

Toxicologie

- Introduction à la toxicologie des xénobiotiques : définitions de la toxicologie, du toxique, du danger et du risque; notions de toxicocinétique et métabolisme, effets des toxiques et manifestations cliniques, exemples de toxiques dans les différents domaines de la toxicologie
- Notions de toxicologie du médicament et des produits issus des biotechnologies ; place de la toxicologie dans la découverte des médicaments
- Mécanismes d'action des toxiques : toxicocinétique et toxicodynamie
- Méthodes d'évaluation de la toxicité : méthodes prédictives (méthodes in vitro et in silico ; criblage toxicologique) ; méthodes réglementaires (méthodes du dossier d'AMM)

AHD Applications des approches à Haut Débit

- Nouvelles techniques de séquençage: avantages et défis
- Identification de gènes ou modifications génétiques impliqués dans les pathologies
- Applications de la protéomique
- Approches de spectrométrie de masse quantitatives (quantification globale/ciblée)
- Outils bioinformatiques pour le traitement haut débit des données de protéomique
- Caractérisation de complexes, MS supramoléculaire, échanges hydrogène/deutérium, mobilité ionique
- Caractérisation des protéines, modifications post-traductionnelles
- Identification de protéines impliquées dans les pathologies
- Interactomes, synaptosome
- Criblages et Sélections moléculaires
- Criblages cellulaires à haut-débit
- Stratégies de criblages pharmacologiques

Current topics in Synthetic Biology

- Le cours donne une introduction sous forme de séminaires scientifiques à des sujets d'actualités en biologie de synthèse. Parmi les sujets abordés, les étudiants auront une introduction aux techniques et méthodes utilisées dans la conception de systèmes multi-physiques complexes et les applications potentielles de ces méthodologies à la biologie synthétique (Morgan Madec)

Traitement de l'information et flux de données

- Cet enseignement d'ouverture est destiné à sensibiliser l'étudiant aux problèmes liés au traitement automatique de très grandes quantités de données dans différents domaines d'activité humaine (économie, communication, biologie...).

L'objectif est de montrer que la mise en place d'une stratégie expérimentale à haut débit est étroitement liée à l'utilisation d'outils informatiques adaptés. L'enseignement repose essentiellement sur des études de cas, réalisés à la suite de présentations de différents acteurs et professionnels confrontés à la problématique du "big Data".

Génie Humain et Moléculaire

- Pédigrés
 - Transmission mendélienne- Facteurs affectant la distribution des gènes- Caractères non-mendéliens
- Instabilité du DNA
 - Mutations et polymorphisme- Echange entre séquences répétitives- Mutations pathogéniques
- Introduction aux marqueurs génétiques
- Cartographie génétique
- Identification des gènes responsables de maladies
- Maladies multi-factorielles- Tests génétiques
- Modèles animaux de pathologies humaines
- Exemples de pathologies moléculaires
- Thérapie génique et Thérapie anticancéreuse
- Empreintes génétiques, anthropologie moléculaire
- Embryologie moléculaire
 - Diagnostic pré-implantatoire, clonage d'embryons, Cellules souches, bio-éthique,

Imagerie macromoléculaire de la vision atomique à la vision cellulaire

- Eléments de base de la microscopie photonique
- Utilisation de la fluorescence et des marquages en microscopie photonique
- Principe du FRAP et du FLIM
- Vidéo microscopie, microscopie confocale, microscopie de fluorescence par réflexion totale interne (TIRF)
- Imagerie du petit animal
- Microscopie photonique à super résolution
- Microscopie électronique cellulaire
- Microscopie électronique moléculaire
- Intégration des données structurales

Génomique comparative et intégrative

- Evolution des génomes procaryotes et eucaryotes : mécanismes et tendances évolutives
- Génomique comparative appliquée : recherche et utilisation de la synténie ; prédiction des liens d'orthologie, d'inparalogie et d'outparalogie, profils phylogénétiques, comparaison des répertoires de gènes, recherche de cibles par analyse soustractive

- Génomique personnelle : polymorphisme, types de données individuelles disponibles, corrélations phénotypes/génotypes, banques et outils
Intégration de données massives et hétérogènes (séquence, contexte génomique, expression, phylogénomique...) pour l'étude de systèmes biologiques – Exemples d'application

Genetic Animal Models

- Transgenic animals
- Genetic models in mice induced by homologous recombination including conventional knockout, conditional knockout and rescue, Knocking
- Genetic modifications in rats including knockout by Zinc Finger Nuclease and knockout by homologous recombination
- RNA interference in vivo in animals
- Phenotyping of genetically modified animals
- Analysis at the cellular level and in whole animals
- Behavior, physiology, pathology and pharmacology analyses
- Recalls in molecular and cellular biology : DNA, mRNA and protein analysis

Introduction to Systems Biology

- Description, topologie et propriétés des réseaux cellulaires. Exemples de réseaux cellulaires.
- Motifs de réseaux cellulaires : autorégulation, feed-forward loop, ... Exemples de motifs et de leur rôle biologique. Robustesse des circuits biologiques.
- Dynamique de petits réseaux de régulation (bistabilité, oscillations). Bruit et stochasticité dans les réseaux.

Insertion Professionnelle

- informations générales et explication des règles pour la validation du module 3A S6
- description de stages de promotions précédentes
- ouverture aux différentes possibilités de stage (spécialités, localisation, domaine public ou privé...)
- stratégies de recherche de stage
- convention de stage et devoirs du stagiaire

Prospective Scientifique

- De comprendre les méthodes utilisées dans le domaine de la prospective scientifique,
- De décrire le processus du développement d'activités de prospective,
- De décrire les méthodes de lobbying et d'influence en science,
- D'identifier les caractéristiques des formes de prospective (information, stratégie, planification)
- De comprendre les mécanismes de financement de la recherche scientifique

Création d'entreprise

- Cette formation, repose sur une pédagogie « active » (learning by doing)
- Conception d'un projet scientifique utilisable pour le montage d'une entreprise.
- Réalisation d'un business plan d'une entreprise réaliste, crédible pour le marché visé.
- Clarification les différents volets de la création d'une entreprise (droit, assurances, gestion, financement, ...)
- Meilleure connaissance du monde de l'entreprise et de son fonctionnement

Bio-production

- Introduction
- Principes généraux de production et de purification de protéines recombinantes chez E. coli.
- Techniques abordées
- Recherche des conditions optimum d'expression de différentes protéines chez E. coli utilisant différentes techniques d'expression (auto-induction et induction à l'IPTG).
- Scale-up de la protéine retenue et purification de cette protéine par chromatographie d'affinité ; Maltose Binding Protein (MBP), Chelate (His-Tag) ou Gluthation-S-Transferase.
- (GST), caractérisation en gel SDS-PAGE.

Synthetic Biology and Cell Technology

- The objective is to acquire theoretical and practical knowledge to realize synthetic biology projects.
- This relates to both, project management skills as well as practical skills in the lab.
- The detailed objectives will be :
 - Structuring the different steps in a project
 - Planing the resources for the different steps
 - Implementing the project involving molecular and cell biology technologies
 - Evaluating its outcome

Filière Biotechnologie Environnementale – Projet

- Réflexion approfondie sur un projet choisi par les étudiants
- Réflexion sur les expériences à réaliser pour valider le projet
- Commandes de produits, souches, réactifs ...
- Réalisation des expériences selon les procédures décidées par les étudiants (sous supervision d'un enseignant)