

UNIVERSITÉ NATIONALE DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE POLITEHNICA BUCAREST  
 FACULTÉ D'INGÉNIEURIE EN LANGUES ÉTRANGÈRES  
 DOMAINE: Ingénierie mécanique  
 PROGRAMME D'ÉTUDE: Ingénierie mécanique (en langue française)  
 Année universitaire 2024-2025

## CONTENU DES SUJETS DU PROGRAM D'ETUDE 14 Semaines/semestre

*Légende:*

“Ver” = forme d'évaluation (E=examen dans la session dédiée, C ou V = vérification finale)  
 “C” = cours (heures/semaine); “S” = Séminaire/TD; “L” = Travail Pratique/TP; “P”=Projet

Parmi les *matières optionnelles*, une seule de chaque groupe sera enseignée, selon le choix des étudiants.

Les *matières facultatives* ne seront enseignées que si un nombre suffisant d'étudiants les choisissent, pour constituer le groupe.

### Ière Année, 1er semestre



Nr. crt.	Discipline	Type de la discipline	No. crédits	Heures/semaine				Forme d'évaluation
				C	S	L	P	
<b>Disciplines Principales (Ob)</b>								
1	Analiză matematică I/Analyse I	F	4	2	2			E
2	Algebra liniara, geometrie analitica si diferentia/Algebre lineaire, geometrie analytique et differentielle	F	4	2	2			E
3	Desen tehnic si infografica I/Graphique technique et infographie I	F	4	1		2		V
4	Chimie/Chimie	F	4	2	1			E
5	Stiinta si ingineria materialelor I /Science et inginerie des materiaux I	D	4	2		1		E
6	Comunicare I/Communication I	C	2	1	1			V
7	Tehnici si sisteme de lucru colaborativ I/Techniques et systemes de travail collaboratif I	C	2		2			V
8	Educatie fizica si sport I/Education physique et sport I	C	1		1			V
9	Informatica aplicata/Informatique appliquee	F	3	1		2		E
10	Limba engleză I/Langue Anglaise I	C	2	1	1			V
<b>Disciplines optionnelles (Op)</b>								
<b>Disciplines facultatives (F)</b>								
11	Limba engleză pentru studii academice ingineresti I/English for Engineering Academic Study I	C	2	1	1			V
12	Limba franceza pentru ingineri I/Langue francaise pour ingenieurs I	C	2		2			V
13	Limba si cultura romana pentru studenti straini I/Langue Roumaine (pour etudiants etrangeres) I	C	2	1	1			V
14	Psihologia educatiei	C	5	2	2			E
15	Voluntariat I	C	3					V

## ANALYSE I

Les objectifs du cours sont: reconnaître les processus d'approximation qui font appel aux notions de limite; reconnaître les fonctions élémentaires souvent utilisées dans la modélisation mathématique; savoir construire un modèle mathématique.

La discipline implique des notions de dérivabilité et intégrabilité; avoir les aptitudes d'utiliser les techniques simples de dérivabilité partielle et intégrale double et triple et utiliser les logiciels du type mathématiques; connaître les techniques de base utilisées dans la théorie du champ différentiable en notation classique.

Mots clés: Eléments de calcul vectoriel et dérivabilité partielle; Séries numériques; Espaces métriques, espaces normes; Suites et séries de fonctions; Séries entières; Séries de Fourier; Compléments sur l'intégration de Riemann.

## ALGÈBRE LINÉAIRE, GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE ET DIFFÉRENTIELLE

Le cours contribue à la formation d'une base mathématique solide pour les étudiants de l'enseignement supérieur technique. Les chapitres d'introduction à l'algèbre linéaire, à la géométrie analytique et à la géométrie différentielle sont abordés, dans le but de familiariser les étudiants avec les principales méthodes et techniques utilisées dans la résolution d'applications pratiques.

Les aspects théoriques et appliqués spécifiques, les concepts et les principes essentiels à l'élaboration d'une approche rigoureuse des modèles d'ingénierie sont décrits et illustrés.

L'algèbre linéaire est un outil indispensable pour toutes les branches des mathématiques appliquées, notamment lorsqu'il s'agit de modéliser puis de résoudre numériquement des problèmes dans divers domaines: sciences physiques ou mécaniques, sciences de la vie, chimie, économie, sciences de l'ingénieur. La discipline aborde le calcul vectoriel pour son application en sciences de l'ingénieur, les éléments de l'algèbre linéaire: espaces vectoriels, bases, vecteurs et valeurs propres, produit interne, norme, distance, angle de deux vecteurs, orthogonalité, formes bilinéaires et quadratiques, éléments de géométrie analytique (droite, plan, conique, quadriques) et différentielle (courbes et surfaces), le tout contribuant à la formation des étudiants avec une vue d'ensemble des repères méthodologiques et procéduraux.

## GRAPHIQUE TECHNIQUE ET INFOGRAPHIE 1

Le Dessin technique est un domaine essentiel en ingénierie et dans d'autres disciplines techniques, se concentrant sur la représentation graphique précise et détaillée des objets, des composants et des systèmes. Cette discipline utilise des normes et des conventions spécifiques pour communiquer des informations avec clarté et précision. L'objectif principal du dessin technique est de fournir une base

solide pour la conception, la construction et la maintenance des produits et systèmes techniques. Les étudiants sont initiés à l'utilisation d'outils et de logiciels spécialisés pour le dessin technique, tels que AutoCAD.

Dans le cadre du cours de Dessin technique et Infographie, les étudiants apprennent à interpréter et à créer des dessins conformes aux normes en vigueur. Ils sont également exposés aux concepts de géométrie descriptive et de représentation en projections orthogonales et en perspectives, ainsi qu'à l'utilisation correcte des symboles.

Par le biais des séances pratiques en laboratoire, les étudiants auront l'occasion d'appliquer leurs connaissances théoriques dans des contextes pratiques, en créant des dessins d'exécution et des dessins d'assemblage conformément à des modèles graphiques ou réels. Ces activités constitueront un élément essentiel du développement des compétences pratiques nécessaires dans le domaine de l'ingénierie mécanique et les prépareront pour les étapes futures de leur carrière dans ce domaine.

## CHIMIE GENERALE

Aujourd'hui, un accent important est mis sur le caractère interdisciplinaire des chercheurs. La Chimie est impliquée dans toutes les activités techniques, non seulement au niveau des matériaux, protection de l'environnement, mais aussi directement, à travers les processus de nature chimique. Les connaissances de base sur les réactions chimiques intervenant dans la chimie et des systèmes représentent la condition essentielle pour comprendre les aspects chimiques non-chimiques particuliers des différents domaines de l'ingénierie. Les dispositifs électroniques modernes sont basés sur de nouveaux matériaux et le futur ingénieur doit posséder des connaissances sur la structure chimique et les propriétés physico-chimiques afin d'être en mesure de concevoir de nouveaux matériaux intelligents. Cette discipline insiste sur la structure et les propriétés des matériaux les plus importants dans les nanomatériaux siècle, sur la possibilité d'évolution spontanée des processus et insiste également sur l'étude des processus d'électrodes, afin de comprendre les phénomènes qui gouvernent la performance des appareils électroniques.

Mots clés: transformations chimiques, structure chimique, les nanomatériaux, les processus d'électrodes, piles galvaniques, processus de corrosion

## SCIENCE ET INGENIERIE DES MATERIAUX 1

Le cours contient des informations générales sur les matériaux métalliques. Des connaissances fondamentales sur l'influence de la structure considérée à différents niveaux (macroscopique, microscopique, cristallographique, interatomique) sont fournies, étant nécessaires pour une meilleure utilisation des matériaux métalliques traditionnels et le choix de nouveaux matériaux avancés.

La structure des principales catégories de matériaux métalliques (aciers au carbone, fontes, aciers alliés, métaux et alliages non ferreux) est expliquée et interprétée en relation avec l'obtention d'alliages binaires ou ternaires, avec les considérations faites sur les diagrammes d'équilibrephasique, les transformations de phase à l'état solide et leur cinétique, le cas échéant. Les aspects microstructuraux d'une variété de matériaux métalliques - métaux et alliages - suscitent un grand intérêt. Ces dernières sont fortement liées aux caractéristiques mécaniques du matériau qui sont les principaux paramètres impliqués dans la conception technologique d'une pièce et le choix de son matériau.

## COMMUNICATION 1

Le cours transmet aux étudiants les savoirs et les savoir-faire nécessaires à la communication académique et professionnelle future, harmonisant des composantes du cours FOU et FOS . Il est ainsi conçu suivant trois axes fondamentaux : langagier, pragmatique et socio-culturel. Les étudiants acquièrent ces compétences leur permettant de suivre la formation universitaire en français, de participer à des stages et mobilités étudiantes mais ils sont également formés pour relever les défis d'une communication professionnelle efficace. Ils apprennent à prendre des notes, à consulter une documentation de spécialité en français, à rédiger des CV, des comptes rendus, des synthèses, des rapports, à faire des exposés, mais également à interagir dans des buts professionnels et associatifs dans un environnement multiculturel.

Mots clés : techniques de communication écrites et orales; multiculturel; stratégies d'interaction

## TECHNIQUES ET SYSTEMES DE TRAVAIL COLLABORATIF 1

Les objectifs du cours sont:

- Faire preuve d'esprit d'équipe et d'action pour mettre à jour les connaissances professionnelles, la culture économique et organisationnelle.
- Identifier, décrire et faire progresser le processus de gestion de projet, assumer différents rôles au sein d'une équipe et décrire, de manière claire et concise, dans une langue de circulation internationale.
- Savoir présenter et démontrer ses connaissances et ses compétences.

## ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORT 1

Le Département d'Education Physique et Sportive – Kinéothérapie par la spécificité de l'activité favorise l'acquisition d'un potentiel biologique capable d'assurer une bonne santé et d'augmenter la

qualité de vie de l'individu dans la société, la formation d'un système de connaissances théoriques et pratiques conforme aux tâches générales de l'enseignement universitaire, intégré dans les exigences de la société moderne, l'apprentissage, la consolidation, l'amélioration des capacités motrices et des capacités dans certaines branches le sport et l'habitude de pratiquer de manière autonome et systématique des activités sportives à des fins récréatives et compensatoires, développer la capacité de travailler en équipe, de répondre rapidement, correctement et efficacement aux demandes, de prendre des décisions rapides et avec présence d'esprit, d'optimiser la santé physique et mentale nécessaire pour soutenir les activités professionnelles, la capacité de communication interactive dans les processus d'évaluation de problèmes complexes pour des activités qui nécessitent du travail dans l'équipe, la coopération interdisciplinaire, la créativité – l'innovation et la communication et la démonstration des solutions proposées à adopter par l'équipe de travail.

Mots-clés: éducation physique et sportive, exercice physique

### **APPLIED INFORMATICS / INFORMATIQUE APPLIQUEE**

Afin de préparer les étudiants à des événements réels dans le domaine de IT&C, ce cours donne un premier aperçu de la sécurité des ordinateurs et des réseaux informatiques et sensibilise en même temps les étudiants à la sécurité informatique. Certains concepts de base de la gestion de réseau et des concepts de sécurité des réseaux informatiques seront présentés.

L'objectif principal de ce cours est de fournir une première vision des systèmes d'exploitation informatiques. Le cours présente les concepts et mécanismes de base des systèmes d'exploitation modernes et de la virtualisation.

L'accent est mis sur les principes et l'organisation des systèmes d'exploitation, mais aussi sur le côté pratique pour illustrer les concepts clés dans des contextes pratiques. A la fin du cours, les étudiants comprendront certains des concepts de base des systèmes d'exploitation informatiques.

A la fin du cours, les étudiants seront capables de configurer minimalement le système d'exploitation d'un ordinateur, d'interconnecter deux ou plusieurs ordinateurs et d'appliquer une stratégie de protection et de sécurité informatique au niveau du système d'exploitation.

La discipline comporte une part importante de projets mettant en valeur l'auto-apprentissage et surtout les capacités de travail en équipe (en travaillant ensemble sur des missions de type projet).

L'enseignement étant en français, les étudiants amélioreront leur connaissance de cette langue et également les étudiants renforceront leurs connaissances et compétences en français (l'enseignement, la bibliographie, les matériels complémentaires sont en français).

Mots clés: Systèmes d'exploitation informatiques, Linux, Système de fichiers, Processus, Entrée/Sortie, Éditeur de texte, Réseaux, Sécurité des systèmes d'exploitation, Audio/Vidéo, Impression, Sauvegardes, Techniques de sauvegarde.

### LANGUE ANGLAISE 1

The English language seminar is addressed to Romanian and foreign students in year I, of the FILS and it has as its general objective the development of the communicative competence of the students in English which is used as a medium of instruction in FILS. Stress is placed on the four fundamental components: listening, writing, reading and oral communication. During the first semester, the focus is on grammar structures and professional communication (marketing and advertising). The teaching of this subject has the following secondary objectives: the capacity to use in real contexts communication situations adequate to simple/phraseological units incorporating cultural and civilization connotations, adequately using the necessary lexical and grammatical structures, with a focus on those structures encountered in the academic technical study in English.

Key words: communicative competence, skills grammar, lexis, academic study.

### ENGLISH FOR ENGINEERING ACADEMIC STUDY 1

Cette discipline vise à faciliter le développement des compétences des étudiants pour utiliser les éléments de grammaire et de vocabulaire spécifiques à la langue anglaise, dans un contexte professionnel/technico-scientifique, ainsi que leur capacité à travailler individuellement et en équipe. La discipline aborde comme sujet spécifique les notions de base de la grammaire, du lexique et de la communication professionnelle, qui contribuent toutes à la formation des étudiants aux compétences de communication professionnelle en anglais. L'étude de cette discipline facilite l'acquisition de compétences pour présenter et interpréter des concepts, des faits et des opinions, sous forme orale et écrite (écouter, parler, lire et écrire) et le développement de compétences de médiation et de compréhension interculturelle, afin que le futur ingénieur puisse interagir de manière appropriée dans des contextes sociaux, professionnels et culturellement diversifiés en dehors de l'école.

### LANGUE FRANCAISE POUR INGENIEURS 1

Cette discipline vise à faciliter le développement de la connaissance de la langue française (grammaire, lexique, expression écrite, expression orale) afin de former des compétences de communication ordinaires et professionnelles. Le cours développe les compétences de compréhension écrite et orale, permettant aux étudiants de décoder correctement divers documents authentiques (articles de spécialité, articles de presse, conférences, etc.), d'en repérer le but et le style.

Il vise également l'enrichissement du vocabulaire technique propre aux différentes situations de conversation professionnelle et la capacité d'utiliser les structures grammaticales dans des contextes situationnels.

## **LANGUE, CULTURE ET CIVILISATION ROUMAINE POUR LES ÉTUDIANTS ÉTRANGERS**

Le cours pratique (séminaire) de langue, culture et civilisation roumaine s'adresse aux étudiants étrangers de 1<sup>ère</sup> année inscrits à la faculté d'ingénierie en langues étrangères et comme objectif général, il vise à développer les compétences de communication des étudiants, Insister sur les quatre compétences fondamentales : l'écoute, l'expression écrite, la lecture et l'expression orale.

Le séminaire de langue roumaine pour les étudiants étrangers vise à développer la capacité à comprendre la langue roumaine contemporaine, à développer la communication et la compétence d'écriture, en proposant une série d'activités et de thèmes pour renforcer la connaissance de la grammaire et du vocabulaire.

La compréhension écrite et orale, l'expression écrite et orale correcte et efficace en roumain sont les objectifs généraux de la discipline.

En encourageant les activités interactives pour stimuler l'utilisation de la grammaire et du vocabulaire acquis dans leurs propres contextes de communication, tels que les conversations, les négociations, les descriptions, Le séminaire de langue roumaine vise à motiver les étudiants à utiliser la langue roumaine par écrit de manière correcte, efficace et polie. Un autre objectif est d'initier les étudiants étrangers au contexte de la culture et de la civilisation roumaine, les exposant aux détails sur les manières de communication et le comportement dans différents contextes de communication en Roumanie et les présentant également avec des détails sur les traditions et les coutumes roumaines.  
Mots-clés : étranger, langue, compétence, communication, culture, civilisation.

## **PSYCHOLOGIE DE L'EDUCATION**

Ce cours vise à former des connaissances en psychologie appliquées à l'éducation, particulièrement dans les institutions préuniversitaires. Les étudiants seront familiarisés avec les approches théoriques et pratiques de la psychologie de l'éducation, en intégrant des résultats de divers domaines de la psychologie et des sciences sociales. Il couvre des sujets tels que le développement psychique, les méthodes de connaissance de la personnalité de l'élève, la structure et la dynamique de la personnalité, les théories de l'apprentissage, et la gestion des conflits scolaires.



I<sup>ère</sup> année, II<sup>ème</sup> semestre



Nr. crt.	Discipline	Type de la discipline	No. crédits	Heures/semaine				Forme d'évaluation
				C	S	L	P	
<b>Disciplines Principales (Ob)</b>								
1	Analiza matematica 2/Analyse mathématique 2	F	4	2	2			E
2	Fizica 1/Physique 1	F	4	2	1	1		E
3	Desen tehnic si infografica 2/Graphique technique et infographie 2	F	4	2		2		V
4	Mecanica 1/Mecanique 1	D	3	2	1			E
5	Stiinta si ingineria materialelor 2 /Science et ingenierie des matériaux 2	D	4	2		1		E
6	Programarea calculatoarelor si limbaje de programare/Langages de programmation	F	3	2		2		E
7	Comunicare 2/Communication 2	C	2	1	1			V
8	Tehnici si sisteme de lucru colaborativ 2/Techniques et systemes de travail collaboratif 2	C	2		2			V
9	Educatie fizica si sport 2/Education physique et sport 2	C	2		1			V
10	Limba engleză 2/Langue Anglaise 2	C	2		1			V
<b>Disciplines optionnelles (Op)</b>								
<b>Disciplines facultatives (F)</b>								
11	Limba engleză pentru studii academice inginerești 2/English for Engineering Academic Study 2	C	2	1	1			V
12	Limba franceza pentru ingineri 2/Langue francaise pour ingenieurs 2	C	2		2			V
13	Limba si cultura romana pentru studenti straini 2/Langue Roumaine (pour etudiants etrangeres) 2	C	2		2			V
14	Pedagogie I: - Fundamentele Pedagogiei - Teoria și metodologia curriculumului	C	5	2	2			E
15	Voluntariat 2	C	3					V

**ANALYSE MATHÉMATIQUE 2**

Cette discipline est étudiée dans le cadre du domaine « Génie mécanique » / spécialisation « Génie mécanique en langue française » et vise à familiariser les étudiants avec les fondamentaux des mathématiques et de l'ingénierie, en acquérant les notions de base du calcul intégral. Analyse mathématique 2 poursuit la théorie des fonctions d'une seule variable (du collège).

