

**SPECIALISATION DE 3ème ANNEE**

***Industries Agro-Alimentaires***

SYLLABUS 2022-2023

Responsable de spécialisation : Olivier DELAHAYE

Table des matières

[I. OBJECTIFS, COMPETENCES DEVELOPPEES ET CHAMP D’EMPLOI 3](#_Toc115119130)

[A. Objectifs généraux de la formation 3](#_Toc115119131)

[B. Compétences développées 3](#_Toc115119132)

[C. Champ d’emploi. 3](#_Toc115119133)

[II. METHODES PEDAGOGIQUES ET INTERVENANTS 3](#_Toc115119134)

[A. Approche pédagogique 3](#_Toc115119135)

[B. Equipe pédagogique 3](#_Toc115119136)

[III. ORGANISATION DE LA FORMATION 4](#_Toc115119137)

[A. Structure de l’année 4](#_Toc115119138)

[B. Validation de l’année 4](#_Toc115119139)

[C. Liste des Unités d’enseignement et crédits ECTS 5](#_Toc115119140)

[IV. PROGRAMME DU SEMESTRE 9 7](#_Toc115119141)

[UE 1. Comprendre les filières, les métiers et le secteur 7](#_Toc115119142)

[UE 2. Gérer et améliorer le processus industriel 9](#_Toc115119143)

[UE 3. Gérer et maitriser la sécurité des produits 11](#_Toc115119144)

[UE 4. Gérer et maîtriser la qualité des produits et des processus 14](#_Toc115119145)

[UE 5. Evoluer et communiquer dans le milieu professionnel 17](#_Toc115119146)

[UE 6 : Projet 1 IPA (Ingénierie des Productions Alimentaires) 18](#_Toc115119147)

[UE 7 : Projet 2 CREA (Création d’entreprise responsable) 21](#_Toc115119148)

[V. PROJET DE FIN D’ETUDES 24](#_Toc115119149)

# OBJECTIFS, COMPETENCES DEVELOPPEES ET CHAMP D’EMPLOI

## Objectifs généraux de la formation

Les objectifs généraux de la spécialisation sont de former des ingénieurs :

- capables de développer et améliorer des produits et des procédés de fabrication dans les industries agro-alimentaires, de toutes tailles et de tous secteurs d’activité,

- aptes à gérer un processus d’industrialisation, à manager des équipes et à s’adapter aux contraintes de l’usine du futur,

- compétents pour appliquer et faire respecter des normes d’environnement, de qualité et de sécurité de l’aliment,

- respectueux de l’environnement et impliqués dans les transitions éthiques, agricoles, énergétiques, numériques et climatiques indispensables à l’équilibre durable de la planète.

## Compétences développées

Les élèves-ingénieurs ont acquis pendant deux ans un large bagage pluridisciplinaire en sciences de l’ingénieur, en agronomie et production agricole, en biochimie, enzymologie, microbiologie et technologies alimentaires. Cette année de spécialisation permet de professionnaliser l’ingénieur et de lui apporter des compétences et des capacités à :

- innover ou créer une entreprise dans une logique intégrée de responsabilité sociétale,

- développer de nouveaux produits ou améliorer l’existant en mobilisant toutes les connaissances nécessaires, qu’elles soient sociétales, techniques ou scientifiques,

- mobiliser les outils indispensables à l’intégration des contraintes de la production et de l’industrialisation des produits alimentaires, dans un contexte d’évolution vers plus d’éthique, de numérique et d’automatisation,

- travailler en équipe dans un milieu industriel innovant et motivant, en mobilisant des compétences étendues au marketing, au management des opérations et à la gestion,

- mettre en marché des produits surs, sains et répondant à une réglementation et des normes strictes de protection du consommateur,

- mettre en œuvre des méthodes et des outils concernant l'analyse et l'aide à la décision, la gestion de projet, la veille scientifique et technique, la communication,

- réaliser lui-même les essais, les analyses, les produits pilotes, savoir impliquer, motiver et former ses collaborateurs.

## Champ d’emploi

- **Secteurs** : industries agro-alimentaires dans tous les secteurs d’activités, coopératives agricoles, centres techniques, bureaux d’études, conseils et autres services aux entreprises.

- **Types d’entreprises** : les industries agroalimentaires de toutes tailles y compris les start-up, le secteur des boissons, l’industrie des additifs et des auxiliaires de fabrication des produits alimentaires (arômes, colorants, texturants, antioxydants, enzymes), la conservation en frais et la transformation des fruits et des légumes (conserveries, plats cuisinés), la confiserie, la grande distribution ...

- **Fonctions** : responsable recherche-développement, responsable qualité, chef de fabrication, chef de produit, responsable commercial.

# METHODES PEDAGOGIQUES ET INTERVENANTS

## Approche pédagogique

L’ensemble de la formation alterne cours magistraux, TP, TD, et mises en situation sur des plateformes technologiques. On distingue les UE ressources qui complètent la formation des deux années précédentes et les 2 UE projet qui permettent de mobiliser les compétences acquises.

Des conférenciers extérieurs et des visites d’entreprises complémentaires contribuent à illustrer et contextualiser les apprentissages fondamentaux.

## Equipe pédagogique

Le noyau de l’équipe d’enseignants ENSAT est composé de : José Raynal, Florence Mathieu, Selma Snini, Thierry Liboz, Gustavo de Billerbeck, Julie Bornot, Marie-Carmen Monje, Eric Pinelli, Fréderic Pichon et Valérie Barraud Didier. Certains de ces enseignants-chercheurs appartiennent au département « Sciences des Industries Alimentaires » et sont membres de l’équipe de Recherche « Bioprocédés et Systèmes Microbiens (BioSyM) du Laboratoire de Génie Chimique UMR 5503 (CNRS/INPT/UPS) ». D’autres appartiennent au département « Sciences Economiques, Sociales et de Gestion » ou au département « Agronomie Environnement ».

La spécialisation IAA est par ailleurs fortement ouverte au monde professionnel. Si les enseignements scientifiques sont assurés par des enseignants permanents de l'ENSAT et des chercheurs, de nombreux professionnels interviennent aussi, dans des conférences, des visites d’entreprises et sur des plateformes technologiques.

# ORGANISATION DE LA FORMATION

## Structure de l’année

**1- Structuration en deux temps complémentaires** : 5 mois à l’ENSAT et 6 mois de stage dans une entreprise ou un organisme. Les 5 mois à l’ENSAT (fin septembre à fin février) visent à apporter une formation par rapport aux objectifs d’apprentissage visés. Le stage de 6 mois en entreprise (mars à septembre) permet un approfondissement dans un domaine choisi par l'étudiant. Encadré par un maître de stage et un enseignant, l'étudiant doit réaliser un travail personnel de nature professionnelle qui doit à la fois répondre à la demande de l'entreprise, témoigner de ses qualités intellectuelles et humaines et lui permettre de poursuivre sa formation dans le domaine d'activité retenu.

**2- Importance donnée aux applications professionnelles**

- deux projets autour desquels sont organisés des cours magistraux et des travaux dirigés : la création d’une entreprise et une étude de filière agro-alimentaire,

- des conférences :

. Conférences sur les métiers par des professionnels, souvent d’anciens élèves,

. Conférences sur des thématiques spécifiques autour des technologies du futur.

- des jeux de gestion de production et de Lean Management,

- des visites d'entreprises autour des thématiques de gestion de la qualité, de la gestion de production et du développement de nouveaux produits.

**3- Ouverture sur l’extérieur (professionnel et international)**

- importance donnée aux applications de terrain dans la formation théorique,

- implication des professionnels dans la formation,

- réalisation d’un stage professionnel de 6 mois en France ou à l’étranger,

- importance donnée à l’apprentissage de l’anglais professionnel (connaissance du vocabulaire spécialisé, acquisition de méthodes anglo-saxonnes pour la présentation orale et écrite, l’animation de réunions…) au travers de cours pratiques dispensés par des professionnels anglo-saxons,

- accueil d’étudiants en échange Erasmus au sein de la promotion,

- l'organisation de la spécialisation permet aux élèves ingénieurs qui le souhaitent d'obtenir parallèlement le diplôme de Master en suivant une partie de cette formation et en réalisant un stage de recherche.

## Validation de l’année

La troisième année est validée lorsque l'élève a obtenu 60 crédits ECTS. Il bénéficie d’une et une seule session de rattrapage pour les unités d’enseignement suivies à l’ENSAT. Elle est ouverte aux élèves qui ont obtenu moins de 10 dans une « UE Ressources » et à ceux qui n’ont pas validé une « UE Projet » ou une « UE entreprise » (FISA/contrats de professionnalisation).

**Validation des UE Ressource**

Chaque UE est validée lorsque la note moyenne est égale ou supérieure à 10/20 et la note obtenue à chaque ECUE est supérieure ou égale à 7/20. La validation donne lieu à l’obtention des crédits associés à cette UE.**Validation des UE Projet**

Chaque UE est validée lorsque la note moyenne est égale ou supérieure à 10/20 pour chacun des apprentissages critiques constituant l’évaluation des compétences de l’UE. La validation donne lieu à l’obtention des crédits associés à cette UE

**Validation des UE entreprises**

L’UE Entreprise en 3ème année est validée lorsque les missions semestrielles ont permis l’acquisition de compétences attendues au moment de l’évaluation sur la base d’un référentiel de compétences et de l’appréciation du degré d’atteinte des objectifs d’acquisition de compétences. L’acquisition des compétences est alors validée ou pas.

**Projet de fin d'études**

• Sa durée est de 24 semaines maximum,

• L’obtention de 30 ECTS pour le Projet de Fin d’Etudes est conditionnée par l’obtention **d’une note de 10/20 pour chacun des trois critères d’évaluation : stage, rapport écrit et présentation orale.**

• Il doit être soutenu avant le 30 septembre, fin de la scolarité de 3ème année ou avant la date de fin de contrat d’apprentissage pour les apprentis. Dans le cas exceptionnel de soutenances ayant lieu après le 30 septembre, la validation de l’année sera prononcée par le jury de décembre,

• Le « jury» de soutenance comprendra au moins trois personnes, dont une représentant la structure  
d’accueil. En cas d’absence de ce représentant, le jury s’appuiera sur la fiche d’évaluation du stage. Le « jury » est désigné par le responsable de la spécialisation après consultation de l'enseignant qui assure la direction pédagogique du projet.

• Si, à l’issue de la soutenance, le projet de fin d’études n’est pas validé, l’étudiant bénéficie d’une seconde session et devra remettre un nouveau rapport pour le 31 octobre, et éventuellement procéder à une nouvelle soutenance. Dans ce cas, la validation de l’année pourra être prononcée par le jury de décembre.

