

3^{ème} ANNEE DU CYCLE INGENIEUR

ANNEE 2013-2014



TRONC COMMUN 3A

| |
|--|
| Date : 13 mai 2013 |
| <i>Tronc Commun 3A</i> Sigle : TC3A |
| Responsable (s) : à définir |
| Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> • Donner une base commune de management à l'ensemble des étudiants dans les domaines de la gestion de projets et du management général d'entreprises. • Présenter à tous les futurs ingénieurs de 3ème année, les bases de connaissances et de compétences à acquérir et/ou renforcer afin de pouvoir postuler sur des postes ouvrant sur des prises de responsabilités et d'encadrement au sein des activités et des projets. |
| Débouchés : Quel que soit le parcours de 3ème année choisi et le type de métier qui va en découler, un ingénieur centralien va travailler en équipe et rapidement prendre des responsabilités. Ces matières travaillées dans le cadre de ce tronc commun doivent permettre aux ingénieurs d'être rapidement opérationnels grâce à l'amélioration de leur appréhension des problématiques touchant la gestion d'équipe, la stratégie, le droit, le marketing et l'international. |
| Grands Thèmes du programme de l'enseignement et concepts-clés abordés : Le Tronc commun s'inscrit sur 2 axes, le management des projets et le management général des entreprises. <ul style="list-style-type: none"> • Le premier axe est la continuité des enseignements de 1ère et 2ème année et vise à vous donner l'expertise et les compétences nécessaires et attendues par les entreprises. • Le deuxième axe est le complément indispensable aux savoirs et savoir-faire techniques et est spécifiquement orienté sur la direction et la motivation des Hommes, la stratégie, les marchés et le droit des entreprises aux niveaux national et international. |
| Pédagogie : Elle alterne cours et TD afin de privilégier l'usage de méthode et outils et les travaux sur des études de cas. Les savoirs et savoir-faire acquis dans le tronc commun pourront être utilisés dans le cadre des projets des parcours. Les ¾ des intervenants sont des cadres d'entreprise ou des consultants experts dans leur domaine. L'UE de 60h est composée de 2 modules d'une trentaine d'heures : Cours obligatoires : 20 h / TD obligatoires : 28 h / TD au choix : 12 h sur 48 heures possibles. |
| Plateformes technologiques associées : Disponibles à ECM |
| Programme : <i>Tous les électifs* s'appuieront sur des études de cas en lien avec les métiers de l'ingénieur.</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Management de Projet :</i> Dans un contexte industriel, la normalisation internationale et la faisabilité des projets seront développées. • <i>Management de l'Innovation et Créativité :</i> Connaître les différents types d'innovation, d'analyser les success story et la propriété industrielle. Pratiquer les outils de créativité. • <i>Pilotage de Projets :</i> Utiliser un logiciel de gestion de projet sur les différents concepts de la planification (durée, coûts et suivi de réalisation). • <i>Management des Hommes et des Equipes :</i> En compléments des cours de 1ère et 2ème année, le management situationnel de proximité et à distance, sera présenté et mis en pratique dans des études de cas d'entreprise en lien avec les métiers de l'ingénieur. • <i>Management Stratégique :</i> Comprendre les différentes stratégies des entreprises, appréhender les différents types de diagnostics stratégiques, bâtir un plan d'actions pour conduire le changement. • <i>Management des Marchés et des Clients :</i> Découvrir les liens entre clients, produits, services et concurrents. Poser les problématiques de l'offre et de la demande et l'usage des méthodes et outils en marketing stratégique, mix et opérationnel. • <i>Management Juridique :</i> Identifier et comprendre les traits majeurs de l'environnement juridique de l'entreprise, droit de la concurrence, des sociétés, Corporate Governance, droit du travail et relations sociales dans l'entreprise. • <i>Management à l'International :</i> Comprendre les enjeux propres aux projets internationaux. Appréhender les problématiques culturelles anglo-saxonnes, latines et asiatiques... aux niveaux sociétales, juridiques et comportementales. |

OPTIONS

D'APPROFONDISSEMENT

GREEN : *biotechnoloGie, ingénieRie, Environnement, Energie*

IRIS : *Photonique et systèmes innovants*

MECA : *MECAnique*

MMEFI : *Mathématiques, Management, Economie, Finance*

OMIS : *Organisations, Mathématiques et Informatique pour les Services*

SIC : *Signaux Images et Communications*

Pour 2012-2013 uniquement :

CSA : *Conception des Systèmes Automatisés*

| |
|---|
| Date : 7 mai 2013 |
| Option : <i>biotechnologie, ingénierie, Environnement, ENergie</i> Sigle : GREEN |
| Responsable (s) : Rémy Fortrie et Nelson Ibaseta |
| Objectifs : L'option GREEN vise à faire acquérir à l'ingénieur généraliste centralien les compétences qui lui permettront, dès sa sortie de l'école, d'exercer dans les industries de transformation. Les secteurs d'activité visés sont les biotechnologies, la pharmacie et les cosmétiques, l'environnement, l'énergie, la chimie. Les perspectives en terme de métiers sont essentiellement la production et les bureaux d'études, mais également la recherche et le développement, privés ou publics. Ces compétences spécifiquement apportées par l'option GREEN comprennent des éléments de culture générale des différents secteurs d'activité visés, ainsi que des approfondissements significatifs des connaissances et compétences techniques spécifiques à la chimie et au génie des procédés. Les élèves qui suivront l'option GREEN disposeront d'une grande flexibilité dans le choix des unités d'enseignement qu'ils suivront, de façon à ce que chacun d'entre eux puisse adapter son programme d'études à son projet professionnel. |
| Débouchés : Principaux métier : <ul style="list-style-type: none"> • Production • R&D (public et privé) • Bureau d'études Principaux secteurs d'activité : les industries de transformation <ul style="list-style-type: none"> • Biotechnologies • Pharmacie et cosmétique • Eau, environnement • Energie • Chimie • Autres : pétrochimie, agroalimentaire, matériaux, métallurgie, lessives, peintures, agrochimie, ... |
| Grands Thèmes du programme de l'enseignement et concepts-clés abordés : L'option GREEN abordera les industries de transformation sous deux angles à la fois différents et complémentaires : la Chimie et le Génie des Procédés. Les concepts clefs qui seront introduits porteront sur l'étude des transformations à l'échelle moléculaire, macromoléculaires ou mésoscopiques lorsque les phénomènes seront analysés du point de vue de la Chimie, et à l'échelle macroscopique (pilote, réacteur, usine) lorsque le point de vue sera celui du Génie des Procédés. En pratique, l'importance relative de chacun de ces deux aspects sera adaptée à chaque élève en fonction de son projet professionnel (secteur et métier). Certains fondamentaux seront néanmoins communs à l'ensemble des élèves qui suivront l'option GREEN : <ul style="list-style-type: none"> • Immersion industrielle : interventions de professionnels et visites d'entreprises (50h). • Tour d'horizon des industries de transformation : ressources, grands procédés, enjeux (25h). • Analyse et caractérisation (25h) • Mise en œuvre pratique des concepts en Chimie et en Génie des Procédés (2x25h) • Trois unités d'enseignement de 25h obligatoires selon l'itinéraire choisi parmi biotechnologies, pharmacie, environnement, énergie, ingénierie. • Trois unités d'enseignement parmi celles proposées, choisies par l'élève en cohérence avec son projet professionnel. |
| Pédagogie : Si une partie des enseignements dispensés dans le cadre de l'option GREEN met en œuvre des techniques pédagogiques conventionnelles (cours, travaux dirigés, travaux pratiques), l'accent sera également mis de façon significative sur d'autres techniques pédagogiques ayant vocation à rendre l'élève d'avantage acteur de sa formation, notamment l'apprentissage par projet et l'étude de cas. Une part importante des enseignements aura enfin pour but de mettre les élèves directement au contact de la réalité industrielle au travers d'interventions assurées par des professionnels et de visites d'entreprises. |
| Plateformes technologiques associées : <ul style="list-style-type: none"> • Disponibles à ECM : Plateforme Chimie, hall pilote (localisation : Faculté des Sciences de Saint Jérôme) |
| Programme : <u>Tronc commun</u> (150 h) : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tour d'horizon des industries de transformation</i> • <i>Analyse et caractérisation</i> • <i>Immersion industrielle</i> (visites de sites et interventions de professionnels) • <i>Travaux pratiques de Chimie et de Génie des Procédés</i> |

Electifs (150 h) : Trois électifs sont déterminés par le secteur d'activité visé, et trois sont au choix :

1. *Biotechnologies*
2. *Bioprocédés*
3. *Gestion de l'eau*
4. *Traitement des gaz et Intensification*
5. *Energie et Industrie*
6. *Contrôle et régulation*
7. *Industrialisation des réacteurs*
8. *Opérations de la chaîne du solide*
9. *Agitation, rhéologie et mélange*
10. *Conception des procédés*
11. *Chimie organique*
12. *Chimie physique*
13. *Catalyse hétérogène et chimie des matériaux*
14. *Travaux pratiques de Chimie 2*
15. *Statistiques appliquées*

Masters privilégiés associés :

1. *Master Chimie (Master 2 Recherche) :*
 - a. *Mention Chimie Organique, Chimie Verte, chimie du Vivant (COCV2).*
 - b. *Mention Chimie Informatique, Spectrométries, Analyse (CISA).*
2. *Master Génie des Procédés (Master 2 Recherche)*
 - a. *Mention Génie des procédés et Génie des Procédés appliqués au nucléaire.*

Laboratoires de recherche associés :

1. *Laboratoire de Mécanique, Modélisation & Procédés Propres (M2P2, UMR 6181).*
2. *Institut des Sciences Moléculaires de Marseille (ISM2, UMR 7313).*

Pôle(s) de compétitivité :

Parrains industriels potentiels : Sanofi, UCB Pharma, Arkema, NIXE, INEOS...

