

4 crédits	30.0 h + 15.0 h	Q1
-----------	-----------------	----

Enseignants	Draye Xavier coordinateur ;El Ghouch Anouar ;Govaerts Bernadette ;Govaerts Bernadette (supplée El Ghouch Anouar) ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Elements de probabilité et de statistique (typiquement les cours BIR 1203 et BIR 1204)
Thèmes abordés	Méthodes quantitatives d'analyse des données dans le domaine de la bioingénierie ' Analyse de la variance à un ou plusieurs critères de classification croisés ou hiérarchisés ' Modèles linéaires généralisés (facteurs catégoriels et continus) ' Modèles aléatoires et mixtes ' Méthodes des moindres carrés et maximum de vraisemblance ' Analyse des données catégorielles
Acquis d'apprentissage	<p>a. <u>Contribution de l'activité au référentiel AA (AA du programme)</u></p> <p>Maîtriser des savoirs-faire procéduraux dans la réalisation d'expériences (M1.3)</p> <p>Connaître et comprendre un socle de savoirs approfondis et d'outils en Sciences de l'ingénieur (M2.1)</p> <p>Maîtriser de manière opérationnelle les outils spécialisés en Sciences de l'ingénieur (M2.3)</p> <p>Maîtriser et mobiliser des outils d'analyse statistiques de données scientifiques dans le cadre d'une problématique scientifique complexe (M3.5)</p> <p>Faire preuve d'une capacité d'abstraction conceptuelle et de formalisation dans l'analyse et la résolution de problèmes (M4.4)</p> <p>Communiquer des résultats et conclusions et appuyer un message de manière pertinente à l'aide de tableaux, graphiques et schémas scientifiques (M6.5)</p> <p>b. <u>Formulation spécifique pour cette activité des AA du programme (maximum 10)</u></p> <p>A la fin de cette activité, l'étudiant est capable, face une situation expérimentale donnée et avec le logiciel SAS ou JMP :</p> <ul style="list-style-type: none"> ' de choisir et écrire l'équation du modèle statistique adapté à l'expérience réalisée et aux questions posées ' d'estimer le modèle avec éventuellement différentes méthodes d'estimation ' de valider la qualité du modèle estimé, déterminer les termes/paramètres significatifs et d'adapter éventuellement le modèle ' d'interpréter les effets des facteurs sur la réponse via des tests simples ou de contrastes et des graphiques afin de répondre aux questions de l'étude ' d'utiliser le modèle estimé pour réaliser des prédictions ' dans le cas de données catégorielles, d'écrire les hypothèses à tester, d'appliquer le test et d'interpréter les résultats ' d'expliquer dans ses mots les importants concepts/méthodes vus au cours : différents types de modèles linéaires , modèles fixes, aléatoires ou mixtes, hypothèses sous-jacentes aux modèles/méthodes , méthodes d'estimation des moindres carrés, maximum de vraisemblance, maximum de vraisemblance restreint, méthodes de construction de tests (test t univarié, test F pour modèles emboîtés, espérances de carrés moyens, rapports de vraisemblance), ' ' d'écrire du code SAS pour estimer un modèle donné ' d'interpréter précisément les résultats d'une sortie SAS ou JMP en étant capable de dire pour CHAQUE nombre d'un tableau de résultats à quel concept sous-jacent il correspond en sachant expliquer ce concept, dire comment le nombre a été calculé et comment l'interpréter dans le contexte. <p>-----</p> <p><i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Examen écrit comprenant des questions ou exercices méthodologiques, des études de cas, de l'écriture de code SAS. Supports permis: résumé de 20 faces (10 pages recto/verso).
Méthodes d'enseignement	Cours magistral Une séance d'introduction à l'importation des données dans SAS Séances de travaux pratiques préparées par les étudiants, avec un test en cours de trimestre

<p>Contenu</p>	<p>Introduction</p> <p>Modèles pour une réponse quantitative et un facteur fixe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modèle linéaire à un facteur quantitatif - Modèle polynomial ou non linéaire - Analyse de la variance à un facteur fixe <p>Modèles linéaires pour une réponse quantitative et deux facteurs fixes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse de la variance à deux facteurs fixes - Régression linéaire multiple - Analyse de covariance et modèle linéaire général <p>Modèles à composantes de variances</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse de la variance à un facteur aléatoire - Estimation d'effets aléatoires et de composantes de variance <p>Modèles linéaires mixtes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formulation des effets aléatoires <> structure de la matrice de covariance - Analyse de modèles mixtes typiques en biologie (génétique, plans expérimentaux) - Analyse des données longitudinales (répétées) - Analyse de la covariance en modèles mixtes <p>Modèles pour données catégorielles (non compris dans le partim LBIRA2101A)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tables de contingences - Régression logistique - Modèles linéaires généralisés
<p>Ressources en ligne</p>	<p>Moodle</p>
<p>Bibliographie</p>	<p>Documentation obligatoire disponible sur Moodle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transparents de théorie et d'exemples liés au cours - Enoncés d'exercices - Formulaire <p>Documentation facultative disponible sur Moodle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Documentation SAS/STAT (PROC GLM et PROC MIXED)
<p>Autres infos</p>	<p>Ce cours peut être donné en anglais.</p>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>AGRO</p>

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : bioingénieur en sciences agronomiques	BIRA2M	4		
Master [120] : ingénieur civil biomédical	GBIO2M	4		
Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées	MAP2M	4		
Master [120] : bioingénieur en chimie et bioindustries	BIRC2M	4		
Master [120] en statistiques, orientation biostatistiques	BSTA2M	4		
Bachelier en sciences mathématiques	MATH1BA	4		
Mineure d'accès en statistique et science des données	LSTAT100I	4		
Approfondissement en statistique et science des données	LSTAT100P	4		