

Séquence de classe

Plastiques et développement durable (1/4)

Projet Chimie -
Matériaux

Cycle 4

Les plastiques qui nous entourent

Pourquoi cette étape ?

Aujourd'hui, les plastiques sont des matériaux qui ont mauvaise réputation. Ils sont devenus un symbole de notre société de consommation accro au jetable, un symbole au cœur d'un combat environnemental. En réalité, la problématique du plastique est complexe : si cette famille de matériaux représente en effet une source majeure de pollution, on en estime encore mal les conséquences ; de plus, ce sont des matériaux indispensables à de nombreuses activités et il est parfois difficile de s'en passer ; enfin, les alternatives aux plastiques ne sont pas toujours aussi vertueuses que ce que l'on pense.

Si les discours et les solutions tranchés ont un côté rassurant, ils nous éloignent collectivement d'une action juste et efficace. Dans cette séquence, nous allons opter pour une approche différente : prendre le temps de définir les concepts clés, aborder la question de manière interdisciplinaire, donner des stratégies pour mieux évaluer les informations et reconnaître celles dignes de confiance, et enfin prendre conscience du rôle de nos émotions dans la formation de nos jugements.

Cette première étape en particulier vise à poser des bases solides en soulevant une question fondamentale : qu'est-ce qu'un plastique ? Les élèves vont découvrir cette famille de matériaux hétérogènes et son omniprésence dans notre environnement. Sous la forme de déchets, mais pas uniquement. Ce sera là le point de départ de notre enquête sur la présence du plastique dans les écosystèmes, les origines de sa présence et ses multiples impacts.

Activité 1 : Les plastiques dans mon environnement

Résumé	
Disciplines	Chimie/technologie
Déroulé et modalités	Les élèves recherchent dans leur environnement immédiat la présence de matériaux plastiques. Dans un premier temps, ils tentent d'appréhender la notion de matériau plastique à l'échelle macroscopique. Dans un second temps, ils réalisent un tri des plastiques en différentes familles, en utilisant une clé de détermination.
Durée	1 h 15 répartie sur deux séances
Matériel	<p>Pour chaque élève :</p> <ul style="list-style-type: none">• un exemplaire de la fiche 2. <p>Par groupe d'élèves :</p> <ul style="list-style-type: none">• trois récipients (un pour l'eau du robinet, un pour l'eau salée et un pour le mélange eau-alcool) ;• une baguette en bois ou une cuillère. <p>Pour toute la classe :</p> <ul style="list-style-type: none">• des emballages et des objets sur lesquels est mentionné le code d'identification du matériau plastique ;• de l'eau du robinet, un mélange eau-alcool de densité 0,91, une eau salée de densité 1,1 ;• un saladier en verre ou une bassine supportant l'eau bouillante ;• une bouilloire remplie d'eau et un accès à une prise électrique ;• une pince en bois ou une cuillère à soupe pour récupérer l'échantillon dans l'eau bouillante ;• des échantillons de matériaux plastiques mystères ;• optionnel : des loupes à main ;• de quoi projeter la fiche 1.
Message à emporter	
<p>Connaissance : les plastiques sont partout autour de nous. Ce sont des matériaux très communs que l'on retrouve sous de nombreuses formes (y compris sous la forme de déchets).</p> <p>Méthode scientifique : il est possible d'identifier certains échantillons de matériaux plastiques à l'aide d'expériences simples et en utilisant une clé de détermination. Une clé de détermination est un outil d'identification d'objets reposant sur le repérage de caractéristiques précises.</p>	

En amont/préparation

- Collecte d'objets

L'enseignant rassemble des objets en plastique sur lesquels les codes d'identification des familles sont indiqués. Pour cela, il peut s'aider de la [fiche 1](#), qui présente les familles et des exemples d'objets constitués de ces matériaux.

Note technique : Pour le polystyrène (code d'identification « PS 6 »), il ne faut pas prendre de polystyrène expansé, qui n'a pas le même comportement que le polystyrène. Les matériaux plastiques qui portent le code d'identification « Autres 7 » ne sont volontairement pas inclus dans la phase d'identification, car cette famille regroupe des matériaux plastiques de nature très différente.



**Exemples d'objets portant les codes d'identification des matériaux plastiques.
L'objet le plus à droite est estampillé « Autres 7 ».**

Il est également possible de demander aux élèves d'apporter en classe les objets qui seront étudiés dans cette activité. Si cette collecte est organisée par l'enseignant, il est impératif de vérifier que les sept familles de matériaux plastiques sont représentées dans les objets prêtés ou donnés.

