



Université
de Lille
1 SCIENCES
ET TECHNOLOGIES

Licence de Biologie Cellulaire et Physiologie

Livret pédagogique

3 octobre 2014

- **Objectifs de la formation**

Donner des bases fondamentales et approfondies dans le domaine de la biologie cellulaire et du développement, de la génétique, de la microbiologie, de la biochimie et de la physiologie animale ou végétale.

Sensibiliser les étudiants aux évolutions technologiques des disciplines concernées.

Leur permettre d'accéder à un master, de se préparer vers une sortie professionnelle ou d'intégrer des écoles d'ingénieurs.

Intégrer la réflexion scientifique aux problèmes de société.

- **Spécificités**

Les trois premiers semestres constituent un enseignement de base, commun à toutes les formations de l'UFR de Biologie. Après ce tronc commun, les étudiants choisissent un parcours.

Ceux qui ont opté pour le parcours « *Biologie Cellulaire et Physiologie* » ont le choix entre 3 spécialités :

- ① biologie cellulaire et moléculaire, génétique et microbiologie;
- ② physiologie animale ;
- ③ biologie et physiologie végétales.

Les moyens et les applications technologiques de la recherche sont étudiés dans le cadre d'unités transversales. Un certain nombre d'unités permettent de sensibiliser les étudiants aux problèmes de valorisation de la recherche. Des unités d'insertion professionnelle sont proposées très tôt dans la formation.

L'enseignement est réalisé sous forme de cours magistraux, de travaux pratiques et de travaux dirigés. Les enseignements dirigés sont centrés sur des analyses d'articles, des exercices d'application, la découverte des technologies les plus récentes. Ces méthodes sont destinées à encadrer l'apprentissage du travail personnel et doivent mener l'étudiant à devenir autonome.

- **Pré-requis**

Baccalauréat scientifique ou équivalent

- **Débouchés**

Technicien supérieur (BAC+2) ; cadre intermédiaire (BAC+3) ; cadre, ingénieur (BAC+5) ; chercheur, enseignant-chercheur (BAC+8).

Secteurs d'activité : biotechnologies, biomédical, biosanté, pharmacie, agronomie, agroalimentaire.

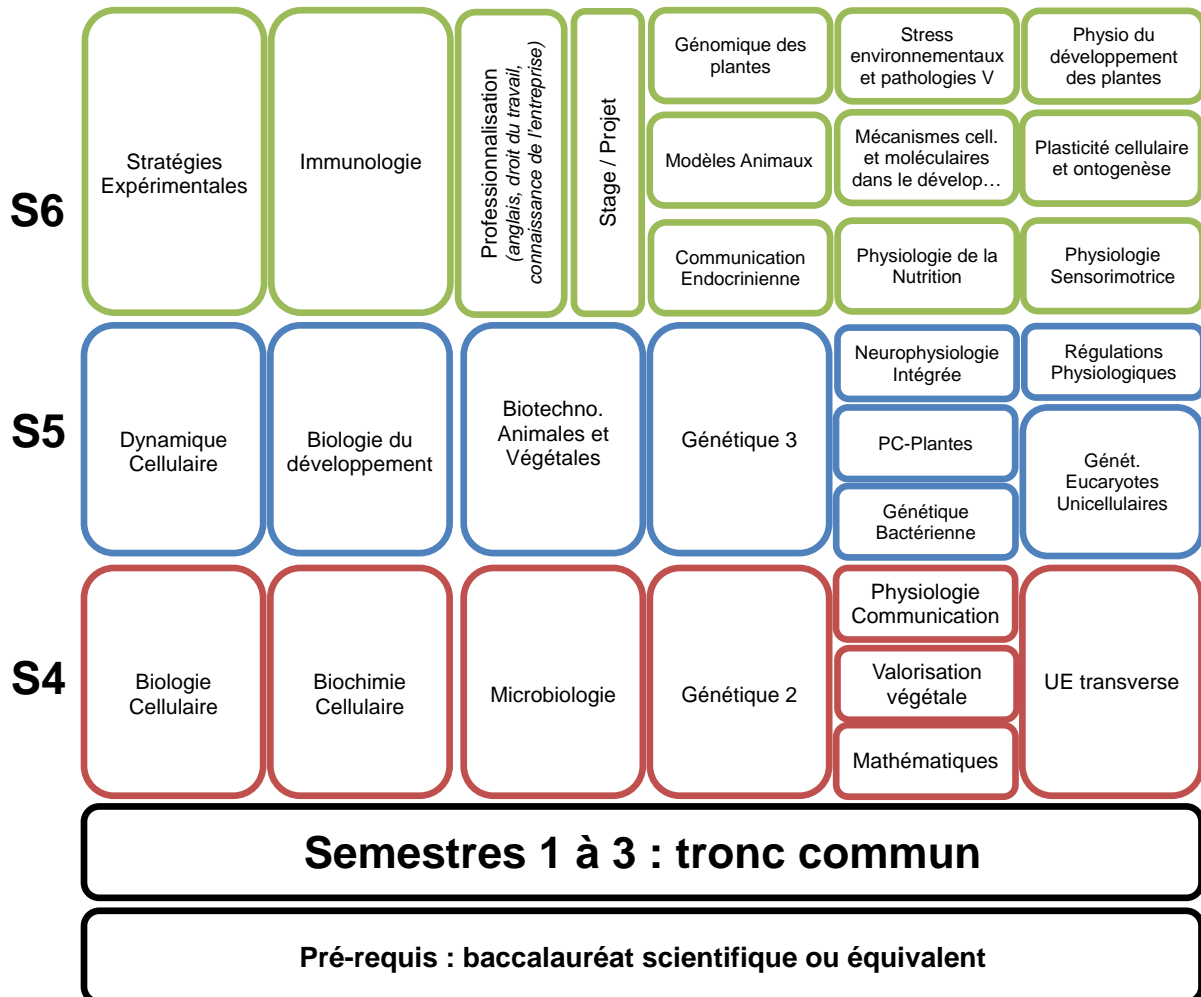
Accès à des masters de biologie dont (à Lille) :

- Biologie-Santé
- Nutrition Science des Aliments

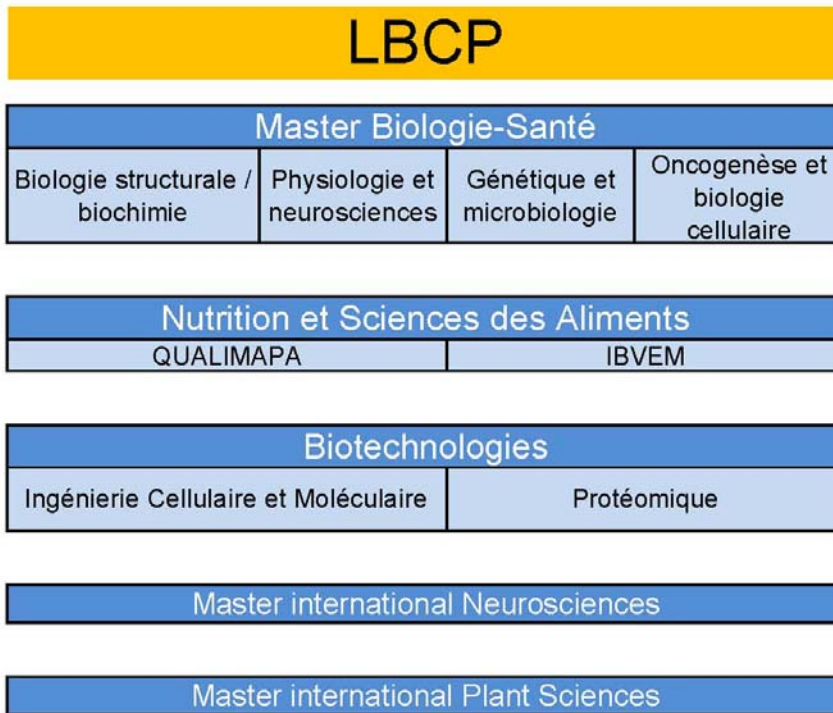
ou à des masters double compétence, tels que:

- MOPI: maîtrise et optimisation des procédés industriels
- MI3 : Marketing Industriel International et Innovation
- Veille stratégique et intelligence industrielle
- Histoire des sciences et épistémologie
- Journaliste scientifique (Ecole de journalisme de Lille)
- Marketing et management des entreprises du secteur de la santé (IAE)

ORGANISATION DES ETUDES



- Après la licence de biologie cellulaire et physiologie ?



- Quelles options choisir en L3 ?

en rouge : les UE du S5
 en bleu : les UE du S6

IBVEM = Innovations en Biotechnologies Végétales, Enzymatiques et Microbiennes

QUALIMAPA = Qualité nutritionnelle et marketing des produits agro-alimentaires

		Neurophysiologie Intégrée	Homéostasie et physiopatho	Endocrino	Nutrition	P. Sensorimotrice	Génétique Bactérienne	Génétique des Eucaryotes...	Modèles animaux	Plasticité cellulaire...	Mécanismes moléculaires...	Perception Comm. Plantes	Génomique Végétale	Stress environnementaux...	Physio développement plantes
Master Biologie-Santé	M1 physiologie et neurosciences														
	M1 génétique et microbiologie														
	M1 oncologie et biologie cellulaire														
Master nutrition...	M1 IBVEM (ex TVIA)														
	M1 QUALIMAPA														
M1 Biotechnologies (ex GenPro)															
Master international Plant Sciences															
Master international Neurosciences															
M1 enseignement	... CAPET														
	... CAPES														

prioritaire
 possible
 sans objet

ORGANISATION ET VALIDATION DU PARCOURS DE FORMATION

• Inscription pédagogique

L'inscription pédagogique se fait lors de la pré-rentrée. Des modifications de l'inscription pédagogique pourront se faire dans les 10 jours qui suivent le début des cours.

« Les résultats aux examens ne pourront être pris en compte que si l'inscription pédagogique est effectuée auprès du secrétariat pédagogique » (Règlement des Examens, année 2014-2015).

• Informations

Les informations (emploi du temps...) sont données sur des **tableaux d'affichage** localisés au rez-de-chaussée du bâtiment SN1 (couloir de gauche en entrant).

