

10.00 crédits	52.5 h + 67.5 h	Q1
---------------	-----------------	----

Enseignants	Dupont Christine (coordinateur(trice)) ;Pissard Audrey ;Symul Laura ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	<ul style="list-style-type: none"> • Avoir suivi un cours d'introduction à la chimie analytique (LBIR1349 ou autre cours jugé équivalent) et de pratique expérimentale de la chimie analytique (LBIR1341 ou autre cours jugé équivalent) • Avoir suivi des cours introductifs en statistiques (LBIR1212 et LBIR1315 ou autres cours jugés équivalents) • Avoir une expérience de la gestion de projets et de travaux de groupes (par exemple en ayant suivi les cours-projets LBIR1170, LBIR1270 et LBIR1271)
Thèmes abordés	<p>Le cours s'articule autour de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. l'acquisition de savoirs et compétences en chimiométrie (A) et en chimie analytique instrumentale (B), 2. l'intégration de ces disciplines sous la forme de projets (C) combinant la planification et la réalisation d'un travail expérimental ainsi que le traitement des données obtenues, dans le contexte d'applications typiques du bioingénieur <p>Le partim A du cours est la partie chimiométrie du cours complet pour un volume 30-15 4C Le partim B du cours comprend les parties chimie analytique (B1) et projets intégrés (B2) pour un volume de 22.5h +52.5h 6C</p> <p>A. En ce qui concerne la chimiométrie, les thèmes abordés seront les suivants :</p> <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 réponse, 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 et implémentation pratique avec logiciels et langage de programmation adaptés <p><i>Il faut noter que l'étudiant intéressé uniquement par la partie « chimiométrie » du cours peut dans ce cas s'inscrire au partim LBIRC2130A (4 crédits)</i></p> <p>B1. En ce qui concerne la chimie analytique, les thèmes abordés seront relatifs au principe, aux performances et aux applications des méthodes d'analyse instrumentale. Ceci inclura des méthodes électrochimiques (coulométrie, voltammétrie, polarographie) et spectroscopiques (absorption moléculaire UV-visible-IR, absorption atomique, fluorimétrie) ainsi que la diffraction des rayons X. Les résultats d'analyse seront mis en perspective au regard de leur utilisation et de normes à respecter.</p> <p>B2. En ce qui concerne les projets intégrés :</p> <p>Les thématiques traitées seront d'intérêt pour le futur bioingénieur : applications dans le domaine pharmaceutique, la (bio)catalyse, l'agro-alimentaire, l'environnement etc. Au cours du quadrimestre, différents sujets seront abordés, avec à chaque fois une mise en contexte, une planification expérimentale, la réalisation d'un travail expérimental, le traitement approfondi des données, et la rédaction d'un rapport. Le travail s'effectuera en groupes. Un accent tout particulier sera mis sur le recul critique face aux résultats d'analyse et sur la capacité à les communiquer avec rigueur.</p>
Acquis d'apprentissage	<p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <p>Le cours contribue à développer et à évaluer les acquis d'apprentissage listés ci-dessous du programme de Master BIRC : 1.1., 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.7, 7.1, 8.2, 8.5</p> <p>Au terme de cette activité, l'étudiant.e sera capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - décrire les principes qui régissent les méthodes d'analyse chimique abordées ainsi que les aspects instrumentaux, les limitations et les performances associées; - expliquer l'intérêt des outils statistiques pour le travail du bioingénieur spécialisé en chimie et bioindustries; - sélectionner le ou les outil(s) statistique(s) (test, plan d'expérience) adapté(s) à une situation concrète donnée et les paramètres associés; - démontrer les concepts sous-jacents aux outils statistiques via la résolution d'exercices méthodologiques;

	<ul style="list-style-type: none"> - utiliser des logiciels ou des langages de programmation adaptés pour mettre en œuvre les méthodes de traitement statistique vues au cours; - proposer un plan d'analyse cohérent pour résoudre un problème de chimie analytique; - appliquer une démarche professionnelle de la pratique de laboratoire pour les méthodes courantes d'analyse : critique et adaptation de protocoles, performances (influence des méthodes, des appareils, de l'opérateur); - interpréter les résultats d'une analyse statistique dans le contexte d'une étude de cas en chimie ou science du vivant; - résumer/visualiser des grands ensembles de données (émanant par exemple de méthodes analytiques spectrales) à l'aide d'outils de statistique multivariée; - communiquer les résultats d'analyse, associé à leur traitement statistique, de manière professionnelle et discuter de la portée de ces résultats dans le contexte d'une application donnée.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Evaluation continue pendant le quadrimestre (45% de la note finale) : <ul style="list-style-type: none"> • Chimie analytique : présentations orales et rapport (10% de la note – en groupe) • Savoir-faire en chimométrie : QCMs de compréhension des méthodes (5% de la note – individuel) • Rapports des projets intégrés (30% de la note – en groupe) Examen individuel (55% de la note finale): <ul style="list-style-type: none"> • Chimie analytique (10% de la note finale) • Chimométrie (35% de la note finale pour l'examen théorique; 10% de la note finale pour l'examen pratique) La note globale n'est acquise que si l'examen individuel est réussi. Si ce n'est pas le cas, la note de l'examen est reprise comme note globale. Les étudiants inscrits au partim LBIRC2130A sont évalués comme suit: <ul style="list-style-type: none"> • Evaluation continue: Savoir-faire en chimométrie : QCMs de compréhension des méthodes (10% de la note – individuel) • Examen théorique en session: Chimométrie (70% de la note finale - individuel) • Examen pratique en session : Chimométrie (20% de la note - individuel)
Méthodes d'enseignement	<p><i>Chimométrie</i> : cours magistraux interactifs (présentation des méthodes sur base de situations réelles ; discussion des techniques de calcul pour les méthodes simples ; interprétation des résultats de logiciels) – séances de travaux pratiques : utilisation de logiciels ou langages de programmation permettant les calculs statistiques vus au cours théorique – travail préparatoire chaque semaine en vue du cours ou des TPs</p> <p><i>Chimie analytique</i> : travail par groupe autour d'une technique d'analyse – présentation orale liée à cette technique pour l'ensemble des étudiants – exposés d'experts invités</p> <p><i>Projets intégrés</i> : planification et exécution du travail de laboratoire – traitement des données – rédaction de rapports</p>
Contenu	<p>A. <i>Chimie analytique</i> : principe, performances et applications des méthodes d'analyse instrumentale : méthodes électrochimiques (coulométrie, voltammétrie, polarographie) et spectroscopiques (absorption moléculaire UV-visible-IR, absorption atomique, fluorimétrie), diffraction des RX, autres méthodes. Mise en perspective des résultats d'analyse au regard de leur utilisation et de normes à respecter.</p> <p>B. <i>Chimométrie</i> : statistique de la mesure – planification expérimentale dans le développement de produits et procédés - utilisation de méthodes statistiques multivariées en chimie.</p> <p>C. <i>Projets intégrés</i> : thématiques d'intérêt pour le futur bioingénieur : applications dans le domaine pharmaceutique, la (bio)catalyse, l'agro-alimentaire, l'environnement etc. – pour chaque projet : mise en contexte, planification expérimentale, travail expérimental, traitement approfondi des données, rédaction d'un rapport.</p>
Ressources en ligne	Site Moodle du cours
Autres infos	Le cours peut être dispensé en anglais.
Faculté ou entité en charge:	AGRO

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : bioingénieur en chimie et bioindustries	BIRC2M	10		