



## Chapitre S4

### Confort dans la maison et l'entreprise 5.4

#### LES MATIERES PLASTIQUES PEUVENT-ELLES RECYCLEES ?

CME5: PEUT-ON CONCILIER CONFORT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE ?	
4. Les matières plastiques peuvent-elles être recyclées?	
Capacités	Connaissances
Connaître les principales familles de matières plastiques.	Inventaire des matières plastiques existant dans la maison et l'entreprise (objets de la vie courante, machine-outil, ...).
	Recherche documentaire sur le recyclage des matières plastiques. Test de flottaison, de Belstein, du pH, réaction aux solvants ...

#### Contenu du dossier :

- Activités (livre **chapitre 8**)
- Essentiel du cours
- Exercices
- Correction exercices
- Evaluation n°3 (ES3)
- Correction évaluation



## ACTIVITÉS

- Activité 12 p 114 : Identifier les matières plastiques
- Activité 13 p 115 : Distinguer les plastiques recyclables des emballages.

### **Problématique:**

*Peut-on coller tous les plastiques avec de la "super glue" ?*

## ESSENTIEL DU COURS

### Les matières plastiques peuvent-elles être recyclées?

#### **I. Les tests d'identification**

On distingue la nature des différents plastiques à l'aide de tests.

Ils se déroulent suivant l'algorithme page 4 .

##### **I.1 Test de déformation**

Les plastiques sont classés en trois catégories : thermoplastiques, thermodurcissables et élastomères. Les élastomères sont capables de s'étirer fortement et de revenir à leur forme d'origine après quelques secondes.

- Tirer avec les doigts sur l'échantillon.
- S'il revient à sa forme d'origine après étirement, alors le test est positif : c'est un élastomère.

##### **I.2 Test de chauffage**

Légèrement chauffés, les thermodurcissables restent rigides, et les thermoplastiques se ramollissent ou fondent.

- Chauffer l'agitateur en verre, tenu avec la pince en bois, dans la flamme du bec Bunsen et le poser sur l'échantillon.
- **Si l'échantillon ramollit (ou garde une empreinte), alors le test est positif : c'est un thermoplastique.** Sinon, c'est un thermodurcissable.

##### **I.3 Test de densité**

Nettement moins denses que les métaux, les plastiques ont des densités relatives à l'eau allant de 0,9 à 1,4.

- Plonger l'échantillon dans un bécher rempli d'eau et le maintenir immergé pendant une vingtaine de secondes, puis le libérer.
- **Si l'échantillon surnage, alors le test est positif (densité inférieure à 1).**

#### I.4 Test de Belstein

Utilisé pour mettre en évidence la présence de l'élément chlore dans un plastique (utilisé aussi pour les solvants chlorés).

- Chauffer au rouge le fil de **cuivre** tenu à l'aide d'une pince en bois.
- Poser le fil sur l'échantillon et le tourner afin de l'enrober de matière plastique.
- Réintroduire le fil de cuivre au sommet de la flamme du bec Bunsen.
- **Si la flamme prend une couleur verte, alors le test est positif (présence de chlore dans le plastique).**
- Dans le cas d'un test positif les vapeurs émises sont également acides (confirmer avec le test du papier pH).
- Nettoyer le fil de cuivre en le maintenant dans la flamme jusqu'à disparition de la couleur verte et le décaper à l'aide du papier de verre avant de l'utiliser pour un nouveau test.

#### I.5 Test du solvant

Tous les plastiques sont insolubles dans l'eau ; certains plastiques peuvent être solubles dans certains solvants organiques, comme l'**acétone** .

**À faire loin de toute flamme !**

- Placer l'échantillon dans un tube à essais.

- Prélever à l'aide la pipette environ 2 mL d'**acétone** et verser le liquide dans le tube.
- Attendre 10 minutes et verser quelques gouttes d'eau distillée dans le tube à essais.
- **Si un trouble (précipité) apparaît, alors le test est positif.**
- A l'issue du test, récupérer le solvant dans le bécher prévu à cet effet.