Les informations sont également disponibles sur **Moodle** :

<http://moodle.univ-lille1.fr/>

« tous les cours »

UFR Biologie

Licence S3-S6 – parcours BCP

Code inscription : LBCP14-15

En cas de problème, contactez **Carmen Delval** (secrétariat pédagogique).

• Modalités de contrôle des connaissances

Chaque UE a des modalités qui lui sont propres (présence éventuelle de contrôle continu, durée des épreuves...). Chaque responsable d'UE communiquera ces modalités en début de semestre.

• Validation d'un parcours de formation licence (Règlement des Etudes, 2014-2015)

La validation d'une UE est obtenue avec une moyenne d'au moins 10/20. Une UE validée est définitivement acquise. L'étudiant peut repasser, lors de la deuxième session d'examen, une UE acquise par compensation. Pour cela, il doit en faire la demande écrite au Président de jury et renoncer à sa première note. La validation du semestre (et éventuellement celle de l'année pédagogique en cas de compensation annuelle) sont alors suspendues et, qu'elle soit ou non supérieure à la première, c'est cette seconde note qui sera prise en compte dans le cadre de la compensation pour la validation du semestre (et éventuellement de l'année).

Il y a compensation semestrielle entre les notes des différentes UE pour le calcul de la moyenne d'un semestre.

Il y a compensation annuelle entre les 2 semestres de l'année pédagogique.

« La compensation ne concerne pas les projets et stage de fin de cycle obligatoires : un projet ou un stage ne peut ni compenser ni être compensé. »

Pour valider l'année, il faut donc avoir **à la fois** :

- une note \geq 10/20 à l'ensemble des UE et
- une note \geq 10/20 au projet ou stage.

• Conditions de réinscription

Les étudiants inscrits à temps plein ne peuvent dépasser 5 années pour valider la licence. Autrement dit, les étudiants qui savent dès le début de l'année qu'ils ne pourront passer que quelques UE (parce qu'ils travaillent notamment) ont tout intérêt à ne faire qu'une inscription partielle et donc à ne s'inscrire que dans ces UE.

« La réinscription d'un étudiant se fait sur dérogation dans les cas suivants :

- **Après 2 semestres consécutifs sans aucune UE disciplinaire obtenue.**
- **Après 5 inscriptions dans une même mention de licence.**

L'étudiant a la possibilité de ne passer qu'un nombre limité d'unités par semestre afin d'améliorer ses conditions d'étude. Afin de prendre en compte la cohérence pédagogique, ces unités sont définies avec l'équipe pédagogique de la formation, en début de semestre. Ces unités ne peuvent être modifiées en cours de semestre.

Les dérogations sont accordées après examen du dossier universitaire de l'étudiant accompagné d'une lettre expliquant sa situation. Le dossier sera instruit par l'équipe pédagogique, après avis du jury et après entretien avec l'étudiant si cela s'avère nécessaire.» (Règlement des Etudes, année 2012-2013).

• Règles en cas d'absence

L'étudiant doit prévenir de son absence :

- la secrétaire pédagogique,
- les enseignants des UE concernées par un éventuel contrôle continu.

En cas de problème médical, il doit fournir au secrétariat l'original du certificat médical dans les 5 jours ouvrés (7 jours calendaires) qui suivent le début de son arrêt. En outre, il fournit à son retour une photocopie du certificat aux enseignants concernés.

Dans les cas où l'étudiant est en mesure d'anticiper son absence (convocation au permis, par exemple), l'étudiant doit en avertir les enseignants dès qu'il a connaissance de la date, afin de rattraper quand c'est possible les séances de TP (éventuellement par anticipation). Il doit également fournir au secrétariat pédagogique l'original de la convocation au plus tard dans les 5 jours qui précèdent son absence.

Avant la clôture des enseignements (08/12/2014 pour les semestres impairs et 10/04/2015 pour les semestres pairs), l'étudiant devra se rapprocher des enseignants concernés, pour vérifier que son absence a été bien prise en compte.

L'équipe pédagogique n'acceptera aucune absence dont le justificatif aura été déposé hors délai, ou lorsque l'étudiant n'aura pas fait les démarches auprès des enseignants pour rattraper une séance de TP. Une absence injustifiée lors d'un contrôle continu entrainera automatiquement un 0 à l'épreuve.

• Dispense de travaux pratiques

« *L'unité d'enseignement est indivisible : elle est entièrement validée ou pas (...)* » Autrement dit, un étudiant ne peut théoriquement garder une note de TP si l'UE n'est pas validée, le règlement des études ne prévoit pas de dispense de TP pour les étudiants redoublants.

Toutefois, dans certaines UE, une dispense peut être accordée à titre exceptionnel. Pour cela, les étudiants doivent en faire la demande à l'enseignant responsable des TP pour l'UE concernée (cf tableaux ci-dessous). Cette demande se fera impérativement par écrit (lettre ou courriel), dans les 5 jours ouvrés qui suivent la pré-rentrée. L'enseignant n'accordera aucune absence dont la demande aura été déposée hors délai.

• Bonus sport (au semestre 5 uniquement)

La pratique du sport peut augmenter la moyenne générale. Chaque point au dessus de 10 en sport donne droit à un bonus de 0,02 pt sur la moyenne du semestre.

Par exemple, 16/20 en sport : $6 \times 0,02 = 0,12$

Si la moyenne générale est de 11/20, elle passe donc à 11,12.

SEMESTRE 4

Secrétariat pédagogique : Nadine Paquier

	Responsable UE		Responsable TP	
MICROBIO-2	J.M. Lacroix	C9	E. Madec	C9
GENETIQUE-2	T. Hendriks	SN2	M.C. Quillet	SN2
BIO-CELL-2	J.F. Bodart	SN3	K. Cailliau	SN3
BIOCH-CELL	A. Pierce	C9	F. Delplace	C9
VALO-VEGE	S. Grec	SN2	S. Grec	SN2
PHYSIO-COMM	M. Roudbaraki	SN3	M. Roudbaraki	SN3
MATHS-ING	J.P. Doeraene	M3		
ANGLAIS	J.F. Mullier	CUEEP		
HYG-SEC	B. Delrue	C9		
MICROSCOPIES	T. Duhoo	P5bis		
HISTOIRE- SC	G. Denis			
RAPPORT THEM.	C. Fort / B. Delrue	C9		
PDM	C. Fort / B. Delrue	C9		
INICIT	B. Delrue	C9		
ENGACIT	B. Delrue	C9		
RAP-SOC-SEXE	S. Muller			
SPORT				

		CM	TD	TP
BIO-CELL-2	CC			10 *
	<i>Ex. final</i>	40	10	
BIOCH-CELL	CC			10 *
	<i>Ex. final</i>	40	10	
MICROBIO-2	CC			10*+10*
	<i>Ex. final</i>	40		20*
GENETIQUE-2	CC			20 *
	<i>Ex. final</i>	30	10	
PHYSIO-COMM	CC		10	20
	<i>Ex. final</i>	30		
MATHS-ING		note finale = note d'examen, si > DS note finale = 40% DS + 60% examen, si examen < DS		
VALO-VEGE	CC			
	<i>Ex. final</i>			
HISTOIRE- SC	CC			
	<i>Ex. final</i>			
HYG-SEC	CC			
	<i>Ex. final</i>			
PDM		1 dossier à réaliser (production de documents sur un métier choisi)		
MICROSCOPIES		note finale = note d'examen, si > DS note finale = 40% DS + 60% examen, si examen < DS		
		Note prenant en compte le suivi, la mise en forme et la pertinence des informations		
ENGACIT				
INICIT				
RAP-SOC-SEXE	CC	1 dossier à réaliser		
	<i>Ex. final</i>	Non (2 ^{nde} session uniquement)		
SPORT				

MICROBIOLOGIE 2

- **Identifiant** : Microbio2
- **Semestre** : 4
- **Nombre de crédits** : 5 ECTS
- **Pré-requis** : Microbiologie 1 du S3
- **Responsable** : Jean-Marie Lacroix

DESCRIPTION DU CONTENU :

Croissance, milieu. La bactérie. L'enveloppe bactérienne. Biogenèse de l'enveloppe bactérienne. La recherche de nourriture. Communication bactérienne. Relations hôte/bactérie : pathogénèse et symbiose. Peptides antimicrobiens. Cette UE concerne tous les domaines d'activité où l'étudiant sera en confrontation avec des bactéries pathogènes (pour les animaux ou les plantes) et/ou des bactéries liées à la biotransformation et/ou des bactéries présentes dans l'environnement.

VOLUME Horaire :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	24 h		8 h	12 h	44 h		
Travail personnel	28 h		10 h	10 h	48 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

2 contrôles continus de TP et un examen final de cours
Cours 40/60 TP 20/60

OUVRAGES CONSEILLÉS :

- Neidhardt FC, Ingraham JL et Schaechter M: physiologie de la cellule bactérienne: une approche moléculaire. Masson
- Prescott LM, Harley JP et Klein DA: Microbiologie. De Boeck.

BIOLOGIE CELLULAIRE 2

- **Identifiant** : BC2
- **Semestre** : 4
- **Nombre de crédits** : 5 ECTS
- **Pré-requis** : Connaissances de base en Biologie Cellulaire (BC1)
- **Responsable** : Jean-François Bodart

DESCRIPTION DU CONTENU :

Des connaissances fondamentales et technologiques seront acquises par l'étudiant sur l'organisation structurale de la cellule, son fonctionnement, sa dynamique, sa régulation par les éléments des cascades de la transduction du signal ainsi que ses interactions avec d'autres cellules ou constituants cellulaires. Les thématiques suivantes seront abordées : *Le cytosquelette dans l'organisation et la dynamique cellulaire. La matrice extracellulaire: du signal à la réponse biologique. La communication intra- et inter-cellulaire. La régulation cellulaire par les récepteurs tyrosines kinases. Le cycle cellulaire, étude de la division cellulaire et de sa régulation (les paradigmes: levure et amphibien; les pathologies associées à ses dérégulations). Les techniques d'histologie.*

VOLUME Horaire :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	22 h		14 h	8 h	44 h		
Travail personnel	20 h		8 h	4 h	32 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Contrôle continu : deux TP d'histologie feront l'objet d'une notation (colle + interprétation).

Examen final : cours et TD.

Note finale : Cours (1/2) + TD (1/4) + TP (1/4).

