

Carolanne Gauthier et Maxime Lortie

Groupe 5-01

## **Article de revue**

La poussée d'Archimède

Travail présenté à

Madame Geneviève Toupin

Dans le cadre du cours de

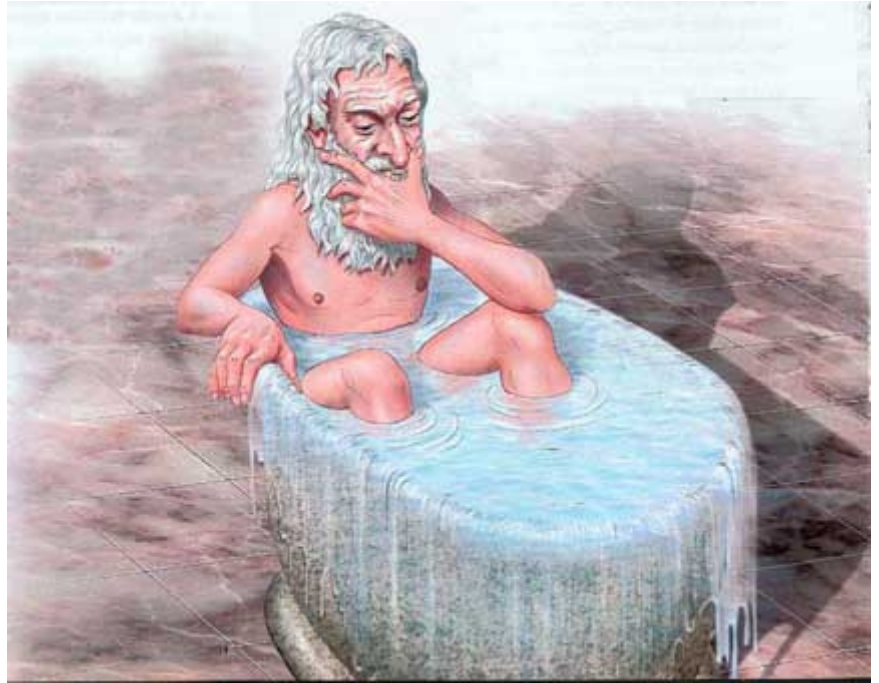
Physique

École secondaire St-Marc

16 mars 2014

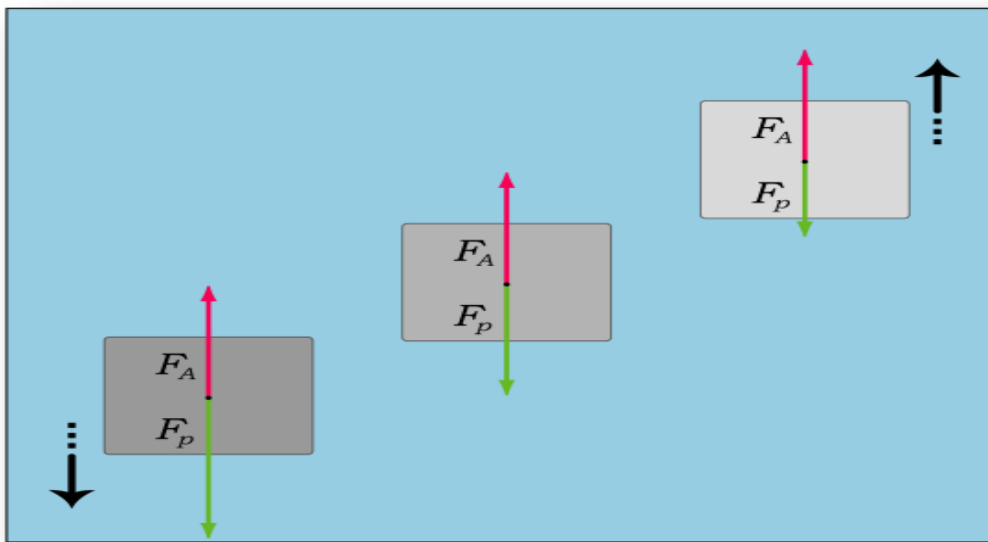
# La poussée d'Archimède

Le théorème d'Archimède provient tout droit de Sicile. Il a été découvert par Archimède de Syracuse lorsqu'il était âgé de 22 ans. Selon la légende, il a découvert cette loi lorsque le roi Hiéron



