

ANNEE 4 - GM

Semestre 7 d'automne

ORIENTATION INGENIERIE SYSTEME

Automatique	4 credits	39,25h
Architectures des systèmes technologiques (puissance et signal)	7 credits	88h
Modélisation multiphysique	6 credits	72,75h
Outils de modélisation	5 credits	60h
Grandir en autonomie et construire son projet professionnel	4 credits	25h
Communiquer dans les organisations	6 credits	41,25h
Communication dans les organisations sans la LV2	6 credits	41h
FLE Echange & doubles diplômes semestre 1	3 credits	
FLE French foreign language Summer school	5 credits	104h
Développer ses aptitudes managériales	4 credits	45h
Développer ses aptitudes manageriales (avec LV2 ou Anglais renforcé)	4 credits	45h

ORIENTATION INGENIERIE MECANIQUE

Calcul éléments finis	7 credits	90h
Fabrication	6 credits	62h
Transmission mécanique de puissance	9 credits	139h
FLE Echange & doubles diplômes semestre 1	3 credits	
FLE French foreign language Summer school	5 credits	104h
Grandir en autonomie et construire son projet professionnel	4 credits	25h

Semestre 8 de printemps

ORIENTATION INGENIERIE SYSTEME

Dynamique des structures et commande	4 credits	54,5h
Processus pour l'ingénierie des systèmes	5 credits	61h
FLE Echange & doubles diplômes semestre 2	3 credits	
QSE et APS	4 credits	48,75h
Projet mécatronique	4 credits	63h
Programmation orientée objet et temps réel	3 credits	50,75h
Projet d'initiation à la recherche	4 credits	62,5h
Communiquer dans les organisations	6 credits	41,25h

ORIENTATION INGENIERIE MECANIQUE

Transferts thermiques et mécanique des fluides II	5 credits	
Modélisation mécanique avancée	7 credits	98h
Projets de recherche tutorés et APS	6 credits	2h
Projet Industriel Multidisciplinaire avec QSE	6 credits	104h
FLE Echange & doubles diplômes semestre 2	3 credits	
Communiquer dans les organisations	6 credits	41,25h
Communication dans les organisations sans la LV2	6 credits	41h

Automatique

 **ECTS**
4 credits

 **Number of hours**
39,25h

Presentation

Place

➤ Toulouse

Objectives

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Les techniques et méthodes de commande numérique.

Les correcteurs continus.

Pre-requisites

- AE-SE :

Systèmes bouclés (I2MAAU11)

Automatique et architecture (I3MAAU11)

Commande des systèmes linéaires continus (I3MAAU21)

- GM-IS :

Etude des systèmes (I3ICDM11)

Useful info

Architectures des systèmes technologiques (puissance et signal)



ECTS
7 credits



Number of
hours
88h

Presentation

Objectives

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Transmission de puissance

Les besoins de puissance, les fonctions associées et les architectures qui en découlent dans les systèmes technologiques (mécanique, hydraulique et électrique).

Transmission et traitement de l'information

L'intérêt d'un langage graphique commun, les concepts liés au paradigme objet, les concepts d'un processus de conception orientée objet, Les principaux diagrammes UML impliqués dans une modélisation objet : diagramme des cas d'utilisation, de séquences, de classe, d'état, de structure composite et d'activité. L'intérêt les principaux concepts associés aux réseaux industriels. Les principales technologies d'interfaces et de traitement de l'information en électronique embarquée.

L'étudiant devra être capable de :

Transmission de puissance

- identifier et structurer les besoins de puissance (alimenter, doser, distribuer, transformer, conditionner, gérer, etc.)

- analyser un schéma de puissance mécanique/hydraulique/électrique d'un point de vue architectural et fonctionnel

- évaluer/citer/comparer les solutions mises en œuvre pour réaliser une fonction associée à la transmission de puissance

- effectuer la synthèse d'une architecture de puissance mécanique/hydraulique/électrique à partir d'exigences fonctionnelles

Transmission et traitement de l'information

- analyser un système informatique et le décomposer avec une approche orientée objet

- choisir les diagrammes les plus adaptés à une modélisation en fonction du point de vue que l'étudiant identifie : vue structurelle, comportementale, des interactions.

