

Séquence de classe

Cycle 2

Pourquoi sommes-nous entourés de tant de plastiques ?

Introduction

Thématiques traitées	Matière, matériaux, matériaux plastiques, propriétés des matériaux, clé de détermination, éducation au développement durable
Résumé et objectifs	L'enseignant propose aux élèves de relever le défi de trouver toutes les matières plastiques présentes dans leur environnement proche. Puis il leur demande de comparer les plastiques à d'autres catégories de matière pour découvrir leurs propriétés. La classe découvre qu'il existe plusieurs familles de matériaux plastiques, en observant les codes d'identification indiqués sur des objets. Les élèves réalisent ensuite des tests leur permettant d'identifier les familles de matériaux plastiques, en utilisant certaines de leurs propriétés (densité, réaction à la chaleur), et construisent une clé de détermination associée. Enfin, ils identifient la matière qui constitue des échantillons mystères en utilisant la clé.
Disciplines engagées	Questionner le monde, français
Durée	3 h 30 environ


 Une évaluation formative est disponible pour cette ressource

La séquence permet de faire travailler explicitement aux élèves la compétence scientifique « Privilégier les descriptions détaillées » (voir carte compétence élève - fiche 1) et d'en évaluer le niveau de maîtrise (voir fiche 7) ; pour la remplir, les élèves travaillent en binôme. Compter environ 20 minutes à la fin de la séquence ou à distance.

PRIVILÉGIER LES DESCRIPTIONS DÉTAILLÉES

Je privilégie les descriptions détaillées en utilisant un vocabulaire spécifique.

Les élèves observent avec attention et rigueur, et ils se concentrent sur les détails. Si nécessaire, ils apprennent un vocabulaire spécifique permettant de rendre leurs observations plus précises. Ils l'utilisent pour décrire leurs observations.



À gauche, version de la carte pour l'enseignant. À droite, version de la carte pour les élèves.

Pour des instructions détaillées concernant l'explicitation et l'évaluation des compétences et des connaissances travaillées, se rendre sur la page dédiée : <https://fondation-lamap.org/documentation-pedagogique/l-evaluation-au-service-des-apprentissages-en-sciences>.

Les résultats de la classe peuvent être remontés par l'enseignant (s'il le souhaite) à l'équipe *La main à la pâte*, afin que les auteurs des activités puissent continuer à les améliorer (<https://fondation-lamap.org/documentation-pedagogique/l-evaluation-au-service-des-apprentissages-en-sciences>).



Activité 1 : Chasse aux plastiques

Résumé	
Disciplines	Questionner le monde, français
Déroulé et modalités	L'enseignant propose aux élèves de relever le défi de trouver toutes les matières plastiques qui se trouvent dans leur environnement proche.
Durée	1 h
Matériel	Pour l'ensemble de la classe : <ul style="list-style-type: none">• un exemplaire de la fiche 1 ;• un collant en polyamide ;• des gants en latex ;• des sacs en plastique ;• des bouteilles d'eau minérale ;• des peluches en matière plastique ;• des emballages ;• un boîtier de CD...
Message à emporter	
Il y a de très nombreuses matières plastiques autour de nous. Certains matériaux plastiques sont parfois difficiles à reconnaître.	

En amont/préparation

Le professeur a caché des plastiques un peu particuliers dans la salle, en plus de ceux qui s'y trouvent déjà, pour que les élèves puissent avoir accès à au moins six des sept familles de matériaux plastiques (voir fiche 2, le tableau récapitulatif des familles plastiques).

Déroulé possible

Phase 1 : Explicitation de la carte compétence (5 min)

Avant de démarrer l'activité, le professeur présente la carte « Privilégier les descriptions détaillées », correspondant à la compétence scientifique centrale de la séquence.



Phase 2 : Lancement du défi (5 min)

L'enseignant lance le défi suivant aux élèves : « Vous avez 10 minutes pour trouver tous les matériaux plastiques qui se trouvent dans la salle de classe. » Il précise qu'à chaque fois qu'une matière plastique est identifiée, les élèves doivent revenir à leur bureau pour y déposer l'objet, avant de continuer la recherche. Il leur indique qu'il ne faut pas courir et qu'il faut essayer d'être le plus calme possible lors de la « chasse aux plastiques ». Enfin, il rappelle que l'on n'arrache pas d'objet des mains d'un camarade de classe. Les élèves se lancent dans la recherche.

Phase 3 : Chasse aux plastiques (25 min)



À gauche, « chasse aux plastiques ». À droite, mise en commun des « butins ».
Classe de CP/CE1 d'Alexandra Fernandes (enseignante à Paris)

Au bout de 10 minutes (maximum), le professeur demande aux élèves de revenir à leur place pour faire le point sur leur « butin ». Ils ont trouvé de nombreux plastiques, mais bien évidemment, pas tous ceux présents dans la salle.

Une petite mise en commun de ce qui a été trouvé permet d'évaluer si les élèves ont bien réussi à identifier des matières plastiques dans leur environnement proche.

