

**UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL
DÉPARTEMENT DE CHIMIE**

Plan de cours

Cours : **CHM-2501** Crédits : **3**
Titre du cours : **Chimie biologique** Trimestre : **A (3-0)**
Préalable : **CHM 1302, 1402, 1101** Approbation :
Concomitant : **Aucun**

Horaire des cours: Mercredi de 9h30 à 11h30, Roger-Gaudry salle G1015
Vendredi de 12h30 à 13h30, Roger-Gaudry salle G1015

Répétition : Vendredi de 13h30 à 14h30, Roger-Gaudry salle G1015

Coordonatrice du cours : Professeur Joelle Pelletier Roger-Gaudry F-507 343-2124
pelletjo@chimie.umontreal.ca <http://www.ESI.UMontreal.CA/~pelletjo/>
Professeur Julian Zhu J-Armand Bombardier 2029 340-5172
julian.zhu@umontreal.ca <http://mapageweb.umontreal.ca/zhu/>
Professeur Karen Waldron Roger-Gaudry U-341 343-6516
karen.waldron@umontreal.ca <http://www.mapageweb.umontreal.ca/waldron/>

OBJECTIFS DU COURS

Cette introduction à la chimie biologique s'axe autour l'interaction de quatre classes de biomolécules qui sont essentielles pour la vie : les lipides, les sucres, les protéines et les acides nucléiques. Différents aspects de la chimie biophysique, bio-analytique, bio-organique et bio-inorganique de chacune de ces classes seront présentés. Plus précisément, le contexte biologique/cellulaire de ces biomacromolécules sera présenté, ainsi que leurs structures, propriétés physiques et chimie de fonctionnement. De plus, quelques applications de certaines biomacromolécules seront présentées.

BARÈME :

Intra : 40% (29 octobre 2008)
Final : 60% (***JEUDI*** le 18 décembre 2008, 9h30 à 12h30, Roger-Gaudry N-515)

LIVRES DE RÉFÉRENCE :

- 1) Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level, 3rd edition
D. Voet, J. Voet & C. Pratt
*recommandé
- 2) Biochemistry, 3rd edition, D. Voet & J. Voet
*comprend plus de matériel. Voir aussi l'édition française : Biochimie, 2ème édition, D. Voet et J. Voet

SYLLABUS DU COURS

1. Introduction (JP)

- 1.1 structure du cours
- 1.2 présentation de l'organisation biologique et cellulaire
- 1.3 présentation des biomacromolécules à étudier

2. Structures, propriétés et fonction des principales biomacromolécules (JP, JZ)

2.1 protéines (JP)

- acides aminés :
 - structure : conformation et configuration
 - ionisation (pK et pI)
- peptides :
 - synthèse
- protéines :
 - structures primaire à quaternaire, conformation et repliement
 - formation de micro-environnements (perturbation de propriétés physiques)
 - complexation des métaux (hème, métalloenzymes)

2.2 lipides (JZ)

- structures chimiques
- propriétés et rôles biologiques
- cholestérol et acides biliaires
- organisation des lipides (bicouches et membranes)

2.3 acides nucléiques (JP)

- structures primaire et secondaire, conformation et repliement, complexation des métaux
- rôles biologiques (génétique et catalytique)
- PCR, séquençage et clonage

2.4 glucides (JP)

- structure : configuration et conformation
- biosynthèse et polysaccharides
- rôles biologiques (stockage alimentaire, structural et reconnaissance)

3. Chimie du fonctionnement des systèmes biologiques (JP, JZ, KW)

3.1 la cinétique des systèmes biologiques (JP)

- introduction à la cinétique chimique
- les enzymes (fonction et effet sur la cinétique chimique, Michaelis-Menten)

3.2 la chimie d'une membrane biologique (JZ)

- protéines transmembranaires
- phénomènes de transport et gradients

3.3 le transfert d'électrons et d'énergie dans les systèmes vivants (JZ, KW)

- les organismes vivants et la thermodynamique
- oxydation/réduction dans les systèmes biologiques, équation de Nernst
- la photosynthèse / la respiration, l'action de l'ATP

(22 et 24 octobre = relâche)

29 octobre = intra

3.4 la caractérisation structurales par spectroscopie RMN et spectrophotométrie (JZ, KW)

- techniques RMN
- caractérisation des structures des protéines, acides nucléiques, lipides et sucres
- techniques spectrophotométriques : dichroïsme circulaire, fluorescence, absorption UV-vis, dérivation

3.5 la reconnaissance biologique (JP)

- types d'interactions intermoléculaires
- interactions protéine-protéine
 - liaison par anticorps et applications
 - introduction aux méthodes de FRET
- reconnaissance cellulaire
 - introduction aux virus
- interactions entre biomolécules et ligands
 - introduction aux antibiotiques naturels et à la chimie médicinale

3.6 la transmission d'information par parcours biologique (JP)

- introduction de la notion de la voie de signalisation
- introduction aux cascades de transformation
 - l'apoptose : déclenchement et catalyse enzymatique des changements chimiques
 - la coagulation de sang : catalyse enzymatique des changements chimiques

4. Domaines d'études et d'application des biomacromolécules/systèmes biologiques (JZ, KW)

4.1 biomacromolécules : enzymes en industrie (JZ)

- introduction des notions de chimie verte

- applications des biomacromolécules
 - biocatalyseurs
 - bioplastiques
- introduction des notions des biocapteurs
 - capteurs de glucose, etc.

4.2 ensembles complets : protéomique, génomique (KW)

- introduction des notions de criblage
 - exemple spécifique : criblage par puce de microréseau d'ADN
 - protéolyse trypsique et séquençage par spectrométrie de masse pour déterminer la structure primaire de protéines
 - « Lab-on-a-chip »