

Syllabus M1 Mécanique

SEMESTRE 7



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE

UFR MATHÉMATIQUES INFORMATIQUE
MÉCANIQUE ET AUTOMATIQUE

Liste des UES

SEMESTRE 7 (TRONC COMMUN)

SEMESTRE 7 (TRONC COMMUN)

UE 701 Langues et Projet

EC Langues Etrangères

EC 12 projet Alternance / industrie 4.0

EC 11 PPP en autoformation via le SIOP

UE 702 Propriétés et traitements des alliages

EC 21 Propriétés des alliages

EC 22 Traitements thermiques

UE 703 Mécanique des milieux continus et thermique

EC 31 Mécanique des milieux continus

EC 32 Thermique

EC 33 TP Couplage mécanique-thermique

UE 704 Simulation numérique-Méthodes numériques

EC 41 Simulation par éléments finis en mécanique

EC 42 TP Eléments Finis

EC 43 Méthodes numériques

UE 705 Génie Mécanique

EC 51 Prototypage rapide

EC 52 Conception Assistée par Ordinateur

UE 706 Initiation à l'Intelligence Artificielle

La liste des compétences associée est donnée dans le tableau ci-dessous :

Liste des compétences et niveaux attendus en fin de formation

Compétences globales

<p><i>Compétence 1</i> Formuler un problème de mécanique avec ses conditions limites, l'aborder de façon simple, le résoudre et conduire une analyse critique du résultat.</p>	Niveau 4
<p><i>Compétence 2</i> Mobiliser les concepts usuels de plusieurs champs disciplinaires au sein d'un sous-domaine scientifique et technique cohérent pour résoudre un problème complexe, notamment un problème de conception ou d'ingénierie.</p>	Niveau 3
<p><i>Compétence 3</i> Utiliser les outils numériques, libres ou non, pour la résolution de problèmes physiques</p>	Niveau 4
<p><i>Compétence 4</i> Travailler en équipe autant qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet.</p>	Niveau 4
<p><i>Compétence 5</i> Savoir communiquer à l'écrit et à l'oral en français et en anglais et savoir manager une équipe de travail (animation, conduite de réunion et de projet, organisation et planification).</p>	Niveau 3

Compétences spécifiques par parcours type ou orientation:

Orientation Génie Mécanique et Génie Mécanique ISFATES

<p><i>Compétence 6</i> Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité</p>	Niveau 3
<p><i>Compétence 7</i> Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines</p>	Niveau 2

Orientation Mécanique Matériaux

<p><i>Compétence 8</i> Identifier, grâce aux compétences mécanique-matériaux et génie mécanique, les outils de simulations adéquats pour une utilisation optimale de la simulation numérique dans l'industrie.</p>	Niveau 4
---	----------

Parcours type Biomécanique

<p><i>Compétence 9</i> Analyser le fonctionnement d'organismes vivants et/ou du corps humain par une démarche scientifique - En tenant compte des savoirs expérimentiels des cliniciens - En mobilisant des savoirs scientifiques et technologiques</p>	Niveau 3
<p><i>Compétence 10</i> Proposer une solution de restauration anatomique et fonctionnelle adaptée à une problématique clinique - en tenant compte des spécificités d'un patient donné - en proposant des solutions de conception adaptées aux technologies de fabrication du domaine - en identifiant les risques liés à la mise en application dans des situations de vie ou d'usage - en tenant compte des aspects réglementaires</p>	Niveau 3

La liste des compétences en anglais :

General Skills

Skill 1	Level 4
---------	---------

To solve a mechanical problem with its boundary conditions, to propose a model as simple as possible and to conduct a critical analysis of the results.	
<i>Skill 2</i> To apply the usual concepts of various scientific fields of a technical subdomain to solve a complex problem, including a problem of design or engineering.	<i>Level 3</i>
<i>Skill 3</i> To adopt free or commercial softwares, to solve physical problems.	<i>Level 4</i>
<i>Skill 4</i> To develop capability to work in a team, with autonomy and also with colleagues for the benefit of the project.	<i>Level 4</i>
<i>Skill 5</i> To know how to communicate in both written and spoken French and English and become a team manager (to plan, organize, create and conduct meetings in an efficient way).	<i>Level 3</i>

Specific skills for the different subdomain of the master degree:

Subdomain Mechanical Engineering (Génie Mécanique et Génie Mécanique France Allemand ISFATES)

<i>Skill 6</i> To validate a model by comparing its predictions with experimental results and discuss its validity range.	<i>level 3</i>
<i>Skill 7</i> To identify risks associated with the safety of employees and workers, define appropriate preventive actions	<i>Level 2</i>

Subdomain Mechanics and Materials (Mécanique Matériaux)

<i>Skill 8</i> To identify, based on the well established skills in mechanical engineering, material sciences, salient simulation softwares and to propose to propose their uses in the industry.	<i>Level 4</i>
--	----------------

Subdomain Biomechanics (Biomécanique)

<i>Skill 9</i> To analyse the functioning of living organisms and/or human body through a scientific approach: - taking into account the experience of clinicians - using scientific and technical knowledge	<i>level 3</i>
<i>Skill 10</i> To propose an anatomic and functional restauration solution adapted to a clinical issue - taking into account the specificities of a given patient - proposing design solutions adapted to manufacturing processes and techniques in biomedicine - identifying the risks related to the implementation in real conditions - taking into account regulatory aspects	<i>Niveau 4</i>

Syllabus détaillé des UE.

