

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES**  
**DE SCIENCES PHYSIQUES**

**TP n° CII.7**

Ce document comprend :

- une fiche descriptive du sujet destinée à l'examineur : Page 2/6
- une fiche descriptive du matériel destinée à l'examineur : Pages 3/6 et 4/6
- une grille d'évaluation, utilisée pendant la séance,  
destinée à l'examineur : Page 5/6
- une grille d'évaluation globale destinée à l'examineur : Page 6/6
- un document « sujet » destiné au candidat sur lequel figurent  
l'énoncé du sujet, ainsi que les emplacements pour les réponses : Pages 1/6 à 6/6

Les paginations des documents destinés à l'examineur et au candidat sont distinctes.

**CHIMIE II**

**FABRICATION ET PROPRIÉTÉS DU NYLON®**

**FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINÉE À L'EXAMINATEUR****SUJET : FABRICATION ET PROPRIÉTÉS DU NYLON****1 - OBJECTIFS :**

Les manipulations proposées permettent de mettre en œuvre et d'évaluer :

**les méthodes et savoir-faire expérimentaux suivants :**

- utiliser la verrerie courante ;
- exécuter un protocole expérimental ;
- respecter les règles de sécurité.

**le compte rendu d'une étude expérimentale :**

- rendre compte d'observations.

**2 - MANIPULATIONS :**

- Matériel utilisé : voir fiche jointe.
- Déroulement : voir le sujet élève.
- **Remarques et conseils :**

\* Le vocabulaire utilisé pour identifier la verrerie de laboratoire est rappelé au candidat soit sous forme d'un document, soit par l'intermédiaire d'étiquettes apposées sur la verrerie.

\* L'importance des règles de sécurité en chimie (blouse et lunettes) est rappelée oralement.

\* L'importance de la remise en état du poste de travail dans l'évaluation est mentionnée au candidat.

Le principe de la manipulation est :

- dans un premier temps, de fabriquer une matière plastique ;
- dans un deuxième temps, de faire tester un échantillon pur, correspondant à la matière fabriquée, du nylon, par le candidat.

Elimination des déchets : le filament de nylon doit être lavé à l'eau courante avant d'être jeté.

**3 - ÉVALUATION :**

L'examineur intervient à la demande du candidat. Il doit cependant suivre le déroulement de l'épreuve pour chaque candidat et intervenir en cas de problème, afin de lui permettre de réaliser la partie expérimentale attendue ; cette intervention est à prendre en compte dans l'évaluation.

**Évaluation pendant la séance :**

- Utiliser la « grille d'évaluation pendant la séance ».
- Comme pour tout oral, aucune information sur l'évaluation, ni partielle ni globale, ne doit être portée à la connaissance du candidat.
- A l'appel du candidat, effectuer les vérifications décrites sur la grille.
- Pour chaque vérification, entourer, en cas de réussite, une ou plusieurs étoiles suivant le degré de maîtrise de la compétence évaluée (des critères d'évaluation sont proposés sur la grille). Le nombre total d'étoiles défini pour chaque vérification pondère l'importance ou la difficulté des compétences correspondantes.

**Pour un appel, l'examineur évalue une ou plusieurs tâches.**

**Lorsque l'examineur est obligé d'intervenir dans le cas d'un montage incorrect ou d'une manipulation erronée, aucune étoile est attribuée pour cette tâche.**

**Évaluation globale chiffrée (grille d'évaluation globale) :**

- Convertir l'évaluation réalisée pendant la séance en une note chiffrée : chaque étoile entourée vaut 1 point.
- Corriger l'exploitation des résultats expérimentaux : le barème figure sur le document (Attribuer la note maximale pour chacun des éléments évalués, dès que la réponse du candidat est plausible et conforme aux résultats expérimentaux).

**FICHE DE MATÉRIEL DESTINÉE À L'EXAMINATEUR****SUJET : FABRICATION ET PROPRIÉTÉS DU NYLON®**

Lorsque le matériel disponible dans l'établissement n'est pas identique à celui proposé dans les sujets, les examinateurs ont la faculté d'adapter ces propositions à la condition expresse que cela n'entraîne pas une modification du sujet et par conséquent du travail demandé aux candidats.

Sauf consignes particulières, l'eau distillée mentionnée dans le sujet peut-être de l'eau indifféremment distillée, permutée ou déminéralisée.

