

## Faculté de sciences appliquées



## MAPR2381 Chimie macromoléculaire

[45h+30h exercices] 6 crédits

Cette activité se déroule pendant le 2ème semestre

**Enseignant(s):** Jacques Devaux, Pierre Godard

Langue d'enseignement : français

Niveau : Deuxième cycle

**Objectifs (en termes de compétences)**

(A) La première partie [15-15-0] du cours vise à développer les principales réactions de synthèse organique et à comprendre leurs mécanismes en vue de leur application à la synthèse des monomères et des matériaux organiques. Les réactions de synthèse organiques sont brièvement décrites en faisant appel aux déplacements électroniques puis illustrés par des exemples dans le domaine de la synthèse des monomères et des matériaux organiques.

(B) La seconde partie du cours [30-15-0] explique les mécanismes des grandes voies de synthèse de chimie macromoléculaire, et les relations entre la synthèse des chaînes et leurs caractéristiques moléculaires. Les relations entre ces caractéristiques d'une part, et la microstructure et les propriétés des polymères d'autre part, sont également brièvement évoquées. Le cours nécessite une bonne connaissance de la fonction chimique et des principaux mécanismes rencontrés en chimie organique.

**Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)**

Synopsis

(A) Brefs rappels théoriques

Déplacements des électrons dans les molécules organiques.

Réactions de la fonction carbonyle.

Substitutions sur cycles aromatiques.

Oxydation et réduction

(B) Généralités

Principales réactions de polyaddition

Réactions de polycondensation

## Résumé : Contenu et Méthodes

### Contenu A:

Liaison chimique, groupes fonctionnels, isomères

Déplacements des électrons dans les molécules organiques : application à l'acidité, à la basicité et aux réactions de substitution nucléophile aliphatique, d'addition sur carbone insaturé et d'élimination

Réactions de la fonction carbonyle; substitutions sur cycles aromatiques; oxydation et réduction

### Contenu B:

#### 1. Réactions de polyaddition

##### a. radicalaire

Mécanisme; cinétique en milieu homogène; transfert avec exemples (éthylène - propylène); inhibition; polym. en milieux homogènes et hétérogènes (masse, suspension, émulsion)

##### b. copolymérisation statistique

Mécanisme, réactivité, exemples (copo. éthylène, SAN)

##### c. polymérisation et copolymérisation des diènes

Caoutchouc SBR, PS chocs et ABS

##### d. ioniques

Cationique : isobutène; anionique : polym. vivante à masse moléc. réglée; copos multiséquencés

##### e. par complexes des métaux de transition

Ziegler-Natta (PE branché court - PP isotactique à H élevés; LLDPE; EPR); Phillips (HDPE), métallocènes (H diminuée, Tf PP diminuée)

##### f. réseaux tridimensionnels

Vinyl-divinyl (1 étape); vulcanisation des caoutchoucs (2 étapes : SBR / réticulation)

#### 2. Réactions de polymérisation par étapes ("Step polymerisation")

Définitions, caractéristiques générales, Equation de CAROTHERS

Equilibres, Contrôle de la masse moléculaire,

Distributions des masses moléculaires,

Cinétique,

Eléments de dégradation, cyclisation, abaissement de la masse moléculaire, cinétique.

Procédés de polymérisation par étapes,

Thermodurcissables.

## Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Une première introduction aux concepts de base de la chimie organique, telle que donnée dans les cours de chimie de la seconde candidature ingénieur civil, est requise pour suivre le cours.