



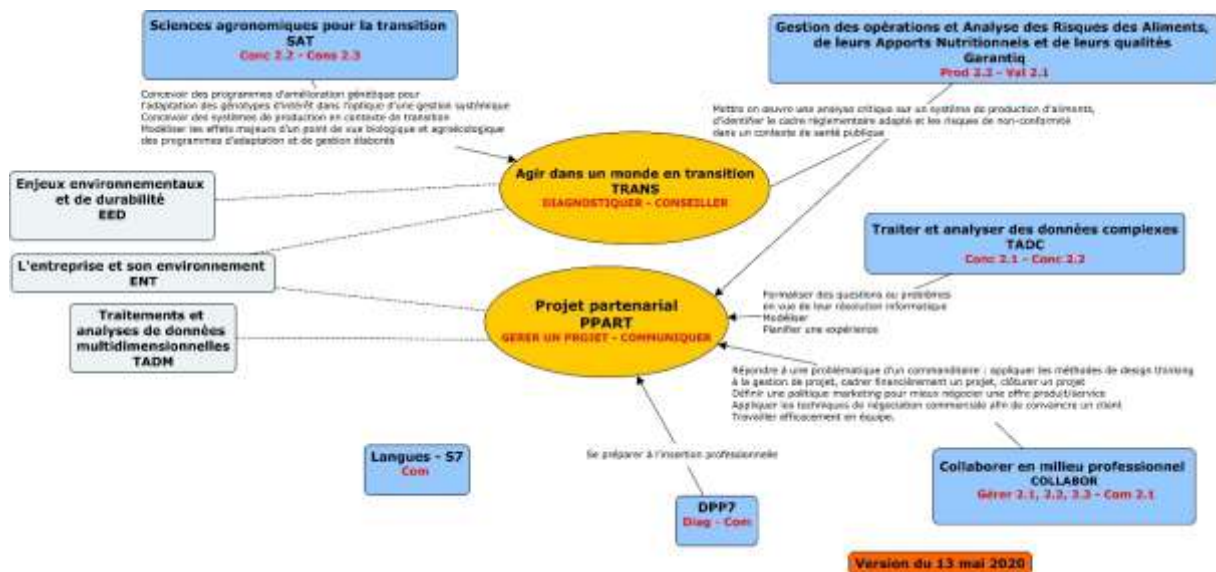
FORMATION D'INGENIEUR
PAR LA VOIE ETUDIANTE

PROGRAMME DU SEMESTRE 7

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020-2021

Sommaire

Organisation du semestre 7 – Liens entre les UE Projets et les UE Ressources	3
Liste des Unités d’Enseignement (UE) du semestre 7	4
UE PROJET TRANS : AGIR DANS UN MONDE EN TRANSITION	5
UE PROJET P-PART : PROJET PARTENARIAL	10
COLLABORER EN MILIEU PROFESSIONNEL	13
GESTION DES OPERATIONS ET ANALYSE DES RISQUES DES ALIMENTS, DE LEURS APPORTS NUTRITIONNELS ET DE LEURS QUALITES	17
TRAITER ET ANALYSER DES DONNEES COMPLEXES	22
SCIENCES AGRONOMIQUES DANS UN CONTEXTE DE TRANSITION	26
LANGUES S7	32
DEVELOPPEMENT PERSONNEL ET PROFESSIONNEL – S7	35



Organisation du semestre 7 – Liens entre les UE Projets et les UE Ressources

Liste des Unités d'Enseignement (UE) du semestre 7

UE et ECUE	Responsable	Volume horaire élève					ECTS
		Programmé					
		Présenti el	TA	Total progr.	Travail perso.	Total	
UE Projet : <u>Agir dans un monde en transition</u>	F. Purseigle	32	40	72	24	96	5
UE Projet: <u>Projet partenarial</u>	C. Dumat	21	90	111	37	148	5
<u>Collaborer en milieu professionnel</u> <ul style="list-style-type: none"> • Gestion de projet • Marketing et négociation commerciale • Travail en équipe 	V. Barraud-Didier	38	16	54	18	72	4
<u>Gestion des opérations et Analyse des Risques des Aliments, de leurs Apports Nutritionnels et de leurs qualités</u> <ul style="list-style-type: none"> • Nutrition et santé humaine • Management et référentiels de la qualité 	E. Pinelli	53	6	59	20	79	4
<u>Traiter et analyser des données complexes</u> <ul style="list-style-type: none"> • Algorithmique et programmation orientées objet • Optimisation • Planification d'expériences 	C Monteil	39	20	59	20	79	4
<u>Sciences agronomiques dans un contexte de transition</u> <ul style="list-style-type: none"> • Mécanismes génétiques de l'adaptation des espèces aux contraintes • Gestion systémique des composantes des Agroécosystèmes (AES) • Explicitation des synergies entre innovations technologiques en agriculture et gestion systémique des composantes des AES 	J.P. Sarthou	49	12	61	20	81	4
<u>Langues</u> <ul style="list-style-type: none"> • Anglais • Langue vivante 2 	A. Alibert	48		48	16	64	2
<u>Développement personnel et professionnel</u> <ul style="list-style-type: none"> • Accompagnement au projet personnel et professionnel • Sport • Ressources humaines 	J. Brailly	39		39	13	52	2
TOTAL		319	184	503	168	671	30

UE PROJET TRANS : AGIR DANS UN MONDE EN TRANSITION		
Code : TRANS	Nombre d'heures programmées: 72h	ECTS : 5
Enseignants responsables : <i>François Purseigle</i> < francois.purseigle@toulouse-inp.fr >, <i>Geneviève Nguyen</i> < genevieve.nguyen@toulouse-inp.fr >		
Intervenants : J. Brailly, G. Nguyen, F. Purseigle et A. Doré (INRA-Agir)		
Compétences mises en œuvre et évaluées : Diagnostiquer - Conseiller		
Situations professionnelles mobilisées : <ul style="list-style-type: none"> - Travailler dans un contexte de transition (agroécologique, alimentaire, énergétique, environnementale et numérique) marqué par des incertitudes croissantes et traversé par de nombreuses controverses sociotechniques et environnementales - Accompagner des organisations (entreprises, associations, collectivités territoriales...) et projets dans les processus de transition par la mise en œuvre d'innovations technologiques, organisationnelles et institutionnelles, porteuses d'enjeux de durabilité forts et susceptibles de soulever des controverses 		

Introduction

Les agronomes sont aujourd'hui conduits à travailler dans un contexte de transition (agroécologique, alimentaire, énergétique, environnementale et numérique) ou à accompagner des organisations (entreprises, associations, collectivités territoriales...) dans les processus de transition par la mise en œuvre d'innovations technologiques, organisationnelles ou encore institutionnelles. Mais parce que ces transitions sont marquées par des incertitudes croissantes et les innovations porteuses d'enjeux forts de durabilité pour les parties prenantes comme pour la société dans son ensemble, celles-ci sont susceptibles de faire naître de nombreuses controverses qui peuvent freiner l'action ou, au contraire, la libérer, lorsque ces dernières sont correctement comprises et prises en compte. Ce module vise ainsi à outiller les étudiants sur le plan conceptuel et méthodologique pour leur permettre d'adopter une nouvelle posture. Par-delà les approches « scientifiques » ou les polémiques médiatiques, il s'agit de décrypter la complexité d'un contexte professionnel en transition et d'analyser les controverses associées. L'objectif *in fine* est d'arriver à expliciter les enjeux de durabilité liés aux transitions et à l'action dans l'incertitude, de manière à être capable d'identifier l'univers des options envisageables, de peser le pour et le contre des différentes options ; ceci afin de prendre des décisions adéquates et d'anticiper l'impact de ces dernières à moyen terme et long terme.

Objectifs d'apprentissage

Les objectifs d'apprentissage sont plus précisément de :

- Savoir repérer et analyser les situations de controverse, expression des contextes de transition, en disposant d'une cartographie des controverses qui apporte des repères pour comprendre les débats conflictuels entourant des innovations ;

- Savoir préciser les enjeux de durabilité associés à ces transitions et révélés par les controverses ;
- Savoir faire face à des situations controversées et aider à la prise de décision, par l'identification de l'univers des options envisageables, et l'appréhension des avantages et inconvénients de ces dernières à moyen terme et long terme.

Lien avec le référentiel de compétences

L'UE forme aux jalons de compétences suivants :

Diagnostiquer - *Jalon 2 : Produire, selon une démarche définie, un site internet qui met en évidence les enjeux de la transition (agroécologique, alimentaire, écologique, énergétique, environnementale, numérique), au travers d'une cartographie des controverses associées à cette dernière*

Conseiller-Accompagner - *Jalon 2 : clarifier les débats conflictuels entourant des pratiques, des innovations, des applications industrielles, des projets d'aménagement, etc. ; concilier et faire émerger des voies possibles de sortie des controverses*

Description du projet

Thèmes abordés :

- Développement durable et transitions
- Innovation et action en situation d'incertitude
- Ethique de l'ingénieur
- Médiation scientifique

Activités mobilisées :

- Constituer un corpus (ensemble de documents) montant les différents points de vue de la controverse
- Cartographier des controverses à partir du corpus constitué (retracer leurs dynamiques, identifier les acteurs et comprendre leurs modes d'action et d'interaction, repérer les enjeux de durabilité)
- Reformuler un problème public avec des outils de la concertation et médiation
- Mettre en scène une controverse pour la rendre intelligible au travers de la réalisation d'un site internet qui explicitera les différentes composantes de la controverse ainsi que les scénarios possibles de sortie
- Organiser un forum pour présenter les controverses étudiées et un débat contradictoire pour discuter des options de sorties préalablement identifiées et en faire émerger d'autres