Le cours classique d'analyse mathématique 2 contient principalement la théorie de l'intégrale des fonctions de plusieurs variables réelles: les intégrales impropres et les intégrales avec paramètres, les intégrales doubles et triples, les intégrales curvilignes et de surface. Grâce à des formules intégrales (Green-Riemann, Gauss-Ostrogradski, Stokes), une introduction à la théorie des champs est faite. Le cours contient également une brève introduction à la théorie des espaces métriques et aux applications du principe du point fixe.



## PHYSIQUE 1

Le cours de physique générale pour les étudiants en Génie Mécanique en français/ingénieur comprend: Mécanique - Les principes de la mécanique newtonienne. Les oscillations mécaniques. Ondes élastiques, Eléments de Mécanique analytique: les coordonnées généralisées, l'équation de Lagrange, Electromagnétisme: électrostatique, magnétostatique, les équations de Maxwell. Optique électromagnétique: propagation des ondes électromagnétiques. La réflexion, la réfraction, la dispersion, l'absorption de la lumière. L'interférence et la diffraction, La théorie de la relativité restreinte: la transformation de Lorentz spéciale, L'interférence de la lumière la lumière polarisée, la diffraction, la dispersion, la célérité de la lumière.

Mots clés: Physique générale, mécanique, oscillations, ondes, électrostatique, magnétisme, Maxwell, optique électromagnétique.

## GRAPHIQUE TECHNIQUE ET INFOGRAPHIE 2

Le cours " Graphique technique et infographie 2" est une continuation de l'apprentissage des principes fondamentaux de l'infographie, mettant les étudiants en contact avec des concepts et des techniques avancés utilisés dans la conception détaillée et la documentation de composants et d'assemblages mécaniques. Tout au long de ce cours, les étudiants exploreront en profondeur la représentation de vues particulières et de types de sections, le dimensionnement correct des éléments d'ingénierie, ainsi que la représentation et le dimensionnement des assemblages.

Grâce à des travaux pratiques, les étudiants auront l'occasion d'appliquer les connaissances théoriques dans des contextes concrets en réalisant des dessins d'exécution et des dessins d'assemblage d'après des modèles graphiques ou réels. Ces activités seront fondamentales pour le développement des compétences pratiques nécessaires en génie mécanique et pour les préparer à de futures étapes de carrière dans ce domaine.

Le cours met particulièrement l'accent sur la corrélation dimensionnelle des pièces, les états de surface et les tolérances, qui sont des aspects essentiels pour garantir la qualité et la fonctionnalité des produits d'ingénierie. En résolvant les exercices et les devoirs, les étudiants seront en mesure de démontrer les compétences acquises et la capacité à appliquer les concepts techniques dans la pratique.

En conclusion, " Graphique technique et infographie 2" offre aux étudiants la possibilité de renforcer et d'approfondir leurs connaissances et leurs compétences dans le domaine de la représentation graphique des composants et des assemblages mécaniques, les préparant ainsi à relever les défis pratiques de l'industrie de l'ingénierie.

## MECANIQUE 1

Le cours traite de la cinématique rigide et de la dynamique des systèmes rigides et est structuré en 8 chapitres comme suit:

1. Généralités : Les notions d'espace, de temps, de masse gravifiques, les notions dérivées: vitesse, accélération, force, couple(moment), Energie, Puissance, Les Principes de la Mécanique Newtonienne,
2. Statique du Point Matériel : Point Matériel libre, Point matériel avec contraintes, Contrainte avec frottement et sans frottement,
3. Réductions des forces quelconques,
4. Réductions des forces particulières : forces parallèles, centres des forces parallèles, centres de masses, théorèmes des centres de masses,
5. Statique du rigide : L'équilibre du rigide libre, L'équilibre du rigide avec des liaisons sans frottement, L'équilibre du rigide avec des liaisons avec frottement, L'analyse de l'équilibre pour différents types de frottement sèche : frottement de glissement, frottement de roulement, frottement dans les pivots, etc.
6. Statique des systèmes des Point Matériels et des rigides : L'analyse de l'équilibre pour statiques des systèmes sans frottement, L'analyse de l'équilibre pour statiques des systèmes avec différents types de frottement sèche,
7. Cinématique du Point matériel : Trajectoire, vitesse et accélération en différents types de référentielles-cartésiennes, polaires, cylindriques, Frenet, Mouvement rectiligne, Mouvement circulaire, Mouvements particulières,
8. Cinématique du Rigide : Cas général de la distribution des vitesses et des accélérations pour un rigide, Les relations d'Euler pour les vitesses, Les relations de Rivals pour les accélérations.

## SCIENCE ET INGENIERIE DES MATERIAUX 2

La discipline aborde les notions de base/avancées, concepts et principes spécifiques suivants dans le cadre d'un thème spécifique, contribuant à la transmission/formation aux/des étudiants d'un aperçu des repères méthodologiques et procéduraux liés au domaine: la présentation des grandes familles de matériaux non métalliques: céramiques, bouteilles, matériaux polymères (plastiques) et composites dérivés, qui sont mis en relation intuitive avec des propriétés d'intérêt technique.

Le cours vise à donner un aperçu rapide des caractéristiques particulières de ces matériaux, en mettant l'accent sur les propriétés mécaniques, l'établissement de corrélations entre la structure à l'échelle microscopique et les caractéristiques macroscopiques des matériaux, facteurs clés du comportement

des matériaux ; montrant le rôle majeur joué par l'organisation moléculaire (ordre-désordre), les défauts structuraux et microstructuraux.

Présentation des matériaux contemporains, nanomatériaux céramiques et nanocomposites, car les nanotechnologies couvrent de nombreux domaines (optique, biologie, électronique, mécanique et chimie, objets nanométriques).

## LANGAGES DE PROGRAMMATION

Le cours vise à fournir aux étudiants les notions fondamentales permettant d'élaborer un programme de calcul pour résoudre des problèmes dans le domaine du Génie Mécanique, avec des exemples concrets issus du domaine du calcul matriciel, des équations et systèmes d'équations contenant des fonctions écrites par l'utilisateur, des représentations graphiques. Le cours commence par une introduction aux concepts de types de données, d'instructions répétitives et conditionnelles. Enfin, il s'agit de types de données structurés sur lesquels repose la programmation orientée objet, ainsi que d'applications contenant des représentations graphiques simples et complexes

## COMMUNICATION 2

Le cours transmet aux étudiants les savoirs et les savoir-faire nécessaires à la communication académique et professionnelle future, harmonisant des composantes du cours FOU et FOS. Il est ainsi conçu suivant trois axes fondamentaux : langagier, pragmatique et socio-culturel. Les étudiants acquièrent ces compétences leur permettant de suivre la formation universitaire en français, de participer à des stages et mobilités étudiantes mais ils sont également formés pour relever les défis d'une communication professionnelle efficace. Ils apprennent à prendre des notes, à consulter une documentation de spécialité en français, à rédiger des CV, des comptes rendus, des synthèses, des rapports, à faire des exposés, mais également à interagir dans des buts professionnels et associatifs dans un environnement multiculturel.

Mots clés: techniques de communication écrites et orales; multiculturel; stratégies d'interaction.

## TECHNIQUES ET SYSTEMES DE TRAVAIL COLLABORATIF 2

La Discipline Techniques et Systèmes de Travail Collaboratifs 2 est étudiée dans le domaine d'études Génie Mécanique, la spécialisation Génie Mécanique en français, la 1ère année d'études, le deuxième semestre, ayant un caractère majoritairement appliqué. Les connaissances théoriques acquises par les étudiants dans la discipline précédemment étudiée sont également utilisées de cette manière : Techniques et systèmes de travail collaboratif 1.

Les principaux objectifs de cette discipline sont: l'identification, la description et le développement de processus de gestion de projet, la prise en charge de différents rôles au sein d'une équipe et la description claire et concise, dans une langue de circulation internationales, des résultats du domaine d'activité. Il vise à faire preuve d'esprit d'équipe et d'action pour mettre la mise à jour des connaissances culturelles professionnelles, économiques et organisationnelles.

## ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORT 2

Le Département d'Education Physique et Sportive – Kinéothérapie par la spécificité de l'activité favorise l'acquisition d'un potentiel biologique capable d'assurer une bonne santé et d'augmenter la qualité de vie de l'individu dans la société, la formation d'un système de connaissances théoriques et pratiques conforme aux tâches générales de l'enseignement universitaire, intégré dans les exigences de la société moderne, l'apprentissage, la consolidation, l'amélioration des capacités motrices et des capacités dans certaines branches le sport et l'habitude de pratiquer de manière autonome et systématique des activités sportives à des fins récréatives et compensatoires, développer la capacité de travailler en équipe, de répondre rapidement, correctement et efficacement aux demandes, de prendre des décisions rapides et avec présence d'esprit, d'optimiser la santé physique et mentale nécessaire pour soutenir les activités professionnelles, la capacité de communication interactive dans les processus d'évaluation de problèmes complexes pour des activités qui nécessitent du travail dans l'équipe, la coopération interdisciplinaire, la créativité – l'innovation et la communication et la démonstration des solutions proposées à adopter par l'équipe de travail.

Mots-clés: éducation physique et sportive, exercice physique.

## LANGUE ANGLAISE 2

This discipline is studied within the study program Mechanical engineering in French and aims to facilitate the master's students' development of the skills to use the grammar and vocabulary elements specific to the English language, at the CEFR – B2 level - competent user, in a professional/technical context scientific as well as their ability to work individually and in a team.