Date : 13 mai 2013

Option : *Photonique et systèmes innovants*

Sigle : IRIS



Responsable : Mireille Commandré

Objectifs : Former des ingénieurs généralistes capables de comprendre les différentes dimensions de la Photonique et d'appréhender ses concepts pour pouvoir l'utiliser dans la conception et la mise en œuvre de systèmes complexes.

La Photonique est un terme qui a été inventé en 1967 par Pierre Aigrain, physicien français. Dérivée de l'optique, cette science et toutes les technologies qui en découlent concernent la création, l'utilisation et la détection de la lumière sous toutes ses formes. Elle relève de disciplines diverses et les associe dans tous ses systèmes: optique, sciences de la matière, électronique, nanotechnologies, physique, chimie.

L'invention du laser, l'utilisation des micro-technologies (diodes laser, LED, matrices de micro miroirs, optiques diffractives), le couplage étroit avec l'électronique (détecteurs et capteurs d'image, visualisation...) ont décuplé les potentialités de la photonique qui apporte des solutions originales et élégantes basées sur ses qualités intrinsèques: capacité d'intégration, vitesse de réaction, action sans contact et à distance, compatibilité avec les milieux hostiles, traitement parallèle des données.

De par cette rapidité d'évolution et sa capacité à engendrer de l'innovation dans de nombreux secteurs à forts impacts économiques et sociétaux (santé, sécurité, énergie, communication ...), la Photonique a été retenue par l'Europe parmi les 6 Key Enabling Technologies (KET).

Key Enabling Technologies : http://cordis.europa.eu/fp7/ict/photonics/kets_en.html

L'histoire du laser montre comment la photonique, mobilisant toutes les sciences et techniques (physique de la matière, mécanique, électronique...) a transformé rapidement un concept scientifique fondamental en une technologie universelle ; tour à tour instrument de mesure, outil, bistouri, arme, traitement, détecteur, vecteur de communication, le laser est l'illustration de la richesse et donc de la complexité de la photonique.

C'est toute l'ambition d'IRIS que de former des ingénieurs capables d'appréhender cette complexité.

Débouchés :

- **Métiers :** Management et ingénierie de production, Ingénieur Recherche et Développement industriel, Chef de projet, Ingénieur conseil en technologies et innovation, Entrepreneur
- **Secteurs :** santé (diagnostic, imagerie, traitement), défense, environnement (détection qualité de l'air, traitement), énergétique, éclairage, automobile, robotique, télécommunications, spatial, aéronautique, microélectronique, machines outils et machines spéciales, instrumentation scientifique
- **Employeurs :**
 - Grands groupes : EADS et ses branches (Airbus, Astrium, Eurocopter), Alcatel, Dassault, SAGEM, Thales, PSA, Renault, Valeo, Bosch, Alstom, Agilent, IBM, ST Microelectronics, ESSILOR, Saint-Gobain, Corning, Quantel, L'OREAL, Laboratoires Mérieux, Philips, GE Health Care, Zeiss, Leica, Canon, Horiba Jobin Yvon
 - PME : Amplitude, Leosphère, Imagine Optic, Mauna Kea Technologies, TROPHOS, INODIAG, Bertin Technologies, Light Technologies, CILAS, Nexis, Silios, Thales SESO, Novald, Phlox, Hologram industries, IX Blue ...
 - Grands organismes : CEA, ONERA, CNES, ESA, DGA

Grands Thèmes du programme de l'enseignement et concepts-clés abordés : La 3^e année IRIS est conçue de manière à explorer la photonique dans toutes ses dimensions. En balayant les secteurs applicatifs majeurs, le programme montre comment combiner différentes disciplines pour constituer des systèmes qui utilisent les ondes et les photons pour leurs capacités uniques : voir, détecter et communiquer plus loin et plus rapidement ; sonder, analyser et agir quasi instantanément sans contact et à distance notamment en milieux hostiles et en milieu vivant.

Le programme s'appuie sur tous les fondamentaux développés dans le tronc commun. Des compléments nécessaires seront apportés dans des disciplines connexes (informatique/outils de simulation, signal). Les modules sont construits par secteurs applicatifs. Cinq grands secteurs ont été retenus : Information et communication, Santé et sciences de la vie, Surveillance et sécurité, Energie, éclairage et visualisation,

Manufacturing et contrôle. Dans chacun, on apportera les fondamentaux scientifiques, puis des séquences courtes déclinées sur des applications choisies. Un module plus général apportera une présentation stratégique et économique de ce secteur, ainsi que des compléments dans d'autres disciplines connexes.

L'objectif de ce programme de troisième année est de préparer des ingénieurs qui seront rapidement placés en situation de décideurs. Les enjeux économiques et les éléments clés de la stratégie de cette branche au niveau national et international, seront largement étudiés. A travers chacun des domaines d'application abordés, on analysera comment la photonique, capable d'une part de transformer rapidement les concepts de la recherche fondamentale en technologies et d'autre part de transférer les technologies d'une application à l'autre, est un catalyseur d'innovation clé pour les entreprises de nombreux secteurs travaillant sur les enjeux sociétaux majeurs (santé, sécurité, communication, crise environnementale et énergétique).

Les élèves suivent toutes les UE d'IRIS : il n'y a pas de parcours différencié proposé à l'intérieur de l'option IRIS. Cependant ils peuvent choisir au plus 2 électifs ouverts dans les autres options ECM de 3A, en remplacement des 2 UE IRIS qui sont eux mêmes ouverts aux élèves des autres options.

Un Master Recherche peut être suivi en parallèle moyennant un aménagement de planning défini en accord avec le responsable de l'option. Les MR offerts apportent des approches et compétences exclusivement complémentaires. Il faut les percevoir comme des ouvertures. Ces masters sont compatibles avec un projet de fin d'étude à l'étranger et/ou en entreprise.

Pédagogie : Les enseignements seront proposés sous forme de séquences classiques de cours, travaux dirigés et travaux pratiques, mais aussi d'ateliers, séances tutorées, conférences. L'option est fortement liée aux entreprises. 30% des cours seront assurés par des industriels. Les projets (100 h- élève) seront réalisés en binômes, et en immersion dans l'entreprise (ou dans le laboratoire) qui a proposé le sujet, et rémunérés au tarif stagiaire. Ils seront organisés à raison de 4 semaines réparties sur la durée du semestre. Un tuteur enseignant accompagnera chaque groupe.

Plateformes technologiques associées :

- Disponibles à ECM : Salles de travaux pratiques
- Accès à quelques installations de l'Institut Fresnel
- Optique adaptative (Hôtel Technoptic, Château Gombert)
- A équiper dans l'avenir : une demande d'aménagement des locaux de TP, et d'équipement, est en cours de formalisation, pour faire émerger une plateforme expérimentale. L'objectif est d'améliorer les conditions de pratique actuelles et de développer des installations expérimentales de haut niveau, nécessaires pour prendre la mesure des exigences de la discipline. Ces installations seront mutualisées avec les autres formations du site.