Approche pédagogique

Objectifs d'apprentissage	Activités	Approches pédagogiques
Savoir repérer et analyser des situations de controverses	Rassembler le corpus Cartographier la controverse	<ul style="list-style-type: none"> - Cours magistraux à distance sur les principales notions pour construire le cadre d'analyse - 3 ateliers en présentiel (analyse lexicoréseau, webdesign et écriture) pour l'acquisition d'outils méthodologique - APP : une controverse à analyser en groupe avec des points d'étape en présentiel et encadrés
Savoir préciser les enjeux de durabilité associés aux transitions et révélés par les controverses	Mener une concertation et médiation	
Savoir faire face aux controverses	Mettre en scène une controverse	Atelier de scénarisation : <ul style="list-style-type: none"> - « Mettre en scène » la controverse ainsi que le processus de transition associée, avec l'aide d'un support multimédia : un site web dédié permettant une présentation structurée et scénarisée des résultats de la cartographie - Modéliser des voies de sortie possibles de la controverse - Faire émerger des options non considérées
	Organiser un forum	Présentation des sites internet et organisation d'un débat public <ul style="list-style-type: none"> - Mettre en scène des argumentaires contradictoires en s'appuyant sur le site web - Débattre des options identifiées et faire émerger des compromis en matière d'action publique

Modalités d'évaluation des apprentissages

Evaluations certificatives

⇒ Savoir repérer une controverse (30%)

Livrable 1 : Rédaction d'une note de synthèse dans lequel les étudiants exposent et justifient le choix de la controverse qu'ils envisagent, et définissent le processus de transition en question. Cette note sera argumentée sur la base d'un corpus mixant :

- un état de l'art de la littérature scientifique
- une revue de presse
- un recensement des informations contenues dans d'autres supports d'information

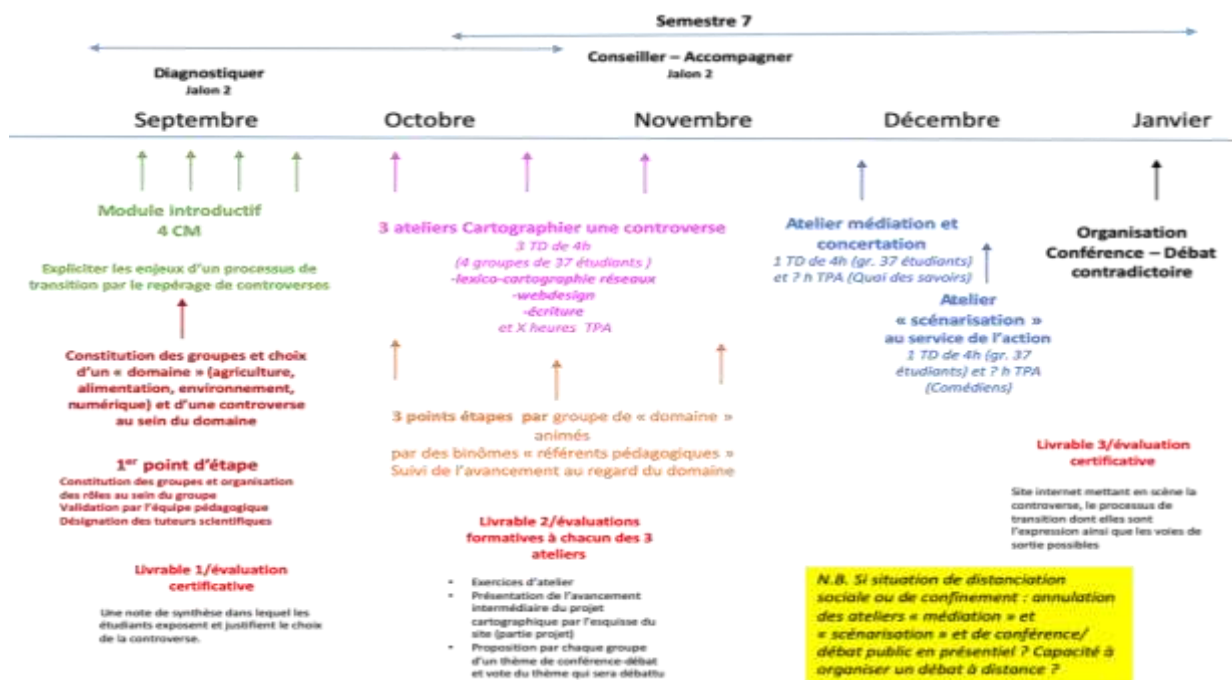
⇒ Savoir analyser et mettre en scène une controverse (70%)

Livrable 3 : Construction et présentation orale d'un site internet mettant en scène la controverse, le processus de transition dont elles sont l'expression ainsi que les voies de sortie possibles.

Evaluations formatives

Livrable 2 : Exercices à rendre durant les trois ateliers de cartographie, l'atelier de concertation-médiation et les points d'étape. L'objectif est de ces évaluations est d'accompagner les étudiants dans la construction du site internet qui donnera à voir des résultats finaux de leur analyse.

Organisation



Un certain nombre de séances de travail en autonomie seront programmés pour la réalisation des différentes activités.

Modalités de fonctionnement

Assiduité et présence : il est attendu une participation assidue aux cours magistraux car les principales notions et le cadre d'analyse y seront détaillés. La présence aux ateliers et les

points d'étape avec les enseignants-référents (deux par domaine de controverse) est obligatoire.

Le rôle des enseignants-référents : un binôme d'enseignants-référents mixant les sciences humaines et sociales et les sciences biotechniques, est constitué par domaine de controverse (agronomie, environnement, alimentation-santé, technologie et numérique) pour accompagner les groupes d'étudiants tout au long de l'UE dans l'étude d'une controverse. C'est à ce binôme que les étudiants doivent se référer s'ils ont des questions sur l'étude de leur controverse. Trois points d'étape sont programmés avec ce binôme.

Le rôle des « parrains »/ « marraines » : Chaque sujet de controverse est proposé par un parrain ou une marraine qui mettra à disposition du groupe d'étudiants deux éléments bibliographiques introduisant au débat conflictuel. Si besoin, les étudiants peuvent contacter très ponctuellement le parrain ou la marraine pour avoir la définition de certaines notions techniques. ***Mais les étudiants ne doivent en aucun cas contacter ces derniers pour avoir leur avis sur la controverse.***

Bibliographie

Akrich M. *et alii* (sous la direction de), 2002, *La griffe de l'ours, Débats et controverses en environnement*, Collection Sciences de la terre et de l'environnement, Presses de l'Ecole des Mines de Paris, Paris.

Callon M., Lascoumes P., Barthe Y., 2001, *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*, Seuil, Paris.

Morin E., 2005, *Introduction à la pensée complexe*, Essais, Points, Paris.

Purseigle F., Nguyen G., 2013, « Chapitre 12. Comprendre les controverses socio-technologiques et environnementales », In Behra P. (sous la direction de) *Chimie et environnement*, Dunod, Paris. Disponible sous sa version électronique sur Scholarvox.

UE PROJET P-PART : PROJET PARTENARIAL		
Code : P-PART	Nombre d'heures programmées: 111h	ECTS : 5
Enseignant responsable : Camille Dumat (camille.dumat@ensat.fr)		
Intervenants : enseignants-chercheurs tuteurs pédagogiques		
Compétences mises en œuvre et évaluées : Gérer un projet - Communiquer		
Situation professionnelle mobilisée : Gérer un projet de développement d'un produit, d'un service - Gérer un projet d'amélioration, de valorisation.		

Introduction

Le projet partenarial, noté « P-Part », est une UE qui répond à un objectif de professionnalisation des élèves dans la formation de l'ingénieur agronome, il complète ainsi les stages qui ponctuent le cursus. Dès la première année à l'INP-ENSAT, sa vocation est essentiellement de :

- Mettre l'étudiant en contact avec la réalité sociotechnique complexe du monde professionnel ;
- Lui donner l'opportunité d'appréhender le vaste panel de perspectives professionnelles ouvertes grâce à sa formation ;
- Le sensibiliser à l'importance cruciale pour un cadre en activité professionnelle de la gestion de projet, du travail d'équipe, de l'ouverture d'esprit et du relationnel.

Il s'organise autour d'un travail en équipe et d'une mission pour le compte d'un organisme socio-économique : entreprise, collectivité territoriale, organisation professionnelle agricole, association...

L'objectif prioritaire de l'UE est de mettre une équipe d'élèves en situation de maître d'œuvre sur une problématique complexe, d'aborder à travers la méthodologie de gestion de projet les composantes d'un projet réalisé en groupe. Comme détaillé ensuite, l'UE P-Part permet ainsi de développer les compétences nécessaires à l'organisation et la réalisation d'un projet depuis sa définition à sa valorisation. En outre, P-Part présente des objectifs plus généraux : découverte du monde professionnel ; approfondissement de son propre projet professionnel ; conforter un choix de spécialisation avant le S8 ; expérience de l'altérité.

Objectifs d'apprentissage

Le projet P-Part est une application des acquis théoriques en INGENIERIE de PROJET.

Il va amener les étudiants à réaliser les étapes suivantes, qui seront évaluées :

- Analyser un thème de travail. A partir d'un sujet proposé par le commanditaire, les élèves vont, avec l'aide du tuteur pédagogique **négocié** un cahier des charges et **rédigé une lettre de mission**. Ils auront à négocier et expliciter les conditions de réalisation de cette mission : nature des livrables, moyens alloués pour la mise en œuvre : frais de mission, délais...
- Mettre en œuvre une méthodologie de management de projet, afin d'obtenir en équipe des résultats probants sous contraintes de temps, de moyens et de qualité identifiés au départ.

- Organiser un travail en équipe. Les élèves travaillent ensemble, organisent leur complémentarité, cherche une répartition équilibrée de l'implication et de la charge de travail de chacun. Le groupe donne aussi à chacun la possibilité (tour de rôle ou selon les tâches) d'occuper la position d'animateur-coordonateur d'équipe. Il n'est pas question de compétition contre-productive, mais bien de collaboration : le projet est d'autant plus réussi si le groupe a consciemment organisé des synergies profitables au projet et en même temps à chaque étudiant qui y participe : « 1+1 = 3 ».
- Organiser une réunion de clôture : présenter les résultats et le bilan du projet aux deux tuteurs, ainsi que le retour d'expérience pour d'autres étudiants ingénieurs.

