



*PROGRAMME INGÉNIEUR
CENTRALESUPÉLEC*

CATALOGUE DES COURS DE FILIERE

Année académique 2022-2023



CentraleSupélec

Edition du 23 septembre 2022



Table des matières

Filière : CentraleSupélec Entrepreneur	3
Filière : Commercial et développement d'affaires	8
Filière : Conception de systèmes complexes.....	Erreur ! Signet non défini.
Filière : Innovation & Intrapreneuriat	14
Filière : Management des Grands Projets	16
Filière : Management opérationnel	18
Filière : Métiers d'analyse et d'aide à la décision	Erreur ! Signet non défini.
Filière : Métiers de la recherche	24



Filière : CentraleSupélec Entrepreneur

Métier : Entrepreneur

Langue d'enseignement : Français

Campus où la filière est proposée : Saclay, Rennes

Responsable(s) : Eric Langrognon (Responsable Saclay), Renaud Séguier (Rennes)

Objectifs généraux de la filière :

L'objectif de la filière FCSE est de former des ingénieurs afin qu'ils soient capables de créer et développer avec succès une entreprise innovante, dans un environnement international dynamique et souvent turbulent.

Pour cela la filière fait vivre un processus expérientiel afin d'arriver à comprendre, percevoir neuf dimensions clés incontournables, puis établir de la cohérence entre elles :

- Stratégie (objectifs à terme, roadmap globale, plan d'actions concret, inflexions stratégiques)
- Marketing stratégique (compréhension du marché : besoins, concurrence, positionnement)
- Finances (compte de résultat et trésorerie prévisionnels, plan de financement)
- Vente (co-construction, validation de la valeur et vente complexe en B2B)
- RD & Production (TRL, processus clés, validations, notion d'industrialisation)
- Equipe (fondateurs, collaborateurs, boards)
- Juridique (réglementation, droit des affaires, droit social)
- Communication (interne et externe)
- Responsabilité Sociale et Environnementale (impact sociétal, éthique)

Pour les étudiants décidant suite au cursus de ne pas créer leur propre entreprise, la compréhension profonde et vécue des liens entre les dimensions citées plus haut leur permet d'être perçus comme des charnières essentielles par les directions générales d'entreprises existantes. De nombreuses fonctions peuvent leur être proposées, dont celles de Directeurs de produits, Directeurs de Business Units...

Principaux types d'activités et volumes :

Cette filière comprend deux phases distinctes et complémentaires :

- Phase 1 : constitution d'une boîte à outils (compréhension des neuf dimensions clés et leurs interdépendances, et bonnes pratiques de mise en application)
- Phase 2 : mise en œuvre en pleine autonomie (ie sans contrat de travail ni convention de stage), de cette boîte à outils pendant 7 à 8 mois : c'est la mission entrepreneuriale qui remplace le stage de fin d'étude.

La phase 1 n'est pas purement conceptuelle, elle s'appuie sur une pédagogie de l'action ayant les composantes suivantes :

- Observations de pratiques d'entrepreneurs variés représentatifs de tous les stades du développement d'une entreprise, sur des secteurs très différents
- Apports théoriques pour formaliser des patterns-clés de bonnes pratiques
- Mises en œuvre très rapides sur le terrain de certaines pratiques
- Réflexivité et prises de recul, seul en petits groupes ou en plénière, pour affiner et ancrer la compréhension et les apprentissages.



La phase 2, symétriquement, n'est pas purement expérientielle, elle est dopée par des séquences de prises de recul pour consolider et accélérer les apprentissages terrain :

- Co-développement en petits groupes, supervisé d'abord, puis en autonomie
- Coaching individuel ou au niveau de l'équipe projet, la plupart du temps par un entrepreneur expérimenté
- Process très construit de préparation du « deck » et du « pitch » entrepreneurial pour les 2 jurys de la filière (en s'appuyant sur ce qui est usuellement demandé par des investisseurs)
- Deux jurys (un en juillet, l'autre en décembre) pour présenter de manière professionnelle la synthèse de son travail, en cohérence sur les neuf dimensions.

Liste des modules et volumes par type d'activité :

Observation et interaction avec des entrepreneurs : lors de conférences de témoignage et partage d'expériences (en s'inspirant du compagnonnage, les anciens de la filière ayant créé des entreprises sont nombreux à contribuer à aider les suivants). Environ 6 demi-journées.

Cours : transmission de concepts clés sur les neuf dimensions, de cadres théoriques, de process usuels pour ne pas réinventer la roue. Intervenants : experts (juridiques, PI, Business Angels, fonds d'investissement, serial entrepreneurs, responsable de la filière.

Etude de cas :

Etude de cas 1 : « Test d'une idée sur le marché » (environ 15 heures de travail par étudiant)

Etude de cas 2 : « Construction de prévisionnels financiers » : dans une démarche bottom up, démarche de modélisation et mise en cohérence avec la réalité (environ 35 heures de travail par étudiant)

Etude de cas 3 : « Etude d'un marché » : (environ 25 heures de travail par étudiant)

Prise de recul collectives : Une demi-journée chaque début et fin de filière, plus des séquences au fil de l'eau : environ 30 heures

Projet professionnel : 7-8 mois à temps plein, pendant la mission entrepreneuriale. Cela peut être démarré dès la phase 1 pour ceux qui arrivent dans la filière avec un projet suffisamment avancé.

Co-développement par petit groupes, en autonomie : environ 2h par semaine pendant la mission entrepreneuriale.

Préparation des jurys : en suivant un process précis de préparation, individuel, en petits groupes puis avec le responsable de la filière. Environ 40 heures de travail par étudiant.

Déroulement et organisation des périodes et enseignements filière

La filière se déroule en 3 périodes de deux semaines, plus la mission entrepreneuriale, qui fait intégralement partie de cette filière. Chaque étudiant s'engage formellement à réaliser la mission entrepreneuriale avec les modalités évoquées plus haut pour pouvoir être accepté dans cette filière.

Chaque période filière comprend :

- Le mix d'activités listées pour la Phase 1
- Chaque période met l'action sur ou deux dimensions parmi les neuf, mais de



manière systémique, chacune des neuf dimensions est abordée dans chaque période

Evaluation et validation filière

- Les Études de cas n° 1, 2 et 3, font chacune l'objet d'une évaluation en équipe, notée sur 20, par évaluation croisée entre équipes, avec un processus supervisé par le responsable de la filière.
- Chacun des deux jurys (les jurés sont des professionnels en lien avec la création ou la direction d'entreprise) note chaque projet (1, 2 ou exceptionnellement 3 étudiants par projet) sur 20
- La moyenne générale filière est la moyenne des 3 études de cas (chacune avec un coefficient 1) et des deux notes des jurys (chacune coefficient 3) : Moyenne Générale Filière = $(1*Note_EDC1+1*Note_EDC2+3*Note_EDC3+3*Note_Jury1+3*Note_Jury2)/9$
- L'attitude professionnelle (présence obligatoire et participation aux enseignements et activités de la filière, ponctualité, respect des intervenants, etc.) est évaluée par sondage fréquent et fait l'objet d'une validation.
- La filière est validée si :
 - o Chaque évaluation sur 20 est supérieure ou égale à 7/20
 - o Et la moyenne générale filière est supérieure ou égale à 10/20
 - o Et l'attitude professionnelle est validée

Equipe enseignante

- Méthodes fondamentales sur les 9 dimensions : Eric Langrognet
- Financement : Germain Gaschet, Réseau Entreprendre, Wilco
- Propriété Intellectuelle : Maître Jérôme Tassi, SATT
- Droit : Maître Hélène Rondelez
- Vente complexe : Jean-Marc Bellot
- Prototypage, Production et Industrialisation : Pascal Morenton
- Lean Start up et Business Model Canvas : Maxime Renault

Acquis d'apprentissage et compétences

La création d'entreprise est une démarche complexe (au sens d'Edgar Morin), car intrinsèquement multidimensionnelle (dont des dimensions très techniques, d'autres très humaines). La filière aborde donc l'apprentissage de manière holistique, chaque partie est interdépendante avec toute les autres.