- Préparation de la solution d'eau salée pour la phase 2

Il faut préparer avec soin une solution d'eau salée de densité 1,1. Pour cela, dissoudre 100 grammes de sel fin dans 1 litre d'eau du robinet. Puis tester un échantillon de polystyrène dans la solution d'eau salée. Après avoir été plongé au fond de l'eau salée, le polystyrène doit remonter à la surface.

- Préparation du mélange eau-alcool pour la phase 2

La préparation d'un mélange eau-alcool d'une densité de 0,91, à partir d'une solution du commerce, est un peu délicate et nécessite de suivre un protocole précis. C'est pourquoi une activité du tutoriel « Le ou les plastiques ? » de la plateforme de formation L@map, accessible sur <https://elearning-lamap.org/course/view.php?id=113>, vous guidera pas à pas.

Il est important de stocker le mélange eau-alcool et la solution d'eau salée dans des bouteilles bouchées pour éviter la vaporisation de l'alcool (pour le mélange eau-alcool) ou de l'eau (pour la solution d'eau salée). Cette vaporisation aura pour conséquence un changement de la densité de la solution, et donc risque de fausser les tests réalisés en classe.

Note scientifique : Quand on mélange deux substances liquides, la somme des volumes n'est pas toujours égale au volume total. Pour nous aider à comprendre le phénomène, imaginons le mélange de deux sables, l'un composé de grains fins et l'autre de gros grains. Les petits grains vont rentrer dans les interstices entre les gros grains et le volume du mélange de sable sera plus petit que la somme du volume des deux sables. Dans le cas du mélange eau-alcool, il est déjà dilué et la variation de volume ne sera pas perceptible.

Phase 1 : Sur le chemin de l'école (20 min)

Les élèves sont invités à repérer sur le trajet qui les mène à l'école le maximum d'objets ou d'éléments en plastique qu'ils croisent. Il est souhaitable de rassembler dans un même groupe différents élèves qui empruntent le même trajet. La prise de notes peut se faire par plusieurs moyens : sous la forme d'un tableau écrit, sur une carte géographique imprimée ou informatique, par la prise de photographies à l'aide d'un téléphone et, éventuellement, avec des prélèvements (si l'on dispose du matériel nécessaire, comme des gants, et après avoir défini des consignes de sécurité).

Une fois en classe, l'enseignant organise une restitution par groupes des différents éléments plastiques repérés. Cela peut être fait sous la forme d'une présentation orale avec un support numérique préparé en amont (surtout si des photographies ont été prises). Ici, l'enseignant portera l'attention de la classe sur deux points :

- Parfois, nous confondons les plastiques avec d'autres matériaux, comme certains métaux : nous pouvons considérer qu'un élément est en plastique sans que cela soit vrai ; au contraire, nous pouvons sous-estimer la présence de plastiques quand ils sont sous une forme qui ne nous est pas familière (par exemple, les fibres textiles). L'enseignant doit donc, d'une part, s'attendre à présenter d'autres grandes familles de matériaux communes dans l'environnement (organiques, métaux, etc.) ; d'autre part, nous l'invitons à préparer son propre lot d'éléments ou de photographies prises aux alentours de l'établissement pour compléter la collection de la classe.
- Il est possible que les élèves associent immédiatement la notion de plastique à celle de déchets. Il est donc indispensable que des éléments plastiques qui ne sont pas des déchets soient ajoutés à la collection commune.

Cette phase doit permettre de souligner plusieurs points : les plastiques sont partout autour de nous. C'est un matériau très commun que l'on retrouve sous de nombreuses formes (y compris sous la forme de déchets). Il est difficile d'en donner une définition sur la seule base des observations macroscopiques.

Phase 2 : Trier les plastiques (45 min)

Dans un premier temps, l'enseignant rappelle aux élèves qu'ils ont rencontré plusieurs types de matériaux plastiques. Il pose alors la question suivante : « Comment différencier les matériaux plastiques que l'on rencontre ? ». Certains élèves proposent de se concentrer sur la couleur, l'odeur ou la texture du matériau. D'autres sur la manière dont il réagit si on l'étire ou si on le chauffe.

L'enseignant distribue alors des emballages et des objets constitués de matériaux plastiques, et leur demande de les observer. Les élèves examinent les objets et certains repèrent les codes d'identification.