The discipline addresses basic/advanced notions of grammar, lexicon and professional communication as a specific topic, all of which contribute to the training of students in professional communication skills in English. The study of this discipline facilitates the acquisition of skills to present and interpret concepts, facts and opinions, in oral and written form (listening, speaking, reading and writing) and the development of mediation skills and intercultural understanding, so that the future engineer can interact appropriately in contexts social, professional and culturally diverse outside of school.

It includes communicative methods, brainstorming, problem solving, audio and written techniques, direct exploration methods, like observation, case studies and individual/team work.

### **ENGLISH FOR ENGINEERING ACADEMIC STUDY –2**

Is addressed to all students of bachelor level year i of FILS – French stream; it has as its main objective the development of academic study skills in the context in which English is the medium of instruction in a technical university. The course and seminar aim to: develop the skills and level of proficiency in English for academic study of the engineering type, particularly reading with reflection on the structures and senses of different kinds of texts and other study materials, efficient note taking at courses and preparation for written/oral examinations. A range of specific objectives cover: optimizing note-taking skills; identifying key ideas of courses and making the difference between essential points and details; improving scientific reasoning and data presentation in accordance with the envisaged academic format; providing support to the students in developing their independent study skills within the academic context, by creating their reflective attitude, open to optimization, and by acquiring modes of transferring already existing skills.

### **LANGUE FRANCAISE POUR INGENIEURS 2**

Cette discipline est étudiée dans le domaine du génie mécanique en langue étrangère et vise à familiariser les étudiants avec les principales approches, modèles et théories explicatives en français, utilisés pour résoudre des applications et des projets pratiques, pertinents pour stimuler le processus d'apprentissage des étudiants ; la discipline vise à développer les compétences d'expression orale et écrite en français, la capacité à utiliser des éléments de langage pour décrire des sujets d'intérêt général, la capacité à travailler individuellement et en équipe, la stimulation d'une attitude positive envers la diversité des cultures et l'actualité. multiculturalisme de l'ère de la mondialisation économique et culturelle, de l'éducation aux valeurs et à la démocratie.

### **LANGUE ROUMAINE (POUR ETUDIANTS ETRANGERS) 2**

Le cours pratique (séminaire) de langue, culture et civilisation roumaines s'adresse aux étudiants étrangers de 1ère année inscrits à la Faculté d'ingénierie en langues étrangères et a pour objectif général le développement des compétences de communication des étudiants, en insistant sur les quatre composantes fondamentales : écoute, expression écrite, lecture et expression orale.

Le séminaire de langue roumaine pour étudiants étrangers vise à développer la capacité de compréhension de la langue roumaine actuelle, le développement des compétences de communication

et d'écriture, en proposant une série d'activités et de sujets pour consolider les connaissances de la grammaire et du vocabulaire. La compréhension écrite et orale, l'expression écrite et orale de manière correcte et courante de la langue roumaine sont l'objectif général de la discipline. En encourageant les activités interactives pour stimuler l'utilisation des concepts de grammaire et de vocabulaire appris dans leurs propres contextes de communication, tels que les conversations, les négociations, les descriptions, les présentations, le séminaire de langue roumaine vise à motiver les étudiants à utiliser la langue roumaine verbalement et par écrit d'une manière correcte, fluide et polie. Un autre objectif est d'initier les étudiants étrangers au contexte de la culture et de la civilisation roumaines, en leur présentant des détails sur les manières de communication et le comportement dans différents contextes de communication en Roumanie et en leur présentant également des détails sur les traditions et coutumes roumaines.

Mots clés: compétences, grammaire, vocabulaire, culture, traditions, coutumes.

## PEDAGOGIE 1

Cette discipline se concentre sur les fondements de la pédagogie et la théorie et méthodologie du curriculum. Le contenu du cours couvre des sujets tels que la nature scientifique de la pédagogie, les différentes formes d'éducation (formelle, non-formelle, informelle), les fonctions et les dimensions de l'éducation, et les théories de l'éducation tout au long de la vie. Les étudiants explorent également le système éducatif roumain, la recherche pédagogique, les finalités de l'éducation, et le curriculum scolaire, y compris les produits curriculaires, les composants et les types de curriculum.

II<sup>ème</sup> année, I<sup>ère</sup> semestre

Inginerie mecanica  
Inginerie mecanica (în limba franceza)



Nr. crt.	Denumirea disciplinei	Categorie formativă	Nr. ECTS	Ore/săptămână				Forma de evaluare	
				C	S	L	P	Ex.	Ver.
<b>Discipline Obligatorii (Ob)</b>									
1	Matematici speciale 1/Mathematiques speciales 1	F	4	2	2				E
2	Fizica 2/Physique 2	F	4	2		1			E
3	Rezistența materialelor 1/Resistance des matériaux 1	D	4	2	2				E
4	Mecanica 2/Mecanique 2	D	3	2	1				E
5	Proiectare asistată de calculator/Conception assiste par ordinateur	D	5	2		2			E
6	Electrotehnica/Electrotechnique	D	3	2		1			E
7	Comunicare tehnică 1/Traitement des documents techniques 1	S	2		2				V
8	Educație fizică și sport 3/Education physique et sport 3	C	1			1			V
9	Economie generală 1 (microeconomie) /Microeconomie	C	2	1	1				V
<b>Discipline opționale (Op)</b>									
10	Limba engleză 3/Langue Anglaise 3	C	2		1				V
11	Limba germană 3/Langue Allemande 3								
<b>Statistici:</b>		ECTS/Ore:	30	13	9	5	0	Ex.	Ver.
		Număr:		7	6	4	0	6	4
<b>Discipline facultative (F)</b>									
17	Limba și cultura română pentru studenți străini 3 /Langue Roumaine (pour étudiants étrangers) 3	C	2		2				V
19	Pedagogie II: - Teoria și metodologia instruirii - Teoria și metodologia evaluării	C	5	2	2				E
20	Voluntariat 3	C	3						V

### MATHEMATIQUES SPECIALES 1

Cette discipline est étudiée dans le cadre du domaine « Génie mécanique » / spécialisation « Génie mécanique en langue française » et vise à familiariser les étudiants avec les fondamentaux des mathématiques et de l'ingénierie, en acquérant les notions de base du calcul complexe et des systèmes dynamiques.

Les nombres complexes sont un outil important dans l'étude des phénomènes oscillatoires de toutes sortes. On peut mentionner que dans la théorie des équations différentielles, en automatique, et surtout en théorie de la stabilité, les fonctions analytiques et les théorèmes du calcul intégral trouvent de



nombreuses applications, étroitement liées à la caractérisation des systèmes dynamiques par leur fonction de transfert.

La discipline couvre les sujets suivants: nombres réels et complexes, suites et séries de nombres, suites et séries de fonctions, dérivées partielles, différentielle, extrema et extrema liés, fonctions implicites.

## PHYSIQUE 2

Contenus du cours: 1. Les bases expérimentales de la physique quantique (le rayonnement thermique, l'effet photoélectrique, l'effet Compton, la structure des atomes). Modèle Bohr pour l'atome d'hydrogène, hypothèse De Broglie. 2. Eléments de physique quantique: Le formalisme de la mécanique quantique; L'équation de Schrödinger. Applications. Le moment cinétique en physique quantique, le spin de l'électron. Nombres quantiques. Applications; 3. Transitions quantiques- lasers; 4. La physique de la matière condensée: La structure cristalline; Les propriétés électriques des solides; 5. Eléments de physique nucléaire: La structure et propriétés du noyau atomique; Radioactivité; Réactions nucléaires

Laboratoire: Travaux pratiques concernant la thématique du cours.

Mot-clé: Physique générale, rayonnement thermique, l'effet photoélectrique, mécanique quantique, L'équation de Schrödinger, laser, physique de la matière condensée, physique nucléaire, Radioactivité

## RESISTANCE DES MATERIAUX 1

Le cours est conçu afin d'exposer les sollicitations simples qui peuvent être produites par exercer des charges mécaniques sur les barres droites. Ainsi, l'organisation du cours suit les prochains sujets: 1. La définition des notions de base dans un calcul de résistance: charges mécaniques, efforts, contraintes, déformations etc.; 2. Diagrammes d'efforts dans les barres droites; 3. Sollicitations axiales; 4. Torsion des barres à section circulaire et annulaire; 5. Flexion : pure, simple, oblique et gauche; 6. Calcul des déformations dans les barres qui subissent flexion, par des méthodes énergétiques.

La composante applicative suit l'acquisition des notions de base et de quelques cas de sollicitations simples, en faisant appel à la résolution de problèmes de résistance, spécifiques au sujet présentés antérieurement.

