

MU4BM118	LES ACIDES NUCLÉIQUES ET MODÉLISATIONS : DE LA MOLÉCULE UNIQUE À LA CELLULE
-----------------	--

Responsable(s) & courriel(s)	Jean COGNET Codjo HOUNTONDJI	jean.cognet@sorbonne-universite.fr codjo.hountondji@sorbonne-universite.fr		
Gestionnaire(s)	Carine JOSEPH Tél. : 01 44 27 35 35	sciences-master-bmc-pedago1@sorbonne-universite.fr		
Modalités	Semestre S2	ECTS 6	Présentiel / Distanciel Présentiel	Effectif maximal 40
Volume horaire (H)	Cours 30h30	TD 17h30	TP / Analyse bibliographique 8h30 / 2	Site Campus P&M Curie
Langue d'enseignement	Cours Français	TD Français	TP Français	Supports de cours Français
Evaluations (/100)	CC 0	Ecrit 100	Oral 0	TP
Orientation vers les parcours (pastille)	 			
Prérequis	- Les pré-requis généraux sont ceux nécessaires pour suivre la spécialité BIM (niveau correct en maths et informatique : prendre contact avec Jean Cognet).			

Présentation pédagogique de l'UE

Objectifs	<p>Cette unité d'enseignement est constituée d'une partie commune suivie par l'ensemble des étudiants et d'une partie spécifique dépendant de la mention de rattachement.</p> <p>La partie commune présente les acides nucléiques qui sont au centre de multiples processus déterminant le vivant à toutes ses échelles, moléculaire, cellulaire et tissulaire. À l'interface avec la biologie (modélisation, physique, informatique), les notions fondamentales d'interaction moléculaire, et les concepts essentiels de la modélisation moléculaire requis pour certains enseignements de M2 (ARN, protéines, enzymologie, biophysique, cibles moléculaires à visée thérapeutique, ...) seront abordés dans cette partie.</p> <p>La partie spécifique destinée aux étudiants biologistes explore et approfondit les acides nucléiques à partir d'exemples, d'applications et d'articles. Celle destinée aux étudiants informaticiens prolonge la mise à niveau en biologie du premier semestre. Elle aborde les concepts et les mécanismes essentiels de la biologie moléculaire et cellulaire indispensables pour le parcours "Bioinformatique & Modélisation".</p> <p>Dans son ensemble, cet enseignement montre comment les acides nucléiques interviennent dans le vivant aux différentes échelles, et comment il est possible de les manipuler et de comprendre leurs actions et interactions avec d'autres</p>
------------------	--

	molécules.
Thèmes abordés	<p>- Tronc commun - Il s'agit d'aborder à l'échelle des molécules les forces, les mouvements et la résultante de ces deux phénomènes pour comprendre les interactions. La perspective est de se mettre "dans la peau" d'une molécule pour acquérir une intuition physique, chimique et biologique au travers du cours, d'exercices guidés et de TP avec <i>Mathematica</i> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • forces et énergies potentielles atomiques : électrostatique et van der Waals, • mouvements atomiques : diffusion, lois de Fick et marche aléatoire, • thermodynamique appliquée aux acides nucléiques : stabilité des équilibres. • les nucléotides et leurs analogues : structure, stabilité, réactivité, modification chimique, drogues anti-tumorales et anti-virales. <p>- Partie spécifique "Biologie moléculaire et cellulaire" :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les topoisomérases (exemple d'étude de molécule unique et cibles d'agents anti-tumoraux ou d'antibiotiques), • interaction enzyme-acides nucléiques, • les ARN catalytiques et ribozymes, • interaction protéines-ARN et auto-assemblage (les aminoacyl-ARNt synthétases et le ribosome étant pris comme modèle d'interaction protéines-acides nucléiques ou entre acides nucléiques et de l'auto-assemblage de grands ensembles moléculaires. Le ribosome permet également d'étudier la notion d'ARN catalytique. Structure, foot-printing, photo-marquage, catalyse et applications biomédicales. Nano-objets et nanobiologie). • l'ARN régulateur (les ARN non codants seuls ou associés à des ligands sont capables de réguler l'expression d'un chromosome - cas du chromosome X - ou d'un gène au niveau transcriptionnel ou post-transcriptionnel. Des exemples seront développés dans les trois domaines du vivant). <p>- Partie spécifique "Informatique" - Introduction aux mécanismes biologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • éléments indispensables de biophysico-chimie : <ul style="list-style-type: none"> * structure chimique : orbitales, hybridations et géométries, énergies, * thermodynamique appliquée aux équilibres (ΔW, ΔQ, ΔS, ΔU, ΔH, ΔF, ΔG) * réactions : acido-basiques et oxydo-réductions * spectroscopies : absorption, fluorescence • acides nucléiques <ul style="list-style-type: none"> * séquençage du génome d'un point de vue expérimental * description des petits ARNs non-codants et leurs fonctions • protéines et acides nucléiques <ul style="list-style-type: none"> * méthodes d'études expérimentales des structures * repliements in vivo et adressage * temps de vie • Interactome : mise en évidence expérimentale par chromatographie, double hybride, ... • kinome : un exemple de grande famille de protéines <ul style="list-style-type: none"> * description de cibles thérapeutiques, * développement de drogues anti-cancéreuses

<p>Compétences acquises à l'issue de l'UE (concepts, méthodologie et outils)</p>	<p>Organisation pédagogique L'unité d'enseignement se déroulera sur le second semestre du master à raison de 4 heures tous les vendredis après-midis.</p>
---	--

Equipe pédagogique

- Animateurs de l'équipe : Jean Cognet, Codjo Hountondji.
- Cours Magistraux : Hubert Becker, Jean Cognet, Codjo Hountondji et Catherine Venien-Bryan.
- Travaux Dirigés : Hubert Becker, Clément Carré, Martine Boccara, Jean Cognet, Hélène Pelczar et Catherine Venien-Bryan.
- Travaux Pratiques : Jean Cognet et Dirk Stratmann.

Code des parcours type :

BBM 	BIM 	BCBDBCS 
GEpig 	Immuno 	Microbio 