



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 »).

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

Introduction de la problématique de séance

Pour collecter les microplastiques présents dans le sable de votre site, vous avez versé le sable dans de l'eau claire, puis vous avez filtré les particules présentes à la surface de l'eau.

Pourquoi peut-on ainsi récupérer des particules de plastique ? Tous les plastiques ne vont-ils pas couler ?

Séance n°1

Mathématiques : la notion de masse volumique

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

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 m³ 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 / cm³ 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).

b. Masse volumique du sable collecté

Objectifs : calculer les masses volumiques du sable humide et du sable sec

Consigne :

Lors de la collecte des microplastiques de sable, vous avez dû noter trois masses (en kg) :

M1 la masse du pot de confiture rempli de sable humide

M2 la masse du pot vide, propre et sec

M3 = M1 – M2

- Que représente la masse M3 ?

Puis vous avez vidé le sable contenu dans le pot, vous l'avez fait sécher et vous avez noté sa nouvelle masse M4.

Vous avez aussi mesuré le volume du pot de confiture V1, en L.

- M4 est-elle inférieure ou supérieure à M3 ? Pourquoi ?
- Écrire la formule permettant de calculer la masse volumique MV1 du sable humide. Quelle sera son unité ?
- Calculer MV1.
- Écrire la formule permettant de calculer la masse volumique MV2 du sable sec.
- Calculer MV2.
- Comparer MV1 et MV2.
- Pourquoi ces masses volumiques ne sont-elles pas les mêmes pour toutes les classes qui participent à PAL ?

Séance n°2

Physique-Chimie : le plastique flotte-t-il ?

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

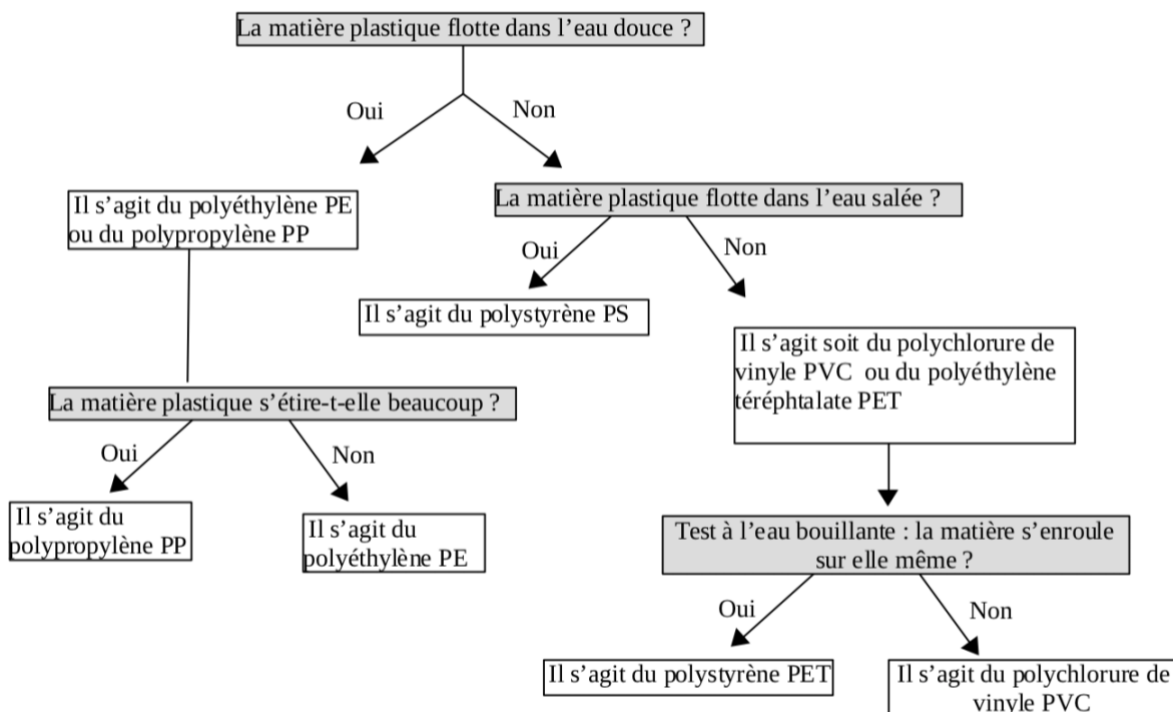
Déroulé

Production attendue : réalisation d'expériences de flottaison et schématisation

Consigne :

Vous avez 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 ³
Polypropylène	946
Polyéthylène	Entre 830 et 930
Polyéthylène téréphtalate	1380
Polystyrène	1040
Polychlorure de vinyle	Entre 1190 et 1390
Eau de mer (en moyenne)	1035

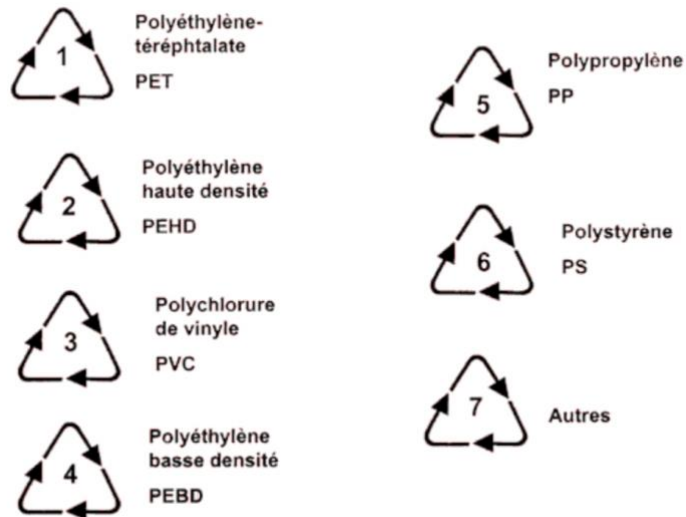
Source : <https://oceans.taraexpeditions.org/rp/dossier-pedagogique-eco-responsabilite-gestion-des-dechets/>

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 siges 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

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

Déroulé

1. Introduction de la problématique de séance

Pour collecter les microplastiques présents dans le sable de votre site, vous avez versé le sable dans de l'eau claire, puis vous avez filtré les particules présentes à la surface de l'eau. Au vu des séances précédentes, quels types de plastiques ce protocole permet-il de collecter ?

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 / cm³.

- Convertir ces deux masses volumiques en kg / L.

La masse volumique de l'eau de mer est d'environ 1035 kg / m³.

- 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 protocole de collecte ?

- D'après la séance précédente, existe-t-il des types de microplastiques que le 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 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 ? »](#)