

4.00 crédits	30.0 h + 15.0 h	Q1
--------------	-----------------	----

Enseignants	Bielders Charles ;Defourny Pierre ;Draye Xavier (coordinateur(trice)) ;
Langue d'enseignement	Français > English-friendly
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Cours de BAC bioingénieur ou sciences exactes, particulièrement biologie générale, animale et végétale, écologie, sciences de la terre, statistiques, informatique et économie. Cours de master bioingénieur : productions végétales, systèmes agraires. Autres formations souhaitées : sciences du sol, ingénierie de la biosphère, analyse des systèmes.
Thèmes abordés	<p>De tout temps, l'observation a joué un rôle essentiel en agriculture. On peut songer à l'agriculteur qui suit de près le développement de ses cultures afin de décider du moment opportun d'un acte technique, comme aux organisations internationales qui suivent le parcellaire à l'échelle d'un continent afin de pouvoir anticiper le volume des productions à attendre dans les mois à venir.</p> <p>Ces dernières décennies ont vu le développement de nouvelles techniques d'observation, embarquées sur le tracteur ou sur des satellites, qui donnent accès à une information jadis inaccessible à l'observateur humain (observation instantanée d'une région, détection anticipée d'un stress,...). L'évolution numérique, qui offre des possibilités apparemment infinies de combiner, traiter et distribuer cette information est en train de bouleverser de nombreuses chaînes de décisions qui touchent à la production. Enfin, l'évolution technologique des machines agricoles permet d'imaginer des processus de décision variables au sein même d'une parcelle agricole, en fonction des caractéristiques du sol mais aussi de l'environnement biotique, amené à prendre une place croissante dans le contexte de l'agroécologie.</p> <p>Ce cours aborde les concepts et outils liés à l'acquisition et la gestion de l'information spatialisée (géomatique), l'exploitation de cette information dans les processus de décision (agriculture de précision) et les techniques d'implémentation de ces décisions au niveau de la parcelle agricole (mécanisation).</p>
Acquis d'apprentissage	<p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <p>Au terme du cours, l'étudiant sera capable :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de décrire le mode d'action des principaux outils de travail du sol et pouvoir justifier leur choix en fonction des objectifs poursuivis - de décrire les composantes principales et le fonctionnement des semoirs, épandeurs d'engrais, pulvérisateurs et engins de récolte, ainsi que les évolutions techniques dans un contexte d'agriculture de précision. - d'expliquer comment les innovations technologiques permettent de rencontrer les enjeux environnementaux d'une agriculture durable. - de documenter et discuter les sources de variabilité au sein d'une parcelle 1 - d'identifier les situations dans lesquelles l'agriculture de précision a du sens - d'introduire aux concepts et outils de la géomatique agricole, à savoir les concepts de base d'un système d'information géographique et des systèmes de positionnement par satellites - de familiariser à la manipulation d'un système d'information géographique (acquisition de données, systèmes de projection, topologie, gestion des attributs, métadonnées, fonctionnalités d'analyse élémentaire, représentation cartographique, etc.) - d'introduire aux fondements de la télédétection optique et radar et de familiariser à la manipulation et l'interprétation visuelle de séries temporelles d'images satellites - d'introduire aux concepts pour exploiter les données de télédétection (drone, avion, satellite) pour suivre les cultures et les prairies dans le cadre de l'estimation des rendements et de l'agriculture de précision.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>Pour les modules géomatique et mécanisation: examen oral avec préparation écrite</p> <p>Pour le module agriculture de précision: présentation d'un travail de groupe</p> <p>Evaluation des acquis des TP via un examen en salle informatique hors session</p> <p>Pondération :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluation des TP : 30% • Examen en session : 70% (30% Mécanisation, 30% Agric. de précision, 40% Géomatique)

