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_31 – Gestion des sols et de la fertilité (**4** ECTS) 2022-2023

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 : **Pascal Boivin**

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**
Pédologie et utilisation des sols (PEDUS) - AG_311	Obligatoire	32p.*	
Fertilisation (FERT) - AG_312	Obligatoire	32p.*	

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

Répartition horaire :				
	Enseignement :	48	heures	
	Travail individuel :	72	heures	(dont 24 encadrées)
	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_311 – PEDUS = 50%

AG_312 – FERT = 50%

Hes·so GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale

suite…Modalités d'évaluation et de validation

Le cours pédologie et utilisation des sols comprend des TP (1/3 de la note du cours). Une absence non justifiée à une séance de TP entraîne la note de 1 au TP manqué.

Un module ne peut pas être validé si un cours obtient une note moyenne inférieure ou égale à 2.5. Dans ce cas le module doit être répété.

Remédiation : **Module remédiable**, les directives de remédiation vous seront transmises par mail trois semaines à l'avance. La remédiation portera sur l'ensemble des contenus des cours intégrés à ce module dont les résultats ont été jugés insuffisants pour le semestre concerné (soit une moyenne <4.0). Le résultat de la remédiation est communiqué comme étant acquis ou non acquis.

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.

Détail des pré-requis : Pour la réussite de ce module, il est recommandé d'avoir suivi le module AG_24 SOLS ET AGRONOMIE

Unité de cours : AG_311 – Pédologie et utilisation 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

Mots clé : sols, constituants, processus, caractérisation, conservation, gestion.

Les techniques apprises en TP sont la chimie de base (analyses granulométriques, CEC, carbone organique, fertilité).

Cours : Tous les constituants à l'origine des propriétés sont décrits (phyllosilicates, oxydes, matière organique). Les modes de gestion du sol et les processus de salinisation, sodisation, acidification, érosion, compaction sont discutés sur cette base et avec des cas d'étude. La partie biologie du sol est traitée plus sommairement.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	36	heures	(dont 12 encadrées)
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)

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

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Pascal Boivin (HES)

Unité de cours : AG_312 – Fertilisation

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 :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	36	heures	(dont 12 encadrées)
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)

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 (2007, 14ème edition). Pearson Ed. ISBN 978-0132279383
- Ernährungstörungen bei Kulturpflanzen (1988, 2. Auflage). Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. ISBN 3-437-30562-X.
- Guide de la fertilisation raisonnée. Ed. France agricole, 2005.
- Fertilizers and fertilization (1982). Traduction de l'ouvrage "Dünger und Düngung". Verlag Chemie, Deerfield Beach, Florida. ISBN 0-89573-052-9.
- Données de base pour la fumure 2009. Revue suisse d'agriculture, vol. 41, n°1

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_32 – Gestion des bioagresseurs (**5** ECTS) 2022-2023

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 : **Dominique Fleury**

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**
Entomologie appliquée (ENTOAP) – AG_321	Obligatoire	32p.*	
Contrôle phytosanitaire (COPHYT) - AG_322	Obligatoire	32p.*	
Lutte microbiologique et biotechnologie (LMBI) – AG_323	Obligatoire	16p.*	

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

Répartition horaire :				
	Enseignement :	60	heures	
	Travail individuel :	90	heures	(dont 24 encadrées)
	Total :	150	heures	équivalent à **5** 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 – ENTOAP = 40%
AG_322 – COPHYT = 40%
AG_323 – LMBI = 20%

suite…Modalités d'évaluation et de validation

Un module ne peut pas être validé si un cours obtient une note moyenne inférieure ou égale à 2.5. Dans ce cas le module doit être répété.

Remédiation : **Module remédiable**, les directives de remédiation vous seront transmises par mail trois semaines à l'avance. La remédiation portera sur l'ensemble des contenus des cours intégrés à ce module dont les résultats ont été jugés insuffisants pour le semestre concerné (soit une moyenne <4.0). Le résultat de la remédiation est communiqué comme étant acquis ou non acquis.

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.

Détail des pré-requis : Pour la réussite de ce module, il est recommandé d'avoir suivi le module AG_21 ECOLOGIE DES BIOAGRESSEURS DES CULTURES

Unité de cours : AG_321 – Entomologie appliquée

But du cours

Ce cours vise à :

- Familiariser les étudiants à l'entomofaune agricole ainsi qu'au concept de conservation de la biodiversité entomologique
- Acquérir des connaissances sur les outils d'identification de l'entomofaune et de piégeage.

Objectifs d'apprentissage

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

- Connaître les différents critères morphologiques permettant l'identification des insectes à la famille
- Identifier à l'aide de critères morphologiques et de clés d'identification les principaux insectes bénéfiques et nuisibles des cultures horticoles
- Démontrer les rôles que jouent certains insectes dans les systèmes agraires
- Connaître les différentes relations plantes-insectes
- Identifier les impacts positifs et négatifs de différentes pratiques agricoles sur l'entomofaune

Contenus

Mots clé : principaux ordres et familles d'insectes; critères d'identification; méthodes d'échantillonnage ; insectes et paysage ; entomofaune auxiliaire ; biodiversité fonctionnelle.
Le cours comprend une base théorique appuyée de laboratoires pratiques et de sorties sur le terrain.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	37	heures	(dont 12 encadrées)
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)

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

- Chinery, M. 2012. Insectes de France et d'Europe occidentale. Editions Flammarion, Paris.
- Van Emden, H.F. 2013. Handbook of agricultural entomology. Wiley-Balckwell, Oxford, UK. 334 pages.
- Gurr, G.M., S.D. Wratten, W.E. Snyder. 2012. Biodiversity and insect pests. Wiley-Balckwell, Oxford, UK. 347 pages.

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Dominique Fleury (HES)

Unité de cours : AG_322 – Contrôle phytosanitaire

Objectifs d'apprentissage

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

- Identifier les méthodes de lutte pratiquées en Protection Intégrée (PI) et en culture Biologique
- Identifier les principes chimiques des pesticides et leurs cibles physiologiques
- Énumérer les principaux groupes de pesticides et leur domaine d'application
- Élaborer un programme d'intervention phytosanitaire en cultures spéciales
- Gérer les résistances aux différentes matières actives

Contenus

Mots clé: Seuils de tolérances, Stratégie phytosanitaire, Luttes mécanique - confusion - biologique, Insecticides, Acaricides, Fongicides & Gestion de la résistance.

Cours: Après un historique des différentes méthodes de lutte appliquées dans les agro-écosystèmes depuis le XVIème, le contrôle des bio-agresseurs en cultures horticoles est étudié. Les moyens de lutte alternatifs (physiques + biologiques) et les pesticides de synthèse sont décrits avec des exemples pratiques issus de la production. Lecture d'articles scientifiques permettant l'apprentissage de différents moyens de lutte en cultures spéciales.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	25	heures	
Total :	49	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (1 présentation orale et 2 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. 2013. Guides & index phytosanitaire pour l'arboriculture et viticulture 2013-2014. Agroscope. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic. 45: 1-60.
- Fleurat-Lessard F., Panneton B. & Vincent C. 2000. La lutte physique en phytoprotection. Institut National de Recherche Agronomique (INRA). 356 p.
- Riba G. & Silvy C. 1989. Combattre les ravageurs des cultures: enjeux et perspectives. INRA. 230 p.
- Vincent C. & Coderre D. 1992. La lutte biologique. Gaëtan Morin Editeur. Montréal (Canada). 702 p.
- Internet: http://www.agrometeo.ch/, http://www.iobc-wprs.org/, http://www.irac-online.org/, http://www.hracglobal.com/Home.aspx & www.frac.info

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Dominique Fleury (HES)

Unité de cours : AG_323 – Lutte microbiologique et biotechnologie

Objectifs d'apprentissage

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

- Comprendre les concepts de lutte biologique et de lutte microbiologique,
- Identifier les contextes d'utilisation de la lutte microbiologique,
- Connaître les principaux produits de lutte microbiologique,
- Rechercher des informations sur des expériences de recherche en lutte microbiologique et sur les applications dérivées de travaux de recherche.
- Explique des travaux de recherche en lutte microbiologique à un public.

