

## Exercice poussé d'Archimède

### Exercice 1

Le roi Hiéron, tyran de Syracuse, voulant offrir une couronne d'or à Jupiter, soupçonna l'orfèvre de l'avoir faite en alliage d'argent et d'or.

C'est en cherchant à résoudre ce problème, sans détériorer la couronne, qu'Archimède découvrit la poussée à laquelle on a donné son nom.

Dans l'air, la couronne pèse 48,2 N et dans l'eau son poids apparent n'est plus que de 45,3N.

La densité de l'or est de 19,3 et celle de l'argent de 10,5.

1- Quelle est la densité du métal de la couronne ?

2- Quelle est la composition du métal de la couronne en masse et en volume ?

### Exercice 2

Un solide S de masse  $m$  est accroché à un ressort de constante de raideur  $k$ . A l'équilibre le ressort s'allonge d'une longueur  $x_1$ .

Un becher contenant de l'eau à une masse  $m_1$ .

Le solide S est plongé dans l'eau du becher.

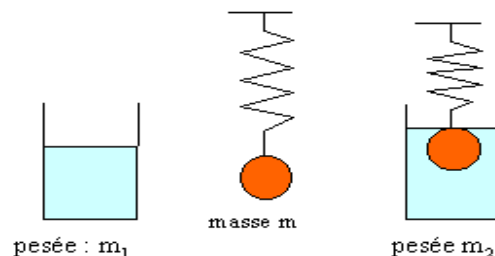
Un nouvel équilibre est observé.

L'allongement du ressort devient égal à  $x_2$  et la masse de l'ensemble est  $m_2$ .

1- Établir l'expression de l'allongement  $x_1$  en fonction de  $m$ ,  $g$  et  $k$ .

2- Établir l'expression de l'allongement  $x_2$  en fonction de  $m$ ,  $m_e$ ,  $g$  et  $k$ . Comparer à  $x_1$ .

3- Exprimer la différence de pesée  $m_2 - m_1$  (on considère le système {eau, becher}).



### Exercice 3

Un pavé flotte à la surface de l'eau. Ses dimensions sont : hauteur : 20 cm ; longueur : 60 cm ; largeur 20 cm.

1) Le pavé émerge sur une hauteur de 3 cm. Calculer le volume de la partie immergée.

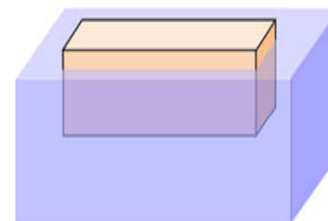
2) Calculer la masse d'eau déplacée. ( $\rho_{\text{eau}} = 1\,000\text{ kg/m}^3$ ).

3) Calculer le poids d'eau déplacé et en déduire la valeur du poids du pavé. ( $g = 10\text{ N/kg}$ ).

4) Calculer la masse du pavé.

5) a) Calculer le volume du pavé.

b) Préciser le matériau constituant ce pavé :



| Matériau                             | Polystyrène | Bois | glace | Aluminium | Fer   |
|--------------------------------------|-------------|------|-------|-----------|-------|
| Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> ) | 11          | 850  | 920   | 2 700     | 8 000 |

### Exercice 4

Un iceberg flotte en pleine mer. Son volume est de 500 m<sup>3</sup>.

1) Calculer la masse de cet iceberg sachant que la masse volumique de la glace d'eau pure est d'environ 920 kg/m<sup>3</sup>. Déduire le poids de cet iceberg. On prendra  $g = 10\text{ N/kg}$ .

2) La masse volumique de l'eau de mer est d'environ 1 025 kg/m<sup>3</sup>. Calculer la valeur de la force de poussée d'Archimède si on suppose que cet iceberg est totalement immergé. On prendra  $g = 10\text{ N/kg}$ .

3) En déduire en pourcentage la part immergée de l'iceberg



### Exercice 5

1. Lors d'une expérience en classe, le professeur met 8 L d'eau dans un seau de 10 L. Il met ensuite du sable dans une bouteille en plastique de 1 L. Il place la bouteille sur une balance qui indique 900 g. Il met la bouteille dans l'eau.

a) La bouteille flotte-t-elle ou coule-t-elle ?

b) Quelle est la valeur de la poussée d'Archimède subie par la bouteille ?

c) Si la bouteille flotte, quel est le volume qui est immergé ?

2. Le professeur recommence l'expérience, mais en utilisant cette fois du méthanol.

Répondre aux mêmes questions.

3. Un sac contenant du sable est suspendu à un dynamomètre qui indique 2 N. Lorsque le sac est immergé dans l'eau pure, le dynamomètre n'indique plus que 0,6 N. Quelle est la masse volumique du sable ?

4. Un bloc de bois pèse 88 N. Si on suspend un morceau de plomb à un dynamomètre et qu'on plonge dans de l'eau, celui-ci indique 133 N. On attache le bloc de plomb au bloc de bois, ainsi ils sont tous les deux entièrement immergés. Le dynamomètre indique alors 97 N.

a) Quel est le volume du plomb ?

b) Calculer la masse volumique du bois.

c) Quel serait le volume immergé du bois si on le déposait seul sur l'eau ?