Descriptif de module : Biotechnologies végétales

Filière : Agronomie

La description de ce module définit les conditions cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : AG_31 – Biotechnologies végétales (6 ECTS) 2026-2027

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ A choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☐ Intermediate level course

☐ Advanced level course ☐ Specialized level course

Langue : **Français** | Semestre de référence : **S3** | Responsable du module : **David Roquis**

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Acquérir les bases théoriques et pratiques de l'amélioration des plantes pour l'augmentation des rendements de production végétale ou la résistance à des facteurs biotiques et abiotiques.
- Acquérir les bases théoriques et pratiques de la biotechnologie végétale et des méthodes utilisables en amélioration des plantes ou en production végétale.
- Acquérir les connaissances pratiques nécessaires à l'analyse statistique de résultats d'expérimentation.

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Amélioration des plantes (AMPL) - AG_311	Obligatoire	30p.*	
Biotechnologie végétale (BIOVEG) – AG_312	Obligatoire	30p.*	
Initiation à la recherche en biotechnologie végétale (IRBV) – AG_313	Obligatoire	15p.*	
Statistiques expérimentales (STAT) – AG_314	Obligatoire	30p.*	

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire : Enseignement : 79 heures

Travail individuel : 101 heures

Total : 180 heures équivalent à **6** ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études HEPIA ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

AG_311 – AMPL = 28%
AG_312 – BIOVEG = 28%
AG_313 – IRBV = 11%
AG_314 – STAT = 33%

Suite… Modalités d'évaluation et de validation

Remédiation : **Module remédiable** pour peu que toutes les notes de cours soient supérieures ou égales à 2.5 et que la moyenne du module soit égale à 3.5.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de remédiation.

- Pour les modules avec principalement de l'enseignement frontal est des examens écrits, les remédiations consistent en principe en une nouvelle évaluation écrite ou orale pour tous les cours du moule pour lesquels la note est inférieure à 4. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.
- Pour les modules de type projet, pour lesquels l'évaluation porte principalement sur des rendus, la remédiation consiste en principe à un travail supplémentaire sur les rendus pour lesquels une note inférieure à 4 a été obtenue. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de répétition. En cas de répétition d'un module, les cours pour lesquels les notes obtenues sont égales ou supérieures à 4 ne doivent en principe pas être répétés.

Sanctions :
Toute absence non justifiée lors d'une activité programmée avec rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par la note de 1.0 à l'évaluation de cette activité.
Toute absence non justifiée lors de présentations orales de tiers (individuelle ou en groupe) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Toute absence non justifiée à une activité programmée sans rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Par ailleurs, selon notre règlement (art.20), toute fraude, y compris le plagiat, est sanctionnée d'une note de 1 au module.

Utilisation de l'IA :
Sauf mention contraire explicite, toute évaluation est réalisée individuellement et sans aide extérieure de quelque nature que ce soit. L'étudiant·e ayant à maitriser seul·e les compétences attendues, le recours à toute forme d'intelligence artificielle (IA), ordinateur, téléphone, objet connecté, support d'information ou aide extérieure est proscrit, sauf indication explicite figurant dans la consigne de travail.

Lorsque l'utilisation à l'IA est autorisée, elle doit être signalée de manière explicite en lien avec la partie du travail qui en a bénéficié, et la nature de son usage précisé : traitement de données, génération de texte, résumé, synthèse documentaire, correction de tournures et syntaxe, génération ou adaptation d'image. Dans tous les cas, l'étudiant·e porte seul·e la responsabilité de tous les éléments produits.

Dans le cadre de rendus de travaux & rapports, il est impératif de respecter scrupuleusement l'intégrité académique en citant l'ensemble des sources utilisées. Toute utilisation de l'IA doit être clairement mentionnée par " contenu généré par l'IA". Les échanges avec une IA doivent être archivés et présentés à la demande de l'enseignant. De même, tout tableau, diagramme et visuel créé à l'aide de l'IA doivent également comporter la mention "contenu généré par l'IA".

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « Règlement d'études HEPIA » et si besoin en complément le tableau des « Dépendances inter-modules » de la filière Agronomie.

Concernant le cours AG_314 Statistiques expérimentales, il est demandé aux étudiants un investissement personnel accru pour pouvoir suivre et réussir ce module dans les meilleures conditions. Des cours de soutien supplémentaires sont organisés pour les étudiants en difficulté.

Unité de cours : AG_311 – Amélioration des plantes

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Connaître les grandes lignes de la domestication des espèces végétales.
- Comprendre l'importance de la préservation des ressources génétiques
- Connaître les différents systèmes de reproduction des plantes angiospermes et leurs variations.
- Comprendre les méthodes d'amélioration utilisées en fonction des régimes de reproduction.
- Connaître les marqueurs moléculaires utilisés pour décrire la diversité génétique.
- Comprendre les méthodes d'amélioration utilisées en fonction des régimes de reproduction.
- Comprendre les concepts de génétique quantitative utilisés en amélioration et leur application.

Contenus

Mots clefs : *ressources génétiques, domestication, sélection massale, sélection récurrente croisement intraspécifiques, croisements interspécifiques, systèmes de reproduction, marqueurs moléculaires, génétique quantitative, valeur phénotypique, valeur génétique, héritabilité.*

Le cours d'amélioration des plantes est une introduction aux différents concepts ayant débuté par la domestication des espèces végétales jusqu'aux méthodes moléculaires permettant une sélection variétale améliorée. Le cours se divise en quatre parties :

- ✓ **Domestication des plantes et ressources génétiques** : historiques des grandes étapes de la domestication des végétaux, et l'importance des ressources génétiques qui y restent liées.
- ✓ **Systèmes de reproductions et améliorations variétales**: méthodes utilisées pour améliorer les variétés végétales en fonction du type de reproduction (allogame, autogame, végétative).
- ✓ **Marqueurs moléculaires** : introductions aux différentes techniques de marquage moléculaires pour identifier des allèles d'intérêts pour l'amélioration ou faciliter la sélection variétale.
- ✓ **Introduction à la génétique quantitative** : principes de bases permettant de déterminer l'héritabilité d'un trait et son potentiel d'amélioration.

Le cours est illustré d'exemples récents et importants de l'amélioration variétale et contient quelques exercices à pratiquer chez soi pour la partie sur la génétique quantitative.

Répartition horaire

Enseignement :	23	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	28	heures	
Total :	51	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☒ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.
Note moyenne minimale au cours 2.5

Références bibliographiques

- Gallais A., Bannerot H. Ed., 1992. Amélioration des espèces végétales cultivées. Objectifs et critères de sélection, INRA Editions, Paris. ISBN 2-7380.0383-4
- Demol, J. et al. 2002. Amélioration des plantes: application aux principales espèces cultivées en régions tropicales. Presses Agronomiques de Gembloux. ISBN 2870160674
- Doré C., Varoquaux F. 2006. Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées, INRA Editions, Paris, ISBN 2-7380-1215-9
- Demarly Y., Sibi M. 1996. Amélioration des plantes et biotechnologies. Universités francophones, ISSN 0993-3948

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Sylvain Lappe (HES)

Unité de cours : AG_312 – Biotechnologie végétale

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Décrire les différentes techniques de laboratoire utilisées en biotechnologie végétale.
- Préciser leurs applications actuelles et potentielles en agriculture.
- Connaître le contexte légal et les exigences relatives à la biosécurité concernant les plantes transgéniques.

Contenus

Mots clefs : *Culture in vitro, fusion de protoplastes, transgénèse, cisgénèse, intragénèse, édition génétique, NGT, OGM, mutagénèse, plantes transgéniques, biosécurité*.

Le cours de biotechnologie végétale est une introduction aux différents concepts ayant débuté par la domestication des espèces végétales jusqu'aux méthodes moléculaires permettant une sélection variétale améliorée. Le cours se divise en quatre parties :

- ✓ **Culture *in vitro*** : introduction générale aux différentes méthodes de culture *in vitro* et de micropropagation.
- ✓ **Culture de protoplastes** : méthodes utilisées l'obtention et la fusion de protoplastes, jusqu'à la régénération de la plante.
- ✓ **Manipulations génétiques** : édition génétique, intragénèse, cisgénèse, transgénèse, mutagénèse et épimutagénèse.
- ✓ **Contexte légal entourant les OGM** : explications des risques, dangers et législation entourant les organismes génétiquement modifiés

Le cours invite fortement à la discussion et à la participation des étudiant.e.s, en particulier sur les questions éthiques et légales entourant les organismes génétiquement modifiés.

Répartition horaire

Enseignement :	23	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	28	heures	
Total :	51	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☒ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.
Note moyenne minimale au cours 2.5

Références bibliographiques

- Zrÿd, J.-P. 1988. Culture de cellules, tissus et organes végétaux. Presse polytechniques romandes, Lausanne
- Heberle-Bors, E. 1996. Génie génétique, une histoire, un défi. INRA Editions, Paris
- Ricroch, A.; Dattée, Y., Fellous, M. 2011. Biotechnologies végétales: agriculture, environnement, santé. Edition Vuibert, Paris

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur David Roquis (HES)

Unité de cours : AG_313 – Initiation à la recherche en biotechnologie végétale

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Évaluer les risques et les dangers associés à une expérimentation simple en laboratoire.
- Travailler dans des conditions d'aseptie.
- Préparer et exécuter un protocole expérimental simple en biotechnologie végétale.
- Tenir un cahier de laboratoire répondant aux standards de la recherche et de l'industrie.

Contenus

Mots clefs : *culture in vitro, protoplastes, culture de cals, cahier de laboratoire.*

Le cours de d'initiation à la recherche en biotechnologie végétale est un complément pratique du cours de biotechnologie végétale, permettant aux étudiant.e.s de découvrir et d'expérimenter des techniques de base de cette discipline. Le cours consiste en quatre séances de trois heures durant lesquels les étudiant.e.s apprendront à tenir un cahier de laboratoire, effectueront une culture de cals de carottes et isoleront des protoplastes végétaux.

Répartition horaire

Enseignement :	12	heures	(15 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	8	heures	
Total :	20	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☐ Frontal participatif ☒ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☐ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.
Note moyenne minimale au cours : 2.5

Références bibliographiques

- Zrÿd, J.-P. 1988. Culture de cellules, tissus et organes végétaux. Presse polytechniques romandes, Lausanne
- Heberle-Bors, E. 1996. Génie génétique, une histoire, un défi. INRA Editions, Paris
- Ricroch, A.; Dattée, Y., Fellous, M. 2011. Biotechnologies végétales: agriculture, environnement, santé. Edition Vuibert, Paris

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur David Roquis (HES)

Unité de cours : AG_314 – Statistiques expérimentales

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Sélectionner et utiliser la procédure d'inférence adaptée à la situation, vérifier que ses conditions d'application sont respectées.
- Utiliser Minitab pour réaliser l'ensemble des analyses statistiques traitées par ailleurs.

Contenus

Mots clé : test d'hypothèses paramétriques et non paramétriques, intervalles de confiance
Les premiers chapitres traitent des tests t à 1 et 2 échantillons. On s'intéresse ensuite à l'inférence relative à une proportion et à 2 proportions. On étudie le test khi2 dans le cadre de la relation entre 2 variables qualitatives ainsi qu'en tant que test d'ajustement. On s'intéresse aux tests non paramétriques pour un et 2 échantillons (Wilcoxon et Mann-Whitney). On aborde l'analyse de variance. Des exercices d'analyses de données, en salle informatique avec le logiciel Minitab, complètent le cours.

