

La flottabilité

flottabilité : poussée vers le haut qui supporte un objet dans un fluide

VERS LA LITTÉRATIE

Pensée critique : le cube

Utiliser la stratégie du cube peut t'aider à mieux comprendre les textes que tu lis.

Fabrique un cube. Écris sur chaque face l'un des mots suivants : décrire, analyser, appliquer, comparer, associer, débattre. En petit groupe, discute de la section que tu viens de lire. Lance le cube comme un dé. Selon la face sur laquelle il tombe, tu dois :

- décrire : parler de ce qu'est la flottabilité
- analyser : parler de comment fonctionne la flottabilité
- appliquer : parler des moyens d'utiliser la flottabilité
- comparer : parler de la similarité ou de la différence entre la flottabilité et un autre principe
- associer : parler de ce qui te vient à l'esprit quand tu penses au mot « flottabilité »
- débattre : parler de ce qui est positif ou négatif à propos de la flottabilité

As-tu déjà fait flotter un petit bateau en bois sur un étang? Pourquoi le bateau flottait-il? Lorsqu'un objet est immergé dans un fluide, le fluide exerce une poussée sur l'objet dans toutes les directions (figure 1). La force qui agit vers le haut s'appelle la flottabilité. La **flottabilité** est la force vers le haut exercée par un fluide sur un objet. Elle détermine si un objet coule ou flotte.

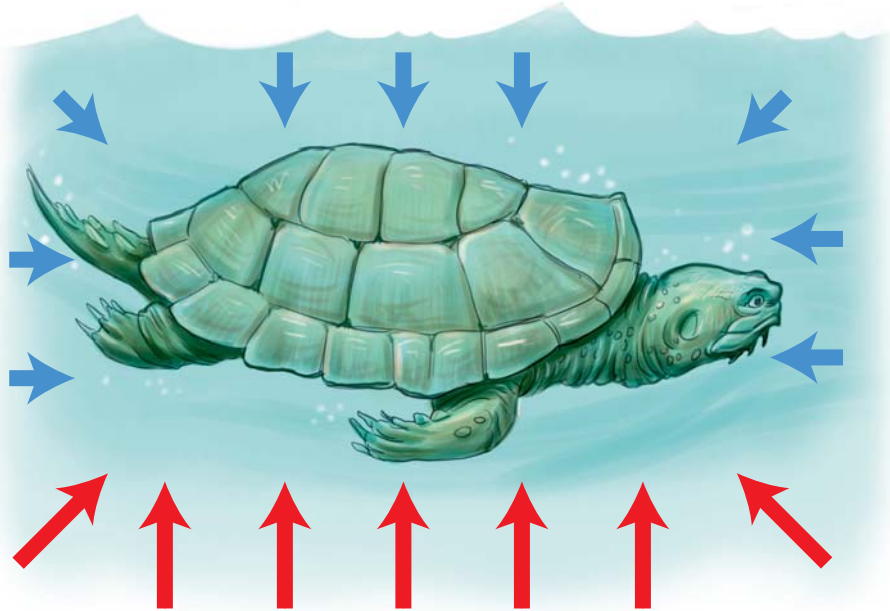


Figure 1 La force vers le haut (illustrée par les flèches rouges) exercée par le liquide s'appelle « flottabilité ».

Un bloc de métal massif va couler dans l'eau, mais un bateau construit avec la même quantité de métal ne coule pas. Pourquoi la flottabilité exercée par l'eau maintient-elle le bateau en surface, mais pas le bloc de métal? Pourquoi la forme du métal détermine-t-elle s'il va ou non couler?



SCIENCES EN ACTION : Fabriquer un « bateau » en métal

HABILETÉS : exécuter, observer, analyser



LA BOÎTE À OUTILS

6.A.2., 6.A.3.

Dans cette activité, tu vas fabriquer un modèle de bateau et comparer le poids de l'eau qu'il déplace et le poids qu'il peut supporter.

Matériel : tasse ou béccher, règle, ciseaux, sous noirs, balance, vase à trop-plein, feuille d'aluminium très résistante, eau

1. Mesure la masse de la tasse ou du béccher et note-la.
2. Découpe deux carrés de 15 cm × 15 cm dans du papier d'aluminium.
3. Plie l'une des deux feuilles sur elle-même, en pressant bien pour éliminer l'air entre les plis, jusqu'à obtenir une forme petite et plate. Mesure la masse de cette forme et note-la.
4. Place la feuille pliée dans le vase à trop-plein rempli d'eau. Mesure la masse de l'eau déplacée et note-la.
5. Sèche la tasse ou le béccher et replace-le sous le bec verseur du vase à trop-plein.