Contenus

Mots clé : lutte microbiologique, lutte biologique; maladies des plantes; bactéries; champignons; virus, plates invasives, productions maraîchère, production fruitières, productions ornementales, pépinières.

Cours : Le cours comprend des chapitres généraux introductifs d'une thématique spécifique et des chapitres décrivant des essais de recherche appliquée. Les chapitres introductifs traitent de la lutte biologique, de la lutte biologique par microorganismes antagonistes, des biostimulants microbiens, des agents bactériens, viraux et fongiques contre bactéries, champignons pathogènes et nématodes. Les chapitres décrivant des essais de recherche appliquée donnent des exemples pratiques de recherche en lutte microbiologique contre les champignons responsables de pertes en post-récolte, contre les insectes ravageurs et particulièrement les pucerons et contre le varroa.

Sommaire

Introduction

1. La lutte biologique
2. La lutte biologique par microorganismes antagonistes
3. Les biostimulants microbiens
4. Agents fongiques contre des bactéries et champignons pathogènes
5. L'expérience tessinoise : lutte biologique contre les champignons pathogènes du châtaignier
6. Lutte biologique en conservation fruitière
7. Un exemple pratique de lutte biologique contre les pertes post-récoltes
8. Agents fongiques pour le contrôle des insectes ravageurs
9. Champentomo: identification et évaluation des espèces de champignons entomophages potentiellement utilisables en lutte microbiologique
10. Champignons entomophages contre trois espèces de pucerons
11. Agents bactériens pour le contrôle des insectes ravageurs
12. Des virus contre les insectes
13. Contrôle de plantes adventices par des microorganismes
14. Lutte microbiologique contre le varroa
15. Utilisation des endophytes bénéfiques
16. Exemple de bactéries contre nématodes

Répartition horaire

Enseignement :	12	heures	(16 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	28	heures	(dont 12 encadrées)
Total :	40	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

… **Suite** Unité de cours : AG_323 – Lutte microbiologique et biotechnologie

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.

Le contrôle continu pour le cours de lutte microbiologique se fait sous la forme d'une présentation et d'un résumé écrit.
Les objectifs de ce travail sont :

- approfondir des notions du cours de lutte microbiologique
- choisir un sujet ayant rapport à la lutte microbiologique dans des liste d'articles de recherche appliquée récents (articles en anglais) de journaux scientifiques.
- étudier un travail de recherche appliquée
- réaliser une présentation PowerPoint sur le sujet choisi selon les normes courantes de communication
- rechercher et compiler des informations complémentaires
- présenter oralement une compilation de ces informations en s'appuyant sur la présentation PowerPoint
- résumer le sujet sous la forme d'un article de presse (500 mots)
- Les résumés seront publiés dans une édition d'Agro-Flash.

Les thèmes à aborder sont la lutte par agents microbiens (bactéries, champignons, oomycètes, virus) antagonistes contre des bactéries, virus, oomycètes et champignons phytopathogènes, contre des ravageurs (insectes, nématodes) et contre des plantes invasives, aussi bien en culture (productions maraîchères, fruitières), qu'en pépinières et dans l'environnement (forêts, espaces naturels).

Références bibliographiques

- Fraval A., Silvy C. (dir.), 1999. La lutte biologique (II). Dossiers de l'Environnement de l'INRA n°19, Paris, 274 p.
- http://www.inra.fr/dpenv/do19.htm,
- Fraval A. (ed.), 1993. La lutte biologique. Dossiers de l'Environnement de l'INRA n°5, Paris, 238 p. http://www.inra.fr/dpenv/do5.htm,
- Conférence internationale sur l'agriculture biologique et la sécurité alimentaire, Rome, 03 - 05 mai 2007.
- http://www.fao.org/organicag/ofs/index_fr.htm,
- Daughtrey M. and Benson D.M. (2005) Principles for plant health management for ornamentals plants. Ann. Rev. Phytopathol. 43:141-169,
- Fravel D.R. (2005) Commercialisation and implementation of biocontrol. Ann. Rev. Phytopathol. 43:337-359,
- M. de Kouassi (2001) La lutte biologique : une alternative viable à l'utilisation des pesticides? VertigO - La revue en sciences de
- l'environnement sur le WEB, 2(2) http://www.vertigo.uqam.ca/vol2no2/art7vol2n2/mathias_de_kouassi2.htm.

Responsable-s de l'enseignement
Monsieur François Lefort (HES)

Descriptif de module : Bases de l'horticulture

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 – Bases de l'horticulture (**7** ECTS) 2022-2023

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 : **Dominique Fleury**

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 (AGROMET) - AG_331	Obligatoire	32p.*	
Principes de production intégrée (PPI) – AG_332	Obligatoire	32p.*	
Machinisme (MACH) - AG_333	Obligatoire	32p.*	
Irrigation (IRRI) - AG_334	Obligatoire	32p.*	

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

Répartition horaire :				
	Enseignement :	96	heures	
	Travail individuel :	114	heures	(dont 14 encadrées)
	Total :	210	heures	équivalent à **7** 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 – AGROMET = 24%
AG_332 – PPI = 28%
AG_333 – MACH = 24%
AG_334 – IRRI = 24%

suite…Modalités d'évaluation et de validation

Un module ne peut pas être validé si un cours obtient une note moyenne inférieure ou égale à 2.5. Dans ce cas le module doit être répété.

Remédiation : **Module remédiable**, les directives de remédiation vous seront transmises par mail trois semaines à l'avance. La remédiation portera sur l'ensemble des contenus des cours intégrés à ce module dont les résultats ont été jugés insuffisants pour le semestre concerné (soit une moyenne <4.0). Le résultat de la remédiation est communiqué comme étant acquis ou non acquis.

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.

Détail des pré-requis : Aucun prérequis pour ce module.

Unité de cours : AG_331 – 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
- Calcul des sommes de température pour prévoir les étapes clés du cycle de développement des ravageurs (ponte, premier vol).

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 :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	25	heures	
Total :	49	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.

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_332 – Principes de production intégrée

Objectifs d'apprentissage

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

- Identifier les buts de la PI
- Evaluer les applications de la PI en cultures vivrières (légumes + fruits)
- Comprendre l'évolution des pratiques agricoles en termes de gestions des ravageurs
- Intégrer les différents outils disponibles aux agriculteurs pour produire de manière durable
- Se rendre compte de l'importance de la politique agricole suisse dans la façon de produire nos aliments

Contenus

Mots clé: Estimation du risque, seuil de tolérance économique, avertissement phytosanitaire, fertilité des sols, Surface de Compensation Ecologique (SCE) & Prestation Ecologique Requises (PER).
Cours: Le but de ce cours est de faire prendre conscience aux étudiant(e)s les exigences que doivent remplir les agriculteurs pour être en mesure de commercialiser leurs productions auprès des distributeurs suisses.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	30	heures	
Total :	54	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

☒ Contrôle continu (travaux écrits: 50% maraicher + 50% fruitier)

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

- Agro-Marketing Suisse (AMS). 2013. Suisse Garantie: règlement sectoriel fruits, légumes, pommes de terre pour les groupes de produits. Berne. 42 p.
- Association Suisse pour l'Equipement Technique de l'Agriculture (ASETA) & Agroscope. 2012. Directives concernant le contrôle des pulvérisateurs pour l'arboriculture, la viticulture et les cultures analogues. 10 p.
- Ferron P. 1999. Protection intégrée des cultures: évolution du concept et de son application (synthèse). Cahiers Agricultures 8: 389-396.
- Groupe de Travail pour la Production fruitière Intégré (GTPI). 2013. Directives pour les PER et la production fruitière intégrée en Suisse. Fruit-Union Suisse (Zoug). 17 p.
- Office Fédéral de l'Agriculture (OFAG) & Agridea. 2013. Guide Suisse-Bilanz. 29 p.

