





Au vu du contexte sanitaire lié à la propagation du coronavirus, les modalités d'organisation et d'évaluation des unités d'enseignement ont pu, dans différentes situations, être adaptées ; ces éventuelles nouvelles modalités ont été -ou seront- communiquées par les enseignant-es aux étudiant-es.

3 crédits	22.5 h + 15.0 h	Q1
-----------	-----------------	----

Enseignants	Govaerts Bernadette ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Matière : Eléments de base de statistique : statistique descriptive, éléments de probabilités, distributions statistiques, inférence en population normale (tests et intervalles de confiance sur une et deux moyennes ou variances), ANOVA 1, Régression simple et multiple. Cours de prérequis : LBIR1203 et LBIR1304 : Probabilités et statistique 1 et 2
Thèmes abordés	<ol style="list-style-type: none"> 1. Statistique de la mesure : rappels de métrologie (erreurs, propagation d'erreurs), estimation de composantes de variance par analyse de la variance (répétabilité, reproductibilité), estimation de droites d'étalonnage, cartes de contrôle. 2. Planification expérimentale dans le développement de produits et procédés : Méthodologie, régression multiple et optimisation multiréponses, plans factoriels et dérivés, plans de criblage, plans pour l'estimation de surfaces de réponses, plans de mélange, plans optimaux. 3. Utilisation de méthodes statistiques multivariées en chimie : analyse en composantes principales, moindres carrés partiels (PLS), clustering, analyse discriminante et application à la calibration multivariée en chimie analytique 4. Applications avec le logiciel JMP
Acquis d'apprentissage	<p>Contribution à l'activité du référentiel 1.1, 1.2, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 3.4, 3.5, 3.6</p> <p>Au terme du cours l'étudiant sera capable de</p> <ul style="list-style-type: none"> ' Expliquer l'intérêt des outils statistiques pour le travail de l'ingénieur chimiste ' Expliquer à quoi sert chacun des outils statistiques vus au cours. ' Sélectionner le ou les outil(s) statistique(s) (test, plan d'expérience) adapté à une situation concrète donnée et les paramètres associés. ' Démontrer les concepts sous-jacents aux outils via la résolution d'exercices méthodologiques 1 ' Utiliser le logiciel JMP pour mettre en 'uvre les méthodes vues au cours. ' Interpréter les résultats d'une analyse statistique dans le contexte d'une étude de cas en chimie ou science du vivant. <p>Pour les outils spécifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ' Quantifier avec des outils rigoureux la précision d'une méthode de mesure ' Organiser des expériences avec la méthodologie des plans d'expérience de la conception du plan à l'analyse statistique des résultats <ul style="list-style-type: none"> • Résumer/visualiser des grands ensembles de données (émanant par exemple de méthodes analytiques spectrales) à l'aide d'outils de statistique multivariée <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	<p>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</p> <p>Examen écrit (16pts/20)</p> <p>Examen en salle info avec JMP comprenant:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des exercices « méthodologiques » dans le but de vérifier l'intégration des différents concepts et outils • Des exercices de sélection de la méthode adaptée à une situation donnée • Des interprétations de sorties du logiciel JMP <p>Tests et projets (4pts/20) à effectuer durant le quadrimestre.</p>

<p>Méthodes d'enseignement</p>	<p>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées. Cours (22.5h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation des méthodes sur base de situations réelles (émamant, entre autre, de laboratoires UCL mais aussi de l'industrie). • Discussion des techniques de calcul pour les méthodes simples. • Interprétation de résultats de logiciel. • Exposé interactif où les étudiants sont invités à être actifs durant le cours. • Le cours est donné en salle informatique et les étudiants peuvent donc directement appliquer les méthodes au cours avec le logiciel JMP. <p>TPs sur ordinateur (15h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Application des méthodes vues au cours sur des cas/données émanant d'applications industrielles ou de domaines de recherche UCL <p>Projets et travaux à domicile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chaque semaine un exercice à domicile est demandé en préparation au TP ou cours suivant pour permettre à l'étudiant d'intégrer progressivement le concepts et de valider vos compétences. Trois mini projets sont aussi proposés durant le quadrimestre.
<p>Contenu</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Statistique de la mesure : Vocabulaire de métrologie, estimation de l'incertitude simples et composées (méthode GUM), estimation de composantes de variance par analyse de la variance (répétabilité, reproductibilité), estimation de droites d'étalonnage. 2. Planification expérimentale dans le développement de produits et procédés : Méthodologie, régression multiple et optimisation multiréponses, plans factoriels et dérivés, plans de criblage, plans pour l'estimation de surfaces de réponses, plans de mélange, plans optimaux. 3. Utilisation de méthodes statistiques multivariées en chimie : analyse en composantes principales, moindres carrés partiels (PLS), clustering,... et application à la calibration multivariée en chimie analytique 4. Applications avec le logiciel JMP
<p>Ressources en ligne</p>	<p>Tous les documents liés au cours sont sur Moodle: https://moodleucl.uclouvain.be/mod/page/view.php?id=511035</p>
<p>Autres infos</p>	<p>Accessible à un public ne maîtrisant pas la langue d'enseignement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Non, le cours et les supports sont en français. <p>Activités équivalentes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de cours strictement équivalent • Parties équivalentes dans les cours LSTAT2320 : plans expérimentaux.
<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] : ingénieur civil biomédical	GBIO2M	3		
Master [120] : bioingénieur en chimie et bioindustries	BIRC2M	3		
Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées	MAP2M	3		
Master [120] en sciences chimiques	CHIM2M	3		
Certificat d'université : Statistique et sciences des données (15/30 crédits)	STAT2FC	3		