

# Cinétique chimique, catalyse enzymatique et macromolécules biologiques

## Titulaires

Geneviève DUPONT (Coordonnateur), Cédric GOVAERTS et Vincent RAUSSENS

## Mnémonique du cours

CHIM-F4002

## Crédits ECTS

5 crédits

## Langue(s) d'enseignement

Français

## Période du cours

Premier quadrimestre

## Campus

Plaine

Notions de repliement des protéines et misfolding (amyloïdoses).

## Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)

A l'issue de cet apprentissage, l'étudiant sera capable de formaliser de manière mathématique les concepts liés à la vitesse des réactions chimiques et biochimiques. Il pourra appréhender les mécanismes de ces réactions et prévoir comment les réactions complexes et leurs vitesses dépendent des conditions expérimentales.

Et comprendre et pouvoir appliquer les méthodes de détermination de structure de macromolécules biologiques aux problèmes rencontrés dans la recherche en chimie biologique structurale

## Contenu du cours

### Cinétique chimique et catalyse enzymatique:

- I. Cinétique chimique
  - I.1. Définitions, méthodes et notions fondamentales
  - I.2. Lois de vitesses intégrées
  - I.3. Applications (désintégration radioactive, détermination de l'heure du décès, FRET, etc)
  - I.4. Réactions réversibles et principe d'équilibre local
  - I.5. Application: détermination de l'âge sur base de la cinétique d'isomérisation des acides aminés
  - I.6. Effet de la température et méthodes de relaxation
  - I.7. Réactions complexes et réactions en chaîne
  - I.8. Autocatalyse et oscillations
- II. Catalyse enzymatique
  - II.1. Notions fondamentales, définitions et intérêt
  - II.2. Cinétique de Michaelis-Menten (quasi-stationarité vs équilibre rapide)
  - II.3. Enzymes allostériques: système myoglobine/hémoglobine, cinétique de Hill, modèle de Monod-Wyman-Changeux
  - II.4. Inhibition enzymatique: exemples, applications en pharmacologie, différentes lois de vitesse
  - II.5. Activation enzymatique: exemples, lois de vitesse
  - II.6. Application à la modélisation des oscillations de calcium

### Macromolécules Biologiques

Etude de la structure des protéines solubles et membranaires, lipides et nucléotides.

Structure secondaire (CD, IR, RMN).

Structure tertiaire (RMN, XRg, EPR).

Relation structure-activité.

## Pré-requis et co-requis

### Cours ayant celui-ci comme co-requis

CHIM-F422 | Modélisation des rythmes du vivant | 5 crédits

## Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

Cours magistral et exercices dirigés.

## Contribution au profil d'enseignement

- Maîtriser, explorer et mobiliser un ensemble de connaissances scientifiques, techniques et technologiques avancées liées à la bioingénierie (génétique moléculaire, cinétique chimique, physiologie cellulaire et analyse de systèmes biologiques complexes, modélisation mathématique de systèmes biologiques).
- Analyser, diagnostiquer et modéliser une situation complexe d'ingénierie biologique, de manière rigoureuse et critique (Appliquer des techniques d'analyse, d'échantillonnage et d'identification (faisant notamment appel aux techniques avancées d'imagerie) dans le cadre d'études scientifiques de pointe dans les domaines de la chimie et des bio-industries)
- Développer et exploiter des savoirs transversaux intégrant des concepts en mathématique, physique, chimie, biologie et sciences de la terre.
- Transposer à différents objets d'étude les connaissances et méthodes acquises.
- Développer une argumentation scientifique.
- Identifier les potentialités de développements d'une recherche dans le domaine de la chimie.

## Références, bibliographie et lectures recommandées

Atkins P. (2008) Chimie Physique. De Boeck Université  
Roussel M. (2012) A life scientist's guide to Physical Chemistry. Cambridge University Press.  
Cornish-Bowden A. (2012) Fundamentals of enzyme kinetics. Wiley-Blackwell.

## Autres renseignements

### Lieu(x) d'enseignement

Plaine

### Contact(s)

gdupont@ulb.ac.be  
cgovaert@ulb.ac.be  
vrauss@ulb.ac.be

## Méthode(s) d'évaluation

Autre et Examen oral

## Méthode(s) d'évaluation (complément)

Deux examens oraux (cinétique chimique et catalyse enzymatique d'une part et macromolécules biologiques d'autre part)

## Construction de la note (en ce compris, la pondération des notes partielles)

60% pour la partie cinétique chimique et catalyse enzymatique et 40% pour la partie macromolécules biologiques

## Langue(s) d'évaluation principale(s)

Français

## Programmes

### Programmes proposant ce cours à la faculté des Sciences

MA-IRBC | Master : bioingénieur en chimie et bioindustries | finalité Spécialisée/bloc 1

### Programmes proposant ce cours à l'école polytechnique de Bruxelles

MA-IRBC | Master : bioingénieur en chimie et bioindustries | finalité Spécialisée/bloc 1