## MECANIQUE 2

Le cours traite de la Cinématique du Rigide et de la Dynamique des Systèmes Rigides et est structuré en 10 chapitres comme suit :

1. Cinématique de la rigide (suite) Mouvement plan-parallèle. Distribution des vitesses. Distribution des accélérations. Centre instantané de rotation Méthodes pour déterminée la distribution des vitesses et des accélérations. Méthodes grapho-analytiques.
2. Le mouvement relatif du point matériel
3. Dynamique du point matériel libre. Formulation générale. Équations
4. Différentielles du mouvement. Mouvement en champ gravitationnel dans le vide et en milieu résistant.
5. Grandeurs fondamentales et théorèmes généraux de la dynamique du point matériel. Impulsion. Moment cinétique. Energie cinétique. Fonction de force. Énergie potentielle. Puissance mécanique. Rendement Théorème de l'impulsion. Théorème du moment cinétique. Théorème de variation d'énergie cinétique. Théorèmes de conservation.
6. La dynamique du point matériel soumis aux liens. Liens. Les conditions du lien. Le pendule mathématique. L'étude qualitative du mouvement à l'aide des équations différentielles du mouvement et de celle des théorèmes généraux.
7. Dynamique du mouvement relatif du point. Des forces complémentaires. L'équation fondamentale. Repos relatif.
8. Moments d'inertie mécaniques. Définitions. Propriétés. La variation des moments d'inertie par rapport aux axes parallèles et concurrents. Directions principales. Moments principaux d'inertie. Calcul des moments d'inertie pour certains corps homogènes courants (barre droite, disque, cylindre).
9. Grandeurs fondamentales et théorèmes généraux de la dynamique des systèmes de points matériels et de corps rigides. Travail mécanique. L'impulsion. Moment cinétique. Énergie cinétique. Le théorème de l'impulsion. Théorème du moment cinétique. Théorème de variation de l'énergie cinétique. Théorèmes de conservation.
10. Dynamique du rigide. Dynamique du rigide à l'axe fixe. L'équation du mouvement. Détermination des réactions. Équilibrage des rotors.
11. Mouvements impulsifs (collisions). Hypothèses simplificatrices. Percussion. Théorèmes généraux en cas de collisions. Collision centrée de deux sphères. Collision oblique. La collision entre une sphère et un mur. Collision d'un corps avec un axe fixe. Centre de percussions.

## CONCEPTION ASSISTEE PAR L' ORDINATEURS

Il représente un premier contact des étudiants avec le génie mécanique, les aidant à comprendre les principales préoccupations des ingénieurs mécaniciens en mettant l'accent sur l'activité de conception. Le cours vise à présenter les bases du processus de conception mécanique ainsi que les principales méthodes de « communication » des ingénieurs mécaniciens (croquis fonctionnels, dessins techniques, modèles 3D, rapports techniques, présentations, etc.). À travers les matières proposées, les étudiants créent un aperçu des façons d'aborder des problèmes d'ingénierie spécifiques.

## ÉLECTROTECHNIQUE

Le cours d'Électrotechnique inclus dans le programme d'études de Génie Mécanique en français dédié aux étudiants de deuxième année de la Faculté d'Ingénierie en Langues Étrangères est conçu pour qu'en mettant l'accent sur certaines parties et aspects, les étudiants acquièrent les compétences nécessaires à une meilleure compréhension du sujet tant du point de vue de la phénoménologie et des concepts que du point de vue de la solution numérique des applications. Ainsi, ils pourront aborder avec succès aussi bien les examens basés sur ces connaissances que ceux intégrés dans les programmes d'études associés au domaine d'études choisi, mais corrélés à des programmes d'études similaires dans des universités européennes appliquant le système de Bologne.

Le cours suit activement certaines lignes directrices telles que la formulation de problèmes de circuit, l'analyse numérique et la solution numérique, présentant :

- éléments constitutifs des circuits électriques : signaux électriques, notions de théorie des graphes ; éléments de circuit idéaux et réels, passifs et actifs ; les modalités d'association des sens de tension, de courant et de puissances électriques aux bornes des éléments du circuit dipolaire ainsi que la signification de ces modalités d'association ; théorèmes généraux des circuits électriques.

- la méthode des théorèmes de Kirchhoff : éléments de topologie des circuits électriques, établissant les conditions de fonctionnement ; la formulation systématique des équations du théorème de Kirchhoff I et du théorème de Kirchhoff II pour l'analyse des circuits électriques linéaires.

- analyse de circuits linéaires résistifs fonctionnant en régime électrique stationnaire : caractérisation du régime stationnaire et présentation de la méthode d'analyse ; présentation des éléments du circuit ; la formulation systématique des équations du circuit, leur solution et la vérification de la solution obtenue.

- analyse de circuits électriques linéaires, monophasés et triphasés, fonctionnant en régime sinusoïdal alternatif quasi-stationnaire : caractérisation du régime sinusoïdal périodique et présentation de la méthode d'analyse par transformée complexe simplifiée ; présentation des éléments du circuit en régime sinusoïdal ; la formulation systématique des équations du circuit en complexe et

après les avoir résolues, le retour à l'original, dans le domaine temporel ; l'étude de la théorie classique des puissances électriques en régime sinusoïdal.

Les applications visent à approfondir les connaissances acquises dans le cadre de la présentation théorique et se concentrent sur l'étude et la caractérisation des circuits électriques linéaires fonctionnant en régime permanent et des circuits électriques linéaires monophasés et triphasés fonctionnant en régime sinusoïdal alternatif permanent quasi-stationnaire.

## TRAITEMENT DES DOCUMENTS TECHNIQUES 1

Le but final du cours est, d'une part, de maîtriser ces formes de documents afin de rédiger du contenu scientifique (par exemple en utilisant la norme de rédaction IMRAD), d'autre part, de créer un contenu de vulgarisation scientifique sous forme d'un panneau d'exposition, ces deux exercices répondent à l'objectif commun d'apprentissage de la diffusion de l'information scientifique à un public spécialisé et à un public non-spécialiste. Pour atteindre cet objectif l'examen comptera 2 parties : 1 dossier écrit visant à rendre compte de l'ensemble du processus de recherche scientifique puis pour l'exposé oral un support vulgarisé sera obligatoire (affiche, Pwpt, prezi, vidéo, article scientifique et quiz...).

Les étudiants doivent également apprendre à citer les sources, afin de présenter une bibliographie. Ils sont également invités à réaliser à tour de rôle et de façon collaborative la prise de notes du cours dans le but de partager les informations avec l'ensemble du groupe (absences, retards...). Le contenu de ce travail après correction du responsable du cours est modifié par l'étudiant puis mis en ligne sur la plateforme Moodle. Un devoir maison sera à rendre au retour des vacances d'hiver : à partir d'articles spécialisés lus dans la presse (La Recherche, Science et Avenir, 01.Net...) ou sur Internet, les étudiants utiliseront la méthodologie vue en cours afin de réaliser au choix : un résumé, un compte rendu, un commentaire de documents.

Mots clés: écriture/rédaction, méthodologie de la recherche, vulgarisation scientifique, IMRAD, information, diffusion, bibliographie.

## ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE

Le Département d'Education Physique et Sportive – Kinéothérapie par la spécificité de l'activité favorise l'acquisition d'un potentiel biologique capable d'assurer une bonne santé et d'augmenter la qualité de vie de l'individu dans la société, la formation d'un système de connaissances théoriques et pratiques conforme aux tâches générales de l'enseignement universitaire, intégré dans les exigences de la société moderne, l'apprentissage, la consolidation, l'amélioration des capacités motrices et des capacités dans certaines branches le sport et l'habitude de pratiquer de manière autonome et

systématique des activités sportives à des fins récréatives et compensatoires, développer la capacité de travailler en équipe, de répondre rapidement, correctement et efficacement aux demandes, de prendre des décisions rapides et avec présence d'esprit, d'optimiser la santé physique et mentale nécessaire pour soutenir les activités professionnelles, la capacité de communication interactive dans les processus d'évaluation de problèmes complexes pour des activités qui nécessitent du travail dans l'équipe, la coopération interdisciplinaire, la créativité – l'innovation et la communication et la démonstration des solutions proposées à adopter par l'équipe de travail.

Mots-clés: éducation physique et sportive, exercice physique

### **ECONOMIE GENERALE 1 (MICROECONOMIE)**

Ce sujet s'appuie sur des notions de microéconomie, de lois et de principes pour les ingénieurs. Le but d'une telle matière est de soutenir par des connaissances économiques de base, la formation d'un futur ingénieur à la bonne approche des décisions des entreprises. La microéconomie fait référence aux choix des individus tels que : l'endroit où ils choisissent de vivre et de travailler, combien épargner, quoi acheter et des décisions des entreprises concernant l'allocation des ressources, l'embauche, le licenciement et l'investissement - des questions qui nous concernent tous au quotidien. Ce cours développe les compétences des étudiants pour construire et soutenir des décisions économiques nationale. À la fin de ce cours, les étudiants devraient être capables d'identifier et d'évaluer les alternatives des consommateurs et des entreprises pour efficacement réaliser leurs objectifs économiques.

### **LANGUE ANGLAISE 3**

The seminar of English Language 3 focuses on the development of the four fundamental components of communication: oral and written comprehension, oral and written skills (listening, speaking, reading, writing), in the context of professional communication. The teaching of this subject has the following secondary objectives: getting the students familiar with the specific of written communication in science and technology (general and particular features of various types of written scientific text types); the development of the capacity to create, structure and evaluate scientific/technical texts; the development of the capacity to understand and translate scientific and technical texts.

Key words: communicative competence, linguistic skills, English for science and technology, employability, professional communication.

### LANGUE ALLEMANDE 3

Dieses Fach wird im Rahmen der Spezialisierung Maschinenbau/Mechanik studiert und zielt darauf ab, die Studenten mit den wichtigsten Ansätzen, Modellen und erklärenden Theorien des Fachgebiets vertraut zu machen, die bei der Lösung praktischer Anwendungen und Probleme verwendet werden, wobei der Lernprozess der Studenten angeregt werden soll. Es ist eine Fortsetzung der Module Deutsche Sprache 1 und Deutsche Sprache 2.

Das Fach behandelt als spezifische Themen die folgenden Grundkonzepte: Deutsch als Fremdsprache.