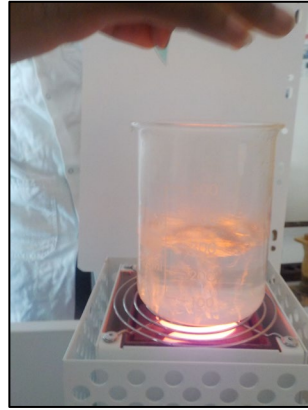
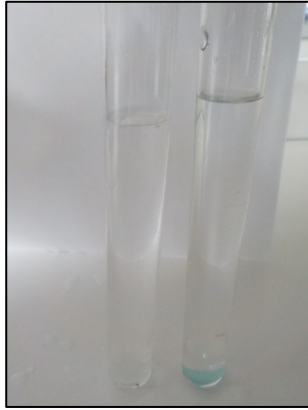


Élèves de troisième du collège Jean-Moulin de Berck-sur-Mer.

Le professeur projette alors la **fiche 1**, qui présente les sept familles de matériaux plastiques. L'enseignant peut distribuer des loupes à main pour aider les élèves à lire certains codes d'identification (notamment ceux des bouchons de bouteille).

Les élèves utilisent cette fiche pour déterminer le nom des plastiques qu'ils ont sur leur table. L'enseignant peut faire le parallèle entre les codes d'identification et les étiquettes qui permettent de connaître la composition des aliments ou des vêtements.

Dans un second temps, le professeur distribue à chaque groupe un échantillon de matériau plastique sur lequel le code d'identification n'est pas visible. Il leur remet la **fiche 2**, ainsi que le matériel nécessaire pour réaliser les tests d'identification des matériaux plastiques. Les élèves doivent identifier le matériau plastique mystère. Suivant l'autonomie des collégiens, s'ils ont besoin d'accéder au dernier embranchement (test à l'eau bouillante), ils peuvent mener l'expérience ou demander au professeur de la réaliser pour eux.

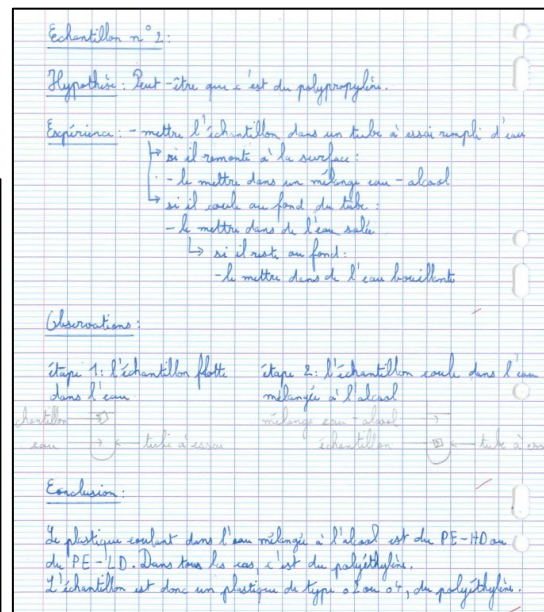
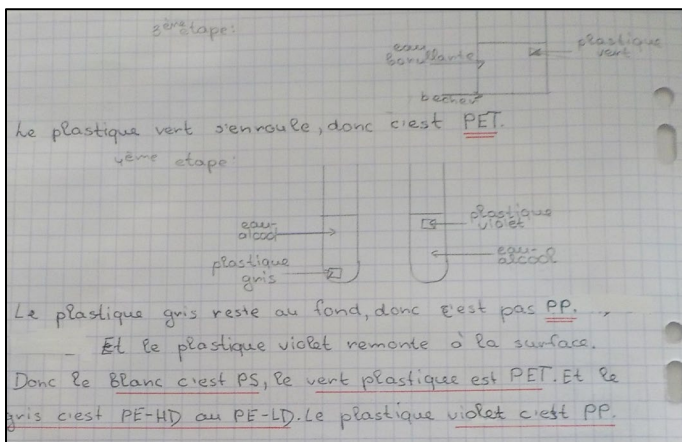


**À gauche, tests avec l'eau salée. À droite, test à l'eau bouillante.
Élèves de troisième du collège Jean-Moulin de Berck-sur-Mer.**

Notes pédagogiques :

- Il est très tentant de partir sur les formulations « ça flotte ? » ou « ça coule ? » avec les élèves. Mais lors de la mise en œuvre des expériences de la clé de détermination, il ne faudra pas poser l'échantillon à la surface du liquide et observer son comportement comme on le fait traditionnellement dans une activité « ça flotte/ça coule ? ». Il faut veiller à mouiller le morceau de plastique en entier en le plongeant au fond, avant d'observer s'il y reste ou remonte. En effet, si on le dépose juste à la surface du liquide, il se peut que, même plus dense, l'objet ne coule pas, du fait de la tension superficielle du liquide qui le maintient à la surface.
- Afin que le test à l'eau bouillante soit concluant, il faut que l'eau soit réellement bouillante ! Pour cela, ne pas hésiter à utiliser une bouilloire et à verser l'eau bouillante sans délai. De l'eau chaude du robinet ou de l'eau bouillante préparée en début de séance ne sera plus assez chaude au moment de réaliser ce test. Le polyéthylène téréphtalate (code d'identification PET 1) ne s'enroulera pas si l'eau n'est pas bouillante.

