

La masse volumique et la flottabilité

- La masse volumique est le rapport de la masse au volume.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Eau : 1 Kg Or : 19.3 Kg

masse volumique (kg/m³)

$$\rho = \frac{m_{\text{masse (kg)}}}{V_{\text{volume (m}^3\text{)}}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

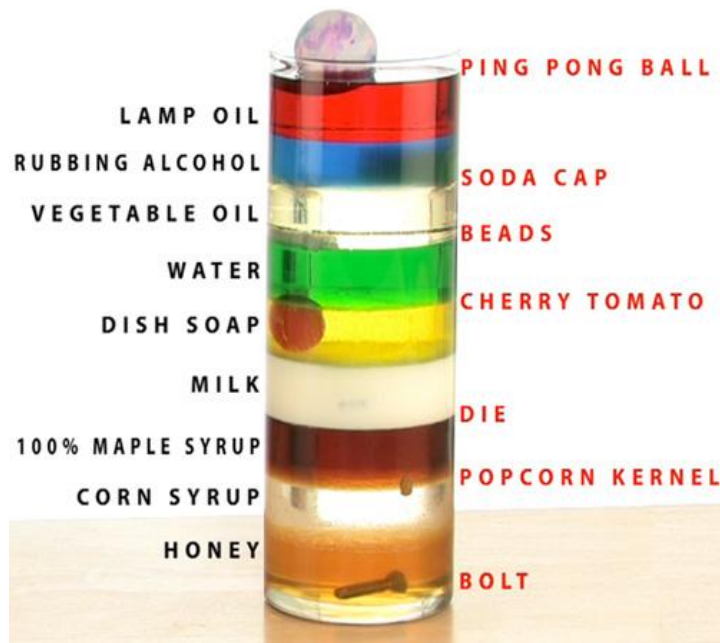
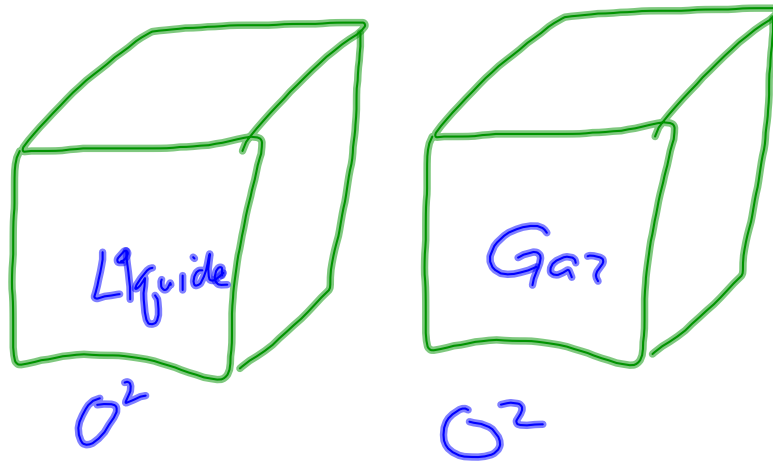
g
g.L⁻¹ L

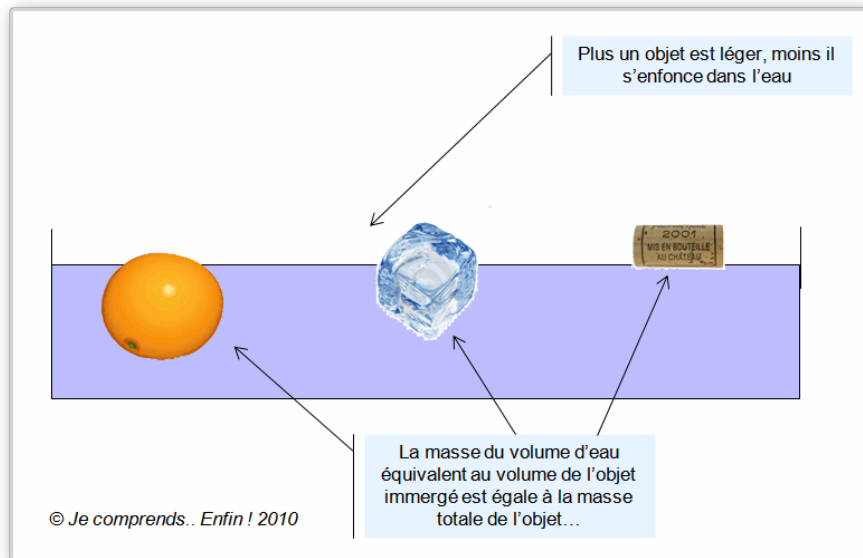
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{19.3 \text{ (kg)}}{1} = 19.3 \text{ kg/L}$$