Les cours sont dispensés à l'UFR MIM, Technopole Metz.



**UNIVERSITÉ
DE LORRAINE**

**UFR MATHÉMATIQUES INFORMATIQUE
MÉCANIQUE ET AUTOMATIQUE**

Attention : Le nom des enseignants indiqués dans les fiches UE n'est qu'indicatif.

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : S&T_Master Mécanique

Code Apogee de l'UE : 7WU50M01

Nom complet de l'UE : 701 Langues et Projet

Composante de rattachement : FB0 - UFR MATHEMATIQUES INFORMATIQUE
MECANIQUE

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Nicole Spohr
nicole.spohr@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 30h,

Nombre de crédits ECTS : 8

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 150h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	TPL	HPRJ	EqTD
Langues Etrangères	0000	30		30
projet alternance / industrie 4.0	60		x	
PPP en autoformation via le SIOP				

Descriptif

Cette UE permet à l'étudiant de développer des compétences transverses en langues (anglais ou allemand) et en français, de mieux préparer son projet professionnel via les formations proposées par le SIOP chaque mois .

Langues : Anglais ou Allemand. Préparation vers le niveau B2.

Projet alternance / industrie 4.0 :

Les apprenants en alternance sont en entreprise pour mener à bien le projet auquel ils doivent répondre en mobilisant l'ensemble des compétences acquises. Ceux en FI, un projet en lien avec l'industrie 4.0 et le campus des métiers d'excellence CAMEX IA sera proposé. Les apprenants meneront un projet en lien avec la virtualisation (RV, RA). Ils seront amenés à développer des actions sur Unreal Engine et/ou à utiliser les caméras 360, et/ou casques de réalité virtuelle notamment. Ce projet durera 2 semestres.

PPP : en autoformation via le catalogue de formation proposé par le SIOP

-Bilan de compétences

-Métiers, perspectives, connaissance du monde professionnel, marché de l'emploi

-Réseau : créer, développer et prospecter

-Perfectionnement des techniques de recherche de stage et d'emploi, CV, lettres de motivation, nouvelle approche numérique ...

Pré-requis

PPP de Licence 3

Acquis d'apprentissage

Apprendre à construire son réseau et être prêt à intégrer le marché de l'emploi.

Ce cours permettra d'accéder au niveau B2 en langues à la fin du M2.

Conduire un projet mobilisant des compétences pluridisciplinaires dans un cadre

collaboratif

Compétences visées

Compétence 5 niveau 2, Compétence 4 niveau 3

Cette UE appartient au bloc de Compétences BC4 : conforter son choix d'orientation professionnelle.

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : S&T_Master Mécanique

Code Apogee de l'UE : 7WU50M02

Nom complet de l'UE : 702 Propriétés et traitements des alliages

Composante de rattachement : FB0 - UFR MATHÉMATIQUES INFORMATIQUE
MECANIQUE

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Éric Fleury eric.fleury@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 50h, Nombre de crédits ECTS : 5

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 50h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
21 Propriétés des alliages	6000	14	6		27
22 Traitements thermiques	6000	16	6	8	38

Descriptif

Caractériser les principales propriétés des matériaux pour la conception mécanique et l'influence du procédé utilisé pour mettre en forme la pièce, et définir une méthode de choix des matériaux.

Pré-requis

Formation de base en mécanique-matériaux (niveau licence 3).

Acquis d'apprentissage

- Fournir les bases nécessaires en caractérisation des matériaux.
- Donner des connaissances fondamentales en traitements thermiques.

Compétences visées

- Compétence 2 : niveau 2
- Compétence 4 : niveau 2
- Compétence 4 : niveau 2

Cette UE appartient au bloc de compétences BC1 : Modéliser le comportement des matériaux et des structures, en lien avec les aspects matériaux.