Les élèves rédigent un compte-rendu de leurs expérimentations que l'enseignant évaluera s'il le juge pertinent.



Comptes-rendus d'élèves de troisième du collège Jean-Moulin de Berck-sur-Mer.

Notes pédagogiques :

- Un bon échantillon mystère est par exemple un échantillon de PET. Il constitue souvent les bouteilles d'eau minérale et les emballages de charcuterie industrielle.
- Il est bien évidemment possible de proposer plusieurs échantillons mystères si la répétition de cet exercice apparaît pertinente pour la classe ou pour réaliser une évaluation formative des élèves.

Conclusion (10 min)

Le professeur échange avec la classe sur ce qui semble important à retenir à la fin de cette activité. Voici un exemple de trace écrite possible, à la suite de cet échange : « Les plastiques sont partout autour de nous. C'est un matériau très commun que l'on retrouve sous de nombreuses formes (y compris sous la forme de déchets). Il existe sept familles de matériaux plastiques. Il est possible d'identifier certains échantillons de matériaux plastiques à l'aide d'expériences simples et en utilisant une clé de détermination. »

Activité 2 : Définir le plastique

Résumé	
Discipline	Chimie
Déroulé et modalités	Après avoir découvert la diversité des formes de plastiques, les élèves sont maintenant amenés à comprendre ce qui définit cette catégorie de matériau.
Durée	Entre 40 et 55 min
Matériel	Pour chaque élève : <ul style="list-style-type: none">• un exemplaire de la fiche 3. Par groupe d'élèves : <ul style="list-style-type: none">• six boules de pâte à modeler de couleur différente (si possible, respecter les couleurs conventionnelles des éléments chimiques) ;• des cure-dents.
Message à emporter	
Connaissance : malgré leur diversité, les matériaux plastiques partagent des points communs. Ce sont notamment tous des polymères. On définit un polymère comme un assemblage de très longues molécules carbonées, appelées « macromolécules ». Chaque polymère est donc composé d'une répétition d'une même unité, appelé « monomère ».	

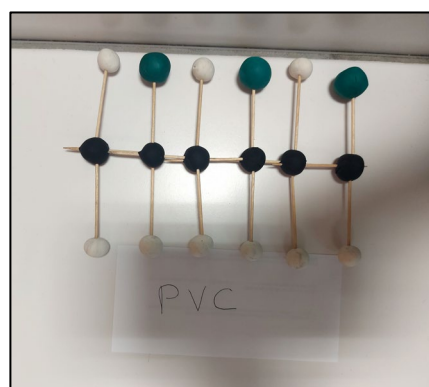
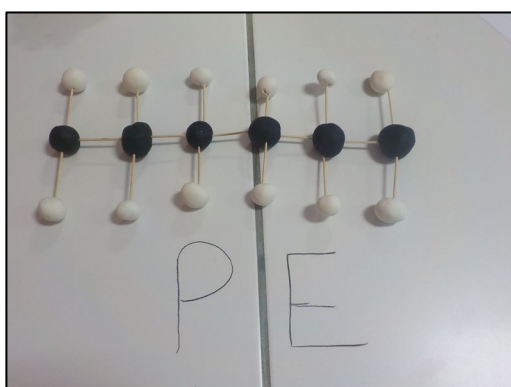
Phase 1 : Introduction du modèle (5 min)

L'enseignant explique aux élèves que pour parvenir à définir le plastique, c'est-à-dire comprendre ce qui fait l'unité de tous les matériaux que l'on appelle « plastique », il faut comprendre l'organisation moléculaire de ces objets.

Il annonce alors aux élèves qu'ils vont modéliser deux à trois matériaux plastiques et essayer de comparer leur structure. Les élèves intègrent leur groupe de travail (constitué de deux à quatre élèves suivant l'organisation de la classe). Il distribue alors la **fiche 3** et les boules de pâte à modeler aux différents groupes