1 kg/L 19.3 kg/L

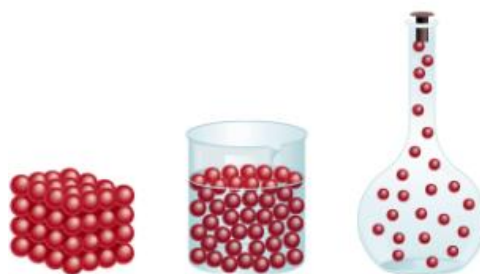
- La masse volumique : c'est la masse par mètre cube de matière (en kg/m³). La masse volumique sera d'autant plus élevée que le nombre de molécules par m³ sera important et que la masse d'une molécule sera grande. La densité est la comparaison de la masse volumique d'une matière donnée avec la masse volumique de l'eau. Si la masse volumique d'une matière est supérieure à celle de l'eau, elle aura une valeur supérieure à 1, sinon elle aura une densité inférieure à 1.
- Le volume : c'est l'espace pris par un nombre de molécules bien déterminé. Pour un même nombre de molécules, deux matières occuperont un volume différent.
- La masse totale : c'est la somme des masses unitaires des molécules. Pour un même nombre de molécules, deux objets de matières différentes, auront des masses différentes car les masses unitaires de leurs molécules sont différentes

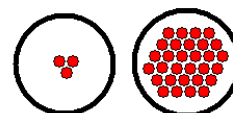
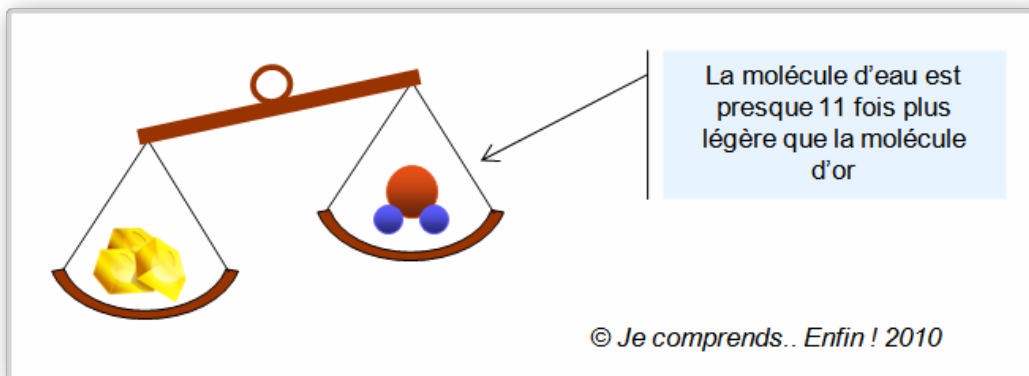
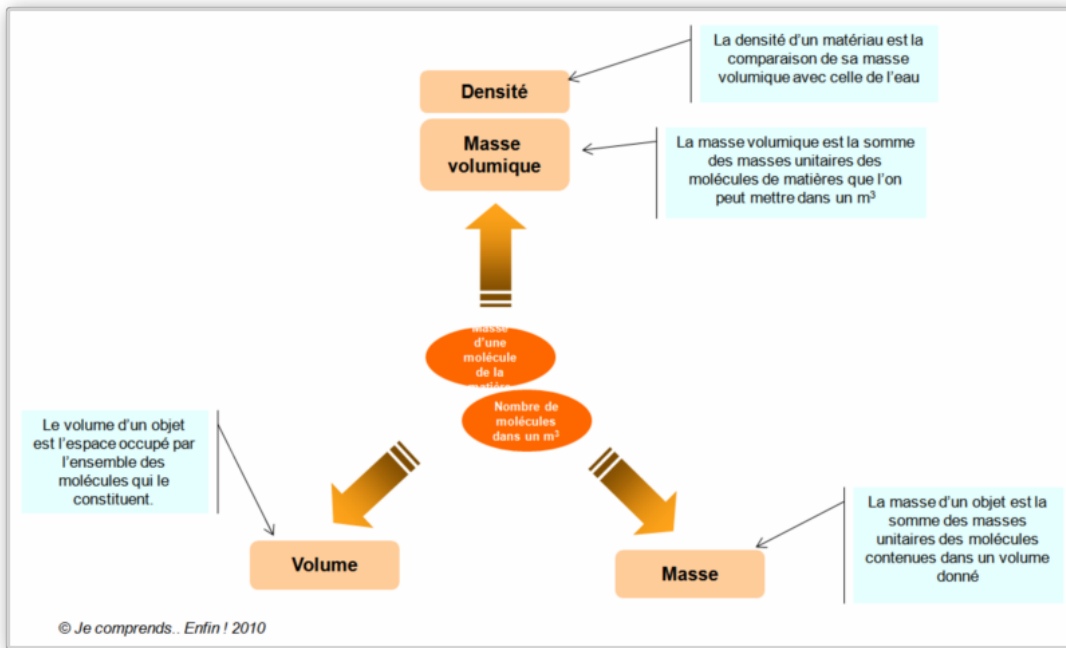