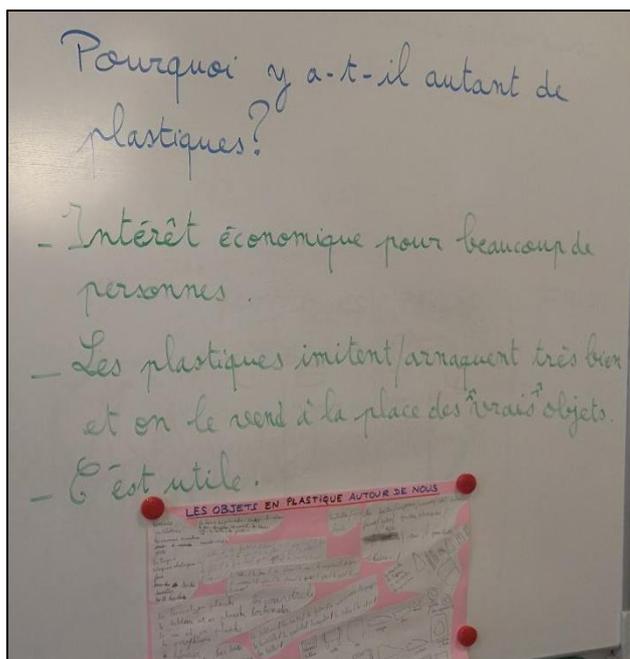
L'enseignant montre quelques objets que les élèves n'ont pas réussi à reconnaître ou qu'ils n'ont tout simplement pas repérés (notamment les interrupteurs de la salle, les fenêtres...). En effet, il y a énormément de matériaux plastiques dans notre environnement proche et le défi est impossible à relever, surtout en aussi peu de temps.

Variante de la chasse aux plastiques (30 min)

- Il est possible de proposer aux élèves, par équipe, de rédiger la liste de tous les objets qui comportent des plastiques dans la classe, sans se déplacer. Les enfants ayant des difficultés peuvent dessiner. Toutes les idées des élèves peuvent être ensuite collées sur une affiche, afin de les garder en mémoire et de visualiser la quantité de plastiques qui nous entoure.

Phase 4 : Brainstorming sur la place des plastiques dans notre société (15 min)

L'enseignant pose alors la question suivante : « Mais pourquoi sommes-nous entourés de tant de plastiques ? » Lors des tests, certains élèves ont expliqué que les plastiques imitaient les autres matériaux et qu'ils constituaient une sorte « d'arnaque ». D'autres ont avancé l'hypothèse que les ingénieurs avaient besoin de garder leur emploi et qu'ils souhaitaient vendre le plus de plastiques possible. Un élève a expliqué que les plastiques étaient utiles et que c'était pour cela que l'on s'en servait beaucoup.



Classe de CE1 de Roman Raucoules et de David Peribois (enseignants à Paris)

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 : « Il y a de très nombreuses matières plastiques autour de nous. Certains matériaux plastiques sont parfois difficiles à reconnaître. »

Prolongement possible

- Lors de la chasse aux plastiques, l'enseignant photographie les objets. Puis il crée un jeu de cartes plastifié qu'il mettra à la disposition des élèves. Ils pourront ainsi s'entraîner à réaliser des tris avec différents critères.

Activité 2 : Mais pourquoi tant de plastiques ?

Résumé	
Disciplines	Questionner le monde, français
Déroulé et modalités	L'enseignant demande aux élèves de comparer les plastiques à d'autres catégories de matière pour découvrir les propriétés de ces matériaux.
Durée	50 min
Matériel	<p>Pour l'ensemble de la classe :</p> <ul style="list-style-type: none">• optionnel : une source de lumière puissante ;• un exemplaire de la fiche 1. <p>Par groupe d'élèves :</p> <ul style="list-style-type: none">• une bouteille (vide) en verre et une bouteille (vide) en plastique d'eau minérale, de soda ou de lait (opaque ou transparente) ;• un morceau de carton et un morceau de plastique de même dimension ;• un verre rempli d'eau (ou une bassine remplie d'eau).
Message à emporter	
<p>Les matériaux plastiques ont des propriétés variées très intéressantes (légers, transparents ou opaques, résistants, imperméables), ce qui explique qu'ils sont très utilisés et qu'on les retrouve partout, tout autour de nous.</p>	

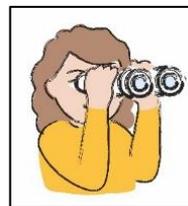
Note préliminaire

- Dans cette activité, il a été décidé de mettre de côté deux propriétés des matériaux plastiques : l'isolation thermique et l'isolation électrique. Dans les deux cas, les expérimentations à mener, fort intéressantes, exigent du temps et constituent un détour assez long au sein de la séquence dédiée aux plastiques. L'enseignant jugera de la pertinence d'ouvrir de telles parenthèses avec ses élèves.
- Pour travailler sur l'isolation électrique, il est possible de consulter la séquence *L'ampoule* du projet thématique *Les 1 000 tours d'Edison* : <https://www.fondation-lamap.org/fr/ampoule>.
- Pour travailler sur l'isolation thermique, il est possible de consulter l'activité *Petite histoire de l'habitat* : https://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/ressources/activites/petite_histoire_habitat-web.pdf.

Déroulé possible

Phase 1 : Rappel de la compétence scientifique travaillée (5 min)

Avant de démarrer l'activité, l'enseignant revient sur la carte « Privilégier les descriptions détaillées » pour rappeler ce qui est travaillé par les élèves tout au long de la séquence.