Le Projet Partenarial est une application des acquis théoriques en INFORMATION SCIENTIFIQUE et COMMUNICATION.

Il va amener les étudiants à réaliser les étapes suivantes, qui seront évaluées :

- Rechercher des partenaires : organiser une prospection scientifique dans les domaines d'activités intéressant tous les étudiants du groupe, nourrir des contacts, rechercher des informations pour comprendre les besoins de leurs interlocuteurs.
- Présenter oralement un éventail d'actions possibles et négocier une lettre de mission (LM) c'est à dire trouver un accord avec le partenaire sur les missions précises à mener.
- Rédiger des rapports de synthèse collectifs : les divers livrables et en particulier le rapport académique, intégreront les exigences pédagogiques (INP-ENSAT) et opérationnelles (définies avec le commanditaire).
- Présenter oralement les résultats du projet lors d'une soutenance collective en présence des deux tuteurs, qui devra mobiliser les outils d'une présentation professionnelle.
- Témoigner à l'aide d'un mini-film vidéo de l'expérience P-Part pour la partager au sein de l'école et éventuellement à l'extérieur.

Le projet P-Part permet également la mise en œuvre des COMPETENCES SCIENTIFIQUES acquises par les étudiants pour réaliser les missions.

Lien avec le référentiel de compétences

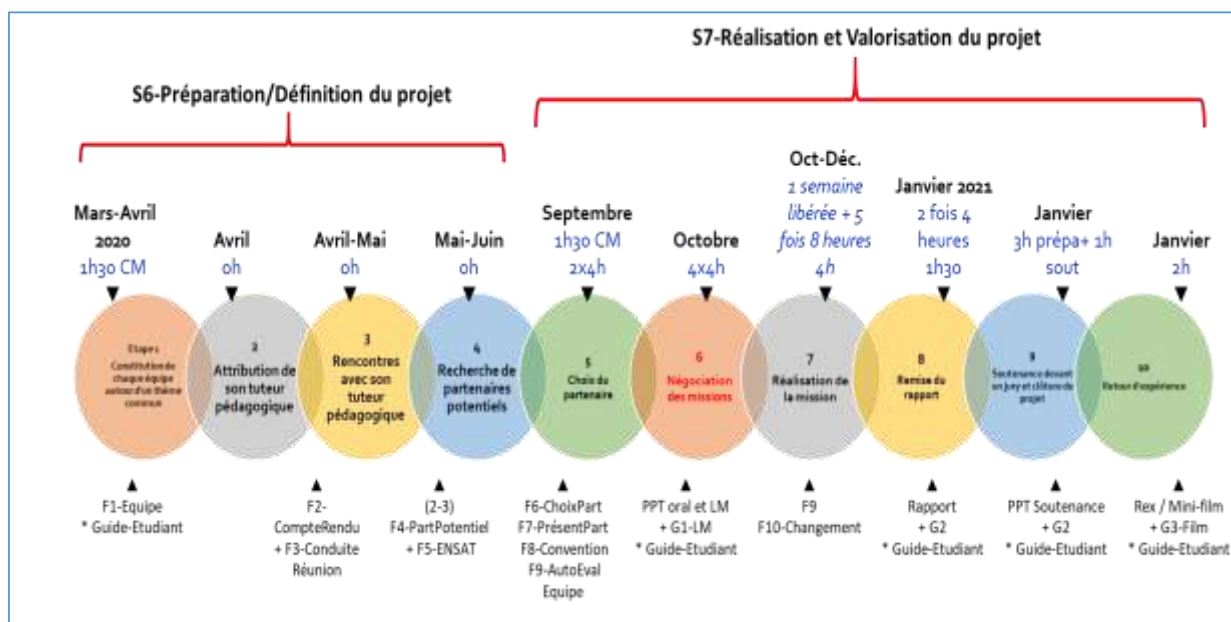
L'UE forme aux jalons de compétences suivants :

- Jalon 2 de la compétence Gérer un projet = mener un projet pour le compte d'un organisme professionnel, de façon cadrée
- Jalon 2 de la compétence Communiquer = communiquer au sein d'un groupe de travail ou au sein d'une organisation

Description et organisation du projet

Le projet partenarial consiste en la réalisation d'une mission confiée à un groupe d'étudiants par un organisme extérieur partenaire. Cette mission et les activités en lien avec celle-ci fait l'objet d'un choix du groupe d'étudiants (au travers de la recherche du partenaire) et d'une négociation avec l'organisme commanditaire. Il est organisé en 10 étapes, chacune accompagnée de fiches-outils (moodle) précisant les attendus de chaque étape.

Un descriptif détaillé des différentes étapes est présenté dans le guide de l'étudiant P-PART sur moodle.



Les étudiants sont accompagnés tout au long du projet P-Part selon plusieurs modalités complémentaires :

- Un cours introductif au début de chaque semestre et une coordination par le responsable pédagogique P-Part, à votre écoute pour toute question pendant la durée des projets.
- Les cours de conduite de projet pendant les semestres 6 et 7.
- La mobilisation du Guide-Étudiant, des fiches-outils et des grilles d'évaluation accessibles sur moodle ainsi que les échanges avec d'autres étudiants (retours d'expériences).
- Le tutorat individuel exercé par l'enseignant-tuteur et la possibilité d'interagir avec d'autres enseignants-chercheurs de l'INP-ENSAT selon leurs expertises scientifiques.

Approche pédagogique

Modalités d'évaluation des apprentissages

Apprentissages évalués :

Modalités d'évaluation :

Evaluation du rapport et de la soutenance

Les résultats de la mission seront présentés mi-janvier devant un jury constitué de l'enseignant-tuteur, du tuteur en entreprise et d'un 2^{ème} enseignant-chercheur (plus extérieur au projet) membre du « jury transversal ».

L'évaluation porte sur l'ensemble du projet. Elle est produite conjointement par le jury réuni pour la soutenance, elle est validée en réunion d'enseignants mobilisés par le responsable de l'U.E.

La grille d'évaluation est présentée dans le document « SE-PPART-2020 » dans l'espace moodle de l'UE.

COLLABORER EN MILIEU PROFESSIONNEL		
Code : COLLABOR	Nombre d'heures programmées: 53h40	ECTS : 4
Enseignant responsable : Valérie BARRAUD-DIDIER (valerie.barraud-didier@toulouse-inp.fr)		
Intervenants : Pascale CHATEAU-TERRISSE, Frédéric PICHON, Valérie BARRAUD-DIDIER, Isabelle PALAU, Edouard BERKAUSEN, Alain WIND		
ECUE : COLLABOR-PROJ : Gestion de projet COLLABOR-MKTNEGO : Marketing et négociation commerciale COLLABOR-EQUIP : Travail en équipe		
UE Ressource nécessaire pour le projet P-PART		

Introduction

L'UE ressource COLLABOR a pour finalité essentielle de nourrir l'UE Projet : Projet Partenarial.

Objectifs d'apprentissage

A l'issue de l'UE Collabor, l'étudiant sera capable de :

- Répondre à une problématique d'un commanditaire : appliquer les méthodes de design thinking à la gestion de projet, cadrer financièrement un projet, clôturer un projet ;
- Définir une politique marketing pour mieux négocier une offre produit/service ;
- Appliquer les techniques de négociation commerciale afin de convaincre un client ;
- Travailler efficacement en équipe.

Lien avec le référentiel de compétences

L'UE forme aux apprentissages critiques suivants :

- Gérer 2.1 : Cadrer un projet
- Gérer 2.2 : Participer au bon fonctionnement et gérer une équipe
- Gérer 2.3 : Suivre un projet et le clôturer
- Com 2.1 : Echanger au sein d'un groupe de travail

Description de l'enseignement

ECUE 1 : Gestion de projet

Thèmes abordés : design thinking, budget prévisionnel, pilotage et clôture d'un projet

Après avoir eu sur S6 une vision complète du cycle de vie d'un projet avec application sur des cas types, nous revenons en S7, dans le détail, sur les phases de conception de solution et de structuration de projet en lien avec la production de la Lettre de Mission du PPART.

L'élève met en application les outils du Design Thinking dans le cadre de son PPART.

ECUE 2 : Marketing et Négociation commerciale

Thèmes abordés : marketing stratégique (segmentation, positionnement), marketing opérationnel (produit, prix, distribution, communication), négociation

ECUE 3 : Travail en équipe

Thèmes abordés : animation de réunion, cohésion d'équipe, leadership, gestion des conflits, communication interpersonnelle

Approche pédagogique

- Objectif apprentissage 1 : Répondre à une problématique d'un commanditaire dans le cadre d'un projet : appliquer les méthodes de design thinking à la gestion de projet, cadrer financièrement un projet, clôturer un projet

Approches pédagogiques : cours + jeux de rôles, mises en pratique (TD) + travail en autonomie

- Objectif d'apprentissage 2 : Définir une politique marketing pour mieux négocier une offre produit/service

Approches pédagogiques : cours + étude de cas pratique + travail en autonomie

- Objectif d'apprentissage 3 : Appliquer les techniques de négociation commerciale afin de convaincre un client

Approches pédagogiques : cours + jeux de rôles + travail en autonomie

- Objectif d'apprentissage 4 : Travailler efficacement en équipe

Approches pédagogiques : jeux de rôles + études de cas + travail en autonomie

Modalités d'évaluation des apprentissages

Apprentissages évalués :

- Rédiger une lettre de mission
- Définir une politique marketing
- Mener une négociation commerciale
- Identifier des actions individuelles et collectives pour améliorer le travail en équipe

Modalités d'évaluation :

ECUE 1 : Gestion de projet

L'étudiant sera évalué sur la base des épreuves suivantes :

- QCM d'autoévaluation des connaissances acquises visant à identifier les points sur lesquels il faut revenir en TD (Pris en compte dans l'évaluation sous la forme d'un coefficient qui s'applique à la note de l'épreuve 2)
- La réalisation de la Lettre de mission PPART : L'évaluation porte ici sur la mise en œuvre de la compétence « Gérer un projet » dans le cadre du PPART et en particulier : Identification des besoins. Structuration de la solution proposée au partenaire sous la forme de PBS (Product Breakdown Structure) et de Fiches de description de produits (Fiche type incluse dans la Lettre de Mission type). WBS (Work Breakdown Structure), Organisation de l'équipe projet et GANTT (Planning).

