



## Comment les déchets plastiques se déplacent-ils dans l'eau ?

### CYCLE 4 – Mathématiques et Physique-Chimie

La problématique en détails : Où trouve-t-on les microplastiques dans l'océan ? A la surface ou au fond ? Comment le protocole de collecte s'adapte-t-il à cette situation ?

Cette activité pédagogique est liée à l'opération de sciences participatives [Plastique à la loupe](#) (axe « Construction de la connaissance »).

<b>Durée</b>	3 séances d'1h
<b>Ressources utilisées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le protocole PAL</li> <li><a href="#">La synthèse des observations</a> (tableur) d'un site au choix</li> </ul>
<b>Modalités</b>	Classe entière

#### Introduction de la problématique de séance

Cette année, le protocole de l'opération de sciences participatives Plastique à la loupe a légèrement changé. Il suffisait auparavant de verser le sable prélevé dans l'eau claire et de filtrer les particules présentes à la surface de l'eau. Depuis la rentrée 2023, le sable est filtré hors de l'eau. Pourquoi le protocole a-t-il été ainsi modifié ? Y a-t-il des plastiques qui ne flottent pas ?

#### Séance n°1

#### Mathématiques : la notion de masse volumique

<b>Partie du programme</b>	Calculer avec des grandeurs mesurables
<b>Compétences visées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Notion de grandeur quotient</li> <li>Mener des calculs impliquant des grandeurs mesurables, exprimer les résultats dans les unités adaptées</li> <li>Effectuer des conversions d'unités</li> </ul>
<b>Modalités</b>	Classe entière
<b>Matériel nécessaire</b>	/

#### Déroulé

##### 1. Introduction de la problématique de séance

Le protocole *Plastique à la loupe* (PAL) vous demande de calculer la masse volumique du sable. Qu'est-ce que la masse volumique ? Comment la calcule-t-on et quelles observations peut-on faire autour de cette grandeur ?

##### 2. Les différentes étapes

###### a. Découvrir la notion de masse volumique

#### Objectifs :

- Calculer et comparer les masses volumiques de plusieurs liquides
- Comprendre la notion de masse volumique

#### Consigne :

Définition : La masse volumique d'un corps est le quotient de sa masse par son volume.

## Questions :

- Parmi les nombres ci-dessous, reconnaître ceux qui expriment une masse et ceux qui représentent un volume :  
400 000 mg      5,2 L      75 kg      33 cL      6 m<sup>3</sup>      350 g
- Parmi les nombres de la question précédente, convertir toutes les masses en kg, et tous les volumes en L.
- Parmi les unités ci-dessous, lesquelles peuvent être utilisées pour exprimer une masse volumique ?  
kg      mL      g / cm<sup>3</sup>      kg . L      kg / L      L / kg
- En faisant ses courses au supermarché, Louise relève les informations notées sur trois étiquettes :  
Bouteille d'huile d'olive : 75 cL – poids net : 690 g  
Bouteille d'eau : 1 kg pour 1 L  
Bouteille de sirop de menthe : 500 mL – poids net : 700 g



Source : *Libres de droit ou culture-crunch.com*

- Calculer la masse volumique, en kg / L, de chacun de ces liquides.
- Ranger les trois masses volumiques précédentes dans l'ordre croissant.
- A votre avis, que va-t-il se passer si on verse du sirop de menthe dans de l'eau ? et de l'eau dans de l'huile ?
- Faites l'expérience (chez vous ou en classe). Expliquer les résultats, en utilisant ce que vous venez de voir sur les masses volumiques.
- Avec ce que vous venez d'apprendre, pensez-vous que des déchets plastiques vont flotter ou couler dans l'eau ? Pour répondre à cette question, vous pouvez apporter des échantillons de déchets plastiques de chez vous et faire l'expérience. -> Voir séance n°2 (physique-chimie).