Les compétences travaillées sont données plus bas, mais nous nous concentrerons plus particulièrement sur les 6 sous-compétences suivantes :

C.2.3 Identifier et acquérir rapidement des nouvelles connaissances et compétences nécessaires dans les domaines pertinents, qu'ils soient techniques, économiques ou autres.



Jalon 1 : Compétences en Etude de marché, en modélisation financière, en vente complexe, en communication (avec grilles de lectures et canaux de communication variés selon les interlocuteurs)

C.3.1 Etre proactif, prendre des initiatives, s'impliquer.

jalon 2 : Etre force de proposition vis-à-vis de la demande formulée en anticipant le cas échéant les difficultés (créer une offre produit ou de service répondant à un besoin identifié sur le marché)

C.4.1 Penser client. Identifier/analyser les besoins, les enjeux et les contraintes d'autres parties prenantes, notamment sociétales et socio-économiques.

Jalon 3 : Questionner, repositionner le besoin du client en partenariat avec celui-ci (cela fait notamment partie de l'Etude de Marché)

C.4.2 Savoir identifier la valeur ajoutée par une solution apportée par une solution pour un client, le marché. Savoir discerner les opportunités, les bonnes occasions d'affaire et les saisir.

Jalon 3 : Savoir élaborer un prix pour un service, un produit, plus généralement un objet (dont entreprise) en fonction de la valeur, des coûts et des conditions de marché (dont time to market)

C.7.1 Convaincre sur le fond. Être clair sur les objectifs et les résultats attendus. Être rigoureux sur les hypothèses et la démarche. Structurer ses idées et son argumentation. Mettre en évidence la valeur créée.

Jalon 3 évalué dans le cadre d'un argumentaire et de la défense d'un projet, d'une réalisation ou d'une opinion en compétition avec des concurrents ou en situation du monde professionnel (=> ici : la mission de fin d'étude)

Convaincre en concurrence ou convaincre des professionnels

Avec les critères (en plus de ceux du jalon 2) : Mettre en valeur les avantages de la solution présentée par rapport aux autres (sans dénigrer ses concurrents !)

C.7.3 Convaincre en travaillant sur soi. Etre à l'aise. Se montrer convaincu. Manifester de l'empathie. Gérer ses émotions.

Jalon 2 au minimum : évalué à partir d'un rapport ou d'une présentation projet ou étude de cas : Convaincre de retenir/décider une solution/recommandation choisie parmi d'autres ou une opinion (critères objectifs et subjectifs)

Annexe : Autres compétences sur lesquelles la filière FCSE contribue :

C.1.1 Étudier un problème dans sa globalité, la situation dans son ensemble. Identifier, formuler et analyser un problème dans ses dimensions scientifiques, économiques et humaines

C.1.2 Utiliser et développer les modèles adaptés, choisir la bonne échelle de modélisation et les hypothèses simplificatrices pertinentes pour traiter le problème

C.1.4 Spécifier, concevoir, réaliser et valider tout ou partie d'un système complexe

C.3.2 Remettre en cause ses hypothèses de départ, ses certitudes. Surmonter ses échecs. Prendre des décisions.

C.3.4 Prendre des décisions dans un environnement partiellement connu, gérer l'imprévu, savoir prendre des risques.

C.3.5 Proposer des solutions/outils nouveaux soit en rupture soit en progrès continu.

C.3.6 Evaluer l'efficacité, la faisabilité et la robustesse des solutions proposées.



C.3.7 Choisir les solutions et agir de façon pragmatique, en vue d'obtenir des résultats tangibles.

C.3.8 Savoir concevoir, réaliser et passer à l'industrialisation.

C.5.2 Écouter, se faire comprendre et travailler avec des acteurs de culture, d'expérience et compétences variées.

C.7.2 Convaincre en travaillant sur la relation à l'autre. Comprendre les besoins et les attentes de ses interlocuteurs. En tenir compte de façon évolutive. Susciter des interactions. Créer un climat de confiance.

C.7.4 Convaincre en travaillant les techniques de communication. Maitriser le langage parlé, écrit et corporel. Maitriser les techniques de base de communication.

C.8.1 Travailler en équipe/en collaboration.

C.8.2 Mobiliser et entraîner un collectif (faire preuve de leadership).

C.8.3 Faire appel à l'expertise des autres et repousser ses propres limites. Identifier et exploiter les richesses et les talents.

C.8.4 Travailler en mode projet en mettant en œuvre les méthodes de gestion de projet adaptées à la situation.

C.9.1 Comprendre et analyser les conséquences possibles de ses choix et de ses actes.

C.9.2 Percevoir le champ de responsabilité des structures auxquelles on contribue, en intégrant les dimensions environnementales, sociales et éthiques.

C.9.3 Agir avec éthique, intégrité et dans le respect d'autrui.

C.9.4 Faire preuve de rigueur et d'esprit critique dans l'approche des problèmes sous tous les angles, scientifiques, humains et économiques.



Filière : Commercial et développement d'affaires

Métier : Métier Commercial(e) et Développement d'Affaires

Langue d'enseignement : Anglais, Français

Campus où la filière est proposée : Saclay

Responsable(s) : Philippe Carlhammar

Objectifs généraux de la filière :

L'objectif de la filière CDA est de former des ingénieurs pour les métiers de la vente et du développement commercial. Le Chiffre d'Affaires est l'une des deux variables du compte d'exploitation, et doit donc être maîtrisé pour le succès à long terme de l'entreprise.

Dans ces métiers, les ingénieurs doivent s'approprier certaines clés, gages de leur succès : organisation efficace, maîtrise des techniques de vente, gestion d'interlocuteurs variés chez des prospects et clients, et capacité à négocier pour assurer la croissance et la rentabilité de leur entreprise.

Le cœur de compétence de la filière vise à offrir une formation complète du métier de la vente avec acquisition des fondamentaux : vendre et négocier avec succès, maîtriser la fonction commerciale.

Le contenu de cette filière repose sur la construction de 4 aptitudes fondamentales :

- Savoir se gérer soi-même : apprendre une posture d'esprit de la "vente permanente", à gérer sa productivité commerciale et à prendre contact confortablement avec de parfaits inconnus potentiellement intéressés par son offre – et savoir améliorer continuellement son travail de commercial tout en éthique ;
- Savoir construire une offre commerciale qui ait un sens pour des prospects à potentiel ;
- Savoir commercialiser une offre soi-même ;
- Savoir convaincre, savoir négocier aussi bien avec des prospects (vente) que des ressources en internes nécessaire au service des clients ("business development") ;

Pour que la formation serve bien après les sessions de la filière, une boîte à outils du commercial aura été construite ensemble pour aider les participants à mettre en œuvre cette formation dans la pratique en entreprise.