Phase 2 : Comparer un même objet en matière plastique et dans un autre type de matière (5 min)

L'enseignant propose aux élèves de comparer plusieurs objets pour lesquels la seule différence sera le matériau qui les constitue. Si besoin, il leur explique que « comparer » signifie faire la liste de ce qui est identique et de ce qui est différent entre les deux objets.

Le texte est écrit à la main en bleu sur un fond gris foncé, imitant un tableau noir. Il définit le verbe 'comparer' : 'comparer : faire la liste de ce qui est pareil et de ce qui est différent.'

comparer : faire la liste de ce qui est pareil et de ce qui est différent.

Consigne
Classe de CP de Jonathan Mariette (enseignant à Paris)

Les élèves ont le droit d'observer, de toucher, d'écraser et de soulever les objets. S'ils souhaitent réaliser un autre test, ils demandent l'autorisation à leur professeur.

Notes pédagogiques

- Il est important d'avoir des objets qui se ressemblent le plus possible, car sinon les élèves auront tendance à se concentrer sur la couleur, la forme, la taille, et pas forcément sur les propriétés sur lesquelles l'enseignant souhaite les faire réfléchir. Il faut notamment retirer les étiquettes.
- Pour minimiser la préparation du matériel, il est possible de créer des ateliers tournants. Ce fonctionnement est cependant bien plus exigeant pour les élèves, qui doivent se souvenir de ce qui a été vu dans chaque atelier, au moment de la mise en commun finale.

Phase 3 : Une bouteille en plastique et une bouteille en verre (20 min)

L'enseignant distribue la première paire d'objets : une bouteille en plastique et une bouteille en verre. Quand ils comparent les deux bouteilles, les élèves remarquent qu'une bouteille en verre est bien plus lourde qu'une bouteille en plastique.



**Élèves de CP/CE1
Classe d'Alexandra Fernandes**

Les élèves remarquent également que les plastiques peuvent être transparents comme la bouteille en verre ou opaques. S'ils ne maîtrisent pas les mots de vocabulaire nécessaires pour cette observation (transparent, opaque, translucide, coloré, incolore), c'est l'occasion de les travailler lors de la mise en commun. L'enseignant peut réaliser une expérience simple pour expliquer aux élèves ce que signifie « opacité » : placer les différentes bouteilles devant une source de lumière et faire constater qu'un objet opaque ne laisse pas passer la lumière.

Lors de la phase de tâtonnement, certains élèves serrent les bouteilles entre leurs doigts et se rendent compte que la bouteille en plastique se déforme sous la contrainte, mais pas celle en verre. Les élèves proposent également de lâcher d'une certaine hauteur la bouteille en verre et la bouteille en plastique pour vérifier que le verre est cassant et pas les matières plastiques. Cette expérience ne sera bien évidemment pas réalisée en classe.

Les élèves peuvent consigner leurs comparaisons dans un tableau à double entrée. Lors de la mise en commun, l'enseignant note les observations des élèves de tous les groupes dans un tableau unique. Il peut également distribuer un tableau à double entrée (comme celui de la fiche 3) pour aider les élèves à consigner leurs observations.

BOUTEILLES	
PLASTIQUE	VERRE
- léger	+ lourd (plus difficile à transporter)
- cassant	+ cassant
- dur	+ dur
+ déformable	- déformable
+ opaque (protège les choses à l'intérieur)	- opaque
	+ recyclé

**Comparaison des deux types de bouteilles
Classes de Roman Raucoules et de David Peribois**

Pour aller plus loin, l'enseignant peut demander aux élèves : « Pourquoi la bouteille de lait en plastique est-elle opaque ? » S'ils ne trouvent pas la réponse, il leur explique que c'est pour protéger le lait de la lumière et ainsi pouvoir le conserver plus longtemps.

L'enseignant demande à un élève de proposer une conclusion à l'activité. Il complète si nécessaire : « Les matériaux plastiques sont légers. Ils sont moins cassants que le verre et peuvent être transparents ou opaques, suivant le besoin. »

Notes pédagogiques

- Le professeur peut ajouter que certains plastiques cassent comme le verre. Comme démonstration, il peut, par exemple, tenir un verre en plastique cristal et l'écraser entre ses doigts.
- Certains élèves éprouvent des difficultés avec les propriétés du verre : il est à la fois dur et fragile (car il peut facilement se casser) !

Phase 4 : Un morceau de plastique et un morceau de carton (10 min)

L'enseignant présente la seconde série d'objets : un objet en plastique et un objet en carton (ou tout simplement un morceau de plastique et un morceau de carton non plastifié). Certains élèves expliquent que le carton peut se déchirer, mais pas le plastique. Puis le professeur propose aux élèves de mettre les objets dans un verre d'eau et d'observer ce qui va se passer au bout d'un moment. Les enfants émettent spontanément l'hypothèse que l'objet en carton ne va pas aussi bien résister à l'eau que l'objet en plastique. L'expérience est réalisée. Au bout d'une quinzaine de minutes, le morceau de carton commence à se détériorer. Si la classe n'y pense pas, l'enseignant propose de laisser l'expérience se dérouler plusieurs jours pour observer le devenir des deux matériaux dans l'eau.