## Liste des Unités d’enseignement et crédits ECTS

**UE et ECTS FISE**



**UE et ECTS FISA**



# PROGRAMME DU SEMESTRE 9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| UE 1. Comprendre les filières, les métiers et le secteur | | |
| Code : | Nombre d’heures programmées : 80 | ECTS : 4 |
| Enseignant responsable : José RAYNAL, [jose.raynal@toulouse-inp.fr](mailto:jose.raynal@toulouse-inp.fr) | | |
| Intervenants : ALIBERT Anne, BORNOT Julie, BOUZAYEN Mondher, DE BILLERBECK Gustavo, LIBOZ Thierry, MATHIEU Florence, RAYNAL José, Intervenants extérieurs | | |
| ECUE :  *1.1 Etude de filières en IAA*  *1.2 Anticiper les transitions climatiques, énergétiques et numériques*  *1.3 Cycle de conférences métiers et secteurs*  *1.4 La filière fruits et légumes et ses spécificités* | | |
| UE Ressource nécessaire pour les projets   * UE 6. Projet 1: Projet IPA - Ingénierie des produits alimentaires * UE 7. Projet 2: Projet CREA - Création d'entreprise responsable | | |

**Introduction**

L’objectif global de cette UE est la connaissance des filières, de l’aliment au niveau biochimique et physique et de l’impact des technologies de transformation ou de conservation sur celui-ci. Cette UE « 1. Comprendre les filières, les métiers et les acteurs » est en lien avec l’UE « 3. Gérer et maitriser la sécurité des produits ». En effet, l’étude de filières inclue la prise en compte de la gestion des risques chimiques et microbiologiques spécifiques aux produits alimentaires étudiés, ainsi que les méthodes de conservation / conditionnement.

**Objectifs d’apprentissage**

A l’issue de l’enseignement, l’élève sera capable de…

- Faire la synthèse des connaissances acquises en biochimie alimentaire, microbiologie, technologies de transformation et de conservation des aliments en intégrant ces différents éléments à l’étude d’un produit alimentaire donné, choisi par groupe, et en présentant sa fabrication sous l’aspect filière.

- Donner une vue générale de la filière des produits végétaux.

- Comprendre la physiologie des produits végétaux après récolte afin de maîtriser les processus de maturation et de sénescence.

**Lien avec le référentiel de compétences**

L’UE forme aux jalons de compétences suivants :

Compétence Diagnostiquer jalon 3 : Sélectionner des méthodes d'analyse et de traitement pertinentes en fonction de la demande du prescripteur et énoncer des pistes de développement et les justifier.

**Description de l’enseignement**

Cette UE comprend 80 heures d’enseignement réparties en 4 ECUE :

1.1 Etude de filières en IAA (40h)

Pour l’ECUE 1.1 « Etude de filières en IAA », après une séance introductive les étudiants s’organisent en groupes et doivent mobiliser leurs connaissances acquises durant les 3 années de formation à l’ENSAT pour étudier en détail une filière alimentaire précise, selon les modalités suivantes : sur un produit alimentaire donné, le groupe devra présenter un dossier bibliographiquesous l’aspect filière, de sa production jusqu’à sa consommation en insistant en particulier sur les aspects biochimie / procédés / conservation / emballage / microbiologie. L’étude de filières donne lieu à la remise de deux livrables, un rapport en français et un poster en anglais présenté lors d’une soutenance orale.

1.2 Anticiper les transitions climatiques, énergétiques et numériques (10h)

1.3 Cycle de conférences métiers et secteurs (10h)

1.4 La filière fruits et légumes et ses spécificités (20h)

Après une présentation de la filière fruits et légumes frais, l’ECUE 1.4 « La filière fruits et légumes et ses spécificités » aborde la normalisation et les applications au tri en ligne, les critères de qualité et techniques d’évaluation. Ensuite, les mécanismes de maturation et de sénescence ainsi que les bases physiologiques de l’action du froid sont détaillés avant d’aborder les technologies de réfrigération et des atmosphères contrôlées et modifiées.

**Approche pédagogique**

Après une plénière introductive, l’ECUE 1.1 « Etude de filières en IAA » est organisée majoritairement avec des créneaux de travail personnel en autonomie. Deux points d’avancement sont organisés avec les enseignants avant une restitution de l’étude sous forme d’un rapport écrit en français et d’une soutenance en anglais sous la forme d’une présentation de poster. Cette étude est réalisée en groupe.

**Modalités d’évaluation des apprentissages**

Apprentissages évalués :

* DIAG 3.1 Sélectionner des méthodes d'analyse et de traitement pertinentes en fonction de la demande du prescripteur,
* DIAG 3.2 Enoncer des pistes de développement et les justifier.

Modalités d’évaluation :

L’ECUE 1.1 sera évaluée en groupe par la rédaction d’un rapport en français et par une soutenance orale en anglais, en s’appuyant sur un poster en anglais. La même note sera attribuée à chacun des membres d’un même groupe. Cette note sera affectée d’un coefficient 3 dans l’évaluation de l’UE 1. Une note d’anglais individuelle sera donnée par Anne Alibert.

L’ECUE 1.4 fait l’objet d’une évaluation individuelle. Un rattrapage est prévu pour ce module sous forme d’un examen écrit.

**Organisation**

Après une plénière introductive, l’ECUE 1.1 « Etude de filières en IAA » est organisée majoritairement avec des créneaux de travail personnel en autonomie. Deux points d’avancement sont organisés avec les enseignants avant une restitution de l’étude sous forme d’un rapport écrit en français et d’une soutenance en anglais sous la forme d’une présentation de poster. Cette étude est réalisée en groupe.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| UE 2. Gérer et améliorer le processus industriel | | |
| Code : | Nombre d’heures programmées : 70 | ECTS : 3,5 |
| Enseignant responsable : Olivier DELAHAYE [olivier.delahaye@inp-toulouse.fr](mailto:olivier.delahaye@inp-toulouse.fr) | | |
| Intervenants : Olivier DELAHAYE, Gustavo de BILLERBECK, Marie-Line DHELIA | | |
| ECUE :  *2.1 Manager les équipes et les opérations*  *2.2 Maitriser les processus (MSP)*  *2.3 Gérer les pollutions et les effluents*  *2.4 Voyage d’études et d’application* | | |
| UE Ressource nécessaire pour les projets   * UE 6. Projet 1: Projet IPA - Ingénierie des produits alimentaires * UE 7. Projet 2: Projet CREA - Création d'entreprise responsable | | |

**Introduction**

*Contexte et finalités.*

**Un process, procédé ou processus industriel est la séquence des opérations qui permettent de transformer des matières premières en produits finis et/ou en biens de consommation. Il s’appuie sur des ressources humaines qualifiées, des matériels maintenus et des ressources techniques, des méthodes formalisées notamment dans les gammes, les nomenclatures, les procédures et les enregistrements. Il** mobilise aussi les outils statistiquespour fiabiliser la production et obtenir des produits standards réguliers et surs pour le consommateur. Cet enseignement s’inscrit dans la progression pédagogique de l’UE Garantiq de deuxième année. Elle est aussi particulièrement en lien avec les UE 3 et 4 de la spécialisation et peut être utile dans l’UE projet CREA.

**Objectifs d’apprentissage**

A l’issue de l’enseignement, l’élève sera capable de

- comprendre le fonctionnement d’une chaine de production et d’inscrire son raisonnement dans une approche plus large de génie industriel alimentaire,

- d’intégrer des méthodes statistiques de l’ingénieur telles que la MSP qui contribueront à identifier et réduire en ligne ou en discontinu les écarts de qualité sur les produits,

- de prendre en compte les aspects plus large liés à la pollution, aux traitement des effluents et à la transition énergétique.

**Lien avec le référentiel de compétences**

L’UE forme aux apprentissages critiques suivants :

DIAGNOSTIQUER : Faire un état des lieux partagé d’une situation à traiter

CONCEVOIR – Analyser et proposer des solutions appropriées

VALIDER - Evaluer l’impact des solutions

**Description de l’enseignement**

Cette UE comprend 70 heures d’enseignement réparties en 4 ECUE :

2.1 Manager les équipes et les opérations (20 heures)

2.2 Maitriser les processus (20 heures)

2.3 Gérer les pollutions et les effluents (10 heures)

2.4 Voyage d’étude et d’application (20 heures)

**2.1 Manager les équipes et les opérations (20 heures)**

**Responsable :** Olivier DELAHAYE

Cet enseignement fait suite à celui de 2ème année de l’UE GARANTIC de Management des Opérations. C’est un enseignement d’application construit autour de deux jeux de gestion d’entreprise qui durent 8 heures, chacun. Le premier permet de revoir les fondamentaux du management des opérations, à savoir, la planification, l’ordonnancement, la gestion des stocks et la maintenance des équipement acquis normalement de façon théorique en 2nd année. Le second est un jeu sur l’excellence industrielle particulièrement le Lean Management, une des démarches de progrès les plus en vogue dans l’industrie. L’enseignement est complété par un cours de 4 heures sur le management de proximité et le management des équipes appuyé sur des jeux de rôles et sur des tests de personnalité.

**Evaluation**: Questionnaire à réponses courtes.

**2.2 Maitriser les processus (20 heures)**

**Responsable :** Gustavo DE BILLERBECK

1- Carte de contrôle par mesure

- Rappels : variabilité d’un processus, distributions observées et théoriques, distributions d’échantillonnage, processus maîtrisé et distribution normale

- Aptitude d’un processus : Cap, Cpk

- Construction d’une carte de contrôle (de la moyenne, de la dispersion)

- Notion d’efficacité d’une carte de contrôle : Courbes d’efficacité, Période Opérationnelle Moyenne

- Utilisation et analyse à posteriori pour l’amélioration du processus

2- Cartes de contrôle aux attributs

- Rappels loi Binomiale, loi de Poisson

- Calcul des limites et efficacité des cartes « p », « np », « c », « u »

Carte de contrôle aux démérites

3- Carte de contrôle à moyenne mobile avec pondération exponentielle (carte EWMA)

4- Carte de contrôle des sommes cumulées (carte CUSUM)

**Evaluation :** Individuelle - A partir d’un cas concret construire et faire évoluer une carte de contrôle (sur tableur)

**2.3 Gérer les pollutions et les effluents (10 heures)**

**Responsable** : Marie Line DELIA

1- Nettoyage & Désinfection

- Nettoyage : nature des surfaces, souillures, les phénomènes mis en jeu, les agents de nettoyage, cinétiques.

- Désinfection : contamination microbienne des surfaces, désinfection chimique, cinétiques.

- Formulation, incompatibilités, synergies.

- Technologies du rinçage, nettoyage, désinfection : les différentes techniques, exemples.

- Traitement par voie aérienne : procédés gazeux, aérosols liquides, aérosols secs, exemples.

2- Traitement des effluents

- Effluents liquides : eau et réglementation, les différents types de pollutions, traitements mécaniques, traitements physico-chimiques, traitements biologiques, exemples de procédés.