Programme :

6 UE de 50h (affichage par secteur industriel/économique)

1. *Eléments stratégiques et compléments en Sciences de l'ingénieur* (50 h) : L'objectif de cette UE est double. Il s'agit d'une part de diffuser des informations relatives à la dimension économique et stratégique de la filière photonique, de familiariser à l'innovation, et d'autre part de donner des compléments de formation dans des disciplines support (signal, informatique).
2. *Information et Communication* (50 h dont 25 h ouvertes aux autres options) : A l'origine du déploiement rapide d'internet, les fibres optiques et systèmes de communication associés permettront prochainement d'accéder au très haut débit, au plus près des utilisateurs. Les systèmes et concepts optiques sont tout aussi performants pour stocker ou crypter l'information. Deux modules de 25 h :
 - Le premier est dédié au transport de l'information par voie optique: fibres optiques, communications haut débit et longue portée, multiplexage, communications aériennes. **Ce module électif est ouvert aux élèves des autres options 3A.**
 - Le second est dédié au stockage et au codage de l'information : communications quantiques, CD, DVD, Blu-Ray, mémoires holographiques, codes barres et QR codes.
3. *Santé et sciences de la vie* (50 h dont 25 h ouvertes aux autres options) : Les technologies optiques permettent de scruter la matière vivante pour en comprendre le métabolisme. En agissant sur les tissus à distance et en profondeur, les ondes lumineuses permettent à la fois de développer des outils de diagnostic nouveaux et rapides (imagerie, santé ambulatoire, biopuces), et de développer de nouvelles thérapies. L'UE présente 3 volets (deux sous modules de 25h):
 - Les interactions ondes / matière vivante et leurs applications à l'imagerie médicale et à la thérapie. **Cette partie (25h) est ouverte aux autres options.**
 - La compréhension des sciences de la vie aux échelles micro et nanométriques : biophotonique,

séquençage ADN, screening thérapeutique

- La perception visuelle et ses différents aspects : système visuel, correction, neurosciences

4. *Energie, éclairage et visualisation* (50 h) : Dans la chaîne de l'énergie, de la production à la limitation de la consommation, la photonique offre, avec la captation de l'énergie solaire, une source d'énergie inépuisable (solaire thermique et solaire photovoltaïque), et avec les LED (diodes électroluminescentes) une solution économique adaptable à de nombreux secteurs d'applications, notamment celui de l'éclairage. Les lasers de très forte puissance et leur application à la production d'énergie font l'objet d'ambitieux projets de recherche impliquant de grandes infrastructures. Par ailleurs, les sources et systèmes photoniques permettent de générer des systèmes de visualisation de plus en plus performants. L'UE est constituée de 4 volets :

- Photovoltaïque
- Eclairage, LED et OLED
- Lasers et infrastructures de recherche
- Visualisation, images de synthèse, réalité virtuelle et augmentée,

5. *Manufacturing et contrôle* (50h) : La photonique est déjà largement utilisée en instrumentation spécialisée pour des mesures sans contact à distance (vélocimétrie, LIDAR, interférométrie...). L'augmentation de l'énergie et/ou de la puissance disponibles, la miniaturisation et la baisse des coûts des systèmes permettent à la photonique de pénétrer les marchés industriels de la production, tant au niveau des techniques de fabrication que des méthodes de contrôle et de traçabilité.

- Lasers et Procédés industriels : Photolithographie, lithographie 3D, usinage, gravure, soudure, synthèse de matériaux
- Instrumentation et mesure : dimensions, vitesses, caractérisations chimiques
- Vision industrielle : systèmes de contrôle par vision, rapide et sans contact, utilisation en milieu hostile
interaction matériaux
- Conception d'instruments : Conception simulation de la fonction optique, mécanique des matériaux et des structures

6. *Surveillance et sécurité* (50 h) : Pour assurer une surveillance optimale, le recours aux grandes longueurs d'onde est souvent la bonne solution, que ce soit en utilisant les ondes radars et la synthèse d'ouverture, ou en déployant des systèmes d'imagerie infrarouge, qui rendent possibles vision de nuit ou détection de gaz toxiques. Mais pour garantir sa sécurité, définir la position des menaces à l'aide de la télémétrie laser, ou connaître sa position avec grande précision, grâce aux centrales inertielles optiques, est tout aussi important. En parallèle, dans le domaine civil, les hologrammes garantissent la sécurisation des documents, tandis que les ondes térahertz apportent des solutions innovantes à la surveillance des aéroports. Voilà quelques exemples de ce que la photonique peut apporter au domaine de la surveillance et de la sécurité, exemples qui seront détaillés à l'intérieur de deux modules, le premier s'intéressant aux aspects fondamentaux et le second, entièrement assuré par des partenaires industriels, aux applications les plus emblématiques.

Projet en entreprise ou en laboratoire (100h) : Les élèves travailleront en binômes, sur des sujets proposés par des industriels. Les projets seront réalisés sur 4 semaines étalées durant le semestre, en immersion dans les entreprises ayant proposé des projets. Ils pourront bénéficier d'un double encadrement : un tuteur industriel et un tuteur ECM. La prestation en entreprise sera rétribuée au tarif stagiaire. Dans le cas de la signature d'un contrat de professionnalisation pour les élèves intéressés, ces projets seront reconnus comme temps de travail en entreprise.

Masters privilégiés associés :

- *OPSI (le nouveau nom sera POESII) : Option Optique et Photonique, Option Signal et Image*
- *Sciences de la Fusion*

Laboratoires de recherche associés :

Institut Fresnel, LP3 (Lasers Plasma et Procédés Photoniques), LAM (Laboratoire d'Astrophysique de Marseille), PIMM, APHM/service ophtalmologie de l'hôpital de la Timone

Pôle(s) de compétitivité : OPTITEC Pop Sud, PEGASE pour l'aéronautique, Pôle Risques pour la sécurité, SCS pour les communications et la sécurité numérique, CERIMED, Cap'Energies, Eurobiomed.

Parrains industriels potentiels : ST Microelectronics, THALES, SILIOS Technologies, IMPIKA, GE Health Care ... Nous souhaitons créer un club des parrains, avec les entreprises participant aux enseignements et accueillant des élèves en projet de fin d'études et mini projet de 100 h.

| |
|--|
| Date : 13 mai 2013 |
| Option : <i>Mécanique</i> Sigle : <i>MECA</i> |
| Responsable (s) : Par ordre alphabétique : F. Anselmet, T. Desoyer, O. Kimmoun, C. Maury |
| Objectifs : Proposer un approfondissement des connaissances en mécanique par rapport à ce qui a été dispensé en 1 ^{ère} et 2 ^{ème} années, ainsi que des outils de modélisation spécialisés qui sont couramment utilisés dans le secteur industriel. Montrer aux élèves comment les situations réelles qu'ils auront à traiter dans leur vie professionnelle doivent être abordés et traités, que ce soit au travers de séances de TD ou par l'intermédiaire de projets concrets. |
| Débouchés : Domaines liés aux transports, à l'énergie, à l'environnement (incluant l'aménagement des territoires), aux industries de la mécanique, des infrastructures et du bâtiment. Métiers liés à la recherche et développement, à la conception, à la mise en place et la gestion de projets, ... |
| Grands Thèmes du programme de l'enseignement et concepts-clés abordés : En complément, et dans la continuité, de l'approche utilisée en 1 ^{ère} et 2 ^{ème} années, tant en enseignements de tronc commun qu'en enseignements électifs, le programme de l'Option Mécanique de 3 ^{ème} année s'appuie sur la mécanique des milieux continus en mettant en avant autant que possible la filiation commune forte qui sous-tend les applications très variées qui existent dans les domaines rattachés à l'acoustique, à la mécanique des fluides, à la mécanique des solides et au génie mer. C'est sur cette base commune que reposent les enseignements de tronc commun de l'option, mais aussi les cours optionnels qui sont proposés simultanément dans au moins deux des parcours spécialisés voire, pour certains, dans les quatre. Néanmoins, comme il s'agit de la formation offerte aux élèves de 3 ^{ème} année, sur laquelle ils vont s'appuyer pour trouver leur 1 ^{er} emploi, il est également indispensable de leur proposer des enseignements plus spécialisés, qui se déclinent dans les quatre « <i>parcours</i> » de l'Option, à savoir : - <i>Acoustique et vibrations (AVI)</i> , - <i>Mécanique des fluides (FETES)</i> , - <i>Génie Mer (GM)</i> et - <i>Mécanique des solides (M3S)</i> . |
| Pédagogie : La pédagogie s'articule autour d'enseignements dispensés sous forme de cours et travaux dirigés, de cours-conférences donnés par des industriels spécialistes du domaine considéré, mais également de projets et de travaux pratiques expérimentaux et numériques. Par ailleurs, les élèves ont également la possibilité de suivre en parallèle de leur 3 ^{ème} année à l'école un Master M2 (avec des équivalences de cours réciproques entre les deux), soit s'ils veulent se spécialiser dans un domaine très pointu (« Aéronautique et espace », « Océanographie », « Energie nucléaire », « Fusion », ...) soit s'ils envisagent de préparer un doctorat en vue d'intégrer le monde de la recherche ou de la recherche et développement (« Acoustique », « Matériaux et structures avancés », « Mécanique des fluides et physique non-linéaire », ...) après leurs études. |
| Plateformes technologiques associées : Néant <ul style="list-style-type: none"> • Disponibles à ECM : • A équiper dans l'avenir : |
| Programme : voir page suivante Tronc commun (48 h) <ul style="list-style-type: none"> • <i>Méthodes numériques en mécanique</i> (16h C, 8h TP) - D. Eyheramendy ; les cours sont complétés par des TP-info spécifiques à chaque spécialité. • <i>Ondes linéaires en mécanique</i> (24h de cours soit 8h « Acoustique » - D. Mazzoni, 8h « Fluides » - C. Kharif et 8h « Solides » - B. Cochelin) Choix parmi 4 « parcours » « Parcours » Acoustique et vibrations industrielles (AVI ; responsable : Cédric Maury) <ul style="list-style-type: none"> • <i>Vibro-Acoustique : Modélisation et Réduction du Bruit et des Vibrations</i> (30h C ; 8h TD ; 10h TP) Exp.; C. Maury, S. Leoni, T. Bravo (CSIC), E. Ogam (LMA), C. Pinhède (LMA), T. Scotti (LMA), Industriel) • <i>Acoustique Industrielle</i> (48h : 10h C ; 10h TDs ; 4h TPs Exp.; 24h Conférences Industrielles ; F. Journeau, S. Leoni, J. Mason (Swansea Univ.), Industriels : PSA, Eurocopter, Airbus, CSTB, GENESIS, EurailTest) • <i>Analyse et Perception Sonore</i> (48h : 48h C/TD) ; S. Mensah, P. Guillemain (LMA), S. Meunier (LMA), S. Savel (LMA), J. Chatron (LMA)) • <i>Projet (100h) : 76h (Mini-Projet tutoré) / 24h TPs Infos sur le thème du Mini-Projet (16h : vibro-acoustique numérique sous progiciel ACTRAN (D. Mazzoni) - 8h : analyse et design sonore sous</i> |