OUVRAGES CONSEILLES :

- Mini manuel de Biologie Moléculaire, A. Maftha et coll., Ed. Dunod, 2012
- Molecular Biology of the Cell, B. Alberts, D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, J.D. Watson
- Le cycle cellulaire, S. Galas, S. Descamps, A.M. Martinez, Ed. De Boeck
- Le cycle cellulaire, D. Morgan, Ed. De Boeck...

BIOCHIMIE CELLULAIRE

- **Identifiant :** BIOCH-CELL
- **Semestre :** 4
- **Nombre de crédits :** 5 ECTS
- **Pré-requis :** UE conseillées : Biochimie 1 « Molécules du vivant » et Biochimie 2 « Bases expérimentales de la biochimie ».
- **Responsable :** Annick Pierce

DESCRIPTION DU CONTENU :

Cours : Bioénergétique : ATP, régénération de l'ATP, couplage oxydation-phosphorylation, force motrice et utilisations

Cinétique enzymatique : les enzymes michaéliens, les enzymes allostériques, les complexes multienzymatiques

Métabolisme : métabolisme du glycogène, glycolyse et néoglucogenèse, métabolisme des acides gras

Régulation métabolique : voies métaboliques et régulation, régulation des activités enzymatiques, les signaux hormonaux : hormones couplées à la production intracellulaire d'AMPc, hormones couplées à la production intracellulaire d'IP3, mode d'action de l'insuline, mode d'action du cortisol.

TD et TP : Séparation et analyse de molécules biologiques, techniques chromatographiques et électrophorétiques, enzymologie

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	20 h		8 h	16 h	44 h		
Travail personnel	50 h		15 h	15 h	80 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

un contrôle continu des connaissances de travaux pratiques et dirigés (1/3 de la note : 50% note de TP et 50% contrôle écrit de TD/TP) et un contrôle des enseignements magistraux (2/3 de la note) sous la forme d'un examen final (2 sujets au choix).

OUVRAGES CONSEILLES :

- Lehninger, Nelson & Cox, BIOCHEMISTRY, 3ème édition,
- Berg, Tymoczko & Stryer, PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY, 5ème édition,
- Cacan R., Régulations métaboliques, 2002, Edition Ellipses,
- Polycopié du cours sur moodle

GENETIQUE 2

- **Identifiant :** GENET2
- **Semestre :** 4
- **Nombre de crédits :** 5 ECTS
- **Pré-requis :** génétique 1

- **Responsable** : Théo Hendriks

DESCRIPTION DU CONTENU :

- 1) Une vision d'ensemble des différents modes de transmission des caractères, à savoir :
 - caractères à hérédité nucléaire déterminés par des gènes majeurs, ou des modifications structurelles du génome (éléments transposables)
 - caractères à hérédité cytoplasmique (génomés mitochondriaux ou chloroplastiques).
 - 2) Les concepts de génétique formelle et les outils de cartographie génétique permettant la localisation et la caractérisation de locus contrôlant la variation de caractères d'intérêt chez l'homme (maladies génétiques), les animaux ou les plantes.
 - 3) Les connaissances pratiques concernant la réalisation de croisements, la détermination du phénotype et du génotype des descendants (observation visuelle, utilisation de marqueurs génétiques) et les méthodes de collecte et d'interprétation des résultats.
- 1) Nature et détection des polymorphismes de l'ADN (marqueurs génétiques, séquençage) ; cartographie génétique et caractérisation des locus contrôlant la variation des caractères à hérédité nucléaire ;
 2) Hérédité cytoplasmique (stérilité mâle cytoplasmique chez les plantes, maladies humaines transmises par les mitochondries, sénescence des mitochondries, caractères transmis par les plastes) ;
 3) Eléments transposables (éléments mobiles du maïs: réarrangements chromosomiques et contrôle de l'expression génique, éléments transposables et dysgénésie hybride chez la drosophile).

TP/TD : Détermination du génotype d'individus en ségrégation pour différents locus marqueurs (phénotypiques, isoenzymes, marqueurs génétiques/PCR) ; études de liaison génétique ; -Stérilité mâle cytoplasmique des végétaux supérieurs

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	28 h		4 h	12 h	44 h		
Travail personnel	35 h		5 h	8 h	48 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Contrôle continu TP (1/3). Examen final cours +TP/TD sur table (2/3)

PHYSIOLOGIE DE LA COMMUNICATION

- **Identifiant** : P-COM
- **Semestre** : 4
- **Nombre de crédits** : 4 ECTS
- **Pré-requis** : *Physiologie cellulaire (L2/S3), Physiologie des grandes fonctions animales (L1/S2)*
- **Responsable** : Morad Roudbaraki

DESCRIPTION DU CONTENU :

Cette UE vise à aborder, au moyen d'exemples choisis dans la littérature scientifique, les modes de communication intra- et intercellulaire dans les systèmes animaux. Dans ce contexte, les différents modes de communication, les grandes familles de molécules de signalisation ainsi que leurs récepteurs (membranaires et intracellulaires), les voies de transduction du signal pour chaque classe de récepteurs (couplés aux protéines G, à activité Tyrosine kinase intrinsèque ou associée, récepteurs intracellulaires/facteurs de transcription, récepteurs-canaux) et les effecteurs de la signalisation (protéines intracellulaires cytoplasmiques ou nucléaires) seront abordés et une importance particulière sera accordée aux messagers secondaires impliqués dans les différentes voies de signalisation.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	22 h		12 h	6 h	40 h		
Travail personnel	32 h		16 h	12 h	60 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Le contrôle continu des connaissances lors des séances de TD et les travaux pratiques avec un rapport écrit (50% de la note finale) et un contrôle écrit des enseignements magistraux (50% de la note finale) sous la

forme d'un examen final.

OUVRAGES CONSEILLÉS :

- La cellule (GM Cooper)
- Physiologie animale (M Rieutort, Ed MASSON)
- Neurophysiologie (D. Richard, D Orsal, Ed DUNOD)
- Polycopié du cours sur moodle

MATHEMATIQUE SCIENCES DE L'INGENIEUR

- **Identifiant :** MATH
- **Semestre :** 4
- **Nombre de crédits :** 5 ECTS
- **Pré-requis :** mathématique élémentaire
- **Responsable :** Jean-Paul Doeraene

DESCRIPTION DU CONTENU :

Algèbre linéaire : espaces vectoriels, familles libres, génératrices, bases, applications linéaires, matrices, déterminant, résolution d'équations linéaires, vecteurs propres.

Application : système d'éq. différentielles à coeff. constants du 1er ordre, éq. différentielles d'ordre supérieur.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel		40 h			40 h		
Travail personnel		40 h			40 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Un DS en cours de semestre et un DS final

VALORISATION VEGETALE

- **Identifiant :** VALO
- **Semestre :** 4
- **Nombre de crédits :** 4 ECTS
- **Pré-requis :** Connaissance de base de biologie végétale (Biologie Végétale S2), de biologie cellulaire et molécule du vivant (Biologie Cellulaire S1). Option conseillée : Grande Fonction des Végétaux (S3).
- **Responsable :** Sébastien Grec

DESCRIPTION DU CONTENU :

Les produits d'origine végétale représentent une part importante dans notre alimentation et interviennent dans différents produits de la vie courante. Dans un contexte global d'accroissement des besoins alimentaires et de l'introduction des produits dérivés des végétaux dans nos industries, seront abordées les différentes filières agricoles et industrielles liées aux productions végétales. Les filières seront abordées par grand groupes de produit dans des chapitres s'intitulant produire du sucre, produire de l'amidon, produire des huiles, produire des protéines, produire des gélifiants, produire de la biomasse lignocellulosique. Chaque filière sera abordée sous un angle physiologique, agronomique et industriel (processus d'extraction, modification, contexte économique). Pour finir lors d'un chapitre décrivant des modifications biologiques des produits végétaux (fermentations) seront abordées les transformations du raisin en vin, du blé en pain. Ces notions seront poursuivies en TD, par la préparation d'un exposé oral ayant pour objectif d'animer une discussion autour d'une filière, ainsi que par des manipulations lors de séances de travaux pratiques (fabrication de bioplastique, extraction de protéines, de métabolites secondaires, et de gélifiants, mise en évidence de fermentations).

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	17 h		8 h	15 h	40 h		
Travail personnel	20 h		20 h	20 h	60 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :
Cours : /40 (examen final). TD : /20 (contrôle continu). TP : /10 (contrôle continu)

OUVRAGES CONSEILLÉS :

- Hopkins WG, Physiologie végétale, De Boeck, 2003
- Chassany V, Potage M, Ricou M, Mini manuel de Biologie végétale, Dunod, 2003

LES MICROSCOPIES POUR LA BIOLOGIE

- **Identifiant :** Ondes
- **Semestre :** 4
- **Nombre de crédits :** 2 ECTS
- **Pré-requis :** solides bases en optique géométrique
- **Responsable :** Thierry Duhoo

DESCRIPTION DU CONTENU :

Cet enseignement s'appuie, en premier lieu, sur une description simplifiée du microscope, fournie par l'optique géométrique. En second lieu, on affinera ce modèle en tenant compte des phénomènes ondulatoires omniprésents dans un microscope réel (interférences, diffraction...). Enfin, l'enseignement se terminera par un tour d'horizon des différents types de Microscopies utilisées en Biologie (optique, électronique, acoustique).

- Introduction sur les différents types d'ondes et leurs descriptions physiques.
- Fonctionnement et performances d'un microscope à l'aide de l'optique géométrique.
- Nécessité de l'optique ondulatoire pour définir le pouvoir séparateur et expliquer les phénomènes de diffraction.
- Présentation des différents types de microscope.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel		20 h			20 h		
Travail personnel		20 h			20 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Les étudiants seront évalués comme suit :

Un Contrôle Continu à mi-parcours (40% de la note finale) + un examen à la fin du semestre (60% de la note finale) ou 100% de la note d'examen si celle-ci est supérieure à celle du contrôle continu.

OUVRAGES CONSEILLÉS :

- **Physique pour les sciences de la vie.** A.BOUYSSY, M.DAVIER et B.GATTY Editeur :Dunod Université.
 - Volume I: La Physique et ses méthodes.
 - Volume II: La matière.
 - Volume III: Les ondes.
- **Optique.** Collection Hprépa, Hachette supérieur...