Répartition horaire

Enseignement :	23	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	37	heures	
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☐ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

Note moyenne minimale au cours : 2.5

Références bibliographiques

- Moore, D.S. (2015). *The basic practice of statistics, 7th edition*. W.H. Freeman and Compagny, New-York
- Gonick, L. et Smith , W. (1993). *The Cartoon Guide to Statistics*. HarperCollins, New-York
- Dagnelie, P. (2013). *Statistique théorique et appliquée, tome 1 : statistique descriptive et bases de l'inférence statistique, 3ème édition.* De Boeck Université, Bruxelles.
- Dagnelie, P. (2011). *Statistique théorique et appliquée, tome 2 : inférence statistique à une et deux dimensions, 3ème édition*. De Boeck Université, Bruxelles.
- Motulsky, H. (2019). *Biostatistique une approche intuitive, 3ème édition* (en réalité 4ème). De Boeck Supérieur, Louvain

Responsable-s de l'enseignement

Madame Nicole Chavaz (HES)

Personnel intervenant HEPIA

Assistant-e HES

Descriptif de module : Gestion des sols et de la fertilité

Filière : Agronomie

La description de ce module définit les conditions cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : AG_32 – Gestion des sols et de la fertilité (4 ECTS) 2026-2027

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ A choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☐ Intermediate level course

☐ Advanced level course ☐ Specialized level course

Langue : **Français** | Semestre de référence : **S3** | Responsable du module : **Ophélie Sauzet**

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Acquérir les notions spécialisées sur les sols, leurs constituants, les processus qui les contrôlent, les grands problèmes de dégradation des sols (processus et vision planétaire)
- Appliquer les connaissances acquises lors du cours « bases de la fertilisation » à des cas concrets
- Réaliser un plan de fumure

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Gestion des sols (GESOL) - AG_321	Obligatoire	40p.*	
Fertilisation appliquée (FERT) - AG_322	Obligatoire	35p.*	

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :			
	Enseignement :	56	heures
	Travail individuel :	64	heures
	Total :	120	heures équivalent à 4 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études HEPIA ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module :

AG_321 – GESOL = 53%

AG_322 – FERT = 47%

Suite… Modalités d'évaluation et de validation

Remédiation : **Module remédiable** pour peu que toutes les notes de cours soient supérieures ou égales à 2.5 et que la moyenne du module soit égale à 3.5.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de remédiation.

- Pour les modules avec principalement de l'enseignement frontal est des examens écrits, les remédiations consistent en principe en une nouvelle évaluation écrite ou orale pour tous les cours du moule pour lesquels la note est inférieure à 4. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.
- Pour les modules de type projet, pour lesquels l'évaluation porte principalement sur des rendus, la remédiation consiste en principe à un travail supplémentaire sur les rendus pour lesquels une note inférieure à 4 a été obtenue. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de répétition. En cas de répétition d'un module, les cours pour lesquels les notes obtenues sont égales ou supérieures à 4 ne doivent en principe pas être répétés.

Sanctions :
Toute absence non justifiée lors d'une activité programmée avec rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par la note de 1.0 à l'évaluation de cette activité.
Toute absence non justifiée lors de présentations orales de tiers (individuelle ou en groupe) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Toute absence non justifiée à une activité programmée sans rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Par ailleurs, selon notre règlement (art.20), toute fraude, y compris le plagiat, est sanctionnée d'une note de 1 au module.

Utilisation de l'IA :
Sauf mention contraire explicite, toute évaluation est réalisée individuellement et sans aide extérieure de quelque nature que ce soit. L'étudiant·e ayant à maitriser seul·e les compétences attendues, le recours à toute forme d'intelligence artificielle (IA), ordinateur, téléphone, objet connecté, support d'information ou aide extérieure est proscrit, sauf indication explicite figurant dans la consigne de travail.

Lorsque l'utilisation à l'IA est autorisée, elle doit être signalée de manière explicite en lien avec la partie du travail qui en a bénéficié, et la nature de son usage précisé : traitement de données, génération de texte, résumé, synthèse documentaire, correction de tournures et syntaxe, génération ou adaptation d'image. Dans tous les cas, l'étudiant·e porte seul·e la responsabilité de tous les éléments produits.

Dans le cadre de rendus de travaux & rapports, il est impératif de respecter scrupuleusement l'intégrité académique en citant l'ensemble des sources utilisées. Toute utilisation de l'IA doit être clairement mentionnée par " contenu généré par l'IA". Les échanges avec une IA doivent être archivés et présentés à la demande de l'enseignant. De même, tout tableau, diagramme et visuel créé à l'aide de l'IA doivent également comporter la mention "contenu généré par l'IA".

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « Règlement d'études HEPIA » et si besoin en complément le tableau des « Dépendances inter-modules » de la filière Agronomie.

Unité de cours : AG_321 – Gestion des sols

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Faire le lien entre constituants des sols et propriétés des sols.
- Caractériser les propriétés chimiques des sols : choix des méthodes, mise en œuvre et interprétation des résultats.
- Connaître et diagnostiquer les grands processus de fonctionnement et de dégradation des sols, situer leurs enjeux planétaires, faire le lien avec les techniques de mise en valeur.

Contenus

Cours : Les constituants à l'origine des propriétés sont décrits (phyllosilicates, oxydes, matière organique). Les modes de gestion du sol, les processus de salinisation, sodisation, redox et acidification sont discutés sur cette base et avec des cas d'étude. Puis les enjeux modernes sont détaillés : régénération des sols, transition agro-écologique, sols et climat.
Les techniques apprises en TP sont la chimie de base (CEC, carbone organique) et la relation sol-eau (tensiométrie, infiltrométrie).
Mots clés : constituants des sols, argiles, matières organiques, acidification, salinisation, redox, sols et climat, gestion de la qualité des sols et de la matière organique.

Répartition horaire

Enseignement :	30	heures	(40 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	34	heures	
Total :	64	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☐ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- LE SOL VIVANT. Bases de pédologie, Biologie des sols. Michel Aragno , Jean-Michel Gobat , Willy Matthey, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR). Collection: gérer l'environnement
- PHYSIQUE DU SOL. André Musy, Marc Soutter. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR)
- GUIDE POUR LA DESCRIPTION DES SOLS. Denis Baize, Bernard Jabiol. Inra-Quae. Collection Techniques et pratiques ISBN : 2-7380-0532-2
- PETIT LEXIQUE DE PEDOLOGIE. Denis Baize. Inra-Quae.
- LES BASES PHYSIQUES, CHIMIQUES ET MINERALOGIQUES DE LA SCIENCE DU SOL. H. Chamayou J.-P. Legros. ISBN 92-9028-148-0. Editeur : 1989 - CILF / ACCT
- L'ANALYSE DU SOL: MINÉRALOGIQUE, ORGANIQUE ET MINÉRALE. Marc Pansu, Jacques Gautheyrou. Springer, 2003
- Müller, T., Subei, B., Plötner, P., Bünger, F., Brell, M., Krämer, S., 2023. The Case for Regenerative Agriculture in Germany— and Beyond. Boston Consulting Group. https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/landwirtschaft/230323-the_case_for_regenerative_agriculture_longversion-engl.pdf
- European Academies of Science Advisory Council, 2022. Regenerative agriculture in Europe. EASAC policy report 44.

Responsable-s de l'enseignement

Madame Ophélie Sauzet (HES)
Madame Maha Deeb Collet (HES)

Personnel intervenant HEPIA

Assistant-e HES

Unité de cours : AG_322 – Fertilisation appliquée

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- D'appliquer les connaissances acquises lors du cours « les bases de la fertilisation » à des cas concrets
- Discuter des étapes qui mènent à l'élaboration d'un plan de fumure
- Différencier les engrais organiques des engrais minéraux
- Enumérer les techniques d'apport des engrais

Contenus

Mots clés : plan de fumure, analyse de sol, barème d'interprétation, dose et choix des engrais, engrais organiques et minéraux, technique d'apport des engrais

Répartition horaire

Enseignement :	27	heures	(35 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	29	heures	
Total :	56	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☐ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☒ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- The nature and properties of soils. Global Ed. 2016.
- Ernährungstörungen bei Kulturpflanzen (1988, 2. Auflage). Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. ISBN 3-437-30562-X.
- Guide de la fertilisation raisonnée. Ed. France agricole, 2017.
- Fertilizers and fertilization (1982). Traduction de l'ouvrage "Dünger und Düngung". Verlag Chemie, Deerfield Beach, Florida. ISBN 0-89573-052-9.

Principes de la fertilisation des cultures agricoles en Suisse (PRIF), 2017. Agroscope

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Antoine Besson (HES)

Descriptif de module : Gestion des bioagresseurs

Filière : Agronomie

La description de ce module définit les conditions cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : AG_33 – Gestion des bioagresseurs (6 ECTS) 2026-2027

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ A choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☐ Intermediate level course

☐ Advanced level course ☐ Specialized level course

Langue : **Français** | Semestre de référence : **S3** | Responsable du module : **Matteo Mota**

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Acquérir des notions de lutte contre les bio-agresseurs (adventices, maladies, insectes, acariens, mollusques, myriapodes, mammifères + oiseaux) en Production Intégrée (PI) et en culture biologique
- Proposer des stratégies phytosanitaires durables pour gérer les populations de bio-agresseurs

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Gestion des ravageurs (GESRA) – AG_331	Obligatoire	40p.*	
Gestion des adventices (GESAD) – AG_332	Obligatoire	40p.*	
Gestion des maladies (GESMA) – AG_333	Obligatoire	40p.*	

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :

Enseignement :	90	heures
Travail individuel :	90	heures
Total :	180	heures équivalent à 6 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études HEPIA ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

AG_331 – GESRA = 33%
AG_332 – GESAD = 33%
AG_333 – GESMA = 34%

Suite… Modalités d'évaluation et de validation

Remédiation : **Module remédiable** pour peu que toutes les notes de cours soient supérieures ou égales à 2.5 et que la moyenne du module soit égale à 3.5.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de remédiation.

- Pour les modules avec principalement de l'enseignement frontal est des examens écrits, les remédiations consistent en principe en une nouvelle évaluation écrite ou orale pour tous les cours du moule pour lesquels la note est inférieure à 4. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.
- Pour les modules de type projet, pour lesquels l'évaluation porte principalement sur des rendus, la remédiation consiste en principe à un travail supplémentaire sur les rendus pour lesquels une note inférieure à 4 a été obtenue. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de répétition. En cas de répétition d'un module, les cours pour lesquels les notes obtenues sont égales ou supérieures à 4 ne doivent en principe pas être répétés.

Sanctions :
Toute absence non justifiée lors d'une activité programmée avec rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par la note de 1.0 à l'évaluation de cette activité.
Toute absence non justifiée lors de présentations orales de tiers (individuelle ou en groupe) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Toute absence non justifiée à une activité programmée sans rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Par ailleurs, selon notre règlement (art.20), toute fraude, y compris le plagiat, est sanctionnée d'une note de 1 au module.

Utilisation de l'IA :
Sauf mention contraire explicite, toute évaluation est réalisée individuellement et sans aide extérieure de quelque nature que ce soit. L'étudiant·e ayant à maitriser seul·e les compétences attendues, le recours à toute forme d'intelligence artificielle (IA), ordinateur, téléphone, objet connecté, support d'information ou aide extérieure est proscrit, sauf indication explicite figurant dans la consigne de travail.

Lorsque l'utilisation à l'IA est autorisée, elle doit être signalée de manière explicite en lien avec la partie du travail qui en a bénéficié, et la nature de son usage précisé : traitement de données, génération de texte, résumé, synthèse documentaire, correction de tournures et syntaxe, génération ou adaptation d'image. Dans tous les cas, l'étudiant·e porte seul·e la responsabilité de tous les éléments produits.

Dans le cadre de rendus de travaux & rapports, il est impératif de respecter scrupuleusement l'intégrité académique en citant l'ensemble des sources utilisées. Toute utilisation de l'IA doit être clairement mentionnée par " contenu généré par l'IA". Les échanges avec une IA doivent être archivés et présentés à la demande de l'enseignant. De même, tout tableau, diagramme et visuel créé à l'aide de l'IA doivent également comporter la mention "contenu généré par l'IA".

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « Règlement d'études HEPIA » et si besoin en complément le tableau des « Dépendances inter-modules » de la filière Agronomie.

