Faîtes des sciences
avec *La main à la pâte*

Défi - « De quoi est fait mon stylo ? »

Chimie Matériaux

C3

Durée	50 min.	**Matériel**	Pour chaque groupe d'élèves. • Une bassine contenant de l'eau du robinet. • Une bassine contenant de l'eau salée de densité 1,1. • Une bassine contenant un mélange d'eau et d'alcool ménager 70% de densité 0,91. • Un aimant. • Plusieurs stylos à billes usagés. • Chiffons ou papier essuie-tout. • Paire de ciseaux à bouts ronds. • Une scie à archet (optionnelle). • Une vieille chemise pour protéger les habits (optionnel). • Un exemplaire de la clé de détermination des plastiques fournie (suivre le QR code au verso).
Objectifs	• S'interroger sur la recyclabilité d'un stylo. • Utiliser une clé de détermination des plastiques.		
Message à emporter	Il n'est pas facile de recycler un stylo. Comme il est constitué de plusieurs matériaux différents, il faut trier et séparer ces différents matériaux grâce à leurs propriétés physiques avant de les recycler. Il existe une filière spécifique de recyclage pour les stylos.		
En amont	Dans les jours précédant l'activité, récupérer des stylos usagés et sélectionner ceux qui sont bien adaptés à l'activité, c'est-à-dire en grande partie démontables. Préparer : • une solution d'eau salée en mélangeant 1 litre d'eau et 100 g de sel (densité de la solution de 1,1) ; • une solution d'eau et d'alcool ménager à 70% en mélangeant environ 643 g d'alcool ménager à 70 % avec 267 g d'eau (densité de la solution 0,91). Tester cette solution en y plongeant un capuchon de stylo, si ce dernier ne remonte pas à la surface, ajouter de l'eau petit à petit jusqu'à ce que le capuchon remonte. Si l'alcool ménager n'est pas à 70 %, préparer la solution selon les indications de la vidéo disponible en suivant le QR code au verso. Les solutions doivent être stockées dans des bouteilles hermétiquement fermées.		

1) Situation déclenchante et lancement du défi (10 min.)

Montrer aux élèves des stylos à billes usagés.

« *Est-il facile de recycler un stylo ? Pourquoi ?* »

Recueillir les réponses des élèves au tableau.

S'il n'y a pas consensus sur le fait qu'il n'est pas facile de recycler un stylo du fait de la variété des matériaux qui le constituent, poser aux élèves les questions suivantes.

« *En quoi est fait un stylo ? Est-ce que tous les plastiques sont identiques ?* »

Recueillir les réponses des élèves au tableau.

Faire observer que certains plastiques sont transparents, d'autres colorés, souples, durs… Citer quelques noms de plastiques (voir clé de détermination).

« *Je vous proposer de préparer votre stylo pour le recyclage. Que faut-il faire pour recycler un stylo ?* »

Recueillir les réponses des élèves au tableau.

Indiquer aux élèves que pour être recyclés, les matériaux doivent être de même nature (même plastique, même métal…) et qu'ils devront donc démonter leur stylo à bille usagé et déterminer la nature du maximum de matériaux qui le constitue.

2) Démontage du stylo à bille (10 min.)

Répartir les élèves en groupe.

« *Vous allez à présent démonter votre stylo.* »

Détailler avec les élèves les différentes parties du stylo qu'ils ont obtenues (voir schéma légendé en annexe).

Les élèves auront alors en leur possession : le capuchon (s'il y en a un), le corps du stylo, la pointe et la bille (non séparés), le support de pointe, la cartouche, le bouchon qui ferme le corps…

Si le stylo est rétractable, les élèves auront en plus : le bouton poussoir, le mécanisme de rétraction et un ressort.

Pour les systèmes de rétractation et le bouchon soudé à l'extrémité du stylo (voir schéma légendé en annexe), les plastiques utilisés dits « techniques » sont plus denses que les plastiques classiques et ne sont pas indiqués dans la clé de détermination, ils sont donc à écarter à la fin de cette étape.

Note expérimentale

Les élèves commencent par enlever le capuchon s'il y en a un. Beaucoup de stylos sont aujourd'hui rechargeables, il est donc facile de séparer la pointe du corps du stylo. Si le bouchon qui ferme l'extrémité du corps n'est pas vissé, mais soudé, il peut être difficilement démontable, indiquer aux élèves de ne pas insister pour ne pas se blesser. Ils pourront éventuellement couper un bout du corps avec une scie à archet pour faire les expériences, et un bout de la cartouche avec une paire de ciseaux à bouts ronds.

Conseiller aux élèves de prendre une feuille de papier essuie-tout repliée plusieurs fois pour séparer la cartouche de la pointe s'il reste un peu d'encre dans le stylo.

3) Trier et regrouper les matériaux (20 min.)

Fournir le matériel nécessaire aux différents groupes. Rappeler aux élèves que pour être recyclés, les matériaux doivent être de même nature (même plastique, même métal…).

« *Utiliser le matériel à votre disposition et la clé de détermination des plastiques pour trier et regrouper les matériaux de même nature.* »

Note expérimentale : pour les tests de densité, il faut enfoncer la partie du stylo à tester au fond du récipient et s'assurer qu'il n'y ait pas de bulle d'air bloquée, puis observer si l'objet reste au fond ou remonte à la surface.

Note expérimentale (suite)

En général :

- le capuchon et la cartouche d'encre sont en polypropylène (remontent à la surface dans l'eau et dans le mélange eau-alcool).
- le support de pointe peut être en polypropylène ou en acier inoxydable.
- la pointe en laiton (non aimanté) ou en acier inoxydable (aimanté).
- la bille en acier inoxydable (aimanté) ou en composite cobalt - carbure de tungstène (aimanté).
- les ressorts en acier inoxydable (aimanté).

4) Conclusion (10 min.)

Faire un bilan des différents matériaux présents dans les stylos des élèves. Exemple de bilan / trace écrite :

« Il n'est pas facile de recycler un stylo. Comme il est constitué de plusieurs matériaux différents, il faut trier et séparer ces différents matériaux grâce à leurs propriétés physiques avant de les recycler.

Il existe une filière spécifique de recyclage pour les stylos. »

Note scientifique : pour le recyclage des plastiques contenus dans le stylo, seule une séparation dans l'eau est nécessaire car les types de plastiques sont déjà connus.

Pour aller plus loin !

Plus de ressources, sur le site de la Fondation *La main à la pâte*.

- Les annexes associées à ce défi : clé de détermination des plastiques et schéma légendé d'un stylo à bille.
- Une vidéo d'accompagnement pour la préparation de la solution d'alcool ménager.
- Un complément d'information sur le recyclage des stylos.
- Une séquence de classe complète et un tutoriel en 1h sur le thème des plastiques.

FONDATION La main à la pâte
POUR L'ÉDUCATION À LA SCIENCE

Crédits : Contributrice : Sabrina Naït Bouda. Bandeau et vignettes : Marjorie Garry pour la Fondation *La main à la pâte*. Stylo à bille : Trounce via Wikimedia Commons, CC BY 3. Juin 2026.

Fondation de la Maison de la Chimie · Michelin Fondation d'entreprise · Dassault Systèmes La Fondation · le cnam · Constellium

Faîtes des sciences avec *La main à la pâte*

À l'occasion de la Fête de la science 2026 (du 2 au 12 octobre) ou toute l'année, proposez à vos élèves un défi ! Ils rejoindront ainsi des milliers de classes pour un événement de découvertes, de manipulation et de curiosité partagée ! Merci de continuer à faire vivre la science à l'école !