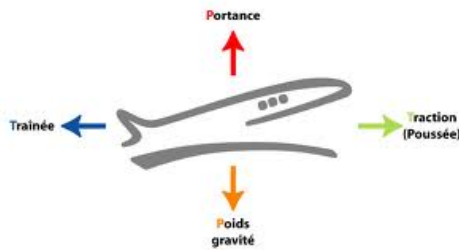
- En général, une substance est plus dense (a une masse volumique plus grande) à l'état solide qu'à l'état liquide. Une substance est plus dense à l'état liquide qu'à l'état gazeux.





Les forces dans les fluides

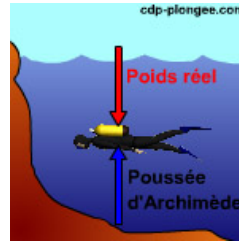
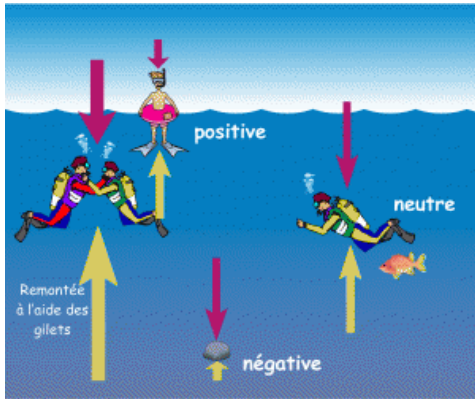
Une **force** est une poussée ou une traction qui agit sur un objet.
L'unité de mesure de la force est le newton (N).



