

- Capacités exigibles :
- Relier les propriétés mécaniques et thermiques d'un polymère à sa structure microscopique
  - Rechercher, extraire et exploiter des informations relatives à la production industrielle, l'utilisation et l'éventuel recyclage de polymères usuels, utilisés comme vêtement ou revêtement

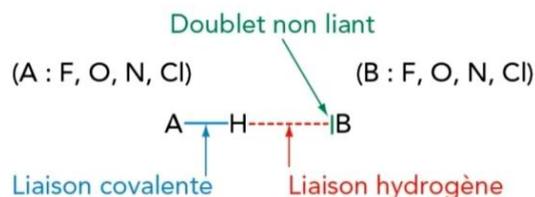
Les différences de propriétés des polymères résultent de la différence de structure et des différents types de liaisons entre les chaînes.

A l'aide des documents ci-dessous, répondre aux questions.

### Doc.1 Les différents types de liaisons

On distingue :

- les liaisons *chimiques* ou **liaisons covalentes**, très solides, qui relient deux atomes.
- les liaisons *physiques* ou **interactions intermoléculaires**, faciles à casser, qui sont de deux types :
  - \* les interactions de Van der Waals qui reposent sur l'attraction électrique entre deux charges opposées.
  - \* les **liaisons hydrogènes** qui correspondent à une attraction entre un doublet non liant et un atome d'hydrogène relié à un atome d'oxygène, de fluor, de chlore ou d'azote.



### Doc.2 Propriétés thermiques et mécaniques des polymères

Selon leurs propriétés thermiques, on trouve 2 types de polymères :

#### Les polymères thermoplastiques

Sous l'effet de la chaleur, il se ramollit et devient malléable, en se refroidissant, il se durcit en conservant la forme donnée à chaud. ex : PE, PS, polyamide.

#### Les polymères thermodurcissables

Sous l'effet de la chaleur, il devient dur et ne peut plus fondre. Une nouvelle hausse de température mènerait à une destruction du polymère. ex : polyepoxyde.

**Remarque** : il existe aussi les **élastomères**. Ce type de polymère s'étire sous l'effet d'une action mécanique et reviennent à leur forme initiale lorsque l'action mécanique cesse. ex : caoutchouc, polyester.

La structure moléculaire des polymères influence leurs propriétés mécaniques.

Les matériaux qui ont une **structure amorphe** (chaîne désorganisées et enchevêtrées) sont résistants aux chocs et sont malléables. Les matériaux qui ont une **structure cristalline** (chaîne organisée et ordonnée) sont cassants mais rigides.

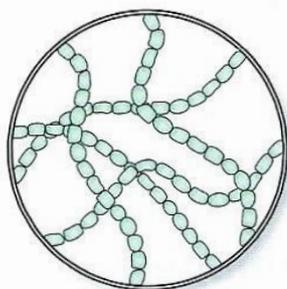
### Doc.3 Comment les polymères sont transformés en produits finis ?

Animation flash

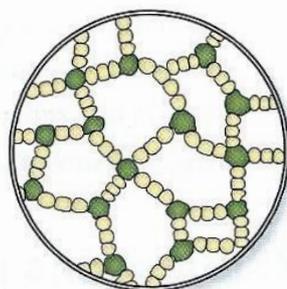
L'histoire de ce jouet en plastique à lire avec Mozilla Firefox ici :

[http://bit.ly/1STI2D\\_pl](http://bit.ly/1STI2D_pl)

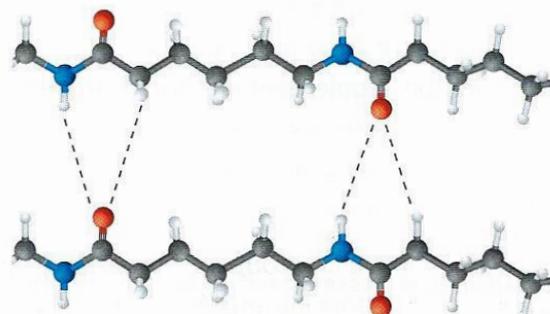
1. Ecrire les formules de Lewis des molécules d'eau  $H_2O$ , d'ammoniac  $NH_3$ , d'éthanol  $CH_3-CH_2-OH$  et d'éthène  $CH_2=CH_2$ .
2. Quelles sont les molécules où l'on peut observer des *liaisons hydrogènes* intermoléculaires ? Les représenter.
3. Compléter les légendes des schémas ci-dessous en utilisant les termes *thermodurcissable*, *thermoplastique*, de *Van der Waals*, *covalentes*, *covalentes*, *hydrogène*.



Les chaînes d'un ..... linéaires ou faiblement ramifiées. Entre elles existent des liaisons ..... plus faibles que les liaisons ..... Lorsque la température s'élève, ces liaisons se rompent facilement.



Les chaînes d'un ..... sont reliées entre elles par des liaisons ..... et constituent un réseau. Ces liaisons ne se rompent pas à la chaleur.



Les interactions entre les atomes d'oxygène et d'hydrogène de deux chaînes, et représentées en pointillé, sont appelées liaisons ..... Elles permettent au nylon de retrouver sa longueur initiale après étirement.

4. Quelles sont les 4 techniques employées pour fabriquer les produits finis à partir des polymères ? Quelles sont les principales étapes à chaque fois ?