- proposer un modèle en utilisant le langage UML.

- analyser un réseau industriel

- analyser et implémenter une solution technologique de traitement d'information sur un système de type mécatronique

Pre-requisites



Connaissances technologiques de base en mécanique, hydraulique et électrique

Useful info

Place

➤ Toulouse

Modélisation multiphysique

 **ECTS**
6 credits **Number of hours**
72,75h

Presentation

Objectives

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les principaux concepts de la modélisation de systèmes multiphysiques à paramètres localisés (0D/1D) ou distribués (3D).
- Les approches réseaux en modélisation multi-domaines, la modélisation acausale/causal, les bonds graphs, les méthodes de calcul par éléments finis en mécanique.

L'étudiant devra être capable de :

- Mettre en place des modèles 0D/1D (électrique, mécanique, hydraulique, thermique) ou 3D (mécanique) pour des systèmes mécatroniques.
- Utiliser des plateformes logicielles comme Dymola/Modelica, AMESim, Simulink, Patran-Nastran.

Pre-requisites

Lois de Kirchhoff et électrocinétique, notion de travail/énergie et puissance, notion de pression en hydrostatique des fluides, conduction et convection en transfert thermique.


Résistance des matériaux pour l'option méca.


Useful info

Place

➤ Toulouse

Outils de modélisation

 ECTS
5 credits

 Number of
hours
60h

Useful info

Place

➤ Toulouse

Grandir en autonomie et construire son projet professionnel

 ECTS
4 credits

 Number of
hours
25h

Presentation

Objectives

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Définir, construire et manager un projet.

Activités Physiques et Sportives

d'inventorier les problèmes à résoudre :

- Connaître l'Activité Physique et Sportive (les règles, le sens, les rôles, etc.),
- Concevoir l'objectif du projet.

de s'organiser :

- Connaître les contraintes, les ressources, et les moyens disponibles,
- Savoir choisir et planifier les actions dans le temps,
- Savoir s'impliquer dans le groupe et le projet :

savoir s'adapter, oser impulser l'action, savoir, renoncer, proposer, etc.

de réguler :

- Savoir observer,
- Savoir réaliser un bilan,
- Savoir réajuster les choix si nécessaire.

Pre-requisites

Acquis de l'apprentissage 1ère, 2ème, 3ème année.

Useful info

Place

➤ Toulouse

Communiquer dans les organisations

 **ECTS**
6 credits **Number of hours**
41,25h

Presentation

Objectives

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- * Les flux de circulation d'information au sein des organisations
- * Ses droits et devoirs en matière de communication d'Internet
- * Les différences entre anglais courant et anglais professionnel

L'étudiant devra être capable de

- * S'adapter aux flux de communication des organisations et y participer efficacement
- * Repérer les spécificités langagières, en anglais, liées à ces différentes situations professionnelles et à les maîtriser
- * s'adapter aux spécificités de la communication professionnelle dans les pays anglo-saxons.

Module LV2 annualisé : en option

Les objectifs, définis en référence au CECRL pour les 5 activités langagières, sont spécifiques à la langue étudiée - allemand, espagnol, chinois- et le niveau de l'étudiant. Ces objectifs peuvent être consultés :

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=44>

Anglais complémentaire annualisé :

Les étudiants les plus faibles en anglais suivent un cours annualisé d'anglais complémentaire.

Pre-requisites

Pour la partie communication en français : niveau C1 exigé

Pour la langue anglaise : Maîtrise de l'anglais général

Useful info

Place

> Toulouse

Communication dans les organisations sans la LV2

 **ECTS**
6 credits **Number of hours**
41h

Presentation

Place

➤ Toulouse

Objectives

Les enseignements en langue française ont pour objectif de :

Renforcer l'aptitude des futurs ingénieurs à répondre aux demandes de la société civile en matière d'information technique et scientifique,

Renforcer l'esprit critique des futurs ingénieurs afin qu'ils soient capables de mieux identifier la pertinence des interpellations qu'ils recevront,

Positionner les futurs ingénieurs dans une attitude active par rapport à tous les flux de communication qui circuleront au sein et autour des organisations qu'ils rejoindront.

