

## Chapitre 3. Les molécules : formules et groupes caractéristiques

### Documents sur site pour l'analyse et la synthèse de documents

#### 32 ANALYSE ET SYNTHÈSE DE DOCUMENTS

#### ★ ★ Polymères

Compétences S'approprier, analyser, communiquer.

##### Doc. 1 Vidéo de présentation des polymères (jusqu'à 2'27")

Vidéo disponible à cette adresse :

<http://videothèque.cnrs.fr/video.php?urlaction=visualisation&method=QT&action=visu&id=2123&type=grandPublic>

##### Doc. 2 Présentation des polymères

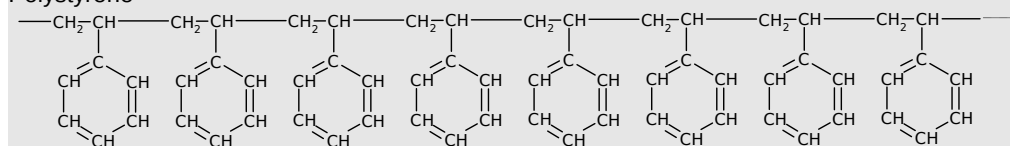
Dans les années 1920, par diverses techniques d'analyse, il a été montré que les polymères sont constitués au niveau microscopique de très grandes molécules faites de l'enchaînement d'un grand nombre d'une même séquence chimique simple appelée monomère (quelquefois d'un grand nombre de deux ou trois monomères). [...] Un polymère synthétique est fabriqué par polymérisation. Dans une réaction de polymérisation, les monomères se lient en chaînes qui croissent jusqu'à devenir géantes. En conséquence, elles ont reçu le nom de macromolécules. Géantes comment ? Ce qualificatif provient du nombre considérable de monomères qui s'assemblent. Ce nombre est appelé degré de polymérisation. [...]

Mais pour l'œil ces molécules géantes sont tellement minuscules qu'on ne peut ni les voir, ni les soupeser. Les plus longues chaînes mesurent quelques micromètres et la taille des monomères est plus minuscule encore : de l'ordre de quelques dixièmes de nanomètre.

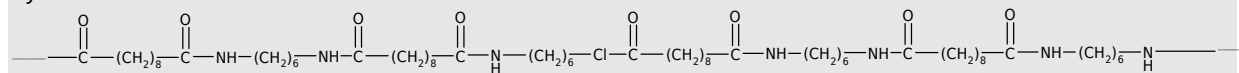
Extrait de *Voyage au cœur de la matière plastique*, A. Boudet CNRS éditions (ISBN 2-271-06160-1) p31-33

##### Doc. 3 Représentation des molécules de polystyrène et de nylon 6-10

Polystyrène



Nylon 6-10



##### Doc. 4 Protocole expérimental de la synthèse du nylon 6-10

Sous la hotte avec lunettes, gants et blouse

- Dissoudre 6 g de 1,6-diaminohexane et 2 g d'hydroxyde de sodium dans 250 mL d'eau désionisée.

- Dissoudre 5 mL de chlorure de sébacyle dans 250 mL de n-heptane (le n-heptane ne réagit pas).

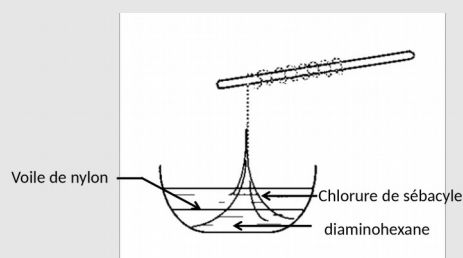
- Introduire dans un bécher de 50 mL (respecter l'ordre des réactifs !) :

- 10 mL de solution de 1,6-diaminohexane ou un colorant autre pour mieux voir l'interface ;

- 10 mL de solution de dichlorure de sébacyle (à verser très lentement !).

Les deux liquides ne sont pas miscibles. Un film blanc apparaît entre les deux liquides : c'est du nylon 6-10.

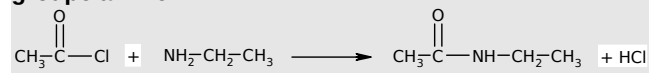
- À l'aide d'une pince, tirer sur le film blanc et l'entourer sur une baguette.



1,6-diaminohexane :  $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$

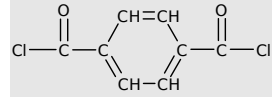
Chlorure de sébacyle :  $\text{Cl}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_8-\text{C}(=\text{O})-\text{Cl}$

**Doc. 5 Réaction entre une molécule possédant un groupe chlorure d'acyle et une molécule possédant un groupe amine**

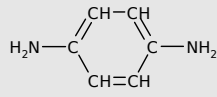


**Doc. 6 Le Kevlar**

Le kevlar est un polymère synthétisé depuis 1971. Il présente d'exceptionnelles qualités de résistance à la traction et à l'élongation. Il est largement utilisé dans les équipements sportifs (cyclisme, kayak par exemple). Il est fabriqué à partir d'acide téréphtalique et de diaminobenzène.

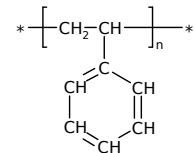


chlorure d'acide téréphtalique



diaminobenzène

- a. Définir ce que l'on appelle un polymère.  
b. On représente le polystyrène de la manière suivante où n est le degré de polymérisation.



Quel est l'ordre de grandeur de n ?

- c. Représenter de la même manière le nylon 6-10.  
d. Expliquer le choix des réactifs pour la synthèse du nylon.  
e. Donner la représentation symbolique du Kevlar.