## Séance n°2 Physique-Chimie : le plastique flotte-t-il ?

<b>Partie du programme</b>	Organisation et transformation de la matière : décrire la constitution et les états de la matière
<b>Compétences visées</b>	Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour déterminer la masse volumique d'un liquide ou d'un solide.
<b>Modalités</b>	Groupes de 3 ou 4 élèves
<b>Matériel nécessaire</b>	Récipients, eau, sel, échantillons de plastiques. Préparez en amont l'eau salée (dissoudre 35 g de sel dans un litre d'eau)

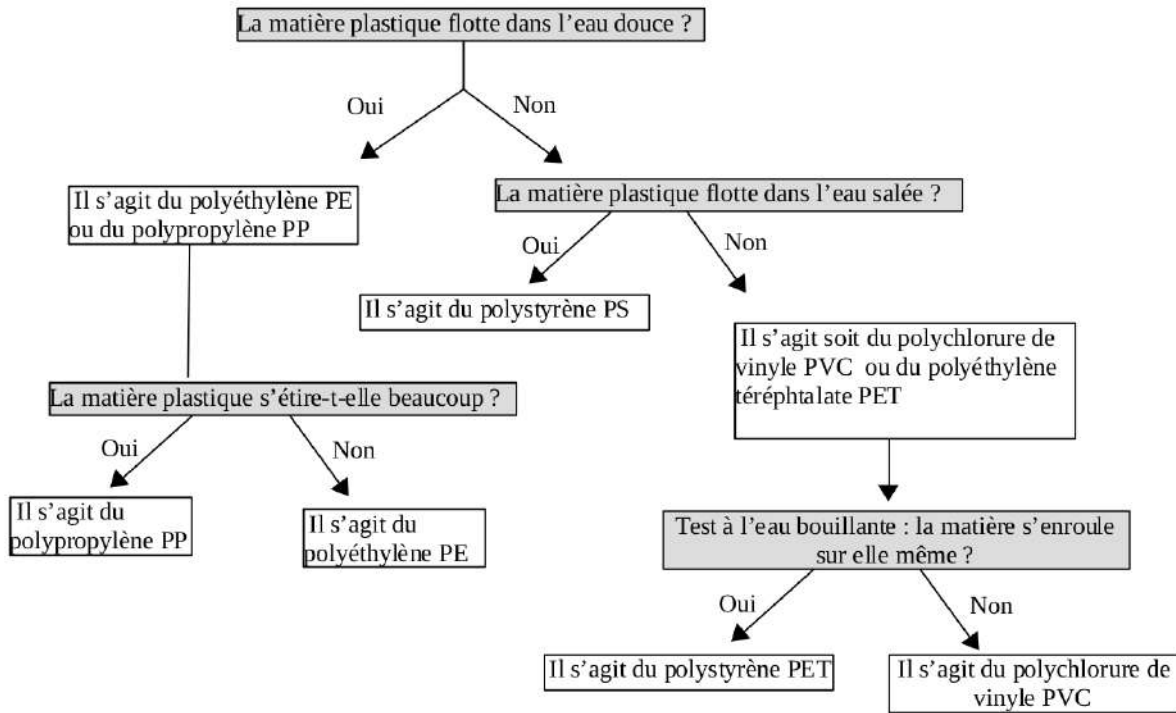
## Déroulé

**Production attendue :** réalisation d'expériences de flottaison et schématisation

## Consigne :

Vous pu constater, sur votre site de collecte et/ou sur les données des sites de l'année dernière, que la majorité des déchets collectés sont en plastique. Ces plastiques sont-ils arrivés en flottant ? Se comportent-ils de la même façon dans une rivière et dans la mer ?

- En amont de la séance, rassembler différents échantillons de matières plastiques PE, PS, PP, PET, et PVC (on peut solliciter les élèves).
- Distribuer les morceaux d'échantillons aux élèves et leur faire réaliser le test de flottaison dans de l'eau douce puis dans l'eau salée en suivant l'organigramme ci-dessous.
- Schématiser les expériences et conclure sur la nature des matières plastiques constituant les échantillons.



- En comparant avec les masses volumiques du tableau, indiquez si vos résultats sont cohérents.