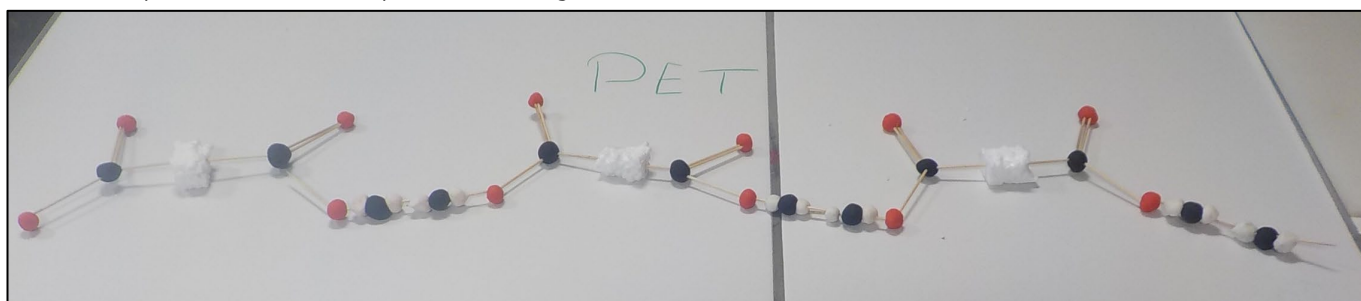
Phase 2 : Modélisation de cinq matériaux plastiques (30 min)

Les élèves prennent connaissance de la **fiche 3** et modélisent le polyéthylène (PE), le polychlorure de vinyle (PVC), le polypropylène (PP) et/ou le polystyrène (PS). Si besoin, l'enseignant organise une mise en commun du travail des groupes pour que tous puissent s'assurer d'avoir modélisé correctement les différents matériaux.



Modélisations d'élèves de troisième du collège Jean-Moulin de Berck-sur-Mer.

Pendant la séance (ou en amont de celle-ci), l'enseignant construit un modèle du PET dont la formule est assez complexe à modéliser pour les collégiens.



Note pédagogique : Pour faciliter la mise en commun, il est pertinent de se mettre rapidement d'accord avec l'ensemble des élèves de la classe sur la couleur de la pâte à modeler utilisée pour représenter les différents éléments chimiques. Il est souhaitable d'utiliser des pots de pâte à modeler qui respectent les couleurs utilisées par convention pour représenter les éléments chimiques (noir pour l'élément carbone, blanc pour l'hydrogène, rouge pour l'oxygène, vert pour le chlore). Pour les cycles aromatiques, il paraît pertinent de les traiter comme « des boîtes

noires » pour les élèves et de les modéliser par un type d'objets (ou une grosse boule de pâte à modeler d'une couleur différente).

Les élèves comparent ensuite les cinq modélisations obtenues et tentent de déterminer ce qui est commun à toutes les modélisations. Ils observent que les atomes de carbone et d'hydrogène se retrouvent dans les cinq modélisations et qu'un groupe identique se répète pour chaque matériau un très grand nombre de fois. Ces molécules très longues peuvent leur faire penser à des colliers de perles.

Prolongement optionnel : Il est possible d'approfondir la modélisation des matériaux plastiques en adaptant l'étape 2 de la séquence « Matériaux plastiques » (testée en cycle 2 et 3). Dans ces activités, c'est le « slime » qui est utilisé pour s'approprier l'organisation des matériaux plastiques. La séquence est à retrouver ici : <https://fondation-lamap.org/sequence-d-activites/materiaux-plastiques-cycle-2>.

Conclusion (20 min)

Le professeur échange avec la classe sur la comparaison des cinq modélisations réalisées. Voici un exemple de trace écrite possible, à la suite de cet échange : « Malgré leur diversité, les matériaux plastiques partagent des points communs. Ce sont notamment tous des polymères. On définit un polymère comme un assemblage de très longues molécules carbonées, appelées "macromolécules". Chaque polymère est donc composé d'une répétition d'une même unité, appelé "monomère". »

Activité 3 : Une diversité d'utilisations

Résumé	
Disciplines	Chimie et/ou technologie, EMI
Déroulé et modalités	Les élèves vont relier la diversité des familles de plastique à la diversité des utilisations que l'on fait de ce matériau. Pour cela, ils réalisent des petits défis grâce à l'observation de photographies. Une discussion collective est ensuite organisée.
Durée	30 min à 1 h
Matériel	Photographies ou livres apportés par l'enseignant, connexion internet (optionnelle). Nous proposons de faire cette activité à partir de ce jeu de photographies : https://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/img/kit/plastik/BNE-Kit_III_Cartes_Download.pdf .
Message à emporter	

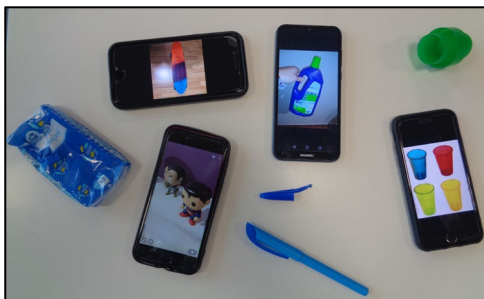
Connaissance : la diversité des objets en plastique qui nous entoure est immense. Cela est lié à la très grande utilisation qui est faite de ce matériau. Une des caractéristiques du plastique est sa durabilité dans le temps. Il est donc très utile quand on a besoin de matériaux stables (domaines de la construction, de la santé, etc.). D'autres fois, il est moins bien utilisé, notamment lorsqu'il s'agit d'emballages à très courte durée de vie.