Principaux types d'activités et volumes :

Les activités de la filière CDA sont de trois types principaux :

- **Les enseignements et apports de base, sous un format de cours en plénière ou de conférences ; environ 35% du temps filière :** Stratégie, Marketing, Gestion du cycle de vente, Fidélisation, Gestion des appels d'offre, négociation, contractualisation, comportement ;
- **Les études de cas de mise en situation progressive ; environ 45% du temps filière :** 6 études des cas sont planifiées : 1 étude de cas « d'échauffement » et 5 études de cas en équipes, évaluées.
- **Les activités destinées à préciser le projet professionnel ; environ 15% du temps filière**
 - Conférences métiers et tables rondes sur les métiers cibles de la filière



Liste des modules et volumes par type d'activité :

Cours :

- Produire l'offre (12 heures de cours) : stratégie, marketing I et II, rappels de finance et comptabilité
- Gestion des ventes (45 heures de cours et TD) : bâtir un plan de prospection, prospecter et gérer le cycle de vente, fidéliser, négociation, contractualisation, gestion des appels d'offre, gestion des grands comptes
- Gestion humaine (9 heures de cours) : gérer son autonomie et sa productivité, motivation et rémunération, comportements et profils

Etude de cas : toutes les études de cas sont opérées et (le cas échéant évaluées) en équipes de 4 à 6 étudiants (un total d'environ 78 heures de travail)

Il est prévu que les études de cas traitent des aspects suivants : Produire l'offre, Prospection, Négociation, Offre et vente, Plans et moyens commerciaux.

Déroulement et organisation des périodes et enseignements filière

La filière se déroule en 3 périodes de deux semaines.

Chaque période filière comprend :

- Des enseignements et apports de base
- Une à deux études de cas en équipe évaluée
- Une ou plusieurs sessions dédiées au projet professionnel et aux métiers cibles de la filière

Evaluation et validation filière

- Les Etudes de cas n° 1 à 5, font chacune l'objet d'une évaluation en équipe, notée sur 20.
- La moyenne générale filière est la moyenne des 5 études de cas, soit :
- Moyenne Générale Filière = $(\text{Note_EDC1} + \text{Note_EDC2} + \text{Note_EDC3} + \text{Note_EDC4} + \text{Note_EDC5}) / 5$
- L'attitude professionnelle (présence obligatoire et participation aux enseignements et activités de la filière, ponctualité, respect des intervenants, etc.) est évaluée et fait l'objet d'une validation.
- La filière est validée si :
 - o Chaque évaluation sur 20 est supérieure ou égale à 10/20
 - o Et la moyenne générale filière est supérieure ou égale à 10/20
 - o Et l'attitude professionnelle est validée

Equipe enseignante



- Philippe Carlhammar, assisté selon les besoins durant les séances de plénière et d'études de cas de professionnels actifs dans le management de transition et ayant une longue expérience de développeurs d'affaire.

Principaux acquis d'apprentissage et compétences

C.3.1 Etre proactif, prendre des initiatives, s'impliquer

Jalon 2 : Être force de proposition vis à vis de la demande en anticipant le cas échéant des difficultés

C.3.3 Entreprendre des projets ambitieux à fort impact et quantifier cet impact.

Jalon 2 : Savoir décider dans un contexte incertain, développer une approche de maîtrise des risques (ajuster mes décisions et actions)

C.4.1 Penser client. Identifier/analyser les besoins, les enjeux et les contraintes d'autres parties prenantes, notamment sociétales et socio-économiques.

Jalon 3 : Questionner, repositionner le besoin du client en partenariat avec celui-ci

C.4.2 Savoir identifier la valeur apportée par une solution pour un client, le marché. Savoir discerner les opportunités, les bonnes occasions d'affaire et les saisir.

Jalon 3 : Savoir élaborer un prix en fonction de la valeur, des coûts et des conditions de marché (yc time-to-market)

C.5.2 Écouter, se faire comprendre et travailler avec des acteurs de culture, d'expérience et compétences variées

Jalon 1 : Faire des rapports en anglais, suivre les classes en anglais

C.7.1 Convaincre sur le fond. Être clair sur les objectifs et les résultats attendus. Être rigoureux sur les hypothèses et la démarche. Structurer ses idées et son argumentation. Mettre en évidence la valeur créée.

Jalon 3 : convaincre un auditoire professionnel des métiers de la filière

C.7.2 Convaincre en travaillant sur la relation à l'autre. Comprendre les besoins et les attentes de ses interlocuteurs. En tenir compte de façon évolutive. Susciter des interactions. Créer un climat de confiance

Jalon 3 : convaincre un auditoire professionnel des métiers de la filière

C.7.3 Convaincre en travaillant sur soi. Etre à l'aise. Se montrer convaincu. Manifester de l'empathie. Gérer ses émotions

Jalon 3 : Convaincre dans le cadre d'un argumentaire ou d'un projet en compétition avec des concurrents

C.7.4 Convaincre en travaillant les techniques de communication ; Maitriser le langage parlé, écrit et corporel. Maitriser les techniques de base de communication

Jalon 3 : Convaincre dans le cadre d'un argumentaire ou d'un projet en compétition avec des concurrents



Filière : Conception de systèmes complexes

Métier : Conception de systèmes complexes

Langue d'enseignement : Français

Campus où la filière est proposée : Saclay / Rennes

Responsable(s) : Nicolas Godlewski / Franck Marle (Saclay) / Nabil Sadou (Rennes)

Objectifs généraux de la filière :

On parle de système dès qu'un machin est composé de plusieurs bidules de natures différentes en interaction. S'il y a beaucoup de bidules, le système est complexe.

Les systèmes complexes font intervenir de nombreuses disciplines, concepts, métiers, standards, expertises, etc. Les interfaces et interactions sont variées, et peuvent avoir des impacts difficilement prédictibles sans une vision globale construite. Le nombre de parties prenantes doit mener en permanence à des arbitrages entre des exigences diverses.

L'objectif de la filière est d'apporter les méthodes essentielles à chaque étape de la conception d'un système :

- analyser le besoin couvert par le système, en tenant compte de son cycle de vie, de son environnement et des parties prenantes concernées à tous niveaux et tous horizons de temps. Un focus particulier sera donné à l'analyse du cycle de vie et à l'empreinte environnementale
- construire l'architecture de la solution, en optimisant les interfaces entre les composants du système, ainsi que les impacts sur l'environnement
- mettre en œuvre les organisations adaptées pour le développement du système, et assurer les interfaces humaines entre les entités en charge de chaque composant

Le résultat attendu est une solution performante selon les dimensions économique, environnementale et sociétale, durable au sens prenant en compte l'ensemble du cycle de vie du système, répondant aux besoins des parties prenantes et acceptable par tous.