PLASTIQUE	CARTON/PAPIER (VIVANT VEGETAL)
+ polluant	- polluant
- déchirant	+ déchirant (s'abîme davantage)
- mouillable	+ mouillable

Comparaison d'un objet en carton et d'un objet en plastique
Classes de Roman Raucoles et de David Peribois

L'enseignant demande à un élève de proposer une conclusion à l'activité. Il complète si nécessaire : « La plupart des matériaux plastiques résiste beaucoup mieux à l'eau (et aux autres liquides) que le carton ou le papier. Les plastiques sont imperméables. »

Note pédagogique

- Certains élèves expliquent que le lait et les jus de fruits peuvent être conditionnés dans des emballages en carton. Le professeur pourra leur préciser que ces cartons sont équipés d'un film plastique pour les rendre imperméables. Il est possible de « disséquer » un tel carton avec les élèves pour observer les différentes couches de cet emballage.

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 matériaux plastiques ont des propriétés très intéressantes (légers, transparents ou opaques, résistants, imperméables), ce qui explique qu'ils sont très utilisés et qu'on les retrouve partout, tout autour de nous. »

L'enseignant ajoute alors que les plastiques ont d'autres propriétés que celles vues lors des expériences : ils sont faciles à mettre en forme lors de leur fabrication, sont isolants électriques et thermiques, coûtent moins cher que les autres matériaux, car on utilise les déchets de l'industrie pétrolière pour les fabriquer.

Activité 3 : Comment distinguer les familles de plastiques ?

Résumé	
Disciplines	Questionner le monde, français
Déroulé et modalités	Les élèves découvrent qu'il existe plusieurs familles de matériaux plastiques, en observant les codes d'identification indiqués sur des emballages ou des objets. Ils réalisent des tests leur permettant d'identifier les familles de matériaux plastiques, en utilisant certaines de leurs propriétés (densité, réaction à la chaleur). Enfin, les élèves identifient la matière constituant des échantillons mystères en utilisant la clé de détermination qu'ils ont construite précédemment.
Durée	1 h 30 + 20 min pour l'évaluation
Matériel	<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) ;• des échantillons de matériaux plastiques appartenant aux six premières familles de plastiques ;• une baguette en bois ou une cuillère ;• optionnel : une loupe à main, une ardoise. <p>Pour l'ensemble de la classe :</p> <ul style="list-style-type: none">• un exemplaire de la fiche 1 ;• des emballages et des objets où est mentionné le code d'identification du matériau plastique ;• un slime chargé en sable et un slime non chargé, et deux récipients remplis d'eau ;• de l'eau du robinet, un mélange eau-alcool de densité 0,91 et une eau salée de densité 1,1 ;• un saladier en verre ou une baignoire 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 ;• de quoi projeter la fiche 2.
Message à emporter	
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 (ou arbre à décision).	

En amont/préparation

- Collecte d'objets

L'enseignant rassemble des objets en matériaux plastiques sur lesquels les codes d'identification des familles sont indiqués. Pour cela, il peut s'aider de la fiche 2, qui présente les familles et des exemples d'objets constitués de ces matériaux.

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 » peuvent être utilisés dans la première phase de l'activité, mais ne sont volontairement pas inclus dans les phases d'identification, car cette famille regroupe des matériaux plastiques de nature très différente.

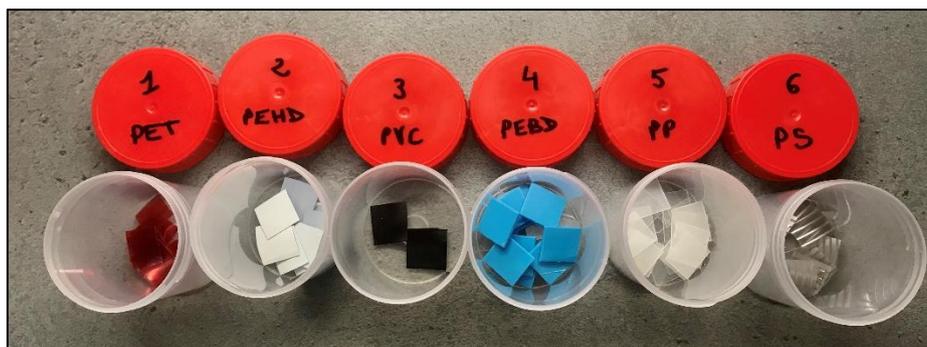


**Exemple d'objets portant les codes d'identification des matériaux plastiques
L'objet le plus à droite est estampillé Autres « 7 ».**

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

- Préparation des échantillons de matériaux plastiques

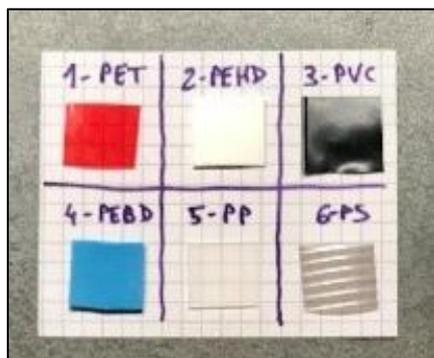
Le professeur prépare des échantillons de matériaux plastiques provenant des six premières familles de plastiques.



