

Expérience : L'œuf flottant

Spécifications :

Type d'activité : Scientifique – Expérience.

Durée : environ 15 minutes.

Niveau : Seconde – Première – Terminale.

Tags : poussée d'Archimède, densité, salinité.

Matériel requis :

- un bocal ;
- de l'eau chaude ;
- une cuillère ;
- un œuf ;
- du sel.

Annexe : aucun.

Activité :

Manipulation :

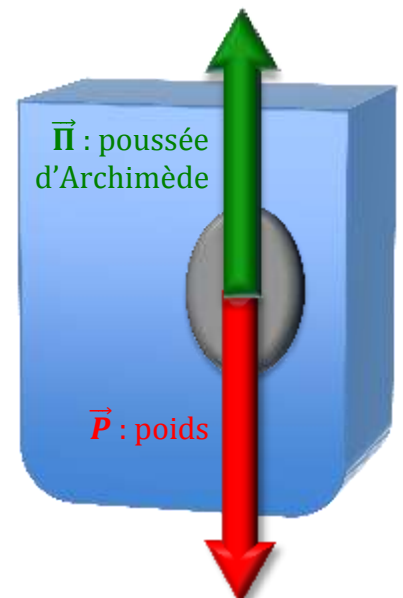
Le but est de faire flotter un œuf cru dans de l'eau chaude. Cela ne fonctionne pas dans de l'eau minérale, mais lorsqu'on sature cette eau en sel, l'œuf flotte. Cela illustre le principe de la poussée d'Archimède et en particulier l'influence de la masse volumique dans son expression.

1. Verser l'eau chaude dans le bocal.
2. Poser l'œuf dans le bocal.
L'œuf coule au fond du bocal.
3. Retirer l'œuf et ajouter du sel jusqu'à saturation de la solution.
Bien agiter avec la cuillère.
4. Poser l'œuf dans le bocal.
L'œuf se met à flotter et reste à la surface du liquide.
Si l'œuf ne flotte pas : il n'y a pas assez de sel dissout. En ajouter jusqu'à saturation.

Une explication qualitative :

1. Pourquoi l'œuf tend à couler au fond du bocal ?
Quelle est la force qui tend à l'en empêcher et qui la fait flotter dans un deuxième temps ?
Effectuer un bilan des forces s'exerçant sur l'œuf.
Bien entendu, si le poids (force gravitationnelle) tend à faire couler l'œuf, la force d'Archimède exerce une poussée verticale vers le haut qui s'y oppose.
2. Donner l'expression de la force d'Archimède $\vec{\Pi}$ et du poids de l'œuf \vec{P} .
Tout corps plongé dans un fluide se voit subir une force verticale opposée au poids, d'intensité :

$$\vec{\Pi} = \rho_{\text{fluide}} \cdot V_{\text{immergé}} \cdot \vec{g}$$



3. Caractériser par une inégalité le premier cas (l'œuf coule), et par une égalité le second cas (l'œuf flotte).
*Dans le premier cas, $P > \Pi$, soit $m_{\text{œuf}} > \rho_{\text{fluide}} V_{\text{immergé}}$. Or l'œuf est complètement immergé, donc $V_{\text{immergé}} = V_{\text{œuf}}$ et on peut écrire $m_{\text{œuf}} = \rho_{\text{œuf}} V_{\text{œuf}}$. On obtient donc : $\rho_{\text{œuf}} > \rho_{\text{fluide}}$.
 Dans le second cas, on a un équilibre, donc la nullité de la somme des forces. Ainsi, $P = \Pi$, et en reprenant les notations, $\rho_{\text{œuf}} = \rho_{\text{fluide}}$.*
4. Qu'est-ce qui est à l'origine de la flottaison de l'œuf au vue du résultat précédant ?
Dissoudre du sel augmente la masse volumique du fluide, qui s'égale à celui de l'œuf.



On peut faire remarquer que le même phénomène est à l'œuvre dans le cas de la mer morte. Cette mer intérieure possède une telle concentration en sel qu'un être humain y flotte sans effort.