Principaux types d'activités et volumes

Les activités de la filière CSC sont de quatre types principaux :

- **Les enseignements et apports de base, plutôt sous un format de cours ou de conférence ; environ 30% du temps filière :** Méthodes d'analyse du besoin, de conception de la solution et de management de l'organisation.
- **Les études de cas de mise en situation progressive ; environ 50% du temps filière :** Sur chaque période (besoin, solution, organisation), un atelier en partenariat avec des entreprises permet de mettre en pratique, par groupe de 5 à 20, les principes enseignés
- **La préparation du projet professionnel ; environ 15% du temps filière**
 - Rencontres avec des jeunes diplômés et avec des professionnels des entreprises partenaires
 - Ateliers de construction du projet et de développement du leadership



- **Le développement de soft skills : environ 5% du temps filière** : outils de « savoir être » pour la gestion des interlocuteurs dans un projet complexe

Liste des modules et volumes par type d'activité :

Cours :

- Méthodes d'analyse du besoin (15 heures de cours) : Modélisation du besoin (cas d'usage, exigences des parties prenantes, etc.), analyse du cycle de vie (de la conception à la fin de vie, sans oublier la fabrication et la maintenance), impacts écologique (empreinte CO2, enjeux sociaux, etc.)
- Méthodes de conception de la solution (20 heures de cours) : architecture et modélisation, processus de développement, contraintes techniques (coûts, standardisation, impacts environnementaux)
- Méthodes de management et d'organisation (12 heures de cours) : Gestion des interfaces humaines, gestion de l'information, organisation de projet notamment en phase de montage.

Etude de cas : toutes les études de cas sont opérées (et évaluées) en équipes d'environ 5 étudiants

- **Etude de cas 1.1** « analyse du besoin » (environ 16 heures/HEE de travail par étudiant) : Cadrer les exigences d'un nouveau système, par l'analyse du besoin client et des cas d'usage
- **Etude de cas 1.2** : « parties prenantes et cycle de vie » (environ 24h/HEE) : analyser l'ensemble des exigences applicables à un système existant, en prenant en compte l'ensemble des parties prenantes et du cycle du vie, sur la base d'un système connu
- **Etude de cas 2** : « conception de la solution » (environ 40h/HEE) : architecture et conception d'un système complexe, prenant en compte l'ensemble des besoins et contraintes (exigences des parties prenantes en entrée, mais aussi coût, facteur humain, sûreté de fonctionnement, etc.)
- **Etude de cas 3** : « organisation » (environ 40h/HEE) : Conception collaborative en groupe large, illustrant les problématiques d'interactions entre acteurs d'un même système complexe

Déroulement et organisation des périodes et enseignements filière

La filière se déroule en 3 périodes de deux semaines.

Chaque période filière comprend :

- Des enseignements et apports de base
- Au moins une étude de cas en équipe évaluée
- Une ou plusieurs sessions dédiées au projet professionnel et aux métiers cibles de la filière

Evaluation et validation filière

- Les études de cas font chacune l'objet d'une évaluation en équipe, notée sur 20.
- Les cours de modélisation font chacun l'objet d'une évaluation.
- La moyenne générale filière est la moyenne des 3 études de cas (coef 2) et des deux rapports (coef 1)



- L'attitude professionnelle (présence obligatoire et participation aux enseignements et activités de la filière, ponctualité, respect des intervenants, etc.) est évaluée et fait l'objet d'une validation.
- La filière est validée si :
 - o Chaque évaluation sur 20 est supérieure ou égale à 7/20
 - o Et la moyenne générale filière est supérieure ou égale à 10/20
 - o Et l'attitude professionnelle est validée

Equipe enseignante

- Responsable de la filière : Nicolas Godlewski
- Co-responsable : Franck Marle
- Filière Rennes : Nabil Sadou

Acquis d'apprentissage et compétences

C1.1 Étudier un problème dans sa globalité, la situation dans son ensemble. Identifier, formuler et analyser un problème dans ses dimensions scientifiques, économiques et humaines

C1.4 Spécifier, concevoir, réaliser et valider tout ou partie d'un système complexe

C3.1 : Etre proactif, prendre des initiatives, s'impliquer.

C3.3 : Entreprendre des projets ambitieux à fort impact et quantifier cet impact.

C3.5 : Proposer des solutions/outils nouveaux soit en rupture soit en progrès continu.

C3.6 Evaluer l'efficacité, la faisabilité et la robustesse des solutions proposées

C3.8 Savoir concevoir, réaliser et passer à l'industrialisation

C4.1 Penser client. Identifier/analyser les besoins, les enjeux et les contraintes d'autres parties prenantes, notamment sociétales et socio-économiques.

C7.1 Convaincre sur le fond. Être clair sur les objectifs et les résultats attendus. Être rigoureux sur les hypothèses et la démarche. Structurer ses idées et son argumentation. Mettre en évidence la valeur créée.

C7.2 Convaincre en travaillant sur la relation à l'autre. Comprendre les besoins et les attentes de ses interlocuteurs. En tenir compte de façon évolutive. Susciter des interactions. Créer un climat de confiance

C8.2 Mobiliser et entraîner un collectif (faire preuve de leadership)

C8.3 Faire appel à l'expertise des autres et repousser ses propres limites. Identifier et exploiter les richesses et les talents.

C8.4 Travailler en mode projet en mettant en œuvre les méthodes de gestion de projet adaptées à la situation

C9.2 Percevoir le champ de responsabilité des structures auxquelles on contribue, en intégrant les dimensions environnementales, sociales et éthiques



Filière : Innovation & Intrapreneuriat

Métier : Innovation et Intrapreneuriat

Langue d'enseignement : Français

Campus où la filière est proposée : Saclay / Rennes/ Metz

Responsable(s) : Jean-François Gallouin / Yann Leroy (Saclay) / Ninel Kokanyan (Metz) /Nabil Sadou (Rennes)

Objectifs généraux de la filière :

L'objectif de la filière est de former des **ingénieurs pour les métiers de chef de projet innovation, ou d'intrapreneurs**, en privilégiant mais sans se limiter à **l'innovation technologique**.

Dans ces métiers, les ingénieurs doivent posséder une grande culture scientifique et technique, et maîtriser des outils méthodologiques portant sur les différentes phases de maturation d'un projet innovation (Idéation, Conception, Prototypage, Marketing de l'Innovation, Lancement opérationnel).

Ils doivent être capable d'initier, puis de porter un projet innovant, dans toutes ses dimensions (techniques, économiques, marché, sociale, etc.).

Le cœur de compétence de la filière est la « **transformation de l'idée en valeur, économique et/ou sociétale** », la **prise de leadership, la mise en mouvement, la transformation**. On insistera donc le lien entre innovation et marché/client : de la phase amont (idéation/invention) jusqu'aux phases aval de mise sur le marché et cycle de vie (produit/client).