ETUDE DE LA BIOLOGIE (HISTOIRE ET EPISTEMOLOGIE)

- **Identifiant :** HIST-SC
- **Semestre :** 4
- **Nombre de crédits :** 2 ECTS

- **Pré-requis** : Connaissances en biologie du S3
- **Responsable** : Gilles Denis

DESCRIPTION DU CONTENU : Histoire de la biochimie, de la cytologie, de la génétique et de la biologie moléculaire.							
VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel			20 h		20 h		
Travail personnel			10 h		10 h		
CONTROLE DES CONNAISSANCES : Examen sur table et/ou analyse de texte (travail personnel)							
OUVRAGES CONSEILLÉS : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Michel Morange, <i>Histoire de la biologie moléculaire</i>, Paris, La Découverte, 2003 ▪ Evelyn Fox Keller, <i>Le siècle du gène</i>, Paris, Gaillimard, 2003 ▪ Robert Olby, <i>The path to the double helix, the discovery of DNA</i>, Dover publications, 1994. ▪ Kohler, Robert. <i>From Medical Chemistry to Biochemistry: The Making of a Biomedical Discipline</i>. Cambridge University Press, 1982 ▪ P. R. Strinivasan, J. S. Frutin, J. T. Edsall, <i>The Origins of Modern Biochemistry, A retrospect on Proteins</i>, Annals of the New York Academy of sciences, vol. 325, 1979. ▪ C. Tanford, J. Reynolds, <i>Nature's robots : A History of proteins</i>, Oxford University Press, 2001. 							

PROJET DE METIER

- **Identifiant** : PDM
- **Semestre** : 4
- **Nombre de crédits** : 1 ECTS
- **Pré-requis** : aucun
- **Responsable** : Cécile Fort & Brigitte Delrue

DESCRIPTION DU CONTENU : Méthodologie autour des débouchés de ses filières (agroalimentaire, bio-santé, biotechnologies, doubles compétences...)							
VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel			10 h		10 h		
Travail personnel			10 h		10 h		
CONTROLE DES CONNAISSANCES : Rédaction d'un document de synthèse sur un métier choisi par l'étudiant.							

RAPPORT THEMATIQUE

- **Identifiant** : RAPPORT
- **Semestre** : 4
- **Nombre de crédits** : 2 ECTS
- **Pré-requis** : aucun
- **Responsable** : Brigitte Delrue & Cécile Fort

DESCRIPTION DU CONTENU :

Rédaction d'un rapport scientifique sur sujet imposé, effectué en binôme et tutoré par un enseignant.

Première initiation au travail de recherche en biologie, encadré par un enseignant PhD ou en cours de doctorat.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel					3 h	3 h	
Travail personnel					37 h	37 h	

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Evaluation du travail de recherche et de synthèse. Rédaction d'un document écrit.

ANGLAIS

- **Identifiant :** *Anglais*
- **Semestre :** *4*
- **Nombre de crédits :** *1 ECTS*
- **Pré-requis :** *Niveau A2 du CECR minimum*
- **Responsable :** *Jean-François Mullier*

DESCRIPTION DU CONTENU :

L'UE comporte des exercices de compréhension orale d'émissions variées ou scientifiques ou d'extraits de films.

Les étudiants sont amenés à un travail d'expression orale, de synthèse de documents, et à un entraînement à la prise de parole devant le groupe lors d'exercices variés.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel			24 h		24 h		
Travail personnel			24 h		24 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

15 % de la note finale attribués lors du contrôle continu.

20 % de la note finale attribués lors examen de compréhension orale.

20 % de la note finale attribués lors examen de compréhension écrite.

45 % de la note finale attribués lors d'un orale de 10 à 15 minutes.

INITIATIVE CITOYENNE

- **Identifiant :** *inicit*
- **Semestre :** *4*
- **Nombre de crédits :** *1 ECTS*
- **Pré-requis :** *aucun*
- **Responsable :** *Brigitte Delrue*

DESCRIPTION DU CONTENU :

L'étudiant propose un engagement individuel ou collectif dans une association du campus ou une association conventionnée. L'équipe enseignante valide cet engagement en veillant au respect des valeurs définies par l'Université pour la Valorisation de l'Engagement Etudiant (citoyenneté + bénévolat + solidarité + laïcité).

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel			0 h		0 h		
Travail personnel			20 h		20 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

L'équipe enseignante vérifie que l'engagement est effectif et attribue 1 ECTS.

ENGAGEMENT CITOYEN

- **Identifiant :** *engacit*
- **Semestre :** *4*
- **Nombre de crédits :** *2 ECTS*
- **Pré-requis :** *aucun*
- **Responsable :** *Brigitte Delrue*

DESCRIPTION DU CONTENU :

L'étudiant propose de s'engager dans un projet novateur, individuel ou collectif, dans une association du campus ou une association conventionnée. L'équipe enseignante valide ce projet et cet engagement en veillant au respect des valeurs définies par l'Université pour la Valorisation de l'Engagement Etudiant (citoyenneté + bénévolat + solidarité + laïcité).

L'étudiant effectue un travail sur son portefeuille d'expérience et compétence (PEC) grâce aux enseignements sur l'aspect psycho-social de l'engagement et sur la gestion de projet.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel			6 h		6 h		
Travail personnel			34 h		34 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

L'équipe enseignante vérifie que l'engagement est effectif. L'étudiant présente un rapport d'activité comme un projet (action, moyens mis en œuvre, comment a été géré le projet, ce qui pourrait être amélioré) et fait un retour sa connaissance de soi et sur les valeurs de l'engagement, ainsi que les points positifs et négatifs liés à cette action.

HYGIENE ET SECURITE

- **Identifiant :** *HYGSEC*
- **Semestre :** *4*
- **Nombre de crédits :** *2 ECTS*
- **Pré-requis :** *aucun*
- **Responsable :** *Brigitte Delrue*

DESCRIPTION DU CONTENU :

L'objectif de l'UE est de donner toutes les bases et principes d'H&S essentiels à un étudiant futur diplômé d'une licence de biologie : liste des risques et leurs conséquences physiologiques, zoom sur le risque chimique et particulièrement les CMR, les principes de protection (EPC/EPI), principes de fonctionnement d'une Sorbonne et d'un PSM, les risques spécifiques liés à la Biologie (zoom sur les OGM et les microorganismes pathogènes), la signalétique, le stockage et l'élimination des produits, analyse et comparaison des différents supports de données de sécurité, les BPL. Une séance est réservée au document unique.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel			20 h		20 h		
Travail personnel			20 h		20 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Examen classique en 2 sessions

OUVRAGES CONSEILLÉS :

- Code du travail
- Site de l'INRS
- Sites DSMZ, ATGC, LMG...

RAPPORTS SOCIAUX DE SEXE

- **Identifiant :** RSS
- **Semestre :** 4
- **Nombre de crédits :** 2 ECTS
- **Pré-requis :**
- **Responsable :**

DESCRIPTION DU CONTENU :

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	20 h				20 h		
Travail personnel	20 h				20 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

SEMESTRE 5

Secrétariat pédagogique : Carmen Delval

	Responsable UE		Responsable TP	
DYN-CELL	X. Le Bourhis	SN3	R.A. Toillon	SN3
BIO-DEV	K. Cailliau / A.S. Blervacq	SN3	A.S. Blervacq	SN2
BAV	C. Rambaud	SN2	C. Rambaud	SN2
GENET-3	E. Adrianssens	IBL	E. Adrianssens	IBL
NPI	E. Dupont	SN4	E. Dupont	SN4
HPGF	C. Laborie	SN4	E. Dupont	SN4
GEN-BACT	J.M. Lacroix	C9	V. Cogez	C9
GEN-EUC	S. Ball	C9	C. Colléoni	C9
PC-PLANTES	J.L. Hilbert	SN2	M.C. Quillet	SN2
ANGLAIS	J.F. Mullier	Maison des langues		

		CM	TD	TP
Dynamique Cellulaire	CC		15	
	Ex. final	30	15	
Biologie du développement	CC	10*	20*	15 *
	Ex. final	40	15	
Biotechnologies A et V	CC			10 *
	Ex. final	30	20	
Neurophysiologie Intégrée	CC			15 *
	Ex. final	30	15	
Génétique 3	CC		20 *	
	Ex. final	40		
Homéostasie et physiopathologie...	CC			20 *
	Ex. final	30	10	
PC-Plantes	CC			20
	Ex. final	30	10	
Génétique Bactérienne	CC			20 *
	Ex. final	40		
Génétique Eucaryotes	CC			10
	Ex. final	40	10	

* Note conservée à la seconde session

BIOLOGIE DU DEVELOPPEMENT

- **Identifiant** : BIO-DEV
- **Semestre** : 5
- **Nombre de crédits** : 5 ECTS
- **Pré-requis** : Biologie Cellulaire 1 et 2 (niveau moyen), Embryologie comparée animale (niveau moyen), Biologie Végétale 1 (niveau débutant), Biologie animale 1 et 2 (niveau moyen), Génétique 1 et 2 (niveau moyen). Notions d'Histologie animale et végétale.
- **Responsable** : Katia Maggio-Cailliau, Anne-Sophie Blervacq

DESCRIPTION DU CONTENU :

- Mise en place des axes embryonnaire de la drosophile, expression et contrôle génique du développement embryonnaire et post-embryonnaire,
- Développement post-embryonnaire, les disques imaginaux des insectes, la diapause
- Métamorphose et contrôle hormonal
- Embryologie des Angiospermes. Evocation de l'embryogenèse des Gymnospermes.
- Développement primaire des plantes, Etablissement, Fonctionnement et Régulation des méristèmes primaires, Etat cellulaire des cellules différenciées et méristématiques.
- Développement secondaire des plantes : Etablissement, Fonctionnement et Régulation des méristèmes secondaires, Types cellulaires de cellules cambiales, formation du bois, introduction du concept de mort cellulaire programmée dans le cadre d'un processus de développement.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	21 h		12 h	11 h	44 h		
Travail personnel	60 h		15 h	10 h	85 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Première session

N1= Note moyenne en contrôle continu en TP (15%)

N2= Note de contrôle continu de TD sur les projets scientifiques faits en groupe (20%)

N3= Note d'examen final en TD (15 %)

