

CH-120

**Chimie générale avancée II**

Patiny Luc, Waser Jérôme

Cursus	Sem.	Type
Chimie et génie chimique	BA2	Obl.

Langue d'enseignement	français
Coefficient	6
Session	Eté
Semestre	Printemps
Examen	Ecrit
Charge	180h
Semaines	14
<b>Heures</b>	<b>6 hebdo</b>
Cours	4 hebdo
Exercices	2 hebdo
<b>Nombre de places</b>	

**Résumé**

Acquisition des notions fondamentales liées à la réactivité des molécules organiques, identification de la structure de petites molécules organiques au moyen des techniques de spectrométrie de masse, spectroscopie infra-rouge et résonance magnétique nucléaire.

**Contenu**

- Les 12 principes de la chimie verte, de l'économie d'atomes et calcul du process mass index (PMI) et E factor
- Intermédiaires réactifs en chimie organique et leur stabilisation
- Profil d'énergie des réactions et introduction à la catalyse
- Classification et sélectivité des réactions chimiques
- Isomères et stéréochimie
- Alcanes : analyse conformationnelle et réactions radicalaires
- Alcènes, alcynes et composé aromatiques: réactions d'additions et substitutions électrophiles
- Halogénoalcanes, alcools, composés du soufre et amines: Substitutions, Eliminations, Oxydations, Réductions
- Notions de nomenclature des molécules organiques
  - Spectre d'absorption infra-rouge : Loi de Hooke, énergie des vibrations d'élongation, effets isotopiques, de solvant.
  - Spectrométrie de masse (MS) : modes d'ionisation, abondance isotopique naturelle, pic moléculaire, M-1, M+1, pic de base, exemples de fragmentations, spectres à haute résolution.
  - <sup>1</sup>H-RMN et <sup>13</sup>C-RMN: déplacements chimiques (*d*), couplage noyaux/ noyaux (*J*(X,Y)), multiplicité, spectres du premier ordre. Effets de la structure et des fonctions sur les paramètres spectraux, effets de la géométrie, de la symétrie, de l'asymétrie (homotopie, diastéréotopie, énantiotopie).
  - Détermination de structures de composés organiques simples par l'analyse de spectres combinés et données chimiques (*seulement spectres à une dimension*)

**Compétences requises****Cours prérequis obligatoires**

Chimie générale avancée I  
Advanced General Chemistry I

**Acquis de formation**

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Construire l'analyse conformationnelle d'alcanes simples et Décrire le mécanisme d'halogénéation radicalaire d'un

hydrocarbure

- Prévoir selon les conditions réactionnelles, les mécanismes extrêmes de substitutions nucléophiles et d'éliminations (SN1, SN2, E1, E2) et Exposer les réactions d'oxydation et de réduction des fonctions oxygénées (alcools, aldéhydes, cétones, acides carboxyliques) et les mécanismes de réduction des hydrocarbures insaturés
- Décrire le mécanisme d'addition électrophile sur les alcènes et les alcynes et l'appliquer aux réactions suivantes : additions d'acides fort et d'acides faibles, halogénéation, hydroboration, hydratation et Prévoir une suite réactionnelle pour la transformation d'un produit de départ en une molécule-cible simple (3 à 4 étapes de synthèse)
- Déterminer la structure chimique de produits inconnus en se basant sur les spectres de masse, infra-rouge et RMN (1H et 13C)
- Calculer le degré d'insaturation au départ de la formule brute
- Déterminer la formule brute au départ d'information de masse
- Déterminer le type d'isomère et la stéréochimie absolue des molécules
- Analyser Un procédé du point de vue de la chimie verte
- Proposer Des mécanismes en décrivant correctement le flot des électrons avec des flèches de Lewis
- Construire le profil d'énergie des réactions et changement de conformations
- Construire un cycle catalytique avec les acides de Bronsted et les métaux de transitions
- Analyser les interactions orbitales dans les intermédiaires et les états de transitions
- Déterminer l'économie d'atome, le PMI et le facteur E pour une réaction ou un procédé donné

### Méthode d'enseignement

Cours ex-cathedra et exercices en classe et à la maison, dont certains sur ordinateur.

### Méthode d'évaluation

examen écrit ( 3 h 30)

### Encadrement

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

### Ressources

#### Service de cours virtuels (VDI)

Non

#### Bibliographie

"Traité de Chimie Organique" K. P. C. Vollhardt et N. Schore, Ed. DeBoeck  
"Chimie Organique, Les grands principes" J. McMurry and E. Simanek, Ed. Dunod  
"Organic Mechanisms" Reinhard Bruckner, Ed Michael Harmata, Springer  
"Organic Chemistry" Clayden, Greeves, Warren and Wothers, Ed Oxford  
"Identification spectrométrique des composés organiques", Silverstein, Basler, Morill, DeBoeck-Université, Paris, 1998

#### Ressources en bibliothèque

- [Identification spectrométrique de composés organiques / Silverstein](#)
- [Traité de chimie organique / Vollhardt](#)
- [Organic chemistry / Clayden](#)
- [Organic mechanisms / Bruckner](#)
- [Chimie organique / McMurry](#)

#### Liens Moodle

- <https://go.epfl.ch/CH-120>

### Vidéos

- <https://mediaspace.epfl.ch/channel/CH-120+Chimie+g%C3%A9n%C3%A9rale+avanc%C3%A9e+II/29520?&>

### Préparation pour

Fonctions & réactions organiques I et II, "Synthèse asymétrique et rétrosynthèse" "Physical organic chemistry", "Structure and Reactivity" "Total synthesis of natural products" "Advanced NMR and imaging"