

SYNTHESE D'UNE ESPECE N'EXISTANT PAS DANS LA NATURE : LE NYLON

Consigne : Tout le répertoire doit être copié puis collé dans votre espace personnel.

Objectifs :

Connaissances :

- ✓ Il est possible de réaliser la synthèse d'espèces chimiques n'existant pas dans la nature.
- ✓ Le nylon® comme les matières plastiques sont constitués de macromolécules.

Capacités :

- ✓ Suivre le protocole permettant de réaliser la synthèse du nylon®.
- ✓ Identifier les risques correspondants, respecter les règles de sécurité.

Validation de compétences B2I

- 1.1) je sais m'identifier sur un réseau et mettre fin à cette identification
- 1.2) je sais accéder aux logiciels et aux documents disponibles à partir de mon espace de travail
- 1.3) je sais organiser mes espaces de stockage
- 1.5) je sais paramétrer une impression
- 1.6) je sais faire un autre choix que celui proposé par défaut
- 3.3) Je sais regrouper dans un même document plusieurs éléments

I-INFORMATIONS :

- Le nylon est une fibre synthétique qui a été inventée dans les années 1930 aux Etats-Unis, par un chimiste qui travaillait pour la société Du Pont de Nemours.
- L'origine du nom « nylon » est complexe : initialement, le nom proposé était « Norun » (pour *no run soit qui ne s'effile pas*), puis il devint « Nuron » pour éviter une publicité mensongère, tout en rimant ainsi avec *Rayon* ou *coton*, et « Nuron » fut finalement déformé en *nylon*.
- Le nylon est le premier textile artificiel moderne. Pendant la seconde guerre mondiale, il sert à fabriquer la toile de parachute. En 1945, les femmes élégantes découvrent le bas nylon sans couture.
- Cette fibre présente plusieurs avantages : elle est aussi fine que la soie, supporte des contraintes plus importantes que les fibres naturelles et ne fond qu'à 200 °C. Son prix de revient est de plus compétitif surtout comparé à celui d'une fibre naturelle comme la soie. Aujourd'hui plusieurs millions de tonnes de cette fibre sont produites par an au niveau mondial.
- Le nylon est une fibre textile qui fait partie de la famille des « **polyamides** ».
- La molécule de nylon est énorme, elle est constituée par l'association d'un nombre très grand de petites molécules, on dit que c'est une **macromolécule** (du grec macro : grand).
- Le nylon est encore appelé « **polymère** » (du grec poly : plusieurs), car il est constitué par l'enchaînement d'un grand nombre d'un même « motif », qui est la structure de base et que l'on appelle « **mère** ».
- La réaction qui permet de synthétiser le nylon est appelée une réaction de polymérisation (formation d'un polymère), elle conduit à la formation de macromolécules.

II. PROTOCOLE EXPERIMENTAL :

Sécurité : Les substances utilisées provoquent une irritation de la peau et une sévère irritation des yeux.
Il faut donc mettre des gants, une blouse et des lunettes de protection.

Les réactifs :

• **L'hexane-1,6-diamine** : espèce chimique de la famille des **amines** dont la molécule est constituée de 6 atomes de carbone, 16 atomes d'hydrogène, 2 atomes d'azote.