N4= Note d'examens finaux de cours (Biologie Animale et/ou Biologie Végétale) (40%)

N5= Note aux tests de positionnement sur les pré-requis à l'entrée du L3 BCP (10%)

Moy à l'UE BioDev = $(N1 \times 0,15) + (N2 \times 0,20) + (N3 \times 0,15) + (N4 \times 0,40) + (N5 \times 0,1)$

Seconde session

Report des notes de contrôle continu N1, N2 et N5

N3' = Note d'examen final en TD (15 %)

N4' = Note d'examens finaux de cours (Biologie Animale et/ou Biologie Végétale) (40%)

Moy à l'UE BioDev = $(N1 \times 0,15) + (N2 \times 0,20) + (N3' \times 0,15) + (N4' \times 0,40) + (N5 \times 0,1)$

OUVRAGES CONSEILLES :

Ouvrages de base (L1 à L3) notamment en cas de remédiation et/ou réorientation

- Mini manuel de Biologie Animale, AM Bautz et coll., Ed. Dunod,
- Mini manuel de Biologie Cellulaire, JM Petit et coll., Ed. Dunod, 2012
- Mini manuel de Biologie Moléculaire, A Maftha et coll., Ed. Dunod, 2012
- Mini manuel de Biologie Végétale, V Chassany et coll., Ed. Dunod, 2012
- Biologie Végétale, Raven Evert et Eichhorn, 2^{nde} édition, Ed. de Boeck
- Les végétaux, Organisation et Biodiversité, P Ozenda, Ed. Dunod, 2007
- Biologie du Développement, les grands principes, Lewis Wolpert, Ed Dunod
- Biologie du Développement, A Le Moigne et J Foucrier, Ed Dunod

Ouvrages spécialisés (L3) ou en langue anglaise

- Structure et développement de la graine, Morphogenèse et Biologie de la reproduction des angiospermes, J Vallade, Ed. Dunod, 1999
- Developmental Biology, Scott F Gilbert, Ed Sinauer Associate

BIOTECHNOLOGIES ANIMALES ET VEGETALES

- **Identifiant** : BAV
- **Semestre** : 5
- **Nombre de crédits** : 5 ECTS
- **Pré-requis** : Biologie cellulaire et génétique de base
- **Responsable** : Caroline Rambaud

DESCRIPTION DU CONTENU :

Bases scientifiques des biotechnologies: Génie génétique (clonage de gènes, séquençage, amplification de l'ADN, etc.), génomique (marquage moléculaire), ingénierie moléculaire, biochimie des ARN et régulation des gènes.

Biotechnologies animales: Méthodologies de transfert de gènes via les gamètes, cellules somatiques et embryonnaires. Recombinaisons hétérologues et homologues. Tests diagnostics. Nanobiotechnologies. Aspects fondamentaux et appliqués.

Biotechnologies végétales: Technologies de clonage de plantes, conservation de la structure génétique. Mise en place de nouveaux caractères : variations somaclonales, mutagenèse, hybridation somatique, sauvetage d'embryons, méthodologies de transfert de gènes, stratégies de clonage de gènes et vectorologie. Aspects fondamentaux et appliqués.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	24 h		14 h	6 h	44 h		
Travail personnel	24 h		20 h	2 h	46 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Cours: examen sur table 2h. TD: examen sur table (1h) + 2 colles sur travail personnel (analyse publication)

Notes de CC conservées en seconde session.

OUVRAGES CONSEILLÉS :

- ZRYD JP (1988). Culture de cellules, tissus et organes végétaux: Fondements théoriques et utilisations pratiques. Ed. Presses Polytechniques Romandes.
- HOUDEBINE LM (2001). Transgénèse animale et clonage. Ed. Dunod.
- FRANCHE C, Duhoux E. (2001). La transgénèse végétale. Ed. BioCampus. Elsevier.

GENETIQUE 3

- **Identifiant** : GENET3
- **Semestre** : 5
- **Nombre de crédits** : 4 ECTS
- **Pré-requis** : Génétique Formelle et Moléculaire, Génétique 2
- **Responsable** : Eric Adriaenssens

DESCRIPTION DU CONTENU :

Description du chromosome eucaryote et des variations de la ploïdie, du nombre ou de l'arrangement de segments de chromosome. Etude des particularités du génome mitochondrial, de l'expression génique chez la mitochondrie et des pathologies mitochondriales. Bases de génomique structurale : les cartes de liaison, carte génétique et physique. Rappel historique des avancées technologiques ayant permis le séquençage du génome. Initiation à la virologie. Bases de génétique des populations.

L'enseignement des TD se fait sur la base d'articles scientifiques avec pour certains restitution par binôme

sous forme d'exposé devant le groupe.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	26 h		18 h		44 h		
Travail personnel	26 h		54 h		80 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Cours: examen sur table 2h

TD: Présentation des étudiants (analyse publication)

30 % de la note finale attribués lors du contrôle continu.

70 % de la note finale attribués lors de l'examen final.

Notes de CC conservées en seconde session.

DYNAMIQUE CELLULAIRE

- **Identifiant :** DC
- **Semestre :** 5
- **Nombre de crédits :** 5 ECTS
- **Pré-requis :** Biologie Cellulaire, Embryologie, génétique
- **Responsable :** Xuefen Le Bourhis

DESCRIPTION DU CONTENU :

- Signalisation des hormones et facteurs de croissance
- Prolifération cellulaire et contrôle du cycle cellulaire
- Cellules souches et différenciation cellulaire.
- Mort cellulaire par apoptose.
- Notions d'oncogènes, immortalisation, transformation et oncogenèse

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	24 h	6 h	14 h		44 h		
Travail personnel					50 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

CC TD 15/60 ; Examen final C-TD 15/60 ; Examen final CM 30/60.

Notes de CC conservées en seconde session.

HOMEOSTASIE ET PHYSIOPATHOLOGIE DES GRANDES FONCTIONS

- **Identifiant :** HPGF
- **Semestre :** 5
- **Nombre de crédits :** 4 ECTS
- **Pré-requis :** Grandes fonctions physiologiques- Physiologie Cellulaire – Physiologie de la Communication
- **Responsable :** Christine Laborie

DESCRIPTION DU CONTENU :

Cette UE est l'une des composantes de l'enseignement de la physiologie en licence. L'étudiant s'intéressera au cours de cette UE aux grandes fonctions nécessaires à l'homéostasie du milieu intérieur.

Homéostasie : principe de base de l'homéostasie – concept de milieu intérieur –concept d'homéostasie- notion de régulation homéostatique- notion de boucle de contrôle-principe de boucle de rétrocontrôle- exemple de fonction homéostatique (la thermorégulation)

Physiologie cardio-vasculaire : activité cardiaque –cycle cardiaque- système vasculaire et vasomotricité- régulation homéostatique à court terme de la pression artérielle- hypertension et maladies cardiovasculaires.

Physiologie pulmonaire : fonctions pulmonaires- transports et échanges gazeux-mécanisme ventilatoire- contrôle de la respiration –maladies respiratoires chroniques (asthme, syndrome d'apnées du sommeil, maladie pulmonaire obstructive chronique ou MPOC).

Physiologie rénale : filtration glomérulaire- absorption de sodium- excrétion de l'eau – bases de régulation de l'osmolarité et de la volémie- rein et hypertension.

Système nerveux végétatif : Organisation –Transmission et neurotransmetteurs.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	22 h		10 h	8 h	40 h		
Travail personnel					50 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

2/3 de la note (/40) obtenue au cours de l'examen final cours/td

1/3 de la note (/20) obtenue dans le cadre du contrôle continu de TP.

Notes de CC conservées en seconde session.

NEUROPHYSIOLOGIE INTEGREE

- **Identifiant** : NPI
- **Semestre** : 5
- **Nombre de crédits** : 4 ECTS
- **Pré-requis** : grandes fonctions physiologiques, physiologie cellulaire
- **Responsable** : Erwan Dupont

DESCRIPTION DU CONTENU :

L'objectif de cet enseignement est de présenter l'organisation et le fonctionnement du système nerveux. Il se focalise sur les aspects intégrés : motricité et posture, apprentissage et mémoire, rythmes biologiques, sommeil, principes généraux de fonctionnement des systèmes sensoriel.

Les TD devraient permettre aux étudiants d'approfondir les connaissances acquises avec les différents cours magistraux, mais aussi de comprendre et exploiter des résultats expérimentaux et scientifiques.

Les TP sont réalisés chez le rat (test comportemental de skinner) et chez l'Homme (étude du réflexe myotatique). Ces approches expérimentales sont complémentaires aux cours et TD, et renforcent la compréhension des mécanismes neurophysiologiques.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	23 h		11 h	6 h	40 h		
Travail personnel	23 h		16 h	4 h	45 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

50 % de la note finale attribués lors de l'examen de cours

25% de la note finale attribués lors de l'examen de TD.

25 % de la note finale attribués lors du contrôle continu de TP.

Notes de CC conservées en seconde session.

OUVRAGES CONSEILLES :

- Richard D. et Orsal D, Neurophysiologie, Dunod (2007)
- Purves D et coll, Neurosciences, De Boeck (2005)

GENETIQUE BACTERIENNE

- **Identifiant :** GEN-BACT
- **Semestre :** 5
- **Nombre de crédits :** 4 ECTS
- **Pré-requis :** Microbiologie 2
- **Responsable :** Jean-Marie Lacroix

DESCRIPTION DU CONTENU :

Cette UE concerne tous les domaines d'activité où l'étudiant sera en confrontation avec des bactéries pathogènes (pour les animaux ou les plantes) et/ou liées à la biotransformation et/ou présentes dans l'environnement.

- L'ADN support de l'Hérédité.
- Les mutations chez les bactéries : induction SOS.
- Les échanges génétiques chez les bactéries : la découverte.
- Les différents types d'échanges génétiques : la conjugaison, les bactériophages, la transduction et la transformation.
- Les échanges génétiques : rôle chez les pathogènes.
- La génétique bactérienne en pratique : exemple de l'opéron chez *E. coli*.
- La recombinaison homologue.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	20 h		4 h	16 h	40 h		
Travail personnel					50 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

2 contrôles continus de TP et un examen de cours.

Cours 40/60, TP20/60.

Notes de CC conservées en seconde session.