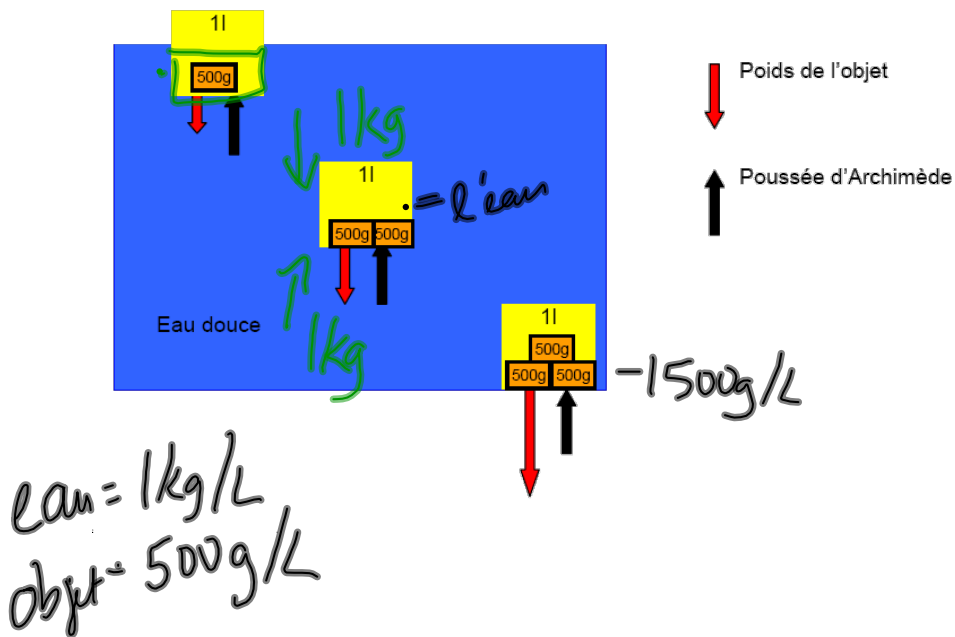
La flottabilité

La **flottabilité** est la tendance d'un objet à flotter ou à couler à cause de la différence entre sa masse volumique et celle du fluide dans lequel il baigne. La force de gravité terrestre attire la matière vers le bas (vers le centre de la Terre) mais un fluide exerce une force opposée qui pousse la matière vers le haut. Cette force vers le haut exercée par un fluide s'appelle **poussée**.

- La poussée est la force ascendante exercée par un fluide.



La flottabilité et la force de gravité



Un objet **s'élèvera** dans un fluide si:

- la masse volumique de l'objet est plus petite que la masse volumique du fluide;
- la poussée exercée sur l'objet est plus grande que la force de gravité exercée sur l'objet

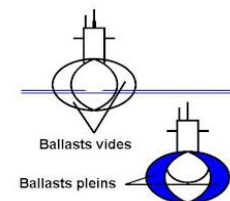
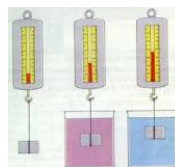
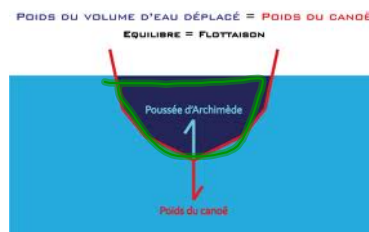
Un objet **coulera** dans un fluide si:

- la masse volumique de l'objet est plus grande que la masse volumique du fluide;
- la poussée exercée sur l'objet est plus petite que la force de gravité exercée sur l'objet.

Un objet restera en **suspension** dans un fluide si:

- la masse volumique de l'objet est égale à la masse volumique du fluide;
- la poussée exercée sur l'objet est égale à la force de gravité exercée sur l'objet

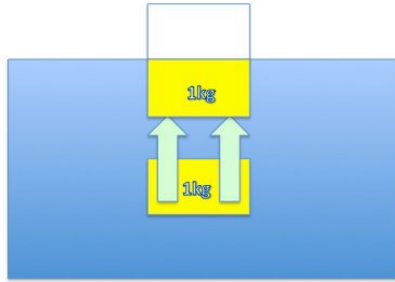
- Selon le principe d'Archimède, la poussée exercée sur un objet est égale au poids du fluide déplacé par l'objet.



Loi d'Archimède (La poussée)

Définition :

Tout corps plongé dans un liquide subit une poussée dirigée du bas vers le haut et qui est égale au poids du volume d'eau déplacé.