« **Parcours** » **Fluides : énergie, transports, environnement, santé** (FETES ; responsable : F. Anselmet)

- *Mécanique des fluides avancée* : 80 h, soit 60 h cours et 20 h TD, dont F. Anselmet 48 h, C. Kharif 16 h et industriels 16 h.
- *Méthodes expérimentales (commun avec GM)* : 24 h, soit 8 h de cours et 16 h de TP, dont O. Boiron 8 h, O. Kimmoun 12 h et intervenant CNRS 4 h. A vocation, à terme, à être incorporé dans le Tronc Commun de l'option, sous une forme adaptée.
- *Écoulements atmosphériques et marins* : 48 h, soit 36 h de cours et 12 h de TD, dont C. Kharif 44 h et intervenant CNRS 4 h.
- *Aérodynamique et énergies renouvelables* : 48 h, soit 38 h de cours, 6 h de TD et 4 h de TP, dont F. Anselmet 16 h, C. Kharif 4 h, intervenants universitaires hors ECM 20 h et industriels 8 h (le module « Énergies renouvelables » est proposé en électif dans le parcours GM).
- *Projet* : 80 h, dont 64 h de mini-projet tutoré (sous la responsabilité d'enseignants du parcours et/ou d'industriels selon les années) et 16 h de projet informatique (sous la responsabilité de O. Boiron) autour de, principalement, Fluent.

« **Parcours** » **Génie mer** (GM ; responsable : O. Kimmoun)

- *Hydrodynamique Marine* 48h (30h cours et 18h TD), Enseignant : B. Molin
- *Méthode expérimentales (Commun avec FETES)* 24h (8h cours et 4 TP de 4h) Enseignants : O. Kimmoun, O. Boiron, F. Remy, et intervenant CNRS.
- *Métiers du Génie Marin* 24h, (12h cours et 12h gestion de projets), Enseignant extérieur : André Bursaux (Total profs)
- *Mécanique des matériaux en milieu marin* 24h (18h cours, 6h TD, O. Kimmoun)
- *Projet* : 86 h, dont 70 h de projet encadré (sous la responsabilité d'enseignants du parcours et/ou d'industriels) et 16 h de projet informatique (TP ABAQUS, intervenant CNRS : Iulian Rosu).

« **Parcours** » **Modélisation mécanique des matériaux et des structures** (M3S ; responsable : T. Désoyer)

- *Structures minces et instabilités* (24h ; cours et TD ; S. Bourgeois)
- *Dynamique et vibrations non linéaires* (24h ; cours et TD ; B. Cochelin et E. Sarrouy)
- *Plasticité-endommagement* (24h ; cours et TD ; T. Désoyer)
- *Grandes déformations* (24h ; cours, TD et TP-info ; S. Lejeunes)
- *Pratique des éléments finis* (24h ; TP-info ; I. Rosu (LMA) et S. Bourgeois)
- *Procédés* (24h ; cours et TP-info ; intervenant extérieur)
- *Conférences* (environ 20h ; divers intervenants industriels)
- *Projet* (80h ; encadrement par les enseignants-chercheurs « solidiens » de l'Ecole)

Electifs (N.B : les électifs dont l'intitulé est souligné sont susceptibles d'intéresser tous les étudiants inscrits à l'option « Mécanique », 2 ou 3 de ces électifs seront ouverts à tous les élèves 3A)

- *Composites et stratifiés* (24h ; cours, TD et TP-info ; S. Bourgeois)
- *Dynamique rapide et crash* (24h ; cours, TP-info et mini-projet ; intervenant industriel)
- *Génie Civil* (24h ; cours et TD ; intervenant industriel)
- *Interactions fluide-structure* (24h ; cours, TD et TP-info ; O. Boiron et B. Molin)
- *Milieux poreux* (24h ; cours, TD et TP-info ; S. Bonelli, IRSTEA, ex Cemagref)
- *Optimisation des structures* (24h ; cours, TD et TP-info ; J.-M. Rossi)
- *Procédés* (24h ; cours, TP-info et mini-projet ; intervenant industriel)
- *Tenue des matériaux et des structures* (24h ; cours et TD ; S. Bourgeois et T. Désoyer)
- *Aéro-Acoustique* (24h; Cours et TD ; F. Anselmet et un enseignant extérieur à l'ECM, partagé entre les parcours FETES et AVI)
- *Acoustique sous-marine et géophysique* (24h; Cours; J-P. Sessarego (LMA), P. Cristini (LMA), N. Favretto (LMA), E. Franceschini (LMA), partagé entre les parcours AVI, GM et M3S)
- *Acoustique Expérimentale* : Sons et Ondes (24h TPs Exp.; chercheurs LMA)

- *Identification de Paramètres et Problèmes Inverses en Elasto-Acoustique* (24h; Cours; T. Scotti (LMA), D. Boussaa (LMA))
- *Imagerie Acoustique* (24h; Cours; S. Mensah)
- *Analyse, Synthèse et Transformations des Sons* (24h; Cours; S. Ystad (LMA), M. Aramaki (LMA), O. Derrien (Univ. Toulon), P. Guillemain (LMA), R. Kronland (LMA))
- *Acoustique des Instruments de Musique* (24h; Cours; C. Vergez (LMA), P. Guillemain (LMA))
- *Transferts thermiques appliqués* (24 h cours et TD, piloté par le parcours PM et partagé avec lui) : D. Roux et A. Soric pour la moitié chacun.
- *Bio-mécanique et micro-hydrodynamique* (24 h cours et TD) : O. Boiron et un enseignant extérieur à l'ECM pour la moitié chacun.
- *Génie Côtier* 48h : (40h cours et TD et 8h TP), intervenant : O. Kimmoun, intervenants extérieurs : Antoine Mangin (ACRI IN), Pierre Louis (ACRI ST), David Lajoie (HydraSetec)
- *Structure Offshore* 48h : (34h cours et TD, 14h TP), intervenant : F. Remy, intervenants extérieurs : Stéphane Toumit (principia), Michel Hamon (Doris)
- *Architecture Navale* 24h : (Cours et TD), intervenant extérieur : Jean-Charles NAHON (Cabinet Mauric)
- *Système Sous-Marin* 24h (24h cours et TD), intervenant extérieur : Richard Eteki

Masters privilégiés associés :

- *Acoustique, Aéronautique et espace,*
- *Energie nucléaire,*
- *Fluides, environnement et risques,*
- *Fusion,*
- *Matériaux et structures avancés,*
- *Mécanique des fluides et physique non-linéaire,*
- *Océanographie, ...*