- Déchets solides : cadre réglementaire, traitements thermiques et physico-chimiques, traitements biologiques.

- Effluents gazeux : réglementation, principaux polluants, techniques existantes, exemples.

**2.4 Voyage d’étude et d’application (20 heures)**

**Responsable :** Olivier DELAHAYE

L’objectif du voyage d’études est de visiter 4 entreprises de secteurs différents et d’illustrer les enseignements de façon concrète sur le terrain. Des compte rendu de visite en groupe de 4 étudiants sur le diagnostic de l’existant et les pistes d’amélioration feront l’objet de l’évaluation du module.

**Evaluation :** Comptes rendus de visites

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| UE 3. Gérer et maitriser la sécurité des produits | | |
| Code : | Nombre d’heures programmées : 90 | ECTS : 4,5 |
| Enseignant responsable : *Selma Snini -* [*selma.snini@toulouse-inp.fr*](mailto:selma.snini@toulouse-inp.fr) | | |
| Intervenants : Florence MATHIEU, Marie-Carmen MONJE-LACOMBE, Eric PINELLI, Selma SNINI, José RAYNAL et des intervenants extérieurs | | |
| ECUE :  *3.1 Gérer le risque chimique dans les aliments*  *3.2 Gérer le risque microbiologique dans les aliments*  *3.3 Gérer la conservation des aliments* | | |
| UE Ressource nécessaire pour les projets Ingénierie des Productions Agroalimentaires (IPA) et Création d’entreprise responsable | | |

**Introduction**

La production d’une denrée alimentaire à destination de l’alimentation humaine au sein d’une entreprise agro-alimentaire est soumise à la réglementation européenne tant du point de vue microbiologique que chimique pour garantir la sécurité sanitaire de chaque denrée alimentaire. La gestion des risques microbiologique et chimique est primordiale dans toute entreprise agroalimentaire. Les problématiques de conservation et d’emballage font parties intégrantes de cette réflexion.

L'objectif de cette UE est de former les étudiants à :

- gérer le risque chimique dans les aliments : identifier, rechercher et analyser certains contaminants chimiques, appréhender les risques toxicologiques et comprendre la règlementation.

- connaitre les dangers microbiologiques pouvant être rencontrés dans les produits alimentaires, les conditions aboutissant à leur prolifération et les outils nécessaires pour les réduire ou les stabiliser afin de gérer le risque microbiologique dans les aliments en lien avec la règlementation européenne en vigueur.

- savoir isoler et caractériser des micro-organismes pathogènes dans un produit alimentaire.

- connaître les techniques de conservation appliquées aux denrées alimentaires ainsi que les emballages et éco-emballages associés pour une denrée alimentaire donnée en vue de respecter sa sécurité sanitaire, sa qualité et sa durée de vie.

Cette UE constitue une ressource riche d’informations pour l’UE 1- Comprendre les filières, les métiers et le secteur, et pour la conduite des projets de l’UE 6 Ingénierie des Productions Agro-Alimentaires – IPA et de l’UE 7 Création d’entreprise responsable – CREA.

**Objectifs d’apprentissage**

* Identifier/caractériser un danger/risque impactant la sécurité du consommateur
* Se référer à la réglementation en vigueur en fonction du danger/risque identifié
* Proposer/mener une analyse permettant d’identifier/caractériser le danger/risque
* Identifier la technologie de conservation la plus pertinente pour une matrice alimentaire donnée
* Savoir raisonner sur le choix d’une stratégie de conservation/emballage optimale selon les propriétés du produit et sa durée de vie souhaité

A l’issue de l’enseignement, l’élève sera capable d’analyser une problématique de contaminations microbiologique ou chimique dans une matrice alimentaire dans un contexte règlementaire, de proposer et de mettre en place une stratégie d’analyse pour ces contaminants. Enfin, l’élève sera capable de proposer une méthode de conservation et d’emballage la plus pertinente selon la matrice alimentaire pour garantir sa protection vis à vis des contaminants microbiologique et chimique ainsi que ses qualités sensorielles et sa durée de vie.

**Lien avec le référentiel de compétences**

L’UE forme aux apprentissages critiques suivants :

DIAGNOSTIQUER 3.1 - Sélectionner des méthodes d'analyse et de traitement pertinentes en fonction de la demande du prescripteur

CONCEVOIR 3.1 - Identifier la problématique

CONCEVOIR 3.2 - Proposer une méthode pour résoudre un problème

CONCEVOIR 3.3 - Proposer différents scénarios en fonction des risques

VALIDER 3.2 - Evaluer la responsabilité et les conséquences de la décision et des résultats

**Description de l’enseignement**

90 heures d’enseignement sont dispensées dans cette UE réparties en 3 ECUE :

***ECUE 3.1 - Gérer le risque chimique dans les aliments (30h)***

Dans cette ECUE, l’évaluation de la sécurité sanitaire des aliments sera abordée vis-à-vis de la présence de contaminants chimiques tels que les mycotoxines ou les pesticides dans les denrées.

Cette ECUE privilégie des approches de pédagogie active (Jeux de rôle, TP actifs, controverse/débat).

Elle est organisée de la manière suivante :

\*5 séquences de 3h de cours (CM):

* Présentation des champignons filamenteux, des mycotoxines associées et des moyens de maîtrise actuels (F. Mathieu)
* La toxicité des mycotoxines (S. Snini)
* Stratégie d’analyse des contaminants chimiques dans les matrices alimentaires (M.C. Monje-Lacombe)
* Perturbateurs endocriniens (N. Cabaton-INRAE/TOXALIM)
* Evaluation du risque chimique et règlementation (E. Pinelli), cette intervention est incluse dans les deux journées consacrées au TD/CM controverse/débat.

\*1 TD/TP actif sur l’évaluation de la contamination en mycotoxines dans différentes matrices alimentaires (1 journée de TD/TP + 1 séance de TD de restitution de 3h). Au cours d’une séance de TD (3h), sur la base d’une analyse de la bibliographie et en tenant compte de la réglementation, les étudiants (groupe de 4) devront proposer une méthode d’analyse « optimale » de leur matrice alimentaire pour « extraire » et « quantifier » une mycotoxine (contaminant). La méthode sélectionnée sera ensuite présentée à l’oral devant l’ensemble du groupe. Lors de la séance de TP, les étudiants réaliseront toutes les étapes nécessaires à l’analyse d’une mycotoxine dans une matrice alimentaire (protocole adapté au matériel disponible à l’ENSAT) afin de statuer sur la qualité sanitaire en fonction de la réglementation en vigueur. Lors d’une seconde séance de TP, les étudiants présenteront les différences entre le protocole sélectionné lors de la première séance de TD et celui mis en œuvre lors de la séance de TP. Enfin, ils présenteront les résultats obtenus et devront conclure sur la qualité sanitaire de la matrice analysée.

\*1 TD/CM sur « Controverse/débat sur la mise sur le marché d’une nouvelle molécule phytosanitaire à activité anti-fongique » (2 journées complètes avec du travail en autonomie). Lors de cette activité, les étudiants sont répartis en groupes et jouent le rôle de la structure qu’ils représentent. Un dossier de demande de mise sur le marché d’une nouvelle molécule phytosanitaire à activité anti-fongicide est communiqué aux différents groupes et selon leur appartenance les étudiants doivent développer un argumentaire confirmant / infirmant la mise sur le marché de cette molécule. Les groupes s’affronteront lors de 2 grands débats. Au terme du second débat, sur la base des différents argumentaires, le groupe d’étudiants représentant l’organisme décideur devra statuer sur la mise ou non sur le marché de cette nouvelle molécule.

***ECUE 3.2 - Gérer le risque microbiologique dans les aliments (30h) F. Mathieu, E. Pinelli et S. Snini***

Dans cette ECUE, l’évaluation de la sécurité sanitaire des aliments sera abordée vis-à-vis de la présence de microorganismes pathogènes dans les denrées.

Des cours magistraux (15h) sur la gestion des populations microbiennes au sein des denrées alimentaires seront dispensés. Le rôle des paramètres environnementaux et des molécules inhibitrices sur la qualité microbiologique des produits alimentaires seront présentés en incluant à la réflexion des éléments de microbiologie prédictive/prévisionnelle seront abordés. Enfin, les microorganismes pathogènes responsables de TIAC et la règlementation européenne en vigueur seront présentés.

Pour illustrer les cours magistraux, des séances de travaux pratiques (15h) portant sur l’analyse de la qualité microbiologique des denrées alimentaires seront dispensés. Lors de ces séances, les étudiants devront :

- Réaliser la mise en culture d’une portion d’aliment dans des milieux de culture adaptés aux différents micro-organismes recherchés en respectant leurs exigences nutritionnelles.

- Réaliser l’isolement et l’identification des différents micro-organismes pathogènes issus de l’aliment.

- Utiliser différentes méthodes permettant d’isoler et d’identifier un même micro-organisme afin de comparer ces méthodes (rapidité d’obtention des résultats, seuil de détection…)

- Statuer sur la conformité ou non-conformité de l’aliment analysé en fonction de la règlementation en vigueur

***ECUE 3.3 - Gérer la conservation des aliments (30h) J. Raynal***

Dans cette ECUE, dans une première partie, les différentes technologies de conservation telles que la déshydratation, le blanchiment, les traitements thermiques (froid/chaud) ou encore l’ionisation seront présentés. La seconde partie de l’ECUE sera consacrée aux emballages des produits alimentaires. Seront présentés les différents matériaux utilisés (verre, métal, matières plastiques), leurs applications dans les différentes technologies de conservation. Les innovations d’emballage plus écologiques seront abordées en lien avec les préoccupations environnementales actuelles.

**Approche pédagogique**

L’ensemble des séquences de cette UE sont réalisées en présentiel.

Dans l’ECUE 3.1 des approches de pédagogie active (Jeux de rôle, TP actifs, controverse/débat) sont privilégiés. La moitié du temps étudiant de l’ECUE 3.2 est consacré à des séances de travaux pratiques.

**Modalités d’évaluation des apprentissages**

Apprentissages évalués :

Au travers des évaluations décrites ci-dessous l’étudiant doit être capable d’identifier les dangers microbiologiques et chimiques d’une denrée alimentaire et être capable de proposer une méthode de gestion du risque associé à ces dangers. Dans une démarche d’innovation produit, l’étudiant doit être capable de proposer une démarche systémique permettant d’assurer la qualité et la sécurité sanitaire de ce nouveau produit.

Modalités d’évaluation :

***ECUE 3.1 - Gérer le risque chimique dans les aliments***

Lors de cette ECUE, les étudiants sont évalués lors des restitutions orales du TD/TP actif et lors de l’activité « controverse/débat)

***ECUE 3.2 - Gérer le risque microbiologique dans les aliments***

Lors de cette ECUE, les étudiants sont évalués au travers du compte-rendu de TP qui doit être rendu par les étudiants 7 jours après la dernière séance de TP. L’évaluation sera également faite au travers des projets ‘Etude de filières en IAA’.