Utilisation en plongée
pour votre flottabilité elle peut être,
1) Positive (on flotte)
2) Négative (on coule)
3) Neutre (on est en apesanteur)

1 Une péniche à vide de volume 10 000 m³, et de masse 150 tonnes, 100 mètres de long et 10 mètres de large

La péniche flotte car son volume est supérieur à la masse d'eau déplacée

Volume d'eau déplacé = masse de la péniche = 150 tonnes d'eau = 150 m³

La péniche n'est enfoncée que de 15 cm dans l'eau

2 La péniche a embarqué 4 000 tonnes de marchandises, ce qui porte sa masse totale à 4 150 tonnes

La péniche flotte toujours car son volume reste supérieur à la masse d'eau déplacée

Volume d'eau déplacé = masse de la péniche = 4 150 tonnes d'eau = 4 150 m³

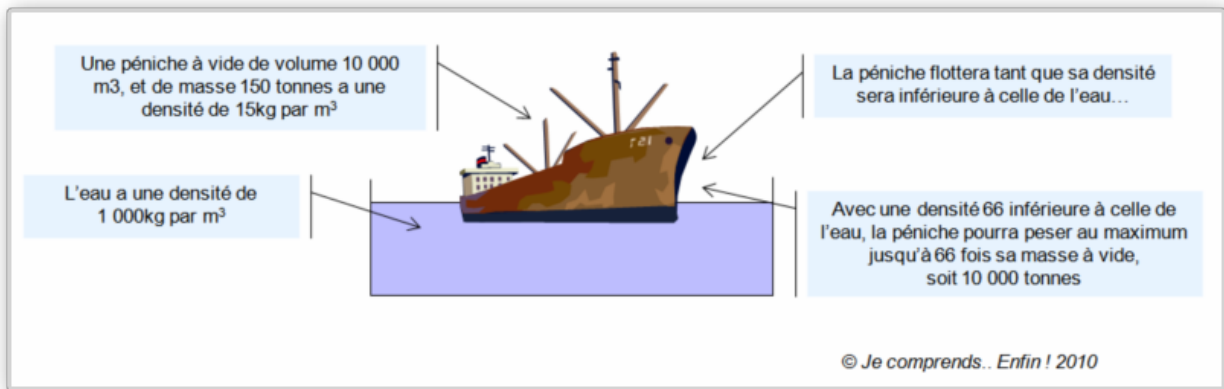
La péniche est maintenant enfoncée de 4,15m dans l'eau

3 La péniche a embarqué 11 000 tonnes de marchandises, ce qui porte sa masse totale à 11 150 tonnes

La péniche coule car son volume est inférieur à la masse d'eau déplacée

Volume d'eau déplacé = masse de la péniche = 11 150 tonnes d'eau = 11 150 m³

Handwritten red text: 1150 / 10000



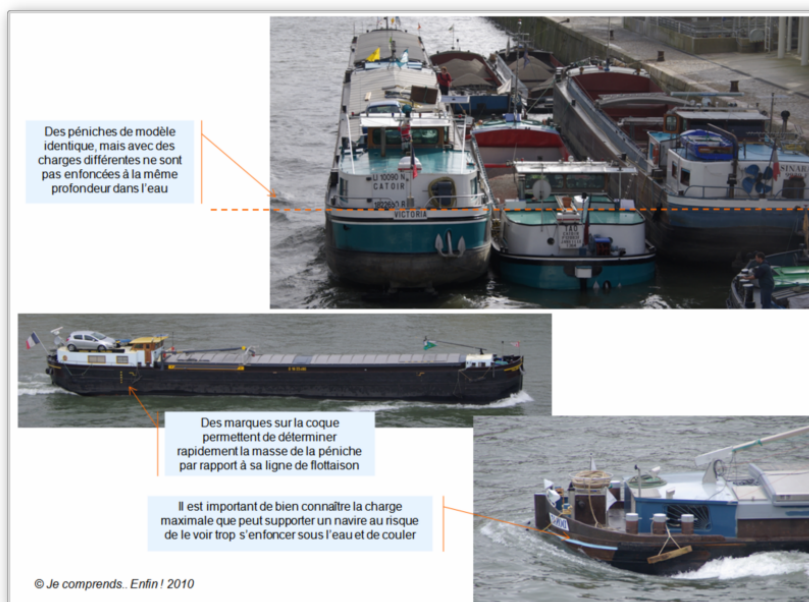
Une péniche à vide de volume 10 000 m³, et de masse 150 tonnes a une densité de 15kg par m³

L'eau a une densité de 1 000kg par m³

La péniche flottera tant que sa densité sera inférieure à celle de l'eau...