**PAR POSTE CANDIDAT :**

- un kit de préparation du nylon ou les produits suivants :
  - un flacon contenant une solution d'hexane 1,6 diamine, étiqueté « Solution A prête à l'emploi » ;
  - un flacon contenant du dichlorure de sébacoylène en solution dans le dichlorométhane, étiqueté « Solution B prête à l'emploi » ;
  - ces flacons sont munis respectivement des pictogrammes « Nocif », « Nocif » et « Corrosif » ;
- deux éprouvettes graduées de 10 mL, étiquetées « Solution A » et « Solution B » (en cas de défaut, on peut utiliser des éprouvettes de 20 mL) ;
- flacon fermé étiqueté " récupération des solutions organiques " ;
- deux bechers de 100 mL ;
- de la propanone dans un flacon ;
- une pissette d'eau distillée ;
- une pince à épiler ou un crochet en fer pour attraper le fil de nylon ;
- une coupelle ;
- deux agitateurs en verre (l'un pour verser la solution B, l'autre pour récupérer le fil de nylon) ;
- un fil de cuivre monté sur un manchon isolant ;
- du papier pH avec son échelle de couleur ;
- deux tubes à essai placés dans deux supports différents ;
- un bec Bunsen, avec une boîte d'allumettes (ou tout dispositif de chauffage adapté) ;
- deux soucoupes ;
- un cristalliseur ;
- une pince en bois ;
- des lunettes de protection et des gants de protection ;
- une éponge ;
- des échantillons de nylon, coupés en petits morceaux et placés dans un bécher étiqueté « Échantillons de nylon à analyser » ; (exemples : chevilles, colliers de serrage, ... )
- deux récipients étiquetés « Récupération des produits usagés » et « Récupération du solvant » ;
- une hotte ventilée ;
- film plastique étirable (film alimentaire).

**POSTE EXAMINATEUR :**

- matériel de réserve ;
- blouse en coton ;
- du matériel de première urgence.

**CONSEILS :**

Si le kit de fabrication du nylon donne le dichlorure de sébacoylène à part, il est demandé au professeur de préparer la préparation B de la manière suivante :

- verser 40 mL de dichlorométhane dans un becher,
- ajouter 20 gouttes de dichlorure de sébacoylène,
- mélanger à l'aide d'un agitateur en verre,
- verser la préparation dans un flacon étiqueté « solution B ».

Il est demandé au professeur de réaliser au préalable les expériences d'identification et de fabrication du nylon, afin de s'assurer des résultats.

Les flacons A, B contiennent des produits dangereux à manipuler. Le port des lunettes et des gants est indispensable. La préparation du nylon doit se faire sous la hotte.

Le film nylon est formé à l'interface des deux liquides non miscibles. Lorsque l'on tire ce film du becher, il est immédiatement et régulièrement reconstitué.

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL  
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**

**GRILLE D'ÉVALUATION PENDANT LA SÉANCE**

**SUJET : FABRICATION ET PROPRIÉTÉS DU NYLON®**

**NOM et Prénom du CANDIDAT :**

**N° :**

**Date et heure évaluation :**

**N° poste de travail :**

Appels	Vérifications des tâches	Évaluations
Appel n° 1 Fabrication du nylon	Respecter un protocole : - <i>Transvasement de la solution B dans la solution A, le long de l'agitateur,</i> - <i>Tirage du fil de nylon,</i> - <i>Enroulement du fil de nylon autour de l'agitateur,</i> - <i>Lavage du nylon.</i>	****
Appel n° 2	Préparer les réactifs pour le test des solvants : - <i>transvasement de la propanone dans un becher,</i> - <i>flacon de propanone refermé.</i>  Réaliser le test de Belstein : - <i>Allumage du bec Bunsen.</i>  - <i>Chauffage du fil de cuivre au rouge.</i>  Observer la flamme : - <i>Coloration de la flamme.</i>	**  **  *
Appel n°3 test du papier pH	Réaliser le test du papier pH : - <i>Position du papier pH,</i> - <i>Flamme du bec Bunsen non dirigée vers le fond du tube à essai,</i> - <i>Décoloration du papier pH,</i> - <i>Déterminer le pH.</i>	****
Appel n° 4	Remise en état du poste de travail : - <i>Nettoyage de la verrerie,</i> - <i>Nettoyage du plan de travail.</i>	**