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : S&T_Master Mécanique

Code Apogee de l'UE : 7WU50M03

Nom complet de l'UE : 703 Mécanique des milieux continus et thermique

Composante de rattachement : FB0 - UFR MATHEMATIQUES INFORMATIQUE
MECANIQUE

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Sébastien Mercier
sebastien.mercier@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 50h, Nombre de crédits ECTS : 5

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 50h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
31 Mécanique des milieux continus	6000	12	10		28
32 Thermique	6000	10	10		25
33 TP Couplage mécanique-thermique	6000			8	8

Descriptif

Ce cours permet de donner les fondements en mécanique des milieux continus, thermique. Les points suivants seront abordés :

Mécanique des milieux continus :

Formalisme du milieu continu, Description Eulérienne, Lagrangienne, Déformation, Déformation infinitésimale,

Grandes déformations, Contraintes, Equation locale de la dynamique,

Comportement thermoélastique : loi de hooke 3D isotrope, élasticité anisotrope

Résolution de problèmes aux limites quasi-statiques en thermo-élasticité

Principe des puissances virtuelles, approche variationnelle en thermoélasticité

Thermique :

- Conduction

Equation de la chaleur, résolution en 1D, mur simple avec ou sans sources de chaleur, couplage temps position, régime transitoire. Nombre sans dimensions, Méthode de résolution en 2D

- Notion de convection

- Rayonnement

Notion de corps noir, de corps gris, émissivité, échange par rayonnement entre un corps gris et un corps noir. Présentation de l'effet de serre

Pré-requis

Formation de base en mécanique des milieux déformables, mécanique des solides et mécanique des fluides (niveau licence 3).

Acquis d'apprentissage

- fournir les bases nécessaires en mécanique des milieux continus.
- Développer les concepts de MMC avancés.
- Donner des connaissances fondamentales en transfert thermique; les notions de conduction, convection et rayonnement sont abordées.

Compétences visées

Compétence 1 : niveau 3

Compétence 3 : niveau 2

Compétence 8 : niveau 3

Cette UE appartient au bloc de compétences BC1 : Modéliser le comportement des matériaux et des structures, en lien avec les aspects matériaux.

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : S&T_Master Mécanique

Code Apogee de l'UE : 7WU50M04

Nom complet de l'UE : 704 Simulation numérique-Méthodes numériques

Composante de rattachement : FB0 - UFR MATHEMATIQUES INFORMATIQUE
MECANIQUE

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Abdelhadi Moufki
abdelhadi.moufki@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 60h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
41 Simulation par éléments finis en mécanique	6000	14	6		27
42 TP Eléments Finis	6000			20	20
43 Méthodes numériques	6000	12		8	26

Descriptif

Acquérir les bases de la simulation numérique en vue d'une conception de produit et systèmes mécaniques.

Pré-requis

Résistance des matériaux et Mécanique des milieux continus (niveau licence 3)

Acquis d'apprentissage

- Fournir les bases nécessaires à la simulation numérique en conception mécanique.
- Donner des connaissances fondamentales pour la formulation d'un modèle éléments finis avec les méthodes numériques qui lui sont associées.

Compétences visées

- Compétence 1 : niveau 3
- Compétence 2 : niveau 2
- Compétence 3 : niveau 2
- Compétence 4 : niveau 2
- Compétence 8 : niveau 2

Cette UE appartient au bloc de compétences BC2
aller du matériau à la structure

construire une chaîne numérique de logiciels pour

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : S&T_Master Mécanique

Code Apogee de l'UE : 7WU50M05

Nom complet de l'UE : 705 Génie Mécanique

Composante de rattachement : FB0 - UFR MATHÉMATIQUES INFORMATIQUE
MECANIQUE

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Jean-Marc Philippe jean-marc.philippe@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 60h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 60h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
51 Prototypage rapide	6000	2		28	31
52 Conception Assistée par Ordinateur	6000	2	12	16	31

Descriptif

L'objectif de l'UE est de rendre capable les étudiants de proposer une solution de conception, adaptée au procédé et au matériau, et optimisée

Pré-requis

Cours de Génie Mécanique de Licence SPI

Acquis d'apprentissage

- Modéliser un système mécanique
- concevoir une solution paramétrée et optimisée
- Mettre en œuvre des procédés de fabrication additive
- Réaliser des produits adaptés au procédé et vérifier leur conformité

Compétences visées

Compétence 2 : niveau 2

Compétence 3 : niveau 3

Compétence 7 : niveau 1

Cette UE appartient au bloc de compétences BC3 concevoir des prototypes, du design à la fabrication.

Mention et/ou parcours dont relève cette UE : S&T_Master Mécanique

Code Apogee de l'UE :

Nom complet de l'UE : 706 Introduction à l'intelligence artificielle

Composante de rattachement : FB0 - UFR MATHEMATIQUES INFORMATIQUE
MECANIQUE

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Lionel Germain
lionel.germain@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 20h, Nombre de crédits ECTS : 2

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 20h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
61 Introduction à l'IA	60-28	4		16	22

Descriptif

L'objectif de l'UE est de proposer une première approche des potentialités de l'intelligence artificielle avec des applications en mécanique des matériaux.

Pré-requis

Aucun

Acquis d'apprentissage

- Comprendre le fonctionnement d'une intelligence artificielle
- Mettre en œuvre l'IA pour prédire des tendances vues en mécanique ou en matériaux

Compétences visées

Compétence 2 : niveau 2

Compétence 4 : niveau 2

Cette UE appartient au bloc de compétences BC2 construire une chaîne numérique de logiciels pour aller du matériau à la structure