Espèces chimiques	Masse Volumique en kg /m <sup>3</sup>
Polypropylène	946
Polyéthylène	Entre 830 et 930
Polyéthylène téréphthalate	1380
Polystyrène	1040
Polychlorure de vinyle	Entre 1190 et 1390
Eau de mer (en moyenne)	1035

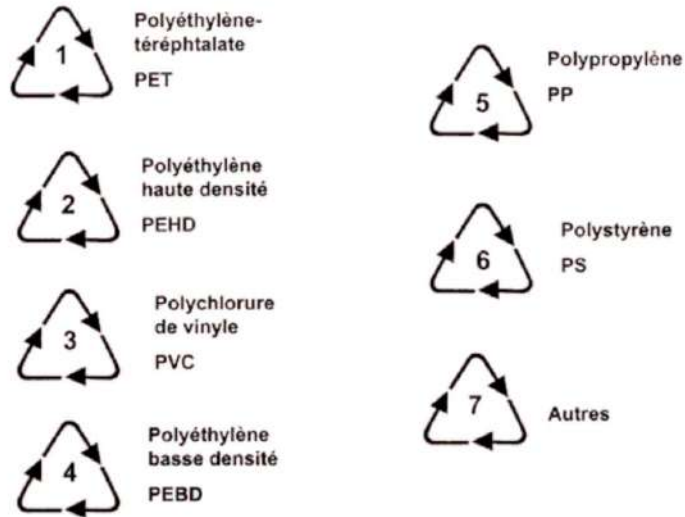
Source : <https://oceans.taraexpeditions.org/rp/dossier-pedagogique-eco-responsabilite-gestion-des-dechets/>

## Faire le bilan de l'activité

Activité pour faire le bilan de la séance : réaliser un tableau pour distinguer les plastiques qui flottent de ceux qui coulent dans l'eau douce et l'eau salée.

## Pour aller plus loin

- Dossier plastique de mtaterre pour distinguer l'utilisation des différentes matières plastiques
- Sur les emballages, on peut voir les sigles correspondant aux 7 grandes catégories de plastiques :



Ces logos ont été mis en place par l'industrie du plastique pour faciliter le tri et le recyclage.

## Séance n°3

### Mathématiques : le protocole de collecte des microplastiques

<b>Partie du programme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculer avec des grandeurs mesurables</li> <li>• Esprit critique et scientifique...</li> </ul>
<b>Compétences visées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mener des calculs impliquant des grandeurs mesurables, exprimer les résultats dans les unités adaptées</li> <li>• Effectuer des conversions d'unités</li> </ul>
<b>Modalités</b>	Classe entière
<b>Matériel nécessaire</b>	/

## Déroulé

### 1. Introduction de la problématique de séance

Jusqu'en 2022, pour collecter les microplastiques présents dans le sable de votre site, vous deviez verser le sable dans de l'eau claire, puis filtrer les particules présentes à la surface de l'eau. Au vu des séances précédentes, quels types de plastiques ce protocole permettait-il de collecter ? Pourquoi ce protocole a-t-il dû être modifié ?

### 2. Les différentes étapes

#### Consignes :

Parmi les microplastiques que vous avez collectés dans le sable, vous avez peut-être reconnu des billes de polystyrène expansé, et des fragments de film plastique en polyéthylène de basse densité.

La masse volumique du polystyrène expansé est de 3 g / L, celle du polyéthylène de basse densité est d'environ 0,9 g / cm<sup>3</sup>.

- Convertir ces deux masses volumiques en kg / L.

La masse volumique de l'eau de mer est d'environ 1035 kg / m<sup>3</sup>.

- Pourquoi l'eau de mer n'a-t-elle pas la même masse volumique que l'eau douce ?
  - Convertir la masse volumique de l'eau de mer en kg / L.
  - Comparer les masses volumiques des deux plastiques avec la masse volumique de l'eau de mer.
  - Ces microplastiques vont-ils couler ou flotter dans l'eau de mer ?
  - Et dans l'eau douce ?
  - En quoi est-ce que cela justifie le premier protocole de collecte ?
- 
- D'après la séance précédente, existe-t-il des types de microplastiques que cet ancien protocole ne permet pas de collecter ?

## Faire le bilan de l'activité

- Unités de volumes et conversions
- Notion de grandeur quotient : faire le lien d'autres grandeurs dont l'unité comporte un quotient (notamment la vitesse)
- Lien entre masse volumique et flottaison
- Discussion sur le nouveau protocole de collecte : que deviennent les plastiques qui coulent ? vont-ils être entraînés jusqu'à l'océan ? Quels types de plastiques vont être rejetés sur les berges et le littoral ?

## Pour aller plus loin

- [Dossier MTaTerre « Le plastique est partout dans notre vie »](#)
- Pour comparer la nature des plastiques déposés sur les berges et les rivages, on peut consulter la fiche d'activité de Collège/Histoire-Géographie [« Quelle est l'origine de la pollution plastique ? »](#)