**Pour un appel, l'examinateur évalue une ou plusieurs tâches.**

**Lorsque l'examinateur est obligé d'intervenir dans le cas d'un montage incorrect ou d'une manipulation erronée, aucune étoile est attribuée pour cette tâche.**

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL  
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**

**GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE**

**SUJET : FABRICATION ET PROPRIÉTÉS DU NYLON®**

**NOM et Prénom du CANDIDAT :**

**N° :**

**Date et heure évaluation :**

**N° poste de travail :**

	<b>Barème</b>	<b>Note</b>
<b>Évaluation pendant la séance</b> (Chaque étoile vaut 1 point)	15	
<b>Exploitation des résultats expérimentaux</b>		
Résultat du test de Belstein	0,5	
Résultat du test du papier pH	0,5	
Résultat du test de densité	1	
Résultat du test du solvant	1	
Exploitation de l'organigramme	2	

<b>NOMS et SIGNATURES DES EXAMINATEURS</b>	<b>Note sur 20</b>	
--	--------------------	--

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**  
**SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT :**  
**FABRICATION ET PROPRIÉTÉS DU NYLON®**

**NOM et Prénom du CANDIDAT :**

**N° :**

**Date et heure évaluation :**

**N° poste de travail :**

*L'examineur intervient à la demande du candidat ou lorsqu'il le juge utile.*



*Dans la suite du document, ce symbole signifie « Appeler l'examineur ».*

***BUT DES MANIPULATIONS :***

Fabriquer et reconnaître la nature d'une matière plastique en exécutant le protocole expérimental indiqué.

***TRAVAIL À RÉALISER :***

***1. MANIPULATIONS***

**1.1 FABRICATION DU NYLON**

**Sous la hotte aspirante :**

Verser environ 5 mL de la solution A prête à l'emploi dans l'éprouvette étiquetée « solution A ».

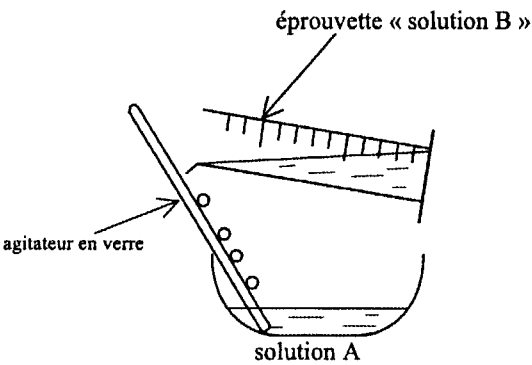
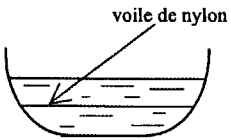
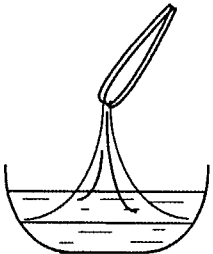
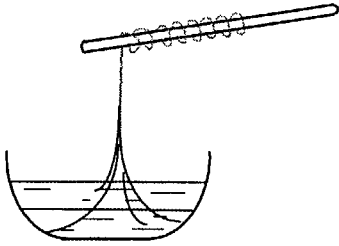
Verser environ 5 mL de la solution B prête à l'emploi dans l'éprouvette étiquetée « Solution B ».

Verser le contenu de l'éprouvette étiquetée « solution A » dans la coupelle.



**Appel n° 1**

**Réaliser les manipulations suivantes devant l'examineur.**

	<p>Verser lentement et régulièrement le contenu de l'éprouvette étiquetée « solution B » dans la coupelle, le long de l'agitateur de verre.</p> <p>Ce mélange doit être utilisé dans les 5 minutes suivant la préparation.</p>
	<p>Un film de nylon se forme à l'interface des deux solutions non miscibles.</p>
	<p>Tirer le fil de nylon à l'aide d'une pince à épiler.</p>
	<p>Enrouler le fil de nylon autour d'un autre agitateur en verre.</p>

- Dérouler le fil dans un cristalliseur rempli d'eau du robinet pour le rincer.
- Récupérer le nylon, l'essuyer avec du papier absorbant et le placer dans une soucoupe.
- Vider le contenu de la coupelle dans le flacon fermé étiqueté " récupération des solutions organiques ".