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Dominique Fleury (HES)
Madame Marlène Favre (vacataire)

Unité de cours : AG_333 – Machinisme

Objectifs d'apprentissage

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

- Analyser et comparer les caractéristiques des tracteurs, de leurs performances motrices
- Connaître le matériel utilisé en horticulture vivrière et ornementale
- Connaître les techniques de réglage et de vérification des machines
- Déterminer l'influence des machines sur les sols et leur efficacité pour les diverses cultures.

Contenus

Mots clé : tracteurs, moteurs, outils, travail du sol, attelage.

Cours : différentiation entre motorisation et mécanisation, fonctions et types de tracteur. Performance d'un moteur (couple au régime nominal, couple maximum et réserve de couple. Calcul de consommation d'un moteur en fonction du régime de la prise de force et du régime moteur. Attelage des machines agricoles (outil porté, semis porté et trainé) ; les différents points d'attelages, le relevage hydraulique (contrôle de position, d'effort, mixte et position flottante). Répartition statique et transfert de charge. Principal type de prise de force et axe de transmission à cardan pour l'entrainement des outils animés. Travail du sol (buts, les différentes phase & objectifs). Travail primaire du sol & laboure, sous-soleuse, décompacteur et chisel. Travail secondaire et préparation du lit de semences. Travail de conservation du sol. Calcul du potentiel matriciel de l'eau du sol minimal pour faire intervenir une machine sans provoquer des atteintes physiques au sol (compaction) utilisation de formule et du nomogramme. Présentation de l'application TASC. Etienne Diserens TASK © FAT 2005. Par groupe de deux les étudiants présente un outil pour la récolte, le traitement, l'épandage, le travail du sol (et calcule son influence sur le sol par le biais du calcul du potentiel matriciel de l'eau du sol nomogramme et utilise l'application TASC sur ce cas concret (tracteur et outils). Une visite en section maraîchère et fruitière est organisée pour observer le parc machine, type d'outils, mode d'attelage, prise de force & puissance des tracteurs.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	25	heures	(dont 7 encadrées)
Total :	49	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.

Références bibliographiques

- Classeur machinisme et bâtiment, fiches techniques SRVA
- Machinisme et équipements horticoles
- G. Le GRAVEREND édition J.B. Baillière 486 p.
- Les machines agricoles conduite et entretien
- P. Lerat édition Te&Doc 372 p.
- Software TASC: Tyres/tracks And Soil Compaction (Update)
- Etienne Diserens, Ernst Spiess, 2005, Publisher: Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Software (1 CD)
- TASC: Une application informatisée pour juger et optimiser les charges infligées au sol.
- Etienne Diserens et Ernst Spiess, Agroscope FAT Tänikon,
- Rapport FAT No 613

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Lionel Chabbey (HES)

Unité de cours : AG_334 – 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 :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	27	heures	(dont 7 encadrées)
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.

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 : Sciences de l'ingénieur

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 – Sciences de l'ingénieur (**6** ECTS) 2022-2023

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 : **Nicole Chavaz**

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Avoir acquis suffisamment de notions de mathématiques, physique, chimie et statistique pour bien appréhender les modules techniques et expérimentaux de la formation d'agronome.

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Mathématiques 3 (MAT3) – AG_341	Obligatoire	32p.*	
Physique 2 (PHY2) – AG_342	Obligatoire	32p.*	
Statistiques appliquées 2 (STA2) – AG_343	Obligatoire	32p.*	

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

Répartition horaire :				
	Enseignement :	72	heures	
	Travail individuel :	108	heures	(dont 36 encadrées)
	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 – MAT3 = 34%
AG_342 – PHY2 = 33%
AG_343 – STA2 = 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 supérieure ou égale à 3.5.

Les directives de remédiation vous seront transmises par mail trois semaines à l'avance. La remédiation portera sur l'ensemble des contenus des cours intégrés à ce module dont les résultats ont été jugés insuffisants pour le semestre concerné (soit une moyenne <4.0). Le résultat de la remédiation est communiqué comme étant acquis ou non acquis.

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.

Détail des pré-requis : Avoir réussi le module AG_22 SCIENCES DE BASE

Unité de cours : AG_341– Mathématiques 3

Objectifs d'apprentissage

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

- recherche de points critiques : extrema et point d'inflexion
- Résoudre des problèmes d'optimisation
- Expliquer et manipuler la notion d'intégrale
- Calculer des primitives
- Calculer l'aire entre deux courbes
- Calculer le volume d'un corps de révolution

Contenus

Mots clés : dérivées, optimisation, intégrale, primitive, équation différentielle

Les différents chapitres sont :

Analyse - Calcul infinitésimal : suite

- Application du calcul de dérivées aux problèmes d'optimisation
- Introduction au calcul intégral
- Calcul de primitives
- Application du calcul intégral pour définir des longueurs, des aires et des volumes

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	35	heures	(dont 12 encadrées)
Total :	59	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 minimale 2.5

Références bibliographiques

- Monographies de la Commission Romande de Mathématique, Société Suisse des Professeurs de Mathématique et de Physique, 2011, *Analyse*, éditions du Tricorne
- Gonick, L., 2017, *Les maths en BD, Vol. 2 Calcul et Analyse*, Larousse
- Stewart, J., 2011, *Analyse, Concepts et Contextes, Vol. 1 Fonctions d'une variable*, 3ème éd. de Boeck
- Weltner, K., Grosjean J., Weber, W.-J., Schuster, P., 2012, *Mathématiques pour les physiciens et les ingénieurs*, de Boeck (Chap. 5, 6 et 7)

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Juan-Antonio Zurita (HES)

Unité de cours : AG_342 – Physique 2

Objectifs d'apprentissage

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

- Appliquer les principes physiques de base de la thermodynamique et de la dynamique des fluides.
- Résoudre des problèmes de thermodynamique et dynamique des fluides en lien avec l'agronomie
- Calculer la température, la pression, le volume, l'énergie et la puissance dans un processus thermodynamique.
- Calculer le débit, la vitesse et la vitesse limite d'un fluide.

Contenus

Mots clé : température et chaleur, énergie et travail, loi de gaz parfaits, dilatation thermique, changements d'états, transferts de la chaleur, puissance, équation de continuité, principe de Bernoulli avec ses applications (Torricelli, Venturi, Pitot), portance, nombre de Reynolds et écoulements, viscosité et vitesse de sédimentation.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	35	heures	(dont 12 encadrées)
Total :	59	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 minimale 2.5

Références bibliographiques

- D. C. Giancoli, ***Physique Générale I : Mécanique et Thermodynamique***, DeBoeck Université, 2002.
- Commissions romandes (CRM/CRP/CRC) : **Formulaires et tables**, (2006), ISBN 2-8293-0216-8, Edition du Tricorne.