#### I.6 Test du papier pH et test de pyrolyse

La pyrolyse (décomposition thermique sans combustion) des plastiques produit du carbone et des dégagements gazeux qui peuvent être corrosifs , toxiques, voire

mortels (**chlorure d'hydrogène** HCl , **fluorure d'hydrogène** HF, **dioxyde de soufre** SO<sub>2</sub> , **cyanure d'hydrogène** HCN , etc.). **À faire sous la hotte aspirante !**

- Placer l'échantillon dans un tube à essais
- Placer un morceau de papier pH humidifié à l'eau distillée à l'ouverture du tube.
- Chauffer doucement le tube jusqu'à obtention d'un dégagement gazeux.
- En comparant la couleur du papier pH à celle de l'échelle de couleurs, déterminer le pH des vapeurs obtenues :
- **Si le pH est nettement basique, supérieur à 8, alors le test est positif, la vapeur contient probablement une amide ou une amine. Penser à un polymère de type polyamide.**
- Si le pH est nettement acide, inférieur à 6, alors le test est négatif, la vapeur contient probablement HCl (à confirmer par le test de Belstein), HF, HCN ou SO<sub>2</sub>. (Réaliser des tests complémentaires.)

### I.7 Test de combustion

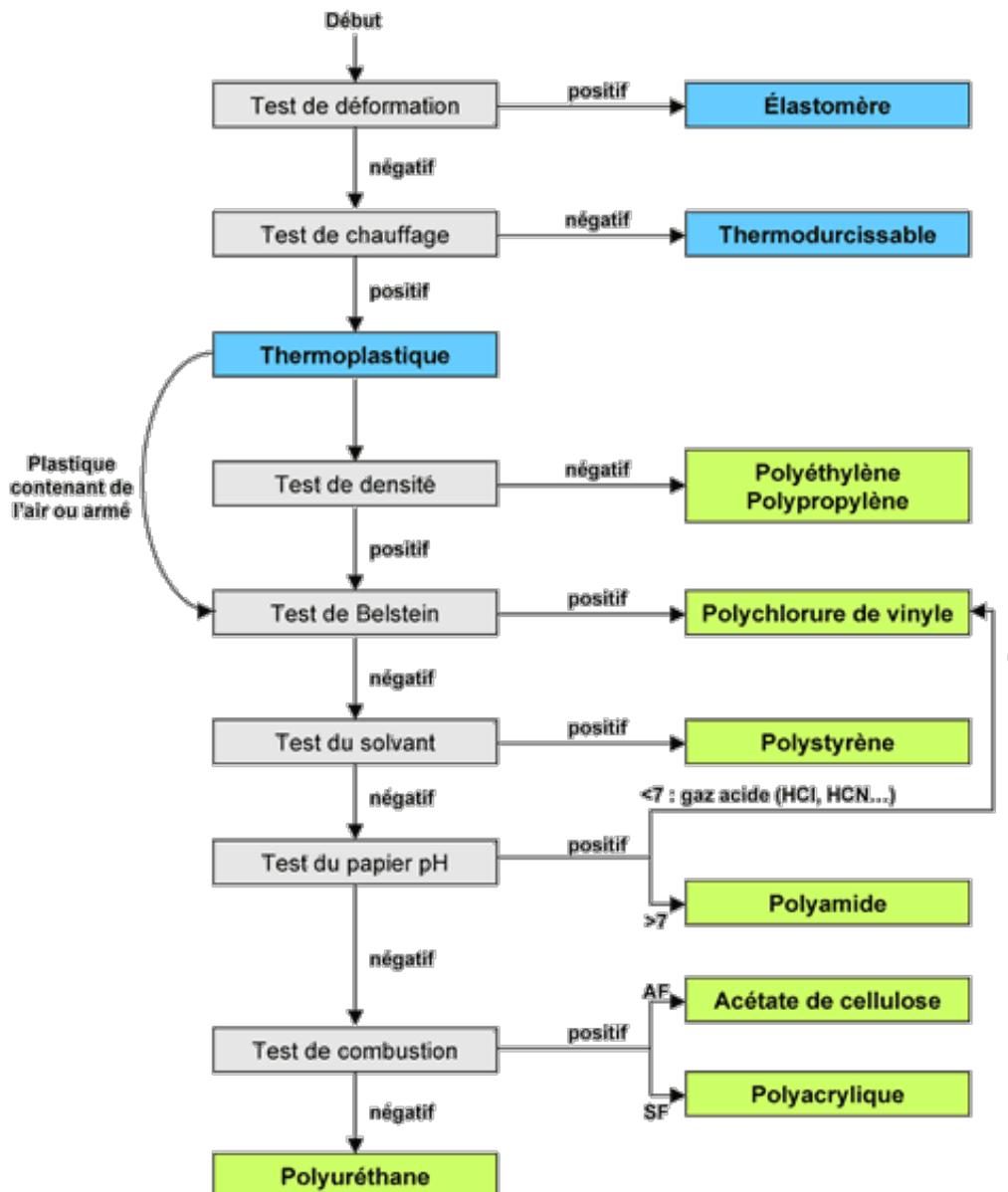
La combustion des plastiques produit toujours du **dioxyde de carbone**. Des gaz toxiques peuvent aussi être émis ; il est toujours déconseillé de brûler des plastiques inconnus. **À faire sous la hotte aspirante !**