GENETIQUE DES EUCARYOTES UNICELLULAIRES

- **Identifiant :** GEN-EUC
- **Semestre :** 5
- **Nombre de crédits :** 4 ECTS
- **Pré-requis :**
- **Responsable :** Steven Ball

DESCRIPTION DU CONTENU :

Former les étudiants aux modes de raisonnement utilisés en génétique des microorganismes eucaryotes et en virologie. L'étude de la levure de boulangerie a propulsé nos connaissances dans toute une série de domaines relevant de la biologie cellulaire eucaryote: le cycle de division cellulaire, le trafic vésiculaire, le contrôle de l'expression des gènes, la transduction des signaux... Il est désormais important pour l'étudiant de biologie de maîtriser la génétique des microorganismes leur permettant de comprendre les développements scientifiques acquis dans ce domaine. Le cours constitue donc un complément essentiel aux cours de biologie cellulaire et surtout à ceux de microbiologie uniquement axés sur les bactéries. Différents aspects de la génétique nucléaire de la levure sont présentés au cours théorique.

Introduction : Les cycles de vie et les modalités de croissance des 3 eucaryotes modèles (*Saccharomyces cerevisiae*, *Chlamydomonas reinhardtii* et *Neurospora crassa*); les phénotypes microbiens et les milieux sélectifs: explications moléculaires sur les phénomènes de dominance-récessivité; le test de complémentation et son application, mutation réversion et suppression; modalités techniques de sélection des diploïdes et des produits de méiose.

Introduction à la génétique biochimique: Utilité de la sélection de mutants pour l'établissement des voies métaboliques et de leur régulation; le cas du métabolisme du tryptophane chez *S.cerevisiae*; cartographie des gènes nucléaires par recombinaison méiotique; analyse des spores au hasard, la fonction de cartographie; analyse des tétrades ordonnées; analyse des tétrades ordonnées et désordonnées, analyse des tétrades appliquée aux tétraploïdes.

Introduction à la génétique extrachromosomique : caractéristiques générales: ségrégation mitotique, transmission polaire et cytoduction. Génétique mitochondriale chez *S. cerevisiae*: l'hérédité du phénotype petite; Génétique mitochondriale et plastidiale chez l'algue verte unicellulaire *Chlamydomonas reinhardtii*.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	12 h		8 h	20 h	40 h		
Travail personnel	24 h		16 h	10 h	50 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Session 1 : 2 contrôles continus de TP, un examen de TD et un examen de cours.

Cours 40/60, TP 10/60, TD 10/60

Session 2 : notes TP et TD conservées à la seconde session + examen

PERCEPTION ET COMMUNICATION CHEZ LES PLANTES

- **Identifiant :** PC-PLANTES
- **Semestre :** 5
- **Nombre de crédits :** 4 ECTS
- **Pré-requis :** Connaissances de base de biologie végétale, de biochimie, de biologie cellulaire et molécules du vivant. Options conseillées : Grandes Fonctions des Végétaux (S3), Valorisation des végétaux (S4)
- **Responsable :** Jean-Louis Hilbert

DESCRIPTION DU CONTENU :

Module proposé à la fois aux futurs enseignants et aux scientifiques se destinant aux domaines des Biotechnologies, de l'Ecologie et de l'Amélioration des Plantes. La capacité de la plante à percevoir et à interpréter des signaux internes (hormones) et externe (environnementaux) pour régulation sa croissance sera illustrée :

- Les phytohormones : caractéristiques et effets physiologiques.
- Un exemple de la transduction du signal : la photoperception, les photorécepteurs et le fonctionnement des phytochromes.
- Réponse coordonnée aux signaux internes et externes
- Le port des plantes et sa régulation : dominance, tropismes...
- Réduction et arrêt de la croissance pour préparer la mauvaise saison : sénescence foliaire, dormance des bourgeons,

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	20 h		10 h	10 h	40 h		
Travail personnel	20 h		10 h	30 h	60 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Examen final (2/3) et contrôle continu (1/3 : comptes rendus de travaux pratiques).

OUVRAGES CONSEILLÉS :

- Plant Physiology, Fifth Edition by Taiz & Zeiger (Sinauer)
- Biologie végétale : Croissance et développement - 2e édition par Jean-François Morot-Gaudry, Roger Prat, Isabelle Bohn-Courseau, Marc Jullien, *et al.* Collection: Sciences Sup, Dunod
- 2012 Biochemistry and Molecular Biology of Plants (2003) Buchanan *et al.*, (ASPB Publications)

ANGLAIS

- **Identifiant** : Anglais
- **Semestre** : 5
- **Nombre de crédits** : 2 ECTS
- **Pré-requis** : Niveau A2 du CECR minimum
- **Responsable** : Jean-François Mullier

DESCRIPTION DU CONTENU :

L'UE comporte des exercices de compréhension orale d'émissions variées ou scientifiques ou d'extraits de films.

Les étudiants sont amenés à un travail d'expression orale, de synthèse de documents, et à un entraînement à la prise de parole devant le groupe lors d'exercices variés.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel			24 h		24 h		
Travail personnel			24 h		24 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

15 % de la note finale attribués lors du contrôle continu.

20 % de la note finale attribués lors examen de compréhension orale.

20 % de la note finale attribués lors examen de compréhension écrite.

45 % de la note finale attribués lors d'un orale de 10 à 15 minutes.

Notes de CC conservées à la seconde session.

SEMESTRE 6

Secrétariat pédagogique : Carmen Delval

	Responsable UE		Responsable TP	
IMMUNOLOGIE	M. Salzet	SN3	F. Rodet	SN3
STRAT-EXP	R.A. Toillon	SN3	R.A. Toillon	SN3
MODELES ANIMAUX	A. Pourtier	SN3	A. Pourtier	SN3
B.M.D.	K. Cailliau	SN3	K. Cailliau	SN3
D.T.E.	J.F. Bodart	SN3	K. Cailliau	SN3
COMM-ENDOCR	D. Vieau	SN4	D. Eberlé	SN4
PHYSIO-SENSORIMOTRICE	E. Dupont	SN4	E. Dupont	SN4
NUTRITION	C. Breton	SN4	C. Laborie	SN4
	S. Grec	SN2	S. Grec	SN2
VALOR-VEGETALE	D. Gagneul	SN2	D. Gagneul	SN2
P.D.V.	S. Hawkins	SN2	G. Neutelings	SN2
I.P.E.				
Droit du travail				
Connaissance entrepr.	C. Fort / B. Delrue	C9		
Anglais	J.F. Mullier	CUEEP		
Stage	C. Fort / B. Delrue	C9		
Projet	M. Roudbaraki	SN3		

(tableau à compléter)

		CM	TD	TP
Stratégies Expérimentales	CC	20		
	<i>Ex. final</i>	40		
Immunologie	CC			20 *
	<i>Ex. final</i>	40	20	
Communication Endocrinienne	CC			20 *
	<i>Ex. final</i>	40		
Physiologie de la Nutrition	CC			
	<i>Ex. final</i>			
Physiologie Sensorimotrice	CC		5 * + 5 *	10 *
	<i>Ex. final</i>	30	10	
Modèles Animaux	CC		30 + 10 *	
	<i>Ex. final</i>	40		
	CC			
	<i>Ex. final</i>			
Stage / projet	CC	Note prenant en compte le suivi, le mémoire et l'oral.		
	<i>Ex. final</i>			
Droit du travail	CC	60		
	<i>Ex. final</i>	60 (2 ^{nde} session uniquement)		
Connaissance de l'entreprise	CC	Première session : lors de la séance de TD. (L'étudiant doit se présenter impérativement sur le créneau de son groupe.)		
	<i>Ex. final</i>	Seconde session : devoir sur table		

STRATEGIES EXPERIMENTALES

- **Identifiant** : STRAT EX
- **Semestre** : 6
- **Nombre de crédits** : 5 ECTS
- **Pré-requis** :
- **Responsable** : Robert-Alain Toillon et Anne-Sophie Blervacq

DESCRIPTION DU CONTENU :

Stratégies expérimentales permet de développer chez les étudiants, un esprit d'analyse et de recul sur les stratégies à mettre en œuvre pour répondre à une question expérimentale. En se basant sur les principes mais surtout sur les limites des technologies apprises au cours de la licence, l'étudiant doit être à même de trouver le ou les techniques les plus adaptées à la résolution de problèmes rencontrés au laboratoire. Les problématiques spécifiques à l'expérimentation animale et végétale seront soulevées. Les cours permettent de rappeler les principes mais surtout les applications des technologies. En Travaux dirigés, sur la base d'exemples choisis par l'équipe pédagogique, la pertinence des différentes stratégies est analysée. En TP sont abordés des problèmes plus complexes et les étudiants sont amenés à discuter, commenter et implémenter les résultats présentés d'articles scientifiques.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	14 h		16 h	12 h	42 h		
Travail personnel	24 h		16 h	48 h	88 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Modalités d'évaluation : questions demandant des réponses à développement. Raisonnement argumenté à l'écrit et à l'oral. Réponses aux questions à l'oral dans sa langue native. Compétences expérimentales.

Première session :

N1/20 : note de contrôle continu en TD

N2/20 : note de contrôle continu en TP (Note TP2+ Note TP3)

N3/20 : note d'examen final de cours

$N = (N1+N2+N3)/3$

Seconde session :

Report de N1 et N2. Passage d'un écrit sur table d'un nouvel examen de cours N'3.

