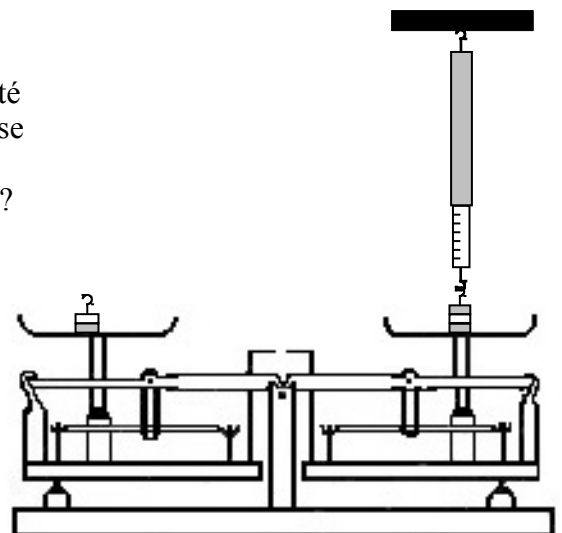
Vous disposez de trois masses, une de 200 [g], une de 400 [g] et une de 500 [g].

Comment disposer ces masses pour que la balance soit à l'équilibre ?

Exercice 5

Une masse de 400 gramme se trouve d'un côté d'une balance Béranger et une masse de 600 grammes se trouve de l'autre côté de cette balance. Un dynamomètre retient une partie de la masse de 600 gramme. La balance est à l'équilibre.

Quelle est la valeur en Newtons indiquée par le dynamomètre ?



La **masse de la Terre** vaut $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} [kg]$ et son **rayon** moyen vaut $R_T = 6,37 \cdot 10^6 [m]$.

La **masse de la Lune** vaut $M_L = 7,35 \cdot 10^{22} [kg]$ et son **rayon** moyen vaut $R_L = 1,74 \cdot 10^6 [m]$.

Exercice 6

- 6.1 Calculez l'intensité des forces qui s'exercent entre deux masses de 1,00 [kg] placées à une distance $d_1 = 1,00 [m]$ l'une de l'autre.
- 6.2 À partir du résultat de a), déterminez l'intensité des forces qui s'exercent entre deux masses de 1,00 [kg] placées à une distance $d_2 = d_1/10 (=0,100 [m])$ l'une de l'autre.
- 6.3 À partir du résultat de a), déterminez l'intensité des forces qui s'exercent entre deux masses, l'une de 2,00 [kg] et l'autre de 5,00 [kg], placées à une distance de 1,00 [m] l'une de l'autre.

Exercice 7

- 7.1 A l'aide de la formule de la force de la gravitation, retrouvez la valeur de l'accélération de la gravitation sur la Terre, $g_{\text{Terre}} = 9,81 [N/kg]$.
- 7.2 A l'aide de la formule de la force de la gravitation, retrouvez la valeur de l'accélération de la gravitation sur la Lune, $g_{\text{Lune}} = 1,62 [N/kg]$.

Exercice 8

La valise de Jean subit une force de pesanteur sur la Terre de 196,2 [N].

- 8.1 Quelle est la masse de la valise de Jean sur la Terre ?
- 8.2 Quelle est la masse de cette valise sur la Lune ?
- 8.3 Quelle est la force de pesanteur de cette valise sur la Lune ?
- 8.4 Sur la Lune, qu'indique une balance terrestre sur laquelle on a posé cette valise ?

Exercice 9

Pour cet exercice, vous devez chercher les distances et masses nécessaires aux calculs !

- 9.1 Déterminez l'intensité des forces de gravitation entre la Terre et la Lune.
- 9.2 Déterminez l'intensité des forces de gravitation entre la Terre et le Soleil.
- 9.3 Comparez les intensités de ces forces de gravitation en calculant leur rapport.

Exercice 10

Un satellite se trouve à une altitude de $3,59 \cdot 10^7 [m]$ au-dessus de la Terre.

Sa masse est de 1,12 [tonnes].

- 10.1 Calculez la distance entre le satellite et le centre de la Terre.
- 10.2 Calculez les forces de gravitation qui agissent entre le satellite et la Terre.

Exercice 11

Environ un siècle après la découverte de la gravitation universelle par Newton, Cavendish a mesuré la constante $G = 6,67 \cdot 10^{-11} [N \cdot m^2 / kg^2]$. A la même époque, on connaissait les dimensions de la Terre et l'on savait mesurer une force. La gravitation universelle et sa constante G étant connues, comment peut-on à partir d'une expérience simple déterminer la masse de la Terre ? Expliquez la méthode utilisée.