***ECUE 3.3 - Conserver les aliments, conditionner et emballer***

Pour cette ECUE, l’évaluation se fait au travers des projets ‘Etude de filières en IAA’.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| UE 4. Gérer et maîtriser la qualité des produits et des processus | | |
| Code : | Nombre d’heures programmées : 70 | ECTS : 3,5 |
| Enseignant responsable : Gustavo DE BILLERBECK - gustavo.debillerbeck@toulouse-inp.fr | | |
| Intervenants : Gustavo de BILLERBECK, Christian CHERVIN, Corinne CAESEMAEKER, Fabrice POULLAIN | | |
| ECUE :  *4.1 Maîtriser et certifier la qualité d’un produit ou d’un procédé*  *4.2 Participer au choix des fournisseurs et des matières premières*  *4.3 Utiliser les ingrédients : Cas des arômes et colorants*  *4.4 Tester et diagnostiquer par l’analyse sensorielle* | | |
| UE Ressource nécessaire pour les projets   * UE 6. Projet 1: Projet IPA - Ingénierie des produits alimentaires * UE 7. Projet 2: Projet CREA - Création d'entreprise responsable | | |

**Introduction**

Les enseignements dispensés dans le cadre de cette UE portent sur des préoccupations fondamentales dans les industries agro-alimentaires. Ils ont pour finalité la formation des futurs ingénieurs aux savoirs, savoir-faire et savoir-être dans le domaine de la gestion et la maîtrise de la qualité. Cette thématique est abordée sous l'angle de :

* la réglementation, les bonnes pratiques de fabrication, la méthode HACCP, les principes d'un système qualité et la gestion de crise (ECUE 4.1),
* des fournisseurs et matières premières, au travers des secteurs d’activité de l’agrochaîne, l'organisation des entreprises et des postes pour les futurs ingénieurs, l'étude de marché et des outils marketing spécifiques (ECUE 4.2),
* l'utilisation des ingrédients tels que les arômes et colorants, en intégrant les aspects biochimiques et biomoléculaires de leur origine aux procédés d'extraction, de mise en forme et la maîtrise de leur relargage dans les applications (ECUE 4.3),
* l'analyse sensorielle, un outil indispensable en recherche et développement, ainsi qu’en marketing (ECUE 4.4).

**Objectifs d’apprentissage**

L’UE forme aux apprentissages critiques suivants :

* Comprendre les enjeux de la qualité en IAA
* Savoir appliquer la méthode HACCP
* Connaître la fonction achats et son impact sur l'entreprise
* Savoir faire une étude de marché préalable au développement d'un produit
* Relier et intégrer les savoirs biochimiques et physico-chimiques sur les arômes et colorants aux procédés d'extraction et de mise en forme en vue de leur relargage dans les applications
* Concevoir, mettre en place et analyser des tests sensoriels

**Lien avec le référentiel de compétences**

L’UE forme aux apprentissages critiques suivants :

DIAGNOSTIQUER 3.1 - Sélectionner des méthodes d'analyse et de traitement pertinentes en fonction de la demande du prescripteur

DIAGNOSTIQUER 3.2 - Enoncer des pistes de développement et les justifier

CONÇEVOIR 3.2 - Proposer une méthode pour résoudre un problème

VALIDER 3.1 - Manipuler des données complexes par leur hétérogénéité ou leur taille

VALIDER 3.2 - Evaluer la responsabilité et les conséquences de la décision et des résultats

**Description de l’enseignement**

L'UE se découpe en 4 ECUE :

***ECUE 4.1 – Maîtriser et certifier la qualité d'un produit ou d'un procédé***

Cet enseignement aborde les thèmes suivants : 1) Contexte et enjeux de la Qualité en IAA, 2) Les basiques de la Qualité en IAA : Bonnes pratiques de fabrication, HACCP, 3) Standards Qualité en IAA, 4) Méthodes de résolution de problème et 5) Gestion de crise

***ECUE 4.2 – Participer au choix des fournisseurs et des matières premières***

Découverte de la fonction « achats » dans une entreprise et des prérogatives du poste d’acheteur (les études de marché, les bases de la négociation, le marketing produit). [lien avec les cours de marketing ; lien avec l’UE innovation produit]

***ECUE 4.3 – Utiliser les ingrédients : Cas des arômes et colorants***

Cette ECUE traite la thématique Arômes et Colorants au travers de séquences pédagogiques animées avec des flacons de dégustation et illustrées avec des articles scientifiques. Elle aborde le large spectre des problématiques liées à l'utilisation des arômes et colorants en agro-alimentaires avec une ouverture sur les applications non-alimentaires dans les domaines de la santé et du marketing olfactif et les perspectives et innovations en cours.

***ECUE 4.4 – Tester et diagnostiquer par l'analyse sensorielle***

L’enseignement est découpé sur une série de séances en salle de dégustation et salle informatique. Après un premier module introductif en 1A ENSAT, ce module 3A ENSAT détaille et met en pratique des méthodes plus élaborées d'analyse sensorielle (tests descriptifs – CATA, APT… –, hédoniques, …, analyse des résultats via des Analyses en Composantes Principales, Analyses Factorielles des Correspondances, ANOVAs …).

**Approche pédagogique**

***ECUE 4.1 - Maîtriser et certifier la qualité d’un produit ou d’un procédé***

Enseignements en présentiel avec des travaux en groupe.

***ECUE 4.2 – Participer au choix des fournisseurs et des matières premières***

Séquence en présentiel (OA 1, 2, 4, 5 et 6). Projet de groupe (étude de marché) puis réalisation d’un briefing puis du packaging (OA 3 et 6).

***ECUE 4.3 – Utiliser les ingrédients : Cas des arômes et colorants***

Enseignements dispensés en présentiel.

***ECUE 4.4 – Tester et diagnostiquer par l'analyse sensorielle***

Analyses sensorielles développées lors de séquences en présentiel ; Élaboration des tests, mise en place et acquisition réalisées en salle de dégustation ; Traitement des données en salle informatique.

**Modalités d’évaluation des apprentissages**

Apprentissages évalués :

***ECUE 4.1 – Maîtriser et certifier la qualité d’un produit ou d’un procédé***

1. Comprendre les enjeux de la qualité en IAA
2. Comprendre le contexte règlementaire et son influence
3. Connaître les incontournables des bonnes pratiques de fabrication
4. Savoir appliquer la méthode HACCP
5. Connaître les grands principes d’un système qualité et les incontournables opérationnels (audit interne, revue de direction, processus, analyse des parties prenantes, SWOT),
6. Connaître les grands principes de la gestion de crise et les points clés : règles de communication, check-list des actions, chronogramme.

***ECUE 4.2 – Participer au choix des fournisseurs et des matières premières***

1. Connaître les différents secteurs de l’agroalimentaire et les différents types d’intervenants sur chaque secteur (Industrie ; Distribution : grande distribution, distribution pour la restauration, distribution spécialisée ; Restauration hors foyer : HORECA, restauration collective, restauration chaînée ; Import-Export).

L’organisation de l’entreprise : les différentes fonctions et les postes sur lesquels un ingénieur agronome peut postuler.

1. Connaître la fonction achats et son impact sur l’entreprise, les différents périmètres de la fonction d’acheteur dans les entreprises de l’agro-chaîne et les enjeux de la négociation et des différentes étapes-clé.
2. Savoir faire une étude de marché préalable au développement d’un produit.
3. Savoir l’attitude à adopter en tant qu’acheteur lors d’une négociation.
4. Connaître les différents outils marketing utilisés dans l’agro-chaine.
5. Connaître les étapes de développement d’un packaging. Lien entre ce packaging et la logistique du produit (notion d’unité de vente consommateur, palettisation).

***ECUE 4.3 – Utiliser les ingrédients : Cas des arômes et colorants***

Marché mondial, sa segmentation, ses principaux acteurs dans le monde et en France, législation, sources naturelles et chimiques des préparations aromatiques, aspects physico-chimiques, physiologie de la perception olfactive, molécules responsables, aspects biochimiques et moléculaires de leur biosynthèse, production par voie biotechnologique, techniques analytiques (CPG, SPME, analyse isotopique) appliquées à leur dosage et identification en agro-alimentaire, procédés d'extraction, toxicologie, formulation, mise en forme, relargage.

***ECUE 4.4 – Tester et diagnostiquer par l'analyse sensorielle***

Mise en place de tests sensoriels courants et innovants

Traitement graphique et statistique de données sensorielles

Modalités d’évaluation :

***ECUE 4.1 – Maîtriser et certifier la qualité d'un produit ou d'un procédé***

Restitution après travail de groupe en salle

***ECUE 4.2 – Participer au choix des fournisseurs et des matières premières***

* Présentation sous forme de diaporama (en groupe de 2 à 3 étudiants).
* Réalisation d’un briefing puis du packaging en lien avec l’étude de marché (même groupe de 2 ou 3 étudiants).

***ECUE 4.3 – Utiliser les ingrédients : Cas des arômes et colorants***

Rapport écrit et restitution orale réalisés par groupe de 2 à 3 étudiants.

***ECUE 4.4 – Tester et diagnostiquer par l'analyse sensorielle***

Remise d’un devoir de type article dans revue technique ou flyer de promotion d’un produit.

**Bibliographie**

Notes de cours

CAESEMAEKER C. *Maîtriser et certifier la qualité d'un produit ou d'un procédé*.

POULLAIN F. *Participer au choix des fournisseurs et des matières premières*.

DE BILLERBECK GM. *Utiliser les ingrédients : Cas des arômes et colorants*.

CHERVIN C. *Tester et diagnostiquer par l'analyse sensorielle*.

Ouvrages

LEHU JM. (2004). *L’encyclopédie du marketing*. Ed. Eyrolles.

PEASE A., PEASE B. (2005). *Pourquoi les hommes se grattent l’oreille… et les femmes tournent leur alliance ?* Ed. First.

MEILGAARD M. et al. (2007). *Sensory evaluation techniques*. Ed. CRC Press, 4e édition.