6. Fabrique un petit bateau avec le deuxième carré d'aluminium. Remplis de nouveau le vase à trop-plein, dépose-y ton bateau en aluminium et ajoute prudemment des sous noirs dans le bateau jusqu'à ce qu'il soit sur le point de couler. Recueille l'eau déplacée, mesure sa masse et note-la.
 7. Retire le bateau et les sous noirs et mesure la masse de l'ensemble. Note cette valeur dans ton cahier.
- A.** Utilise l'équation $\text{poids} = \text{masse (kg)} \times 9,8 \text{ N/kg}$ pour calculer les poids suivants :
- i) la feuille d'aluminium pliée
 - ii) l'eau déplacée par la feuille d'aluminium pliée
 - iii) le bateau en aluminium chargé des sous noirs
 - iv) l'eau déplacée par le bateau chargé de sous noirs
- B.** Compare ces trois poids. Que remarques-tu?

L'activité *Sciences en action* montre que le poids des objets flottants est égal au poids de l'eau qu'ils déplacent. La force de gravité qui agit vers le bas sur un objet flottant est égale à la flottabilité de l'eau, qui s'exerce vers le haut sur l'objet (figure 2). Comme la feuille d'aluminium pliée déplace une petite quantité d'eau, la flottabilité qui s'exerce sur elle est très petite et ne permet pas de faire flotter l'objet. Par contre, la feuille en forme de bateau déplace une plus grande quantité d'eau; sa flottabilité est donc beaucoup plus grande. La flottabilité sur la feuille en forme de bateau supporte la feuille et plusieurs sous noirs. C'est de cette façon que les grands cargos en métal peuvent transporter une cargaison lourde : leur grande coque vide déplace énormément d'eau, ce qui produit une flottabilité très importante.

Un aréomètre flotte à des niveaux différents selon le liquide dans lequel il est immergé parce que chaque liquide pousse vers le haut sur l'aréomètre avec une force différente. En d'autres mots, chaque fluide a une flottabilité différente. L'eau salée, par exemple, est plus dense que l'eau douce, ce qui lui donne une flottabilité plus importante. C'est pour cette raison qu'on trace sur la coque des bateaux des lignes de charge, ou marques de franc-bord (figure 3). Ces lignes indiquent le niveau auquel flottera le bateau dans différents types d'eau. Les lignes qui s'appliquent dans l'eau douce se trouvent à gauche, et celles qui s'appliquent dans l'eau salée, à droite.

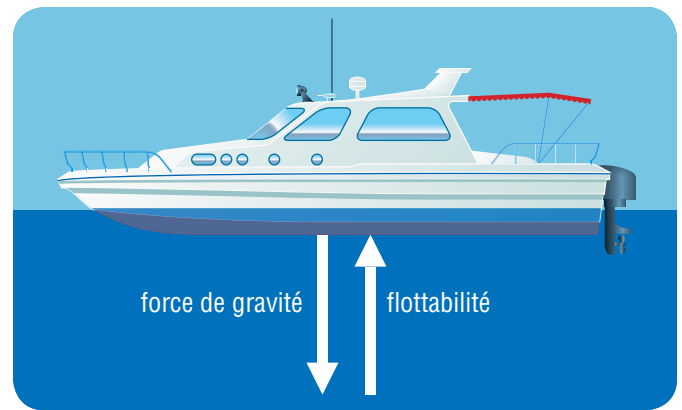
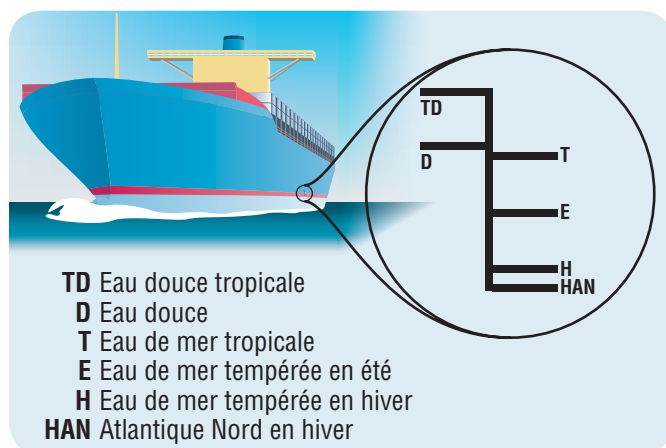


Figure 2 La flottabilité est égale au poids de l'eau déplacée par un objet.

Figure 3 Les lignes de charge permettent de voir facilement si un bateau flotte suffisamment au-dessus de l'eau pour naviguer sur une mer agitée sans être submergé.

Activité de fin d'unité Comment vas-tu utiliser les concepts de masse volumique et de flottabilité pour concevoir ton jouet ?

✓ VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION

1. Définis la flottabilité et ajoute une explication visuelle.
2. Quel est le lien entre la masse volumique et la flottabilité pour les objets et les substances ?
3. Explique comment une substance dense comme le métal peut flotter sur une substance moins dense comme l'eau. Sers-toi d'un exemple de cette section pour ton explication.
4. Pourquoi un bateau flotte-t-il à un niveau différent selon le type d'eau dans lequel il navigue ?