Unité de cours : AG_331 – Gestion des ravageurs

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Familiariser les étudiant(e)s aux principales stratégies de lutte contre les ravageurs agricoles (insectes, acariens, rongeurs, oiseaux, etc.)
- Comprendre les principes de la PBI dans le cadre de gestion des ravageurs
- Découvrir les méthodes de PBI concrètes ciblées contre les ravageurs et utilisées dans les domaines de l'horticulture

Contenus

Mots clé: méthodes d'échantillonnage ; confusion sexuelle; entomofaune auxiliaire; biodiversité fonctionnelle; lutte biologique; Protection Biologique Intégrée

Répartition horaire

Enseignement :	30	heures	(40 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	30	heures	
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☒ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☐ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Deguine J.-P., Gloanec C., Laurent P., Ratnadass A., Aubertot J.-N. 2016. Protection agroécologique des cultures. Editions Quæ. 288 p.
- Gurr G.M., Wratten S.D. & Snyder W.E. 2012. Biodiversity and insect pests. Wiley-Balckwell, Oxford, UK. 347 p.
- Villenave-Chasset J. 2020. Biodiversité fonctionnelle: protection des cultures et auxiliaires sauvages. Editions France Agricole. 172 p.
- Connaître et reconnaître : La biologie des ravageurs, des maladies et leurs solutions. Edition Koppert France. 2018. 443p.

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Sylvain Lappe (HES)

Personnel intervenant HEPIA

Unité de cours : AG_332 – Gestion des adventices

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Connaître les principes et stratégies de lutte chimique contre les adventices
- Connaître les méthodes de lutte mécanique et autres approches physiques (paillages, toiles) pour gérer les adventices
- Gérer les adventices et produire d'autres services en utilisant différents types de couverts végétaux
- Proposer une stratégie durable de gestion des adventices

Contenus

Mots clé : herbicides, désherbage mécanique, semis, couverts végétaux, gestion durable des adventices.

Répartition horaire

Enseignement :	30	heures	(40 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	30	heures	
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☒ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☐ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Chauvel B., Darmency H., Munier-Jolain N., Rodriguez A. (coord.), 2018. Gestion durable de la flore adventice des cultures, Versailles, Éditions Quæ, 354 p.
- Conseil M. et Souillot C., 2020. Produire des légumes biologiques – Composer avec les adventices (Tome 3), Institut de l'agriculture et de l'alimentation biologiques (itab), 336 p.

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Matteo Mota (HES)

Unité de cours : AG_333 – Gestion des maladies

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Comprendre la gestion d'une maladie avec des approches basées sur la Protection Biologique Intégrée
- Découvrir la gestion et la lutte de certains groupes de maladies importantes dans les différents domaines de l'horticulture :
  - Gestion du Botrytis
  - Gestion des oïdiums
  - Gestion des mildious
  - Gestion des maladies bactériennes
  - Gestion des maladies virales
- Connaître les principes de lutte microbiologique et les agents de lutte microbiologique :
  - Champignons contre champignons pathogènes et insectes
  - Champignons contre insectes ravageurs
  - Bactéries contre bactéries et champignons pathogènes
  - Bactéries contre insectes
  - Virus contre insectes
  - Champignons contre plantes adventices et invasives
-
- Pouvoir choisir un agent de lutte biologue ou microbiologique dans un contexte professionnel.

Contenus

Mots clé: seuil de tolérance; stratégie phytosanitaire; gestion mildiou ; gestion Botrytis ; gestion virus ; gestion bactéries, lutte microbiologique, agents de lutte biologique, champignons, bactérie et virus

Répartition horaire

Enseignement :	30	heures	(40 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	30	heures	
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☒ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☐ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☒ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Agroscope. 2024. Guide & index phytosanitaire pour l'arboriculture fruitière. Agroscope Transfert No 514. 79 p.
- Connaître et reconnaître : La biologie des ravageurs, des maladies et leurs solutions. Edition Koppert France. 2018. 443p.
- Biocontrôle: Éléments pour une protection agroécologique des cultures. Xavier Fauvergue et al. 2020. Editions Quae, France, 2020. 376p.
-

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Sylvain Lappe (HES)
Monsieur François Lefort (HES)

Descriptif de module : Techniques horticoles

Filière : Agronomie

La description de ce module définit les conditions cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : AG_34 – Techniques horticoles (6 ECTS) 2026-2027

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ A choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☐ Intermediate level course ☐ Advanced level course ☐ Specialized level course

Langue : **Français** | Semestre de référence : **S3** | Responsable du module : **Alexandre Monod**

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e aura acquis les notions de base nécessaire à la pratique du métier, en particulier les éléments suivants :

- Réduction des risques face aux aléas climatiques
- Utilisation rationnelle des machines et effets des travaux du sol sur le volume d'enracinement
- Conduite de l'irrigation des cultures

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Agrométéorologie (AGROM) - AG_341	Obligatoire	34p.*	
Agritech (AGRIT) - AG_342	Obligatoire	50p.*	
Irrigation (IRRI) - AG_343	Obligatoire	36p.*	

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :			
	Enseignement :	90	heures
	Travail individuel :	90	heures
	Total :	180	heures équivalent à 6 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études HEPIA ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

AG_341 – AGROM	=	28%
AG_342 – AGRIT	=	40%
AG_343 – IRRI	=	32%

Ce module comporte des acquisitions théoriques qui sont évaluées ainsi que des travaux pratiques et des sorties/visites qui font l'objet de comptes rendus notés. **Les travaux pratiques, les cours frontaux dispensés par des intervenants externes et les visites sont obligatoires**. Les sanctions, en cas de non- respect du caractère obligatoire des activités pédagogiques ci-dessus sont annoncées en début de cours.

Suite… Modalités d'évaluation et de validation

Remédiation : **Module remédiable** pour peu que toutes les notes de cours soient supérieures ou égales à 2.5 et que la moyenne du module soit égale à 3.5.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de remédiation.

- Pour les modules avec principalement de l'enseignement frontal est des examens écrits, les remédiations consistent en principe en une nouvelle évaluation écrite ou orale pour tous les cours du moule pour lesquels la note est inférieure à 4. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.
- Pour les modules de type projet, pour lesquels l'évaluation porte principalement sur des rendus, la remédiation consiste en principe à un travail supplémentaire sur les rendus pour lesquels une note inférieure à 4 a été obtenue. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de répétition. En cas de répétition d'un module, les cours pour lesquels les notes obtenues sont égales ou supérieures à 4 ne doivent en principe pas être répétés.

Sanctions :
Toute absence non justifiée lors d'une activité programmée avec rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par la note de 1.0 à l'évaluation de cette activité.
Toute absence non justifiée lors de présentations orales de tiers (individuelle ou en groupe) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Toute absence non justifiée à une activité programmée sans rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Par ailleurs, selon notre règlement (art.20), toute fraude, y compris le plagiat, est sanctionnée d'une note de 1 au module.

Utilisation de l'IA :
Sauf mention contraire explicite, toute évaluation est réalisée individuellement et sans aide extérieure de quelque nature que ce soit. L'étudiant·e ayant à maitriser seul·e les compétences attendues, le recours à toute forme d'intelligence artificielle (IA), ordinateur, téléphone, objet connecté, support d'information ou aide extérieure est proscrit, sauf indication explicite figurant dans la consigne de travail.

Lorsque l'utilisation à l'IA est autorisée, elle doit être signalée de manière explicite en lien avec la partie du travail qui en a bénéficié, et la nature de son usage précisé : traitement de données, génération de texte, résumé, synthèse documentaire, correction de tournures et syntaxe, génération ou adaptation d'image. Dans tous les cas, l'étudiant·e porte seul·e la responsabilité de tous les éléments produits.

Dans le cadre de rendus de travaux & rapports, il est impératif de respecter scrupuleusement l'intégrité académique en citant l'ensemble des sources utilisées. Toute utilisation de l'IA doit être clairement mentionnée par " contenu généré par l'IA". Les échanges avec une IA doivent être archivés et présentés à la demande de l'enseignant. De même, tout tableau, diagramme et visuel créé à l'aide de l'IA doivent également comporter la mention "contenu généré par l'IA".

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « Règlement d'études HEPIA » et si besoin en complément le tableau des « Dépendances inter-modules » de la filière Agronomie.

Unité de cours : AG_341 – Agrométéorologie

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Établir le bilan énergétique de surface et expliciter chaque terme
- Expliquer l'importance de la conductivité thermique et de la chaleur massique du sol sur les températures à l'interface sol-atmosphère
- Nommer et définir les différents types de gel
- Estimer le risque de gel à l'aide d'un psychromètre et du pagoscope
- Décrire les méthodes de lutte contre le gel
- Discuter le fonctionnement des différentes méthodes de lutte contre le gel
- Discuter des différentes méthodes de lutte contre la grêle
- Expliquer l'influence d'une haie brise-vent sur le microclimat d'une parcelle et la croissance des cultures
- Expliquer l'importance du climat sur le développement des maladies en s'appuyant sur des exemples

Contenus

Mots clé : climat, bilan énergétique de surface, gel, grêle, haies brise-vent, maladies, gestion des risques, aléas climatiques. Après une définition du sujet d'étude et un bref historique, l'importance de l'agrométéorologie est soulignée en regard de la gestion des risques liés aux aléas climatiques. Vient ensuite le bilan énergétique, nécessaire pour comprendre comment se forme une température à la surface du sol. Suit le chapitre sur les différents types de gel, ses modalités d'action ainsi que les moyens de lutte. Sont ensuite abordés les moyens de prévenir les dégâts dus à la grêle et au vent. Le cours se termine en traitant l'influence du climat sur le développement des maladies et des ravageurs.

Répartition horaire

Enseignement :	25	heures	(34 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	25	heures	
Total :	50	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☐ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☒ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale ou travail écrit)

La note de l'unité d'enseignement est la note du contrôle sommatif. La date du contrôle sommatif est transmise en début de cours

Références bibliographiques

- Applied Agrometeorology, Ed. Springer, 2010.
- Castaner D., 1998. La réalisation pratique des haies brise-vent et bandes boisées. Institut pour le développement forestier. ISBN 2-904740-20-1.
- Osaer A. *et al.*, 1998. Gel de printemps, protection des vergers. ISBN 2-87911-124-2.
- Osaer A., Hutin C. Et boucher L., 1996. Les filets paragrêles. ISBN 2-87911-093-9
- Perarnaud V., Raynal N., 1991. Agrométéorologie, cours et manuels n° 4. ISSN 0240-8996.

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Antoine Besson (HES)

Unité de cours : AG_342 – Agritech

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

Volet 1 : Machinisme horticole traditionnel

- Connaitre le matériel utilisé en horticulture vivrière et ornementale.
- Connaitre et reconnaitre les différentes applications des machines horticoles.
- Comprendre le fonctionnement et le réglage des machines.
- Analyser l'impact des différentes machines sur le rendement, l'environnement et le sol.
- Appréhender les bases techniques de la production horticole.

Volet 2 : Nouvelles technologie et digitalisation, agriculture de précision

- Connaître les techniques d'automatisation de la gestion des cultures.
- Connaître les possibilités d'automatisation et robotisation de procédés culturaux.
- Smart Farming : appréhender les nouveaux horizons offerts par l'intelligence artificielle et l'utilisation de drones

Contenus

Mots clé : machines, outils, travail du sol, culture, technologie, production, Smart Farming.

Cours : Connaissance des différentes machines utilisées dans les exploitations horticoles, performance, tracteurs, attelage, utilisation. Travail primaire et secondaire du sol. Atteintes physiques du sol dues à l'utilisation de machines. Machines de traitements, récoltes, semis, empotage, plantation.

