

09 Quel volume déplace un objet tombé dans l'eau ? *Explications*



L'expérience de Marie Curie

Grâce au récipient avec le trop-plein, on récupère une quantité d'eau qui a le même volume que le cylindre immergé. La balance permet de peser cette quantité d'eau (Attention ! il ne faut pas oublier de retrancher la masse du petit récipient vide). La balance indique en fait la masse de l'eau déplacée ; pour connaître son poids, il faut faire une conversion : à une masse d'un kilogramme correspond un poids de 9,81 Newtons. On constate que ce poids est égal à la différence entre le poids de l'objet à l'air et le poids apparent de l'objet immergé.



L'expérience pour mieux comprendre

Comme on connaît la masse volumique de l'eau (1 g/cm^3), il est facile d'en déduire le volume de l'eau récupérée et donc celui du cylindre. Ainsi, si la masse d'eau pesée est de 44 g, le volume du cylindre est de 44 cm^3 . Si on mesure maintenant la masse du cylindre à sec, on peut déduire des deux mesures sa masse volumique, et donc sa densité. Si par exemple la masse du cylindre est trouvée égale à 250 g, on en déduit que la masse volumique du matériau dont est fait le cylindre est de $250/44 = 5,7 \text{ g/cm}^3$.



Le défi

Quand on plonge un œuf dans l'eau, on constate qu'il coule en descendant lentement au fond du récipient, ce qui indique que sa densité est un peu supérieure à celle de l'eau. Or, l'eau salée a une densité supérieure à celle de l'eau non salée, à cause du poids du sel qu'elle contient. On peut donc essayer de diluer du sel dans l'eau. On arrivera ainsi à une situation où les densités de l'œuf et de l'eau salée seront égales. Quand cela se produira, l'œuf restera en équilibre au milieu du récipient : il ne flottera pas, mais il ne coulera pas non plus. On dit alors qu'il flotte entre deux eaux. Si on ajoute encore du sel, l'œuf finira par flotter à la surface de l'eau.



L'expérience pour aller plus loin :

détermination de la poussée d'Archimède

On recommence l'expérience de la leçon 8, mais cette fois-ci en mesurant grâce au dynamomètre la poussée d'Archimède : elle est égale à la différence des poids mesurés quand le cylindre est dans l'air et quand il est plongé dans l'eau. On peut la comparer au poids de l'eau récupérée grâce au trop-plein. On constate que les deux sont égales. On en déduit que la poussée d'Archimède s'exerçant sur un objet immergé est une force dirigée vers le haut qui est égale au poids du volume de liquide déplacé par cet objet.

Application de la poussée d'Archimède dans l'air : comment lire son journal dans l'eau ?

On a vu que l'eau salée a une densité plus grande que l'eau douce. Il existe sur Terre des mers où l'eau est très salée. Déjà, la mer Méditerranée est plus salée que l'océan Atlantique. Elle contient 39 g de sel par litre, contre 35 pour l'océan Atlantique. Mais, le record est détenu par la mer Morte en Israël, qui contient 275 g de sel par litre. Il en résulte une densité de 1,24. Et donc, quand on se baigne dans la mer Morte, notre corps flotte mieux que dans l'océan, et une partie importante reste à sec au-dessus de l'eau. Quand on fait la planche, on peut même lire son journal !



Source : <https://got2globe.com>