Laboratoires de recherche associés : IRPHE, LMA, M2P2

Pôle(s) de compétitivité : Cap'Energies, Pégase, Pôle Mer PACA, Risques

Parrains industriels potentiels : Air Liquide, Eurocopter, SAFRAN, Genesis

| |
|--|
| Date : 13 mai 2013 |
| Option : <i>Mathématiques, Management, Economie, Finance</i> |
| Sigle : MMEFi |
| Responsable (s) : Renaud Bourlès |
| Objectifs : Former des ingénieurs disposant de capacités d'analyse et de modélisation en finance, en assurance et technique quantitatives ; notamment applicables à la tarification (des produits financiers, des contrats d'assurance, et plus généralement des biens et services) et à la gestion des risques. |
| Débouchés : Finance de marché (Analyse de risques, Reporting, Back office), Finance d'entreprise (Contrôle de gestion, Analyste crédit), Assurance (Chargé d'étude actuarielle), Gestion d'actifs, Audit financier, Conseil en économie et en finance, Conseil en organisation, Financement de projet, Gestion de projet en banque (maîtrise d'œuvre, maîtrise d'ouvrage), Contrôle des coûts. |
| Grands Thèmes du programme de l'enseignement et concepts-clés abordés : 2 « parcours » possibles <ul style="list-style-type: none"> • Mathématiques Appliquées à la Finance et l'Actuariat (MAFA) • Gestion Quantitative (GQ) |
| Pédagogie : Chaque élève suit 5 UE de 50 h, 2 électifs de 25h et réalise un projet de 100h (50h si Master) |
| Plateformes technologiques associées : néant |
| Programme : |
| <u>Tronc commun :</u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Connaissances et théories de la finance et de l'assurance</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Modèle de la Finance (24h - 50 % C, 50 % TD) ; commun Master AMSE ○ Economie du risque et de l'assurance (24h - 50 % C, 50 % TD) ; commun Master AMSE • <i>Gestion d'actifs</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Econométrie (24h - 100 % C) ; commun Master AMSE ○ Gestion de portefeuille (24h - 100 % C) ; commun Master AMSE |
| <u>Choix parmi 2 parcours :</u> |
| « Parcours » Mathématiques Appliquées à la Finance et l'Actuariat <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mathématiques pour l'ingénieur 1</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Calcul scientifique (25h) ; commun avec OMIS et Master EDP ○ EDP (25h) ; commun avec OMIS et Master EDP • <i>Evaluation de produits dérivés</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Calcul stochastique (25h) ; commun avec OMIS et Master ISMA ○ Mathématiques financières (25h) ; commun Master MI3S • <i>Mathématique pour l'ingénieur 2</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Optimisation et contrôle (36h) ; commun avec OMIS et Master EDP ○ Etude de cas (14h) ; commun avec OMIS |
| « Parcours » Gestion Quantitative <ul style="list-style-type: none"> • <i>Gestion quantitative</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Yield (Revenue) management ○ Marketing quantitatif [en lien avec l'IAE] • <i>Finance de marché</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Finance stochastique (24h - 100 % C) ; commun Master AMSE ○ Risque de crédit (18h - 100 % C) ○ Matlab (6h - 100 % TP) • <i>Financement</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Financement de projet (12h - 100 % C) ○ Finance d'entreprise appliquée (12h - 50% C, 50% TD) ○ VBA (12h - 100 % TP) ○ SAS (12h - 100 % TP) |
| <u>Electifs (deux au choix)</u> <ul style="list-style-type: none"> • « Actuariat 1 » (24h) [en lien avec AXA ; ouverte aux autres parcours] • <i>Finance appliquée</i> [ouverte aux autres parcours] <ul style="list-style-type: none"> ○ Gestion opérationnelle (12h - 100 % C) ; commun Master AMSE ○ Gestion des risques en entreprise (12h - 100% C) • « Actuariat 2 » (24h) [en lien avec AXA] • <i>Finance d'entreprise</i> (24h - 50% C, 50% TD) ; commun M2 AMSE - obligatoire pour élèves de GQ et M2R |

- *Valeurs Extrêmes* (24h) ; prise en charge par le Master ISMA

Projet(100h)

Masters privilégiés associés :

- *Mathématique et Informatique : Statistique, Signal, Santé (MI3S)*
- *Aix-Marseille School of Economics (AMSE)*

Laboratoires de recherche associés :

- Laboratoire d'Analyse, Topologie, Probabilités (LATP, UMR 7353)
- Groupe de Recherche en Economie Quantitative d'Aix-Marseille (GREQAM, UMR 7316)

Pôle(s) de compétitivité : Pôle Risque

Parrains industriels potentiels : Amundi, Air France, AXA, Ernst & Young

| |
|---|
| Date : 13 mai 2013 |
| Option : <i>Organisations, Mathématiques et Informatique pour les Services</i> |
| Sigle : OMIS |
| Responsable (s) : François Brucker ; Joëlle Gazérian ; Christophe Pouet |
| <p>Objectifs : Les objectifs du domaine des services sont multiples — que l'on cherche à gérer un projet, modéliser des processus ou encore développer un service web — mais son cœur reste le besoin client et sa finalité la satisfaction de celui-ci.</p> <p>Si de nombreuses disciplines scientifiques sont mobilisables pour la définition, la conception et la réalisation d'un service, trois d'entre elles sont centrales pour un ingénieur généraliste œuvrant dans les services :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Organisations, 2. Mathématique, 3. Informatique. <p>L'objectif de ce parcours est ainsi de former des ingénieurs généralistes dans le domaine des Services pouvant œuvrer dans des sociétés de conseil, des sociétés spécialisées dans l'offre de services ou toute société ayant des besoins de modélisation.</p> |
| <p>Débouchés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Société d'ingénierie et de conseil (SOGETI, Accenture, ALTRAN, ALTEN, VINCI CONSULTING, ...) • Société de Services (SOPRA, CAP Gemini, ATOS, INGENICO, CGI, ...) • Grand Groupes (Dassault Système, EDF, GDF-Suez, Amadeus, Gemalto, Thales, ...) • Editeur de Logiciel (SAP, Google, Apple, Samsung, ...) |
| Grands Thèmes du programme de l'enseignement et concepts-clés abordés : L'option est divisée en trois parcours (Organisation, Mathématiques et Informatique) et un tronc commun orienté autour de la notion de service (gestion agile d'un projet, création et modélisation de services) |
| Pédagogie : Chaque élève suit 300 heures de formation réparties en 8 UE (4 de 50 heures ; 4 de 25 heures) et réalise un projet de 100 heures. Tous les enseignements présenteront à la fois des fondements théoriques et des outils pratiques, ces savoirs étant mis en œuvre lors du projet. |
| Un cycle de conférences apportera un éclairage professionnel et spécifique sur certains aspects métiers. |
| <p>Programme :</p> <p><u>Tronc commun (100 h) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Spécification, Modélisation, Création et Gestion des Services</i> : 50h (génie, théorie du choix social, statistiques, normes et conduite du changement) • <i>Knowledge Discovery</i> : 50h (data mining, règles d'association, SAS, droit des données, Business Intelligence, Big Data) <p><u>Choix parmi 3 "parcours" :</u></p> <p>« Parcours » Organisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Les Méthodes Agiles en Gestion de Projet</i> : 50h • <i>Knowledge Management</i> : 50h <p>« Parcours » Mathématiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>EDP et Calcul scientifique</i> : 50h • <i>Optimisation et Contrôle, Calcul Stochastique</i> : 50h <p>« Parcours » Informatique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Optimisation, Gestion et Contrôle des données</i> : 50h • <i>Services Web et Mobile</i> : 50h <p><u>Électifs (quatre à choisir parmi la liste ci-après) :</u> 25h par électif</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ergonomie</i> • <i>Sociologie des Organisations</i> • <i>Service et développement durable</i> • <i>Modélisation en Sciences du Vivant</i> • <i>Approximation multi-échelle</i> • <i>Modélisation des risques climatiques</i> • <i>Réseaux</i> • <i>Développement java et C#</i> • <i>Informatique Décisionnelle</i> • <i>Gestion des Risques (électif ouvert aux autres options)</i> • <i>Recherche Opérationnelle (électif ouvert aux autres options)</i> |
| Masters privilégiés associés : Deux M2 recherche sont co-habilités, les enseignements sont aménagés pour les |

élèves suivant les deux formations en parallèle :

- *Informatique : Informatique Fondamentale* (<http://masterinfo.univ-mrs.fr/IF.html>)
- *Mathématiques et applications : Ingénierie Mathématique et Modélisation, parcours EDP et calcul scientifique* (<http://formations.univ-amu.fr/PRsMA5B1.html>)

Laboratoires de recherche associés :

- LIF (UMR 7279) : <http://www.lif.univ-mrs.fr>
- LATP (UMR 7353) : <https://www.latp.univ-mrs.fr>