Automatisation des procédés de cultures, robotisation (repiquage, désherbage, placement), agriculture de précision, guidage laser (plantation, taille, traitement), GPS, drones, capteurs, modélisation, Smart Farming

Répartition horaire

Enseignement :	32	heures	(42 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	40	heures	
Total :	72	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☒ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☐ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Daouze JP., Roger-Estrade J., Gestion du sol et machinisme, 2022, éd. France Agricole
- Grenier G. Agriculture de précision : les nouvelles technologies au service d'une agriculture écologiquement intensive, éd. France Agricole, 2018.
- P. Lerat, les machines agricoles conduite et entretien, 3ème édition, 2015, éd. Lavoisier.
- Diserens E., diverses publications, https://www.tasc-application.ch/fr/
- Rapport FAT No 613
- Classeur machinisme et bâtiment, fiches techniques SRVA
- Diverses publications : https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/fr/home/themes/economie-technique/smart-farming/publications.html

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Alexandre Monod (HES)

Unité de cours : AG_343 – Irrigation

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Expliquer l'importance de l'eau pour la croissance des végétaux
- Estimer les réserves hydriques des sols et des substrats
- Calculer les besoins en eau, déterminer l'évapotranspiration potentielle, maximale et réelle (ETP, ETM, ETR)
- Calculer un bilan hydrique climatique
- Déterminer les besoins en eau à l'aide des calculs de réserve hydrique et d'évapotranspiration
- Utiliser les valeurs de potentiel matriciel de l'eau du sol pour le déclenchement de l'arrosage
- Sélectionner les techniques d'irrigation
- Dimensionner un réseau simple d'irrigation

Contenus

Mots clé : irrigation, réserves hydriques, besoin en eau, évapotranspiration, bilan hydrique, potentiel matriciel de l'eau du sol, déclenchement de l'arrosage.

Le cours commence par les notions de base nécessaires à la gestion de l'irrigation : eau et croissance des végétaux, réserves hydriques et mouvement de l'eau dans le système « sol-plante-atmosphère », calcul des besoins en eau, évapotranspiration et bilan hydrique. Viennent ensuite les éléments nécessaires pour choisir le mode d'irrigation, le moment du déclenchement et la quantité d'eau apportée. L'accent est mis sur l'irrigation par aspersion et l'irrigation localisée.

Répartition horaire

Enseignement :	28	heures	(36 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	30	heures	
Total :	58	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☐ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☒ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale ou travail écrit)

La note de l'unité d'enseignement est la note du contrôle sommatif. La date du contrôle sommatif est transmise en début de cours.

Références bibliographiques

- Irrigation, guide pratique. Ed. Quae, 2003
- Traité d'irrigaion. Ed. Tec & Doc Lavoisier, 1998
- Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements – FAO Irrigiation and drainage paper 56, 1998
- Sprinkle and trickle irrigation. Keller J., Bliesner R.D., 1990.
- Bases techniques de l'irrigation par aspersion. Ed Tec & Doc., 2007.

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Antoine Besson (HES)

Descriptif de module : Agriculture et société 1

Filière : Agronomie

La description de ce module définit les conditions cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : AG_35 – Agriculture et société 1 (**4** ECTS) 2026-2027

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ A choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☒ Intermediate level course

☐ Advanced level course ☐ Specialized level course

Langue : **Français** | Semestre de référence : **S3** | Responsable du module : **Antoine Besson**

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Expliquer les particularités des marchés agricoles
- Discuter de l'évolution de la politique agricole suisse
- Expliquer le fonctionnement des principaux outils de politique agricole
- Evaluer l'influence des instruments de politique agricole sur les prix et quantités, notamment pour les pays du Sud

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	**Caractère**	**Sem. Automne**	**Sem. Printemps**
Economie agraire (ECOA) – AG_351	Obligatoire	30p.*	
Politique agricole (POLAG) – AG_352	Obligatoire	30p.*	

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire : Enseignement : 45 heures

Travail individuel : 75 heures

Total : 120 heures équivalent à **4** ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études HEPIA ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

AG_351 – ECOA = 50%

AG_352 – POLAG = 50%

Hes·so GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale

Suite… Modalités d'évaluation et de validation

Remédiation : **Module remédiable** pour peu que toutes les notes de cours soient supérieures ou égales à 2.5 et que la moyenne du module soit égale à 3.5.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de remédiation.

- Pour les modules avec principalement de l'enseignement frontal est des examens écrits, les remédiations consistent en principe en une nouvelle évaluation écrite ou orale pour tous les cours du moule pour lesquels la note est inférieure à 4. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.
- Pour les modules de type projet, pour lesquels l'évaluation porte principalement sur des rendus, la remédiation consiste en principe à un travail supplémentaire sur les rendus pour lesquels une note inférieure à 4 a été obtenue. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de répétition. En cas de répétition d'un module, les cours pour lesquels les notes obtenues sont égales ou supérieures à 4 ne doivent en principe pas être répétés.

Sanctions :
Toute absence non justifiée lors d'une activité programmée avec rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par la note de 1.0 à l'évaluation de cette activité.
Toute absence non justifiée lors de présentations orales de tiers (individuelle ou en groupe) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Toute absence non justifiée à une activité programmée sans rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Par ailleurs, selon notre règlement (art.20), toute fraude, y compris le plagiat, est sanctionnée d'une note de 1 au module.

Utilisation de l'IA :
Sauf mention contraire explicite, toute évaluation est réalisée individuellement et sans aide extérieure de quelque nature que ce soit. L'étudiant·e ayant à maitriser seul·e les compétences attendues, le recours à toute forme d'intelligence artificielle (IA), ordinateur, téléphone, objet connecté, support d'information ou aide extérieure est proscrit, sauf indication explicite figurant dans la consigne de travail.

Lorsque l'utilisation à l'IA est autorisée, elle doit être signalée de manière explicite en lien avec la partie du travail qui en a bénéficié, et la nature de son usage précisé : traitement de données, génération de texte, résumé, synthèse documentaire, correction de tournures et syntaxe, génération ou adaptation d'image. Dans tous les cas, l'étudiant·e porte seul·e la responsabilité de tous les éléments produits.

Dans le cadre de rendus de travaux & rapports, il est impératif de respecter scrupuleusement l'intégrité académique en citant l'ensemble des sources utilisées. Toute utilisation de l'IA doit être clairement mentionnée par " contenu généré par l'IA". Les échanges avec une IA doivent être archivés et présentés à la demande de l'enseignant. De même, tout tableau, diagramme et visuel créé à l'aide de l'IA doivent également comporter la mention "contenu généré par l'IA".

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « Règlement d'études HEPIA » et si besoin en complément le tableau des « Dépendances inter-modules » de la filière Agronomie.

Unité de cours : AG_351 – Economie agraire

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Décrire sommairement la répartition mondiale des cultures ainsi que leurs utilisations
- Estimer la surface nécessaire pour nourrir un être humain
- Expliquer les spécificités des marchés agricoles
- Proposer des mesures répondant à ces spécificités en vue de réguler la production agricole
- Juger de l'efficacité de ces mesures pour améliorer la production des pays du Sud

Contenus

Mots clé : production alimentaire, économie agraire, marchés agricoles, régulation, commerce équitable

Le cours commence par un descriptif des principales cultures dans le monde et leurs destinations. On aborde ensuite les notions de production par surface ainsi que les facteurs influençant la surface nécessaire pour nourrir un être humain. La suite du cours est consacrée aux spécificités des marchés agricoles et des instruments de régulation ou d'augmentation de la production, en se concentrant plus particulièrement sur leur faculté à améliorer la situation des pays du Sud.

Répartition horaire

Enseignement :	23	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	38	heures	
Total :	61	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☐ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☒ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Atlas de l'agriculture. Mieux nourrir le monde. Éd. Autrement, 2023
- Économie de l'agriculture. Éd. Economica, 1987
- Une politique mondiale pour nourrir le monde. Éd. Springer, 2007
- Quel commerce équitable pour demain ? Éd. Charles Léopold Mayer, 2009
- Destruction Massive, géopolitique de la faim. Ed. du Seuil, 2011

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Antoine Besson (HES)

Unité de cours : AG_352 – Politique agricole

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Discuter de l'évolution de la politique agricole suisse
- Nommer les différents instruments de politique agricole et discuter de leurs effets à différentes échelles
- Distinguer les soutiens liés aux produits des soutiens découplés
- Citez les différents instruments de politique agricole appliqués en Suisse et expliquer leurs conséquences pour les différents acteurs

Contenus

Mots clé : marchés agricoles, instrument de politique agricole, évolution des politiques agricoles

La première partie du cours est consacrée à la définition du sujet d'étude, aux enjeux et objectifs des politiques agricoles. Vient ensuite un historique de la politique agricole suisse ainsi qu'un historique sommaire de la politique agricole française. Les chapitres suivants sont consacrés aux instruments de politique agricole ainsi qu'aux mesures de politique agricole en vigueur en Suisse.

Répartition horaire

Enseignement :	23	heures	(30 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	37	heures	
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☐ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Politiques agricoles. Théories, histoires, réformes, expériences, 2025. Ed. Garnier
- Une politique mondiale pour nourrir le monde, 2007. Ed. Springer
- Libéraliser l'agriculture mondiale ? Théories, modèles et réalités, 2005. Ed. CIRAD
- Agricultural Subsidies, 2010.Ed. Gale & Cengage Learning
- Agricultural Policies in the EU and US, 2007. VDM Verlag
- La politique agricole commune, 2007.Ed. la Découverte
- Les sillons de la colère, 2006. Ed. la Découverte
- Les soutiens à l'agriculture, 2004. Ed. INRA
- L'agriculture dans son nouveau rôle, 2008. Presse polytechnique et universitaire romande
- Le siècle de la révolution agricole, 2000. Ed. Agri
- Les sillons de la faim, 1980. Ed. l'Harmattan

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Antoine Besson (HES)

Descriptif de module : Économie des ressources en horticulture
Semaine bloc – semaine 43

Filière : Agronomie

La description de ce module définit les conditions cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : AG_36 – Economie des ressources en horticulture (2 ECTS) 2026-2027

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ A choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☐ Intermediate level course

☐ Advanced level course ☐ Specialized level course

Langue : **Français** | Semestre de référence : **S3** | Responsable du module : **Sylvain Lappe**

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

Ce module propose trois modules à choix partagés avec les filières AP et GN, donnés en parallèle en semaine 43. L'étudiant.e doit choisir un cours parmi les cours proposés par les 3 filières, en deuxième année et en troisième année. Les objectifs sont donc spécifiques à chaque unité de cours.

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	**Caractère**	**Sem. Automne** semaine bloc 43	**Sem. Printemps**
Economie des ressources en horticulture (ECDR) - AG_361	à choix	32p.*	

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire : Enseignement : 24 heures

Travail pratique : 36 heures

Total : 60 heures équivalent à 2 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études HEPIA ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

AG_361 – ECDR = 100%

Hes·so GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale

Suite… Modalités d'évaluation et de validation

Remédiation : **Module remédiable** pour peu que toutes les notes de cours soient supérieures ou égales à 2.5 et que la moyenne du module soit égale à 3.5.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de remédiation.

- Pour les modules avec principalement de l'enseignement frontal est des examens écrits, les remédiations consistent en principe en une nouvelle évaluation écrite ou orale pour tous les cours du moule pour lesquels la note est inférieure à 4. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.
- Pour les modules de type projet, pour lesquels l'évaluation porte principalement sur des rendus, la remédiation consiste en principe à un travail supplémentaire sur les rendus pour lesquels une note inférieure à 4 a été obtenue. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de répétition. En cas de répétition d'un module, les cours pour lesquels les notes obtenues sont égales ou supérieures à 4 ne doivent en principe pas être répétés.

Sanctions :
Toute absence non justifiée lors d'une activité programmée avec rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par la note de 1.0 à l'évaluation de cette activité.
Toute absence non justifiée lors de présentations orales de tiers (individuelle ou en groupe) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Toute absence non justifiée à une activité programmée sans rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Par ailleurs, selon notre règlement (art.20), toute fraude, y compris le plagiat, est sanctionnée d'une note de 1 au module.

Utilisation de l'IA :
Sauf mention contraire explicite, toute évaluation est réalisée individuellement et sans aide extérieure de quelque nature que ce soit. L'étudiant·e ayant à maitriser seul·e les compétences attendues, le recours à toute forme d'intelligence artificielle (IA), ordinateur, téléphone, objet connecté, support d'information ou aide extérieure est proscrit, sauf indication explicite figurant dans la consigne de travail.

Lorsque l'utilisation à l'IA est autorisée, elle doit être signalée de manière explicite en lien avec la partie du travail qui en a bénéficié, et la nature de son usage précisé : traitement de données, génération de texte, résumé, synthèse documentaire, correction de tournures et syntaxe, génération ou adaptation d'image. Dans tous les cas, l'étudiant·e porte seul·e la responsabilité de tous les éléments produits.