DEPLEDT F. (2009). *Évaluation sensorielle : manuel méthodologique*. Société scientifique d'hygiène alimentaire, Éd. Tec & Doc, 3e édition revue et augmentée.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| UE 5. Evoluer et communiquer dans le milieu professionnel | | |
| Code : | Nombre d’heures programmées : 50 | ECTS : 2 |
| Enseignant responsable : Olivier DELAHAYE [olivier.delahaye@inp-toulouse.fr](mailto:olivier.delahaye@inp-toulouse.fr) | | |
| Intervenants : Olivier DELAHAYE, Anne ALIBERT, Jean-Louis DESSAC, Rachel KERLIR PUJOL | | |
| ECUE :  *5.1 Argumenter un projet personnel et/ou professionnel*  *5.2 Communiquer à l’international et en anglais*  *5.3 Se préserver par la pratique sportive* | | |
| UE Ressource nécessaire pour les projets   * UE 6. Projet 1: Projet IPA - Ingénierie des produits alimentaires * UE 7. Projet 2: Projet CREA - Création d'entreprise responsable | | |

**Introduction**

**La fonction de cadre, d’ingénieur, de manager ou d’expert requiert des aptitudes et des savoir-être complémentaires des connaissances et des savoir-faire procéduraux. L’anglais est aujourd’hui considéré comme la compétence numéro un de l’ingénieur. 30 % des entreprises françaises travaillent régulièrement ou complètement en anglais et 60 % des cadres, selon l’APEC.**

**Dans une vie professionnelle quelque fois sous contrainte, il est aussi indispensable de connaître les codes de base de la communication et de l’argumentation pour se présenter, négocier et convaincre. Il est enfin nécessaire de se préserver à travers des activités extra professionnelles, sportives, culturelles ou associatives. Cet enseignement a pour objectif de remettre en périphérie de l’activité professionnelle les fondamentaux nécessaire à l’équilibre personnel.**

**Objectifs d’apprentissage**

A l’issue de l’enseignement, l’élève sera capable de

- s’exprimer avec aisance en anglais que ce soit en situation professionnelle ou personnelle,

- d’argumenter et de convaincre dans le cadre d’un entretien d’embauche ou de situation de négociation

- de prendre en compte le nécessaire équilibre entre vie professionnelle et personnelle à travers une activité sportive ou autre.

**Description de l’enseignement**

Cette UE comprend 50 heures d’enseignement réparties en 3 ECUE :

**5.1 Argumenter un projet personnel et/ou professionnel (16 heures)**

**Responsable :** Rachel KERLIR PUJOL

Cet appui est la suite des actions liées à l'accompagnement de projet professionnel en 1e et 2e années.

1 - Démarche d’insertion professionnelle, Outils de recherche d’emploi, Le carré d’atouts

2 - Entretiens de recrutement

3 - Lettres et CV

De plus, lors du Forum Carrières, les étudiants animent le forum Métiers de l’agroalimentaire et participent aux entretiens et aux rencontres avec les professionnels.

**5.2 Communiquer à l’international et en anglais (10 heures)**

**Responsable** : Anne ALIBERT

Ce module vient se greffer sur le projet bibliographique sur les filières (UE 1, module 1.2). Les présentations du projet se font en anglais à l’aide d’un poster rédigé également en anglais.

**5.3 Se préserver par la pratique sportive (24 heures)**

**Responsable :** Jean-Louis DESSAC

5 séances de sport : deux journées (Randonnées montagne, raquettes, ski fond) et deux demi-journées.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| UE 6 : Projet 1 IPA (Ingénierie des Productions Alimentaires) | | |
| Code : | Nombre d’heures programmées : 100 | ECTS : 5 |
| Enseignant responsable : Julie BORNOT [julie.bornot@toulouse-inp.fr](mailto:julie.bornot@toulouse-inp.fr) | | |
| Intervenants : Marion ALLIET, Loubnah BELHACEN, Gustavo de BILLERBECK, Julie BORNOT, Brigitte CAUSSAT, Gwenaëlle JARD, Thierry LIBOZ, David ROUZINEAU, Hugues VERGNES | | |
| Compétences mises en œuvre et évaluées : Produire – Valider | | |
| Situations professionnelles mobilisées :  Définir un protocole de production en fonction des matières premières disponibles  Gérer une unité de production, conduire des essais pilotes sur des installations semi-industrielles  Produire un rapport de conclusion sur un ensemble d’essais expérimentaux  Mesurer l’efficacité d’une action  Vulgariser un concept scientifique (agroalimentaire) | | |

**Introduction**

Cette UE **Ingénierie des Productions Agroalimentaires** a pour objectif de former de futurs ingénieurs qui seront capables de mettre en œuvre une production alimentaire, d'identifier le rôle des étapes de fabrication et les phénomènes physico-chimiques impliqués dans la transformation de la matière première en produit alimentaire. Il s'agit également d’identifier et maîtriser les facteurs permettant de jouer sur la qualité du produit fini et comprendre le fonctionnement des procédés permettant la transformation du produit. Le travail de groupe est également une occasion pour s'approprier la démarche expérimentale et de gestion de projet.

Cette UE projet intègre les savoirs et savoir-faire acquis dans les UE 2. Gérer et améliorer le processus industriel, UE 3. Gérer et maitriser la sécurité des produits et UE 4. Gérer et maîtriser la qualité des produits et des processus.

**Objectifs d’apprentissage**

A la fin de l’UE **Ingénierie des Productions Alimentaires** l’étudiant saura proposer un diagramme de production d’un produit alimentaire et l’adapter en fonction des ressources et contraintes techniques. Il pourra réaliser une production à échelle pilote, définir des indicateurs et mettre en place et réaliser des analyses pour valider le procédé proposé et le produit.

L’étudiant saura choisir un appareil de mesure des propriétés rhéologiques de liquides d’intérêt en agro-alimentaire suivant différents critères et comprendra le comportement rhéologique de liquides agro-alimentaires sur la base d’une étude bibliographique.

**Lien avec le référentiel de compétences**

L’UE forme aux jalons de compétences suivants :

* Compétence PRODUIRE jalon 3 - Identifier les non-conformités ou les changements techniques (effets des paramètres de conception/formulation) et proposer des solutions palliatives
* Compétence VALIDER jalon 3 - Adapter la méthodologie à la complexité des données ou aux conséquences de la (non-) validation

**Description du projet**

L’UE **Ingénierie des Productions Agroalimentaires** est organisée autour d’un produit alimentaire « fil rouge » ; trois thèmes seront abordés dans l’UE :

* les Technologies alimentaires,
* les Opérations unitaires de séparation,
* la Rhéologie des produits alimentaires.

Des activités pédagogiques individuelles et en groupe seront proposées, au cours de séances plénières et expérimentales en lien avec ces thèmes. Les étudiants s’appuieront notamment sur une séquence de production d’un produit alimentaire, l’utilisation de rhéomètres pour mesurer les propriétés rhéologiques de fluides alimentaires et la réalisation et l’implication dans un « TP directeur » en opérations unitaires et procédé.

**Approche pédagogique**

* Technologies alimentaires :

Les étudiants sont répartis en groupes de TP pour mener à bien leur projet de transformation (bière, pain, jus de fruits, crème dessert, fromage type pâte pressée, fromage type pâte molle, yaourt). Ils doivent construire leur projet (choix des facteurs à faire varier, organisation) et ont à disposition des procédés pilotes pour mener à bien la transformation et des outils d'analyse pour caractériser le produit en cours de transformation et leur produit fini.

Ce projet expérimental, sur 6 demi-journées en présentiel, comprend donc :

- un travail préalable bibliographique sur le procédé de transformation,

- la mise en place du plan des essais par groupe et le choix des facteurs à faire varier,

- la mise en œuvre de la fabrication,

- l'analyse des produits finis et les calculs de suivi du procédé,

- une restitution orale du projet devant tout le groupe et un jury d’enseignants.

* Opérations unitaires de séparation :

Après une première séquence d'enseignements dispensés en présentiel, ces derniers sont mis en application dans des TP à échelle pilote (semi-industrielle) sur la plateforme AIGEP *(Atelier Interuniversitaire de GEnie des Procédés*) de l’ENSIACET. Les TPs sont réalisés en groupe et portent sur l'agitation, l'atomisation, l'extraction par fluide supercritique, la nanofiltration, l'osmose inverse et le séchage en lit fluidisé.

* Rhéologie des Produits Alimentaires :

Cet enseignement démarre par trois cours qui permettent de rappeler les concepts fondamentaux en rhéologie, puis présentent les comportements newtoniens et non newtoniens avec les modèles rhéologiques associés, avec un focus sur les fluides viscoélastiques, et enfin décrivent les principaux appareils de mesure des propriétés rhéologiques de produits alimentaires.

Les étudiants sont ensuite répartis en deux demi-groupes pour suivre sur deux demi-journées, soit deux séances de TD, soit une séance de TP à l’ENSIACET. Les TD concernent l’étude du comportement rhéologique de produits alimentaires par l’analyse de résultats de mesures. Les TP portent sur l’utilisation de rhéomètres pour mesurer les propriétés rhéologiques de fluides alimentaires.

**Modalités d’évaluation des apprentissages**

Apprentissages évalués :

Les apprentissages critiques (AC) évalués sont les suivants :

* Compétence Produire jalon 3 - Identifier les non-conformités ou les changements techniques (effets des paramètres de conception/formulation) et proposer des solutions palliatives
* AC 1 Adapter la production en fonction des ressources
* AC 2 Identifier les non-conformités et gérer les changements techniques
* AC 3 Mobiliser les outils de maîtrise et d'optimisation des procédés et des données produites (fiabilité, incertitudes)
* Compétence Valider jalon 3 - Adapter la méthodologie à la complexité des données ou aux conséquences de la (non-) validation
* AC 1 Manipuler des données complexes par leur hétérogénéité (grandeurs de nature différentes)
* AC 2 Evaluer la responsabilité et les conséquences de la décision et des résultats
* AC 3 Définir les indicateurs et identifier les limites des méthodes de validation en vue des critères de décision

Modalités d’évaluation :

* Technologies alimentaires :
* Compte-rendu de travaux pratiques sous format d’une présentation orale avec un support de type diaporama (en groupe – coefficient 1)
* Opérations unitaires de séparation :
* Fiche de synthèse de résultats quotidienne *(en groupe)*
* Compte-rendu de travaux pratiques sur un TP directeur *(en groupe)*

*.*

* Rhéologie des Produits Alimentaires :
* Rapport de travail personnel *(en groupe de deux étudiants – coefficient 1)*

**Organisation**

L’UE projet IPA se déroule de septembre à janvier. Après une séance introductive, elle débute avec les séances expérimentales de technologies alimentaires (préparation puis réalisation des productions alimentaires) à la Halle Agroalimentaire de l’Ecole d’Ingénieurs de Purpan. L’UE projet IPA se poursuit avec les enseignements concernant les concepts fondamentaux en rhéologie et la présentation des principaux rhéomètres adaptés aux produits alimentaires, dont certains seront mis en œuvre lors de séances expérimentales de caractérisation des propriétés rhéologiques de fluides alimentaires. Enfin, l’UE projet IPA inclue des séances plénières sur le thème des opérations unitaires puis une semaine de travaux pratiques à l’Atelier Interuniversitaire en GEnie des Procédés (AIGEP). Une conférence pluridisciplinaire clôture ce projet.

