

p. 288 à 296	CONN, APP	APP, REA	ANA, REA, VAL
Poussée Archimède	4, 5, 6	1, 18	23
Conservation de $D_v$	7, 8, 9, 10	21	
Bernoulli	11, 12, 13, 14, 15, 16	2, 17, 20, 22	24, 25, 26

#### 4 Comprendre l'origine de la poussée d'Archimède

| Exploiter des informations.

Un corps est immergé dans un fluide.

1. Que représentent les flèches ?
2. À quoi la somme de ces forces correspond-elle ?



#### 6 Définir la poussée d'Archimède

| Mobiliser et organiser ses connaissances.

1. Quels sont la direction, le sens et la valeur de la poussée d'Archimède que subit un corps immergé dans un fluide ?
2. Exprimer vectoriellement la poussée d'Archimède en explicitant chaque grandeur et son unité.

#### 5 Utiliser l'expression vectorielle de la poussée d'Archimède

**CORRIGÉ**

| Faire un schéma adapté.

Un iceberg immobile de volume  $V_{ice}$  flotte à la surface de l'eau. Son volume immergé est  $V_{im}$ .



1. Représenter les deux forces exercées sur l'iceberg.
2. Écrire l'expression vectorielle de ces deux forces en utilisant les notations du texte et calculer leurs valeurs.

Utiliser le réflexe 1

#### Données

- Volumes :  $V_{ice} = 7,0 \times 10^4 \text{ m}^3$  ;  $V_{im} = 6,3 \times 10^4 \text{ m}^3$ .
- Masses volumiques :  $\rho_{ice} = 9,2 \times 10^2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  ;  
 $\rho_{eau} = 1,02 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .
- Intensité de la pesanteur :  $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ .

### 1 Exercice résolu

#### Technique de renflouement

| Exploiter des informations ; effectuer des calculs.

Un plongeur souhaite renflouer, c'est-à-dire remonter à la surface, un objet archéologique en granite de volume  $V_{objet} = 120,0 \text{ L}$  à l'aide d'un parachute de levage de masse négligeable devant celle de l'objet.

1. Calculer la valeur du poids de cet objet.
2. Justifier que l'objet reposait sur le fond marin.
3. Déterminer le volume minimal d'air à injecter dans le parachute de levage pour renflouer l'objet.

#### Données

- Masses volumiques :  $\rho_{eau \text{ de mer}} = 1,03 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  ;  $\rho_{granite} = 2,6 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .
- Intensité de la pesanteur :  $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ .



## 23 Histoire des sciences

### Eurêka !

Extraire et exploiter des informations ;  
mobiliser et organiser ses connaissances.

Le roi HIÉRON II, tyran de Syracuse au III<sup>e</sup> siècle avant notre ère, soupçonne l'orfèvre qui a fabriqué sa couronne, censée être en or massif, d'y avoir mis un mélange d'or et d'argent. La couronne a bien la même masse que l'or fourni à l'orfèvre pour sa réalisation, mais le roi demande tout de même à ARCHIMÈDE de vérifier s'il y a tromperie, sans abîmer la couronne.

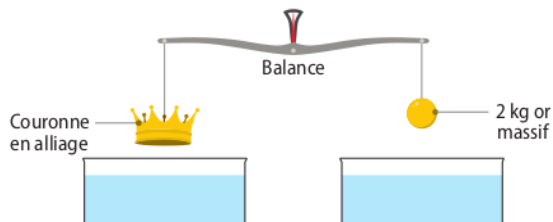
Alors qu'ARCHIMÈDE, aux bains publics, se plonge dans un bain chaud et le fait déborder, il s'écrie soudainement : « Eurêka, Eurêka ! » (« J'ai trouvé ! »).

Il court nu – dit la légende –, jusqu'à son habitation pour énoncer : « **Un corps plongé dans un liquide déplace un volume de ce liquide égal à son propre volume.** »



Par comparaison des volumes d'eau déplacée par la couronne et par un volume équivalent en or, il pourra trancher.

- a. Calculer le volume  $V_1$  d'une couronne en or massif de masse  $m = 2,00$  kg.  
b. Montrer que le volume  $V_2$  de cette couronne est  $1,12 \times 10^{-1}$  L si l'orfèvre a substitué 10 % de la masse d'or par de l'argent.  
c. Justifier qu'il est peu probable qu'ARCHIMÈDE ait pu conclure en réalisant l'expérience qu'il imagine.
- a. On conçoit une autre expérience en immergeant complètement la couronne dans un récipient contenant de l'eau. Indiquer les caractéristiques de la poussée d'Archimède  $\vec{F}_p$  exercée par l'eau sur la couronne si elle est en or massif.  
b. Répondre à la même question si l'orfèvre a substitué 10 % de la masse d'or par de l'argent.
- Calculer la valeur du poids de la couronne en or massif de masse  $m$ .
- Lors de l'expérience schématisée ci-dessous, prévoir de quel côté penche le fléau de la balance lorsque les deux objets, de même masse, sont immergés.



### Données

- Masses volumiques :  
 $\rho_{\text{argent}} = 1,050 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  ;  
 $\rho_{\text{or}} = 1,930 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  ;  
 $\rho_{\text{eau}} = 1,000 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  .
- Intensité de la pesanteur :  $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$  .

## 18 Mon beau sapin

**CORRIGÉ** Mobiliser et organiser ses connaissances.

Le tronc de sapin de la photographie ci-dessous a un diamètre  $D = 30$  cm, une longueur  $\ell = 5,0$  m et il est immergé d'une hauteur  $h = 15$  cm.



- Schématiser la situation.
- Exprimer la valeur de la poussée d'Archimède s'exerçant sur le tronc supposé cylindrique.
- Rappeler le principe d'inertie en l'appliquant au tronc dans un référentiel terrestre considéré comme galiléen.
- Le bois du sapin de la photographie ci-avant est-il sec ou vert ?

### Données

- Intensité de la pesanteur :  $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$  .
- Masse volumique de l'eau :  $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  .
- Masse volumique du sapin sec :  $\rho_1 = 400$  à  $580 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  .
- Masse volumique du sapin vert :  $\rho_2 = 800$  à  $900 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  .