Principaux types d'activités :

Les activités de la filière I&I sont de quatre types principaux :

- **Les enseignements et apports de base, plutôt sous un format de cours ou de conférence ; environ 20% du temps filière :** Méthodes d'innovation, méthodes de conception, méthodes de management de l'innovation, Business Model Canvas, lean startup, marketing de l'innovation, financement de l'innovation, etc.
- **Les ateliers projet ; environ 50% du temps filière :** Sur chaque période (innovation, conception, mise sur le marché), un atelier en partenariat avec des entreprises permet de mettre en pratique, par groupe de 5 à 6, les principes enseignés
- **La préparation du projet professionnel ; environ 20% du temps filière :** Rencontres avec des jeunes diplômés et avec des professionnels des entreprises partenaires, Ateliers de construction du projet et de développement du leadership, Participation à la mise en place de contenu (conférence, cours, atelier, ...) à l'initiative des élèves
- **Le développement de soft skills : environ 10% du temps filière :** outils de « savoir être » pour la gestion des interlocuteurs dans un projet d'innovation

Liste des modules et volumes par type d'activité :

Cours :

- Créativité et idéation (6h heures de cours)
- Marketing de l'innovation (6 heures de cours)
- Organisation et financement de l'innovation (12 heures de cours)
- Modèle pour l'innovation (BMC, B. Quanti, lean, etc.) (12 heures de cours)

Ateliers projet : tous les ateliers sont opérés et évalués en équipes de 4 à 5 étudiants

- **Atelier 1** « Problématisation et idéation » (environ 40 heures de travail par étudiant)
- **Atelier 2** « conception et prototypage » (environ 40 heures de travail par étudiant)



- **Atelier 3** « mise en marché » (environ 40 heures de travail par étudiant)
- Déroulement et organisation des périodes et enseignements filière :**

La filière se déroule en 3 périodes de deux semaines.

Chaque période filière comprend :

- Des enseignements et apports de base
- Au moins un atelier projet en équipe évalué
- Une ou plusieurs sessions dédiées au projet professionnel et aux métiers cibles de la filière

Evaluation et validation filière :

- Les ateliers projet font chacune l'objet d'une évaluation en équipe, notée sur 20.
- La moyenne générale filière est la moyenne des 3 ateliers projet
- L'attitude professionnelle (présence obligatoire et participation aux enseignements et activités de la filière, ponctualité, respect des intervenants, etc.) est évaluée et fait l'objet d'une validation.
- La filière est validée si :
 - o Chaque évaluation sur 20 est supérieure ou égale à 7/20
 - o Et la moyenne générale filière est supérieure ou égale à 10/20
 - o Et l'attitude professionnelle est validée

Equipe enseignante :

- Jean-François Gallouin
- Ninel Kokanyan
- Yann Leroy
- Nabil Sadou

Acquis d'apprentissage et compétences :

C1.1 Étudier un problème dans sa globalité, la situation dans son ensemble. Identifier, formuler et analyser un problème dans ses dimensions scientifiques, économiques et humaines

C1.4 Spécifier, concevoir, réaliser et valider tout ou partie d'un système complexe

C3.1 : Être proactif, prendre des initiatives, s'impliquer.

C3.3 : Entreprendre des projets ambitieux à fort impact et quantifier cet impact.

C3.5 : Proposer des solutions/outils nouveaux soit en rupture soit en progrès continu.

C3.6 Evaluer l'efficacité, la faisabilité et la robustesse des solutions proposées

C3.8 Savoir concevoir, réaliser et passer à l'industrialisation

C4.1 Penser client. Identifier/analyser les besoins, les enjeux et les contraintes d'autres parties prenantes, notamment sociétales et socio-économiques.

C7.1 Convaincre sur le fond. Être clair sur les objectifs et les résultats attendus. Être rigoureux sur les hypothèses et la démarche. Structurer ses idées et son argumentation. Mettre en évidence la valeur créée.

C.7.2 Convaincre en travaillant sur la relation à l'autre. Comprendre les besoins et les attentes de ses interlocuteurs. En tenir compte de façon évolutive. Susciter des interactions. Créer un climat de confiance

C.8.2 Mobiliser et entraîner un collectif (faire preuve de leadership)

C.8.3 Faire appel à l'expertise des autres et repousser ses propres limites. Identifier et exploiter les richesses et les talents.

C.8.4 Travailler en mode projet en mettant en œuvre les méthodes de gestion de projet adaptées à la situation

C9.2 Percevoir le champ de responsabilité des structures auxquelles on contribue, en intégrant les dimensions environnementales, sociales et éthiques.



Filière : Management des Grands Projets

Métier : Management de Grands Projets
Langue d'enseignement : Français
Campus où la filière est proposée : Saclay
Responsable(s) : Sylvain de Robert

Objectifs généraux de la filière :

Si tous les ingénieurs travaillent en mode projet, les **grands projets complexes à l'international** (complexité technique / Interfaces, convergences, parties prenantes multiples, multi-géographie, innovation, durée longue) requièrent des compétences avancées en matière de management de projet et de pilotage d'équipes pluridisciplinaires en mode transversal.

Dans ce contexte, l'objectif de la filière de former des ingénieurs de manière à ce qu'ils disposent d'un socle de compétences suffisant afin d'occuper, dès la sortie de l'Ecole, un poste de management de projet d'un niveau de complexité faible à moyenne (ou sous-projet d'un grand projet à forte complexité), dans un contexte international.

Les objectifs de la filière sont :

- d'acquérir les **fondamentaux** puis les **techniques avancées** de management de projet
- d'appréhender les grands projets dans toute leur **diversité**
- de développer les **compétences comportementales** nécessaires au démarrage d'une carrière dans le management de projet
- d'appliquer ces compétences dans un contexte fortement **international**

Principaux types d'activités et volumes :

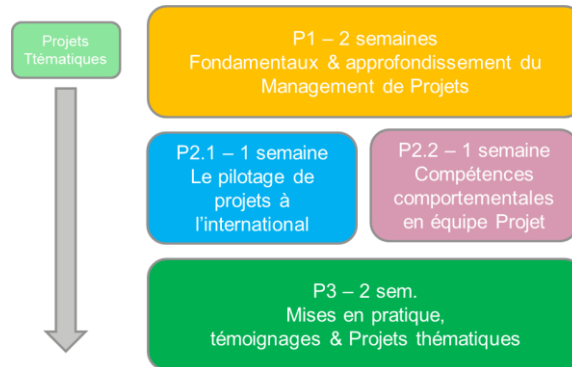
Les activités de la filière FMGP sont de trois types principaux :

- **Les enseignements et apports de base, sous forme de cours, de conférences & de témoignages ; environ 25% du temps filière :** Fondamentaux puis Approfondissement du Management de Projets, Comprendre la dimension multi-culturelle au cœur des projets, Etat des lieux géopolitique du monde et équilibre des grands projets.
- **Les études de cas et ateliers de mise en situation progressive ; environ 40% du temps filière :** 1 étude de cas inaugurale « d'échauffement » et 2 études de cas plus poussées en équipes, 1 série d'ateliers de mise en pratique des compétences comportementales se clôturant par un challenge en équipe sur une journée.
- **Les projets thématiques destinés à vous confronter à des problématiques réelles d'entreprise en mode projet tout au long de la filière ; environ 35% du temps filière :**
 - Objectif : vous faire intervenir en équipe et résoudre une véritable problématique liée au management de projet vécue par une entreprise
 - Comment : une équipe composée de 9 à 10 élèves + un sponsor dans l'entreprise



Déroulement et organisation des périodes et enseignements filière

La filière se déroule en 3 périodes de deux semaines :



