



Fiche d'U.E.- LU2SV314

MATHEMATIQUES ET STATISTIQUES POUR LA BIOLOGIE

– **Responsables de l'U.E. :**

Céline ELLIEN, cellien@mnhn.fr

Stéphane GENET, stephane.genet@sorbonne-universite.fr

Eric Goberville, eric.goberville@upmc.fr

– **Nature de l'U.E.:**

Tronc commun

– **Semestre où l'enseignement est proposé**

S3

– **Nombre d'ECTS :**

3 ECTS

– **Nombre d'heures de cours :**

12h

– **Nombre d'heures de TD-TP :**

18h

– **Evaluation: (modalités des CDC) :**

L'évaluation se déroule en continue au cours du semestre, suivant différentes modalités correspondant à des CC :

2 CC de math en amphi : 15 % et 20 % de la note

Projet de stat (travail à la maison sur des données de biologie à analyser) : 15 % de la note qui compte en CC
1 CC de stat en amphi : 45 % de la note
Et un TP de stat : 5 % de la note

En cas de non validation de l'UE à l'issue du semestre, une épreuve de seconde chance est proposée en fin de semestre 4. La meilleure des 2 notes entre l'évaluation continue au cours du semestre et l'épreuve de seconde chance est conservée. La note de TP est conservée au second tour et s'ajoute à la note de l'épreuve de seconde chance.

Cette UE a pour objectif de doter les étudiants des connaissances en mathématiques et statistiques indispensables à l'acquisition et à l'analyse des données expérimentales quantitatives en Biologie.

Par ailleurs, l'enseignement de bio-statistiques et méthodes de calcul vise à doter les étudiants des connaissances élémentaires indispensables à l'analyse des observations dans les sciences du vivant. Ainsi, à l'issue de cette UE, les étudiants maîtriseront les concepts sous-jacents à la mise en place d'un protocole d'échantillonnage ainsi que les outils nécessaires au traitement des données.

Contenu pédagogique de l'UE :

Les méthodes mathématiques et statistiques font partie intégrante de la démarche scientifique dès la mise en place des protocoles et elles participent pleinement à la planification de la recherche. L'enseignement de bio-statistiques et de méthodes de calcul vise à fournir aux étudiants en biologie une méthode de raisonnement fondée sur un cadre théorique formel permettant d'organiser la collecte des données, de caractériser les observations, d'analyser et de modéliser les données. L'enseignement s'organisera, après un rappel sur les lois de distributions discrètes (loi de Bernoulli, loi de Poisson, loi Binomiale) et continue (loi Normale) vue dans l'UE de première année, autour de cours portant sur

- 1) l'échantillonnage et l'estimation,
- 2) la théorie des tests : la démarche inférentielle, et les tests paramétriques de comparaison de moyennes (entre une moyenne et une norme ainsi qu'entre échantillons différents), de variances et de proportions,
- 3) les comparaisons de distributions et l'indépendance de deux variables aléatoires avec le test du χ^2 . L'enseignement de mathématiques s'appuiera sur les éléments d'analyse et d'algèbre linéaire vus dans l'UE de première année.

Ces éléments permettront d'introduire la théorie des systèmes dynamiques, qui constitue un outil de modélisation commun à toutes les branches de la biologie. Le caractère universel de cet outil sera illustré via les notions d'états stationnaires et de stabilité/instabilité de ces états vis-à-vis de perturbations. On se limitera à caractériser les états stationnaires et les dynamiques de perturbations de ces états pour des systèmes d'équations linéaires à coefficients constants à 2 dimensions. Ces cours seront illustrés par des TD au cours desquels les étudiants seront confrontés à des exercices illustrant des situations concrètes.