Avec une densité 66 inférieure à celle de l'eau, la péniche pourra peser au maximum jusqu'à 66 fois sa masse à vide, soit 10 000 tonnes

© Je comprends.. Enfin ! 2010



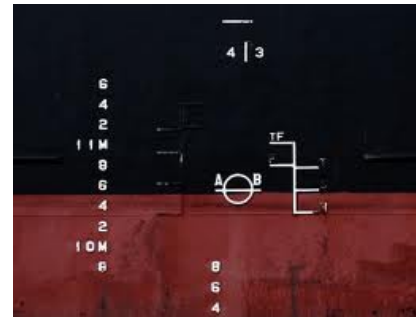
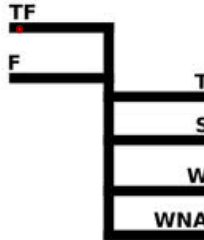
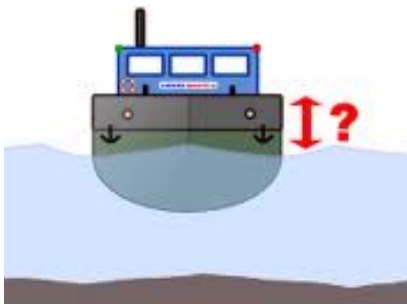
Des péniches de modèle identique, mais avec des charges différentes ne sont pas enfoncées à la même profondeur dans l'eau

Des marques sur la coque permettent de déterminer rapidement la masse de la péniche par rapport à sa ligne de flottaison

Il est important de bien connaître la charge maximale que peut supporter un navire au risque de le voir trop s'enfoncer sous l'eau et de couler

© Je comprends.. Enfin ! 2010

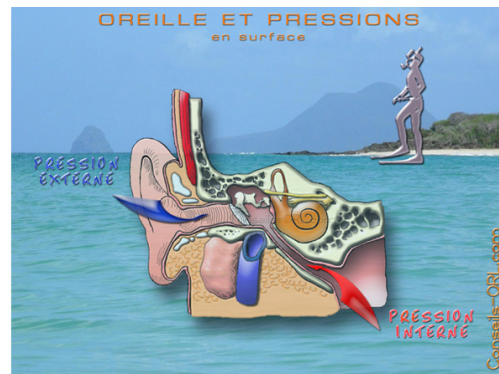
Les marques de franc-bord indiquent la charge maximale du navire dans différentes consistances d'eau.



La pression dans les fluides

La **pression** est la force appliquée sur une aire donnée.

L'air est un fluide, et il exerce une pression constante sur ton corps.



C'est la sensation de pression sur les tympans qui crée l'effet des "oreilles bouchées".

Les variations de pression

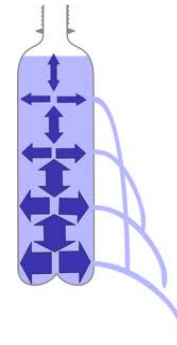
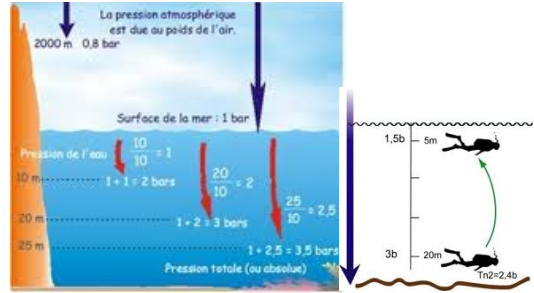


La pression et la hauteur

La pression et la profondeur

La pression et l'écoulement des fluides

La pression et la température



La compression

- La **compression** est la diminution du volume sous l'action d'une force.
- La **compressibilité** est la propriété d'un corps de pouvoir diminuer de volume sous l'effet d'une pression.
- les substances à l'état liquide sont considérées comme **incompressibles**.

