

1^{ère} année Diplôme de l'ENS Paris-Saclay (LDD3)

Programme des enseignements du second semestre

Le deuxième semestre se déroule à l'ENS Paris-Saclay et à la faculté des Sciences de l'Université Paris-Saclay sur le site d'Orsay ; les enseignements sont réalisés par des chercheurs, enseignants agrégés, maîtres de conférence, ou professeurs des universités. Tout comme au 1^{er} semestre, ils mêlent cours théoriques, travaux dirigés, exposés personnels, travaux expérimentaux et réalisation de projets personnels ou en groupe.

Tout au long de ce semestre, les normalien.nes font un pas de plus dans le monde universitaire et le monde de la recherche ; et les thématiques abordées sont complémentaires de celle du 1^{er} semestre. Ce semestre est également le moment pour les normalien.nes de s'informer sur les cursus possibles et de construire leur parcours d'étude pour l'année suivante.

Contenu des enseignements :

➤ **UE Initiation à la recherche : outils scientifiques : à l'ENS Paris-Saclay**

Cette unité d'enseignement s'inscrit dans la continuité des enseignements du 1^{er} semestre et vise à donner aux normaliens les outils méthodologiques en bioinformatique et en analyse de la littérature scientifique.

Par un module fondé sur l'analyse d'articles scientifiques, les normalien.nes se forment à la lecture et à la compréhension de la littérature scientifique ainsi qu'à la communication orale via de nombreux TDs et présentations d'articles de recherche (enseignement sous forme de travaux dirigés et d'exposés)

Par un module de bioinformatique, les normalien.nes apprennent les fondements de l'utilisation de l'informatique en Biologie, la maîtrise du logiciel R ; et sur la thématique de l'analyse de séquences génétiques, réalisent un projet de bioinformatique tout au long du semestre.

➤ **UE Ecologie moléculaire : à l'ENS Paris-Saclay**

L'écologie est une discipline de la biologie qui est en développement constant depuis ces dernières années et qui peut s'appréhender sous de multiples aspects. Par cette UE, les normalien.nes aborderont des problématiques écologiques à une échelle et avec des outils moléculaires. Par le biais de conférences sur des thèmes variés, ils appréhenderont les nombreux aspects de l'écologie moléculaire et ils construiront et investigueront par petit groupe et sur l'ensemble du semestre, un mini-projet sur une thématique d'écologie moléculaire qu'ils choisiront et qu'ils établiront.

➤ **UE Genetics : à l'Université Paris-Saclay**

Comme son titre l'évoque, cette UE abordera les notions de génétique formelle par un enseignement en langue anglaise. Elle s'inscrit dans la continuité des connaissances de génétique des premières années de Licence et de classe préparatoire et vise à consolider des notions fondamentale de base (dominance, récessivité, liaison et indépendance génétique, génétique mendélienne et bactérienne, tests génétiques classiques : backcross, testcross, complémentation fonctionnelle) mais également à introduire des notions nouvelles (Interactions géniques de type suppression, épistasie, complémentation, chromosomes balanceurs, ...). De nombreux travaux dirigés permettent de mettre en pratique l'analyse génétique et d'acquérir progressivement une démarche d'analyse méthodique et rigoureuse.

➤ **UE Développement : à l'Université Paris-Saclay**

L'UE aborde tout autant le développement des organismes pluricellulaires animaux et végétaux à différentes échelles : moléculaire, cellulaire et de l'organisme par des approches génétique, biochimique et de biologie cellulaire. Elle décrit les étapes et les évolutions morphologiques au cours du développement mais aussi le contrôle génétique sous-jacent et des voies de signalisation impliquées. Les cours magistraux apportent les fondements théoriques, des travaux dirigés permettent de remobiliser les connaissances et d'appréhender les techniques couramment utilisées en biologie du développement. En fin des travaux pratiques de biologie du développement animal et végétal permettent de mettre en pratique ces techniques et d'appréhender les objets.

➤ **UE Biochimie des régulations métaboliques : à l'Université Paris-Saclay**

Cette UE complète les enseignements de biochimie structurale et d'enzymologie du 1^{er} semestre. Par l'intermédiaire de différents cours et TD, elle approfondit les aspects métaboliques à l'échelle cellulaire (métabolisme des glucides, des acides aminés et protéines ainsi que des lipides), l'organisation et le fonctionnement des membranes biologiques et notamment les notions indispensables de bioénergétique membranaire. Puis elle remet ces différents métabolismes dans un contexte plus global à l'échelle de l'organisme en développant quelques voies de signalisation impliquées dans sa régulation. Les étudiants acquièrent une vision intégrée du fonctionnement du métabolisme cellulaire.

➤ **Physiologie : à l'Université Paris-Saclay**

Les normaliens ont le choix entre une UE de Physiologie animale ou une UE de Physiologie végétale.

Physiologie animale : Physiologie des régulations endocrines et neurosciences

Elle complète l'UE de Physiologie du 1^{er} semestre en se focalisant sur l'endocrinologie, la neuroendocrinologie et la neurophysiologie. A travers des cours magistraux, des TDs et des TP, les étudiants abordent le fonctionnement des différentes glandes endocrines (thyroïde, surrénales, pancréas) et la régulation intégrée de quelques grandes fonctions (reproduction, prise alimentaire, équilibre hydrominéral). La neurophysiologie se concentre sur l'organisation générale du système nerveux central, les circuits sensoriels et moteurs.

Physiologie végétale : Réponse des plantes aux contraintes de l'environnement

Par des outils génétiques, de biologie moléculaire, de physiologie, et de microbiologie, cette UE explore les mécanismes à court et long terme permettant aux végétaux de s'adapter aux contraintes biotiques et abiotiques environnementales. A travers des cours magistraux, des TDs et des TP, ces aspects sont développés à différentes échelles.

L'année se termine par un **stage long en laboratoire de recherche** choisi par le normalien.ne (8 à 10 semaines), s'inscrivant dans le cadre du Diplôme de l'ENS Paris-Saclay et qui fait l'objet en début d'année suivante d'un rapport de stage et d'une soutenance orale.