### LANGUE ROUMAINE POUR LES ETUDIANTS ETRANGERS 3

Le séminaire de langue roumaine pour les étudiants étrangers de IIème année envisage le développement de la capacité de comprendre la langue roumaine actuelle, le développement de la compétence d'expression orale et écrite, en proposant une série d'activités et de sujets pour la consolidation des connaissances de grammaire et de vocabulaire. La compréhension écrite et orale, l'expression orale et écrite correcte et fluente en roumain représente l'objectif général de la discipline. En encourageant les activités interactives pour stimuler l'usage des notions de grammaire et de vocabulaire apprises dans leurs propres contextes de communication, comme des conversations, négociations, descriptions, présentations, le séminaire de langue roumaine a pour objectif de motiver les étudiants à utiliser la langue roumaine à l'oral et à l'écrit d'une manière correcte, fluente et polie. Un autre objectif est l'initiation des étudiants étrangers au contexte de la culture et la civilisation roumaine, en leur présentant des détails sur les manières de communication et de comportement dans divers contextes de communication et, en outre, en leur présentant des détails sur les traditions et les coutumes roumaines.

Mots clés: la langue roumaine, compétence communicationnelle, grammaire, vocabulaire, culture, civilisation

### PEDAGOGIE II

La discipline fait partie du domaine des sciences de l'éducation et vise à familiariser les étudiants avec les principales approches, modèles et théories de l'instruction et de l'évaluation dans le contexte de la formation pour la carrière didactique. Elle couvre des notions de base, des concepts et des principes spécifiques qui aident à fournir une vision globale des repères méthodologiques et procéduraux du domaine de l'instruction et de l'évaluation.

II<sup>ème</sup> année, II<sup>ème</sup> semestre

## Plan de învățământ licență



Domeniul: Inginerie mecanica  
Programul de studii: Inginerie mecanica (în limba franceza)



Nr. crt.	Denumirea disciplinei	Categorie formativă	Nr. ECTS	Ore/săptămână				Forma de evaluare	
				C	S	L	P	Ex.	Ver.
<b>Discipline Obligatorii (Ob)</b>									
1	Matematici speciale 2 /Mathematiques speciales 2	F	4	2	2				E
2	Tehnologie de fabricatie 1/Procedes de fabrication 1	D	3	2		1			V
3	Rezistenta materialelor 2/Resistance des materiaux 2	D	4	2	1				E
4	Organe de masini 1/Elements des machines 1	D	4	2		1			E
5	Instrumente software in ingineria mecanica 1 (design corp solid) /Logiciels de genie mecanique 1 (conception corps solides)	S	3	2		1			V
6	Metode numerice /Methodes numeriques	F	4	2		2			E
7	Comunicare tehnică 2/Traitement des documents techniques 2	S	2		2				V
8	Economie generala 2 (macroeconomie) /Macroeconomie	C	2	1	1				V
<b>Discipline optionale (Op)</b>									
9	Limba engleză 4/Langue Anglaise 4	C	1		1				V
10	Limba germana 4/Langue Allemande 4								
11	Masini si actionari electrice/Machines electriques	D	3	2		1			E
12	Tolerante si control dimensional/Tolérance et contrôle dimensionnel								
<b>Statistici:</b>		ECTS/Ore:	30	15	7	6	0	Ex.	Ver.
		Număr:		8	5	5	0	5	5
<b>Discipline facultative (F)</b>									
17	Limba si cultura romana pentru studenti straini 4 /Langue Roumaine (pour etudiants etrangeres) 4	C	2		2				V
19	Didactica specializării	C	5	2	2				E
20	Voluntariat 4	C	3						V

### MATHEMATIQUES SPECIALES 2

Le cours de Mathématiques Spéciales 2 donné aux étudiants de la Faculté d'Ingénierie en Langues Etrangère est destiné à aider les étudiants dans leur travaux d'assimilation des notions de base et mieux comprendre les cours de physique ou de mécanique.

Le cours contient notions de base de la théorie des équations aux dérivées partielles du second ordre, prenant comme exemple les équations de la physique mathématique, les séries de Fourier, la transformée de Laplace et la transformée de Fourier avec plusieurs applications, fonctions de Bessel, polynômes orthogonaux et le calcul des variations.

Ainsi, à la fin de chaque chapitre, après des résumés de cours et des exercices d'application directe sont ajoutés des problèmes supplémentaires d'approfondir les notions présentées.



## PROCEDES DE FABRICATION 1

Le cours Procédés de Fabrication 1 s'adresse aux étudiants de deuxième année dans le domaine du génie mécanique FILS en français, présentant les principales technologies de fabrication de pièces métalliques, en commençant par la description des principaux procédés classiques de fabrication de pièces brutes (fonderie, forgeage, moulage, etc.) et les procédés classiques de l'usinage (tournage, fraisage, perçage, alésage, brochage, tournage, meulage, super finition, rodage, mortaisage, rabotage, etc.). Sont également présentées les principales machines-outils utilisées dans ces procédés, leur classification, les régimes de coupe, la précision du traitement et les types d'outils de coupe utilisés. Les méthodes de contrôle, le système de tolérances ISO sont également présentés, les avantages et les inconvénients de ces procédures de traitement sont présentés.

Des technologies de transformation innovantes par Fabrication Additive sont également présentées, à savoir (FDM, SLA, DLP), respectivement les technologies de fabrication additive laser de poudres métalliques.

Ce cours s'adresse à tous les étudiants, ingénieurs intéressés à étudier et à développer des connaissances sur les principales technologies nécessaires pour produire des pièces de haute qualité et de précision.

## RESISTANCE DES MATERIAUX 2

Le cours de Résistance des matériaux 2 approche des sujets qui concernent la mécanique du solide déformable, en se positionnant dans la suite du cours de Résistance des matériaux 2. Ainsi, en se basant sur les connaissances acquises dans la première partie, la Résistance des matériaux 2 attaque les sollicitations des corps de type barre, de point de vue du cas générales de sollicitation dans le régime statique, de la stabilité des structures, des charges variables dans le temps et des sollicitations qui dépassent le domaine linéaire-élastique des matériaux. Les chapitres inclus dans le cours sont:

- Systèmes hyperstatiques des barres droites et coudées dans le plan, soumises à flexion;
- Calcul de stabilité des barres soumises à compression;
- Sollicitations combinées;
- Sollicitations dynamiques;
- Sollicitations variables. La fatigue des matériaux;
- Sollicitations dans le domaine élasto-plastique.

Les applications suivent la résolution de certains problèmes, associés à ces chapitres, afin d'acquérir la terminologie et les concepts spécifiques, les modèles de calcul utilisés dans le cas de ces types de sollicitations et la mise en évidence de cas qui peuvent être trouvés dans la technique, dont les solutions sont basées sur les modèles délimités par le domaine de la Résistance des matériaux.

## ELEMENTS DES MACHINES 1

Le cours “Eléments des machines 1” traite les organes des machines et mécanismes qui sont utilisés dans l’Ingénierie Mécanique. Le cours présente les principes, les normes générales pour réaliser un élément de machine complet en sécurité. Ce cours va développer les aptitudes créatives par des solutions techniques.

## LOGICIELS DE GENIE MECANIQUE 1 (CONCEPTION CORPS SOLIDS)

Ce cours propose l’apprentissage des fonctions avancées d’un outil de conception assistée par ordinateur. L’outil utilisé sera le logiciel SolidWorks, qui se veut un logiciel de dernière technologie, avec lequel les étudiants auront à modéliser des formes complexes. Peuvent ainsi exploiter les différentes fonctions évoluées de ce logiciel tel que l’intégration des formes modélisées dans une mise en plan, l’interactivité entre la planche et le modèle, et les ateliers spécialisés.

À la fin de ce cours, l’étudiant sera en mesure à concevoir à l'aide de l'ordinateur et du logiciel SolidWorks, des assemblages de pièces, de créer des cinématiques de ces derniers pour en détecter les collisions et en analyser le fonctionnement, de créer des dessins d’ensemble incluant les listes de matériels, de créer des animations, de concevoir des pièces de structure, de concevoir des pièces pliées et les bibliothèques de matériaux

## METHODES NUMERIQUES

Ce cours est une introduction aux méthodes numériques et la programmation informatique pour la solution de divers types de problèmes scientifiques. L’objectif principal du cours est de développer la compréhension de base de la construction d’algorithmes numériques, leur applicabilité et les limites de leur utilisation appropriée. Le cours est de nature interdisciplinaire, intégrant un certain nombre d’études de cas dans les technologies de l’information, l’ingénierie électronique, la mécanique et la chimie.

Mots clés: équations non-linéaires, systèmes d’équations linéaires, l’approximation de fonctions, la différenciation et l’intégration numérique, solutions numériques des équations différentielles ordinaires.

## TRAITEMENT DE DOCUMENTS TECHNIQUES SEMESTRE II

Le cours forme chez les étudiants les techniques de compréhension des textes techniques avec une attention particulière accordée à la composante référentielle et lexicale. Il développe également les compétences de production des écrits professionnels variés tels des comptes rendus et des synthèses, des articles, des essais, des thèses. Il forme les compétences langagières (linguistiques, pragmatiques et socio-culturelles) qui sous-tendent la rédaction des écrits scientifiques. Il sensibilise les étudiants

à la spécificité du discours scientifique (discours scientifique /vs/ discours quotidien), aux pratiques discursives mises en œuvre dans la production des textes scientifiques. Les étudiants acquièrent pendant ce cours un vocabulaire de spécialité. Ils sont aussi formés à la recherche documentaire

Mots clés: spécificités des discours et des textes, types de textes, rédaction professionnelle, recherche documentaire

## **ECONOMIE GENERALE 2 (MACROECONOMIE)**

La macroéconomie étudie le comportement global de l'économie. Ce cours introduit l'analyse économique des principales variables macroéconomiques telles que la production, l'emploi, l'inflation, les taux d'intérêt et les taux de change. Les éléments importants du cours comprennent la mesure des variables macroéconomiques, le développement de modèles et de théories pour expliquer le comportement des variables macroéconomiques, l'utilisation de preuves empiriques dans l'évaluation de différents modèles et le rôle de la politique gouvernementale dans la tentative d'influencer les résultats macroéconomiques. Le cours fournira aux étudiants un cadre pour comprendre le fonctionnement de l'ensemble de l'économie et les diverses interactions entre les ménages, les entreprises et les gouvernements.