Les enseignements en langue anglaise ont pour objectif d'amener les étudiants à comprendre les spécificités langagières, en anglais, liées à ces différentes situations professionnelles et à les maîtriser. Ils visent également à sensibiliser aux spécificités de la communication professionnelle dans les pays anglo-saxons.

Pre-requisites

Pour la langue anglaise : Maîtrise de l'anglais général.

Useful info

FLE Echange & doubles diplômes semestre 1





Useful info

Place

➤ Toulouse

FLE French foreign language Summer school

 ECTS
5 credits

 Number of
hours
104h

Useful info

Place

➤ Toulouse

Développer ses aptitudes managériales

 **ECTS**
4 credits **Number of hours**
45h

Presentation

Un module est proposé aux étudiants dans certains cas particuliers

Objectives

A la fin de ce module, l'étudiant devra :

- * Connaître le contexte légal et les implications juridiques de l'activité de l'entreprise
- * Être capable de porter un jugement critique sur la santé financière d'une entreprise et d'apprécier la rentabilité d'un investissement
- * Réaliser un diagnostic du marché et de l'entreprise pour prendre des décisions et se fixer des objectifs stratégiques
- * Mobiliser les connaissances sur le marché pour mettre en œuvre un plan d'action marketing adapté aux moyens et aux objectifs stratégiques de l'entreprise

Module LV2 : en option

Les objectifs, définis en référence au CECRL pour les 5 activités langagières, sont spécifiques à la langue étudiée - allemand, espagnol, chinois- et le niveau de l'étudiant. Ces objectifs peuvent être consultés :

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=44>

Anglais complémentaire : en option

Useful info

Place

➤ Toulouse

Développer ses aptitudes manageriales (avec LV2 ou Anglais renforcé)

 ECTS
4 credits

 Number of
hours
45h

Useful info

Place

➤ Toulouse

Calcul éléments finis

 **ECTS**
7 credits **Number of hours**
90h

Presentation

Objectives

L'étudiant devra être capable de :

Partie éléments finis :

- Retenir les modalités et les principes d'une analyse par éléments finis menée à partir d'un code éléments finis de référence (Abaqus par exemple).
- Identifier les fonctionnalités offertes par ces outils numériques et les potentialités associées.
- Créer des modèles d'analyse pertinents.
- Exploiter des résultats.
- Analyser l'impact des hypothèses de modélisation.
- Evaluer les risques liés à une mauvaise exploitation des résultats.

Partie Fiabilité et plan d'expériences :

- Appliquer à des cas d'étude concrets les notions de base de la fiabilité et des plans d'expérience.

Partie Mécanique des Vibrations :

- Elaborer un modèle dynamique linéaire d'une structure mécanique : modèle à paramètres localisés pour une structure à éléments discrets, ou modèle à paramètres répartis pour une structure continue.

- Déterminer les vibrations de ces structures sous l'effet d'excitations transitoires ou permanentes.

Partie Recherche documentaire :

- Effectuer une étude bibliographique et établir un état de l'art sur un sujet de recherche dont la partie pratique sera traitée dans l'UF I4GMPJ21.

Cet état de l'art présentera :

- Les antécédents (études antérieures, situation de fait, nécessité de recherche)
- Les résultats de ces études passées
- Les éléments susceptibles de guider les travaux à venir dans l'UF I4GMPJ21

Pre-requisites

Partie Eléments finis :

Modélisation géométrique (CAO).

Fondement des éléments finis.

Partie Mécanique des Vibrations

Notions de mécanique du solide, de résistance des matériaux,
de systèmes dynamiques.