**Bibliographie**

Présentation de la halle agroalimentaire de Purpan : [*https://www.youtube.com/watch?v=L4wxrif\_bU8*](https://www.youtube.com/watch?v=L4wxrif_bU8)

SOUTHARD MZ. & GREEN DW. (2018). *Perry's Chemical Engineers' Handbook*. 9th Ed., McGraw-Hill Education.

TRAYBAL RE. (1981). *Mass-Transfer Operations*. 3rd. Ed., McGraw-Hill.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| UE 7 : Projet 2 CREA (Création d’entreprise responsable) | | |
| Code : | Nombre d’heures programmées: 80 | ECTS : 5 |
| Enseignant responsable : Frédéric PICHON [frederic.pichon@toulouse-inp.fr](mailto:frederic.pichon@toulouse-inp.fr) | | |
| Intervenants : Julie BORNOT – Pascale CHATEAU-TERRISSE | | |
| Compétences mises en œuvre et évaluées : Concevoir - Gérer - Valider - Communiquer | | |
| Situation professionnelle mobilisée : | | |

**Introduction**

***Cette UE Projet est commune aux spécialisations Industries Agro-Alimentaires et Agromanagement.***

***La finalité de l’UE*est** de favoriser l’insertion du futur ingénieur agronome dans un futur environnement professionnel créatif, innovant en phase avec l’évolution des systèmes agro-alimentaires ou agro-industriels. L’UE constitue une mise en situation de projet de création d’entreprise. Cette expérience vise à :

- la maitrise des différents aspects du fonctionnement d'une entreprise ;

- l’appropriation de la démarche entrepreneuriale et de l’esprit d’entreprise ;

- l’expérimentation des différentes étapes de création d'une activité économique ainsi que leur articulation allant de l’idée au business plan ;

- la maitrise des documents de gestion d’une entreprise ou d’un projet.

Les projets de conception peuvent être poursuivis au-delà de l’UE et devenir des projets professionnels d’entrepreneuriat dès la fin du semestre 9.

**Objectifs d’apprentissage**

***Le projet****:*il s'agit de créer une entreprise sur la base du lancement d'un produit ou d'un service. Ces produits ou services ne sont pas nécessairement innovants mais doivent valoriser la formation reçue à l'ENSAT. Ce projet doit être "réaliste", autrement dit construit dans la perspective de le mettre en œuvre à la fin de la formation si ses promoteurs en ont envie. **Il doit donc s'appuyer sur les ressources que les élèves sont capables de mobiliser en sortant de l'ENSAT**, voire sur les moyens d’une entreprise susceptible d'accueillir le projet.

**Lien avec le référentiel de compétences**

L’UE forme aux jalons de compétences suivants :

* Compétence CONCEVOIR jalon 3 - Innover en tenant compte d'un contexte
* Compétence VALIDER jalon 3 - Adapter la méthodologie à la complexité des données ou aux conséquences de la (non-) validation
* Compétence COMMUNIQUER jalon 3 - Représenter une entité (soi-même, un groupe de travail, un organisme, une entreprise) et s'exprimer face à un public extérieur
* Compétence GERER jalon 3 - Mener un projet complexe multiacteurs, en autonomie

**Description du projet**

Il s'agit de réaliser l'ensemble de l'étude préparatoire à la création d'une entreprise : définition du produit/service et du marché ; mise au point technique du produit/service ; définition du procédé technique et des moyens de production/organisation nécessaires (matériel, bâtiments, hommes) ; étude marketing amont et aval ; analyse économique du projet ; montage financier ; localisation ; définition des compétences humaines.L’objectif est donc d'une part d'imaginer le couple produit/service-marché sur lequel les élèves souhaitent travailler, puis de vérifier la pertinence de ce choix (évaluation du marché, mise au point technique du produit, évaluation économique, possibilité d'approvisionnement).

**Approche pédagogique**

*Séances créativité*

Lors des1èreet 2èmeséances : brainstorming par groupe d’élèves travaillant sur une même thématique et identifiant des idées de produits ; sélection de l’idée ; présentation devant les élèves et l’équipe ; validation.

*Séances Méthodologie*

- Méthodo 1 : Introduction à la création d’entreprise

- Méthodo 2 : Plan d’affaires et gestion de projet

- Méthodo 3 : Étude de marché qualitative et positionnement de l’idée

- Méthodo 4 : Plan de financement

- Méthodo 5 : Étude de faisabilité économique

- Méthodo 6 : Plan de vente et stratégie commerciale

Et des suivis hebdomadaires.

**Modalités d’évaluation des apprentissages**

Apprentissages évalués :

CONCEVOIR : Innover en tenant compte d'un contexte

- Animation et application de méthodes de créativité pour élaborer un nouveau concept de produit ou service

- Positionner un produit ou un service par rapport à un marché (consommateur, concurrence)

- Proposer une méthode pour résoudre un problème (pour l'obtention d'un prototype en fonction des contraintes techniques et de marché)

- Adapter les solutions en fonction des opportunités et des risques

VALIDER : Adapter la méthodologie à la complexité des données ou aux conséquences de la (non-) validation

- Manipuler des données complexes par leur hétérogénéité ou leur taille (développement, marketing, recherche, …)

- Evaluer la responsabilité et les conséquences de la décision et des résultats

- Evaluer un marché en vue d'induire un changement

GERER : Mener un projet complexe multiacteurs, en autonomie

- Identifier les parties prenantes ainsi que leur influence sur le projet et déterminer les actions et interactions avec elles

- Piloter les ressources du projet (finance., humaines, matérielles) et les risques

- Clôturer le projet : évaluation des coûts et d'un calendrier de déploiement

COMMUNIQUER : Représenter une entité (soi-même, un groupe de travail, un organisme, une entreprise) et s'exprimer face à un public extérieur

- Informer un public extérieur des résultats obtenus dans le cadre d'un projet (développement, marketing, recherche, …)

- Sensibiliser un public à des questions d'avenir (durabilité, choix politiques, préoccupations environnementales, trajectoires de changement, …)

- Convaincre et négocier pour arriver à mener à bien un projet (obtenir un job, un financement, un partenariat, des données, …)

Modalités d’évaluation :

Evaluation formative (Séminaire Osez La Créa) :

- Du poster de présentation,

- Du pitch.

Evaluation certificative (Soutenances de fin de projet) : (60 % écrit – 40 % oral)

- Du business plan,

- Du plan comptable,

- Du dossier technique,

- De la restitution orale.

Les consignes et les grilles d’appréciation sont communiquées en cours. Une note collective est attribuée pour chaque groupe. Les modalités de rattrapage sont définies par l’enseignant responsable et dépendent des faiblesses des livrables du projet.

**Organisation**

Cette UE est une activité « fil rouge » c’est à dire progressant tout au long du semestre 9. Elle est organisée conjointement entre les spécialisation Industries Agro-Alimentaires et Agromanagement. Les projets sont donc portés par des équipes constituées d’élèves des deux spécialisations.

Les élèves bénéficient d’un suivi pédagogique régulier par le responsable de l’UE (F. Pichon) accompagné d’enseignants dans différentes disciplines. Quelques apports extérieurs (conférences) sont prévus sur des sujets particuliers comme l’organisation des circuits de distribution ou la propriété intellectuelle. De plus, les enseignements des autres UE de la spécialisation apportent des compléments méthodologiques et conceptuels favorisant l’avancée des travaux.

Le déroulement de l’UE se décompose en deux temps :

- créativité et sélection du projet (3 à 4 semaines) ;

- étude de faisabilité (de l'ordre de 12 semaines, jusqu'à début février) donnant lieu à la rédaction d’un plan d’affaires et à la présentation orale du projet.

En décembre, une demi-journée de séminaire « Osez la créa » est organisée en vue de rencontrer des acteurs de l’entrepreneuriat et de l’innovation avec l’aide du pôle de compétitivité Agri Sud-Ouest Innovation.

Le projet peut ensuite devenir un projet professionnel propre. La poursuite du projet peut aussi passer éventuellement par le dépôt d’une candidature à un concours récompensant la créativité et l’innovation

**Bibliographie**

LEGER-JARNIOU C., CERTHOUX G., DEGEORGE JM, LAMETA N. et al., (2016), entrepreneuriat, collection openBook, Dunod

PAPIN R. (2015) *la création d’entreprise*, Paris, Dunod.

MISNER I., (2012) réussir grâce au bouche à oreille : 52 stratégies pour un Networking performant, Dunod.

LEGER-JARNIOU C., CERTHOUX G., DEGEORGE JM, LAMETA N. et al., (2016), entrepreneuriat, collection openBook, Dunod.

# PROJET DE FIN D’ETUDES

Les élèves-ingénieurs doivent réaliser un stage de 5 à 6 mois, donnant lieu à un projet de fin d’études (PFE) présenté à la fois dans un rapport (appelé mémoire de fin d’études) et lors d’une soutenance devant un jury composé d’enseignants et du maître de stage.

**1 - Objectifs du stage**

*Pour l'étudiant :*

* appliquer et approfondir sa formation dans un domaine choisi par lui en accord avec le responsable de sa spécialisation ;
* acquérir une expérience de nature professionnelle, la longue durée du stage favorisant cet objectif, que ce soit à travers :
* la recherche du stage, conçue comme un entraînement à la recherche d'un emploi ;
* l'intégration dans une équipe de travail ;
* la nécessité de satisfaire à la demande de l'organisme ; c'est ainsi que le maître de stage participe à l'évaluation finale.
  + - expérimenter ses capacités à conduire un travail de grande ampleur : capacité d'initiative mais aussi de rigueur pour assumer le travail demandé et rédiger le projet d’ingénieur ;
    - découvrir un secteur d'activité.

Ces objectifs s’appliquent à des stages réalisés tant dans des entreprises de droit privé que dans différents autres types d’institutions : organismes de recherche, administrations, associations,…. Entreprises et institutions sont appelées ici organismes d’accueil.

*Et pour l’organisme d’accueil :*

* + - participer à la formation des cadres de son secteur d’activité,
    - bénéficier d'un apport de travail conséquent (en temps et en qualité) pour apporter un appui au développement de nouvelles activités ou à la réalisation d’un projet, "défricher" un nouveau domaine, approfondir des actions laissées en attente, etc.;
    - avoir un regard de l'extérieur ;
    - tester de futurs cadres en vue d'une embauche éventuelle.

L’esprit de ce type de stages est de permettre un échange de services entre le monde professionnel et celui de la formation. Ceci suppose que l’organisme d’accueil reconnaît que l’étudiant est encore en formation et que ce stage participe à sa formation. Au-delà de l’encadrement professionnel assuré par l’organisme d’accueil pour la réalisation des tâches demandées, l’ENSAT attend aussi de sa part une contribution au bon déroulement du PFE. Celle-ci peut prendre la forme d’une aide au cadrage du PFE, d’un regard professionnel sur sa mise en œuvre et de temps libéré pour finaliser le mémoire.