ECUE 2 : Marketing et Négociation commerciale

L'étudiant sera évalué sur la base de 2 épreuves (pondération identique des 2 épreuves) :

- une étude de cas sur la politique marketing (du diagnostic à la proposition opérationnelle) : évaluation écrite, en groupe
- un jeu de rôle autour d'une négociation commerciale : évaluation orale individuelle.

ECUE 3 : Travail en équipe

L'étudiant sera évalué sur la base de 2 travaux écrits effectués par groupe (pondération identique des 2 travaux)

- une note de synthèse sur l'animation de réunion efficace, à partir d'un jeu de rôle,
- une analyse du fonctionnement du groupe Projet Partenarial auquel l'étudiant appartient.

Organisation

ECUE 1 : Gestion de projet

- Design thinking (Alain WIND) : 2 cours + 2 TD de 2H00 + 1 séance de 4h00 de travail en autonomie entre les 2 TD (TD par groupe d'une vingtaine d'étudiants. Nécessite que les groupes PPART soient ensemble dans les groupes TD : En moyenne 3 à 4 groupes PPART par TD).
 - o C1 : Les outils de conception en Design Thinking
 - o C2 : Rappel sur la démarche de structuration de projet et bonnes pratiques de pilotage de projet
 - o TD1 : Mise en application de la conception de solution et de la structuration de projet pour le PPART
 - o TA : Finalisation de la Lettre de Mission PPART. Description de la solution et de ses composants sous forme de PBS (Product Breakdown Structure), Identification des livrables et des niveaux de qualité des livrables + Structuration du PPART (WBS et GANTT)
 - o TD2 : Mise en application du pilotage de projet – Jeux de rôles, simulation et retour d'expériences
- Clôture d'un projet - (Alain WIND) : 1 TD de 2h00 (TD par groupe d'une quarantaine d'étudiants. Nécessite que les groupes PPART soient ensemble dans les groupes TD : En moyenne 6 à 8 groupes PPART par TD).
 - o TD 3 : Simulation d'une réunion de bilan projet
- Budget prévisionnel (Pascale CHATEAU-TERRISSE) : 1 TD de 2h00
 - o TD 4 : Budget

ECUE 2 : Marketing et Négociation commerciale

- Marketing stratégique et opérationnel (Frédéric PICHON) : 3 cours + 1 TD de 3h00 + 1 TD de 2h00 + 1 séance de 4h00 de travail en autonomie entre les deux TD
- Négociation commerciale : 2 TD de 3h00 + 1 séance de 4h00 de travail en autonomie entre les 2 TD

ECUE 3 : Travail en équipe

- Animation de réunion (Valérie BARRAUD-DIDIER) : TD1 de 3h00
- Cohésion d'équipe (Isabelle PALAU) : TD2 de 2H00
- Leadership (Alain WIND): TD3 de 3H00
- Gestion des conflits (Isabelle PALAU) : TD4 de 2H00
- 1 séance de travail en autonomie de 4h00
- Communication interpersonnelle (Isabelle PALAU) : TD5 de 2H00

	CM (nb de séances/heure)	TD (nb de séance par étud/heure)	Travail autonomie	TOTAL heure étudiant
ECUE 1 : Gestion de projet	D. Th. 2 CM de 1h20 (2h40)	D. Th. : 2 TD de 2h (4h)	4h (½ journée)	14h40
		Budget 1TD de 2h (2h)		
		Clôture 1 TD de 2h (2h)		
ECUE 2 : Marketing et négociation commerciale	Mkt 3 CM de 1h20 (4h00)	1 TD de 3h + 1TD de 2h (5h)	4h (½ journée)	13h00
		Négo : 2 TD de 3h (6h)	4h (½ journée)	10h00
ECUE 3 : Travail en équipe		5 TD dont 2 de 3h et 3 de 2h (12h)	4h (½ journée)	16h00
				53h40

Modalités de fonctionnement

La présence et la participation à toutes les séances sont obligatoires.

Bibliographie

BAYNAST Arnaud, LENDREVIE Jacques et LEVY Julien (2017), Mercator, 12ième édition, Dunod
BRUNET Emmanuel (2019), La boîte à outils du Design Thinking, Dunod
CARLIER Fabrice (2012), Réussir ma première élaboration de budget, StudyramaPro
DESCHEEMAEKERE Christian (2019), La méthode Prince 2, Dunod
DEVILLARD Olivier (2016), Dynamiques d'équipes, Eyrolles
LAMBIN Jean-Jacques et de MOERLOSSE Chantal (2016), Marketing stratégique et opérationnel, 9ième édition, Dunod
LE BISSONNAIS Jean (2003), La maîtrise du budget dans la conduite de projets, AFNOR
SOTIAUX Yves (2019), Manager une équipe projet : 8 étapes et 12 livrables pour accompagner son équipe dans la réussite d'un projet, Gereso
VIAU Julien, SASSI Héla, PUJET Hubert (2015), La négociation commerciale, Dunod

GESTION DES OPERATIONS ET ANALYSE DES RISQUES DES ALIMENTS, DE LEURS APPORTS NUTRITIONNELS ET DE LEURS QUALITES		
Code : GARANTIQ	Nombre d'heures programmées: 59h	ECTS : 4
Enseignant responsable : Eric Pinelli (eric.pinelli@ensat.fr)		
Intervenants : C Bonnefont, O Delahaye, F Mathieu, MC Monje-Lacombe, V Olivier, MC Rossi, S Snini,		
ECUE :		
GARANTIQ-NSH : Nutrition et santé humaine		
GARANTIQ-MGTOP: Management et référentiels de la qualité		
UE Ressource nécessaire pour les projets TRANS et P-PART		

Introduction

Cette UE vise à engager les élèves à répondre à des problématiques pluridisciplinaires de maîtrise de la qualité des aliments et du management de production.

Ces problématiques peuvent se retrouver en situation professionnelle aussi bien dans les industries agroalimentaires que les organisations agricoles, mais aussi le conseil en R&D, en production, en qualité et en marketing.

Dans le cursus de la formation ingénieur elles ont pu être soulevées selon les cas dans les UE projets « Diagnostiquer un agroécosystème », « Production de vin et validation par analyses », et « Conception en Ingénierie du vivant ».

Elles peuvent être associées aux controverses Normes et Qualité Des Aliments quand elles sont abordées dans l'UE projet « Agir dans un monde en transition » ; Elles peuvent également nourrir les démarches méthodologiques de certains groupes de l'UE « Projet partenarial ». L'UE prépare aux prés-spécialisations du semestre 8 et *a fortiori* aux spécialisations associées : IAA, GE, Agro-Management, SYSPEL.

La finalité de l'UE est d'apporter aux élèves des acquis pluridisciplinaires en termes de méthodes d'analyses des risques toxicologiques, microbiologiques et chimiques des aliments, en termes d'évaluation nutritionnelles dans un contexte de management de la production et de la qualité soumis à une réglementation sanitaire et qualité à plusieurs échelles nationale, européenne, internationale.

Les disciplines abordées sont la toxicologie, la nutrition humaine, la microbiologie des aliments, la chimie analytique, la gestion des opérations, le management de la qualité, l'économie de la qualité. Ces apports sont nouveaux ou en approfondissements des acquis vus dans les UE du S5 et S6.

Objectifs d'apprentissage

A l'issue de l'enseignement, l'apprenant sera capable de mettre en œuvre une analyse critique sur un système de production, d'identifier le cadre réglementaire adapté et les risques de non-conformité dans un contexte de santé publique.

Lien avec le référentiel de compétences

Compétences et apprentissages critiques visés :

Produire : Organiser une activité de production	<u>Produire 2.2.</u> Définir des indicateurs de suivi pertinents
Valider : Identifier les limites méthodologiques et choisir les indicateurs pertinents	<u>Valider 1.2.</u> Identifier les limites des méthodes de validation et le domaine de validité des résultats produits

Description de l'enseignement

L'UE comprend 2 ECUEs :

ECUE 1 : Nutrition & Santé humaine

Il comprend 4 apports thématiques et disciplinaires et 3 séances de Travaux pratiques :

- 1a. Nutrition humaine : Apport nutritionnel, comportement alimentaire, politique de santé.
- 1b. Toxicologie : connaissances générales en toxicologie, toxicocinétique et toxicodynamique, les seuils réglementaires toxicologiques.
- 1c. Microbiologie alimentaire : écosystèmes microbiens alimentaires, fermentation, altération, lien avec la santé.
- 1d. Détermination structurale des contaminants chimiques : caractérisation des xénobiotiques dans des matrices alimentaires.

Les travaux pratiques permettent de procéder à une série d'analyses qualité sur un produit particulier, le lait (ex Lait cru et Lait UHT, Lait bio). Les analyses proposées sont :
-l'étude de la microflore totale et microflore d'altération ;
-l'étude de contaminants : exemple, antibiotiques - éléments traces métalliques ;
-étude nutritionnelle : AG insaturés-saturés / vit / Antioxydant ;
-confrontation des méthodes analytiques/prédictives (exemple CIQA).

Sujet par TP : variation possible autour des matières premières (lait cru, lait pasteurisé, stérilisé) et du produit final (yaourt nature bio, crème fraîche, lait en poudre, lait UHT). Pour chaque cas, possibilité de contamination bactérienne, contamination chimique et défaut de qualité (lipides, protéines).

A L'ISSUE DE CET ECUE l'apprenant sera capable de quantifier par une méthodologie adaptée (analytique et prédictive) les apports nutritionnels des aliments en lien avec la santé, identifier les altérations microbiennes ainsi que les principaux dangers chimiques et leurs impacts sur la santé humaine. Il sera capable d'identifier les limites des méthodologies utilisées et choisir des indicateurs pertinents pour la détermination de la qualité d'un produit.