Préparation des échantillons servant à construire la clé de détermination

Il est possible de ne pas calibrer tous les échantillons pour réaliser les expériences de l'activité. En effet, si les échantillons sont plongés au fond du récipient (qui contient la solution permettant de réaliser le test) et que l'on observe que l'échantillon reste au fond ou remonte à la surface, la taille et la forme des échantillons n'interviennent pas dans leur comportement.

L'enseignant peut tenter d'avoir des échantillons de couleur différente pour faciliter leur reconnaissance par lui et les élèves. Cette contrainte complique toutefois la préparation de cette activité. Il est possible de travailler avec des échantillons de différentes familles plastiques ayant la même couleur. Pour aider à la reconnaissance de la nature des échantillons, le professeur prépare une affiche avec un lot d'échantillons témoins qu'il sera possible de consulter pendant l'activité, en cas de doute.



Affiche pour aider à la reconnaissance des échantillons servant à construire la clé de détermination

- Préparation de la solution d'eau salée

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 les échantillons 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 du liquide.

Pour aider à la préparation de cette solution, il est possible de consulter la vidéo *Comment dissoudre avec précision ?* de la collection « Les bons gestes », à retrouver ici : <https://vimeo.com/606518577/133da0c245>.

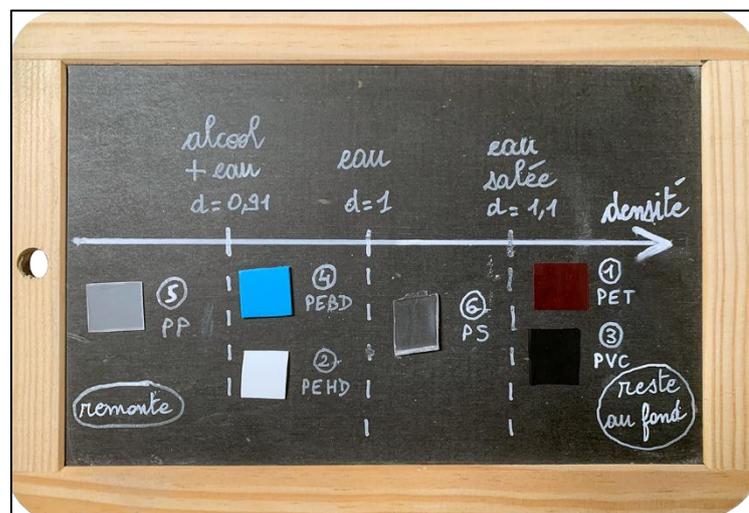
- Préparation du mélange eau-alcool

La préparation d'un mélange eau-alcool de densité 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 plastique(s) ?* vous guide pas à pas. Il est possible de la consulter ici : <https://vimeo.com/697308381/57b8a08547>.

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 risque donc de fausser les tests réalisés en classe.

Notes scientifiques

- 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.
- Dire que « l'eau est plus lourde que l'huile » n'a pas vraiment de sens. Il faut comparer la masse d'un même volume d'eau et d'huile. La masse volumique est la grandeur qui permet de réaliser cette comparaison de façon rigoureuse. Elle s'exprime en kg/m^3 .
- La densité est la masse volumique d'une matière par rapport à une masse volumique de référence. Pour les matières à l'état solide et à l'état liquide, cette référence est l'eau liquide (pure à 4 °C). L'eau du robinet à température ambiante a une densité proche de 1.
- En prenant connaissance du classement des familles de matériaux plastiques selon leur densité (ardoise ci-dessous), on comprend mieux pourquoi les solutions choisies dans cette activité pour réaliser les tests de la clé de détermination sont l'eau du robinet, l'eau salée et le mélange eau-alcool. En effet, le premier test à l'eau du robinet permet de créer deux groupes : PP, PEBD et PEHD, d'un côté ; PS, PET et PVC, de l'autre. Puis le test à l'eau salée pour les matériaux dont la densité est plus importante que celle de l'eau permet de créer deux nouveaux sous-groupes et d'identifier le polystyrène, qui se comporte différemment du PET et du PVC. Enfin, le test avec le mélange eau-alcool permet de « départager » ceux dont la densité est moins importante que celle de l'eau : PP, PEBD et PEHD. Dans le but de construire la clé de détermination, il n'y a pas d'intérêt à tester PP, PEBD et PEHD dans de l'eau salée ou PS, PET et PVC dans le mélange eau-alcool. Cependant, si les élèves le souhaitent, il est tout à fait possible de réaliser ces expériences.



Densités des familles de matériaux plastiques

Déroulé possible

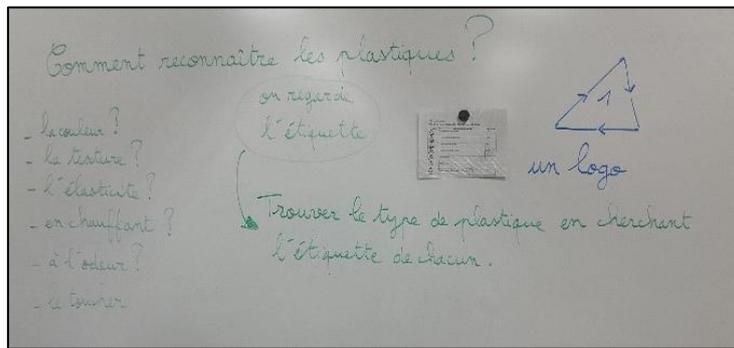
Phase 1 : Rappel de la compétence scientifique travaillée (5 min)

Avant de démarrer l'activité, l'enseignant revient sur la carte « Privilégier les descriptions détaillées » pour rappeler ce qui est travaillé par les élèves tout au long de la séquence.