**2 - Nature du stage …**

Le stage donne lieu à la réalisation d’une ou plusieurs missions confiées à l’étudiant. Ces missions sont schématiquement de 2 types :

**Mission-étude** : la mission est centrée autour d'une question-problème que le stagiaire doit traiter ; l’ensemble des activités du stagiaire vise à répondre à cette question.

**Mission-fonction** : l'étudiant est affecté dans le service d'un organisme pour participer à une fonction. Il n'y a donc pas au départ une question principale à résoudre. Par contre l'étudiant est conduit à réaliser un ensemble de tâches dont l'élément fédérateur réside dans la finalité même du service dans lequel il travaille ou du projet auquel il participe.

Parfois le stage peut conduire l’étudiant à combiner les 2 types de missions : à la fois s’impliquer dans le fonctionnement du service et prendre en charge l’étude d’une question qui lui a été plus particulièrement confiée.

Dans tous les cas, ces missions doivent donner à l'étudiant l'occasion d'assumer des responsabilités de cadre (autonomie, organisation, proposition).

**3 - … et conséquences pour le projet de fin d’études (PFE)**

Le PFE doit à la fois rendre compte du travail effectué tout en développant une réflexion méthodologique sur ce travail. A cette fin, et sans être nécessairement exhaustif, voici quelques éléments-clefs que l’étudiant doit intégrer dans son projet : s’interroger sur les finalités de l’étude ou du travail auquel il a été associé ; expliciter les objectifs qui lui étaient assignés, questionner les méthodes mises en œuvre en prenant le plus possible de recul grâce à une diversification de ses sources d’information, évaluer les résultats obtenus ; faire des propositions d’amélioration en les argumentant. Le PFE ne peut donc se résumer à un compte rendu des activités réalisées.

**4 - Recherche du stage**

Les étudiants ont à rechercher par eux-mêmes leur stage, cela fait partie de leur formation. Il s'agit d'un entraînement à la recherche d'un emploi, en expérimentant les différents éléments de la démarche, vus en grande partie dans le cadre de leur formation : positionnement de la recherche, identification des cibles, rédaction de lettres de motivation et CV, prises de contact et relance, entretien et négociation.

Par contre l’équipe pédagogique reste présente pour les soutenir dans leurs démarches :

* + - un classeur regroupe les descriptifs des stages des années précédentes, ainsi qu'un ensemble de documents sur les organismes susceptibles de les intéresser
    - un fichier des propositions de stage est à leur disposition sur intranet
    - les enseignants restent à leur disposition pour les aider, selon leurs besoins : expliciter leur projet professionnel, cibler les entreprises, améliorer leur lettre de motivation,….

Nous conseillons fortement aux étudiants d'insister, lors de ses contacts, sur l’importance de ce stage ("Projet d'Ingénieur") qui, du fait de sa durée et des objectifs poursuivis, constitue un réel échange de services entre l’étudiant et l’organisme.

**5 - Acceptation du stage**

Quand l'étudiant a trouvé son stage, il doit le saisir sur le lien fourni par la secrétaire de la spécialisation, puis éditer la fiche signalétique qui présente les informations saisies. Cette fiche doit être vue, dans la mesure du possible, pour acceptation par l’entreprise puis signée par le responsable de la spécialisation. Une fois les coordonnées de l’entreprise validée, remettre la fiche à la secrétaire de la spécialisation pour l’édition des conventions de stage.

**6 - Suivi pédagogique**

Pour chaque étudiant un responsable pédagogique est désigné en fonction de ses compétences par rapport au thème du stage. Celui-ci est en général pris dans l'équipe pédagogique mais il peut être fait appel, si nécessaire, à une autre personne (au sein de l'ENSAT ou en dehors).

Les missions du responsable pédagogique sont :

* + - aider l’étudiant, si nécessaire, dans ses relations avec l’organisme ;
    - donner un avis sur les approches méthodologiques développées par l’étudiant;
    - le conseiller pour l’élaboration de son rapport, notamment pour l’aider à prendre du recul par rapport à son travail.

**C’est à l’étudiant de faire des démarches auprès de son responsable pour faire régulièrement le point et lui soumettre d’éventuelles difficultés**.

Voici au minimum les étapes clefs des contacts entre le responsable pédagogique et l’étudiant :

* + - dans un délai de 2 à 4 semaines après le début de stage, quelques lignes par courriel dans le but de s’assurer que le stage démarre selon les conditions initialement prévues ;
    - dans un délai de 2 mois, l’étudiant doit envoyer une note, précisant l’état du déroulement du stage ainsi que l’ébauche du PFE : approche envisagée (nature des sujets qui seront approfondis) et principaux éléments de contenu ;
    - dans un délai de 4 mois : une note explicitant le projet du PFE accompagné d’un plan détaillé du rapport ;
    - fin juin, confirmer la date de soutenance auprès du responsable pédagogique et réserver auprès du secrétariat la salle et le matériel nécessaire ;
    - **au moins une semaine avant la soutenance : remise de la version définitive du rapport (version papier OBLIGATOIRE)**. Par mesure de précaution, un envoi informatique au tuteur est également demandé.

**7 - Convention de stage**

Une convention administrative doit être établie avant le départ du stage pour régler les questions d'assurance et de responsabilité. Le modèle de la convention doit être retiré auprès de la scolarité et signé avant le début du stage. Pour les étudiants étrangers, venant notamment dans le cadre d'ERASMUS, il faut qu'ils se renseignent dès leur arrivée à l'ENSAT sur les formalités spécifiques qu'ils ont à accomplir.

Une convention pédagogique peut aussi être établie à la demande du responsable pédagogique. Elle sert à préciser les objectifs du travail et les engagements des deux parties, à la manière d'un contrat entre l'étudiant et l'organisme de stage.

**8 - Durée du stage et date de soutenance du projet de fin d’études (PFE)**

**La durée du stage doit être de 5 mois à 6 mois et sa programmation doit permettre une soutenance au plus tard le 25 septembre (date limite)**. Toute dérogation à cette règle doit recevoir l’accord du responsable de la spécialisation, puis du directeur des études.

**9 - Evaluation**

Le stage donne lieu à une évaluation lors d'une soutenance devant un jury constitué au moins de 3 personnes désignées par le responsable de la spécialisation après proposition de l'enseignant qui assure la direction pédagogique du projet. En général ce jury est constitué du maître de stage (ou de son représentant), de l'enseignant responsable pédagogique et d'une personne ayant des compétences dans le domaine étudié et, si possible, intervenant dans la spécialisation.

L'évaluation de l'ensemble du travail est établie selon la grille présentée en ***annexes 2 et 3***.

Au cas où un étudiant obtiendrait pour son projet une note qui ne lui permet pas de valider l’UE, il peut lui être donné la possibilité d'améliorer la présentation de son travail écrit ou de sa prestation orale dans des délais précisés par le jury, sachant que la date limite est une semaine avant le jury final de diplôme. Si les améliorations apportées ne lui permettent toujours pas d'atteindre cette moyenne, les règles appliquées seront celles énoncées dans le règlement intérieur de l'ENSAT.

**10 - Le Rapport du projet de fin d’études (PFE)**

Il est demandé aux étudiants de réaliser un rapport qui présente leur projet d’ingénieur. Ce rapport doit expliciter l’ensemble du projet d’ingénieur, tel qu’il est présenté dans l’article 3.

**▪ Objectifs du rapport**

* + - apprécier la capacité de l’étudiant à analyser et exposer une démarche de travail ;
    - apprécier les connaissances acquises à travers la mission effectuée ;
    - apprécier sa force de réflexion personnelle et de proposition ;
    - inciter l'étudiant à prendre du recul par rapport à son stage et à développer un esprit critique par rapport à ses activités ;
    - permettre au maître de stage et aux enseignants d'avoir un compte-rendu d'une partie ou de la totalité du travail effectué.

**▪ Critères d’appréciation**

Ce sont ceux présentés dans la grille finale d’évaluation ***(Annexes 2 et 3)***. Il est demandé aux étudiants de porter une attention toute particulière aux points suivants qui parfois sont négligés :

1. **L’explicitation du travail effectué**: il s’agit de justifier de son intérêt en précisant le cadre et les enjeux. C’est à cette occasion que l’organisme, le service et éventuellement l’environnement socioéconomique est présenté. Ainsi la présentation générale de l’organisme, nécessairement courte, doit être finalisée par rapport au sujet traité.
2. **L’emploi de sources documentaires :** Le rapport devra faire explicitement appel à une analyse bibliographique, permettant notamment d’éclairer des éléments de méthode ou d’approche. L’étudiant ne devra pas se satisfaire de la documentation interne à l’organisme mais recherchera de l’information lui apportant des éléments d’analyse et de prise de recul. Bien évidemment ces documents devront être cités et l’étudiant pourra être questionné dessus pendant sa soutenance. La qualité de la bibliographie sera prise en compte dans l’évaluation.
3. **Les apports personnels :** Ceux-ci peuvent concerner à la fois la méthode, l’analyse, les propositions concrètes d’actions, l’organisation du travail, etc. De manière à pouvoir apprécier ces apports, mais aussi par rigueur intellectuelle, l’étudiant aura le souci de signaler l’origine de toutes les informations mobilisées qui ne proviennent pas de lui. C’est ainsi qu’il doit préciser l’existant à son arrivée en stage (état de la question et des informations connues) et, autant que possible, les contributions du personnel de l’entreprise ou de prestataires extérieurs à l’avancée du projet. Notons que, même si la question traitée amène l’étudiant à s’appuyer pour l’essentiel sur des méthodes ou des analyses ne venant pas de lui, il peut et il doit avoir une contribution personnelle, ce qui est tout à fait possible par exemple en conduisant une réflexion critique sur les informations mobilisées et par les conclusions qu’il en tire.
4. **La rigueur** : le travail présenté doit être conduit de manière rigoureuse. Ceci doit apparaître
   * + dans l’organisation générale de l’exposé, tant dans le rapport que lors de la soutenance
     + dans la méthode d’analyse mise en œuvre
     + dans la discussion des résultats
     + dans la réflexion critique sur la démarche mise en œuvre
5. **La clarté** : Le document doit pouvoir être lu et apprécié par des non-spécialistes. Cette exigence participe à la prise de recul demandée et à la capacité à communiquer. Le jargon propre à la fonction devra être défini et devra être utilisé avec parcimonie. Les conclusions devront être totalement explicitées.

**▪ Aspects pratiques**

3 ou 4 versions finales du rapport dactylographié seront remises **au moins une semaine avant la date de soutenance** :

- aux trois personnes participant à la soutenance (maître de stage, deux correcteurs ENSAT);

- à la bibliothèque si la confidentialité n'est pas requise par le maître de stage.