Evaluation et validation filière

- L'évaluation en filière FMGP se fera dans un contexte d'entreprise, comme votre futur DRH le ferait : l'acquisition des techniques de pilotage, votre capacité à produire en groupe seront pris en compte, mais aussi la participation active, la proactivité, la contribution à l'enrichissement de la filière.
- La filière fera l'objet de 4 notes :
 - o Stage : rapport de stage & soutenance validés (note sur 20)
 - o Projet Thématique : travail de groupe & soutenance validés (note sur 20)
 - o Etude de cas de fin de filière en équipe (Simultrain) (note sur 20)
 - o Acquisition des fondamentaux : participation active (note sur 20)
 - Présence / absence
 - Niveau d'interaction
 - Contribution à l'enrichissement de la Filière
- La filière est validée si :
 - o La moyenne générale filière est supérieure ou égale à 10/20
 - o Chaque évaluation sur 20 est supérieure ou égale à 10/20

Equipe enseignante

- Responsable de la Filière & pédagogique : Sylvain de Robert
- Responsable pédagogique « Soft skills »: Laurent Jacques
- Tutorat stage FMPT: Juliette Berny Mor





Filière : Management opérationnel

Métier : Management et Enjeux Humain
Langue d'enseignement : Français
Campus où la filière est proposée : Saclay
Responsable(s) : Laurent Polet (Responsable)

Objectifs généraux de la filière :

Dans un environnement professionnel confronté à de multiples mutations, technologiques, écologiques ou sociétales, les organisations sont conduites à **repenser les approches du management**, comme leurs relations avec leurs collaborateurs, et la place du sens au travail.

Pour faire face à cet enjeu, former des managers aptes à créer les conditions de la **motivation, de l'autonomie et de l'agilité** est désormais une priorité, voire une condition de survie des entreprises. C'est l'objectif de la filière Management : sensibiliser et préparer nos futurs ingénieurs à **développer une posture managériale** qui sera ancrée dans les **défis de notre société**, alignée sur un **système de valeurs personnelles et collectives**, avec leurs équipes, comme avec l'ensemble des parties prenantes de leur écosystème (partenaires, clients, projets transverses...).

Le cœur d'enseignement de la filière vise donc à (re)**mettre l'humain au cœur du management**, à dépasser les approches traditionnelles qui ne répondent plus totalement aux transformations en cours, comme aux aspirations des collaborateurs, à tout niveau des organisations.

Ce « management de l'humain » repose sur la construction de 3 aptitudes fondamentales :

- **Savoir Donner du sens** : afin de créer les conditions de l'engagement et de la collaboration de tous
- **Savoir Faire Grandir** : afin de répondre aux besoins d'employabilité et aux défis d'innovation et d'adaptation continue
- **Savoir Mener le Changement** : pour adapter l'organisation aux incertitudes et transformations de son environnement

Principaux types d'activités et volumes :

Les activités pédagogiques comprennent un mélange de :

1. Des **cours sur les incontournables du management**, les fondamentaux, les essentiels, pour connaître les méthodes, les modèles et les outils clés (15%)
2. **Des mises en pratiques et mises en situation**, études de cas interactifs en cours, des jeux de rôles, des analyses de vidéos et films pour mieux comprendre les modalités d'application des techniques de management (25%)
3. Un **grand projet « Enjeux du management de demain »**, collectif et tutoré, qui vous permettra de choisir un sujet d'intérêt personnel et de l'approfondir par un travail d'enquête, sur 3 thèmes au choix (30%)



3. Des **conférences et rencontres** diverses ... avec des témoignages vécus de vrais managers et dirigeants en etout type d'entreprise (15%)
4. Des ateliers réservés pour votre **projet professionnel par des techniques inédites** : qu'est ce que je veux vraiment faire plus tard et comment trouver mon futur stage ? (15%)

Liste des modules et volumes par type d'activité :

Cours :

Le programme s'articule autour de 3 grands chapitres :

1. **Apprendre les fondamentaux** de la gestion des Hommes et des Equipes
2. **Appliquer la conduite du changement collectif**
3. **Connaître votre style de management**

Dans ces chapitres, les sujets d'actualité abordés sont nombreux : le télétravail, les outils collaboratifs et digitaux, la parité homme-femme, l'engagement, les systèmes et politiques de rémunération, le dialogue social, l'entreprise libérée, l'éthique du manager, les valeurs sociétales en entreprise, l'intelligence collective, la mobilité professionnelle, la formation tout au long de la vie ...

Les travaux évalués sont :

- Soit individuel :
 - ✓ Etude Bibliographique : lecture d'un ouvrage de référence sur le management
 - ✓ Rapport d'Observation Managériale de proximité durant le stage de fin d'études
- Soit en groupe « Projet Enjeux du Management de demain » en groupe de 4 étudiants sur 3 thèmes au choix :
 - *Le Management humaniste*
 - *L'Agilité et le management digital*
 - *La motivation, la collaboration*
- ✓ Le projet est tutoré et se déroule comme un fil conducteur sur l'ensemble des 3 séquences avec un rapport écrit puis une soutenance devant un jury de professionnels :

Déroulement et organisation des périodes et enseignements filière

La filière se déroule en 3 périodes de deux semaines.

Chaque période filière comprend :

- Des enseignements et apports de base
- Des temps réservés aux projet « Enjeux du Management de demain »
- Des animations dédiées au projet professionnel
- Des témoignages ou conférences de managers ou dirigeants

Evaluation et validation filière

- Les 3 travaux évalués sont notés sur 20.
- L'assiduité (présence obligatoire et participation aux enseignements et activités de la filière, ponctualité, respect des intervenants, etc.) est notée sur 20.
- La moyenne générale filière est la moyenne pondérée des 3 travaux et d'une note d'assiduité



- 1 – Lecture bibliographique : 20%
 - 2 – Etude « Enjeux du Management de demain » : 35%
 - 3 – Rapport d'observation managérial : 30 %
 - 4 – Contrôle Continu : 15%
- La filière est validée si :
- Chaque évaluation sur 20 est supérieure ou égale à 7/20
 - Et la moyenne générale filière est supérieure ou égale à 10/20

Equipe enseignante

- Coordination pédagogique et projet professionnel : Laurent Polet
- Tuteurs : Delphine Chardon, Marjorie Leroy, Françoise Toulemonde, Virginie Hamelin
- Enseignants principaux : Valérie Lepape, Pierre Henri Multon, Nathalie Lorrain, Arsène Losson, Julien Ohana, Simon Legendre

Acquis d'apprentissage et compétences

C.4.1 Penser client. Identifier/analyser les besoins, les enjeux et les contraintes d'autres parties prenantes, notamment sociétales et socio-économiques. *Jalon 1*

C.5.2 Écouter, se faire comprendre et travailler avec des acteurs de culture, d'expérience et compétences variées *Jalon 1*

C.7.1 Être clair sur les objectifs et les résultats attendus. Être rigoureux sur les hypothèses et la démarche. Structurer ses idées et son argumentation. Mettre en évidence la valeur créée. *Jalons 2 & 3*

C.7.2 Comprendre les besoins et les attentes de ses interlocuteurs. En tenir compte de façon évolutive. Susciter des interactions. Créer un climat de confiance *Jalon 3*

C.8.2 Mobiliser et entraîner un collectif (faire preuve de leadership) *Jalon 2 & 3*