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Enrico Pomarico (HES)

Unité de cours : AG_343 – Statistiques appliquées 2

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

Le premier chapitre aborde l'inférence en s'affranchissant de la condition peu réaliste d'un écart-type connu (test t à un échantillon). Tout naturellement on traite ensuite le test t à 2 échantillons puis 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. Finalement on s'intéresse aux tests non paramétriques pour un et 2 échantillons (Wilcoxon et Mann-Whitney). Des exercices d'analyses de données, en salle informatique avec le logiciel Minitab, complètent le cours.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	38	heures	(dont 12 encadrées)
Total :	62	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 (participation aux cours et encadrés et contrôles continus) pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.
Note minimale 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)

Descriptif de module : Génétique et physiologie végétale

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 – Génétique et physiologie végétale (**4** ECTS) 2022-2023

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 : **François Lefort**

2. Objectifs d'apprentissage

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

- Comprendre la définition de l'hérédité, les modes de transmission de l'hérédité, la notion de diversité génétique, les méthodes d'analyse génétique y compris les méthodes de génétique moléculaire
- Comprendre le fonctionnement d'une plante et les bases physiologiques qui gouvernent le développement des végétaux, les réactions des plantes aux stress biotiques et abiotiques, la formation du rendement des plantes cultivées et les aspects qualitatifs des récoltes
- Faire le lien avec l'amélioration des plantes

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Génétique (GENE) - AG_351	Obligatoire	32p.*	
Physiologie végétale (PHVEG) – AG_352	Obligatoire	32p.*	

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

Répartition horaire :				
	Enseignement :	48	heures	
	Travail individuel :	72	heures	(dont 12 encadrées)
	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 – GENE = 50%

AG_352 - PHVEG = 50%

Un module ne peut pas être validé si un cours obtient une note moyenne inférieure ou égale à 2.5. Dans ce cas le module doit être répété.

Remédiation : **Module remédiable**, les directives de remédiation vous seront transmises par mail trois semaines à l'avance. La remédiation portera sur l'ensemble des contenus des cours intégrés à ce module dont les résultats ont été jugés insuffisants pour le semestre concerné (soit une moyenne <4.0). Le résultat de la remédiation est communiqué comme étant acquis ou non acquis.

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.

Détail des pré-requis : Aucun prérequis pour ce module.

Unité de cours : AG_351 – Génétique

Objectifs d'apprentissage

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

- Comprendre la définition de l'hérédité
- Comprendre les modes de transmission de l'hérédité
- Comprendre la notion de diversité
- Connaître les causes de la diversité génétique
- Comprendre les méthodes d'études appliquées pour pratiquer l'analyse génétique mendélienne
- Connaître les méthodes de génétique moléculaire
- Connaître les concepts de génomique et métagénomique
- Faire le lien avec l'amélioration des plantes.

Contenus

Mots clé : Gène; génétique mendélienne, Lois de Mendel; liaison génétique; recombinaison, hérédité liée au sexe, hérédité non mendélienne, anomalies chromosomiques, méthodes d'étude de l'ADN, génomique réplication, mutations, réparation, régulation de l'expression, génétique moléculaire, génomique, métagénomique.

Cours : Le cours est divisé en deux parties et contient 12 chapitres. Une première partie (6 chapitres) introduit aux notions d'hérédité et de transmission héréditaire des caractères. L'introduction est suivie des connaissances de base de génétique mendélienne, d'hérédité non mendélienne, d'hérédité liée au sexe. Les principales anomalies chromosomiques sont décrites. La deuxième partie (6 chapitres) traite de l'ADN et des méthodes d'étude appliquées à l'ADN dans le cadre des applications (clonage, diagnostic, analyse génétique, génomique, métagénomique, génie génétique), des causes des mutations, source de diversité génétique, lors de la réplication et de la réparation des mutations. Les derniers chapitres traitent enfin de la régulation de l'expression génétique, de l'épigénétique et des méthodes moléculaires appliquées à l'authentification alimentaire et à la sécurité alimentaire. Chaque chapitre est illustré par des conséquences ou des applications de la génétique en médecine et en agronomie. Les chapitres consacrés à l'analyse génétique (hérédité mendélienne, non mendélienne et liée au sexe) sont illustrés par des exercices.

Sommaire :

Introduction

1. Histoire de la génétique: d'Hippocrate à Mendel.
2. Génétique mendélienne
3. Hérédité liée au sexe et hérédité non mendélienne
4. Anomalies chromosomiques
5. L'ADN support de l'information
6. Les méthodes d'étude de l'ADN
7. La réplication
8. Les mutations
9. La réparation
10. Régulation de l'expression
11. Génomique
12. Métagénomique
13. Epigénétique
14. Méthodes moléculaires appliquées à l'authentification alimentaire et à la sécurité alimentaire
15. Virologie

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	36	heures	(dont 12 encadrées)
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

… suite Unité de cours : AG_351 – Génétique

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.

Références bibliographiques

- Anthony J. F. Griffiths, William M. Gelbart, Richard C. Lewontin, Jeffrey H. Miller, David T. Suzuki. 2002. Introduction à l'analyse génétique. Auteurs Traduction française de Chrystelle Sanlaville. Editions De Boeck Université, Bruxelles.
- Pierce B., Cunin R. 2012. L'essentiel de la génétique. . Editions De Boeck Université, Bruxelles.
- Site web recommandé :Cours de biologie moléculaire et génétique de la Licence de Biochimie de l'Université Paris Sud. Auteur Philippe Sillar. http://cgdc3.igmors.u-psud.fr/genetique/licence.htm

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur François Lefort (HES)

Unité de cours : AG_352 – Physiologie végétale

Objectifs d'apprentissage

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

- comprendre le fonctionnement d'une plante
- déterminer les bases physiologiques qui gouvernent le développement des végétaux
- comprendre la formation du rendement des plantes cultivées
- connaitre les aspects qualitatifs des récoltes

Contenus

Mots clés : composition et nutrition des végétaux, photosynthèse, métabolisme de l'azote, croissance et développement, stress abiotiques et biotiques.

Le cours est divisé en 3 parties: « Nutrition des plantes et métabolisme », «Croissance, développement et cycle de vie» et «Physiologie du stress».

La première partie décrit la composition des végétaux, et traite notamment de l'alimentation en eau, de la nutrition carbonée (photosynthèse) et du métabolisme de l'azote.

La seconde partie aborde les différentes étapes du cycle de vie d'un végétal, de la germination à la maturation des fruits; elle décrit le rôle des régulateurs de croissance et expose la croissance végétative, la floraison, la pollinisation et le développement des graines.

La troisième partie est consacrée à la physiologie du stress, et plus généralement aux effets des facteurs de l'environnement sur les végétaux.

Chaque chapitre est illustré par des conséquences ou des applications agronomiques: stress hydrique et irrigation, gestion de la lumière et de la température dans les serres, lutte contre le gel, formation du rendement, qualité des récoltes.

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)

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

- Lüttge, U., Kluge, M.; Bauer, G.; **Botanique**, 2002 (3ème édition) Editition Tec & Doc, Paris
- Mohr H. & Schopfer, P.; **Plant Physiology,** 1995 Springer Verlag, Berlin
- Taiz, L. & Zeiger, E., **Plant Physiology**. 2006 (4th edition) Sinauer Associates, Inc. Publisher, Sunderland, Massachusetts

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur David Roquis (Vacataire)

Descriptif de module : Projet préparation voyage d'études
(en lien avec la préparation du voyage d'études en S4)

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 – Projet préparation voyage d'études (**1** ECTS) 2022-2023

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 :

- Comprendre le processus de planification, mise en œuvre et suivi d'un projet
- Connaître la base des standards qualités ISO, et du management de la qualité (philosophie 6 sigma)
- Comprendre et appliquer la méthodologie DMAIC (Define, Measure, Analyse, Improve, Control) en utilisant des outils de gestion de projet appropriés
- Obtenir, sur la base d'une proposition documentée et étayée faite par la classe, l'accord de la filière (respectivement de la direction hepia) pour le choix de l'itinéraire et des objectifs pédagogiques du voyage d'étude à réaliser en S4).

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Méthodologie de projet (MPVE) – AG_361	Obligatoire	16p.* semaine 43	

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

Répartition horaire :			
	Enseignement :	12	heures
	Travail individuel :	18	heures
	Total :	30	heures équivalent à **1** 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 – MPVE = 100%

Un module ne peut pas être validé si un cours obtient une note moyenne inférieure ou égale à 2.5. Dans ce cas le module doit être répété.