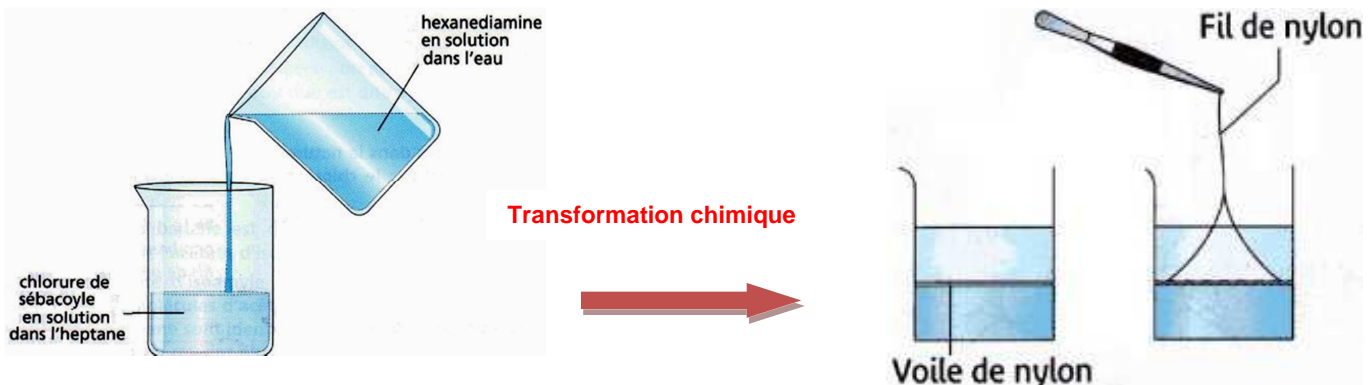
Question 1 : Écrire la formule chimique de cette molécule.

• **Le dichlorure d'hexandioyle ou chlorure d'adipyle** : espèce chimique de la famille des **chlorures d'acides** dont la molécule est constituée de 10 atomes de carbone, 16 atomes d'hydrogène, 2 atomes d'oxygène, 2 atomes de chlore.

Question 2 : Écrire la formule chimique de cette molécule.

Mode opératoire :

- 1- Verser 10 mL de solution de diaminohexane dans un bécher.
- 2- Verser lentement 10 mL de solution de dichlorure d'adipoyle le long de la paroi du bécher.
- 3- A l'aide d'une pince, tirer lentement le voile situé à la surface de séparation des deux liquides.



III. Observations

Question 3 : Le mélange obtenu est car les deux solutions ne sont pas miscibles.
Une nouvelle espèce chimique s'est formée à la surface de séparation des deux solutions et forme une membrane.

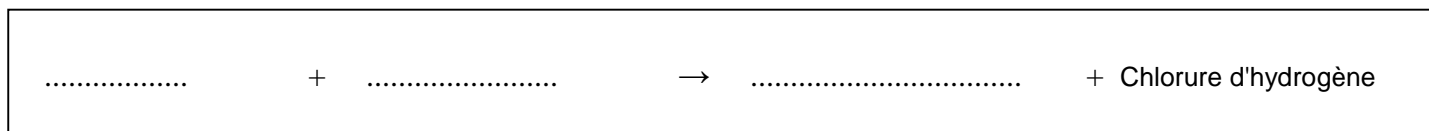
En tirant cette membrane, celle-ci s'enroule sur elle-même et forme un fil, c'est du nylon

Question 4 : À votre avis pourquoi l'appelle-t-on le **nylon 6-10** ?

Question 5 : Pourquoi le nylon est-il une macromolécule ?

Question 6 : Quel avantage a-t-on à synthétiser une telle fibre ?

Question 7 : Compléter le bilan de la transformation chimique :



Question 8 : **Conclusion 1** :

Compléter la phrase avec les mots suivants : *monomère – macromolécule – polymère*.

La molécule de nylon est une car elle comporte un grand nombre d'atomes.

La molécule de nylon est un car elle est constituée d'un enchaînement répétitif d'un même groupe d'atomes appelé

Question 9 : **Conclusion 2** :

Compléter la phrase avec les mots suivants : *synthèse, espèces, performants, nouveaux, existent*.

L'homme sait créer des chimiques qui n'..... pas dans la nature. L'intérêt de la est de fabriquer de matériaux plus

Compte-rendu :

Rédiger un compte-rendu illustré concernant le nylon et sa synthèse au laboratoire.

Chaque illustration placée dans le répertoire sera utilisée et le texte associé sera trouvé en fonction des connaissances apprises dans ce TD et des réponses aux questions posées.

Les images seront en mode « habillage de texte : Encadré » et les textes seront en police « Times New Roman » Taille 10 ou 11.

Imprime ensuite ton travail en utilisant le moins de ressources possibles.

Si tu as fini : regarder la vidéo présentant cette expérience.

