

Département génie mécanique	<b>EPI</b>	<b>Atelier Sciences des matériaux</b>
<b>GI / GEM</b>	<b><u>TP n° 3</u></b>  <b>L'identification des matières plastiques par divers tests et méthodes</b>  <b><u>(EN CAS d'absence du numéro de code et de l'abréviation de la matière) :</u></b>	Durée : 3 h

## DOCUMENTS RESSOURCES :

### 1. ANNEXE 1 : Test de solubilité ;

## I. INTRODUCTION

Il est possible de classer les polymères utilisés selon différents critères.

Selon leur origine, on distingue les polymères **naturels**, c'est-à-dire trouvés en état dans la nature (ex : acide hyaluronique), les polymères **artificiels** ou régénérés, obtenus par modification chimique d'un polymère naturel (ex : latex, collagène réticulé, etc.) et les polymères **synthétiques**, entièrement fabriqués par l'homme à partir de petites molécules réactives, appelées monomères.

Caractériser une matière plastique par divers tests et méthodes, de façon à établir au moins la nature de la résine de base et en déterminer certaines caractéristiques physiques simples.

### Les méthodes et tests pour identifier une matière plastique :

- ◆ Essai de flottaison ;
- ◆ Essai de combustion ;
- ◆ Test aux solvants ;
- ◆ Test au papier pH ;
- ◆ Essai de BELSTEIN ;
- ◆ Chauffage en tube à essai.

## II. COMPTE RENDU

Le rapport doit contenir **une partie expérimentale** décrivant brièvement ce qui a été fait pendant la séance et **une partie théorique** est nécessaire. Il doit également contenir une *discussion* des **résultats obtenus**. Il ne s'agit pas simplement d'observer et de décrire les échantillons séparément, mais de comprendre et d'expliquer les phénomènes à partir de groupes d'échantillons que l'on comparera pour mettre en évidence l'influence de tel ou tel paramètre.

C'est aussi dans cette partie que l'étudiant mettra les réponses aux éventuelles questions posées par l'assistant. On peut mettre un **résumé des résultats principaux**, ce que vous avez appris, une critique de la méthode etc., dans une **conclusion**.

**L'ÉTUDIANT EST APPELÉ À FAIRE UN EXPOSÉ ORAL À LA FIN DE CHAQUE TP ET DOIT PRÉPARER POUR LA RÉPONSE À TOUTE QUESTION POSÉE PAR L'ENSEIGNANT.**

## ANNEXE 1

### Test de solubilité

On immerge quelques décigrammes de plastique dans 5 cm<sup>3</sup> de solvant à température ambiante. En fonction de la réaction du matériau avec deux ou trois solvants, on peut par déduction en définir la nature (tableau 17).

**Tableau 17 - Solubilité de quelques polymères dans les solvants usuels (O soluble et N non soluble)**

Nature	Eau	Acétone	Benzène	Chlorure de méthylène	Cyclohexanone	Trichloréthylène	Éther	Acétate d'éthyle	Éthanol	Méthanol	Toluène	Chloroforme	Acide acétique	Acide formique
<b>Thermoplastiques</b>														
ABS	N	O	O	O	-	O	O	O	N	-	O	O	O	-
Acétal	N	N	N	N	-	peu	N	N	N	-	N	N	O	-
Acétobutyrate de cellulose	N	O	O	O	-	O	N	O	O	-	O	O	peu	-
PPO	N	O	O	O	-	O	O	O	N	-	O	O	N	-
PMMA	N	O	O	O	O	peu	N	peu	N	peu	O	O	O	O
Polyamide 6-6	N	N	N	N	O	peu	N	N	N	-	N	O	peu	O
Polyamide 11	N	-	-	-	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polycarbonate	N	très	très	O	O	O	O	O	N	-	O	O	O	-
Polyester PET	N	peu	-	O	-	-	-	peu	-	O	N	-	-	-
Polyéthylène, polypropylène	N	N	-	-	N	O	N	N	N	peu	O	peu	N	peu
Polystyrène	N	O	O	O	O	O	N	peu	N	N	O	O	N	N
Polysulfone	N	O	O	O	-	O	peu	O	peu	-	O	O	N	-
PTFE	N	N	N	-	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
PVC	N	peu	-	-	O	peu	N	N	N	peu	N	N	N	N
PPS	N	N	N	N	-	N	N	N	N	-	N	N	N	-
<b>Thermodurcissables</b>														
Époxyde	N	N	O	O	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Polyester (1)	N	O	O	O	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Phénolique	N	N	N	N	N	non	N	N	N	N	N	N	N	N

(1) Le polyester résiste à l'acétone s'il a polymérisé à l'abri de l'air.