$N' = (N1+N2+N'3)/3$

IMMUNOLOGIE

- **Identifiant** : IMMUNO
- **Semestre** : 6
- **Nombre de crédits** : 4 ECTS
- **Pré-requis** : aucun
- **Responsable** : Michel Salzet

DESCRIPTION DU CONTENU :

L'objectif est de donner l'ensemble des bases de l'immunologie fondamentale concernant tant les organes et les cellules de l'immunité que les notions d'anticorps, d'antigène et de complément. L'implication de ces éléments dans la réponse antimicrobienne lors d'une première ou une seconde infection sera abordée. Les éléments de l'immunité innée seront abordés, tout comme les notions de régulation de la réponse immunitaire. *In fine*, l'étudiant aura acquis les bases de l'immunologie générale et fonctionnelle, illustrées par des exemples précis. L'apprentissage est réalisé par des cours dont les supports sont accessibles par l'étudiant sur MOODLE dès le début de la formation. Des travaux dirigés ont pour objectif de développer des thèmes choisis en petits groupes (la vaccination, l'évolution du système immunitaire...) afin de faciliter

la réflexion des étudiants et le contrôle de leurs acquis. Des travaux pratiques sur l'apprentissage des techniques d'immunologie (ELISA, Western Blot, tests d'agglutination, typage sanguin) basés sur les notions de réactions croisées et de typage du site de reconnaissance viennent en appui du cours. De plus, l'apprentissage par projet est réalisé via la réalisation d'un technoscope portant soit sur les différentes techniques utilisées en immunologie en laboratoire ou en milieu professionnel soit sur un sujet correspondant à une partie du cours avec une présentation orale.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	24 h		6 h	12 h	42 h		
Travail personnel	24 h		18 h	18 h	60 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

contrôle continu de TP (rédaction d'un compte-rendu à chaque séance réalisé lors de la séance), /20
 1 examen sur table portant sur le cours /40
 1 examen sur table portant sur le TD /10
 1 technoscope (petit mémoire technique de 5 pages) avec une présentation orale de 10 minutes. /10

OUVRAGES CONSEILLÉS :

- Charles A. Janeway, Paul Travers : Immunobiologie: Le système immunitaire fondamental et pathologique, DeBoeck
- David K. Male : Immunologie: Aide-mémoire illustré, DeBoeck

PHYSIOLOGIE DU DEVELOPPEMENT DES PLANTES

- **Identifiant :** PDP
- **Semestre :** 6
- **Nombre de crédits :** 4 ECTS
- **Pré-requis :** Connaissances de base de biologie végétale, de biologie cellulaire et molécules du vivant. Options conseillées : Grandes Fonctions des Végétaux (S3), Valorisation des végétaux (S4), Perception et Communication chez les Plantes (S5).
- **Responsable :** David Gagneul

DESCRIPTION DU CONTENU :

Les produits d'origine végétale représentent une part importante de notre alimentation qu'ils soient consommés sans ou après transformation. Dans un contexte d'accroissement démographique, une compréhension des facteurs régulant la mise en place des organes d'intérêt agronomique (quantité mais aussi qualité) est un pré-requis pour tenter de trouver des solutions. Seront abordés les aspects liés au fonctionnement intégré de la plante, à la mise en place des organes d'intérêt, à l'allocation des photoassimilats et à l'accumulation de réserves.

L'objectif de l'UE est de décrire le développement des organes de la plante et plus particulièrement ceux d'intérêt économique en relation avec l'acquisition, le transport et le devenir des molécules carbonées et minérales. Ces notions seront illustrées au travers de TD (exploitation d'articles, stratégies associées à la génomique fonctionnelle) et de nombreuses manipulations en TP.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	21 h		10 h	9 h	40 h		
Travail personnel	30 h		15 h	15 h	60 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Cours : 40 points (examen final). TD : 20 points (examen final). TP : 20 points (contrôle continu)

OUVRAGES CONSEILLÉS :

Hopkins W.G., Physiologie végétale, De Boeck, 2003.
 Raven P.H., Evert R.F., Eichborn S.E., Biologie végétale, De Boeck, 2008.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE : STRESS ENVIRONNEMENTAUX ET PATHOLOGIES

- **Identifiant** : PVSP
- **Semestre** : 6
- **Nombre de crédits** : 4 ECTS
- **Pré-requis** : Biologie Végétale 1, Physiologie Végétale 1, Biologie Cellulaire 1 (et 2),

DESCRIPTION DU CONTENU :

Effets des différents stress abiotiques (sécheresse, froid, sel, UV, Ozone...) sur la biodiversité végétale, la physiologie des plantes et la productivité des cultures. Origines et impacts du changement climatique (réchauffement planétaire, augmentation de CO₂) et pollution (ozone, métaux lourds, hydrocarbures/xénobiotiques) sur les végétaux. Mécanismes d'adaptation et de défense. Introduction à la phytopathologie et son impacte sur la santé des plantes

Ce module est composé de 2 EC :

EC1 : Stress : Introduction et contexte environnemental (20h : 10h cours, 6h TD, 4h TP)

EC2 : Impactes et Défense (20h : 8h cours, 4h TD, 8 h TP)

VOLUME HORAIRE :	Cours		TD	TP	Total		
Présentiel	18		10	12	40		
Travail personnel	18		14	8	40		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Modalités d'évaluation : réponses à développement ; raisonnement argumenté à l'écrit et à l'oral ; réponses aux questions à l'oral dans sa langue native ; compétences expérimentales.

Première session :

N1/20 : note de contrôle continu en TD (Note TD1 /10 + Note TD2 /10)

N2/20 : note de contrôle continu en TP (Note TP2/10+ Note TP3/10)

N3/40 : note d'examen final de cours (Note /40)

Seconde session :

N1/20 et N2/20 : Report de notes du contrôle continu

N3/40 : nouveau sujet d'examen final de cours (Note /40)

APPORTS DES MODELES ANIMAUX

- **Identifiant** : APMA
- **Semestre** : 6
- **Nombre de crédits** : 4 ECTS
- **Pré-requis** : Biologie cellulaire, biologie du développement et techniques de biologie moléculaire et manipulations génétiques dans le cadre de la licence
- **Responsable** : Albin Poutier

DESCRIPTION DU CONTENU :

Ré-analyser les connaissances acquises dans les grandes UEs du parcours préalable (Immuno, Cancer, Biologie Cellulaire, physiologies...) à travers le filtre des modèles expérimentaux animaux ayant permis d'établir les grands mécanismes. Appréhender l'historique et les cadres institutionnels, légaux et éthiques de ce type d'expérimentation.

Les TD permettront aux étudiants d'approfondir les connaissances acquises avec les différents cours magistraux, mais aussi de comprendre et exploiter des résultats expérimentaux et scientifiques. Les TP sont réalisés sous la forme d'ateliers d'apprentissage par problème en tables rondes portant sur des analyses de thèmes impliquant les notions vues en TP et TD et faisant appel à la culture générale et sociétale des étudiants. La restitution est réalisée sous forme de présentations orales.

VOLUME HORAIRE :	Cours		TD	TP	Total		
Présentiel	18		12	10	40		

Travail personnel	36		24	20	80	
-------------------	----	--	----	----	----	--

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

40 % de la note finale attribués lors de l'examen de cours.
 20% de la note finale attribués lors des présentations de TP.
 20 % de la note finale attribués lors du contrôle continu de TP.
 20 % de la note finale attribués lors du contrôle continu de cours.

MECANISMES MOLECULAIRES ET CELLULAIRES DANS LE DEVELOPPEMENT ANIMAL

- **Identifiant :** MMCD A
- **Semestre :** 6
- **Nombre de crédits :** 5 ECTS
- **Pré-requis :** BC1 et 2, Embryologie, Biologie animale 1 et 2, DAV, Génétique 1 et 2, notions d'histologie animale.
- **Responsable :** Katia Cailliau

DESCRIPTION DU CONTENU :

L'objectif est de permettre aux étudiants d'appréhender les bases moléculaires liées aux phases précoces du développement d'organismes modèles et de pouvoir intégrer l'incidence des mécanismes qui s'y déroulent dans la compréhension de la plupart des pathologies humaines actuelles (cancer, stérilité) et leurs perspectives de traitements.

Cours (20h). Principaux modèles de développement (nématode, drosophile, échinodermes, amphibiens, oiseaux, mammifères). Facteurs de différenciation des cellules souches embryonnaires de la lignée germinale (2h) et de leurs déterminismes (2h), déterminisme génétique du sexe (6h). Mise en place de l'embryon précoce : fécondation (2h), segmentation (4h), gastrulation (2h), induction du mésoderme (2h), neurulation (2h) et relation avec plusieurs pathologies.

TD interactifs (10h). Les TD s'appuient sur la préparation par les étudiants d'exposés brefs sur des sujets en relation directe avec les cours magistraux ainsi que sur des exercices d'exploitation de documents (schémas de synthèse, figures de publications)

Thèmes : 1 - Cellules germinale primordiales (cellules souches) ; 2 - Formation des gamètes, reproduction 3 - Division spirale, cycle cellulaire et oncologie ; 4 - Mouvements cellulaires de la gastrulation, migration et invasion ; 5 - Asymétrie corporelle droite gauche, effecteurs commun à de multiples cancers

TP-TD intégrés (2 x 3h et 1 x 4h). (Observations des embryons et de l'évolution des systèmes urogénitaux de plusieurs taxons. Elaboration de stratégies expérimentales qui ont permis d'obtenir les échantillons observés. Anatomie des systèmes. Approche comparative de la gastrulation.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	20 h		10 h	10 h	40 h		
Travail personnel	20 h		10 h	10 h	40 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Cours examen final sur 25 points ; TD examen final sur 15 points ; TP contrôle continu sur 15 points
 Note finale rapportée sur 20 points.

OUVRAGES CONSEILLÉS :

- Biologie du Développement, les grands principes, Lewis Wolpert, Ed Dunod
- Biologie du Développement, A Le Moigne et J Foucrier, Ed Dunod
- Developmental Biology, Scott F Gilbert, Ed Sinauer Associate

GENOMIQUE VEGETALE

- **Identifiant :** GEN-VEG
- **Semestre :** 6
- **Nombre de crédits :** 4 ECTS
- **Pré-requis :** Connaissances de base en anatomie, physiologie végétales et génétique souhaitées

- **Responsable** : Godfrey Neutelings

DESCRIPTION DU CONTENU :

Le séquençage du génome des plantes : objectifs et enjeux. Connaissance de la structure des différents génomes de la plante. Interaction entre ces génomes. Utilisation d'outils spécifiques (plantes transgéniques et mutants) permettant l'étude de la régulation de l'expression de ces gènes. Clonages et constructions moléculaires. Facteurs de régulation en cis et trans. Cartographie et analyse des génomes à l'aide de marqueurs.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	24 h		16 h		40 h		
Travail personnel	72 h		32 h		104 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Contrôle continu Cours : examen final; (30 points) TD : analyse et présentation d'articles scientifiques (10 points). Note rapportée sur 20 points.

OUVRAGES CONSEILLÉS :

Précis de Génomique; Gibson & Muse. De Boeck.