Remédiation : **Module remédiable**, les directives de remédiation vous seront transmises par mail trois semaines à l'avance. La remédiation portera sur l'ensemble des contenus des cours intégrés à ce module dont les résultats ont été jugés insuffisants pour le semestre concerné (soit une moyenne <4.0). Le résultat de la remédiation est communiqué comme étant acquis ou non acquis.

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.

Détail des pré-requis : Aucun prérequis pour ce module.

Unité de cours : AG_361 – Méthodologie de projet

Objectifs d'apprentissage

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

- Comprendre le processus de planification, mise en œuvre et suivi d'un projet
- Connaître la base des standards qualité ISO, et du management de la qualité (philosophie 6 sigma)
- Comprendre et appliquer la méthodologie DMAIC (Define, Measure, Analyse, Improve, Control) en utilisant des outils de gestion de projet appropriés
- Obtenir, sur la base d'une proposition documentée et étayée faite par la classe, l'accord de la filière (respectivement de la direction HEPIA) pour le choix de l'itinéraire et des objectifs pédagogiques du voyage d'étude à réaliser en S4)

Contenus

Mots clé :

Répartition horaire

Enseignement :	12	heures	(16 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	18	heures	
Total :	30	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 du module est composée d'un contrôle continu individuel (50%), de travaux de groupe demandés pour la préparation du projet de voyage d'étude (30%), de la note de la classe (20%) pour le projet présenté à la direction pour approbation.

Références bibliographiques

- Maîtriser la conduite de projet (méthodologie, outils, études de cas), Patrick Alonso, Ed. Ellipses, Col. Technosup, ISBN : *2-7298-2881-8*
- Divers documents ad-hoc fournis : liens internet, support de cours.

Responsable-s de l'enseignement

Madame Marie-Gabrielle Cajoly (vacataire)

Descriptif de module : Horticulture générale

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 générale (**8** ECTS) 2022-2023

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 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
Toitures végétalisées (TVEG) - AG_411	Obligatoire		32p.*
Pépinières ornementales (PEPOR) – AG_412	Obligatoire		32p.*
Cultures fruitières (CULFRU) – AG_413	Obligatoire		32p.*
Productions légumières (PROLEG) – AG_414	Obligatoire		32p.*

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

Répartition horaire :				
	Enseignement :	96	heures	
	Travail individuel :	144	heures	(dont 48 encadrées)
	Total :	240	heures	équivalent à **8** 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 – TVEG = 25%
AG_412 – PEPOR = 25%
AG_413 – CULFRU = 25%
AG_414 – PROLEG = 25%

suite…Modalités d'évaluation et de validation

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 « Pépinières ornementales » comprend des cours frontaux et des visites qui font l'objet de plusieurs contrôles continus et travaux personnels. **Les visites sont obligatoires**.

Le cours de « Toitures végétalisées » est évalué sur la base de contrôles continus et d'un travail de recherche en groupe.

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

Un module ne peut pas être validé si un cours obtient une note moyenne inférieure ou égale à 2.5. Dans ce cas le module doit être répété.

Remédiation : **Module remédiable**, les directives de remédiation vous seront transmises par mail trois semaines à l'avance. La remédiation portera sur l'ensemble des contenus des cours intégrés à ce module dont les résultats ont été jugés insuffisants pour le semestre concerné (soit une moyenne <4.0). Le résultat de la remédiation est communiqué comme étant acquis ou non acquis.

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.

Détail des pré-requis : Aucun prérequis pour ce module.

Unité de cours : AG_411 – Toitures végétalisées

Objectifs d'apprentissage

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

- Connaitre les éléments constituant les toitures végétalisées.
- Connaitre les services écosystémiques des toitures végétalisées et leurs limites.
- Identifier les critères à prendre en compte dans le choix des matériaux (principalement du substrat) et des végétaux.
- Identifier les éléments pour favoriser la biodiversité lors d'une végétalisation.
- Identifier les différents acteurs et les prescriptions à respecter.
- Pouvoir réaliser le dossier d'un projet d'une toiture végétalisée en tenant compte des contraintes et des objectifs fixés.

Contenus

Mots clé : toitures extensives, toitures intensives, toitures semi-intensives, substrats, types de plantes, biodiversité, gestion de l'eau, planification, mise en place, entretien, acteurs, prescriptions

Le cours comprend une partie théorique complétée par des visites de terrain et un travail de groupe sur un projet futur ou existant.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	36	heures	(dont 12 encadrées)
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)

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

- Norme SIA 312, 2013
- Guidelines for the planning, construction, maintenance of green roofing, FLL, 2008
- Végétalisation biodiverse et biosolaire des toitures, P.Peiger et N. Baumann. 2018
- Directives pour la végétalisation des toitures extensives, ASVE, 2009
- Toits et murs végétaux, N.Dunett et N. Kingsbury, 2011
- Site internet: http://www.lausanne.ch -> SPADOM -> toitures végétalisées

Responsable-s de l'enseignement

Madame Ewa Renaud (HES)
Monsieur Boivin Pascal (HES)

Unité de cours : AG_412 – Pépinières ornementales

Objectifs d'apprentissage

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

- Maîtriser les outils de la production (de la multiplication à la vente) des cultures commerciales en arboriculture ornementale (Cultures en conteneurs, plantes grimpantes et multiplication).
- Identifier l'environnement pédologie, climatique, technique et commercial adapté à la pépinière ornementale.
- Evaluer les coûts la multiplication des plantes et de productions de plantes en conteneurs (prix de revient).
- Elaborer un assortiment commercial de plantes en conteneurs.
- Proposer des améliorations de culture (optimalisation de la culture).

Contenus

Mots clé : Multiplication des plantes ligneuses en pépinières, culture des arbustes et conifères en conteneurs, plante en pleine terre, arbres d'avenues, application raisonnée simple de la nutrition, lutte contre les adventices et lutte phytosanitaire dans une pépinière, hors sol. Budget, calcul de prix de revient,
Le cours comprend une base théorique, visites, puis se concentre sur des exercices pratiques de calculs de prix de revient, de présentations de travaux personnels ou de groupes, etc.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	24	heures	
Total :	48	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.

Références bibliographiques

- Bärtels A. Geholz-vermehrung Ulmer Fachbuch, Stuttgart 1982.
- Boutherin D, Bron G. Multiplication des plantes horticoles Tec & Doc, Paris 1989.
- Lemaire F., Dartigues D., Rivière L.M., Charpentier S., Cultures en pots et conteneurs, INRA Revue Horticole, Limoges 2003.
- Nicolas J.P., Roche-Hamon Y. La Pépinière, Tec & Doc, Paris 1998.
- Astredhor, L'irrigation en pépinière hors sol, Astredhor, Paris 1999.

Responsable-s de l'enseignement

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

Unité de cours : AG_413 – Cultures fruitières

Objectifs d'apprentissage

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

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

Contenus

Mots clé: fruits à pépins (pommes, poires, etc.), 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 :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	36	heures	(dont 12 encadrées)
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 Maxime Perret (vacataire)

Unité de cours : AG_414 – Productions légumières

Objectifs d'apprentissage

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

- Définir les différents systèmes et structures 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 :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	48	heures	(dont 24 encadrées)
Total :	72	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

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.

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 (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_42 – Cultures sous abris (**4** ECTS) 2022-2023

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 : 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 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
Environnement des serres (ENVSER) - AG_421	Obligatoire		32p.*
Culture hors-sol (CULTHS) - AG_422	Obligatoire		32p.*
Substrats, irrigation et fertilisation (SIF) - AG_423	Obligatoire		32p.*

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

Répartition horaire :				
	Enseignement :	72	heures	(taux d'encadrement de 40%)
	Travail individuel :	48	heures	(dont 21 encadrées)
	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 – ENVSER = 34%
AG_422 – CULTHS = 33%
AG_423 – SIF = 33%

suite…Modalités d'évaluation et de validation

Le cours Substrats, irrigation et fertilisation comprend des TP (50% de la note du cours). Ces derniers sont évalués par une présentation orale en fin de semestre. Une absence non justifiée à une séance de TP entraîne la péjoration de 0.5 point à la note des TP.