Useful info

Place

› Toulouse

Fabrication

 **ECTS**
6 credits

 **Number of hours**
62h

Presentation

Caractéristiques mécaniques des matériaux

Résistance des matériaux : élasticité

Objectives

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

L'étudiant devra être capable de :

Connaître les paramètres qui conditionnent la coupe des métaux

Optimiser une opération d'usinage en UGV.

Concevoir des pièces brutes

Connaître les différents moyens d'obtention de brut ainsi que leurs coûts et leurs performances

Savoir élaborer une gamme d'obtention de brut et concevoir les outillages nécessaires

Pre-requisites

FAO technologie de fabrication

Tolérance Analyse de fabrication

Useful info

Place

> Toulouse

Transmission mécanique de puissance

 ECTS
9 credits

 Number of
hours
139h

Presentation

Objectives

A l'issue de ce module, les étudiants seront capables d'analyser un cahier des charges d'un réducteur à engrenages, de concevoir le réducteur et d'établir la notice de calcul associée, de communiquer leur solution avec un plan 2D et une maquette numérique.

Pre-requisites

Bases de conception mécanique

Useful info

Place

➤ Toulouse

Dynamique des structures et commande

 **ECTS**
4 credits **Number of hours**
54,5h

Presentation

Objectives

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- différentes approches pour analyser et évaluer les performances de systèmes à événements discrets,
- différents types de modélisation adaptées aux problèmes considérés (modèles déterministes ou stochastiques, modèles d'optimisation numérique et combinatoire, modèles concurrents)
- les algorithmes disponibles pour résoudre ces problèmes.

L'étudiant devra être capable de :

Apprendre à modéliser et résoudre des problèmes de recherche opérationnelle (optimisation, programmation linéaire, graphes, processus stochastiques) et des systèmes à événements discrets. Modéliser systèmes stochastiques tel qu'un réseau de files d'attente par une chaîne de Markov. Calculer ses mesures de performances stationnaires et dimensionner sa capacité.

Modéliser un SED par réseau de Petri, analyser les propriétés du réseau de Petri par différentes méthodes d'analyse (exhaustive et structurelle).

Pre-requisites

Algèbre linéaire - Probabilités - Systèmes dynamiques (notion d'état) - bases en logique et réseaux de Petri.

Useful info

Place

➤ Toulouse

Processus pour l'ingénierie des systèmes

 **ECTS**
5 credits **Number of hours**
61h

Presentation

Place

➤ Toulouse

Objectives

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

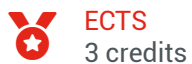
Quels sont les processus impliqués en ingénierie système et comment ils s'articulent, comment il faut organiser ces processus en entreprise, quels sont les acteurs et leurs rôles, et quelles sont les normes associées.

L'étudiant devra être capable de :

- définir, capturer, analyser et exprimer les besoins des parties intéressées en vue de concevoir et de réaliser un système, un produit, un service.
- transformer les besoins en exigences techniques, définir, analyser les exigences techniques,
- construire à partir de ces exigences des spécifications puis des solutions d'architecture logique et physique, et de les évaluer
- gérer les processus de développement, depuis le recueil des besoins jusqu'au choix d'une solution

Useful info

FLE Echange & doubles diplômes semestre 2



Useful info

Place

➤ Toulouse

QSE et APS

 ECTS
4 credits

 Number of
hours
48,75h


Useful info

Place

➤ Toulouse

Projet mécatronique

 ECTS
4 credits

 Number of
hours
63h

Useful info

Place

➤ Toulouse

Programmation orientée objet et temps réel

 **ECTS**
3 credits

 **Number of hours**
50,75h

Presentation

Objectives

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Partie programmation orientée objet :

La notion de programmation objet, d'appel de méthode, de classe,

Le principe de la programmation d'interfaces graphiques.

Partie réseaux

Les concepts et les techniques de base pour interconnecter des réseaux locaux (LAN) dans l'Internet : répéteur, pont, routeur,

Les concepts et les techniques avancées pour interconnecter des LAN dans l'Internet : subnetting, CIDR, VLAN, VPN, proxy applicatif, NAT,

Les principaux protocoles de l'architecture de l'Internet TCP/IP : UDP, TCP, IP, ARP/proxy ARP, ICMP, DHCP, RIP, OSPF, BGP.