Une fiche de synthèse du stage ***(Annexe 1***), qui précise la nature du stage effectué et le degré de confidentialité du rapport, devra être visée par le Centre de Documentation le jour de la soutenance et remise au Responsable de la spécialisation.

Confidentialité du rapport : si le rapport est confidentiel précisez sur toutes les pages ainsi que sur la page de garde la mention « CONFIDENTIEL ». De plus, comme le rapport ne sera pas remis, il sera nécessaire de remettre au centre de documentation et au responsable de la spécialisation, un résumé opérationnel du mémoire décrivant l’entreprise d’accueil, la définition de la problématique, la méthodologie utilisée et les principaux résultats.

**11 - Soutenance du projet d’ingénieur**

**Les soutenances se dérouleront dans le courant du mois du Septembre, la date limite étant le 25 Septembre**. Au-delà, il est nécessaire d’avoir l’accord du responsable de la spécialisation et du directeur des études. La date de soutenance sera fixée au plus tard à la fin du mois de juin en accord avec leur maître de stage. Si cette date est amenée à être modifiée pour des raisons exceptionnelles (indisponibilité du maître de stage, etc.), l’étudiant doit avertir son responsable pédagogique le plus rapidement possible et convenir d’une autre date.

De nature publique sauf si la confidentialité est demandée par le maître de stage, la soutenance aura lieu devant au moins les trois personnes du jury. Rappelons que, compte tenu de la dimension professionnelle du projet d’ingénieur, nous souhaitons vivement que le maître de stage soit présent à la soutenance. Si le maître de stage ne peut assister à la soutenance, il lui sera demandé de communiquer au responsable pédagogique son appréciation du stage et du mémoire (voir grille de notation en annexes 2 et 3) par courrier ou par téléphone.

L'étudiant devra présenter son travail en 25 minutes, cette durée pouvant être modulée en accord avec le responsable pédagogique. L'exposé devra être donc concis et utiliser les moyens de communication adéquats.

**Une présentation par oral ne consiste pas en un simple résumé du document écrit.** L'étudiant ne reprendra pas l’ensemble du document écrit mais s’attachera faire ressortir les éléments essentiels du travail effectué en ayant toujours le souci de situer le contexte général, dégager les enseignements retirés et éventuellement identifier les questions en suspens.

Le jury interviendra ensuite d'une part pour demander des explications plus détaillées et s'assurer ainsi de la bonne maîtrise du sujet par l'étudiant, et d'autre part pour donner son appréciation sur l'ensemble du travail.

**ANNEXE 1** - Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse

**Fiche synthese du stage**

|  |  |
| --- | --- |
| ETUDIANT :  SPECIALISATION :: | RESPONSABLE PEDAGOGIQUE :  Année : |
| NOM DE L'ORGANISME :  structure juridique :  dimension (nb de personnes)  activités : | MAITRE DE STAGE (nom et fonction) :  adresse:  Téléphone: |
| NATURE DU STAGE EFFECTUE (1 à 2 lignes) : | |
| TITRE DU RAPPORT : | |
| NOMBRE DE PAGES rapport principal : annexes : | |
| DIFFUSION DU TITRE DU PROJET oui (\_\_) non (\_\_)  DIFFUSION DU RAPPORT oui (\_\_) non (\_\_) si non, nombre d'années de confidentialité : | |
| MOTS CLES : | |
| RESUME DU RAPPORT (5 à 10 lignes) : | |
| TRAVAIL EFFECTUE AU COURS DU STAGE (détailler la nature des travaux effectués de manière à rendre concret le stage pour ceux qui vous suivent, préciser l'expérience - le savoir-faire- acquise) : | |
| VOTRE COMMENTAIRE :  Nature des stages que l'organisme est susceptible de proposer:  Votre avis et vos conseils pour un étudiant à la recherche d'un stage dans cette organisme: | |

\* Cette fiche doit être remplie de manière détaillée. Elle doit être tamponnée par le Centre de Documentation et une copie doit être remise au tuteur ENSAT le jour de la soutenance. Le rapport est à remettre en même temps si le nombre d'années de confidentialité est inférieur à 3 ans. En l’absence de la fiche, la soutenance ne sera pas validée.

**ANNEXE 2 :** FICHE D’EVALUATION DU PROJET DE FIN D’ETUDES

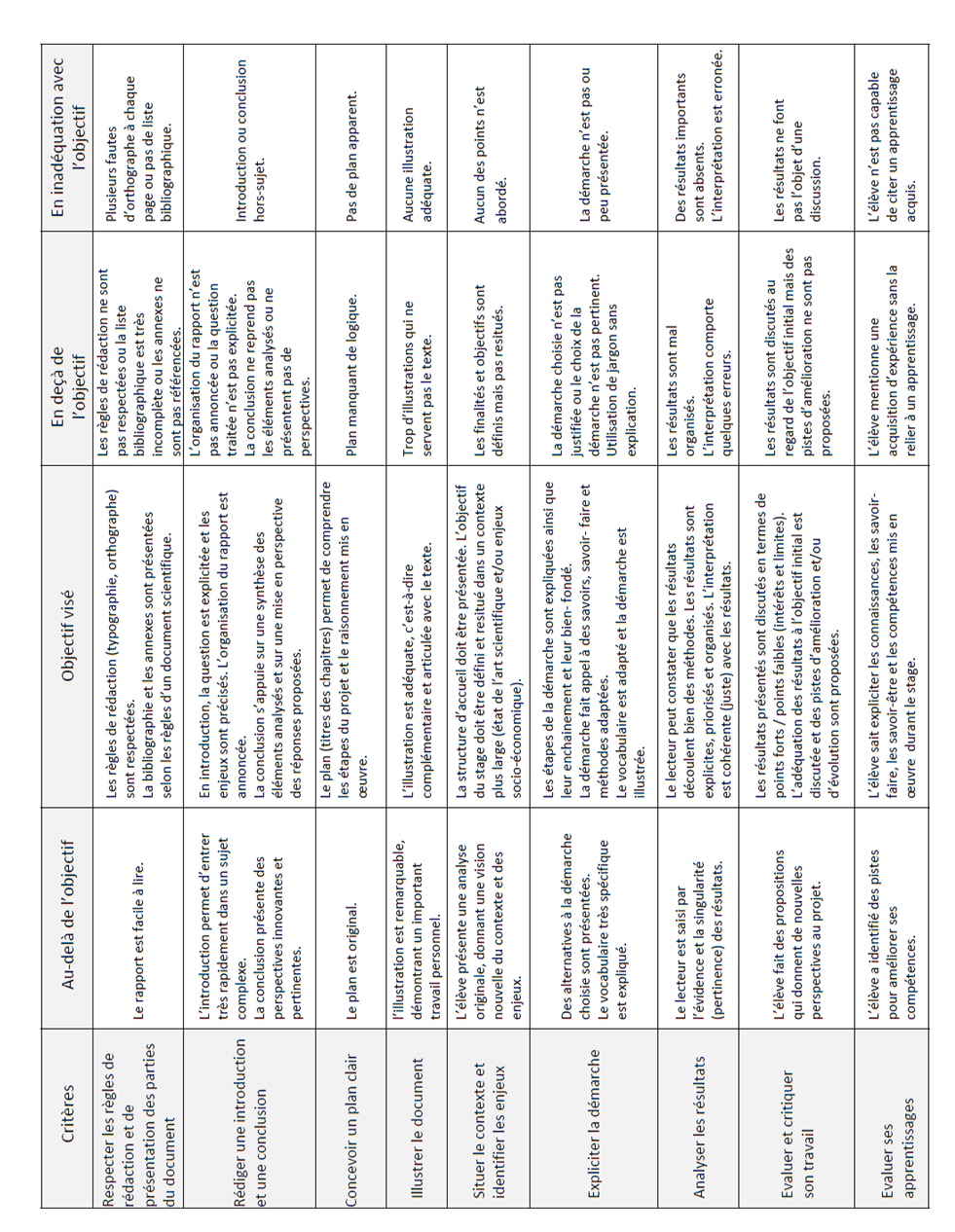
(A COMPLETER EN UTILISANT LES GRILLES CRITERIEES)

**Membres du jury:**

**Nom de l’élève : Date :**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Activité** | | **Dimension** | **Critères d’évaluation** | | **Evaluation** | **Coef** |
| **Période de stage** | | Contenu | - Résultats obtenus par rapport aux objectifs fixés | |  | 2 |
| - Importance des apports spécifiques du stagiaire | |  | 2 |
| Conditions de réalisation | - Evaluation par le maître de stage selon grille spécifique | |  | 3 |
| - Evaluation par le tuteur école de la qualité des rapports avec l’étudiant et du respect des échéances | |  | 1 |
| **EVALUATION PERIODE DE STAGE (note calculée sur 20)** | | |  | **8** |
| **Rapport écrit** | | Conditions de réalisation | Respecter les règles de rédaction et de présentation des différentes parties | |  | 1 |
| Rédiger une introduction et une conclusion conforme | |  | 1 |
| Concevoir un plan | |  | 0,5 |
| Illustrer le document | |  | 0,5 |
| Contenu | Situer le contexte et les enjeux | |  | 1 |
| Expliciter la démarche | |  | 1 |
| Analyser les résultats | |  | 1 |
| Evaluer et critiquer son travail | |  | 1 |
| Evaluer ses apprentissages | |  | 1 |
| **EVALUATION DU RAPPORT ECRIT (note calculée sur 20)** | | |  | **8** |
| **Présentation orale et réponse aux questions** | | Conditions de réalisation | Produire un support visuel de présentation | |  | 0,5 |
| Communiquer oralement | |  | 0,5 |
| Organiser la présentation | |  | 0,5 |
| Respecter le temps imparti | |  | 0,5 |
| Contenu | Analyser le contexte et les enjeux | |  | 0,5 |
| Expliquer son travail en sélectionnant les points essentiels | |  | 0,5 |
| Evaluer son travail | |  | 0,5 |
| Evaluer ses apprentissages | |  | 0,5 |
| **EVALUATION DE L’ORAL** | | |  | **4** |
| **NOTE GLOBALE CALCULEE** | | | | |  | **20** |
| **NOTE FINALE DU JURY** | | | | |  |  |
| A = Au-delà de l’objectif (20/20)  B = Objectif visé (15/20)  C = En deçà de l’objectif (5/20)  D = En inadéquation avec l’objectif (0/20) | | | **Pour valider son projet de fin d’études,**  **l’élève doit avoir au moins**  **10/20 au rapport écrit**  **10/20 de note globale** | | | |

1. **– GRILLE CRITERIEE D’EVALUATION DU RAPPORT ECRIT**



**2– GRILLE CRITERIEE D’EVALUATION DE LA SOUTENANCE ORALE**