ECUE 2 : Management et Référentiels de la qualité

Cet élément constitutif de module comprend 3 apports thématiques

2a. Management des opérations

Le terme « opération » désigne les activités quotidiennes de production constitutives du processus de « réalisation des produits » : planifier, ordonnancer, approvisionner, fabriquer, conditionner et expédier les commandes. Ce processus complexe nécessite un pilotage et des fonctions support telles que la maintenance ou la qualité. Cet enseignement présente les problématiques et les concepts spécifiques à ces opérations selon le programme suivant :

- le management des opérations : Concept théoriques et définitions
- le plan directeur de production, le PIC et le MRP
- l'ordonnancement et les programmes de fabrication
- gestion des stocks, gestion des flux et approvisionnement
- suivi de la production et indicateurs de suivi
- fonction méthodes, Lean Management et amélioration continue (Maintenance des équipements
L'usine du futur et le *Management Agile*)

2b. Économie de la qualité

Cette partie conduit les élèves tout d'abord à appréhender 4 grands enjeux socio-économiques de la qualité dans les filières agroalimentaires (définir, informer, coordonner, contrôler). Il permet d'aborder plus spécifiquement les politiques de soutien des filières agroalimentaires à travers la définition des signes d'identification de la qualité et de l'origine et d'autres cahiers des charges collectifs construits par des acteurs des filières.

2c. Management de la qualité

Cette partie de module conduit l'apprenant à aborder la réglementation internationale, européenne et nationale de la sécurité sanitaire (HACCP, Food Law, livre blanc..) ainsi que les principaux référentiels ISO, BRC, IFS suivis par les entreprises agroalimentaires (intervenant extérieur).

A L'ISSUE DE CET ECUE, l'apprenant sera capable d'identifier les étapes du processus de réalisation d'un produit, d'identifier les points critiques de ce processus, conformément à la réglementation en vigueur, selon un cahier des charges.

Pour clôturer cette UE, **une étude transversale** intégrant l'ensemble des enseignements sera proposée et évaluée. Cette étude repose sur un travail de groupe (4 étudiants) et en 4 heures d'autonomie, les apprenants devront analyser un plan de production, ses points critiques et l'examen des exigences qualité issues d'un cahier de charges spécifique donné à chaque groupe (exemple lait en brique, lait en poudre, fromages, bio AOP/IGP, mention valorisante, cahier des charges privé (ex : bleu, blanc, cœur), lait de foin...). L'analyse sera rendue sous la forme d'un rapport de 5 pages.

Approche pédagogique et organisation

Quoi ?	Intervenant	CM	TD	TP	Travail perso	Total	Évaluation
ECUE 1 : Nutrition santé							
Nutrition humaine	MC. Rossi	4	1			7h33	
Toxicologie	E. Pinelli	4				5h33	
Microbiologie alimentaire	F. Mathieu/S. Snini	4				5h33	
Détermination structurale des contaminants chimiques	MC. Monje	3	3			10h	
TP Relation nutrition santé : analyses qualités ; ex Lait cru et Lait UHT Microflore totale / Microflore altération / Contaminant : antibio - éléments traces métalliques / Nutritionnelle : AG insaturés-saturés / vit / Antioxydant	F. Mathieu/S. Snini/ MC Bonnefont C				3X3h	9h	
TOTAL ECUE 1						37h39	
ECUE 2 : management des opérations et des référentiels qualité							
Gestion de production	O. Delahaye	3	1			6h	
Economie de la qualité	V. Olivier	2				3h07	
Management de la qualité	V. Olivier / O. Delahaye	4	1		2h	9h33	
TOTAL ECUE 2						18h40	
Evaluation intégrative par étude de cas						4h	
TOTAL UE GPMQ						59h	

Modalités d'évaluation des apprentissages

Apprentissages évalués :

- Quantifier par une méthodologie adaptée les apports nutritionnels des aliments en lien avec la santé, identifier les altérations microbiennes ainsi que les principaux dangers chimiques et leurs impacts sur la santé humaine.

- Identifier les limites des méthodologies utilisées et choisir des indicateurs pertinents pour la détermination de la qualité d'un produit.
- Identifier les étapes du processus de réalisation d'un produit, d'identifier les points critiques de ce processus, conformément à la réglementation en vigueur, selon un cahier des charges.
- Mettre en œuvre une analyse critique sur un système de production, d'identifier le cadre réglementaire adapté et les risques de non-conformité dans un contexte de santé publique.

Modalités d'évaluation :

ECUE 1 et 2 : examens individuels sur table (questions courtes ou synthèse) 50%

Travaux pratiques ECUE1 : Rapport 25%

Analyse de cas en autonomie : Rendu 4-5 pages, 4 étudiants par groupe 25%

Bibliographie

ECUE 1

- Esnouf C, Fioramonti J et Laurieux B. (2015) L'alimentation à découvert. CNRS Éditions, collection a découvert, 324p.

ECUE 2a

- Rosso I. (2012) Agroalimentaire et Risques sanitaires, Retour sur un demi-siècle de défis et de progrès, L'Harmattan.

ECUE 2b

- Lassalle-de Salins M (2012) Lobbying de l'agroalimentaire et normes internationales : Le cas du codex, Ed. Quae
- Gillet-Goinard FI, Seni B (2012) La boîte à outils du responsable Qualité, Dunod.
- Référentiels AFNOR : ISO
- Rapports publics, exemple : assemblée nationale n°1266 rapport de commission d'enquête sur l'alimentation industrielle (septembre 2018) tome1.

ECUE 2c

- Code rural, Livre VI – Production et Marchés, Titre IV : La valorisation des produits agricoles, forestiers ou alimentaires et des produits de la mer
- Règlements UE, exemple : 2012 (1152) relatif aux système qualité applicables aux produits agricoles et aux denrées alimentaires

TRAITER ET ANALYSER DES DONNEES COMPLEXES		
Code : TADC	Nombre d'heures programmées: 59	ECTS : 4
Enseignant responsable : <i>Claude Monteil - claude.monteil@ensat.fr</i>		
Intervenants : Claude Monteil, Christophe Laplanche, Elie Maza, successeur Marc Souques, ATER		
ECUE : TADC-AMOO : Algorithmique et modélisation orientées objet TADC-OPTIM : Optimisation TADC-PLANEX : Planification d'expériences		
UE Ressource nécessaire pour l'UE Projet P-PART (S7), pour l'UE Projet Graine de chercheur (S8) et pour l'UE SAT (S7)		

Introduction

L'UE-ressource TADC se situe dans la continuité méthodologique des UE-ressources DATA-CEVI (Données Agri-Environnementales : Collecter, Explorer, Visualiser, Inférer) du Semestre 5 et TADM (Traitement et Analyse de Données Multidimensionnelles) du Semestre 6. Elle vise à développer les capacités d'analyse et de traitement de données complexes à travers l'utilisation et l'adaptation d'algorithmes et de modèles permettant de structurer les données ou processus de systèmes complexes.

Objectifs d'apprentissage

A l'issue de l'enseignement, l'élève sera capable de :

- concevoir et implémenter un algorithme dans le langage de programmation Python en utilisant des bibliothèques écrites par d'autres ou en écrivant ses propres bibliothèques
- formaliser une question ou un problème en vue de sa résolution informatique en utilisant l'approche orientée objet
- formuler mathématiquement l'amélioration d'une situation sous la forme d'un problème d'optimisation et résoudre ce type de problème numériquement avec le langage R
- construire un plan d'expérience classique pour répondre à une question posée en fonction de contraintes relativement simples
- Mener à bien les analyses statistiques liées aux observations issues de tels plans d'expérience avec le logiciel R

Lien avec le référentiel de compétences

L'UE forme aux apprentissages critiques du Jalon 2 « Concevoir une solution en adaptant les méthodologies à l'objectif » de la Compétence « Concevoir » :

- Concevoir 2.1 : « Formuler la problématique / concept »
- Concevoir 2.2 : « Adapter une méthode pour résoudre un problème »

Description de l'enseignement

- **Algorithmique et modélisation orientées objet (AMOO)** : cet ECUE a pour objectif d'initier les étudiants aux bases de l'algorithmique permettant de formaliser (modéliser) de manière informatique un problème avec ses données et traitements associés afin d'aider à sa résolution. Les concepts et méthodes abordés sont applicables à la plupart des langages de programmation (procéduraux et orientés "objet"). La mise en pratique s'effectue en langage Python en utilisant la richesse des bibliothèques de ce langage. Cet ECUE apporte aux étudiants la capacité d'apprendre rapidement les bases de tout langage de programmation et de son environnement de développement pour l'aider à la résolution de problèmes
- **Optimisation (OPTIM)** : cet ECUE a pour objectif d'initier les étudiants aux concepts mathématiques et aux outils numériques de l'optimisation. En optimisation, toute situation est potentiellement améliorable, il faut pour aboutir à une solution meilleure sinon optimale disposer d'une représentation mathématique de la situation (modèle), définir les critères qui déterminent la qualité de l'état de la situation, identifier les leviers sur lesquels il est possible de jouer pour améliorer les valeurs de ces critères et exprimer les contraintes existant sur les leviers. Les méthodes numériques en optimisation permettent alors de proposer une solution (valeurs des leviers) qui optimisent les valeurs des critères. Les étudiants découvriront comment formuler mathématiquement l'amélioration d'une situation sous la forme d'un problème d'optimisation et verront comment résoudre ce type de problème numériquement avec le langage R.
- **Planification d'expériences (PLANEX)** : cet ECUE a pour objectif d'initier les étudiants à la planification d'expérience : la démarche statistique permettant d'estimer les effets de certains facteurs ou traitements sur une observation d'intérêt, en minimisant le nombre d'observations, et en maîtrisant au mieux les contraintes liées à l'expérience.