## 1.2. IDENTIFICATION DE LA FAMILLE À LAQUELLE APPARTIENT LE NYLON

Pour la suite de la manipulation, utiliser les échantillons placés dans le becher étiqueté « Échantillons de nylon à analyser ».

### a) PRÉPARATION DU TEST DU SOLVANT

Sous la hotte et en tenant toujours éloignés le tube à essai et le flacon de propanone de tout dispositif de chauffage :

- Préparer un échantillon de nylon et un tube à essai.
- Déposer un échantillon de nylon dans le tube à essai.
- Demander le flacon de propanone à l'examineur.
- Ajouter environ 3 mL de propanone (sur une hauteur de 2 cm environ dans le tube à essai), refermer le flacon de propanone, fermer le tube avec un morceau de film étirable.
- Laisser agir et passer à la manipulation suivante ; le résultat sera noté ultérieurement en e).

### b) TEST DE BELSTEIN



#### Appel n° 2

Faire vérifier la préparation du test du solvant.

Sous la hotte, allumer et régler le dispositif de chauffage.

Réaliser les manipulations suivantes devant l'examineur.

- Sous la hotte, allumer et régler le dispositif de chauffage.
- Placer un autre échantillon de nylon dans une soucoupe.
- Chauffer l'extrémité du fil de cuivre au rouge ; le plaquer sur l'échantillon.
- Réintroduire ensuite le fil de cuivre au sommet de la flamme.

Observations :

Couleur de la flamme	.....
----------------------	-------

**Conclusion :** Si la flamme prend une coloration verte, le test est positif ; dans le cas contraire le test est négatif.

Résultat du test de Belstein	POSITIF  NÉGATIF
------------------------------	------------------------

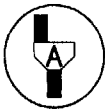
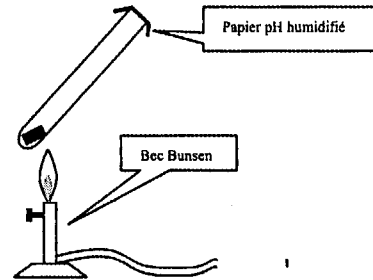
(rayer la mention inutile)

c) **TEST DU PAPIER pH**

On rappelle : la couleur du papier pH varie en fonction du pH du milieu :

- si  $\text{pH} < 7$  alors le milieu est acide,
- si  $\text{pH} = 7$  alors le milieu est neutre,
- si  $\text{pH} > 7$  alors le milieu est basique.

- Préparer un tube à essai, la pissette d'eau distillée, le papier pH, une pince en bois et un autre échantillon de nylon.
- Placer l'échantillon de nylon dans un tube à essai, vide et sec.
- Humidifier le papier pH avec la pissette d'eau distillée.
- Le placer au sommet du tube à essai.



**Appel n° 3**

**Sous la hotte, chauffer le tube à essai devant l'examineur, jusqu'à coloration du papier pH. Arrêter le dispositif de chauffage.**

Observations :

Couleur du papier pH	.....
Valeur du pH	.....

**Conclusion :** si le papier pH indique  $\text{pH} > 8$ , le test est positif. Dans le cas contraire, le test est négatif.

Résultat du test	POSITIF
	NÉGATIF

(rayer la mention inutile)

d) **TEST DE LA DENSITÉ**

Préparer un bécher à demi rempli d'eau du robinet et un autre échantillon. Plonger complètement l'échantillon dans le bécher rempli d'eau.

Observations :

Test de densité	L'échantillon flotte
	L'échantillon coule

(rayer la mention inutile)

**Conclusion :** si l'échantillon flotte sur l'eau, le test est positif ; dans le cas contraire, le test est négatif.

Résultat du test de densité	POSITIF
	NÉGATIF

(rayer la mention inutile)

**e) RÉSULTAT DU TEST DU SOLVANT**

Reprendre le tube à essai qui contient l'échantillon et le solvant (propanone) et observer les modifications éventuelles subies par l'échantillon.

Observations :

Test du solvant	Attaque
	Pas d'attaque (rayer la mention inutile)

Conclusion : si l'échantillon est attaqué, le test est positif ; dans le cas contraire le test est négatif.