Phase 1 : Défis d'observation

L'enseignant place les élèves en groupes et leur propose de résoudre des défis. Après une première phase de réflexion sans support, les élèves s'appuient dans un second temps sur des photographies fournies. Nous vous proposons une source pertinente d'images en lien avec les plastiques (site : <https://www.education21.ch>).

Voici une liste de défis à proposer aux élèves :

- trouver l'objet en plastique ayant la plus petite taille ;
- trouver l'objet en plastique ayant la plus grande taille ;
- trouver l'objet en plastique ayant la plus petite masse ;
- trouver l'objet en plastique ayant la plus grande masse ;
- trouver l'objet en plastique le plus indispensable ;
- trouver l'objet en plastique le plus inutile ;
- trouver l'objet en plastique le plus anciennement créé ;
- trouver l'objet en plastique le plus récemment créé.



*À gauche, objets colorés. Au milieu, objets inutiles. À droite, objets utiles.
Élèves de troisième du collège Jean-Moulin de Berck-sur-Mer.*

Phase 2 : Mise en commun

L'enseignant rassemble toutes les propositions des élèves. Avec l'aide d'Internet, il sera possible d'obtenir des estimations de la taille des objets proposés par les élèves. Concernant le caractère indispensable ou inutile, on les laissera préparer et défendre des arguments. Puisqu'il n'existe pas de critère absolu, l'enseignant peut suggérer trois pistes : estimer l'importance de l'objet pour la société et les individus ; réfléchir à l'existence ou non d'alternatives satisfaisantes ; considérer le rapport durée de vie/temps d'utilisation. La principale caractéristique des plastiques est leur stabilité et leur durabilité : ils sont donc de fait plus adaptés pour fabriquer des objets à longue durée de vie ou pour protéger efficacement des éléments qui peuvent s'altérer (comme de la nourriture).

Au final, on soulignera la très grande diversité des objets en plastique, liée au nombre considérable d'utilisations que l'on en fait.

Évaluation formative

À la fin de l'étape, pour vérifier les acquis des élèves, l'enseignant propose l'évaluation formative suivante. Il réalise la correction dans la foulée, en demandant aux élèves de justifier leurs réponses. Il en profite pour rappeler les éléments clés. Les réponses correctes sont en gras.

Question 1. Les plastiques se caractérisent notamment par :

- A) Leur persistance dans le temps (= ils durent longtemps).**
- B) Leur composition simple (ce sont des « monomères »).
- C) Leur utilisation réservée à des produits à longue durée de vie.