Approche pédagogique

ECUE AMOO (Algorithmique et modélisation orientées objet) :

- au total : 4 SP, 8 TD, 2 TA, soit 25.33 h
- 4 SP pour les concepts de bases de l'algorithmique et le langage Python
- 10 séances de TD dont 2 en autonomie pour mettre en pratique les méthodes de conception algorithmique et logiques de résolution de problèmes à travers le langage informatique Python mis en œuvre dans une plateforme informatique d'évaluation automatique pour l'apprentissage de l'algorithmique et de la programmation (PIXAL - Plateforme Informatique pour l'eXcellence en Algorithmique)

ECUE OPTIM (Optimisation) :

- Au total : 3 SP, 3 TD et 6 TA, soit 22 h
- 2 TA, 1 TD, 3 TA, 1 TD : Apprentissage par problème (APP). Les étudiants travaillent en équipe de 4-5 étudiants. Chaque équipe se voit confier un problème qui nécessite une démarche en optimisation pour produire une solution. Les équipes définissent la démarche (2 TA), valident la démarche avec leur enseignant (1 TD), apportent une

solution avec des outils numériques mis à disposition (3 TA), présentent oralement leur travaux et répondent aux questions (1 TD).

- 1 SP : retour sur les problématiques traitées lors de l'APP, en mettant l'accent sur les difficultés conceptuelles.
- 1 SP : réponse aux questions posées par les étudiants. Les étudiants posent leurs questions et participent à la formulation des réponses.
- 1 TD, 1 TA : optimisation et nutrition animale. Les étudiants travaillent en équipe de 4-5 étudiants. Chaque équipe doit déterminer pour un ruminant (vache allaitante; vache, brebis, chèvre laitières) de caractéristiques données et pour un panel d'aliments (divers fourrages et concentrés) donnés une ration alimentaire qui couvre les différents besoins de l'animal, de qualité, économiquement intéressante.
- 1 SP : restructuration.

ECUE PLANEX (Planification d'expériences) :

- Au total : 3 SP, 2 TD, 2 TA, soit 12h
- 1 SP : Introduction à la planification d'expérience
- Une APP sur 5 séances : 1 TA → 1 TD → 1 SP → 1 TA → 1 TD
- 1 SP : restructuration

Modalités d'évaluation des apprentissages

Apprentissages évalués :

A la fin de l'ECUE AMOO, l'élève saura :

- écrire des programmes en langage Python en respectant des règles de documentation permettant d'en faciliter la lecture et la compréhension des algorithmes sous-jacents utilisés
- utiliser les modules courants de Python
- créer des modules personnalisés en Python
- utiliser des bibliothèques-Python spécialisées en sachant identifier la structure et le fonctionnement des objets et fonctions mis à disposition
- formaliser sous forme de diagramme de classe UML (Unified Modelling Language) la structure des classes d'objets utilisés dans une bibliothèque ou une application et leurs principales relations

A la fin de l'ECUE OPTIM, l'élève saura :

- Formaliser la démarche d'amélioration d'une situation sous la forme d'un problème d'optimisation mono-critère, en donnant l'expression mathématique de sa fonction objectif et de ses éventuelles contraintes,
- Formaliser la démarche de calibration d'un modèle mathématique sous la forme d'un problème d'optimisation, dans le cas d'une estimation au sens des moindres carrés ou au sens du maximum de vraisemblance, en donnant l'expression mathématique de sa fonction objectif et de ses éventuelles contraintes,
- Résoudre un problème d'optimisation mono-critère, en appliquant la méthode de résolution la plus appropriée, à l'aide du logiciel R,

- Proposer une solution à un problème d'optimisation, modèle calibré ou situation améliorée, en prenant en considération les conditions d'utilisation du modèle mathématique sous-jacent et les limites de faisabilité sur le terrain.

A la fin de l'ECUE PLANEX, l'élève saura :

- Construire un plan d'expérience classique relativement simple (de un à trois facteurs, traitements) pour répondre à une question posée, en fonction de contraintes relativement simples sur le support de l'expérimentation : contraintes sur le terrain (pentes, cailloux, cours d'eau, haies, ...), contraintes pédologiques, pédoclimatiques, contraintes techniques (conditions d'interventions sur l'exploitation, réglages des outils, ...).
- Mener à bien les analyses statistiques liées aux observations issues de plans d'expériences classiques (plan en randomisation totale, plan en blocs, carrés latins, split-plots, ...) avec R.
- Interpréter les sorties R des analyses statistiques des observations issues des plans d'expériences classiques ci-dessus.

Modalités d'évaluation :

ECUE AMOO :

- Évaluation individualisée via la plateforme PIXAL au fur et à mesure de la progression de l'ECUE
- Éventuel QCM pour les aspects de programmation et modélisation orientées-objet (selon intégration de ces concepts dans la plateforme)

ECUE OPTIM :

- Evaluation (par les pairs, auto-évaluation et évaluation de la part de l'enseignant) des travaux produits lors de l'APP : évaluation formative
- Evaluation des travaux produits en optimisation en nutrition animale (dans quelle UE ??) : 50 % de la note à l'ECUE
- Un QCM : 50 % de la note à l'ECUE

ECUE PLANEX :

- Un QCM (sur feuille, temps limité, supports de cours autorisés)

Bibliographie

- S. Chazallet, Python 3 Les fondamentaux du langage, ENI, 2014
- G. Swinnen, Apprendre à programmer en Python 3, Eyrolles, 2012

SCIENCES AGRONOMIQUES DANS UN CONTEXTE DE TRANSITION		
Code : SAT	Nombre d'heures programmées: 61h20	ECTS : 4
Enseignants responsables : Cécile Ben (cecile.ben@toulouse-inp.fr) ; Jean-Pierre Sarthou (jean-pierre.sarthou@toulouse-inp.fr)		
Intervenants : Cécile Ben, Christian Chervin, Pierre Maury, Julie Ryschawy, Jean-Pierre Sarthou, Marion Sautier, Zulma Vitezica, Mohamed Zouine		
ECUE : SAT-MEGA : M écanismes G énétiques de l' A daptation des Espèces aux Contraintes SAT-GESSYCA : G estion S ystémique des C omposantes des A groécosystèmes SAT-TANDEM : Explicitation des synergies entre innovations technologiques en agriculture et gestion systémique des composantes des AES		
UE Ressource nécessaire pour les projets 'Agir dans un monde en transition' (2A S7) et 'Graines de chercheurs' (2A S8)		

Introduction

L'UE 'Sciences Agronomiques dans un contexte de Transition' (SAT) abordera la notion **d'adaptation** des agroécosystèmes (AES) (considérés dans leurs seules dimensions biotechniques et non sociologiques) vis-à-vis des conditions environnementales, agronomiques, économiques et sociétales, et **d'atténuation** des contraintes. Les enjeux agronomiques, environnementaux et sociétaux de la durabilité en agriculture mais aussi de notre société, auront été identifiés dans le cadre de l'UE S6 'Enjeux environnementaux et de durabilité' EED (ex. déficience en P, ressources en eau, bioagresseurs, carbone, azote, protection du climat...).

Les enseignements s'appuieront sur les relations existant au sein d'un triptyque regroupant la biodiversité planifiée (espèces végétales cultivées et leurs variétés, espèces animales élevées et leurs races, agents biologiques introduits), la biodiversité naturelle associée (espèces animales, végétales, fongiques, bactériennes qui cohabitent naturellement avec la biodiversité planifiée) et les composantes abiotiques des agroécosystèmes (pédoclimat), le tout sous l'effet des pratiques de gestion (y compris introduction de nouvelles technologies et produits organiques et minéraux).

Sur cette base, la notion d'adaptation et d'atténuation sera déclinée au travers d'éléments de concept, de méthodes et outils d'étude, et de réalisations (principes et cas d'étude), tout au long d'un gradient d'échelle : (i) du gène à la population végétale cultivée/animale élevée (ECUE1 : **M**écanismes **G**énétiques de l'**A**daptation des espèces - MEGA), (ii) de la population végétale cultivée/animale élevée au paysage (ECUE 2 : **G**estion **S**ystémique des **C**omposantes des **A**groécosystèmes - GESSYCA). Les synergies entre innovations technologiques en agriculture et gestion systémique des composantes des AES seront explicitées (ECUE 3 - TANDEM) et concrétisées par des interventions à double voix d'enseignants spécialistes des disciplines propres aux ECUE 1 MEGA et ECUE 2 GESSYCA, faisant ainsi un lien clair et concret entre les notions et méthodes abordées dans ces dernières.

Les apprentissages et compétences acquis au cours de l'UE SAT sont directement en lien avec les UE Projets 'Agir dans un monde en transition' (2A S7) et 'Graines de chercheurs' (2A S8) ainsi qu'avec les UE optionnelles de S8 'Systèmes de cultures agroécologiques', 'La plante dans son environnement : du génotype à la culture', et 'Animal dans son environnement' et 'Services et fournitures pour la transition agricole'.

Objectifs d'apprentissage

A l'issue de cette UE SAT, l'élève sera à même de :

OA 2.2 : concevoir des programmes d'amélioration génétique pour l'adaptation des populations végétales et animales d'intérêt dans l'optique d'une gestion systémique, et participer à la co-conception (avec acteurs de terrain) des systèmes de production en contexte de transition.

OA 2.3 : modéliser, au moins conceptuellement, les effets majeurs d'un point de vue biologique et agroécologique des programmes d'adaptation et de gestion élaborés.

OA 2.2 et OA 2.3 : L'élève sera capable d'intégrer les spécificités des leviers d'adaptation propres aux programmes d'amélioration génétique comme aux systèmes de production innovants, afin de proposer, dans une vision systémique, une stratégie de levée de verrous biotechniques à la mise en place de la transition agroécologique dans sa dimension biotechnique.

Lien avec le référentiel de compétences

L'UE forme aux apprentissages critiques suivants :

Concevoir. 2.2. Adapter une méthode pour résoudre un problème

Conseiller 2.3. Modéliser, simuler et tester des options.

Description de l'enseignement

ECUE 1 : 'Mécanismes Génétiques de l'Adaptation des Espèces aux Contraintes' (MEGA – 24h40)

- *Génétique de l'adaptation des espèces végétales cultivées et spontanées- 2 séances de cours de 1h20, 4 séances de TD de 2h (total : 10h40)*

Notion de réponse différentielle à l'environnement. Un seul *locus* peut contribuer à la variation. La variation génétique pour des caractères gouvernés par plusieurs *loci*.