Dans le cadre de rendus de travaux & rapports, il est impératif de respecter scrupuleusement l'intégrité académique en citant l'ensemble des sources utilisées. Toute utilisation de l'IA doit être clairement mentionnée par " contenu généré par l'IA". Les échanges avec une IA doivent être archivés et présentés à la demande de l'enseignant. De même, tout tableau, diagramme et visuel créé à l'aide de l'IA doivent également comporter la mention "contenu généré par l'IA".

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « Règlement d'études HEPIA » et si besoin en complément le tableau des « Dépendances inter-modules » de la filière Agronomie.

Unité de cours : AG_361 – Economie des ressources en horticulture

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Comprendre l'importance et la diversité des ressources indispensables à l'horticulture
- S'approprier une thématique à choix, se plonger dans la littérature et réaliser une synthèse bibliographique ciblée
- Contacter des personnes de référence issues du milieu pratique afin de réaliser le lien entre théorie et réalité du terrain
- Réaliser une présentation claire et construite de la problématique appliquée au domaine de la pratique

Contenus

Mots clé :

Ressources, eau, énergie, intrants, emballage, économie circulaire, éco-quartier

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(semaine bloc – semaine 43)
Travail pratique :	36	heures	
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☒ Ex cathedra (amphi) ☐ Frontal participatif ☒ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (Présentation de travaux de groupe sur supports visuels - Powerpoint)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant la semaine bloc. Les modalités, dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Impact environnemental des emballages : comment faire des choix responsables ? - Emballage Écologique | Solutions Durables pour Entreprises
- Delphine Leenhardt et al, 2020 L'eau en milieu agricole – Outils et méthodes pour une gestion intégrée et territoriale
- Solagro, CTIFL, ASTREDHOR, ARVALIS, FNCUMA, IDELE, ITAVI, IFIP, 2018 Agriculture et efficacité énergétique – Synthèse

Responsable de l'enseignement

Monsieur Sylvain Lappe (HES)

Monsieur Pierre-Yves Bovigny (HES)
Monsieur Dominique Fleury (HES)
Monsieur Alexandre Monod (HES)

Personnel intervenant HEPIA

Assistant-e HES

Descriptif de module : Horticulture vivière 1

Filière : Agronomie

La description de ce module définit les conditions cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : AG_41 – Horticulture vivière 1 (4 ECTS) 2026-2027

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ A choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☐ Intermediate level course ☐ Advanced level course ☐ Specialized level course

Langue : **Français** | Semestre de référence : **S4** | Responsable du module : **Sylvain Lappe**

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Maîtriser les outils de la production des cultures commerciales en pépinières ornementale, cultures fruitières et productions légumières.
- Identifier l'environnement pédologique, climatique, technique et commercial d'une production végétale et d'une toiture végétalisée.
- Maîtriser les outils de la conception, mise en place et suivi d'une toiture végétalisée.
- Proposer des cultures vivrières et ornementales (espèces + variétés) économiquement rentables.

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Introduction à l'arboriculture fruitières (INARB) – AG_411	Obligatoire		40p.*
Productions maraîchères I : cultures bases (PAM1) – AG_412	Obligatoire		40p.*

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :				
	Enseignement :	60	heures	
	Travail individuel :	60	heures	
	Total :	120	heures	équivalent à 4 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études HEPIA ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:
AG_411 – INARB = 50%
AG_412 – PAM1 = 50%

Ce module comporte des acquisitions théoriques qui sont évaluées ainsi que des travaux pratiques et des sorties/visites qui font l'objet de comptes rendus notés. **Les travaux pratiques et les visites sont obligatoires**.

Le cours de « Cultures fruitières » est évalué sur la base de deux contrôles continus écrits.

Suite… Modalités d'évaluation et de validation

Remédiation : **Module remédiable** pour peu que toutes les notes de cours soient supérieures ou égales à 2.5 et que la moyenne du module soit égale à 3.5.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de remédiation.

- Pour les modules avec principalement de l'enseignement frontal est des examens écrits, les remédiations consistent en principe en une nouvelle évaluation écrite ou orale pour tous les cours du moule pour lesquels la note est inférieure à 4. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.
- Pour les modules de type projet, pour lesquels l'évaluation porte principalement sur des rendus, la remédiation consiste en principe à un travail supplémentaire sur les rendus pour lesquels une note inférieure à 4 a été obtenue. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de répétition. En cas de répétition d'un module, les cours pour lesquels les notes obtenues sont égales ou supérieures à 4 ne doivent en principe pas être répétés.

Sanctions :
Toute absence non justifiée lors d'une activité programmée avec rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par la note de 1.0 à l'évaluation de cette activité.
Toute absence non justifiée lors de présentations orales de tiers (individuelle ou en groupe) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Toute absence non justifiée à une activité programmée sans rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Par ailleurs, selon notre règlement (art.20), toute fraude, y compris le plagiat, est sanctionnée d'une note de 1 au module.

Utilisation de l'IA :
Sauf mention contraire explicite, toute évaluation est réalisée individuellement et sans aide extérieure de quelque nature que ce soit. L'étudiant·e ayant à maitriser seul·e les compétences attendues, le recours à toute forme d'intelligence artificielle (IA), ordinateur, téléphone, objet connecté, support d'information ou aide extérieure est proscrit, sauf indication explicite figurant dans la consigne de travail.

Lorsque l'utilisation à l'IA est autorisée, elle doit être signalée de manière explicite en lien avec la partie du travail qui en a bénéficié, et la nature de son usage précisé : traitement de données, génération de texte, résumé, synthèse documentaire, correction de tournures et syntaxe, génération ou adaptation d'image. Dans tous les cas, l'étudiant·e porte seul·e la responsabilité de tous les éléments produits.

Dans le cadre de rendus de travaux & rapports, il est impératif de respecter scrupuleusement l'intégrité académique en citant l'ensemble des sources utilisées. Toute utilisation de l'IA doit être clairement mentionnée par " contenu généré par l'IA". Les échanges avec une IA doivent être archivés et présentés à la demande de l'enseignant. De même, tout tableau, diagramme et visuel créé à l'aide de l'IA doivent également comporter la mention "contenu généré par l'IA".

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « Règlement d'études HEPIA » et si besoin en complément le tableau des « Dépendances inter-modules » de la filière Agronomie.

Unité de cours : AG_411 – Introduction à l'arboriculture fruitières

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Présenter l'assortiment variétal des fruits à noyau et petits fruits.
- Présenter les régions de production de fruits à noyau et petits fruits mondiales et suisses.
- Exposer les bases de la physiologie entourant les phénomènes de floraison, fructification et croissance de l'arbre fruitier à noyau et des petits fruits.
- Interpréter les analyses de sol et réaliser un plan de fertilisation.
- Identifier les principaux ravageurs et maladies pour établir une stratégie phytosanitaire durable.
- Déterminer les critères de maturité des fruits à noyau et petit fruits (vente directe *vs* conservation).

Contenus

Mots clé: fruits à noyau (abricot, pêches, nectarines, pavie + brugnon), petits fruits (framboise, myrtille, mûre, groseille, cassis + canneberge), stratégie phytosanitaire, fertilisation, maturité et conservation.

Cours: l'objectif de ce cours est de présenter aux étudiants les productions vivrières de fruits à noyau et de petits fruits réalisables sous les contraintes climatiques, pédologiques et économiques suisse.

Répartition horaire

Enseignement :	30	heures	(40 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	30	heures	
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (travaux écrits).

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Agroscope. 2012. Guide + index phytosanitaire pour l'arboriculture fruitière. Revue Suisse de Vitic. Arboric. Hortic. 44: 1-48.
- Commission Intercantonale Romande et Tessinoise d'Arboriculture (CIRTA). 2005. Arboriculture fruitière. 5ème Edition. LMZ, Zollikofen. 272 p.
- Fruit-Union Suisse (FUS). 2012. Guide des petits fruits. Baar, Zoug. 149 p.
- Périodiques: Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic., Infos – Ctifl + L'Arboriculture Fruitière (revue)
- Internet: http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx,

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Victor Fell

Unité de cours : AG_412 – Productions maraîchères I : cultures basses

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Définir les différents systèmes de productions en cultures légumières.
- Définir la réglementation suisse d'importations des légumes
- Définir les organisations professionnelles ainsi que les services de la confédération en interaction avec la profession.
- Pour des espèces choisies en plein champ et sous abri, dans le cadre de la production intégrée ou BIO.
- Définir un plan pour la culture (en l'intégrant dans une rotation sur une année).
- Examiner les types et assortiments variétaux.
- Déterminer le type de plant ou de graine à acheter.
- Établir un programme avec les différentes interventions culturales.
- Proposer une gestion du climat (abri), de l'arrosage et de la fertilisation.
- Identifier les principaux ravageurs, maladies et les moyens de lutte.
- Pour les différentes espèces étudiées, préciser les points particuliers en cultures biologiques.

Contenus

Mots clé : Cultures maraichères ; Productions légumières sous serres; Plein champ, fertilisation, protection phytosanitaire.

L'étude de différentes cultures permet à l'étudiant de comprendre les spécificités des systèmes de cultures (serres et plein champ) en productions légumières.

Répartition horaire

Enseignement :	30	heures	(40 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	30	heures	
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☒ Atelier / Laboratoire / Séminaire / Visites

Modalités d'évaluation

☒ Examen sommatif (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Manuel des légumes (Editeur : Union maraichère Suisse)
- Revues : Le maraîcher (Editeur : Union maraichère Suisse). CTIFL Infos, 22 rue Bergère -Paris
- Ouvrages du CTIFL (centre technique interprofessionnel des fruits et légumes, France)

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Sylvain Lappe (HES)

Descriptif de module : Horticulture ornementale 1

Filière : Agronomie

La description de ce module définit les conditions cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : AG_42 – Horticulture ornementale 1 (4 ECTS) 2026-2027

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ A choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☐ Intermediate level course ☐ Advanced level course ☐ Specialized level course

Langue : **Français** | Semestre de référence : **S4** | Responsable du module : **Pierre-Yves Bovigny**

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Maîtriser les outils de la production des cultures commerciales de fleurs et d'arbres.
- Identifier l'environnement pédologique, climatique, technique et commercial d'une production ornementale.
- Planifier un itinéraire technique de production permettant de répondre aux besoins du marché.

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Floriculture (FLOR) - AG_421	Obligatoire		40p.*
Arborisation et dendrologie (ARDE) – AG_422	Obligatoire		40p.*

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :				
	Enseignement :	60	heures	
	Travail individuel :	60	heures	
	Total :	120	heures	équivalent à 4 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études HEPIA ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module :

AG_421 – FLOR = 50%
AG_422 – ARDE = 50%

Ce module comporte des acquisitions théoriques qui sont évaluées ainsi que des travaux pratiques et des sorties/visites qui font l'objet de comptes rendus notés. **Les travaux pratiques, les cours frontaux dispensés par des intervenants externes et les visites sont obligatoires**. Les sanctions, en cas de non- respect du caractère obligatoire des activités pédagogiques ci-dessus sont annoncées en début de cours.

Suite… Modalités d'évaluation et de validation

Remédiation : **Module remédiable** pour peu que toutes les notes de cours soient supérieures ou égales à 2.5 et que la moyenne du module soit égale à 3.5.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de remédiation.

- Pour les modules avec principalement de l'enseignement frontal est des examens écrits, les remédiations consistent en principe en une nouvelle évaluation écrite ou orale pour tous les cours du moule pour lesquels la note est inférieure à 4. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.
- Pour les modules de type projet, pour lesquels l'évaluation porte principalement sur des rendus, la remédiation consiste en principe à un travail supplémentaire sur les rendus pour lesquels une note inférieure à 4 a été obtenue. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de répétition. En cas de répétition d'un module, les cours pour lesquels les notes obtenues sont égales ou supérieures à 4 ne doivent en principe pas être répétés.

