

# Biophysics and structural bioinformatics I

## Titulaires

Dimitri GILIS (Coordonnateur) et Fabrizio PUCCI

## Mnémonique du cours

BINF-F403

## Crédits ECTS

5 crédits

## Langue(s) d'enseignement

Anglais

## Période du cours

Premier quadrimestre

## Campus

Solbosch

## Contenu du cours

Ce cours est subdivisé en deux parties.

### Partie I: biophysique

- > Introduction à la structure des protéines, de l'ADN et de l'ARN.
- > Introduction à la détermination expérimentale de structures de protéines.
- > Thermodynamique et cinétique du repliement des protéines.
- > Repliement des protéines: détermination des états intermédiaires et de transition.
- > Description des interactions intra- et inter-moléculaires dans les biomolécules.
- > Aspects structuraux des interactions protéine-ADN.

### Partie II: bioinformatique

- > Méthodes d'alignement/superposition de structures de protéines.
- > Fonctions d'énergie
- > Prédiction de la structure secondaire de protéines
- > Prédiction de la structure 3D de protéines: modélisation comparative, reconnaissance de repliement, méthodes ab initio
- > Caractéristiques structurales des protéines impliquées dans les maladies conformationnelles (Creutzfeld-Jakob, Alzheimer, ...).
- > Protéines membranaires.

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

Au terme de ce cours, l'étudiant.e sera capable :

- > De partager un vocabulaire commun avec des expérimentateurs en biologie structurale.
- > D'évaluer la qualité et la fiabilité de structures de biomolécules obtenues expérimentalement.
- > D'expliquer les bases générales dans le domaine de la bioinformatique structurale.
- > De faire la preuve dans ses explications qu'il a compris en profondeur les concepts.
- > D'appliquer une démarche scientifique dans le choix d'un outil bioinformatique en vue de répondre à une problématique.
- > De démontrer son esprit critique dans l'analyse de résultats obtenus par des méthodes bioinformatiques.

## Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

Cours ex-cathedra, enseignement à distance via des capsules vidéos et travaux pratiques.

## Contribution au profil d'enseignement

- 1.1. S'appropriier les concepts et les connaissances fondamentales d'informatique et de biologie nécessaires à l'élaboration de projets bioinformatiques ou de modélisation
- 1.4. Maîtriser les approches mathématiques, statistiques et informatiques sur lesquelles se fondent les études bioinformatiques et de modélisation.
- 1.5. Pouvoir utiliser les ressources bioinformatiques existantes et développer de nouveaux logiciels (algorithmes, bases de données, outils d'analyses, etc.).
- 3.1. Comprendre l'abstraction et son rôle dans l'élaboration d'une théorie ou d'un modèle.

## Références, bibliographie et lectures recommandées

Protein Physics, A.V. Finkelstein et O.B. Ptitsyn, Academic Press (2002); Protein Folding Mechanisms, Advances in Protein Chemistry, Vol 53, edt by C.R. Matthews, Academic Press (2000); Biophysique moléculaire, M. Daume, InterEditions, Paris, 1993.

## Support(s) de cours

Université virtuelle et Podcast

## Autres renseignements

### Lieu(x) d'enseignement

Solbosch

### Contact(s)

Email: dimitri.gilis@ulb.be and marianne.rooman@ulb.be

Localisation des bureaux: Solbosch, UD3.203 et UD3.204

Tél: 02 650 36 15 and 02 650 20 67

## Méthode(s) d'évaluation

Examen oral et Rapport écrit

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

Pour la partie "travaux pratiques", la dernière séance correspond à une synthèse de ce qui a été réalisé durant l'année. Un rapport individuel est à remettre pour cette séance et sera utilisé pour l'évaluation de la partie "travaux pratiques". Tout étudiant qui n'est pas en ordre dans la remise des rapports de travaux pratiques ne sera pas autorisé à présenter l'examen.

La partie "théorique" du cours est évaluée par un examen oral, d'une durée de 25 minutes, sans préparation. Deux questions seront tirées au sort. Les deux questions seront discutées, en relation avec l'ensemble du cours.

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

Soient nE la note obtenue à l'examen oral et nR la note obtenue pour le rapport de synthèse des travaux pratiques. La note finale, nF, est calculée par la méthode suivante:

- > si  $(nE < 7/20 \text{ ET } nR < 7/20)$  OU  $(nE \geq 7/20 \text{ ET } nR \geq 7/20)$ , alors  $nF = nR * 0,2 + nE * 0,8$

- > dans les autres cas :  $nF = \min(nR, nE)$

Si  $nR < 10/20$  et que le cours n'a pas été crédité au terme de la 1ère session, un nouveau rapport de synthèse devra être remis en seconde session. Par contre, si  $nR \geq 10/20$ , la note est conservée d'une session à l'autre.

Si un étudiant ne présente pas les travaux pratiques ou l'examen, la note finale est une note d'absence.

### Report de la note obtenue pour le rapport de synthèse des travaux pratiques d'une année académique à l'autre

Si un étudiant n'a pas été crédité pour l'unité d'enseignement BINF-F403 mais qu'il a obtenu une note supérieure ou égale à 10/20 pour la partie "travaux pratiques", celle-ci sera reportée et l'étudiant sera dispensé des travaux pratiques, sauf demande contraire de sa part.

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

Français et Anglais

## Programmes

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

MA-BINF | Master en bioinformatique et modélisation | finalité Approfondie/bloc 1