Il de Syracuse lui a demandé de confirmer si sa couronne était bel et bien faite entièrement d'or. Alors qu'il était au bain public, lorsqu'il vu le niveau d'eau du bain monter, il eut une illumination. Il s'écria alors << eurêka >> il comprit qu'il pouvait comparer les deux masses par déplacement d'eau. Archimède découvrit alors la propriété de masse volumique. Il compara la couronne avec une pièce d'or pur de même poids afin de vérifier si les deux masses volumiques étaient identiques. La poussée d'Archimède est un phénomène physique très intéressant.

Le théorème d'Archimède est la force que subit un corps plongé partiellement ou entièrement dans un liquide ou un gaz qui est soumis à un champ de gravité. Cette force provient de l'augmentation de la pression du fluide avec la profondeur, ce phénomène provient aussi du cru d'Archimède et s'appelle l'hydrostatique. La pression étant plus forte sur le bas d'un objet immergé que sur le haut. Ceci forme une poussée verticale orientée vers le haut. La poussée d'Archimède est donc la force contraire à la gravité. C'est à partir de cette poussée qu'on définit la flottabilité d'un corps.



$F_A$  représente la poussée d'Archimède et  $F_P$  la force gravitationnelle. Lorsque la force gravitationnelle est supérieure à celle d'Archimède, le corps coule. Lorsque les deux forces sont égales, le corps reste immobile. Finalement, quand la poussée d'Archimède est plus élevée que la gravité, le corps flotte.

## L'hydrostatique

Fondé par Archimède, le concept d'hydrostatique est de loin le cas le plus simple de la mécanique des fluides. L'hydrostatique est l'étude des fluides immobiles, isothermes et incompressibles.

### -Loi de Pascal

En chaque point d'un système fluide, il existe une pression hydrostatique qui agit également dans toutes les directions comme dans le cas des gaz.

### -La pression

La pression dans un fluide immobile dépend de la profondeur et pas de la direction.

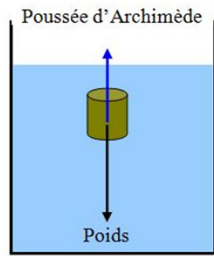
$$P = P_0 + \rho g z$$

Où  $P$  est la pression absolue.  $P_0$  équivaut à la pression atmosphérique.  $\rho$  est la masse volumique,  $g$  l'accélération de la gravité et  $z$  la profondeur.

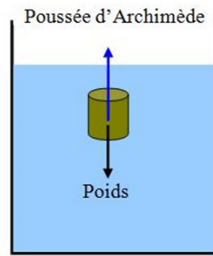
## Archimède

Il est né à Syracuse vers 287 avant J.-C. et est mort en 212 avant J.-C. à l'âge de 75 ans. Il était un grand scientifique grec de Sicile. Bien que peu de détails de sa vie soient connus, Archimède était un physicien, mathématicien et ingénieur très connu pour ses différentes découvertes tel que l'hydrostatique, la poussée d'Archimède et le principe de levier. Il est considéré comme l'un des principaux scientifiques de l'Antiquité classique.

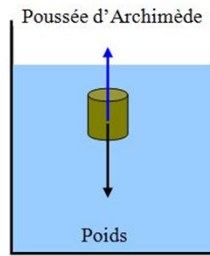




Premier cas :  
je coule



Deuxième cas :  
je flotte



Troisième cas :  
je reste immobile

## La loi d'Archimède

Tout corps plongé entièrement ou partiellement dans un fluide immobile subit une force de

sens contraire à la gravité (de bas en haut) et opposée au poids du volume de fluide déplacé. C'est la poussée d'Archimède. Le Théorème ne s'applique pas lorsque le fluide passe d'un milieu à un autre, car ce dernier n'est plus immobile. Le meilleur exemple pour ce fait est lorsqu'on enlève le bouchon d'une baignoire.

Une fois les conditions précédentes respectées, dans un champ de pesanteur uniforme, la poussée d'Archimède  $P_A$  est donnée par la formule suivante :

$$\vec{P}_A = - M_f \vec{g} ,$$

Où  $M_f$  est la masse du fluide contenu dans le volume déplacé, et  $g$  la valeur du champ de pesanteur.