PLASTICITE CELLULAIRE ET ONTOGENESE ANIMALE

- **Identifiant** : PCOA
- **Semestre** : 6
- **Nombre de crédits** : 4 ECTS
- **Pré-requis** : Connaissances de base en Biologie Cellulaire (modules B2 (S4), DAV, BAV, DC (S5)); Connaissances en biologie du développement souhaitées mais non obligatoires.
- **Responsable** : Jean-François Bodart

DESCRIPTION DU CONTENU :

Permettre aux étudiants de se familiariser avec des concepts-clefs de la plasticité cellulaire et des mécanismes de différenciation. Les sujets suivants seront abordés : caractérisation et plasticité des cellules souches embryonnaires et adultes, mécanismes de régénération, neurogenèse, somitogenèse, formation des membres, l'organogenèse de l'œil et du cœur. Seront abordés les aspects bioéthiques de l'utilisation des cellules souches, et l'incidence des dérégulations des mécanismes de différenciation dans la compréhension des pathologies humaines actuelles (tératologie, cancérogenèse).

TP : 1- Approche bioéthique de l'utilisation des cellules souches, de l'embryon et de la manipulation des tissus animaux; 2 - Organogenèse de l'œil et du cœur; 3- Organogenèse des membres.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	20 h		8 h	12 h	40 h		
Travail personnel	20 h		16 h	8 h	44 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Contrôle continu : analyses d'articles réalisées en TD et TP (CR/ Colle). Examen final : cours uniquement. Note finale : Cours (1/2) + TD (1/4) + TP (1/4).

OUVRAGES CONSEILLÉS :

- Biologie du Développement, les grands principes, Lewis Wolpert, Ed Dunod
- Biologie du Développement, A Le Moigne et J Fouchier, Ed Dunod
- Developmental Biology, Scott F Gilbert, Ed Sinauer Associate
- La régénération, J.P. Caruelle, P. Cassier, J. Houdry, Ed. Belin Sup.
- Patterning in Vertebrate Development, B.D. Hames & D.M. Glover, Frontiers in Molecular Biology

PHYSIOLOGIE DE LA NUTRITION

- **Identifiant** : NUTRITION
- **Semestre** : 6
- **Nombre de crédits** : 4 ECTS
- **Pré-requis** : Grandes Fonctions Physiologiques (S3), Homéostasie et Régulation des Fonctions Physiologiques (S5), Neurophysiologie Intégrée (S5)
- **Responsable** : Christophe Breton

DESCRIPTION DU CONTENU :

Permettre aux étudiants d'acquérir les connaissances fondamentales et expérimentales de la physiologie de la nutrition. La valeur énergétique des aliments, la physiologie de la digestion, la métabolisation des aliments, la régulation du métabolisme énergétique et de la prise alimentaire ainsi que le dialogue entre les tissus périphériques et le SNC seront largement abordés en cours. Les TD illustreront les différentes parties du cours en développant certaines pathologies liées au dysfonctionnement de l'homéostasie énergétique en forte recrudescence dans la société moderne (diabète de type 2, dyslipidémie, obésité). L'étudiant devra analyser des documents et des articles scientifiques (TD). Il devra également pouvoir travailler de façon autonome et/ou en binôme, savoir appréhender un protocole expérimental et savoir analyser de façon critique des résultats expérimentaux (TP).

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	21 h		12 h	7 h	40 h		
Travail personnel	32 h		12 h	2 h	46 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Contrôle continu (30%) et examen final (70%)

COMMUNICATION ENDOCRINIENNE

- **Identifiant** : COMENDO
- **Semestre** : 6
- **Nombre de crédits** : 5 ECTS
- **Pré-requis** : Enseignements de Biologie, Biochimie et Physiologie dispensés dans le cadre de la Licence
- **Responsable** : Isabelle Dutriez

DESCRIPTION DU CONTENU :

Cette UE apporte les connaissances théoriques permettant à l'étudiant en Biologie de posséder une formation solide concernant les aspects moléculaires et intégrés de la communication endocrinienne.

Elle constitue un pré-requis pour les étudiants du parcours Physiologie du M1. Elle est indispensable pour la formation des futurs ingénieurs ou chercheurs (Master Pro ou Recherche).

L'UE sous-tend les bases de la communication endocrinienne en situations normales et pathologiques.

La structure et les mécanismes d'action des principales hormones, les principaux modes de communications hormonales et la notion de boucles de rétrocontrôle seront développés. Une partie importante sera consacrée au complexe hypothalamo-hypophysaire (CHH), véritable « chef d'orchestre » de la neuroendocrinologie. Les systèmes de régulation endocrinienne dépendants et indépendants du CHH seront étudiés. Enfin, le récent concept de communication entre les systèmes endocrinien et immunitaire sera abordé.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	22 h		10 h	8 h	40 h		

Travail personnel	36 h	16 h	10 h	62 h	
CONTROLE DES CONNAISSANCES : Contrôle Continu (1/3) + Examen Final (2/3)					
OUVRAGES CONSEILLÉS :					
<ul style="list-style-type: none"> • Yves COMBARNOUS, Communications et Signalisations Cellulaires • Simon IDELMAN et Jean VERDETTI, Endocrinologie et Communications Cellulaires 					

PHYSIOLOGIE SENSORIMOTRICE

- **Identifiant :** PSM
- **Semestre :** 6
- **Nombre de crédits :** 4 ECTS
- **Pré-requis :** Grandes fonctions physiologiques - Physiologie Cellulaire – Neurophysiologie Intégrée
- **Responsable :** Erwan DUPONT

DESCRIPTION DU CONTENU :

Etudier la physiologie du mouvement volontaire et automatique par des aspects neuronaux, musculaires, biomécaniques et métaboliques.

Etudier la physiologie des systèmes sensoriels (visuel, auditif, gustatif, olfactif) et les différents niveaux de traitement de l'information (cellules réceptrices, voies, contrôle central).

Les TD permettront aux étudiants d'approfondir les connaissances acquises avec les différents cours magistraux, mais aussi de comprendre et exploiter des résultats expérimentaux et scientifiques. Des présentations d'articles scientifiques sous forme de poster ou d'exposé oral sont demandées.

Les TP sont réalisés chez l'Homme (oculomotricité et électromyographie). Ces approches expérimentales sont complémentaires aux cours et TD, et renforcent la compréhension des mécanismes moteurs.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	24 h		10 h	6 h	40 h		
Travail personnel	30 h		16 h	4 h	50 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

40 % de la note finale attribués lors de l'examen de cours.

20% de la note finale attribués lors de l'examen de TD.

20 % de la note finale attribués lors du contrôle continu de TD.

20 % de la note finale attribués lors du contrôle continu de TP.

OUVRAGES CONSEILLÉS :

Richard D. et Orsal D, Neurophysiologie, Dunod (2007)

Purves D et coll, Neurosciences, De Boeck (2005)

Richard D. et coll, Neurosciences, Dunod (2013)

ANGLAIS

- **Identifiant :** Anglais
- **Semestre :** 6
- **Nombre de crédits :** 2 ECTS
- **Pré-requis :** Niveau A2 du CECR minimum
- **Responsable :** Jean-François Mullier

DESCRIPTION DU CONTENU :

L'UE comporte des exercices de compréhension orale d'émissions variées ou scientifiques ou d'extraits de films.

Les étudiants sont amenés à un travail d'expression orale, de synthèse de documents, et à un entraînement à la prise de parole devant le groupe lors d'exercices variés.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel			20 h		20 h		
Travail personnel			24 h		24 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

15 % de la note finale attribués lors du contrôle continu.

20 % de la note finale attribués lors examen de compréhension orale.

20 % de la note finale attribués lors examen de compréhension écrite.

45 % de la note finale attribués lors d'un orale de 10 à 15 minutes.

DROIT DU TRAVAIL

- **Identifiant :** DROIT
- **Semestre :** 6
- **Nombre de crédits :** 1 ECTS
- **Pré-requis :** Aucun
- **Responsable :** Marie-Hélène Canu

DESCRIPTION DU CONTENU :

Ce cours vise à donner les connaissances de base et les principes d'utilisation de droit du travail
 fondements et sources du droit du travail
 formation du contrat de travail
 exécution du contrat de travail
 évolution du contrat de travail
 rupture du contrat de travail

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	10 h				10 h		
Travail personnel	10 h				10 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Contrôle continu en première session.

Examen sur table en seconde session.

OBJECTIFS DE L'UE (EN TERMES DE RESULTATS D'APPRENTISSAGE ET COMPETENCES) :

CONNAISSANCE DE L'ENTREPRISE

- **Identifiant :** CoE
- **Semestre :** 6
- **Nombre de crédits :** 1 ECTS
- **Pré-requis :**
- **Responsable :** Cécile Fort

DESCRIPTION DU CONTENU :

Définition de l'entreprise et organisation
 Entrepreneuriat
 Tissu socio-économique : les outils régionaux

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel	6 h		2 h		8 h		
Travail personnel	10 h				10 h		

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Contrôle continu (compte-rendu à rendre en fin de séance de TD)
 Seconde session : devoir sur table portant sur les cours.

OBJECTIFS DE L'UE (EN TERMES DE RESULTATS D'APPRENTISSAGE ET COMPETENCES) :**PROJET**

- **Identifiant :** PROJET
- **Semestre :** 6
- **Nombre de crédits :** 5 ECTS
- **Pré-requis :**
- **Responsable :** Morad Roudbaraki

DESCRIPTION DU CONTENU :

Projet de 4 semaines.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage
Présentiel						140 h	
Travail personnel						100 h	

CONTROLE DES CONNAISSANCES :

Evaluation du travail par le tuteur, par la rédaction d'un rapport et par un oral.

STAGE

- **Identifiant :** STAGE
- **Semestre :** 6
- **Nombre de crédits :** 5 ECTS
- **Pré-requis :** le contenu du module 3PE3 est indispensable. Avoir choisi le module « rapport thématique » en S4 est un plus.
- **Responsable :** Brigitte Delrue et Cécile Fort

DESCRIPTION DU CONTENU :

Stage de 4 semaines.

VOLUME HORAIRE :	Cours	C-TD	TD	TP	Total	Projet	Stage

Présentiel						140 h
Travail personnel						100 h
CONTROLE DES CONNAISSANCES : Evaluation du travail par le maître de stage, par la rédaction d'un rapport et par un oral.						