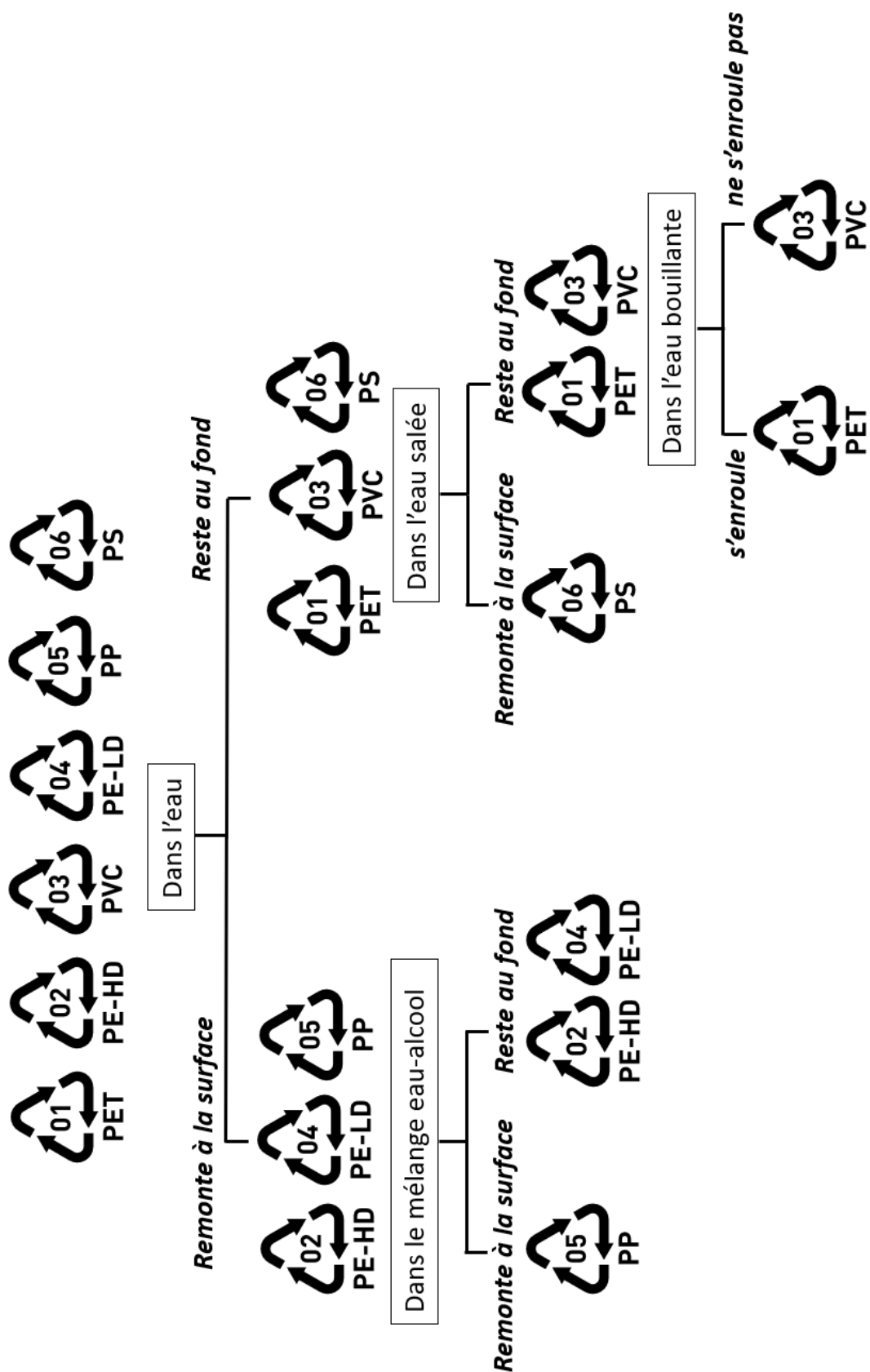
Question 2. Pourquoi les matériaux plastiques sont-ils très utilisés ?

- A) Les plastiques sont des matériaux qui sont faciles à recycler et ne produisent pas de déchets dans l'environnement.
- B) Les plastiques ont des propriétés qui les rendent très utiles dans de nombreuses situations de la vie quotidienne.**
- C) Les plastiques sont des matériaux qui sont utilisés depuis toujours et nous n'avons pas d'alternatives.

Fiche 1 : Les sept familles de matériaux plastiques

Logo	Nom du matériau plastique	Abréviation	Exemples d'objets constitués de ce matériau
	Poly(Éthylène Téréphtalate)	PET	Bouteilles transparentes (eau minérale, gazeuse, jus de fruits...), emballages, blisters.
	Poly(Éthylène) haute densité	PEHD	Bouteilles opaques, flacons, emballages semi-rigides.
	Poly(Chlorure de vinyle)	PVC	Ruban adhésif d'électricien, tuyauterie.
	Poly(Éthylène) basse densité	PEBD	Sacs en plastique, pellicules plastiques alimentaires, pellicule intérieure des contenants de type Tetra Pak, sacs de congélation.
	Poly(Propylène)	PP	Biberons, pots de yogourt, contenants transparents pour mets préparés, contenants alimentaires réutilisables et adaptés au micro-ondes.
	Poly(Styrène)	PS	Vaisselle jetable en plastique, tasses à café et couvercles, certains contenants alimentaires (d'œufs, par exemple).
	Polycarbonate (PC), résines époxydes, téflon (PTFE), mélamine, famille des caoutchoucs (latex, mousse néoprène)	Autres	Bonbonnes d'eau (PC), revêtement intérieur des conserves alimentaires (résines époxydes), poêles, casseroles et moules de cuisson (téflon), vaisselle (mélamine), tétines pour bébé (caoutchoucs naturels et synthétiques).

Fiche 2 : Clé de détermination des matériaux plastiques

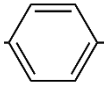


Fiche 3 : Modélisation de cinq matériaux plastiques

Consignes :

Compléter le code couleurs à utiliser dans les maquettes à réaliser en indiquant à quelle couleur 1, 2, 3, 4 et 5 correspondent.