Un module ne peut pas être validé si un cours obtient une note moyenne inférieure ou égale à 2.5. Dans ce cas le module doit être répété.

Remédiation : **Module remédiable**, les directives de remédiation vous seront transmises par mail trois semaines à l'avance. La remédiation portera sur l'ensemble des contenus des cours intégrés à ce module dont les résultats ont été jugés insuffisants pour le semestre concerné (soit une moyenne <4.0). Le résultat de la remédiation est communiqué comme étant acquis ou non acquis.

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.

Détail des pré-requis : Aucun prérequis pour ce module.

Unité de cours : AG_421 – Environnement des serres

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 :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	8	heures	
Total :	32	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.

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 Pierre-Emanuel Jan (vacataire)

Unité de cours : AG_422 – 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 :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	20	heures	(dont 12 encadrées)
Total :	44	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.

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 (vacataire)

Unité de cours : AG_423 – 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 :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	20	heures	(dont 12 encadrées)
Total :	44	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.

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 Ophélie Sauzet (HES)

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_43 – Biotechnologies végétales (**7** ECTS) 2022-2023

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 : **François Lefort**

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_431	Obligatoire		48p.*
Biotechnologie végétale (BIOVEG) – AG_432	Obligatoire		32p.*
L'ANOVA (ANOVA) – AG_433	Obligatoire		32p.*

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

Répartition horaire :				
	Enseignement :	84	heures	
	Travail individuel :	126	heures	(dont 24 encadrées)
	Total :	210	heures	équivalent à **7** 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 – AMPL = 43%
AG_432 – BIOVEG = 28%
AG_433 – ANOVA = 29%

suite…Modalités d'évaluation et de validation

Un module ne peut pas être validé si un cours obtient une note moyenne inférieure ou égale à 3.0. Dans ce cas le module doit être répété.

Remédiation : **Module remédiable**, les directives de remédiation vous seront transmises par mail trois semaines à l'avance. La remédiation portera sur l'ensemble des contenus des cours intégrés à ce module dont les résultats ont été jugés insuffisants pour le semestre concerné (soit une moyenne <4.0). Le résultat de la remédiation est communiqué comme étant acquis ou non acquis.

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.

Détail des pré-requis : Avoir réussi les modules AG_34 - SCIENCES DE L'INGENIEUR et AG_35 - GENETIQUE ET PHYSIOLOGIE VEGETALE

Unité de cours : AG_431 – 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,
- Connaître le fonctionnement et l'organisation du réseau mondial de banques de ressources génétiques des plantes cultivées,
- Connaître les différents systèmes de reproduction des plantes angiospermes et leurs variations,
- Connaître les marqueurs moléculaires utilisés pour décrire la diversité génétique,
- Choisir un type de marqueurs moléculaire pour un projet particulier,
- 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 clé : ressources génétiques, domestication, conservation, critères de sélection, sélection massale, sélection récurrente croisement intraspécifiques, croisements interspécifiques, fusion de protoplastes, polyploïdisation, mutagénèse, transformation génétique, systèmes de reproduction, sauvetage d'embryons, génétique quantitative, valeur phénotypique, valeur génétique, ressemblance entre apparentés, consanguinité, hérédité au sens large et au sens étroit, intensité de sélection, progrès génétique.

Le cours contient 13 chapitres. Le premier chapitre est une introduction à l'amélioration des plantes. Sont ensuite traités les concepts de domestication et de ressources génétiques avec une vision pratique de l'organisation des banques de ressources génétiques mondiales et de leur fonctionnement. Les systèmes de reproduction et leurs variations chez les plantes angiospermes sont étudiés en détail (monécie, diécie) et abordés sous l'angle des données récentes de la génétique moléculaire. Puis les outils de description de la diversité génétique utilisés actuellement, les marqueurs moléculaires sont passés en revue au travers d'exemples d'application. Les méthodes d'amélioration sont ensuite étudiées en fonction des régimes de reproduction (allogamie, autogamie) et illustrés par des exemples pratiques. Les 6 derniers chapitres traitent de la génétique quantitative et en particulier des concepts utilisés en amélioration génétique : interactions entre génotype et milieu, effets des allèles sur les caractères, consanguinité et ressemblance entre apparentés, effets des régimes de reproduction, utilisation des marqueurs moléculaires en génétique quantitative.

Répartition horaire

Enseignement :	36	heures	(48 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	54	heures	(dont 12 encadrées)
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)

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

- 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 David Roquis (vacataire)

Unité de cours : AG_432 – 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 clé : Culture *in vitro*, fusion de protoplastes, transgénèse, plantes transgéniques, biosécurité.

Le cours est divisé en 3 parties: «Culture *in vitro*», «Fusion de protoplastes et hybridation somatique» et «Création et utilisation de plantes transgéniques».

La première partie décrit les aspects méthodologiques de la culture *in vitro* de cellules, de tissus, d'organes ou de plantes: les différentes phases de la micropropagation, les milieux de cultures, la désinfection et l'établissement. Elle présente également quelques applications pratiques: assainissement (virus) de matériel végétal, conservation de ressources génétiques, multiplication de génotypes sélectionnés. La seconde partie aborde les aspects techniques et l'utilisation possible de la fusion de protoplastes.

La troisième partie est consacrée aux différentes méthodes de création de plantes transgéniques (*Agrobacterium*, biolostique) et aux applications actuelles et potentielles: résistance aux herbicides, plantes *Bt*, résistances aux maladies, riz «doré». Elle aborde également les aspects légaux et la biosécurité.

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)

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

- 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 (vacataire)

Unité de cours : AG_433 – ANOVA

Objectifs d'apprentissage

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

- Mener une analyse de variance à un ou 2 facteurs
- Utiliser Minitab pour réaliser l'ensemble des analyses statistiques traitées par ailleurs.

Contenus

Mots clé : ANOVA, comparaisons multiples.

On commence par aborder, en détails, l'analyse de variance à un facteur : ses conditions d'application, les transformations de variables, les comparaisons multiples et l'importance de distinguer la signification statistique de la signification pratique, la puissance et finalement le test de Kruskal-Wallis comme alternative non paramétrique. On généralise ensuite à l'analyse de variance à 2 facteurs avec la notion d'effets principaux et d'interaction. Des exercices d'analyses de données, en salle informatique avec le logiciel Minitab, complètent le cours.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	36	heures	(dont 12 encadrées)
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)

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.

Responsable-s de l'enseignement

Madame Nicole Chavaz (HES)

Descriptif de module : Projets en production biologique

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 – Projets en production biologique (**4** ECTS) 2022-2023

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 le mode de production biologique
- Connaître la législation ainsi que les cahiers des charges en vigueur
- Développer une approche systémique de la production biologique
- Identifier les intrants, les sortants et les composantes du système de production biologique
- Reconnaître les interactions, expliquer les flux de matières et d'énergie
- Comparer le mode de production biologique avec les autres modes production

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Principes de production biologique (PPB) - AG_441	Obligatoire		32p.*
Systèmes de production biologique (SPB) - AG_442	Obligatoire		32p.*

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

Répartition horaire :				
	Enseignement :	48	heures	
	Travail individuel :	72	heures	(dont 12 encadrées)
	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_441 PPB = 50%

AG_442 SPB = 50%

Hes·so GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale

suite…Modalités d'évaluation et de validation

Un module ne peut pas être validé si un cours obtient une note moyenne inférieure ou égale à 2.5. Dans ce cas le module doit être répété.

Remédiation : **Module remédiable**, les directives de remédiation vous seront transmises par mail trois semaines à l'avance. La remédiation portera sur l'ensemble des contenus des cours intégrés à ce module dont les résultats ont été jugés insuffisants pour le semestre concerné (soit une moyenne <4.0). Le résultat de la remédiation est communiqué comme étant acquis ou non acquis.