Phase 2 : Les familles de matériaux plastiques (15 min)

L'enseignant rappelle aux élèves qu'ils ont rencontré plusieurs types de matériaux plastiques dans les séances précédentes. Le professeur leur pose alors la question suivante : « Mais comment différencier les matériaux plastiques que l'on rencontre ? »



Recueil d'idées d'élèves de CE1 sur la manière de reconnaître et d'identifier un matériau plastique
Classes de Roman Raucoules et de David Peribois

Certains élèves proposent de se concentrer sur la couleur, l'odeur ou la texture du matériau. D'autres sur la manière dont le matériau 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 observent les objets et certains repèrent les codes d'identification. Le professeur projette ensuite la fiche 2, qui présente les sept familles de matériaux plastiques. Il 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 la fiche 2 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.



Élèves de CE1 cherchant les codes d'identification sur divers objets en matériaux plastiques
Classes de Roman Raucoules et de David Peribois

Phase 3 : Construction de la clé de détermination des familles de matériaux plastiques (45 min)

Le professeur montre aux élèves un slime chargé de sable et un slime non chargé. Il pose la question suivante à la classe : « Que va-t-il se passer si on plonge du slime classique dans de l'eau du robinet et que va-t-il se passer pour le slime chargé de sable ? » Les élèves émettent leurs hypothèses. Le professeur propose de réaliser l'expérience. Le slime chargé de sable reste au fond de la bassine d'eau, alors que le slime classique remonte à la surface.



Le slime non chargé remonte à la surface du récipient contenant de l'eau du robinet (à gauche), alors que le slime chargé de sable reste au fond.

Les élèves concluent que l'ajout du sable a modifié l'une des propriétés du slime. L'enseignant leur explique alors que les familles de matériaux plastiques possèdent des propriétés différentes. La classe va exploiter ces différences pour pouvoir les identifier et construire ce que les scientifiques appellent une clé de détermination.

Les élèves intègrent leur groupe de travail. Le professeur distribue à chaque groupe un lot d'échantillons de matériaux plastiques, une cuillère (ou une baguette en bois) et un verre d'eau du robinet. Il leur explique qu'ils vont plonger les échantillons dans différents liquides à l'aide de la cuillère et observer si les morceaux de matériaux remontent à la surface ou restent au fond. Les élèves réalisent les expériences en autonomie.

Si l'échantillon remonte à la surface, les élèves le déposent dans le coin gauche de leur table. Si le morceau de matériau plastique reste au fond du récipient d'eau du robinet, ils le mettent dans le coin droit de leur table. Il est possible, pour bien différencier les différents groupes, de placer les échantillons dans de petites boîtes de couleur différente ou sur des feuilles de couleur différente. Les six échantillons sont testés et placés du bon côté de la table. Quand ils ont terminé les tests dans l'eau du robinet, les élèves ont deux tas distincts de trois échantillons sur leur table.



***Élèves de CP et de CE1 réalisant les tests d'identification
Classes d'Alexandra Fernandes, de Roman Raucoules et de David Peribois***

L'enseignant note au tableau les six codes d'identification des familles de matériaux plastiques. Il trace ensuite le début de la clé de détermination. Puis il demande à la classe de lui indiquer de quel côté inscrire les six familles.

Note pédagogique

- Il est très tentant de partir sur les formulations « ça flotte ? » ou « ça coule ? » avec les élèves, comme cela a été le cas pour les testeurs de cette activité. Mais il ne faut pas mener les expériences de cette manière-là. Il faut veiller à mouiller le morceau de plastique en entier, en le plongeant au fond, avant d'observer s'il reste au fond ou remonte. En effet, si on le dépose juste à la surface de l'eau, 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.

L'enseignant distribue aux élèves le matériel nécessaire pour tester le comportement des échantillons dans de l'eau salée. Les élèves testent dans l'eau salée seulement les échantillons qui sont restés au fond du récipient d'eau du robinet. De nouveau, ils placent dans le coin gauche de leur table les échantillons qui remontent et, à droite, ceux qui restent au fond du récipient d'eau salée. Le professeur complète la clé de détermination au tableau à partir des observations des élèves.

Puis il leur propose de tester dans un mélange eau-alcool les échantillons remontés à la surface de l'eau du robinet. La clé de détermination est complétée au tableau.

À ce stade, le professeur fait un point avec la classe. Les élèves remarquent sans difficulté qu'il est possible d'identifier certains échantillons, car ils sont seuls au bout de leur « chemin ». Cependant, les élèves ne peuvent pas encore différencier le PEBD « 2 » et le PEHD « 4 », ainsi que le PET « 1 » et le PVC « 3 », qui se partagent deux à deux une même branche. L'enseignant précise aux élèves que le PEBD et le PEHD ont la même structure chimique et qu'il ne sera pas possible de les différencier. Il s'agit du même polymère.