C.8.3 Faire appel à l'expertise des autres et repousser ses propres limites. Identifier et exploiter les richesses et les talents. *Jalon 2*

C.9.1 Comprendre et analyser les conséquences possibles de ses choix et de ses actes *Jalon 3*

C.9.2 Percevoir le champ de responsabilité des structures auxquelles on contribue, en intégrant les dimensions environnementales, sociales et éthiques *Jalon 1 & 3*

C.9.3 Agir avec éthique, intégrité et dans le respect d'autrui *Jalon 1 & 2*

C.9.4 Faire preuve de rigueur et d'esprit critique dans l'approche des problèmes sous tous les angles, scientifiques, humains et économiques *Jalon 1 & 2*



Filière : Métiers d'analyse et d'aide à la décision

Métier : Métiers d'Analyse et d'Aide à la Décision

Langue d'enseignement : Français

Campus où la filière est proposée : Saclay

Responsable(s) : Valérie Ferreboeuf (Responsable), Sanaa Le Gendre (Responsable Adjointe)

Objectifs généraux de la filière :

L'objectif de la filière M2AD est de former des ingénieurs pour les métiers d'analyse et d'aide à la décision, qu'elle soit technique, stratégique, marketing ou financière.

Dans ces métiers, les ingénieurs doivent établir des diagnostics/analyses, établir des prévisions, faire des recommandations, le plus souvent sous forte contrainte de temps.

Le cœur de compétence de la filière est la « résolution de problème », le diagnostic, dans des contextes variés allant de l'expertise technique (audit technologique per exemple) au business et à la finance d'entreprise (conseil en stratégie, M&A par exemple).

Au-delà, la formation de la filière repose sur 2 axes :

- Développer des compétences d'analyste : maîtrise des méthodes de résolution de problème (« problem solving »), capacité de communication synthétique (écrit et oral), sens de la valeur client
- Développer les savoirs-être et la posture professionnelle propre aux métiers cibles de la filière : travail sous forte contrainte de délai, leadership et interaction professionnelle avec des décideurs, etc.

Principaux types d'activités et volumes :

Les activités de la filière M2AD sont de trois types principaux :

- **Les enseignements et apports de base, plutôt sous un format de cours ou de conférence ; environ 35% du temps filière :** Méthodes de base de l'analyste, Stratégie, Finance d'entreprise ; Marketing
- **Les études de cas de mise en situation progressive ; environ 50% du temps filière :** 4 études des cas sont planifiées : 1 étude de cas « d'échauffement » et 3 études de cas en équipes, évaluées.
- **Les activités destinées à préciser le projet professionnel ; environ 15% du temps filière**
 - Conférences métiers et tables rondes sur les métiers cibles de la filière
 - Tutorat : accompagnement par un professionnel pour préciser le projet professionnel et rechercher le stage de fin d'études



Liste des modules et volumes par type d'activité :

Cours :

- Méthodes de base de l'analyste (23 heures de cours) : problem solving et (issue analysis), communication vers des décideurs (logical writing), création de valeur
- Stratégie (24 heures de cours) : la démarche stratégique, la segmentation stratégique et l'évaluation des DAS, les stratégies génériques, l'analyse du portefeuille d'activités, les voies de développement stratégique
- Finance d'entreprise (27 heures de cours et TD) : diagnostic financier (rappels), financement des entreprises (dette/capital), décision d'investissement et valorisation des entreprises, finance durable
- Marketing (12 heures de cours) : marketing stratégique, marketing produit et marketing de la relation client

Etude de cas : toutes les études de cas sont opérées et (le cas échéant évaluées) en équipes de 4 à 6 étudiants

- **Etude de cas 1** « échauffement » : 1 jour ½ en continu
- **Etude de cas 2** sur 8 jours (environ 30 heures de travail par étudiant) : poser, structurer un problème, réaliser une analyse et conclure
- **Etude de cas 3** sur 10 jours (environ 45 heures de travail par étudiant) : « Problem solving » dans un contexte business particulier (Environnement big data ou finance d'entreprise)
- **Etude de cas 4** sur 10 jours (environ 45 heures de travail par étudiant) : Création de valeur

Déroulement et organisation des périodes et enseignements filière

La filière se déroule en 3 périodes de deux semaines.

Chaque période filière comprend :

- Des enseignements et apports de base
- Au moins une étude de cas en équipe évaluée
- Une ou plusieurs sessions dédiées au projet professionnel et aux métiers cibles de la filière

Evaluation et validation filière

- Les Etudes de cas n° 2 3 et 4, font chacune l'objet d'une évaluation en équipe, notée sur 20.
- L'enseignement de finance donne lieu à un examen noté sur 20.
- La moyenne générale filière est la moyenne des 3 études de cas et note de l'examen finance avec un poids 1/3, soit : $\text{Moyenne Générale Filière} = (3 * \text{Note_EDC2} + 3 * \text{Note_EDC3} + 3 * \text{Note_EDC4} + \text{Note_Finance}) / 10$
- L'attitude professionnelle (présence obligatoire et participation aux enseignements et activités de la filière, ponctualité, respect des intervenants, etc.) est évaluée et fait l'objet d'une validation.
- La filière est validée si :



- Chaque évaluation sur 20 est supérieure ou égale à 7/20
- Et la moyenne générale filière est supérieure ou égale à 10/20
- Et l'attitude professionnelle est validée

Equipe enseignante

- Méthodes de base de l'analyste : V. Ferreboeuf / S. Le Gendre
- Finance : M. Guymard
- Stratégie : F. Frery
- Marketing : M. Rakib
- Etude de cas : V. Ferreboeuf / S. Le Gendre

Acquis d'apprentissage et compétences

C.1.1 Étudier un problème dans sa globalité, la situation dans son ensemble. Identifier, formuler et analyser un problème dans ses dimensions scientifiques, économiques et humaines

Jalon 2 : Savoir conduire une démarche de questionnement pour aborder les différents aspects du problème et mettre en évidence ses interactions avec l'extérieur, en s'appuyant sur une culture scientifique et économique

C.1.2 Utiliser et développer les modèles adaptés, choisir la bonne échelle de modélisation et les hypothèses simplificatrices pertinentes pour traiter le problème

Jalon 3 : Savoir choisir, enrichir des modèles décrivant des phénomènes impliquant plusieurs échelles ou des couplages (développer une « issue analysis »)

C.4.1 Penser client. Identifier/analyser les besoins, les enjeux et les contraintes d'autres parties prenantes, notamment sociétales et socio-économiques.

Jalon 3 : Questionner, repositionner le besoin du client en partenariat avec celui-ci

C.7.1 Convaincre sur le fond. Être clair sur les objectifs et les résultats attendus. Être rigoureux sur les hypothèses et la démarche. Structurer ses idées et son argumentation. Mettre en évidence la valeur créée.