## → TRAVAIL EXPERIMENTAL

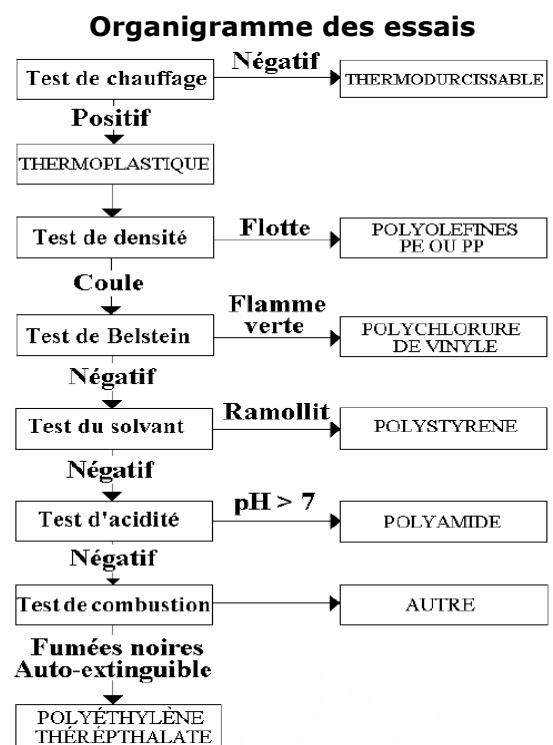
### Partie 1 : L'identification des matières plastiques par divers tests et méthodes

(EN CAS d'absence du numéro de code et de l'abréviation de la matière) :

Nous allons aujourd'hui réaliser des tests qui permettent de différencier certains plastiques. Pour chaque test utiliser l'organigramme des essais pour déterminer la nature du plastique.

On se propose d'identifier quelques matières plastiques à partir de leurs propriétés physiques et chimiques.

⇒ **Découper un échantillon de matière (formes et tailles différentes) de chacun des objets proposés.**



**(Document réponse)** TP3 Identification rapide des polymères par TESTS

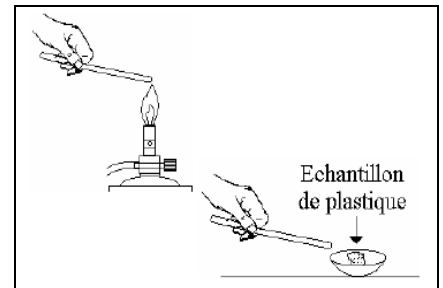
**NOMS ET PRÉNOMS :** .....

**1. Test de chauffage**



**Devant l'enseignant :**

- ◆ Chauffer un agitateur en verre sur la flamme d'un Bec Bunsen.
- ◆ Appliquer la partie chaude de l'agitateur sur l'échantillon de plastique.
- ◆ Si le plastique **ramollit**, il s'agit d'un thermoplastique, sinon c'est un thermodurcissable.



Attention ! Bien essuyer avec un chiffon l'agitateur entre chaque essai.

<b>Echantillon N°</b>						
<b>Ramollie : Oui / Non</b>						

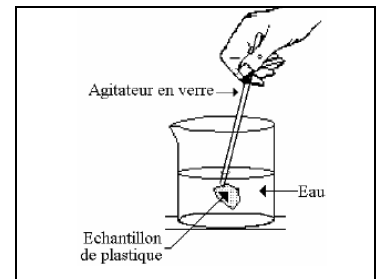
Conclusion : .....

**2. Test de densité.**



**Devant l'enseignant :**

- ◆ Placer un échantillon de plastique dans un bécher contenant de l'eau (les immerger, si besoin est, en utilisant un agitateur).
- ◆ Noter si l'échantillon flotte ou coule dans le tableau ci-dessous.



**Données :**  $d_{PE}=0,92$  à  $0,95$  ;  $d_{PSC}=1,1$  ;  $d_{PSE}=0,1$  ;  $d_{PVC}=1,4$ .

et les densités de ces quatre liquides.