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.

Détail des pré-requis : Aucun prérequis pour ce module.

Unité de cours : AG_441 – Principes de production 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
- Définir l'agriculture biologique
- Connaître les différentes techniques appliquées et applicables en cultures biologique
- Comparer l'agriculture biologique avec les autres modes de production sur le plan des impacts environnementaux, de la qualité des produits et des quantités produites
- Identifier les différents labels et cahiers des charges
- Appliquer les acquis à des cas concrets

Contenus

Mots clé : agriculture biologique, système de production, historique, externalités, fertilisation organique, lutte biologique.

Le cours commence par définir le sujet d'étude et l'historique des différents courants de l'agriculture biologique. Les principes et buts de ce mode de production sont ensuite étudiés, en mettant l'accent sur les approches de l'IFOAM et de Bio-suisse, avant d'effectuer une comparaison entre l'agriculture biologique et conventionnelle. Suivent les chapitres sur la qualité des produits et la coexistence avec l'agriculture conventionnelle, notamment en regard des OGM. Au niveau technique, l'accent est mis sur la rotation, la fertilisation et la protection des cultures.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	36	heures	(dont 6 encadrées)
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)

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 XXIème 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 AGRIDEA, 2007
- Maraîchage biologique, Educagri 2008.

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Antoine Besson (HES)
Madame Nadia Picenni (HES)

Unité de cours : AG_442 – Systèmes de production biologique

Objectifs d'apprentissage

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

- Appliquer les connaissances acquises lors du cours principes de production biologique à des cas concrets
- Analyser le fonctionnement d'une ferme dans sa globalité
- Estimer les flux de matière entre les différentes composantes du système de production
- Evaluer les quantités d'intrants et de sortants du système de production
- Proposer une rotation permettant de minimiser les intrants
- Mettre sur pied un système de production garantissant la pérennité de l'agro-écosytème

Contenus

Mots clés : système de production, approche holistique, flux de matières, intrants et sortants, rotation et assolement, pérennité de l'agro-écosystème.

Lors de ce cours donné sous forme d'atelier, les étudiant-e-s seront amené-e-s à élaborer une ferme fictive et exemplaire, ferme devant satisfaire aux exigences de la production biologique et assurant notamment la fertilité des sols sur le long terme.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	36	heures	(dont 6 encadrées)
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)

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'agroécologie, bases scientifiques d'une agriculture alternative. Ed. Debard, 1986
- La ferme bio-dynamique. Ed Ulmer, 1992
- Comprendre l'agriculture familiale. Ed. QUAE, 2009
- Fertilité et systèmes de production. Ed. INRA, 1989
- The biology of agricultural systems. Ed. Academic press, 1975

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Antoine Besson (HES)

Descriptif de module : Voyage d'études

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 – Voyage d'études (**2** ECTS) 2022-2023

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 :

- Identifier des problématiques agricoles pour différentes cultures et contextes pédoclimatiques et expliquer les itinéraires techniques appliqués
- Comparer ces problématiques avec celles rencontrées en Suisse.
- Apprécier les systèmes de production agricoles et horticoles dans des contexte socio-économique et culturel particuliers et analyser des solutions aptes à résoudre les problématiques identifiées
- Planifier et réaliser un voyage à caractère professionnel

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	**Caractère**	**Sem. Automne**	**Sem. Printemps**
Voyage d'études (VOETU) – AG_451	Obligatoire		30 heures semaine bloc 37
Préparation voyage d'études (PREVE) – AG_452	Obligatoire		16p.*

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

Répartition horaire :	Enseignement :	24		
	Travail individuel :	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_451 – VOETU = 50%

AG_452 - PREVE = 50%

suite…Modalités d'évaluation et de validation

Remédiation : **Module remédiable**, les directives de remédiation vous seront transmises par mail trois semaines à l'avance. La remédiation portera sur l'ensemble des contenus des cours intégrés à ce module dont les résultats ont été jugés insuffisants pour le semestre concerné (soit une moyenne <4.0). Le résultat de la remédiation est communiqué comme étant acquis ou non acquis.

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.

Détail des pré-requis : Pour la réussite de ce module, il est recommandé d'avoir suivi le module AG_36 PROJET PREPARATION VOYAGE D'ETUDES

Unité de cours : AG_451 – Voyage d'études

Objectifs d'apprentissage

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

- Discuter des problématiques agricoles identifiées au cours du voyage d'étude
- Expliquer et contextualiser les itinéraires techniques appliqués dans les pays visités
- Comparer ces problématiques avec d'autres
- Proposer des solutions pour résoudre les problématiques identifiées

Contenus

Mots clé : problématiques agricoles, pédo-climats, cultures, contexte de production, contexte de distribution et de consommation

Le voyage est en principe organisé sur une semaine. Il comprend essentiellement des visites et des rencontres en lien avec la production agricole, la post-production, l'enseignement et la recherche, à savoir : des producteurs, des transformateurs, des distributeurs et des vendeurs ainsi que des administrations, des organisations professionnelles, des institutions de recherche, de formation et de vulgarisation.

Répartition horaire

Total : 30 heures semaine bloc 37 en octobre

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

☒ Travail de groupe sur une thématique traitée ou sur une visite

Références bibliographiques

- Le mémento de l'agronome. Éd. QUAE, 2009.
- Histoire des agricultures du monde. Éd. Seuil, 2002.
- Larousse agricole. Éd. Larousse, 2002
- Mémento des fruits et légumes. Éd. CTIFL, 2010

Professeur-s accompagnant-s

L'accompagnement est assuré selon la thématique et le circuit des visites choisies, par un ou plusieurs membres du corps enseignant de la filière Agronomie, selon les directives HEPIA.

Tuteur : Prof Agro / CC Agro / ME Agro

Remarque spécifique

La responsabilité du module, n'implique pas obligatoirement l'accompagnement du voyage d'étude. Cet accompagnement est assuré selon la thématique et le circuit des visites choisies, par un ou plusieurs membres du corps enseignant de la filière Agronomie, selon les directives HEPIA.

Unité de cours : AG_452 – Préparation voyage études

Objectifs d'apprentissage

- Appliquer des méthodes de gestion et de suivi de la planification et de l'organisation opérationnelle d'un voyage d'études en fonction de la destination et de l'environnement professionnel et culturel choisi.
- De mieux négocier et travailler en équipe.
- De piloter un processus et d'assurer une communication appropriée interne et externe en lien avec un voyage professionnel.

Contenus

- Gestion et réalisation des démarches et actions de recherche et génération de fonds destinés au financement partiel d'un voyage d'études
- Planification, coordination et gestion des déplacements et des hébergements en conformité avec les règlements de l'HEPIA et des institutions d'accueil.
- Planification et coordination des échanges professionnels.
- Analyse et application conforme des démarches et formalités administratives nécessaires.
- Organisation et gestion de la communication avant et après le voyage avec les personnes et institutions partenaires concernées.
- Respect des valeurs HEPIA et promotion de sa réputation et de celle de la filière.

Répartition horaire

Enseignement :	12	heures	(16 périodes de 45 minutes)
Travail:	18	heures	(travail individuel et d'équipe avec supervision ponctuelle)
Total :	30	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

☒ Travaux de groupe et appréciation du document final d'organisation du voyage

Références bibliographiques

Définies et choisies de manière ad-hoc, en fonction des choix thématiques professionnels et de la destination du voyage d'études.