Si la masse volumique du fluide est elle aussi uniforme, on aura :

$$\vec{P}_A = - \rho V \vec{g}$$

Ou encore, si l'on considère les normes des forces :

$$\|\vec{P}_A\| = \rho V g$$

La poussée d'Archimède  $P_A$  s'exprimera en newton (N) si la masse volumique  $\rho$  est en  $\text{kg/m}^3$ , le volume de fluide déplacé  $V$  en  $\text{m}^3$  et la valeur de la pesanteur  $g$  en  $\text{N/kg}$  (ou  $\text{m/s}^2$ ).

## La flottabilité

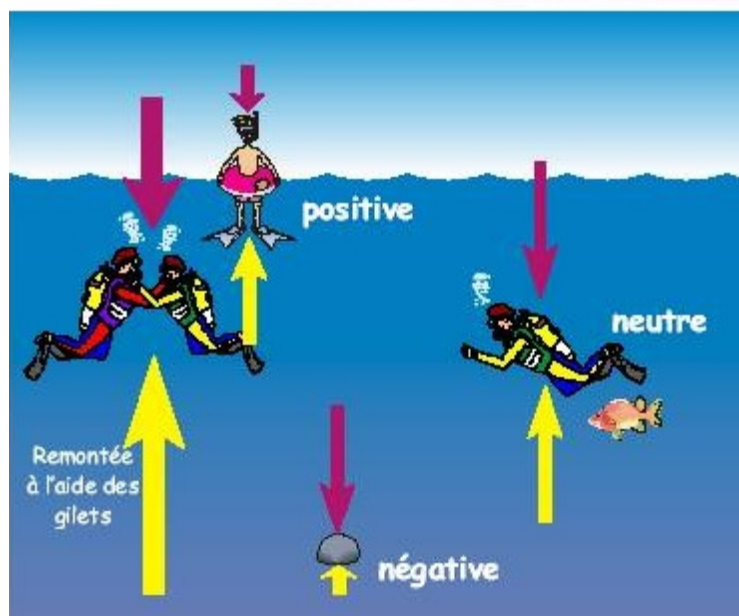
Dans un liquide, les corps sont soumis à la poussée d'Archimède. Les corps ont une flottabilité différente selon leur masse volumique et donc leur densité.

La flottabilité agit toujours dans la direction opposée à la gravité. Elle est la poussée verticale, dirigée de bas en haut, qu'un gaz ou un liquide exerce sur un volume immergé.

En gros, si un objet est plus léger que l'eau qu'il déplace, il flotte, s'il est plus lourd il coule.

Un objet concave, comme un bateau, peut déplacer un volume d'eau de masse supérieure à la sienne et donc flotter.

## La flottabilité



## Le phénomène des bateaux, un bel exemple



La flottabilité, le principe d'Archimède, la gravité et la densité sont les principaux facteurs qui

permettent aux bateaux de flotter. Donc, un bateau qui pèse 800 kg déplace 800 litres d'eau, car 1 litre d'eau équivaut à un kilogramme. Ce bateau, quelle que soit son volume total ou sa position sur l'eau aura, obligatoirement 800 dm<sup>3</sup> de son volume qui sera immergé dans l'eau. C'est comme cela qu'on peut déterminer la ligne de flottaison d'une coque dès le dessin du plan.

**1 décimètre cube = 1 litre = 1 kilogramme**  
**donc 1 mètre cube = 1.000 litres = 1 tonne**

## Bibliographie

L'eau collection science 2006 pages 20-21

## Médiagraphie

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Pouss%C3%A9e\\_d%27Archim%C3%A8de#Histoire\\_et\\_1.C3.A9gende](http://fr.wikipedia.org/wiki/Pouss%C3%A9e_d%27Archim%C3%A8de#Histoire_et_1.C3.A9gende)

<http://spiral.univ-lyon1.fr/17-SWF/page.asp?id=2822>

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Hydrostatique>

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Archim%C3%A8de>

[http://wiki.pistes.org/index.php?title=Pourquoi\\_les\\_bateaux\\_flotent-ils%3F](http://wiki.pistes.org/index.php?title=Pourquoi_les_bateaux_flotent-ils%3F)