<b>liquide</b>	alcool à brûler	mélange eau et alcool	eau	eau salée
<b>densité</b>	0,80	0,94	1,0	1,1

<b>Echantillon N°</b>					
<b>Flotte : O / N</b>					

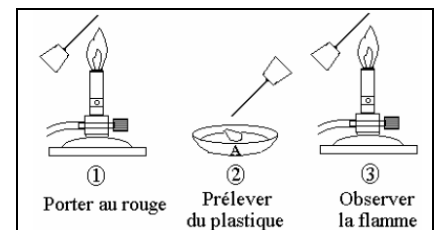
Conclusion : .....

**3. Test de BELSTEIN**



**Devant l'enseignant :**

- ◆ Allumer le bec Bunsen.
- ◆ Chauffer au rouge le fil de cuivre.
- ◆ Prélever avec le fil de cuivre une partie du plastique à étudier.
- ◆ Replacer le fil de cuivre dans la flamme et noter la couleur de la flamme dans le tableau



*(Si la flamme est verte, la matière plastique contient l'élément chlore, sinon elle n'en contient pas).*

- ◆ Procéder de la même façon pour les autres échantillons (Entre deux échantillons gratter le fil de cuivre à la toile émeri)

<b>Echantillon N°</b>				
<b>Couleur de la flamme</b>				

Conclusion : .....

### 4. Test au solvant

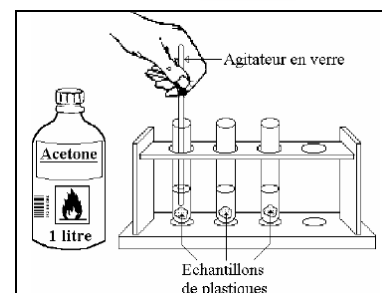
**PRÉCAUTION :**

Travailler **sous la hotte** et **loin de toute flamme** (le bec Bunsen doit être éteint).



**Devant l'enseignant :**

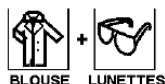
- ◆ Placer dans un tube à essais environ 3 cm<sup>3</sup> d'acétone (CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>) ;
- ◆ Plonger dans ce tube à essais le morceau de plastique étudié (quelques minutes) ;
- ◆ Avec un agitateur en verre toucher le plastique pour voir s'il se ramollit **[Annexe 1]** ;
- ◆ Recommencer cette opération pour chaque plastique.



<b>Echantillon N°</b>			
<b>Ramollie : Oui / Non</b>			

Conclusion : .....

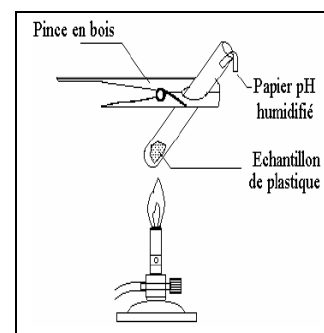
### 5. Test d'acidité



**Devant l'enseignant :**

**PRÉCAUTION :**  
**Travailler sous la hotte**

- ◆ Placer dans un tube à essais le morceau de plastique à étudier.
- ◆ Placer en haut du tube à essais un morceau de papier **pH humidifié**.
- ◆ Chauffer le tube à essais sur la flamme d'un bec bunsen.
- ◆ Lorsque la matière plastique émet des vapeurs, arrêter de chauffer et noter la valeur du pH.
- ◆ Placer l'échantillon dans le récipient marqué « poubelle ».
- ◆ Procéder de la même façon pour les autres échantillons.



<b>Echantillon N°</b>			
<b>PH</b>			

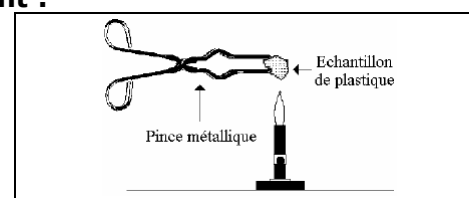
Conclusion : .....

### 6. Test de combustion (simplifié)



**Devant l'enseignant :**

- ◆ Allumer le bec Bunsen.
- ◆ Prendre l'échantillon à la pince métallique et le placer à l'extrémité de la flamme.
- ◆ Noter dans le tableau : si le plastique est :
  - ✓ **auto-extinguible** (la combustion s'arrête lorsqu'on le retire de la flamme) ;
  - ✓ **ou non auto-extinguible** (la combustion se poursuit).
- ◆ Tremper l'échantillon dans l'eau du cristallisoir, puis le placer dans le récipient marqué « poubelle ».
- ◆ Éteindre le bec Bunsen.



<b>Echantillon N°</b>	
<b>Auto extinguible</b>	
<b>Fumées noires</b>	

Conclusion : .....

⇒ **Remise en état du poste de travail.**