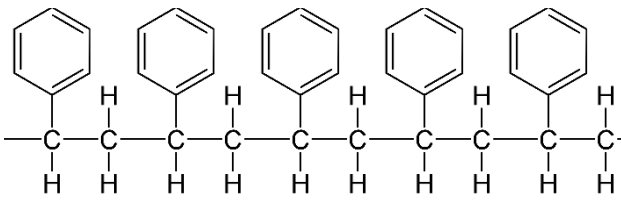
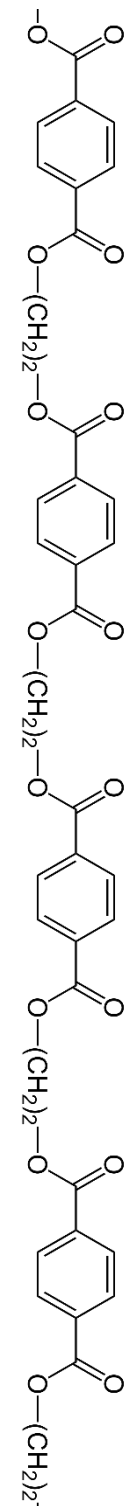
Couleur 1	Couleur 2	Couleur 3	Couleur 4	Couleur 5
.....

Carbone : C	Hydrogène : H	Oxygène : O	Chlore : Cl	Cycle : 	CH ₃
1 boule de couleur 1	1 boule de couleur 2	1 boule de couleur 3	1 boule de couleur 4	1 boule de couleur 5	1 boule de couleur 1, reliée à 3 boules de couleur 2

Le tableau ci-dessous présente les formules chimiques des matériaux plastiques que nous allons étudier.

Créer une maquette en pâte à modeler des différents matériaux plastiques. Pour chaque type d'atome, utiliser la couleur de pâte à modeler attribuée. Dans la modélisation, des cure-dents représentent les liaisons entre les atomes.

PVC	$ \begin{array}{cccccccccccc} & \text{H} & \text{Cl} & \text{H} & \text{Cl} & \text{H} & \text{Cl} & \text{H} & \text{Cl} & \text{H} & \text{Cl} \\ & & & & & & & & & & \\ - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - \\ & & & & & & & & & & & & & & & & & & & \\ & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} $
PP	$ \begin{array}{cccccccccccc} & \text{CH}_3 & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{CH}_3 & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{CH}_3 & \text{H} \\ & & & & & & & & & & \\ \dots & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - \\ & \\ & \text{H} & \text{H} & \text{CH}_3 & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{CH}_3 & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} $
PE	$ \begin{array}{cccccccccccc} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & & & & & & & & \\ - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - \\ & \\ & \text{H} \end{array} $

PS	 <p>The diagram shows a linear chain of ten carbon atoms. Each carbon atom is bonded to two hydrogen atoms (one above and one below). The second, fourth, sixth, eighth, and tenth carbon atoms are also bonded to a phenyl ring (a hexagon with a circle inside) above them. Single bonds extend from the first and tenth carbon atoms, indicating the polymer chain continues.</p>
PET	 <p>The diagram shows a vertical chain of repeating units. From top to bottom, the units are: a terephthalate group (a benzene ring with two carbonyl groups at opposite ends), an ethylene group (a $-(CH_2)_2-$ group), another terephthalate group, another ethylene group, another terephthalate group, another ethylene group, another terephthalate group, and finally another ethylene group. Single bonds extend from the top and bottom ethylene groups, indicating the polymer chain continues.</p>

Coordination

Mathieu FARINA pour la Fondation *La main à la pâte*

Conception et rédaction

Fatima RAHMOUN, Philippe DELFORGE, Mathieu FARINA

Remerciements

Julien BOQUET, Caroline CENESCHAL, Priscillia DUBOIS, Antoine ÉLOI, Émeline LORIDAN, Jean-Philippe HANCHARD

Crédits

Photographies des tests en classe : équipe d'enseignants du collège Jean-Moulin de Berck-sur-Mer pour la Fondation *La main à la pâte*

Autres illustrations : domaine public et Guillaume Soto-Léna pour la Fondation *La main à la pâte*

Cette ressource a été produite avec le soutien de la Fondation de la Maison de la Chimie



Fondation de la Maison de la Chimie

En partenariat avec Mediachimie



Date de publication

Avril 2023

Licence

Ce document a été publié par la Fondation *La main à la pâte* sous la licence Creative Commons suivante : Attribution + Pas d'utilisation commerciale + Partage dans les mêmes conditions.



Le titulaire des droits autorise l'exploitation de l'œuvre originale à des fins non commerciales, ainsi que la création d'œuvres dérivées, à condition qu'elles soient distribuées sous une licence identique à celle qui régit l'œuvre originale.

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes

75006 Paris

01 85 08 71 79

contact@fondation-lamap.org

www.fondation-lamap.org