Sanctions :
Toute absence non justifiée lors d'une activité programmée avec rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par la note de 1.0 à l'évaluation de cette activité.
Toute absence non justifiée lors de présentations orales de tiers (individuelle ou en groupe) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Toute absence non justifiée à une activité programmée sans rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Par ailleurs, selon notre règlement (art.20), toute fraude, y compris le plagiat, est sanctionnée d'une note de 1 au module.

Utilisation de l'IA :
Sauf mention contraire explicite, toute évaluation est réalisée individuellement et sans aide extérieure de quelque nature que ce soit. L'étudiant·e ayant à maitriser seul·e les compétences attendues, le recours à toute forme d'intelligence artificielle (IA), ordinateur, téléphone, objet connecté, support d'information ou aide extérieure est proscrit, sauf indication explicite figurant dans la consigne de travail.

Lorsque l'utilisation à l'IA est autorisée, elle doit être signalée de manière explicite en lien avec la partie du travail qui en a bénéficié, et la nature de son usage précisé : traitement de données, génération de texte, résumé, synthèse documentaire, correction de tournures et syntaxe, génération ou adaptation d'image. Dans tous les cas, l'étudiant·e porte seul·e la responsabilité de tous les éléments produits.

Dans le cadre de rendus de travaux & rapports, il est impératif de respecter scrupuleusement l'intégrité académique en citant l'ensemble des sources utilisées. Toute utilisation de l'IA doit être clairement mentionnée par " contenu généré par l'IA". Les échanges avec une IA doivent être archivés et présentés à la demande de l'enseignant. De même, tout tableau, diagramme et visuel créé à l'aide de l'IA doivent également comporter la mention "contenu généré par l'IA".

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « Règlement d'études HEPIA » et si besoin en complément le tableau des « Dépendances inter-modules » de la filière Agronomie.

Unité de cours : AG_421 – Floriculture

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Identifier le maché suisse, européen et mondial de la production florale.
- Planifier l'itinéraire technique d'une cultures florales.
- Analyser les modes de croissance et de floraison des principales cultures florales commerciales.
- Identifier les exigences climatiques et pédologiques optimales des espèces cultivées.

Contenus

Mots clés : fleurs coupées, plantes en pot, production biologique, gestion du climat, fertilisation, irrigation, opération culturales, protection des cultures, ravageurs, maladies, dégâts abiotiques, cultivars, récolte, conservation des fleurs coupées, conditionnement, commercialisaiton.

Les étudiants découvrent les techniques et la conduite des principales productions florales commerciales de fleurs coupées et plantes en pot : choix des cultivars, gestions du climat sous abris, irrigation, fertilisation, opérations culturales, protection phytosanitaire, stades de récolte, conservation des fleurs coupées, etc.

Des visites d'établissements de productions florales de fleurs coupées et de plantes en pot permettent de se familiariser avec la réalité technique, économie, sociale et commerciale rencontrée par les producteurs.

Répartition horaire

Enseignement :	30	heures	(40 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	30	heures	
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☐ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

Ce cours comporte des acquisitions théoriques qui sont évaluées et des sorties/visites qui font partie de la notation finale. Les visites sont obligatoires.

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Les productions florales (1998), Henri Vidalie, Lavoisier Tec & Doc.
- Guide de culture des plantes en pot et à massif (2005), RATHO
- Floriculture (1978), P. Georget et J. Zollinger (3 TOMES)
- Greenhouse growing, (1991), Ball Reebook

Responsable de l'enseignement

Monsieur Pierre-Yves Bovigny (HES)

Unité de cours : AG_422 – Arborisation et dendrologie

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Maîtriser la connaissance (origine, caractéristiques dendrologiques, culture, multiplication, bioagresseurs) et la reconnaissance (sur rameaux) de genres et espèces d'arbres et arbustes.
- Connaître et appréhender les services écosystémiques rendus par la végétation arborée et vivace.
- Connaître les diverses utilisations de la végétation arborée (toiture, façade, alignement, ville éponge) et leurs besoins en entretien.

Contenus

Mots clé : connaissances dendrologiques, utilisation des plantes.
Au travers de cours frontaux, visites, étude de rameaux, travaux individuels et de groupe, les étudiants seront capables d'appréhender toutes les facettes de l'utilisation des arbres, arbustes et vivaces.

Le cours comprend une brève base théorique, des visites, puis se concentre sur des exercices pratiques de calculs de prix de revient, de résolutions de problèmes, de présentations de travaux personnels ou de groupes, etc.

Répartition horaire

Enseignement :	30	heures	(40 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	30	heures	
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☒ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☐ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Ambiehl C., Gourmaud A., Freyet F., Salvatoni F., Memento de l'arboriste : volume 2, l'arbre – le connaître et l'évaluer, Publications Naturalia, 2023.
- Monod A. Cours de Dendrologie et Arborisation, 2024.

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Alexandre Monod (HES)

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Descriptif de module : Systèmes de production

Filière : Agronomie

La description de ce module définit les conditions cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : AG_43 – Systèmes de production (4 ECTS) 2026-2027

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ A choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☒ Intermediate level course

☐ Advanced level course ☐ Specialized level course

Langue : **Français** | Semestre de référence : **S4** | Responsable du module : **Antoine Besson**

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Définir et distinguer les différents modes de production
- Décrire la législation ainsi que les cahiers des charges en vigueur
- Développer une approche systémique de la production

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Productions intégrée et biologique (PIB) – AG_431	Obligatoire		32p.*
Les principes de l'agroécologie (PIA) – AG_432	Obligatoire		32p.*

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :

Enseignement :	48	heures
Travail individuel :	72	heures
Total :	120	heures équivalent à 4 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études HEPIA ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

AG_431 PIB = 50%

AG -432 PIA = 50%

Hes·so GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale

Suite… Modalités d'évaluation et de validation

Remédiation : **Module remédiable** pour peu que toutes les notes de cours soient supérieures ou égales à 2.5 et que la moyenne du module soit égale à 3.5.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de remédiation.

- Pour les modules avec principalement de l'enseignement frontal est des examens écrits, les remédiations consistent en principe en une nouvelle évaluation écrite ou orale pour tous les cours du moule pour lesquels la note est inférieure à 4. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.
- Pour les modules de type projet, pour lesquels l'évaluation porte principalement sur des rendus, la remédiation consiste en principe à un travail supplémentaire sur les rendus pour lesquels une note inférieure à 4 a été obtenue. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de répétition. En cas de répétition d'un module, les cours pour lesquels les notes obtenues sont égales ou supérieures à 4 ne doivent en principe pas être répétés.

Sanctions :
Toute absence non justifiée lors d'une activité programmée avec rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par la note de 1.0 à l'évaluation de cette activité.
Toute absence non justifiée lors de présentations orales de tiers (individuelle ou en groupe) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Toute absence non justifiée à une activité programmée sans rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Par ailleurs, selon notre règlement (art.20), toute fraude, y compris le plagiat, est sanctionnée d'une note de 1 au module.

Utilisation de l'IA :
Sauf mention contraire explicite, toute évaluation est réalisée individuellement et sans aide extérieure de quelque nature que ce soit. L'étudiant·e ayant à maitriser seul·e les compétences attendues, le recours à toute forme d'intelligence artificielle (IA), ordinateur, téléphone, objet connecté, support d'information ou aide extérieure est proscrit, sauf indication explicite figurant dans la consigne de travail.

Lorsque l'utilisation à l'IA est autorisée, elle doit être signalée de manière explicite en lien avec la partie du travail qui en a bénéficié, et la nature de son usage précisé : traitement de données, génération de texte, résumé, synthèse documentaire, correction de tournures et syntaxe, génération ou adaptation d'image. Dans tous les cas, l'étudiant·e porte seul·e la responsabilité de tous les éléments produits.

Dans le cadre de rendus de travaux & rapports, il est impératif de respecter scrupuleusement l'intégrité académique en citant l'ensemble des sources utilisées. Toute utilisation de l'IA doit être clairement mentionnée par " contenu généré par l'IA". Les échanges avec une IA doivent être archivés et présentés à la demande de l'enseignant. De même, tout tableau, diagramme et visuel créé à l'aide de l'IA doivent également comporter la mention "contenu généré par l'IA".

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « Règlement d'études HEPIA » et si besoin en complément le tableau des « Dépendances inter-modules » de la filière Agronomie.

Unité de cours : AG_431 – Productions intégrée et biologique

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Expliquer les principes fondateurs des différents courants de l'agriculture biologique et intégrée
- Distinguer la production biologique de la production intégrée
- Décrire la production biologique et intégrée en Suisse
- Connaître les différentes techniques appliquées et applicables en production biologique et intégrée
- Identifier les différents labels et cahiers des charges
- Décrire les exigences pour être éligible aux paiements directs (fiche PER 1, 2 et 3 ainsi que le Suisse-Bilanz)

Contenus

Mots clé : production biologique, production intégrée, système de production, historique, externalités, législation, cahier des charges, labels, paiements directs.

Le cours commence par définir les sujets d'étude et l'historique des différents courants de l'agriculture biologique et intégrée. Les principes et buts de ces mode de production sont ensuite étudiés, en mettant l'accent sur les approches de l'IFOAM, de l'OILB et de Bio-suisse. Suivent les chapitres sur la production en Suisse, la législation, la qualité des produits et les prestations à fournir pour être éligible aux paiements directs.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	36	heures	
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☐ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Une agriculture pour le XXI^{ème} siècle : manifeste pour une agriculture biologique. Ed. Charles Léopold Mayer, 2007.
- L'agriculture biologique pour nourrir l'humanité. Éd. Actes Sud, 2012.
- Agriculture biologique et environnement : des enjeux convergents. Éd. Educagri, 2011.
- Agriculture biologique, fiches techniques https://www.agriconnect.ch/
- Maraîchage biologique, Educagri 2008.
- Site internet de l'association suisse des paysannes et paysans pratiquant la production intégrée https://www.ipsuisse.ch/fr/
- Ferron P. 1999. Protection intégrée des cultures: évolution du concept et de son application (synthèse). Cahiers Agricultures 8: 389-396.

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Antoine Besson (HES)

Unité de cours : AG_432 – Les principes de l'agroécologie

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Distinguer l'agroécologie des autres concepts d'agriculture durable grâce à ce qui la différencie, son origine, ses principes et ses objectifs
- Identifier la pertinence de l'agroécologie pour favoriser une agriculture résiliente face au dérèglement climatique (adaptation et atténuation)
- Appliquer les principes de l'agroécologie à un agrosystème. Proposer des pratiques agroécologiques pertinentes permettant l'application des principes agroécologique dans un contexte donné
- Evaluer le degré de performance agroécologique d'un agrosystème et/ou un projet agricole grâce à une grille d'analyse

Contenus

Mots clés : agroécologie, système alimentaire, agriculture durable, transition agroécologique

Le cours comprend 6 parties

1. L'agroécologie au carrefour des concepts d'agriculture durable (agriculture biologique, permaculture, etc.) et son évolution historique
2. L'agroécologie, une science, un ensemble de pratiques et un mouvement social
3. Les 10 éléments et les 13 principes de l'agroécologie et les pratiques qui y sont associées aux échelles de la parcelle, de l'agrosystème et du système alimentaire
4. L'agroécologie peut-elle nourrir la planète ?
5. Etudes de cas sur différents continents
6. Comment mesurer l'agroécologie. Utilisation d'un outil développé par Biovision. Introduction à d'autres outils (TAPE de la FAO, etc.)

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	36	heures	
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☒ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☐ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Batifol V., Couix N., Giuliano S., Magrini M.-B. 2024, Dictionnaire d'agroécologie, Ed. Quae, 228 p.
- Calame M. 2016 : Comprendre l'agroécologie, origines, principes et politiques, Ed. Charles Léopold Mayer, 157 p.
- FAO, 2018. Les 10 éléments de l'agroécologie. Guider la transition vers des systèmes alimentaires durables. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- HLPE Report 14, 2019. Approches agroécologiques et autres approches novatrices pour une agriculture et des systèmes alimentaires durables propres à améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security (Rome).
- Maugin P, Caquet T, Huyghe C 2024, L'agroécologie, Ed. Que sais-je?, 125 p.