Parrains industriels : SOPRA, IRSN

| |
|--|
| Date : 13 mai 2013 |
| Option : <i>Signaux Images et Communications</i>  |
| Sigle : SIC |
| Responsable : Muriel Roche |
| Objectifs : Former des ingénieurs généralistes possédant des bases solides dans les sciences et technologies de l'information, capables de communiquer avec des experts en traitement du signal et des images, en télécommunication, en informatique industrielle et en systèmes communicants. S'appuyer sur le caractère généraliste de l'ingénieur Centralien qui est un atout dans le secteur du traitement de l'information, secteur en pleine expansion et ouvert vers de nombreux domaines. |
| Débouchés : Fort taux d'emplois avec une grande richesse de métiers, dans des secteurs d'activités très variés : télécommunications, multimédia (Alcatel, Philips, France Télécom...), électronique professionnelle (Thalès, Safran, STMicroelectronics, Gemalto...), aéronautique et spatial (EADS, Dassault, CNES, ESA, Airbus, Eurocopter...), santé (Philips, Siemens, General Electric...), sécurité, défense (Bertin, EADS, Amesys, MBDA, DGA, Safran Morpho...)... |
| Grands Thèmes du programme de l'enseignement et concepts-clés abordés : Choix entre 2 « parcours » : Signaux et perception (100H) : Ce parcours forme des ingénieurs ayant de solides compétences en analyse de signaux et en reconnaissance de formes, capables de comprendre la complexité du processus de perception visuelle. Il fournit aux ingénieurs les clés pour développer des techniques automatiques capables de faire interagir les systèmes de traitement de l'information avec notre environnement physique. Systèmes communicants (100H) : Ce parcours forme des ingénieurs ayant la double compétence architecture et traitement, capables de faire preuve d'innovation, de réactivité pour anticiper la demande d'un marché en pleine expansion qui s'appuie sur les progrès constants de la microélectronique et des communications numériques (communications sans fil, domotique, santé, aide à la personne, production et gestion de l'énergie, logistique, transports, systèmes embarqués) |
| Pédagogie : <ul style="list-style-type: none"> • Structurée autour de grands domaines des STIC. Complète la formation sur des bases scientifiques solides. • Implique les élèves au travers de réalisations de projets, de travaux de laboratoires, de communication scientifique et de réponse à appel d'offre. • Participation active des industriels du domaine au travers de conférences, de tables rondes, d'enseignements, de projet. |
| Programme : <u>100H de Tronc Commun :</u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fondements du traitement du signal (50 h)</i> • <i>Langages et Outils (50h)</i> <u>Choix parmi 2 « parcours » de 100H :</u> « Parcours » Signaux et perception <ul style="list-style-type: none"> • <i>Perception et reconnaissance des formes (50H)</i> • <i>Analyse des Signaux (50 H)</i> « Parcours » Systèmes communicants. <ul style="list-style-type: none"> • <i>Systèmes autonomes de traitement de l'information (50H)</i> • <i>Systèmes avancés de transmission numérique (50H)</i> <u>100H d'électifs parmi :</u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Image et vision I (25 h) et II (25 h)</i> • <i>Télécommunications I (25 h) et II (25 h)</i> • <i>Modélisation et implémentation des systèmes (25 h)</i> • <i>Fondements des systèmes embarqués (25 h)</i> <u>Electifs ouverts :</u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Acquisition de l'information (25 h) et restitution de l'information (25 h)</i> <u>100 H de projet</u> <ul style="list-style-type: none"> • Communication scientifique et technique • Projet • Réponse à appel d'offre |
| Masters privilégiés associés : <i>Spéc. Signal et Image (SI), Mention Optique et Photonique, Signal et Image (OPSI)</i> |
| Laboratoires de recherche associés : Institut Fresnel - UMR 7249 |
| Pôle(s) de compétitivité : Pégase, Solutions Communicantes Sécurisées, Optitec |
| Parrains industriels : Bertin Technologies |

CONCEPTION DES SYSTÈMES AUTOMATISÉS

<http://formation.centrale-marseille.fr/parcours/csa> rp3A.csa@centrale-marseille.fr

De véritables défis sont posés aux ingénieurs notamment dans les domaines de l'énergie, des transports et de l'industrie. L'émergence de nouvelles technologies en réponse à des enjeux autant économiques qu'écologiques engendre des systèmes d'une complexité croissante qui exigent un contrôle approprié.

L'approche multidisciplinaire induite dans les deux premières années de formation à l'école est complétée dans le parcours CSA pour permettre à ses élèves-ingénieurs de concevoir des systèmes complexes et de les contrôler mais aussi d'innover dans des secteurs tels que les transports (aéronautique, automobile, ferroviaires...) ou la production et la gestion durable de l'énergie.

OBJECTIFS

Former des ingénieurs sur les avancées récentes en matière de gestion de l'énergie, de l'information, des systèmes électroniques et des stratégies de contrôle, capables de fédérer les différents acteurs intervenant dans la conception des systèmes industriels automatisés.

Offrir le choix le plus large possible de débouchés dans la diversité des secteurs d'emploi concernés par l'automatisation et le contrôle.



PÉDAGOGIE

Elle s'articule autour d'un projet de fin d'études qui permet la mise en œuvre au niveau de la conception et de la réalisation d'un dispositif faisant appel à des connaissances scientifiques et techniques couvrant la gestion de l'énergie, l'électronique des systèmes, le contrôle commande des systèmes, la gestion des informations et les spécifications industrielles.

L'aspect expérimental est mis en avant et chaque enseignement est illustré par une application sous forme de travaux pratiques ou de mini-projet pouvant constituer une brique élémentaire pour le projet de fin d'études.

Certains enseignements spécifiques sont dispensés par des ingénieurs provenant d'entreprises partenaires, ce qui permet d'assurer un enrichissement et une ouverture vers l'industrie complétée par la formation des filières métiers choisies par l'élève-ingénieur.

Par ailleurs, les élèves peuvent suivre s'ils le souhaitent le Master Recherche du LSIS (Laboratoire des Sciences de l'Information et des Systèmes).

PROGRAMME

Les enseignements sont regroupés par thèmes et couvrent :

l'énergie électrique : Réseaux électriques - Matériaux du génie électrique - TP actionneurs électriques - Actionneurs électriques - Contrôle commande des actionneurs ;

la commande : Modélisation des systèmes mécaniques - Techniques d'identification des systèmes complexes - Commandes non linéaires - Filtrage et commandes optimales - Diagnostic des systèmes - Commande par ordinateur ;

l'électronique des systèmes : Conception des systèmes électroniques - Langage VHDL et logiciels de conception des CI - Capteurs et bus de terrain - Électronique de puissance ;

la gestion des informations : Automates - Systèmes d'acquisition - Communication industrielle - Microcontrôleurs - Programmation objet - Temps réel ;

spécifications industrielles : Normes et environnement industriel - Compatibilité électromagnétique...

Leur enchaînement est étudié pour permettre aux élèves d'appréhender au mieux leur projet.

LE PROJET

Il se déroule tout au long de l'année avec une intensification sur le dernier mois : l'objectif est la réalisation d'un prototype.

Plusieurs sujets sont proposés par des professeurs ou des industriels avec une dominante puissance, contrôle ou informatique industrielle ; chaque sujet est traité par un groupe de 4 élèves et un tuteur veille au bon déroulement du projet qui donne lieu à une revue intermédiaire et une soutenance finale avec présentation d'un prototype et remise d'un rapport.

DÉBOUCHÉS

Les débouchés de ce parcours sont très variés et prometteurs, compte tenu de l'implication grandissante de l'assistance technique exigée tant dans la conception de processus industriels complexes que dans celui des biens de consommation améliorant la qualité de vie. Citons les domaines de l'aéronautique, des transports en général, de l'énergie, de la chimie, de la pétrochimie, de la métallurgie, des ensembleurs, sans oublier la domotique.



POINTS FORTS

Le caractère transversal de la formation ouvre aux élèves-ingénieurs de fortes potentialités pour évoluer dans de nombreux secteurs d'activités et animer des équipes dans le monde de l'entreprise.

Entreprises intéressées par le profil :

- **Énergie, chimie, pétrochimie** : EDF - RTE - CEA - Schneider Electric - Géoservices - Eurotherm Automation...
- **Aéronautique, transport** : ECA - Dassault Systèmes - EADS - Liebherr Aerospace - Setec-its - Thales Rail Signalling Solutions - Areva TA - SNCF - PSA - Alstom,...
- **Métallurgie, ensembleurs, domotique** : Sagem défense et sécurité - STMicroelectronics...



Exemples de stages :

« Conception modulaire des automatismes de groupes de production hydroélectrique » (EDF) - « Simulateur comportemental de gyroscope vibrant » (Sagem défense et sécurité) - « Évitement d'obstacle par Radar sur un USV » (Unmanned Surface Vehicle) (ECA) - « Automatisation des vannes de contre-pression sur un banc de test turbomachines » (Liebherr Aerospace) - « Étude et réalisation d'un bus mono conducteur pour outils de fond de puits » (Geoservices).

