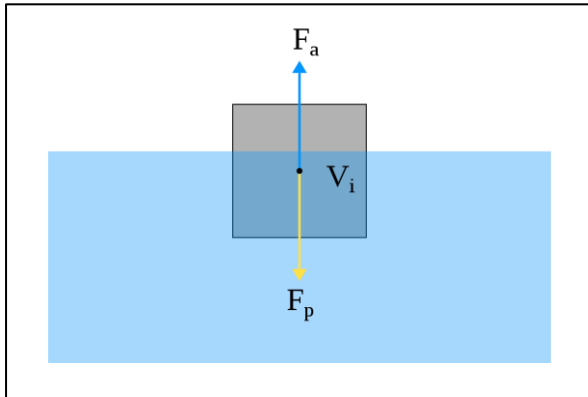


# Le Principe d'Archimède



## Mots clés

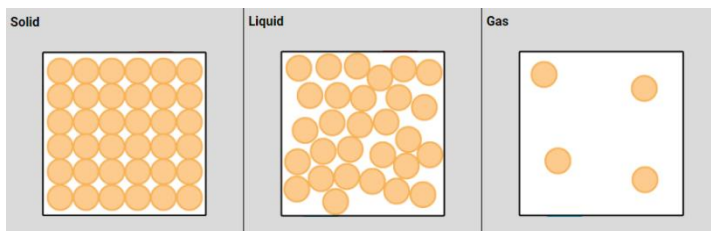
- Ingénierie, Mathématiques
- Le Principe d'Archimède
- Masse et volume
- Densité

## Aspect scientifique

Dans cette expérience, nous pouvons voir que lorsque différents liquides sont mélangés dans l'eau, certains d'entre eux coulent. La même chose arrive avec différentes petites choses mises dans l'eau. Ceci est dû leur à différente densité.

**La densité** est une caractéristique propre d'une substance.

La masse des atomes, leur taille, et comment ils sont disposés, déterminent la densité d'une substance.



La densité d'une substance est le rapport entre la masse de la substance et l'espace qu'elle occupe (volume). C'est une mesure de la quantité de masse par unité de volume. Afin de calculer la densité, vous avez besoin de connaître la masse et le volume de l'élément.

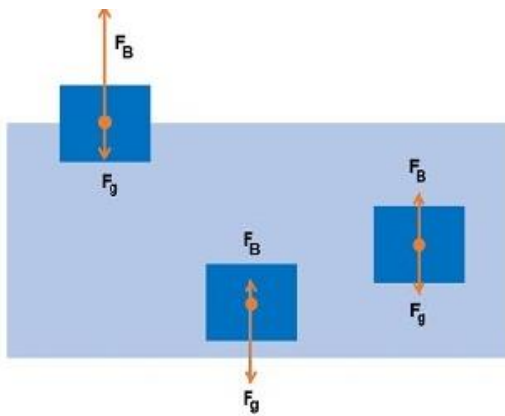
La formule pour calculer la densité est :

$$\text{densité} = \text{masse/volume} \quad \rho = m/V$$

Des objets avec le même volume mais une masse différente ont une densité différente.

**La force de flottaison** est une force ascendante qui s'oppose à une force descendante de la gravité. L'importance de la force de flottaison détermine si un objet va couler, flotter, ou s'élever lorsqu'il est immergé dans un fluide. Le terme **force de flottaison** fait référence à la force dirigée vers le haut qu'un fluide (liquide ou gaz) exerce sur un objet qui est partiellement ou totalement immergé dans le fluide

- Un objet coule si la force gravitationnelle qui s'exerce sur lui est supérieure à la force de flottaison
- Un objet flotte si la force gravitationnelle qui s'exerce sur lui est égale à la force de flottaison
- Un objet s'élève si la force gravitationnelle qui agit sur lui est inférieure à la force de flottaison



**Le Principe d'Archimède** stipule que la force de flottaison exercée sur un objet partiellement ou totalement immergé dans un fluide est égale au poids du fluide déplacé par l'objet.

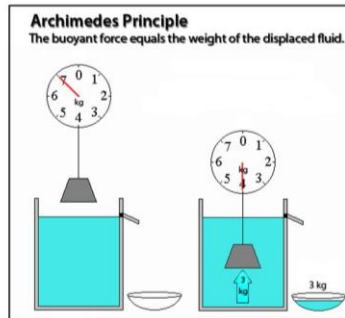
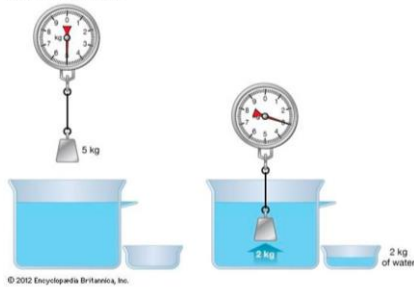
- **$F = \rho g V$** , quand :
  - **$\rho$**  est la densité du fluide,
  - **$g$**  est l'accélération due à la gravité,
  - **$V$**  est le volume de fluide qui est déplacé par l'objet.