Responsable-s de l'enseignement

Madame Marie-Gabrielle Cajoly (vacataire)

Descriptif de module : Modules blocs estivaux

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 – Modules blocs estivaux (**5** ECTS) 2022-2023

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 :

- Identifier les principaux thèmes de recherches appliquées en cours à l'IRAB
- Expliquer les itinéraires techniques appliqués en agriculture biologique
- Décrire les éléments visant à augmenter la biodiversité fonctionnelle
- Proposer une approche holistique de la gestion des cultures biologique visant à garantir la pérennité de l'agro-écosytème
- Acquérir des connaissances générales sur la filière des plantes aromatiques et médicinales en Suisse
- Différencier la filière des plantes aromatiques et médicinales des autres filières agricoles végétales
- Rédiger une synthèse sur une problématique agronomique en lien avec la production biologique

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Production biologique FIBL (PRBIO) - AG_461	Obligatoire		40p.*
Plantes médicinales et aromatiques (PAM)- AG_462	Obligatoire		32p.*
Infographie et communication écrite (INFCOM) – AG_463	Obligatoire		9p.*

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

Répartition horaire :				
	Enseignement :	61	heures	
	Travail individuel :	89	heures	(dont 36 encadrées)
	Total :	150	heures	équivalent à **5** 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 - PRBIO = 47%
AG_462 - PAM = 33%
AG_463 - INFCOM = 20%

suite…Modalités d'évaluation et de validation

Un module ne peut pas être validé si un cours obtient une note moyenne inférieure ou égale à 2.5. Dans ce cas le module doit être répété.

Remédiation : **Module remédiable**, les directives de remédiation vous seront transmises par mail trois semaines à l'avance. La remédiation portera sur l'ensemble des contenus des cours intégrés à ce module dont les résultats ont été jugés insuffisants pour le semestre concerné (soit une moyenne <4.0). Le résultat de la remédiation est communiqué comme étant acquis ou non acquis.

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.

Détail des pré-requis : Aucun prérequis pour ce module.

Unité de cours : AG_461 – Production biologique FIBL

Objectifs d'apprentissage

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

- Identifier les principaux thèmes de recherches appliquées en cours à l'IRAB, ceci pour la production végétale et animale, en production et post-production
- Expliquer les itinéraires techniques existants en agriculture biologique, en particulier pour le maraîchage et l'arboriculture biologique
- Décrire les éléments visant à augmenter la biodiversité fonctionnelle, en particulier pour le maraîchage et l'arboriculture biologique
- Proposer une approche holistique de la gestion des cultures biologique visant à garantir la pérennité de l'agro-écosytème

Contenus

Mots clé : recherche appliquée en agriculture biologique, maraîchage biologique, arboriculture biologique, système de production, biodiversité fonctionnelle, approche holistique, pérennité de l'agro-écosystème.
Le cours est organisé sous forme de cours frontal participatif et de visites d'essais et de fermes. Il commence par la présentation des différents thèmes de recherches appliquées en cours à l'IRAB. La suite du cours est consacrée aux itinéraires techniques, en se concentrant sur le maraîchage et l'arboriculture biologique. Le cours se termine en insistant sur l'importance de l'approche holistique et par la description des différents éléments visant à augmenter la biodiversité fonctionnelle, ceci dans l'optique d'augmenter la stabilité et la résilience des systèmes de production et de diminuer le nombre d'interventions.

Répartition horaire

Enseignement:	30	heures	(40 périodes de 45 minutes)
Travail individuel	36	heures	(dont 36 encadrées)
Total :	66	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

☒ Travail de groupe sur une thématique traitée ou sur une visite de ferme

Références bibliographiques

- Agriculture biologique, fiches techniques AGRIDEA, 2007.
- Maraîchage biologique, Educagri 2008.
- Produire des fruits en agriculture biologique, ITAB, 2005.
- Documentation de l'IRAB (https://www.fibl.org/nc/fr/boutique/produits.html)
- L'agriculture biologique : espoir ou chimère ? Muscardiers, 2013

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Antoine Besson (HES)
Structure associée FiBL

Semaines 26 / 35

Unité de cours : AG_462 – Plantes aromatiques et médicinales

Objectifs d'apprentissage

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

- Expliquer le fonctionnement de la filière en Suisse
- Expliquer l'origine des propriétés des plantes et leur découverte
- Citer les modes d'utilisation des plantes
- Créer un itinéraire cultural et de sélection pour des plantes variées
- Évaluer les coûts et bénéfices de ce genre de culture
- Mettre en place un plan d'étude et de recherche/sélection sur une plante intéressant une industrie, en tenant compte des particularités des principes actifs, des caractéristiques botaniques et des besoins des firmes.

Contenus

Le cours s'articule en deux parties. La première partie en salle, donne dans un premier volet une information générale sur l'historique et les particularités de cette filière : les marchés, les perspectives de développement, les différents types de plantes et leurs usages, ainsi que quelques notions sur les métabolites secondaires. Un deuxième volet traite des thèmes plus techniques avec la conservation des ressources génétiques, la domestication/sélection des plantes et les principales particularités des itinéraires techniques, le contrôle qualité et les coûts de production. La deuxième partie, est plus pratique, avec la visite des activités d'un centre de recherche dédié aux plantes médicinales et aromatiques, la réalisation d'une micro-distillation et d'une chromatographie en couche mince. La visite d'un site de production et d'un transformateur clôturent cette formation.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail individuel :	30	heures	
Total :	54	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

☒ Présentation orale et/ou travail écrit

Références bibliographiques

- **Pharmacognosie** *écrit par Jean* **BRUNETON**, *éditeur TEC ET DOC / EM INTER, année 2009, isbn 9782743011888.*
- **Plantes thérapeutiques** *écrit par* **Max WICHTL**, *Robert ANTON, éditeur TEC ET DOC / EM INTER, année 2003, isbn 9782743006310.*
- **Théorie de la sélection en amélioration des plantes**. *Masson Éd., Paris, 606 p. Gallais A., 2002*

Responsable-s de l'enseignement

Monsieur Antoine Besson (HES)
Structure associée Mediplant SA

Semaines 26 / 35

Unité de cours : AG_463 – Infographie et communication écrite

Objectifs d'apprentissage

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

- Cibler sa recherche d'informations
- Trier, sélectionner, organiser ses informations
- Vulgariser / rendre accessibles des informations techniques
- Rédiger des textes précis, concis et rigoureux sur le plan scientifique, linguistique et orthographique
- Organiser spatialement les informations
- Respecter les règles élémentaires de mise en page et de typographie
- Faciliter la lecture/la transmission de l'information par une mise en page claire et rigoureuse

Contenus

Mots clé : chemin de fer, table des matières, sources, style, vocabulaire, angle, vulgarisation.

Répartition horaire

Enseignement :	7	heures	(9 périodes de 45 minutes) – semaine 36 en septembre
Travail individuel :	23	heures	
Total :	30	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

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

Modalités d'évaluation

☒ Travail de groupe sur une thématique traitée ou sur une visite de ferme

Références bibliographiques

- Comment faire un mémoire? (2009). Réalités scoales, Lausanne ISBN 2-88146-136-0
- Prendre des notes vite et bien (2002). G.Hoffbeck et J.Walter. Dunod Ed. (en téléchargement sur www.scribd.com/doc/50039793/Savoir-Prendre-Des-Notes-Vite-Et-Bien#archive).
- Mieux rédiger 100 exercices (1995). Hatier Ed. coll. Profil pratique ISBN 978-2-218-71156-5
- AMBROSE (Gavin) et HARRIS (Paul), *Grilles*, Paris, PYRAMYD ntcv, 2008.
- CHAUDOYE (Geneviève), *Graphisme & édition*, Paris, Editions du Cercle de la Librairie, 2010.
- DUPLAN (Pierre), JAUNEAU (Roger), JAUNEAU (Jean-Pierre), *maquette & mise en* page, 6e édition revue et augmentée, Paris, Editions du Cercle de la Librairie, 2008.
- GAUTIER (Damien et Claire), *Mise en page(s), etc. Manuel*, Paris, PYRAMYD ntcv, 2009

Responsable-s de l'enseignement

Madame Marie-Gabrielle Cajoly (vacataire)