Méthodes d'enseignement	Séances en auditoire (possibilité de distanciel avec Teams) TP en salle informatique Visites d'équipements au Centre A. de Marbaix
Contenu	<p>Géomatique agricole (12h)</p> <p>La géomatique est la discipline scientifique qui traite de l'acquisition (systèmes globaux de positionnement, télédétection rapprochée (tracteur), par drone, avion et satellite), l'organisation (systèmes d'information géographiques), l'analyse (analyse multicritère, traitement d'images) et la représentation (cartographie, géoportail) des données géographiques. Cette partie du cours suit une démarche inductive en partant des nouveaux flux de données tels que les services d'agriculture de précision, des services Copernicus et du système de suivi agricole pour la Politique agricole commune. Les concepts et méthodes sont décrits pour fournir les bases théoriques et pratiques nécessaires à la compréhension des informations géospatiales disponibles pour les agriculteurs, le fonctionnement de base des technologies de l'information (systèmes d'information géographique, systèmes de positionnement global, télédétection embarquée (tracteur) et par voie aérienne (drone, avion et satellite)) et l'introduction pratique d'un logiciel de base.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction et principes de base des systèmes d'informations géographiques et des systèmes de positionnement globaux (dont GPS et Galileo) ; • Systèmes d'observation rapprochée, par drone, avion et satellites ; • Mesures et propriétés électromagnétiques de surfaces (optique) ; • Mesures et propriétés électromagnétiques de surfaces (radar) ; • Observation à la parcelle à l'aide de séries temporelles enregistrées par satellite et système de suivi agricole à différentes échelles. <p>Mécanisation agricole (10h)</p> <p>Cette partie aborde les machines et outils conventionnels utilisés pour les principales opérations culturales, ainsi que les évolutions techniques dans un contexte d'agriculture de précision et de transition vers des pratiques agronomiques durables : outils de travail du sol, semoirs, épandeurs d'engrais, pulvérisateurs. Seront également abordés les différents types de machines destinées à la récolte. On discutera par ailleurs des principaux enjeux environnementaux associés à ces différentes opérations culturales et comment les progrès techniques tentent d'y répondre: gestion de la matière organique, de l'érosion, de la compaction, de la contamination, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Travail du sol : objectifs, types de travail du sol, mode d'action des outils, les opérations de travail du sol et les outils utilisés à cette fin (décompactage, labour et pseudo-labour, travail superficiel, déchaumage, reprise profonde et superficielle, préparation de lit de semence, roulage, sous-solage, buttage, billonnage, cloisonnement). Impact de la mécanisation sur la qualité des sols. • Semoirs : principes, semoirs classiques et de précision, mécaniques et pneumatiques ; machines de plantation (pommes de terre, plants, ..) • Epandeurs d'engrais : épandeurs à disque et à bras oscillant, à rampe, pneumatique ; épandage de fumier et de lisier ; • Pulvérisateurs : principes de formation des gouttelettes et types de buse ; type de pulvérisateurs ; systèmes de circulation ; composants du pulvérisateur ; • Adaptation des épandeurs et pulvérisateurs pour réduire l'impact environnemental des applications d'engrais, d'amendements organiques et de produits phytosanitaires. • Machines de récolte : moissonneuse batteuse (céréales, maïs, autres), machine à ensilage, arracheuse de pommes de terre et de betteraves. <p>Agriculture de précision (8h)</p> <p>Cette partie introduit et développe la démarche d'une agriculture de précision: sources de variabilités, gestion intra-parcellaire, mise en oeuvre (sol, maladies, eau,) en essayant de tracer ses évolutions possibles dans les agricultures de demain.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction : définition et motivation de l'agriculture de précision • Technologies : ordinateurs, systèmes d'information géographique, GPS, capteurs et systèmes de contrôle. Distinction « agriculture de précision » versus « précision de l'agriculture » • La démarche d'une agriculture de précision : appréciation de la variabilité (types de variabilité, méthodes et techniques de quantification, modélisation), gestion de la variabilité (pH, principaux éléments nutritifs, adventices, maladies, insectes, eau et conduite de la culture) • Evaluation : rentabilité économique, impact sur l'environnement et transfert de technologie (innovation) <p>Travaux pratiques (15h)</p> <p>Les modules de géomatique agricole et d'agriculture de précision comprennent des séances de travaux pratiques en salle informatique utilisant un système d'information géographique et un environnement d'exploitation d'images satellites.</p>
Ressources en ligne	L'ensemble des ressources en ligne sont accessibles sur ou via Moodle.
Autres infos	Le cours peut être donné 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 sciences agronomiques	BIRA2M	4		