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Kim Schneider (vacataire)

Descriptif de module : Cultures sous abris

Filière : Agronomie

La description de ce module définit les conditions cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : AG_44 – Cultures sous abris (6 ECTS) 2026-2027

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ A choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☐ Intermediate level course

☐ Advanced level course ☐ Specialized level course

Langue : **Français** | Semestre de référence : **S4** | Responsable du module : **Sylvain Lappe**

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de : Acquérir les notions de base nécessaire à la pratique du métier, en particulier les éléments suivants :

- Gestion des cultures sous abris, en insistant sur le climat et la nutrition
- Conduite de l'irrigation et de la fertilisation des cultures
- Acquérir les notions spécialisées sur les substrats horticoles, les méthodes de caractérisation et l'utilisation des outils correspondants, les notions de fertilité et de fertilisation, les méthodes, techniques et calculs associés.

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Systèmes de production sous abri I : Structures et pilotage (SPA1) - AG_441	Obligatoire		36p.*
Systèmes de production sous abri II : Culture hors-sol (SPA2) - AG_442	Obligatoire		37p.*
Substrats, irrigation et fertilisation (SIF) - AG_443	Obligatoire		39p.*

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :			
	Enseignement :	84	heures
	Travail individuel :	96	heures
	Total :	180	heures équivalent à 6 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études HEPIA ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

AG_441 – SPA1 = 33%
AG_442 – SPA2 = 33%
AG_443 – SIF = 34%

Ce module comporte des acquisitions théoriques qui sont évaluées ainsi que des travaux pratiques et des sorties/visites qui font l'objet de comptes rendus notés. **Les travaux pratiques, les cours frontaux dispensés par des intervenants externes et les visites sont obligatoires**. Les sanctions, en cas de non-respect du caractère obligatoire des activités pédagogiques ci-dessus sont annoncées en début de cours.

Suite… Modalités d'évaluation et de validation

Remédiation : **Module remédiable** pour peu que toutes les notes de cours soient supérieures ou égales à 2.5 et que la moyenne du module soit égale à 3.5.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de remédiation.

- Pour les modules avec principalement de l'enseignement frontal est des examens écrits, les remédiations consistent en principe en une nouvelle évaluation écrite ou orale pour tous les cours du moule pour lesquels la note est inférieure à 4. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.
- Pour les modules de type projet, pour lesquels l'évaluation porte principalement sur des rendus, la remédiation consiste en principe à un travail supplémentaire sur les rendus pour lesquels une note inférieure à 4 a été obtenue. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de répétition. En cas de répétition d'un module, les cours pour lesquels les notes obtenues sont égales ou supérieures à 4 ne doivent en principe pas être répétés.

Sanctions :
Toute absence non justifiée lors d'une activité programmée avec rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par la note de 1.0 à l'évaluation de cette activité.
Toute absence non justifiée lors de présentations orales de tiers (individuelle ou en groupe) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Toute absence non justifiée à une activité programmée sans rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Par ailleurs, selon notre règlement (art.20), toute fraude, y compris le plagiat, est sanctionnée d'une note de 1 au module.

Utilisation de l'IA :
Sauf mention contraire explicite, toute évaluation est réalisée individuellement et sans aide extérieure de quelque nature que ce soit. L'étudiant·e ayant à maitriser seul·e les compétences attendues, le recours à toute forme d'intelligence artificielle (IA), ordinateur, téléphone, objet connecté, support d'information ou aide extérieure est proscrit, sauf indication explicite figurant dans la consigne de travail.

Lorsque l'utilisation à l'IA est autorisée, elle doit être signalée de manière explicite en lien avec la partie du travail qui en a bénéficié, et la nature de son usage précisé : traitement de données, génération de texte, résumé, synthèse documentaire, correction de tournures et syntaxe, génération ou adaptation d'image. Dans tous les cas, l'étudiant·e porte seul·e la responsabilité de tous les éléments produits.

Dans le cadre de rendus de travaux & rapports, il est impératif de respecter scrupuleusement l'intégrité académique en citant l'ensemble des sources utilisées. Toute utilisation de l'IA doit être clairement mentionnée par " contenu généré par l'IA". Les échanges avec une IA doivent être archivés et présentés à la demande de l'enseignant. De même, tout tableau, diagramme et visuel créé à l'aide de l'IA doivent également comporter la mention "contenu généré par l'IA".

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « Règlement d'études HEPIA » et si besoin en complément le tableau des « Dépendances inter-modules » de la filière Agronomie.

Unité de cours : AG_441 – Systèmes de production sous abri I : Structures et pilotage

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Définir les bases de la culture sous abris
- Connaître les différents matériaux de couverture des serres, leurs caractéristiques physiques et agronomiques, leurs avantages et inconvénients
- Connaître l'architecture de base des serres verre et plastique, les différentes structures et modèles de serres avec leurs avantages et inconvénients
- Appréhender la problématique de la gestion de l'énergie sous serre
- Calculer des bilans énergétiques de structures simples
- Connaître les différents équipements techniques des serres ainsi que leur fonctionnement (écrans, chauffages, gestion climatique, lumière, équipements intérieurs etc.)
- Optimiser le choix d'une structure en fonction des besoins des cultures
- Appréhender les aspects technico-économiques de la culture sous serres

Contenus

Mots clé : Serre, Chapelle, Multichapelle, Matériau de couverture, Thermicité, Chauffage, Chaudière, Combustible, CO2, Ecran d'ombrage, Ecran thermique, Ecran mixte, Eclairage d'assimilation etc…

Après une introduction sur l'historique de la culture sous abris, la structure générale d'une serre sera étudiée ainsi que les différents matériaux de couverture avec leurs caractéristiques physiques, transmission lumineuse, thermicité et durabilité. Les différentes structures de serres plastiques et verre seront présentées avec leurs avantages et inconvénients d'un point de vue technique et économique. L'étudiant sera sensibilisé aux problèmes de déperditions thermiques et au calcul de coefficient moyen de transmission. Les équipements techniques (sources de chaleur, chauffage, distribution, écrans thermique/ombrage, lumière, gestion climatique etc.) seront présentés, et leurs principes de fonctionnement respectifs discutés. Tous les éléments seront résumés en fin de cours lors d'une visite des installations sur le site de l'école.

Répartition horaire

Enseignement :	28	heures	(36 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	32	heures	
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☐ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☒ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours

Références bibliographiques

- La construction des serres et abris, Auteur : Claude WACQUANT, Editeur : CTIFL, Collection : Hortipratic
- Serres chauffées : réduire ses dépenses énergétiques (Hortipratic), Auteurs : GRISEY Ariane, BRAJEUL Éric
- Techniques horticoles Tome 1, Auteur : Pierre GAUTREAU et Alain MACHEFER, Editeur : HORTIVAR

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Sylvain Lappe (HES)

Personnel intervenant HEPIA

Assistant-e HES

Unité de cours : AG_442 – Systèmes de production sous abri II : Cultures hors-sol

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Connaître la genèse de la culture hors sol en Horticulture.
- Appréhender les différents systèmes de cultures hors sol pour l'horticulture vivrière et ornementale.
- Comprendre la fertilisation des cultures hors sol : calcul de la composition des solutions nutritives en fonction des besoins de la plante et de la qualité de l'eau utilisée.
- Maitriser les techniques de gestions des effluents : composition et qualité sanitaire.
- Optimaliser le choix du substrat en fonction des conditions culturales.
- Analyser la stratégie d'irrigation en fonction du système de culture hors sol choisi dans le but d'optimiser la croissance de la plante et d'éviter le développement des maladies racinaires.
- Reconnaître les effets de stress hydriques et salins sur le comportement des végétaux, les carences et toxicités minérales sur les plantes.

Contenus

Mots clés : Hors sol, Cultures sur substrats, Solution nutritive, Recyclage.

Après une introduction sur l'historique de la culture hors sol et une brève analyse des facteurs ayant favorisé son développement, un rappel sur les réactions en solution aqueuse permet d'aborder les calculs de la composition des solutions nutritives. Ils sont effectués en tenant compte de la teneur en éléments minéraux de l'eau utilisée ainsi que du recyclage des solutions de drainage. Les différents systèmes de désinfection sont présentés avec leurs avantages et inconvénients. Le cours sur les substrats permet de définir les critères de choix en fonction de leurs propriétés et du système dans lequel ils seront employés. La gestion de l'irrigation et les différentes possibilités de contrôle sont évoquées dans le cadre de la production.

Répartition horaire

Enseignement :	28	heures	(37 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	32	heures	
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☐ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours

Références bibliographiques

- L'irrigation fertilisante en culture hors sol / Urban L.et I., 2010, in : La production sous serre, tome 2, 2ème édition. Paris : Lavoisier Tec & Doc.
- Hydroponie : les cultures végétales hors sol / Morard P. et M., 2007. CEDIPA, Toulouse, 200 pp.
- Gestion des effluents en cultures légumières sur substrats / Le Quillec S. 2002 Ed. CTIFL.

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Sylvain Lappe (HES)

Unité de cours : AG_443 – Substrats, irrigation et fertilisation

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Énumérer les différents matériaux rentrants dans la composition des substrats et connaître leurs propriétés physiques et chimiques.
- Discuter du choix de substrats appropriés en vue d'un objectif de production, et analyser les situations critiques (équilibre air-eau, fertilité, durabilité).
- Décrire les différents systèmes d'irrigation utilisés en cultures sur substrats et proposer des méthodes de pilotage de l'arrosage.
- Élaborer une stratégie de fertilisation pour les plantes en conteneurs.

Contenus

Mots clé : substrats, propriétés physique et chimique, irrigation, fertilisation

Le cours commence par un descriptif des différents matériaux rentrants dans la composition des substrats, en insistant sur les propriétés physiques et chimiques. Le fonctionnement hydrique, la dynamique l'équilibre air – eau, la durabilité des différentes sources et leurs avantages comparés, et leurs conséquences pour un choix de culture, seront décrits. La suite sera consacrée aux différentes méthodes d'irrigation utilisées dans la pratique ainsi qu'aux possibilités de pilotage de l'arrosage. Les différentes stratégies de fertilisation, leurs avantages et inconvénients, seront abordées en relation avec le chapitre précédent.

Répartition horaire

Enseignement :	29	heures	(39 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	31	heures	
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☐ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours

Références bibliographiques

- Un point sur les supports de culture horticoles. INRA éd., 2000
- Cultures en pots et en conteneurs. Principes agronomiques et applications, INRA éd., 2003

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Antoine Besson (HES)
Madame Maha Deeb-Collet (HES)

Personnel intervenant HEPIA

Assistant-e HES

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Descriptif de module : Interactions sols / plantes / microorganismes

Filière : Agronomie

La description de ce module définit les conditions cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : AG_45 – Interactions sols / plantes / microorganismes (2 ECTS) 2026-2027

Type de formation : ☒ Bachelor ☐ Master

Type de module : ☒ Obligatoire ☐ A choix ☐ Additionnel

Niveau du module : ☐ Basic level course ☐ Intermediate level course

☐ Advanced level course ☐ Specialized level course

Langue : **Français** | Semestre de référence : **S4** | Responsable du module : **Ophélie Sauzet**

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable d'adopter une approche globale vis-à-vis du lien sols-plantes-microorganismes.

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	**Caractère**	**Sem. Automne**	**Sem. Printemps**
Interactions sols / plantes / microorganismes (ISPM) - AG_451	Obligatoire		32p.*

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :	Enseignement :	24	heures	
	Travail individuel :	36	heures	
	Total :	90	heures	équivalent à 2 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études HEPIA ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

AG_451 – ISPM = 100%

Hes·so GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale

Suite… Modalités d'évaluation et de validation

Remédiation : **Module remédiable** pour peu que toutes les notes de cours soient supérieures ou égales à 2.5 et que la moyenne du module soit égale à 3.5.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de remédiation.