SYNTHESE D'UNE ESPECE N'EXISTANT PAS DANS LA NATURE : LE NYLON

I. INFORMATIONS :

- Le nylon est une fibre synthétique qui a été inventée dans les années 1930, par Wallace Carothers, chimiste qui travaillait pour la société Du Pont de Nemours.
- L'origine du nom « nylon » est complexe : initialement, le nom proposé était « Norun » (pour *no run* soit *qui ne s'effile pas*), puis il devint « Nuron » pour éviter une publicité mensongère, tout en rimant ainsi avec *Rayon* ou *coton*, et « Nuron » fut finalement déformé en *nylon*.
- Cette fibre présente plusieurs avantages : elle est aussi fine que la soie, supporte des contraintes plus importantes que les fibres naturelles et ne fond qu'à 200 °C. Son prix de revient est de plus compétitif surtout comparé à celui d'une fibre naturelle comme la soie. Aujourd'hui plusieurs millions de tonnes de cette fibre sont produites par an au niveau mondial.
- Le nylon est une fibre textile qui fait partie de la famille des « **polyamides** ».
- La molécule de nylon est énorme, elle est constituée par l'association d'un nombre très grand de petites molécules, on dit que c'est un **macromolécule** (du grec macro : grand).
- Le nylon est encore appelé « **polymère** » (du grec poly : plusieurs), car il est constitué par l'enchaînement d'un grand nombre d'un même « motif », qui est la structure de base et que l'on appelle « **mère** ».
- La réaction qui permet de synthétiser le nylon est appelée une réaction de polymérisation (formation d'un polymère), elle conduit à la formation de macromolécules.

II. PROTOCOLE EXPERIMENTAL :

• Sécurité :

Les substances utilisées provoquent une irritation de la peau et une sévère irritation des yeux. Il faut donc mettre des gants, une blouse et des lunettes de protection.

• Les réactifs :

- **L'hexane-1,6-diamine** : espèce chimique de la famille des **amines** dont la molécule est constituée de 6 atomes de carbone, 16 atomes d'hydrogène, 2 atomes d'azote.

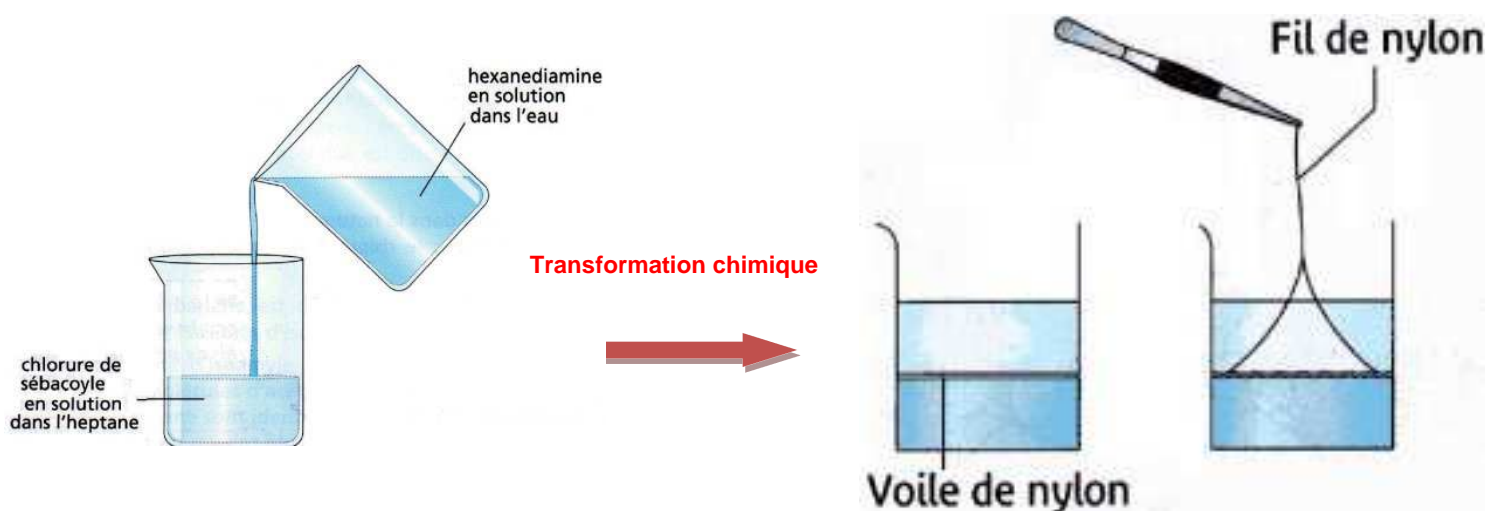
Question 1 : Écrire la formule chimique de cette molécule : $C_6H_{16}N_2$