Partie temps réel

Concevoir des applications temps réel,

Comprendre les principaux services d'un noyau temps réel et les manipuler.

L'étudiant devra être capable de :

Partie programmation orientée objet

Développer des applications en Java contenant des interfaces graphiques, en respectant un style de programmation modulaire à objets.

Partie réseaux

Effectuer des choix d'architecture matérielle permettant de prendre en compte les besoins et les contraintes associés à une interconnexion de réseaux locaux,

Effectuer des choix de plans d'adressage et de routage simples ou complexes,

Mettre en œuvre (administrer) des réseaux Ethernet et IP dans les contextes d'interconnexion de base ou avancée abordés dans le cours.

Partie temps réel

Mettre en place une méthodologie de conception afin de répondre à une spécification,

Concevoir des architectures logicielles d'application temps réel,

Dimensionner correctement les différents paramètres des tâches et des moyens de synchronisation et de communication,

Simuler et analyser les performances d'une application temps réel.

Pre-requisites

Algorithmique et programmation - Bases en Langage C -
Conception orientée objet - Cours d'introduction aux réseaux
informatiques (3MIC).

Useful info

Place

› Toulouse

Projet d'initiation à la recherche

 ECTS
4 credits

 Number of
hours
62,5h

Useful info

Place

› Toulouse

Transferts thermiques et mécanique des fluides II



Presentation

Objectives

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer les bases permettant d'aborder un phénomène dans lequel interviennent des fluides visqueux. Il aura compris et pourra expliquer des phénomènes de conduction instationnaire, de convection interne ou dans des configurations externes complexes, ainsi que les phénomènes d'évaporation et de sublimation.

L'étudiant sera capable de mener une simulation simple d'écoulement avec transfert thermique à l'aide du code ANSYS Fluent.

Pre-requisites

Mécanique des fluides parfaits


Introduction aux transferts thermiques

Useful info

Place

➤ Toulouse

Modélisation mécanique avancée

 **ECTS**
7 credits **Number of hours**
98h

Presentation

Objectives

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- comment réagit un système mécanique préchargé
- les bases de la mécanique de la rupture
- les principales techniques expérimentales de contrôle vibratoire

L'étudiant devra être capable de :

- identifier les systèmes mécaniques agissant avec une précharge (ou précontrainte)
- dialoguer avec un métallurgiste sur des problématiques de mécanique de la rupture des matériaux métalliques
- mettre en œuvre les principales techniques expérimentales de contrôle vibratoire

Pre-requisites

Avoir les bases en conception mécanique, en matériaux et en vibrations

Useful info

Place

➤ Toulouse

Projets de recherche tutorés et APS

 **ECTS**
6 credits **Number of hours**
2h

Presentation

Place

Objectives

➤ Toulouse

L'UF vise à sensibiliser les étudiants aux activités de recherche par le biais de « projets tutorés » (PT) effectués par groupe d'au moins 4 étudiants sous la conduite d'un tuteur (enseignant ou industriel).

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- les concepts et techniques attendant à la conduite d'un

projet recherche en groupe.

L'étudiant devra être capable de :

- conduire un projet recherche en groupe,


- intégrer des techniques relevant de différents domaines pour aboutir à la réalisation demandée.

- s'intégrer socialement dans un collectif pour progresser ensemble

Useful info

Projet Industriel Multidisciplinaire avec QSE

 ECTS
6 credits

 Number of
hours
104h

Presentation

Objectives

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer l'intérêt, les principes et les enjeux d'une démarche qualité, de la santé et de la sécurité au travail (référentiel BEST)

L'étudiant devra être capable de développer ses compétences en conception mécanique autour d'un projet industriel. L'étudiant aura une conduite de projet proche de celle attendue en entreprise, saura comment conduire une réunion et comment rédiger un écrit professionnel.

Pre-requisites

Fondamentaux de conception mécanique de niveau bachelor

Useful info

Place

> Toulouse