FILIERES

METIER

AUC : *AUdit et Conseil*

CBE : *Conception, Bureau d'Etudes*

MEE : *Management d'Entreprise et Entrepreneuriat*

MO : *Management Opérationnel*

PRL : *PRoduction et Logistique*

R&D : *Recherche et Développement*

| |
|--|
| Date : 13 mai 2013 |
| Filière : <i>Audit et Conseil</i> Sigle : <i>AUC</i> |
| Responsable (s) : Mohamed Belhaj |
| <p>Objectifs :</p> <p>Les entreprises, comme tout système vivant, sont régulièrement confrontées à des problèmes de développement, d'organisation et de stratégie. Face à ces problèmes, les compétences et les talents d'un ingénieur Centralien sont très appréciés. La formation « Audit et Conseil » offre aux étudiants une vision globale du métier de consultant /auditeur. La filière permet aux élèves de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • découvrir les missions de base du métier ; • définir son projet professionnel ; • acquérir et compléter les compétences requises pour aborder son métier ; • développer son potentiel de manager ; • découvrir le marché du travail du métier et accélérer son employabilité |
| Débouchés : consultant, auditeur financier, auditeur interne, chargé d'affaires |
| Entreprises ciblées : Mazars, Deloitte, KPMG, PwC, Ernest &Young, BNP, SG |
| <p>Grands Thèmes du programme de l'enseignement et concepts-clés abordés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stratégie d'entreprise, • Evaluation d'entreprise, • Marketing, • Audit financier, Audit interne, audit d'organisation. |
| <p>Pédagogie :</p> <p>La pédagogie de la filière est basée sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des apports théoriques permettant au futur ingénieur d'aborder son métier avec sérénité ; • des études de cas, permettant de préparer l'élève à des futures missions ; • des conférences de professionnels ; • la réalisation d'un projet en adéquation avec le projet professionnel ; • un équilibre de l'équipe enseignante (50 % universitaires, 50 % professionnels) |
| <p>Programme : Les enseignements de la filière sont organisés en trois UE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Conseil</i> : Finance, Marketing et Stratégie • <i>Audit</i> : Audit financier, Audit interne et Audit d'organisation • <i>Projet</i> : Projet de filière |
| Parrains industriels potentiels : Mazars |

| |
|---|
| Date : 13 mai 2013 |
| Filière: <i>Conception Bureau d'études</i> |
| Sigle : <i>CBE</i> |
| Responsable (s) : Christian Jalain |
| Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> • Travailler en équipe. • Appréhender le cycle de conception du produit depuis l'expression critique du besoin qu'il satisfait jusqu'à un dimensionnement cohérent et suffisant. • Utiliser des outils de maquettage numérique. • Au-delà d'une conception fonctionnelle, proposer des objets fabricables. |
| Débouchés : Ingénieur d'études : Concevoir, étudier, améliorer des process et des produits. Activités principales : <ul style="list-style-type: none"> • Participer à l'étude, la conception et l'amélioration de maquettes et prototypes en vue de leur industrialisation (les études peuvent concerner également l'amélioration de techniques ou de process). • Effectuer des calculs, des dessins, étudier les formules pour l'amélioration du produit ou process • Mettre au point des maquettes ou des prototypes • Effectuer des tests de validation • Rédiger des documents en vue d'une production à partir des résultats • Suivre et contrôler la réalisation des dossiers d'études. Ingénieur designer industriel <ul style="list-style-type: none"> • Imaginer et concevoir de nouvelles formes de produits (matières, procédés, systèmes, formes, intégration de composants) destinés à être fabriqués en série et parfois à l'unité. • Améliorer le style, la performance des produits existants, intégrer des fonctions nouvelles en s'appuyant sur une analyse pluridisciplinaire (technologique, sociologique, esthétique et économique) tenant compte des contraintes de fabrication, du marché visé et des besoins des consommateurs. |
| Grands Thèmes du programme de l'enseignement et concepts-clés abordés <ul style="list-style-type: none"> • Design • Pré-dimensionnement d'actionneur toute technologie • Modélisation de systèmes • Outils de modélisation et conception mécanique • Procédés de fabrication mécanique |
| Pédagogie : La filière ayant une finalité professionnelle, les seuls éléments théoriques apportés sont ceux qui ne sont pas connus. L'apprentissage pratique et interactif d'outils de simulations est réalisé en groupes réduits. Il est renforcé par leur utilisation dans le cadre de projets réalisés en équipes de 5-6 élèves. |
| Plateformes technologiques associées : <ul style="list-style-type: none"> • Disponibles à ECM : MATLAB Simulink- Excel • A équiper dans l'avenir : Catia (Dassault Systèmes) |
| Programme : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Design</i> : Sensibiliser les étudiants à la fonction design et plus précisément, à l'approche d'identité globale (corporate identity/identité d'entreprise, création de logo, sémiologie...); Appréhender, par le biais d'un projet (fictif, réaliste, ou bien à l'occasion d'un sujet de concours de design), les différentes étapes d'une intervention en design graphique. • <i>Prédimensionnement d'actionneur toute technologie</i> : Connaître les principes du fonctionnement des actionneurs: approche générale avant choix de technologie; compréhension des problématiques générales du dimensionnement quelle que soit la technologie; illustration pour technologie électromécanique et hydraulique. • <i>MATLAB Simulink – Modélisation de systèmes</i> : Simulink est une plate-forme de simulation multi-domaine et de modélisation de systèmes dynamiques. Il fournit un environnement graphique et un ensemble de bibliothèques contenant des blocs de modélisation qui permettent le design, la simulation, l'implémentation et le contrôle de systèmes. Simulink est intégré à MATLAB, fournissant ainsi un accès aux outils de développement algorithmique, de visualisation et d'analyse de données de MATLAB. • <i>CATIA- Outil de modélisation mécanique</i> : Connaître les fonctionnalités de base d'un logiciel de conception mécanique. • <i>Procédé de fabrication mécanique</i> : Donner aux élèves une culture de base sur les méthodes de |

fabrication ; Présenter des procédés de fabrication classique (plastique et acier) ; Étudier un ensemble de cas permettant d'établir des critères de choix entre les divers procédés.

Projet de filière : mini projet de conception permettant l'intégration des disciplines vues dans la filière. Une partie des sujets seront proposés par Eurocopter, dans le domaine aéronautique, mais restent généralistes.

Parrains industriels potentiels : Eurocopter

Date : 15 mai 2013

Filière : *Management d'Entreprise et Entrepreneuriat*
Sigle : MEE

Responsable (s) : Françoise PERRIN

Objectifs :

- Sensibiliser les élèves à la création d'entreprise.
- Leur donner un aperçu du processus et des questions à résoudre pour pouvoir se lancer dans la création d'activités innovantes.
- Faire connaître les différents acteurs du domaine. Leur donner envie de se lancer un jour !

Débouchés :

- Création de start-up,
- lancement de produits nouveaux,
- consultants juniors de cabinets de conseils,
- organismes d'accompagnement de l'innovation.

Grands Thèmes du programme de l'enseignement et concepts-clés abordés :

- Bases du management : Stratégie, Marketing, Contrôle de gestion, Se connaître pour diriger
- Bases de l'entrepreneuriat : Business plan, Evaluation d'entreprise, Business model et innovation, Stratégie d'innovation, Propriété industrielle

Pédagogie :

- Lien fort avec la formation-action **Les Entrepreneuriales** qui permet de développer un projet avec une équipe pluridisciplinaire en étant accompagné par un parrain chef d'entreprise et un coach.
- Pour ceux qui ne font pas les Entrepreneuriales, élaboration d'un business plan complet sur un projet de création d'entreprise (travail en équipe).
- Relations avec l'incubateur multimédia Belle de Mai, l'incubateur Impulse, la pépinière Marseille Innovation.

Programme : voir ci-dessus Grands thèmes du programme.

La filière comporte de plus un projet dont l'objectif est d'approfondir un thème complémentaire de ceux traités en cours (reprise d'entreprise, créativité, internationalisation, ...) ou d'aller à la rencontre de créateurs d'entreprises.