- **Le dichlorure d'hexandioyle ou chlorure de sébacoyale** : espèce chimique de la famille des chlorures d'acides dont la molécule est constituée de 10 atomes de carbone, 16 atomes d'hydrogène, 2 atomes d'oxygène, 2 atomes de chlore.

Question 2 : Écrire la formule chimique de cette molécule : $C_{10}H_{16}O_2Cl_2$

III. Protocole expérimental :

- 1- Verser 10 mL de solution de diaminohexane dans un bécher.
- 2- Verser lentement 10 mL de solution de dichlorure d'adipoyale le long de la paroi du bécher.
- 3- A l'aide d'une pince, tirer lentement le voile situé à la surface de séparation des deux liquides.



III. OBSERVATIONS

Question 3 : Le mélange obtenu est **hétérogène** car les deux solutions ne sont pas miscibles. Une nouvelle espèce chimique s'est formée à la surface de séparation des deux solutions et forme une membrane. En tirant cette membrane, celle-ci s'enroule sur elle-même et forme un fil, c'est du nylon

Question 4 : À votre avis pourquoi l'appelle-t-on le **nylon 6-10** ?

La molécule de nylon est obtenue à partir de réactifs qui ont respectivement 6 atomes de carbone pour la diamine et 10 atomes de carbone pour le chlorure d'adipoyale

Question 5 : Pourquoi le nylon est-il une macromolécule

La molécule de nylon est énorme, elle est constituée par l'association d'un nombre très grand de petites molécules, on dit que c'est une **macromolécule** (du grec macro : grand).

Question 6 : Quel avantage a-t-on à synthétiser une telle fibre ?

La fibre obtenue est très résistante et d'un coût inférieur à celui d'une fibre naturelle comme la soie.

Question 7 : Compléter le bilan de la transformation chimique :

Bilan de la transformation chimique :



Le nylon est un **corps pur** car c'est une matière constituée d'une seule sorte de molécules.

Question 8 : **Conclusion 1 :**

Compléter la phrase avec les mots suivants : *monomère – macromolécule – polymère*.

La molécule de nylon est une **macromolécule** car elle comporte un grand nombre d'atomes.

La molécule de nylon est un **polymère** car elle est constituée d'un enchaînement répétitif d'un même groupe d'atomes appelé **monomère**.

Question 9 : **Conclusion 2 :**

Compléter la phrase avec les mots suivants : *synthèse, espèces, performants, nouveaux, existent*.

L'homme sait créer des espèces chimiques qui n'existent pas dans la nature. L'intérêt de la synthèse est de fabriquer de nouveaux matériaux plus performants.

Remarques :

Dans le domaine de l'habillement il existe des textiles :

- Imperméables (Gore-Tex ®) qui laissent passer la vapeur d'eau, mais pas les gouttes d'eau.
- Antibactériens (Bactekiller ®).
- Non-inflammables.

Dans le domaine de la santé, la beauté, l'hygiène, de nombreuses molécules sont synthétisées également. Dans tous les cas ces nouvelles espèces chimiques contribuent à améliorer les conditions de vie.

Conclusion :

Intérêt de synthétiser des espèces n'existant pas dans la nature :

Les espèces chimiques synthétisées n'existant pas dans la nature possèdent des propriétés nouvelles qui améliorent notre quotidien.

Exemples d'espèces synthétisées :

- les médicaments
- les matières plastiques élastiques, imperméables, légères, résistantes, transparentes, solides, ...
- les alliages métalliques