

# LC10 : Chimie macromoléculaire (synthèse, analyse, relations structure - propriétés)

## Programme :

- Terminale : 4. Élaborer des stratégies en synthèse organique, Prévoir le sens de l'évolution spontanée d'un système chimique, Structure et propriétés : polymères : identifier le motif d'un polymère à partir de sa structure. Citer des polymères naturels et synthétiques et des utilisations courantes des polymères. Stratégie de synthèse multi-étapes : réaction de polymérisation (monomères possédant au moins deux fonctions pouvant réagir entre elles).
- L2/PC : introduction aux polymères, application à la catalyse organométallique de la polymérisation de Ziegler-Natta.

## bibliographie :

- 
- 

## Thèmes (EI) :

- Analyse de macromolécules (EI : Détermination de masse molaire moyenne)
- Relations structure-propriétés (EI : état vitreux et semi-cristallin)
- Synthèse de macromolécules (EI : Comparaison des voies de synthèse anioniques et radicalaires)

## Compétences et savoir-faires :

- Savoir dessiner la structure d'un polymère et reconnaître le motif à partir du monomère, et vice versa.
- connaître quelques polymères courants (naturels et synthétiques) et leur usage, leur caractère thermoplastique, thermodure ou thermodurcissables en fonction de l'usage souhaité
- les caractéristiques structurales d'une macromolécule
- distinguer interactions faibles et réticulations chimiques
- notion de polymolécularité, masses molaires, indice de polymolécularité : connaître des ordres de grandeurs typiques, calculer sur une distribution donnée d'un échantillon de polymère les grandeurs caractéristiques.
- les différents états physiques des polymères
- relier le caractère cristallin ou vitreux d'un polymère à la structure des macromolécules qui le composent (relation structure-propriété)
- examiner l'évolution de la Tg d'un polymère avec la structure des macromolécules qui le composent (relation structure-propriétés)

- associer un diagramme de traction à un type de matériau à T fixée
- les monomères vinyliques forment par polyaddition des polymères vinyliques : savoir dessiner le mécanisme en chaîne par voie radicalaire (la plus importante industriellement)
- distinguer polym. par étapes et en chaînes (radicalaires, anioniques, cationiques, par complexation)
- distinguer les voies anionique et radicalaire : grande durée de vie des macroanions contrairement aux macroradicaux. Amorçage instantané VS amorçage continu. Polym. radicalaire plus rapide que la polym. anionique.
- connaître quelques techniques de caractérisation des polymères

### Difficultés

- confusion entre le monomère et l'unité de répétition
- le polymère n'est pas un corps pur : distinction entre la macromolécule et le polymère (par abus de langage les deux sont confondus)
- un polymère possède un état solide particulier : l'état caoutchoutique
- le terme "en chaîne" n'a pas le même sens qu'en cinétique : les radicaux ne sont pas régénérés.

### Outils pédagogiques :

- boîte à polymères
- photos d'objets en polymères
- polymères naturelles

### Illustrations et applications

- grands polymères industriels, leurs usages et leur production chiffrée
- relation structure-propriétés : cas du PEbd et PEhd
- polymérisation du styrène et de l'éthène
- catalyse de Ziegler-Natta très utilisé industriellement

### TP/TD :

- polymérisation du styrène (Barbe et le Maréchal)
- polymérisation par polycondensation : synthèse du nylon en milieu biphasique (conditions de la réaction de Schotten-Baumann)
- étude cinétique de la réaction de la polymérisation du styrène : détermination de la loi de vitesse à partir du mécanisme