- Placer l'échantillon, tenu à l'aide de la pince métallique, dans la flamme du bec Bunsen.
- Observer la combustion éventuelle de l'échantillon.
- Si la combustion est facile (avec ou sans fumées), alors le test est positif.**

**Préciser :**

- avec fumées : AF**
- sans fumées : SF**

Remarque : si, lors de la combustion, il y a une flamme vive et courte, avec production de fumées blanche de **silice** ( $\text{SiO}_2$ ) et formation sur le plastique d'une croûte de silice, alors le polymère est assurément de la famille des polysiloxanes (silicone).



## II. Recyclage du plastique

En ce qui concerne le recyclage, il y a deux types de plastique : les PET, pour Polyéthylène Téréphtalate, c'est-à-dire les plastiques transparents et les PEHD, pour Polyéthylène Haute Densité, généralement opaques.



Ces logos signalent le type de plastique de l'emballage.

Une tonne de PET recyclé représente 0,61 tonne de pétrole brut et 0,2 tonne de gaz naturel et 10,96 MWh soit 2,29 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> évitées.

Pour le PEHD, cela représente 0,51 tonne de pétrole brut et 0,31 tonne de gaz naturel et 7,98 MWh soit 1,53 tonne d'équivalent CO<sub>2</sub> évitée.

Au total, 21% des emballages plastiques sont recyclés.



Cycle du recyclage du plastique (PET et PEHD). © Somergie

Après le tri par les consommateurs et collecte, les plastiques sont séparés en trois catégories : PEHD (opaque), PET clair et PET foncé. Ces plastiques sont alors mis en balle et expédiés aux centres de régénération. Un tri supplémentaire et un prélavage éliminent les éléments indésirables et séparent les matériaux suivant leur densité. Le plastique est alors broyé en paillettes incorporées dans la fabrication de nouveaux emballages ou encore de fibres polyesters (polaire) pour le PET et pour la fabrication d'objets comme des arrosoirs, du mobilier d'extérieur, etc. pour le PEHD.

Chaque plastique à des propriétés différentes et un usage particulier.



## PROBLÉMATIQUE

**Pouvez vous répondre aux problématiques ?**

Peut-on coller tous les plastiques avec de la "super glue"?

.....

## APPLICATIONS

test de connaissances 11; 12 p 117

Ex 26 p 120

Evaluation ES3 le .....