## **LANGUE ANGLAIS 4**

Cette discipline vise à faciliter le développement des compétences d'expression orale et écrite en anglais, la capacité d'utiliser des éléments de langage pour décrire et expliquer les processus techniques, la capacité de comprendre un texte écrit / oral spécialiste, capacité à travailler individuellement et en équipe. Les objectifs du cours sont:

- L'acquisition de compétences pour recevoir un message transmis oralement (comprendre le sens global d'un message, extraire des informations factuelles d'un message), pour produire un message oral (conception de messagerie orale se référant à lui-même et à d'autres / activités / idées ) pour recevoir un message envoyé par écrit (comprendre le sens global d'un texte lu en silence, synthèse de l'information lue), pour produire un message écrit (écrire des phrases / paragraphes / texte plus large sur divers sujets d'intérêt général ou en particulier) ;
- Développer les compétences de présentation du monde professionnel ;
- Divers vocabulaire technique conversation situation de travail ;
- La capacité de converser sur des sujets professionnels / techniques.

## **LANGUE ALLEMANDE 4**

Cette discipline conduit les étudiants à découvrir les principales approches, modèles et théories d'explication de la langue allemande, qui sont appliquées dans des situations pratiques et qui sont pertinentes pour le processus d'apprentissage des étudiants. Cette discipline traite en particulier des concepts fondamentaux et avancés, des concepts et principes de la langue allemande et contribue à la médiation et à la formation d'une vue d'ensemble sur les jalons méthodologiques et procéduraux liés au domaine.

## MACHINES ELECTRIQUES

L'objectif de ce cours est d'acquies les connaissances de base liées aux machines électriques. Le moteur électrique est au centre de nouveaux développements industriels aussi dans de nombreuses applications industrielles. Une bonne connaissance de la conception de base, du mode de fonctionnement et des avantages et inconvénients des différents types de moteurs est essentielle pour un bon ingénieur Génie mécaniques.

Le cours porte sur les méthodes de mesure électriques, des grandeurs électriques (tension électrique, courants électriques, puissance et énergie), continue avec les considérations générales sur les machines électriques : circuit magnétique, circuits électriques, systèmes d'isolation et de refroidissement et continue avec les machines les plus importantes : transformateur, la machine à courant continu. Les machines synchrones et asynchrones en présentant les principes de fonctionnement, les principales caractéristiques électromécaniques, les actionneurs électriques (démarrage, freinage, régulation de vitesse) ainsi que quelques critères de choix du moteur électrique dans un système d'entraînement pour diverses applications industrielles.

À la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Caractériser les machines électriques;
- Analyser le comportement des machines électriques;
- Modéliser les machines électriques;
- Choisir ou sélectionner un moteur pour une application donnée;
- Concevoir un système incluant des machines électriques.

## TOLERANCE ET CONTROLE DIMENSIONNEL

Le cours vise à familiariser les futurs ingénieurs mécaniques avec les principes et méthodes de base utilisés dans la conception et l'allocation des intervalles de tolérance, pour vérifier leur conformité aux spécifications, et dans le contrôle dimensionnel, ainsi que l'utilisation correcte des critères et des méthodes pour l'évaluation correcte de la qualité du produit d'un point de vue dimensionnel aux fins

du choix, de l'installation, de l'exploitation et de la maintenance des systèmes dans le domaine de la construction mécanique.

Les applications ont pour rôle de former les habitudes d'utilisation des méthodes et des moyens de contrôle dimensionnel des produits, en comprenant l'importance de l'exactitude scientifique et de la rigueur dans les processus de mesure et de contrôle.

### **LANGUE ROUMAINE POUR LES ETUDIANTS ETRANGERS**

Le séminaire de langue roumaine pour les étudiants étrangers de II<sup>ème</sup> année envisage le développement de la capacité de comprendre la langue roumaine actuelle, le développement de la compétence d'expression orale et écrite, en proposant une série d'activités et de sujets pour la consolidation des connaissances de grammaire et de vocabulaire. La compréhension écrite et orale, l'expression orale et écrite correcte et fluente en roumain représente l'objectif général de la discipline. En encourageant les activités interactives pour stimuler l'usage des notions de grammaire et de vocabulaire apprises dans leurs propres contextes de communication, comme des conversations, négociations, descriptions, présentations, le séminaire de langue roumaine a pour objectif de motiver les étudiants à utiliser la langue roumaine à l'oral et à l'écrit d'une manière correcte, fluente et polie. Un autre objectif est l'initiation des étudiants étrangers au contexte de la culture et la civilisation roumaine, en leur présentant des détails sur les manières de communication et de comportement dans divers contextes de communication et, en outre, en leur présentant des détails sur les traditions et les coutumes roumaines.

Mots clés: la langue roumaine, compétence communicationnelle, grammaire, vocabulaire, culture, civilisation.

### **DIDACTIQUE DE LA SPECIALITE**

Cette discipline vise à préparer les étudiants à organiser et mettre en œuvre des activités didactiques dans l'enseignement préuniversitaire technique. Ils apprendront à utiliser les documents curriculaires, à élaborer des stratégies d'enseignement, et à évaluer les activités didactiques. Ils acquerront des compétences en planification, en évaluation, et en utilisation des technologies pour l'enseignement et l'évaluation en ligne.

III<sup>ème</sup> année, I<sup>ère</sup> semestre



Nr. crt.	Discipline	Type de la discipline	No. crédits	Heures/semaines				Forme d'évaluation	
				C	S	L	P		
<b>Disciplines Principales (Ob)</b>									
1	Organe de masini 2 /Elements des machines 2	D	5	2		1	2	E	
2	Tehnologie de fabricatie 2 /Procedes de fabrication 2	D	3	2		1		V	
3	Metoda elementului finit /Analyse par elements finis	D	4	2		2		E	
4	Termotehnica /Thermodynamique technique	D	5	2	1	1		E	
5	Automatica /Systemes de reglage automatique	D	4	2		1		E	
6	Mecanica fluidelor /Mecanique des fluides	D	4	2	1			E	
7	Mecanica 3 /Mecanique 3	D	2	1	1			V	
<b>Disciplines optionnelles (Op)</b>									
8	Rezistenta materialelor 3 /Resistance des materiaux 3	D	3	2		1		V	
9	Tehnologia materialelor /Technologies des materiaux								
<b>Statistici:</b>		<b>ECTS/Ore:</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>Ex.</b>	<b>Ver.</b>
		<b>Număr:</b>		<b>8</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
<b>Disciplines facultatives (F)</b>									
10	Administrarea afacerilor /Administration des affaires	C	2	1	1			V	
11	Practică pedagogică în învățământul preuniversitar obligatoriu 1	C	3		3			V	

**ELEMENTS DE MACHINES 2**

Le cours “Eléments des machines et mécanismes” traite les organes des machines et les transmissions mécaniques qui sont utilisés dans l’Ingenierie Mecanică. Le cours présente les principes, les normes générales pour réaliser un élément de machine complet en sécurité. Ce cours va développer les aptitudes créatives par des solutions techniques.

**PROCEDES DE FABRICATION 2**

Le cours est intégré dans le domaine de la fabrication et vise à familiariser les étudiants avec les principales méthodes et techniques d'usinage à commande numérique, tant dans le cas d'usinage mécanique que non conventionnel. La discipline Procèdes de Fabrication 2 représente une continuation de la familiarisation des étudiants avec le domaine de la fabrication et de la production, en intégrant le concept de fabrication assistée numériquement, respectivement l'utilisation de

machines et de systèmes de fabrication à commande numérique. Au sein de la discipline, des notions et principes concernant les procédures de fabrication numérique sont abordés, à travers l'utilisation de techniques d'usinage spécifiques à la programmation CN. Un objectif important du cours est la transmission d'une base spécifique à la programmation CN afin que les étudiants bénéficient d'une bonne base méthodologique et procédurale liée au domaine de la fabrication.

### **ANALYSE PAR ELEMENTS FINIS**

Les objectifs du cours et du laboratoire AEF sont: apprendre à utiliser des méthodes matricielles et des logiciels d'analyse par la méthode des éléments finis(MEF); apprendre à choisir correctement les éléments finis, le maillage, les conditions aux limites afin de représenter le comportement des structures; faire des liens entre la théorie et les applications; valider les résultats. L'étudiant acquerra des connaissances des concepts théoriques de base de la méthode des éléments finis(MEF) avec applications de calcul des différentes structures mécaniques et non seulement: introduction des données d'entrée, modélisation, maillage, calcul des déplacements, contraintes, post-traitement des résultats. On présente aussi un logiciel commercial d'analyse par la MEF.