Contribution de la diversité génétique et de la plasticité phénotypique aux mécanismes adaptatifs des espèces cultivées et spontanées. Avantages/Limites des différents types de variétés cultivées en terme d'adaptation et de résilience (Lignées pures, clones, hybrides F1 et à voies multiples, populations, en mélange)

Hétérosis & adaptation.

Interaction Génotype X Environnement (GXE) au sein des agrosystèmes (y compris forestiers) et des écosystèmes naturels, espèces annuelles, pérennes, spontanées - régression linéaire jointe.

Organisation de la filière semences et de la sélection végétale.

- *Génétique de l'adaptation des animaux d'élevage- 5 séances de cours de 1h20, 3 séances de TD de 2h (total : 12h40)*

La génétique des caractères quantitatifs d'efficacité et de robustesse.

De l'animal à la population : généalogie, consanguinité et parenté. Variabilité génétique des caractères quantitatifs et leurs liaisons génétiques.

Des animaux adaptés au système d'élevage. Objectifs, outils et méthodes d'amélioration génétique. Apports de la sélection génomique. Sélection des animaux adaptés aux environnements variés et fluctuants. Les interactions génotype x milieu aux différentes échelles. Croisement et hétérosis.

Organisation de l'amélioration génétique animale.

- *Épigénétique et adaptation des espèces végétales, animales, microbiennes. – 1 séance de cours de 1h20 (total : 1h20)*

Programmation épigénétique du génome. Exemples chez les plantes (le développement, la croissance, la plasticité, etc.) et chez les animaux (la tolérance à la chaleur, le microbiote digestif, etc.). Coûts et bénéfices de l'élaboration précoce des phénotypes.

L'épigénétique, est-elle une piste prometteuse pour l'innovation variétale et l'amélioration de la robustesse des animaux?

ECUE 2. 'Gestion Systémique des Composantes de l'Agroécosystème' (GESSYCA – 25h20)

- *Agrobiodiversité spécifique, infrasp., suprasp. : - 1 séance de cours de 1h20, 1 séance de TD de 2h (total : 3h20)*

Définitions : biodiversité planifiée (infra)spécifique, associée, fonctionnelle, patrimoniale. Statut : érosion, conservation, sélection.

Concepts : échelles, diagramme de Noss, services écosystémiques, idéotypes.

Méthodes d'étude : méthodes d'inventaire, indices de richesse, de diversité, d'équité, sélection variétale et choix idéotypes (conséquences traits phénotypiques, modèle de simulation de culture).

- *Relations interspécifiques positives et négatives d'intérêt agroécologique - 1 séance de cours de 1h20 :*
 - Interactions trophiques des microorganismes auxiliaires en passant par les composés organiques volatiles : implications pour la gestion du sol et la santé des plantes.
 - Multifonctionnalité de la diversification végétale dans les agroécosystèmes : avantages et limites pour la transition agroécologique.
- *Pratiques et systèmes de production innovants adaptés aux contraintes du changement global - 2 séances de cours de 1h20, 3 séances de TA de 2h, 6 séances de TD de 2h (total : 20h40) :*
 - pilotage tactique de la nutrition/santé des cultures et des animaux par des pratiques faisant appel à des facteurs abiotiques et biotiques exogènes (relations

interspécifiques provoquées par voie exogène = approche 'Substitution') : biocontrôle, biostimulation, biofortification.

- pilotage stratégique de la productivité/santé des cultures et des animaux par une gestion systémique des ressources abiotiques et biotiques endogènes (relations interspécifiques induites par voie endogène = approche 'Reconception') : le très large panel des combinaisons entre les zones biogéographiques tempérées/tropicales, les types de cultures (herbacées/ligneuses, annuelles/pérennes), les modes de gestion (avec ou sans élevage, cultures associées/cultures pures, travail du sol/semis direct), rend bien-sûr impossible l'illustration de chaque combinaison par un exemple. Priorité sera donnée aux exemples les plus significatifs de systèmes innovants sous diverses latitudes : intégration cultures-élevage, agropastoralisme (dont élevage à l'herbe), agroforesteries (tropicales et tempérées : AF intra-parcellaire moderne, AF extra-parcellaire moderne, farmscaping pour autres objectifs que LBC), silvopastoralisme, agrosilvopastoralisme, agriculture de conservation des sols y.c. en viticulture et arboriculture, permaculture, et leurs pratiques innovantes (pâturage tournant dynamique, pâturage d'entretien des cultures pérennes, couverts végétaux, cultures associées, cultures relais, rotations longues, lutte biologique par conservation, mulchage).

ECUE 3 - Explicitation des synergies entre innovations technologiques en agriculture (e.g. semences améliorées, biostimulation & additifs alimentaires, élevage de précision, phéromones de synthèse, outils numériques...) et gestion systémique des composantes des AES – 1 séance de cours de 1h20, 3 séances de TA de 2h, 2 séances de TD de 2h (TANDEM - 11h20) :

- Etudes de cas en systèmes tempérés et tropicaux illustrant cette mise en synergie des échelles d'approche, et l'amélioration de la durabilité et rentabilité des pratiques et systèmes agroécologiques innovants
- Rmq : cette partie vise à rendre concrets les liens entre les deux ECUEs MEGA et GESSYCA.

Approche pédagogique

L'enseignement comprendra des séances de cours magistraux et de travaux dirigés, mais aussi du travail en autonomie sur la base de ressources pédagogiques numériques.

Cours introductif à deux ou plusieurs voix afin d'insister et illustrer la nécessité de raisonner sur une large gamme d'échelles *i.e.* du gène au paysage (lien entre ECUE 1 et ECUE 2) et de décloisonner les productions végétales et animales (mise en évidence des principes communs pour mettre en évidence leurs synergies).

TD pour élargir la gamme des cas vus en CM :

- cas d'étude sur sujets d'intérêt pour les étudiants mais illustrant toujours l'approche multi-échelle et systémique de l'agroécologie.
- 'Atelier Pitch/Vidéo/Forum' fil rouge de l'UE présentant de manière détaillée des études et cas concrets pour optimiser l'adaptation aux contraintes, en alliant

génétique et itinéraires culturels et d'élevage. Les cas d'étude auront été repérés par les étudiants durant leurs stages en exploitation, dans les médias grand public ou dans la presse scientifique.

Conférences par des intervenants extérieurs.

Modalités d'évaluation des apprentissages

Apprentissages évalués :

ECUE 1 : - concevoir des programmes d'élaboration des plantes et animaux de profils variés aptes à conférer une meilleure adaptation des systèmes et pratiques innovants aux contraintes agronomiques, économiques, environnementales et sociales.

- modéliser les effets biologiques des programmes d'adaptation des espèces.

ECUE 2 : - concevoir des systèmes de production et des pratiques innovants, capables d'intégrer les avancées en matière de génétique végétale et animale et d'autres technologies pour le vivant, et de s'adapter aux contraintes agronomiques, économiques, environnementales et sociales.

- modéliser conceptuellement les principaux effets agroécologiques des systèmes et pratiques innovants élaborés.

ECUE 3 : - capacité à rendre compte d'innovations en présentant objectivement leurs atouts et leurs points faibles éventuellement.

Modalités d'évaluation :

- **ECUE 1 : 'Mécanismes Génétiques de l'Adaptation des Espèces aux Contraintes' (MEGA) :** examen écrit abordant à la fois les mécanismes génétiques adaptatifs chez les plantes et les animaux.
- **ECUE 2 : 'Gestion Systémique des Composantes de l'Agroécosystème' (GESSYCA) :** examen écrit portant sur les aspects théoriques vus en CM.
- **ECUE 3 (TANDEM) :** 'Atelier Pitch/Vidéo/Forum' fil rouge de l'UE présentant de manière détaillée des études et cas concrets pour optimiser l'adaptation en alliant génétique et itinéraires culturels et d'élevage. Evaluation individuelle du pitch par les pairs ; Evaluation de groupe de la vidéo ; à la suite du forum, rédaction individuelle d'un court rapport d'étonnement sur l'une des vidéos, discussion afférente et évaluation par les pairs.

Modalités de fonctionnement

Les enjeux et besoin nécessitant une adaptation des espèces et des agro-écosystèmes sont abordés dans l'UE 'Enjeux environnementaux et de durabilité' (EED - 1AS6). Les notions abordées dans l'UE SAT nécessitent également la maîtrise, pour l'ECUE 1 MEGA, des pré-requis abordés dans les UE 'Ressources Génétiques et Biotechnologies' (RGB, 1AS6), 'Traitement et analyse des données multidimensionnelles' (TADM – 1AS6), 'Traiter et analyser des données complexes' (TADC – 2AS7) ; et pour l'ECUE 2 GESSYCA, des pré-requis abordés dans les UE 'Diagnostiquer un agroécosystème' (DA - 1AS5), 'Décrire, Identifier, Analyser les composants

des agroécosystèmes' (DIACA - 1AS5), 'Conseiller sur un agroécosystème' (CA - 1AS6), 'Agronomie : analyser pour proposer des solutions' (AGRO - 1AS6).