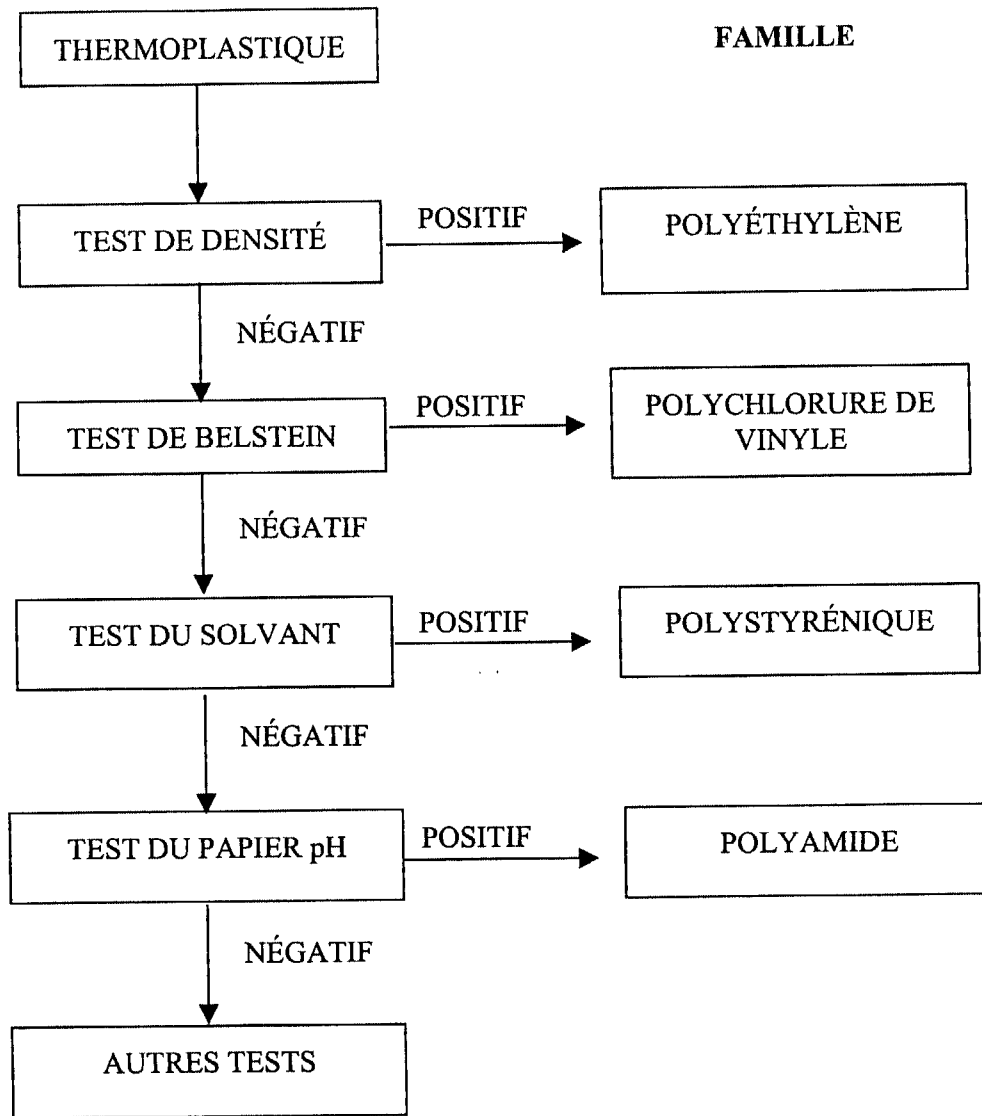
Résultat du test du solvant	POSITIF
	NÉGATIF (rayer la mention inutile)

**2. EXPLOITATION DES RÉSULTATS DES TESTS**

- Indiquer dans le tableau ci-dessous les résultats des tests en indiquant « Positif » ou « Négatif ».

Test	Belstein	Papier pH	Densité	Solvant
Résultat				

- Le nylon est un thermoplastique. Utiliser l'organigramme page 6/6 pour identifier la famille de thermoplastique à laquelle appartient ce nylon ; tracer les flèches en traits épais.



**Conclusion :**

Nature de la matière plastique	Famille
	Le nylon est un .....

**3. REMISE EN ÉTAT DU POSTE DE TRAVAIL.**

Nettoyer la verrerie (à l'exception du tube à essai utilisé pour le test de pH) et le poste de travail.



**Appel n° 4**  
**Faire vérifier la remise en état du poste de travail et remettre le document à l'examineur.**