$V$  n'est égale au volume de l'objet que s'il est totalement immergé.

**Principe d'Archimède**

«Tout corps plongé dans un fluide déplace un volume égal à son volume...et reçoit une poussée verticale de bas en haut égale au poids du fluide déplacé. »

Archimedes' principle



## Dans la vie de tous les jours

Chaque substance a sa propre densité en raison des atomes et des molécules qui la composent. La densité est la quantité de matière contenu dans un volume. Un objet dense pèse plus qu'un objet moins dense de même taille. Un objet moins dense que l'eau flotte sur celle-ci ; un objet plus dense coule.

La flottabilité est la force qui permet aux bateaux et aux ballons de plage de flotter sur l'eau. La force de flottabilité explique également pourquoi nous pouvons soulever des objets sous l'eau plus facilement que sur terre.

### **Pourquoi les navires en acier flottent-ils ?**

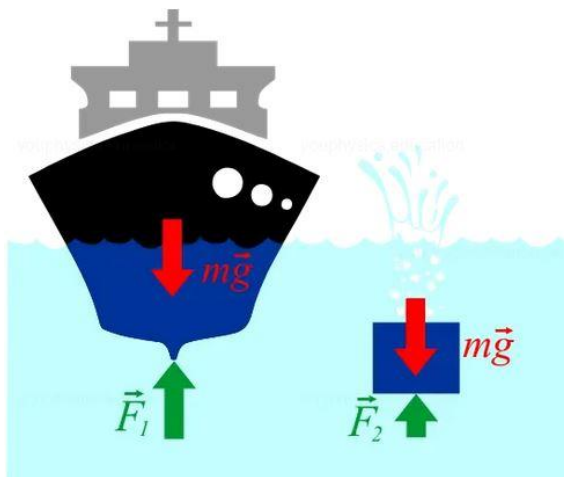
Il est évident qu'un morceau d'acier coulera dans l'eau, mais les navires en acier flottent. Il y a Il doit y avoir un autre facteur qui entre en jeu pour expliquer cela. Si l'on applique le principe d'Archimède au problème, la poussée de l'eau doit être supérieure à la masse du navire, ce qui signifie qu'une grande masse d'eau doit être déplacée. Pour ce faire, la coque du navire est façonnée de telle sorte qu'à mesure que le navire s'enfonce dans l'eau, il déplace de plus en plus de liquide jusqu'à ce qu'un équilibre soit atteint entre la masse d'eau déplacée et la masse du navire. Ce principe général s'applique à tout objet fabriqué à partir d'un matériau qui est plus dense que le liquide dans lequel il se trouve.

## Comment les sous-marins flottent-ils et coulent-ils?

En utilisant le principe d'Archimède, il est clair qu'un changement de masse d'un objet affecte la quantité de liquide qui doit être déplacée. Dans les sous-marins, cette quantité est contrôlée par les ballasts.

Lorsque les réservoirs sont vides, le sous-marin a moins de masse, et il flotte comme un navire normal. Au fur et à mesure que de l'eau entre dans les réservoirs, la masse du sous-marin augmente, la force gravitationnelle descendante sur le sous-marin augmente et le sous-marin commence à couler.

Un équilibrage minutieux du lest d'eau permet au bateau de rester à n'importe quelle profondeur choisie.

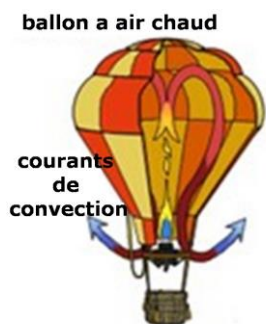


## Qu'en est-il des montgolfières ?

Le principe d'Archimède s'applique à tous les fluides. Il fonctionne donc aussi pour un ballon dans l'air. Si un ballon est rempli d'un gaz moins dense que l'air, il flottera. Dans une montgolfière, l'air emprisonné dans le parachute est moins dense que l'air environnant, de sorte que le ballon s'élève.

Le mathématicien et philosophe Grec Archimède a découvert la flottabilité au III<sup>ème</sup> siècle avant J.-C. alors qu'il était confronté à un problème posé par le roi Hiéro II de Syracuse. Le roi Hiéro soupçonnait que sa couronne d'or, en forme de couronne, n'était pas en réalité en or pur, mais plutôt un mélange d'or et d'argent. Archimède a observé que la masse d'argent faisait couler plus d'eau hors du récipient que la masse d'or. Il a ensuite observé que sa couronne "en or" faisait couler plus d'eau hors du récipient que l'objet en or pur qu'il avait créé, alors que les deux couronnes avaient le même poids. Ainsi, Archimède a démontré que sa couronne contenait effectivement de l'argent.

Avant la découverte de la flottabilité, on pensait que la forme d'un objet déterminait s'il allait flotter.



Financé par l'Union européenne. Les points de vue et avis exprimés n'engagent toutefois que leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne sauraient en être tenues pour responsables.

**Code projet : 2021-1-FR01-KA220-SCH-000027775**