Bibliographie

- Minvielle, F.** (1990). *Principes d'amélioration génétique des animaux domestiques*. INRA.
- Ollivier, L.** (1981). *Eléments de génétique quantitative*. INRA et Masson.
- Wiener, G. & Rouvier, R.** (2009). *L'amélioration génétique animale*. Presses agronomiques de Gembloux.
- Guyomard H., Huygue C. Urruty N.** (2017). *Les pratiques agricoles à la loupe - Vers des agricultures multiperformantes*. Editions QUAE.
- Deguine J.P., Gloanec C., Aubertot J.N.** (2016). *Protection agroécologique des cultures*. Editions QUAE.
- Mollard E., Walter A.** (2008). *Agricultures singulières*. IRD Editions.
- Doré T., Bellon S.** (2019). *Les mondes de l'agroécologie*. Editions Quae.
- Fauvergue X., Rusch A.,... Lannou C.** (2020). *Biocontrôle – Eléments pour une protection agroécologique des cultures*. Editions QUAE.
- Balesdent J., Dambrine E., Fardeau J.C.** (2013). *Les sols ont-ils de la mémoire ?* Editions QUAE
- Dupraz C., Liagre F.** (2008). *Agroforesterie - Des arbres et des cultures*. Editions QUAE
- Berton S., Billaz R.,... Lebreton A.** (2013). *Agroécologie, une transition vers des modes de vie et de développement viables*. Editions Cari. (<http://www.fao.org/3/a-bp973f.pdf>)
- FAO** (2011). *Produire plus avec moins. Guide à l'intention des décideurs sur l'intensification durable de l'agriculture paysanne*. ISBN 978-92-5-206871-6 (<http://www.fao.org/3/l2215f/i2215f.pdf>)
- Thomas F., Archambeaud M.** (2014). *Les couverts végétaux, gestion pratique de l'interculture*. Editions France Agricole.
- Archambeaud M., Thomas F.** (2016). *Les sols agricoles*. Editions France Agricole.
- Soltner D.** (2018). *Agroécologie : Guide de la Nouvelle Agriculture sur Sols Vivants*. Collection Sciences et Techniques Agricoles.
- Pusset J.** (2012). *Traité d'agroécologie - Pour une agriculture naturelle*. Editions France Agricole.
- Petit A. et al** (2016). *Recueil de pratiques observées en viticulture biologique : des pistes pour innover ?* Projet CASDAR n°5322 VITINNOBIO, 112p.
- Richard G. et al.** (2019). *Une agronomie pour le XXIe siècle*, Editions QUAE

LANGUES S7		
Code :	Nombre d'heures programmées:	ECTS : 2
Enseignant responsable : <i>Anne Alibert anne.alibert@toulouse-inp.fr</i>		
Intervenants : Anne Alibert, Alexandra Feller, Claire Hansen, Jose Iglesias, Peter Lake, Tracy Moxey,		
ECUE :		
LANG-ANGLAIS : Anglais		
LANG-LV2 : Espagnol, Allemand		

Introduction

Dans un contexte de grande mobilité étudiante et professionnelle, le cours vise à former des ingénieurs capables de répondre aux enjeux du monde multiculturel dans lequel ils évoluent. Pour travailler et communiquer avec agilité à l'étranger ou en France, les ingénieurs doivent acquérir des compétences langagières et interculturelles leur permettant d'être autonomes et d'interagir dans un environnement international.

Objectifs d'apprentissage

Grâce à l'acquisition langagière avec ses composantes lexicale, grammaticale, sémantique et phonologique et à l'acquisition de connaissances socioculturelles, l'étudiant sera capable de comprendre des documents complexes (tous support) et d'en rendre compte à l'oral avec spontanéité et aisance. Il pourra démontrer ses compétences de compréhension et sa connaissance de la langue anglaise au travers du test du TOEFL.

Il saura produire des documents écrits scientifiques et professionnels.

Enfin il sera en mesure de mettre en place des stratégies d'optimisation de ses compétences et d'adaptation à ses interlocuteurs.

Lien avec le référentiel de compétences

Compétence communiquer - s'exprimer, restituer, rendre compte, informer, convaincre, sensibiliser (oral et écrit) de manière efficace, agile et adaptée à une situation et à une entité au travers des 4 apprentissages critiques suivants :

- Réaliser une présentation orale
- Echanger au sein d'un groupe de travail
- Restituer, rendre compte, discuter, défendre un travail
- Convaincre et négocier pour mener à bien un projet

Description de l'enseignement

L'enseignement (en Anglais) comprend 4 modules :

1. Preparation for the TOEFL Test
Travail de compréhension fine orale et écrite, développement des connaissances grammaticales

2. Applied Scientific English
Compétences pour présenter et partager un travail scientifique
3. IgNobel
Utilisation des compétences langagières en Anglais scientifique utilisées dans un projet de recherche
4. Intensive preparation for the TOEFL Test
Renforcement en compréhension de l'Anglais oral et écrit et développement des connaissances grammaticales

L'enseignement (en LV2) organisé en groupe de niveaux et est différent dans chaque niveau. Il comprend pour toutes les langues et tous les niveaux un travail sur la langue en contexte scientifique ou professionnel ainsi qu'une découverte de différents aspects de la culture des pays dans lesquels la langue est parlée.

Approche pédagogique

L'enseignement est basé sur des séquences de 2 heures en présentiel (présence obligatoire et contrôlée). L'apprentissage se fait par l'utilisation de la langue dans différentes situations et différents contextes avec une grande part donnée à la pratique autour d'exercices et projets. Les supports utilisés en cours et en travail complémentaire sont de toutes natures (vidéo, textes, documents sonores, ...)

Ces modalités d'enseignement sont susceptibles d'être modifiées en terme de présentiel/ distanciel suite à la crise COVID.

Modalités d'évaluation des apprentissages

Apprentissages évalués :

Anglais : compétences liées au TOEFL, capacité à présenter et convaincre en contexte scientifique ou technique

LV2 : compétences langagières

Modalités d'évaluation : Examen oral et écrit dans chaque langue avec un bonus éventuel en fonction de la participation soutenue et spontanée en cours et de l'investissement personnel.

Si le cours a lieu à distance, pas d'examen écrit.

Anglais : Test TOEFL au premier semestre

Organisation

Modules organisés en séances TD comme indiqué dans l'emploi du temps. Cf emploi du temps.

Modalités de fonctionnement

Présence et participation obligatoires en cours en présence ou à distance.

Bibliographie

Afin de développer le vocabulaire et la prononciation, il est conseillé de regarder régulièrement des vidéos (films, séries, ...) dans les langues étudiées. Suivant le niveau, il peut être bénéfique d'utiliser le sous-titrage dans la langue d'origine.

Le vocabulaire nouveau récurrent devra être vérifié.

Tout ouvrage de préparation au test du TOEFL

DEVELOPPEMENT PERSONNEL ET PROFESSIONNEL – S7		
Code : DPP7	Nombre d'heures programmées: 39h	ECTS : 2
Enseignant responsable : Julien Brailly (julien.brailly@ensat.fr)		
Intervenants : J.L. Dessacs, J. Brailly, V. Barraud-Didier, A. Ramirez, E. Berkhausen, F. Purseigle		
ECUE DPP-A3P : Accompagnement au projet personnel et professionnel DPP-TRA : Monde du travail DPP-SPORT : Sport		
UE Ressource nécessaire pour le projet P-PART		

Objectifs d'apprentissage

A l'issue de l'UE DPP7, l'élève saura :

- Connaître le monde du travail
- Comprendre une procédure de recrutement
- Candidater à des offres d'emploi ou de stage
- Réaliser un entretien d'embauche

L'individu a le pied dans l'entreprise et découvre le monde professionnel

Lien avec le référentiel de compétences

- S'autoévaluer et se connaître
- Diagnostiquer, faire un état des lieux des métiers
- Savoir chercher les choses / se projeter
- Identifier des pistes de développement (enjeux, besoins) (DIAG 2.2.)
- Echanger au sein d'un groupe de travail (animer une réunion, ...) et au sein d'une organisation (correspondance professionnelle, ...) (COM 2.3.)

Description de l'enseignement

Se connaître et introduction au milieu / initiation de la démarche : physiquement, en terme de projet, de valeurs, en terme d'expression, de relations

ECUE 1 – DPP-A3P

L'ECUE d'Accompagnement au projet personnel et professionnel (A3P) a pour objectif de permettre à l'étudiant d'être à même de faire ses choix en développant la connaissance de soi et du milieu professionnel auquel il se destine.

- *Conférence les outils de recherche d'emploi (A. Ramirez)* : présentation des outils de recherches d'emploi et de stages dans les filières de l'agri/agro.
- *Se connaître (J. Brailly)* : Possibilité d'effectuer une séance d'accompagnement individuel avec un coach professionnel certifié afin d'affiner son projet professionnel

et personnel (décryptage de tests de personnalité, éclairage des éléments de la motivation et des critères de choix)

Cette UE a aussi pour objectif de permettre de maîtriser les codes nécessaires à une communication orale et écrite efficace et pertinente dans un cadre professionnel :

- *Introduction aux réseaux professionnels (E. Berkhausen)* : Ce TD présente aux étudiants les différents réseaux sociaux numériques (Twitter, LinkedIn, etc...) qu'ils peuvent mobiliser dans leur parcours professionnel et notamment dans la perspective de recherche d'emploi.
- *Atelier CV et lettre de motivation (J. Brailly)* : il s'agit d'ateliers organisés lors du Forum Carrières pendant lesquels les étudiants par groupe de 10, animés par un coach professionnel, testent leur CV et LM, sur un créneau d'1h. Des tutoriels concernant la réalisation de CV et LM seront mis en ligne sur Moodle.
- *Atelier de speed job dating (A. Ramirez)* : durant le forum carrière les étudiants ont la possibilité d'effectuer une simulation d'entretien de quelques minutes avec un spécialiste du secteur.

ECUE 2 – DPP-TRA

Cet ECUE a pour objectif de préparer les étudiants à :

- intégrer une entreprise
- et à négocier/échanger avec leur employeur dans le cadre de différents entretiens : embauche, professionnel et d'évaluation.

Plusieurs thèmes en lien avec la gestion des ressources et le droit du travail sont abordés.

- *Gestion des Ressources Humaines (V. Barraud-Didier)* : la fonction ressources humaines, le recrutement, la rémunération, les entretiens d'évaluation et professionnel
- *Droit du travail (intervenant à définir)* : le contrat de travail

ECUE 3 – DPP-SPORT

Poursuite des activités de première année (voir DPP5)

Evaluation des apprentissages

Apprentissages évalués :

- Identifier des pistes de développement (enjeux, besoins) (DIAG 2.2.)
- Echanger au sein d'un groupe de travail (animer une réunion, ...) et au sein d'une organisation (correspondance professionnelle, ...) (COM 2.3.)
- Autoévaluer son travail

Modalités d'évaluation

Présence aux enseignements, Réalisation d'un CV, d'une lettre de motivation et d'un profil professionnel sur un réseau social numérique, déposés sur le portfolio ; évaluation de l'ECUE TRA par QCM.