Jalon 3 : convaincre un auditoire professionnel des métiers de la filière

C.7.2 Convaincre en travaillant sur la relation à l'autre. Comprendre les besoins et les attentes de ses interlocuteurs. En tenir compte de façon évolutive. Susciter des interactions. Créer un climat de confiance

Jalon 3 : convaincre un auditoire professionnel des métiers de la filière



Filière : Recherche

Métier : Recherche

Langue d'enseignement : Français

Campus où la filière est proposée : Saclay, Rennes, Metz

Responsable(s) : Bich-Liên Doan (Responsable), Nicolas Marsal (Responsable Metz), Paul Chauchat, Ruben Salvador (Responsables Rennes)

Objectifs généraux de la filière :

Préparer les élèves-ingénieurs aux métiers de la recherche en environnement public/privé

○ Faire découvrir aux élèves la diversité des métiers de la recherche, les grands thèmes actuels, les enjeux et les implications économiques, humaines, éthiques et sociétales de la recherche

○ Donner aux élèves les connaissances et les outils méthodologiques pour appréhender les métiers de la recherche (conférences, visites de labo, tables rondes, ateliers, ...) dans un contexte international

○ Aider les élèves à développer leur propre vision de la recherche (échanges avec chercheurs, immersion en labo, mises en situation par des travaux tutorés individuels ou en groupe)

○ Aider les élèves à préciser leur projet de thèse ou leur orientation professionnelle (tutorat)

Principaux types d'activités et volumes :

La Filière Recherche repose sur une pédagogie active, permettant aux élèves d'échanger avec nombre d'acteurs du monde de la recherche, tout en laissant la place à la créativité et à l'esprit d'initiative. Notre pédagogie repose sur trois piliers :

1. Apports en connaissances et méthodologie sous la forme de conférences, tables rondes, visites de laboratoire, échanges d'expériences, et cours de méthodes pour la recherche : 45% du temps filière.

Rédaction scientifique, communication au grand public, valorisation de la recherche, gestion de projet, analyse de controverse, éthique et responsabilité

2. Mises en situation sous la forme d'études de cas, projets ANR, et activités électives : 45% du temps filière.

Etude de cas sur une problématique de recherche, rédaction d'une pré-proposition d'un projet ANR. Activités électives : startup, rédaction scientifique, pédagogie, organisation d'un événement scientifique, communication au grand public. Activité d'immersion en laboratoire ou de gestion de projet.

3. Orientation professionnelle (atelier avant-thèse, tutorat) : 10% du temps filière

Les élèves élaborent leur projet professionnel et leur bilan de compétence tout au long de l'année à travers des ateliers avant-thèse, des réunions avec les tuteurs et les responsables de filière, un bilan de compétence et le choix de leur stage.



Liste des modules et volumes par type d'activité :

Cours :

- Rédaction scientifique (15 heures)
- Communication vulgarisée (9h)
- Valorisation de la recherche (5h)
- Recherche documentaire (5h)
- Gestion de projets / études de cas (15h)
- Analyse de controverse (6h)
- Ethique et responsabilité (3h)
- Activités électives (9h)

Mises en situation :

- L'étude de cas : un sujet scientifique de préférence interdisciplinaire proposé par un encadrant. Une équipe d'élèves étudie la question, réalise une synthèse bibliographique et propose des solutions nouvelles. La restitution sous forme de poster met les étudiants en situation réelle de présentation de travaux scientifiques en conférence. (60 h par élève)
- La pré-proposition de projet ANR : une équipe d'élèves étudie les aspects scientifiques, les moyens, les retombées économiques et sociétales d'un projet présenté devant un jury d'experts et d'étudiants. (20 h par élève)
- L'activité élective choisie parmi la rédaction d'un article scientifique, l'organisation d'un événement scientifique, la communication au grand public, la réalisation d'un business plan ou la transmission de connaissance. (40 h par élève)
- L'immersion en laboratoire : visite du CERN, chaise au laboratoire (2 jours)

Projet professionnel :

- Conférences et tables rondes sur les métiers de la recherche (3h)
- Atelier avant-thèse (3h)
- Tutorat (2h)

Déroulement et organisation des périodes et enseignements filière

La filière se déroule sur 3 périodes de deux semaines.

Chaque période filière comprend :

- Des apports en connaissance et méthodologie
- Au moins une mise en situation (études de cas) en équipe
- Des heures dédiées au projet professionnel et/ou tutorat

Evaluation et validation filière

- Les études de cas, les pré-propositions ANR, les activités électives, l'immersion en laboratoire et le module de gestion de projet (Design Process Optimisation) sont évalués par une note sur 20.



- L'attitude professionnelle (présence obligatoire et participation aux enseignements et activités de la filière, ponctualité, respect des intervenants, etc.) fait l'objet d'une validation.
- La filière est validée si :
 - o Chaque évaluation sur 20 est supérieure ou égale à 7/20
 - o Et la moyenne générale filière est supérieure ou égale à 10/20

Equipe enseignante

Les responsables de la filière : Bich-Liên Doan (Responsable), Nicolas Marsal (Responsable Metz), Georgios Ropokis (Responsable Rennes)

Activité Rédaction scientifique : Antoine Chaillet, Pascale Le Gall et Divya Madhavan

Activité Communication vulgarisée : AFIS (Association Française pour l'Information Scientifique)

Activité Recherche documentaire : Delphine Le Piolet, Amandine Lustrement

Activité Gestion de projet : Philippe Launay

Acquis d'apprentissage et compétences

C.1.1 Analyser : étudier un système dans sa globalité, la situation dans son ensemble. Identifier, formuler et analyser un système dans le cadre d'une approche transdisciplinaire avec ses dimensions scientifiques, économiques, humaines, etc.

C.1.2 Modéliser : utiliser et développer les modèles adaptés, choisir la bonne échelle de modélisation et les hypothèses simplificatrices pertinentes

C.2.2 Importer des connaissances d'autres domaines ou disciplines

C.2.3 Identifier et acquérir de façon autonome les nouvelles connaissances et compétences nécessaires

C.2.4 Produire des données et développer de la connaissance selon une démarche scientifique

C.2.5 Développer les savoir-faire et savoir-être d'un des métiers de l'ingénieur

C.3.1 Observer et s'autoriser à critiquer le monde tel qu'il est, douter, dépasser les injonctions, remettre en cause ses hypothèses de départ, s'autoriser à apprendre dans ses échecs, diagnostiquer

C.3.3 Mettre en œuvre concrètement des idées novatrices et s'engager sur ses décisions, évaluer les solutions, passer à l'industrialisation pour délivrer des résultats tangibles

C.5.2 Écouter, se faire comprendre et travailler avec des acteurs de diversités, cultures, codes, formations, disciplines, etc. variés

C.5.4 Se comporter, se mouvoir avec aisance dans un pays autre que son pays d'origine

C.7.1 Convaincre sur le fond : Structurer ses idées et son argumentation, être synthétique (hypothèses, objectifs, résultats attendus, démarche et valeur créée)

C.7.2 Convaincre en travaillant sur la relation à l'autre. Comprendre de façon évolutive les besoins et attentes de ses interlocuteurs. Susciter des interactions, être pédagogue et créer un climat de confiance.



C7.3 Convaincre en travaillant sur soi : Être à l'aise et se montrer convaincu, manifester de l'empathie et gérer ses émotions

C8.1 Construire le collectif pour travailler en équipe

C9.3 Identifier, anticiper et arbitrer un dilemme d'ordre éthique, comme le conflit d'intérêt, la fraude, les conflits sociaux, etc.

C9.4 Agir de façon inclusive face à des questions de diversité comme l'égalité F/H, le handicap, la diversité culturelle et sociale, etc.