- Pour les modules avec principalement de l'enseignement frontal est des examens écrits, les remédiations consistent en principe en une nouvelle évaluation écrite ou orale pour tous les cours du moule pour lesquels la note est inférieure à 4. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.
- Pour les modules de type projet, pour lesquels l'évaluation porte principalement sur des rendus, la remédiation consiste en principe à un travail supplémentaire sur les rendus pour lesquels une note inférieure à 4 a été obtenue. Dès que les notes de remédiation sont obtenues, un nouveau calcul de la moyenne du module est réalisé. Si la moyenne du module (arrondi au demi) est au moins de 4, la remédiation est réussie.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de répétition. En cas de répétition d'un module, les cours pour lesquels les notes obtenues sont égales ou supérieures à 4 ne doivent en principe pas être répétés.

Sanctions :
Toute absence non justifiée lors d'une activité programmée avec rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par la note de 1.0 à l'évaluation de cette activité.
Toute absence non justifiée lors de présentations orales de tiers (individuelle ou en groupe) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Toute absence non justifiée à une activité programmée sans rendu (ex. : sortie de terrain, TP, atelier) sera sanctionnée par un malus de -1.0 à la note finale de l'unité de cours.
Par ailleurs, selon notre règlement (art.20), toute fraude, y compris le plagiat, est sanctionnée d'une note de 1 au module.

Utilisation de l'IA :
Sauf mention contraire explicite, toute évaluation est réalisée individuellement et sans aide extérieure de quelque nature que ce soit. L'étudiant·e ayant à maitriser seul·e les compétences attendues, le recours à toute forme d'intelligence artificielle (IA), ordinateur, téléphone, objet connecté, support d'information ou aide extérieure est proscrit, sauf indication explicite figurant dans la consigne de travail.

Lorsque l'utilisation à l'IA est autorisée, elle doit être signalée de manière explicite en lien avec la partie du travail qui en a bénéficié, et la nature de son usage précisé : traitement de données, génération de texte, résumé, synthèse documentaire, correction de tournures et syntaxe, génération ou adaptation d'image. Dans tous les cas, l'étudiant·e porte seul·e la responsabilité de tous les éléments produits.

Dans le cadre de rendus de travaux & rapports, il est impératif de respecter scrupuleusement l'intégrité académique en citant l'ensemble des sources utilisées. Toute utilisation de l'IA doit être clairement mentionnée par " contenu généré par l'IA". Les échanges avec une IA doivent être archivés et présentés à la demande de l'enseignant. De même, tout tableau, diagramme et visuel créé à l'aide de l'IA doivent également comporter la mention "contenu généré par l'IA".

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « Règlement d'études HEPIA » et si besoin en complément le tableau des « Dépendances inter-modules » de la filière Agronomie.

Unité de cours : AG_451 – Interactions sols / plantes / microorganismes

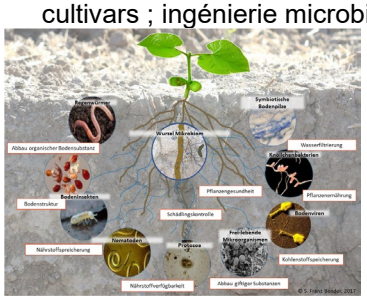
Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Expliquer les mécanismes de pédogenèse et la place des microorganismes et des plantes lors de la formation du sol ;
- Evaluer l'influence des organismes du sol sur les prestations écosystémiques importantes du sol telles que le rendement, l'absorption et la perte des éléments nutritifs et de substances carbonées ainsi que la résistance au stress salin ;
- Promouvoir la durabilité des écosystèmes agricoles par un renforcement ciblé des écosystèmes du sol et des interactions avec la rhizosphère ;
- Analyser les conséquences de la sélection variétale vis-à-vis de la résistance aux pathogènes et des traits végétaux.

Contenus

Mots clé : rhizosphère ; bactéries ; champignons ; endophytes ; pédogenèse ; recrutement ; bioindication ; cultivars ; ingénierie microbienne ; symbiose ; commensalisme



Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	36	heures	
Total :	90	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☐ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☒ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours

Références bibliographiques

- Baize, D. (2021). Naissance et évolution des sols : La pédogenèse expliquée simplement. Edition Quae.
- Lemanceau P., Avoscan L., Lemaître J.-P., Lurthy T., Mazurier S, et al.. Compréhension et valorisation des interactions entre plantes et microorganismes telluriques : un enjeu majeur en agroécologie. Sélectionneur Français, 2019, 70, pp.53-64. https://hal.inrae.fr/hal-02622920v1
- Oliveira E. M., Wittwer R., Hartmann M., Keller T., Buchmann N., van der Heijden M. Effects of conventional, organic and conservation agriculture on soil physical properties, root growth and microbial habitats in a long-term field experiment. Geoderma, 447, 2024.
- Simon JC., Marchesi,J.R., Mougel C. et al. Host-microbiota interactions: from holobiont theory to analysis. Microbiome 7, 5 (2019). https://doi.org/10.1186/s40168-019-0619-4;
- Sun Q., Gilgen A.K., Wittwer R., von Arx G., van der Heijden M., Klaus V., Buchmann N. Drought effects on trait space of winter wheat are independent of land management. New Phytologist, 243, (2), 2024, 591-606.

Responsable-s de l'enseignement

Madame Ophélie Sauzet (HES)
Monsieur François Lefort (HES)
Monsieur Matteo Mota (HES)

Descriptif de module : Travail de bachelor 1

Filière : Agronomie

La description de ce module définit les conditions cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : AG_46 – Travail de bachelor 1 (4 ECTS) 2026-2027

Type de formation :	☒ Bachelor	☐ Master	
Type de module :	☒ Obligatoire	☐ A choix	☐ Additionnel
Niveau du module :	☒ Basic level course		☐ Intermediate level course
	☐ Advanced level course		☒ Specialized level course

Langue : **Français** | Semestre de référence : **S5** | Responsables du module : **François Lefort**

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Mettre en œuvre une analyse bibliographique détaillée et critique d'un sujet.
- Rédiger une synthèse sur ce qui est validé et sur ce qui reste à connaître en regard de la question posée
- Proposer un plan expérimental qui tient compte de l'état de l'art, est réalisable techniquement et matériellement, et permet d'apporter des réponses prioritaires à la question posée.
- Adapter les outils statistiques enseignés au traitement d'un problème.

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Recherche bibliographie (MONO) - AG_461	Obligatoire	6p*	
Plan expérimental (PLAN) – AG_462	Obligatoire	56p*	

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :	Enseignement :	48	heures	
	Travail individuel :	72	heures	
	Total :	120	heures	équivalent à 4 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « Règlement d'études HEPIA ».

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

AG_461 – MONO = 50%
AG_462 – PLAN = 50%

Remédiation : Module remédiable pour peu que toutes les notes de cours soient supérieures ou égales à 2.5 et que la moyenne du module soit égale à 3.5.

Le responsable de filière, le responsable du module ainsi que les enseignants concernés décident des modalités de remédiation.

Utilisation de l'IA :
L'utilisation de l'IA est autorisée. Elle peut être utile pour commencer une recherche documentaire afin de comprendre les principaux concepts, pour générer des idées, des images et réviser vos travaux ou demander des commentaires sur votre propre travail. Il est par contre impératif de respecter l'intégrité académique en tout temps en citant toujours les sources, donc l'utilisation de l'IA. Les conversations avec l'IA doivent donc être sauvegardées, et produites sur demande de votre responsable. En conclusion vous pouvez utiliser l'IA mais

cela doit être explicitement mentionné dans votre travail. Les tableaux, diagrammes et images produits avec l'aide de l'IA doivent porter la mention « contenu généré par l'IA… ».

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « Règlement d'études HEPIA » et si besoin en complément le tableau des « Dépendances inter-modules » de la filière Agronomie.

Avoir validé les modules des semestres de 1 – 3. Les dérogations sont possibles sur avis favorable du responsable du module AG_46 Travail de bachelor 1.

La note minimale de 4.0 au cours AG_461 Recherche bibliographique est nécessaire à la validation du module AG_46.

Unité de cours : AG_461 – Recherche bibliographique

Objectifs d'apprentissage

L'apprentissage se fait par une pratique supervisée. A partir d'un sujet donné, a priori le sujet du travail de Bachelor (S6), l'étudiant(e) réalise une analyse critique des sources d'informations disponibles. Pour cela il consulte les différentes bases de données scientifiques et techniques à sa disposition, ainsi que toute autre source de littérature. Il critique les sources obtenues quant à leurs méthodes et conclusions, dans le but de circonscrire au mieux les limites des connaissances disponibles, et des techniques utilisables, pour répondre à la question qui lui est posée. Une synthèse est alors élaborée pour présenter ce constat. Elle vient justifier la proposition d'un plan expérimental. Le plan est conçu pour répondre au mieux à la question posée en tenant compte des possibilités techniques et matérielles offertes sur le lieu de réalisation du travail de Bachelor.

Contenus

Mots clé : Initiation aux outils et aux normes de rédaction, aide à la recherche bibliographique, conférences
Cours : blocs de 4 heures / semaine en début de semestre sur 4 semaines.

Répartition horaire

Enseignement :	5	heures	(6 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	60	heures	
Total :	65	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☒ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Examen final : (Notation du document de recherche bibliographique déposé par l'étudiant selon les instructions dispensées)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des deux notes données par deux lecteurs (le professeur responsable et un expert externe) au document de monographie. La date de remise de la monographie est donnée au début du cours.

Références bibliographiques

- Bibliographie propre à chaque sujet de Bachelor
- Le recours à des documents en anglais est nécessaire.

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur François Lefort (HES)

Tuteur : membre du corps professoral HEPIA responsable de l'encadrement de l'étudiant (responsable TB) désigné spécifiquement par sujet au début du semestre.

Unité de cours : AG_462 – Plan expérimental

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Choisir un dispositif expérimental adapté
- Mener une analyse de données, à l'aide de Minitab, correspondant au dispositif expérimental retenu

Contenus

Mots clé : unités expérimentales, blocs, carré latin, parcelles divisées, bandes croisées
On traite de la conception d'un protocole expérimental et du dispositif qui l'accompagne. On s'intéresse à la définition des buts et conditions de l'expérience, au choix des facteurs étudiés et de leurs modalités ainsi qu'à l'introduction éventuelle d'un témoin. On étudie également les unités expérimentales, leur forme et leur nombre ainsi que les observations réalisées, et en particulier leur mesure. Finalement on traite de divers dispositifs expérimentaux ainsi que de leur analyse : dispositif en randomisation totale, dispositif en blocs aléatoires complets, dispositifs en blocs aléatoires complets et parcelles divisées, dispositifs en blocs aléatoires complets et bandes croisées et dispositifs en carré latin. Des exercices d'analyses de données, en salle informatique avec le logiciel Minitab, complètent le cours.

Répartition horaire

Enseignement :	43	heures	(56 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	12	heures	
Total :	55	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

☐ Ex cathedra (amphi) ☒ Frontal participatif ☐ Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

☐ Contrôle sommatif en fin de semestre (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- INTRODUCTION TO THE PRACTICE OF STATISTICS, SIXTH EDITION. D.S. Moore, G.P. McCabe. (2007). W.H. Freeman and Compagny, New-York.
- STATISTIQUE THEORIQUE ET APPLIQUEE, TOME 2 : INFERENCE STATISTIQUE A UNE ET DEUX DIMENSIONS, 3EME EDITION. P. Dagnelie. (2011). De Boeck Université, Bruxelles.
- PRINCIPES D'EXPERIMENTATION : PLANIFICATION DES EXPERIENCES ET ANALYSE DE LEURS RESULTATS. P.Dagnelie (2012). <http ://www.dagnelie.be>, édition électronique, 413p.
- INTRODUCTION TO THE DESIGN AND ANALYSIS OF EXPERIMENTS. G.W.Cobb (2008). Springer-Verlag, New-York.
- METHODES EXPÉRIMENTALES EN AGRONOMIE : PRATIQUE ET ANALYSE, 2ÈME EDITION. M.Vilain (2012). Tec & Doc, Paris.
- MANUEL POUR ESSAIS DE PLEIN CHAMP : PROTECTION DES VÉGÉTAUX. W.Püntener (1981). Ciba-Geigy, Bâle.

Responsable-s de l'enseignement

Madame Nicole Chavaz (HES)