



# UNE POMME À LA MER !

## DÉFI GÉNIE EXPRESS

### GUIDE DE L'ENSEIGNANT

- **Niveaux ciblés :**  
3<sup>e</sup> cycle du primaire et 1<sup>er</sup> cycle du secondaire
- **Durée recommandée :**  
90 minutes environ, incluant la mise en place de l'activité et les explications
- **Subdivisions de la classe :** équipes de 2 à 3

Nous vous invitons à prendre connaissance du défi avant de lire le guide de l'enseignant

#### Connaissances ciblées

##### 3<sup>e</sup> cycle du primaire

###### Matière

Les propriétés et caractéristiques de la matière sous différents états (solide, liquide, gazeux)

- Masse et poids
- Masse volumique
- Densité et flottabilité
- Matériaux qui composent un objet

###### Forces et mouvements

- Effets de l'attraction gravitationnelle sur un objet

###### Techniques et instrumentation

- Fabrication
- Conception et fabrication d'instruments, d'outils, de machines, de structures, de dispositifs, de modèles, de circuits simples

##### 1<sup>er</sup> cycle du secondaire

###### Compétences visées

- Chercher des solutions à des problèmes d'ordre technologique
  - Cerner un problème
  - Choisir un scénario de conception
  - Concrétiser sa démarche
  - Analyser ses résultats

###### Contenu de formation

- Univers matériel
  - Propriétés : propriétés caractéristiques, masse, volume...
- Univers technologique
  - Ingénierie : schéma de construction, matériau, matériel
  - Systèmes technologiques : composantes d'un système

#### Introduction

La durée totale de l'activité est d'environ 80 pour le 1<sup>er</sup> cycle du secondaire et de 90 minutes pour le 3<sup>e</sup> cycle du primaire. Afin de pouvoir réaliser le défi pendant le *24 heures de sciences*, vous pouvez demander à vos élèves d'apporter le matériel demandé en classe, en omettant de leur dire à quoi il servira. Le jour de la réalisation du défi, présentez-leur la capsule web ou encore, lisez-leur l'introduction et l'amorce.

Tout au long de la conception et des essais dans le bassin, encouragez vos élèves à réfléchir et à apporter les améliorations nécessaires à leur bouée.

#### Réalisation du défi

Nous vous suggérons de séparer la classe en équipe de 2 ou 3, mais pour des raisons de logistique ou de disponibilité du matériel, il est tout à fait possible de créer des équipes plus grandes.

Lors des tests finaux, questionnez les élèves sur ce qu'ils voient. Demandez-leur leurs premières hypothèses sur le rendement de chaque bouée. Vous reviendrez ensuite avec les élèves sur les résultats et la réalisation du défi.

*Une précision quant au matériel suggéré pour réaliser le défi : n'hésitez pas à fournir plus de matériel qu'il n'en faut aux élèves. Ainsi, il leur sera peut-être plus facile de recommencer sur du matériel neuf en cas d'erreur ou de bris, selon la situation.*

#### Réflexions suggérées

- Certaines bouées ont bien fonctionné, d'autres, peut-être moins bien. Pourquoi?
- Qu'ont en commun les bouées qui fonctionnaient bien? Que manquait-il à celles qui ont moins bien fonctionné?
- Quels sont les matériaux qui ont été les plus efficaces dans la réalisation de ce défi? Certaines composantes étaient-elles inutiles? Pourquoi?
- Quelles composantes avaient les meilleures caractéristiques : solidité, masse volumique, rigidité, flottabilité...
- Pensez-vous que ces bouées seraient réellement efficaces dans les conditions plus tumultueuses qu'elles rencontreraient dans l'océan? Quelles améliorations faudrait-il leur apporter pour qu'elles fonctionnent bien et pendant longtemps?

## Conclusions

Une pomme dans l'eau peut très bien flotter toute seule – essayez-le! Mais l'essentiel de son volume se trouve alors en dessous de la surface de l'eau (comme un iceberg). Cela signifie que sa densité est plus petite que celle de l'eau, mais pas de beaucoup. En fait, une pomme fraîche contient de 20 % à 25 % d'air dispersé dans sa chair. C'est ce qui lui permet de flotter.

En ajoutant à la pomme des éléments dont la densité est beaucoup plus faible que celle de l'eau (comme une bouteille de plastique fermée ou du polystyrène), on obtient un ensemble avec une densité totale qui est assez faible pour lui permettre de flotter au-dessus de l'eau.

Par contre, pour qu'elle flotte dans tous les sens, tout dépend de l'ingéniosité : en effet, si tous les matériaux flottants sont rassemblés d'un même côté de la pomme, celle-ci se retrouvera presque immergée sous ses « flotteurs » inutiles.

## Définitions

**Masse volumique** : la masse spécifique d'un volume précis d'un matériau. Par exemple, un litre d'eau liquide pèse près d'un kilogramme. Sa masse volumique est donc de 1 kg par litre (mais cette valeur varie un peu selon la température : plus l'eau est froide, plus sa masse volumique est élevée). Cette masse volumique peut s'exprimer en grammes par litre, en kilogrammes par mètre cube, en grammes par millilitre...

**Densité** : c'est le rapport de la masse volumique d'un matériau sur la masse volumique de l'eau. Un matériau ayant une densité de 1 a donc la même masse volumique que l'eau. Un matériau avec une densité de 2 a une masse volumique deux fois plus grande que celle de l'eau. Un autre avec une densité de 0,5 a une masse volumique deux fois plus petite que celle de l'eau. Par exemple, l'huile a une densité de 0,8 environ : elle flotte sur l'eau! Le fer a une densité de 7,87, un clou coule dans l'eau!

*Des photos de montages fonctionnels seront envoyées par Science pour tous après la date limite de réalisation du défi. Les enseignants qui le souhaitent peuvent recevoir ces photos sur demande avant la réalisation du défi.*

*Ce défi est une initiative de Science pour tous, réalisé en collaboration avec le Réseau Technoscience, dans le cadre du 24 heures de science. Ce projet est financé par le CRSNG (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada).*



Science  
pour  
Tous !