| |
|--|
| Date : 15 mai 2013 |
| Filière : <i>Management Opérationnel</i> Sigle : <i>MO</i> |
| Responsable (s) : <ul style="list-style-type: none"> • Correspondant ECM : Françoise PERRIN ; • Correspondant IAE : Delphine CHAZALON |
| Objectifs : Acquérir des connaissances dans différents domaines du Management d'entreprise. Apprendre à travailler avec des étudiants d'autres profils et d'autres cultures (beaucoup d'étudiants étrangers). |
| Débouchés : les débouchés sont liés aux choix (et à la complémentarité des choix) faits par chaque élève pour les 5 semaines de filière. En effet, les élèves peuvent approfondir un domaine du management (ex : Supply chain, ou Management des hommes, ou Stratégie d'entreprise) en prenant les 5 « electives » dans le même thème ou au contraire, acquérir une culture d'entreprise en choisissant des thèmes tout à fait différents pour chacune des semaines (ex : un élève peut choisir Développement durable, puis Créativité, puis Communication puis Doing business in USA, puis Stratégie d'innovation). |
| Grands Thèmes du programme de l'enseignement et concepts-clés abordés : Les menus d' « electives » proposés comportent des modules dans les thèmes suivants : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Audit et gouvernance des organisations</i> • <i>Contrôle de gestion et reporting</i> • <i>Corporate communication and change management</i> • <i>Affaires internationales</i> • <i>Management des ressources humaines et de la relation</i> • <i>Finance internationale</i> • <i>Marketing et management de la marque</i> • <i>Gouvernance des systèmes d'information</i> • <i>Management et marketing des activités de service</i> • <i>Management général</i> |
| Pédagogie : Les modules ont tous un volume de 24 heures. La troisième semaine de filière est un « séminaire international », assuré par un intervenant étranger (université ou entreprise étrangère). La plupart des modules sont enseignés en s'appuyant sur des études de cas et du travail en petits groupes. (Tous les cours ont lieu à l'IAE d'Aix, à Puyricard ; l'école ne prend pas en charge les déplacements). |
| Plateformes technologiques associées : <ul style="list-style-type: none"> • Disponibles à ECM : • A équiper dans l'avenir : |
| Programme : Pour chaque semaine de filière, les élèves choisissent un module dans un menu. Voici quelques exemples de modules qui ont été choisis par les élèves de la promotion 2013 : <ul style="list-style-type: none"> . The European process integration and its influence for business . Etudes marketing . Communication (interne et externe) . Management des achats . Business strategy . Innovation and go-to-market strategy . Internationalisation and managing internationally . Logistics and supply chain management . Perspective in leadership . Conflit de travail : l'appréhension sereine . Creativity . Merges and acquisitions |

| |
|--|
| Date : 12 mai 2013 |
| Filière : PProduction, Logistique Sigle : PRL |
| Responsable : Cécile LOUBET |
| Objectifs : Initier les élèves à l'ensemble des aptitudes nécessaires à l'appréhension des sociétés de production de biens et de services : <ul style="list-style-type: none"> - Découvrir les concepts, les méthodes et les missions des métiers de la gestion des opérations - Améliorer ses compétences dans les domaines de l'organisation industrielle - Développer son potentiel d'optimisation des ressources et de gestion des hommes. |
| Débouchés : La filière PProduction, Logistique prépare aux métiers en rapport avec les processus et les organisations des entreprises. Elle permet d'accéder à des postes d'ingénieur et de responsable dans : la production, la fabrication, l'organisation industrielle, la qualité et le contrôle, les méthodes et l'ordonnancement, la logistique et la supply chain, la maintenance et la sécurité ou encore le conseil. Naturellement au sein de toute entreprise de production mais avec une transposition possible des méthodes dans le domaine des services. |
| Grands Thèmes du programme de l'enseignement et concepts-clés abordés : La gestion de la production et la logistique industrielle sont des domaines où la prise de responsabilité, la gestion des imprévus et la résolution de problèmes nécessitent un bon esprit de synthèse et d'initiative ainsi qu'un bon relationnel. Le programme dispensé favorise le développement et l'optimisation de ces compétences indispensables. L'enseignement permet d'aborder les concepts et les méthodes de gestion des flux, depuis les achats jusqu'à la livraison chez le client en passant par la production et l'exploitation. Sont abordés les cinq paramètres principaux qui contraignent le système : les coûts, les ressources, les stocks, la qualité et les délais. |
| Pédagogie : Si les cours théoriques restent importants, la pratique pédagogique de la filière est d'essayer de rendre les élèves acteurs de leur formation et de les amener petit à petit à devenir de véritables professionnels au travers d'études de cas et de confrontations concrètes au monde de l'entreprise. Pour cela, différentes actions ont été mises en place : <ul style="list-style-type: none"> - Acquisition du logiciel « ERP-Prélude » qui permet aux élèves de gérer une production dans une usine virtuelle en essayant de répondre à des commandes clients sous contraintes de ressources. - Interventions et témoignages d'industriels - Projets en équipe, de visites, de tables rondes, d'organisation d'interviews. Cela permet aux élèves de se confronter directement aux acteurs professionnels de la production et de voir de manière concrète comment la théorie est appliquée. |
| Plateformes technologiques associées : <ul style="list-style-type: none"> • Disponibles à ECM : non • A équiper dans l'avenir : en projet |
| Programme : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Gestion des opérations (40h)</i> : Organisation industrielle, Excellence opérationnelle, Gestion de la qualité et de la sécurité • <i>Logistique industrielle (40h)</i> : Gestion de la supply chain, Management des ressources humaines, ERP (Enterprise Resource Planning) • <i>Projet (30h)</i> : réalisation en équipe d'un projet permettant de se confronter au milieu professionnel |
| Parrains industriels potentiels : ST microelectronics, Eurocopter, Daher , Alcan, ... |
| Coût de la formation : <ul style="list-style-type: none"> • Heures enseignées par extérieurs industriels : 70 h éqTD • Enseignants ECM intervenants dans l'option : 130 h éqTD |

Date : 15 mai 2013

Filière : Recherche et développement

Sigle : R&D

Responsable (s) : Caroline FOSSATI

Objectifs : Cette filière a pour but de présenter un large domaine, de la recherche fondamentale à la R&D industrielle, pour permettre aux élèves de prévoir un début et une évolution de carrière dans différents métiers de la recherche, ou en aval dans le développement et l'innovation. Ses objectifs sont :

- Former les étudiants aux métiers de la recherche et du développement en leur donnant une vision d'ensemble, de l'organisation (organismes publics, PME, Industrie), des outils, des méthodes, des grands thèmes, des enjeux et des implications sociétales de la recherche en Sciences de l'Ingénieur.
- Leur permettre une approche personnalisée et une première mise en situation dans un ou plusieurs domaines de recherche de leur choix en partageant, au travers d'un projet, la vie des chercheurs des laboratoires de l'Ecole et/ ou de ses partenaires.

Débouchés : Pour certains élèves de la filière, il peut s'agir d'une carrière de haut niveau dans la recherche (laboratoires de recherche publique ou industrielle), commençant par la préparation d'une thèse de doctorat et évoluant vers une carrière de responsable de programme de recherche et/ou d'expert scientifique internationalement reconnu, et à terme de management de la recherche.

Pour d'autres élèves, un début de carrière en R&D industrielle peut aller en évoluant vers les métiers de l'aval dont le management, le marketing de nouveaux produits, le financement et la valorisation de la Recherche, etc...

*Par exemple, le **Chercheur** et l'**Ingénieur de Recherche** travaillent en amont sur les technologies futures, avec une avance parfois de plus de 10 ans sur la première mise sur le marché. Ils exercent dans les grands groupes industriels, dans les instituts publics de recherche (CNRS, INSERM,...), dans les laboratoires universitaires. Quand une technologie est validée pour un projet, l'**Ingénieur d'Études & Développement** imagine et réalise les premiers prototypes du produit. Son domaine est la recherche appliquée et finalisée. Il réfléchit, au sein de l'entreprise, à des produits innovants ou à l'amélioration des produits existants.*

Ces métiers trouvent leur champ d'application dans tous les secteurs de la recherche, l'industrie, des services et de l'Ingénierie.

Pédagogie : La pédagogie mise en place vise à une interaction maximale entre les élèves et les différents intervenants, issus d'horizons variés (universitaires, CNRS, industriels). Elle cherche par le biais des différents modes de formation mis en place : cours, conférences, visites de laboratoires, tables rondes, journées thématiques (dont certaines sont organisées par les élèves) etc... à leur faire préciser leur projet professionnel.

Un équilibre est établi entre une formation théorique et méthodologique sur les divers aspects de la recherche, des conférences de professionnels experts, et une mise en situation sur des exemples et des cas concrets en laboratoire avec un retour d'expérience sous forme d'exposés destinés à l'ensemble des élèves de la filière.

Programme (programme provisoire à ce jour) : La formation de la filière R&D s'organise en trois principaux modules, répartis sur 5 semaines d'enseignement filière (~1 sem./mois):

- *Outils et méthodes pour la R&D et l'innovation (30h max) :* outils nécessaires dans le domaine de la R&D (méthodologie de la recherche, innovation et créativité, propriété intellectuelle, notions de knowledge management pour la recherche, épistémologie....)
- *Organisation et valorisation de la recherche (30h max) :* Où l'on présente essentiellement par l'exemple, et sous forme de conférences de professionnels, comment s'organise la recherche dans les différentes structures (privé/public, entreprises, grands groupes, grands organismes...) ainsi que les différents types de contrats de recherche que le futur ingénieur peut être amené à gérer, et donnant des notions de et valorisation des résultats qui s'y rattachent.
- *Projet Recherche (50h min) :* Ayant pour but d'insérer les étudiants dans une action en cours dans un des laboratoires de l'école, pour les immerger dans une action structurée de R&D (« parrainage » éventuel par des doctorants), de manière à en voir l'organisation, les mécanismes de financement, les contraintes, les finalités... Est aussi incluse dans ce projet, la notion d'animation scientifique : tables rondes, dossiers scientifiques, retour d'expérience...

Masters et laboratoire associés : tous ceux de l'ECM