Le professeur explique que l'on peut réaliser un test afin de différencier le PET « 1 » du PVC « 3 ». Ce test nécessite l'utilisation d'eau bouillante. Il est donc réalisé par l'enseignant pendant que les élèves l'observent. Le professeur leur demande d'imaginer ce qui peut se passer, puis plonge les échantillons de matériaux plastiques dans l'eau bouillante.



À gauche, test de l'eau bouillante, réalisé par Jonathan Mariette
À droite, résultat du test : le PET s'enroule sur lui-même, contrairement au PVC

Note pédagogique

- Afin que ce test soit concluant, il faut que l'eau soit bouillante. Pour cela, n'hésitez pas 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 PET ne s'enroulera pas si l'eau n'est pas bouillante.

Fiche 1A : Carte compétence à afficher (en couleur)



Fiche 1B : Carte compétence à afficher (en noir et blanc)



Fiche 2 : 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 des 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)

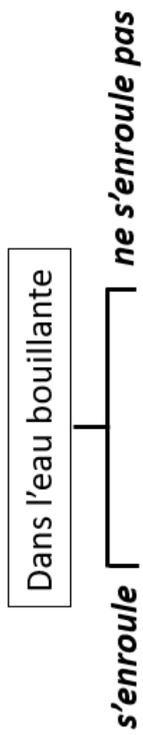
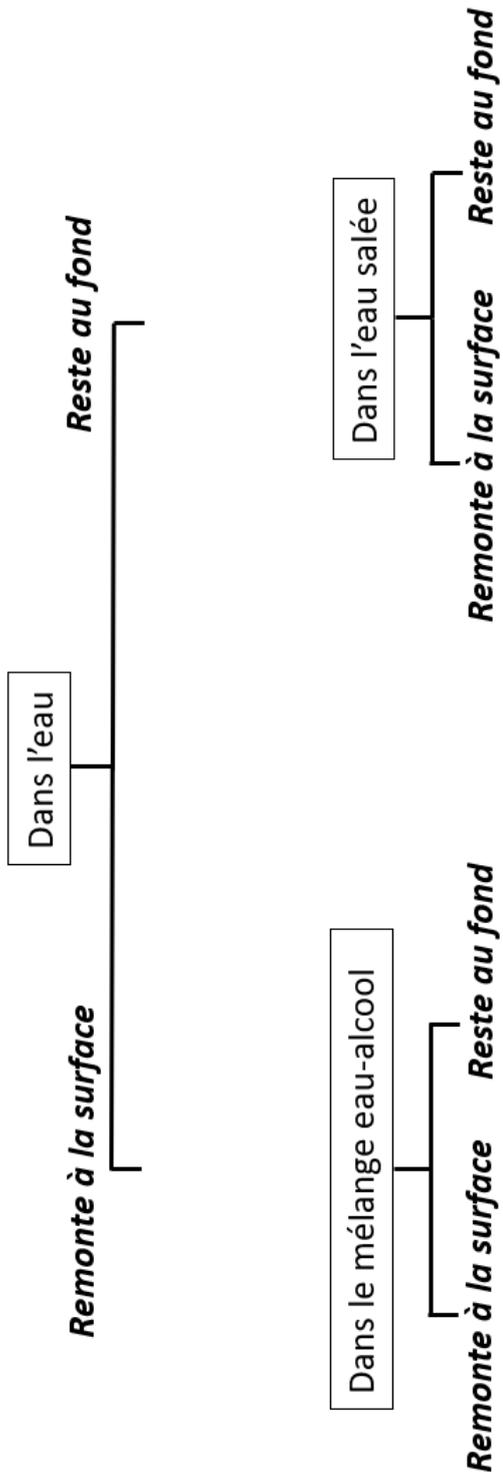
Fiche 3 : Tableau pour comparer les bouteilles

Propriétés	Bouteille en verre	Bouteille en plastique transparent	Bouteille en plastique opaque
Léger/ lourd			
Transparent			
Cassable			
Bruit/ sensation			
Autre :			
Autre :			

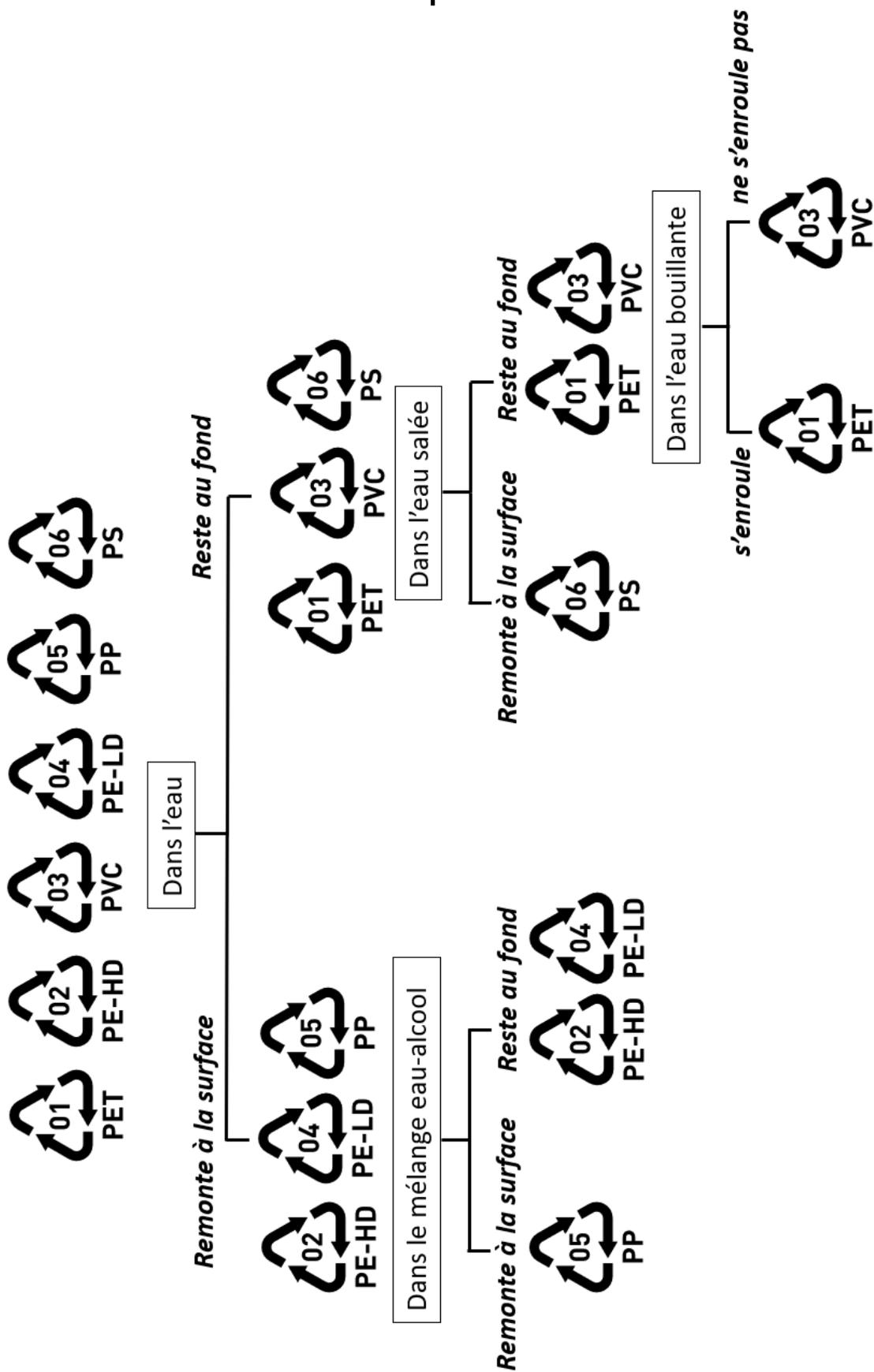
Fiche 4 : Densité théorique de certains matériaux plastiques

Logo	Densité
 <p>01 PET</p>	Comprise entre 1,35 et 1,38
 <p>02 PE-HD</p>	Comprise entre 0,94 et 0,96
 <p>03 PVC</p>	Comprise entre 1,32 et 1,42
 <p>04 PE-LD</p>	Comprise entre 0,91 et 0,93
 <p>05 PP</p>	Comprise entre 0,90 et 0,92
 <p>06 PS</p>	Comprise entre 1,03 et 1,06

Fiche 5 : Clé de détermination à compléter



Fiche 6 : Clé de détermination complétée



Fiche 7 : Fiche d'évaluation

ÉVALUATION DE LA COMPÉTENCE

DATE : _____

NOM DES ÉLÈVES : _____



NOTEZ L'INTITULÉ DE LA COMPÉTENCE UTILISÉE



DONNEZ UN EXEMPLE DE L'UTILISATION DE LA COMPÉTENCE AU COURS DE L'ACTIVITÉ

.....

.....

.....

.....

INDIQUEZ VOTRE RESSENTI LORS DE L'UTILISATION DE LA COMPÉTENCE

- LA TÂCHE ÉTAIT  **TRÈS DIFFICILE**  **DIFFICILE**  **FACILE**  **TRÈS FACILE**

NOTEZ UNE AUTRE SITUATION DANS LAQUELLE VOUS AVEZ DÉJÀ UTILISÉ LA COMPÉTENCE
OU UNE SITUATION OÙ VOUS POURRIEZ RÉUTILISER LA COMPÉTENCE

.....

.....

.....

.....

Coordination

Fatima RAHMOUN pour la Fondation *La main à la pâte*

Contributeurs

Philippe DELFORGE, Jean-Philippe HANCHARD, Fatima RAHMOUN

Crédits

Codes d'identification des matériaux plastiques (domaine public)

Photographies : Fondation *La main à la pâte*

Remerciements

Antoine ÉLOI, Mathieu FARINA, Alexandra FERNANDES, Sabine GESSAIN, Barnabé LEDOUX, Jonathan MARIETTE, Ève MONTIER-SORKINE, David PERIBOIS, Émilie RAEMO, Roman RAUCOULES, Charles RÉMY, Didier ROUX, Sanjitha THAVARAJAN

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

Juin 2025 (seconde édition)

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