### **THERMODYNAMIQUE TECHNIQUE**

La Thermodynamique technique est une science fondamentale dont l'objet d'étude est l'énergie. Le cours introduit les concepts de base de la thermodynamique, certains révisés et d'autres nouvellement introduits (énergie, système, mouvement thermique, vitesse moléculaire, interactions, paramètre d'état, processus et cycle). Ensuite, l'approximation des gaz parfaits est présentée en corrélation avec des équations thermiques d'état. Après avoir introduit la chaleur et l'énergie mécanique, le Premier Principe de la Thermodynamique donne un aperçu de la conservation et de la transformation de l'énergie en tant que principe quantitatif. Le développement des équations du Second Principe ajoute des aspects qualitatifs du transfert de chaleur, avec un accent particulier sur l'irréversibilité et la génération d'entropie. Un exemple pratique de l'application des principes de la thermodynamique est présenté dans le chapitre sur la thermo-gazo-dynamique des avec une attention particulière à l'écoulement dans les tuyères en tant que processus important dans les turbines à vapeur et à gaz.

Mots-clés : paramètre d'état ; processus et cycles thermodynamiques ; énergie; entropie; premier principe ; second principe ; dynamique des gaz à grande vitesse

### **SYSTEMES DE REGLAGE AUTOMATIQUE**



Cette discipline s'adresse aux étudiants de 3<sup>ème</sup> année de premier cycle dans le domaine du Génie Mécanique / spécialisation Génie Mécanique en langue française, et vise à familiariser les étudiants avec les principales approches, modèles et théories explicatives nécessaires à l'analyse et à la résolution de problèmes de commande automatique, avec pertinence pour stimuler le processus d'apprentissage à étudiants.

La discipline aborde comme thème spécifique une introduction à l'Automatique, à la théorie du contrôle automatique des systèmes linéaires invariants dans le temps à une seule entrée et une seule sortie, à travers des notions spécifiques telles que fonction de transfert, stabilité, boucle ouverte, boucle fermée, placement de pôles, suivi de référence, rejet de perturbations, techniques élémentaires d'analyse et de synthèse utilisées pour le contrôle des systèmes, utilisant des ressources logicielles dédiées disponibles au niveau universitaire (Matlab), qui contribuent à la transmission aux étudiants d'un aperçu des aspects méthodologiques et procéduraux liés au domaine de l'automatisation des systèmes de réglage.

## MECANIQUE DES FLUIDES

Le cours vise à fournir aux étudiants les connaissances de base de la mécanique des fluides incompressibles, en incluant les propriétés physiques, les équations de repos et les notions fondamentales de la dynamique des fluides parfaites. Un équilibre est recherché entre la présentation de la physique des phénomènes, la discussion des aspects qualitatifs, l'introduction des concepts, de la modélisation, de l'écriture des équations et de leur résolution.

## MECANIQUE 3

Le cours traite les principaux éléments de la dynamique du rigide ainsi que les notions et les principes de base de la Mécanique Analytique et est structuré en 7 chapitres comme suit

1. Dynamique du rigide à l'axe fixe.
2. Dynamique du rigide à pointe fixe.
3. Notions générales de la Mécanique Analytique.
4. Le Principe des Travaux Virtuelles.
5. Le Principe de D'Alembert.
6. Les Equations des Lagrange.
7. Les Equations de Hamilton.

## RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX 3

Ce cours et ce laboratoire concernent les concepts théoriques de base qui décrivent le comportement des matériaux dans les domaines élastiques et plastiques avec des applications de calcul des structures mécaniques dans ces domaines d'analyse. Pour valider les résultats numériques sont présentées aussi certaines méthodes expérimentales d'analyse des contraintes dans le domaine élastique pour structures mécaniques.

## TECHNOLOGIE DES MATERIAUX

Ce cours et ce laboratoire concernent les concepts théoriques de base qui décrivent le comportement des matériaux dans les domaines élastiques et plastiques avec des applications de calcul des structures mécaniques dans ces domaines d'analyse. Pour valider les résultats numériques sont présentées aussi certaines méthodes expérimentales d'analyse des contraintes dans le domaine élastique pour structures mécaniques. Les principaux chapitres du cours sont:

1. Introduction. Définitions. Fabrication. Production. Entreprise. Industrie. La société postindustrielle. Propriétés de fabrication des matériaux d'ingénierie
2. Classification des procédés de fabrication primaires  
Synthèse des procédés de fabrication pour l'obtention de métaux, céramiques, plastiques, composites
3. Métaux. Définitions et propriétés des métaux et alliages. Procédés métallurgiques. Métallurgie des poudres. Fonderie. Forger. Joindre. La conception des produits. Sélection et conception des processus. Défauts spécifiques
4. Céramique. Définitions et propriétés. Classement des céramiques. Processus d'obtention. La conception des produits. Sélection et conception des processus. Défauts spécifiques
5. Plastiques. Définitions et propriétés. Classement des plastiques. Processus d'obtention. La conception des produits. Sélection et conception des processus. Défauts spécifiques
6. Composites. Définitions et propriétés. Classement des composites. Processus d'obtention. La conception des produits. Sélection et conception des processus. Défauts spécifiques
7. Tendances. Fabrication spatiale

*Les principaux chapitres du laboratoire sont:*

1. Test de dureté. Essais de résistance aux chocs
2. Contrôles non destructifs CND. Inspection par ressuage DP. Inspection par des particules magnétiques MPI. Inspection par ultrasons UT. Inspection aux rayons X RT.
3. Plasticité. Déformabilité. Les lois de la déformation plastique. Extrusion. Fabrication de tôles
4. Casting

5. Soudage à l'arc. Tige à revêtement manuel SMAW. AW submergé. AW à protection gazeuse: MIG, MAG
6. Soudage au gaz. Soudage par résistance
7. Comparaison entre les procédés de fabrication

## **ADMINISTRATION DES AFFAIRES**

Le cours de “Administration des Affaires” se propose de familiariser les étudiants de formation technique avec une série des notions économique et financières très nécessaires pour l’adaptation aux exigences d’une marche dynamique et pour une meilleure mobilité sur le marché du travail, parce qu’il peut ajouter des nouvelles compétences en outre lesquelles d’ingénieur. A cet égard le cours est projeté pour assurer un transfert de connaissances du domaine du gestion, nécessaires pour un entrepreneur, des notions lie à la législation, au marketing et à la gestion financière. Le cours peut orienter le diplômé, et a cet égard peut être considéré comme un point de départ, pour l’étude de ces aspects lies à la gestion d’une affaire. Le cours peut contribuer aussi au développement de la pensée économique et de l’esprit d’entreprise.

Mots clé: entreprise, gestion financière, marketing, gestion des affaires, esprit d’entreprise

III<sup>ème</sup> année, II<sup>ème</sup> semestre



Nr. Crt.	Discipline	Tip de la discipline	No. crédit	Heures/semaines				Forme d'évaluation	
				C	S	L	P		
<b>Disciplines Principales</b>									
1	Organe de masini 3 /Elements des machines 3	D	3	3		1		E	
2	Organe de masini 3 - Proiect / Elements des machines 3 - Proiect	D	2				2	V	
3	Transfer de caldura si masa /Transfert de chaleur et de masse	S	4	3	1	1		E	
4	Dinamica masinilor /Dynamique des machines	S	3	2		2		E	
5	Mecanica structurala /Mecanique structurelle	S	3	2	1	1		E	
6	Mecanica fluidelor si masini hidraulice /Mecanique des fluides et machines hydrauliques	D	3	2		2		E	
7	Management /Management	D	2	1	1			V	
8	Practică / Stage industriel	DS	8	360 (12 semaines * 6h/jour)				V	
<b>Disciplines optionnelles (Op)</b>									
9	Masurari mecanice /Mesures mecaniques	S	2	2		1		E	
10	Sisteme de achizitie și interfete /Systemes d'acquisitions et interfaces								
<b>Statistici:</b>		ECTS/Ore:	30	15	3	8	2	Ex.	Ver.
		Număr:		7	3	6	1	6	3
<b>Disciplines facultatives (F)</b>									
11	Managementul clasei de elevi	C	3	1	1			E	
12	Practică pedagogică în învățământul preuniversitar obligatoriu 2	C	2		3			V	
13	Examen de absolvire: nivelul I	C	5					E	

**ELEMENTS DE MACHINES 3**

Cette discipline est étudiée au sein du domaine d'études : Génie Mécanique / spécialisation : Génie Mécanique en langue français et propose à préparer de futurs spécialistes en accumulant des connaissances dans le domaine des transmissions mécaniques.

Le cours contribue à familiariser le futur spécialiste avec les modèles et techniques de conception de transmissions mécaniques industrielles, dans le but d'obtenir un produit compétitif sur le marché. Le cours contribue à la connaissance et à la compréhension des principaux types de transmissions mécaniques (transmissions par courroies, transmissions par chaînes, transmissions à roues à friction, transmissions par engrenages) du point de vue de la conception constructive.

Les thématiques abordées visent à former un ingénieur en mécanique spécialisé dans la direction des transmissions mécaniques de puissance:

- Comprendre le concept de transmission mécanique, la terminologie et les tendances dans le développement de l'ingénierie mécanique.
- Expliquer le fonctionnement des transmissions mécaniques, la construction et la conception des variantes constructives.
- Formation des aptitudes et des compétences nécessaires pour la conception des transmissions mécaniques en utilisant des logiciels spécialisés et leur application dans des projets et dans d'autres disciplines.
- Utilisation appropriée des critères et des méthodes standard d'évaluation en calculant différents systèmes mécaniques. Le développement de projets professionnels en utilisant des méthodes consacrées dans le domaine.

### **ELEMENTS DES MACHINES-PROJET**

Le projet de transmission mécanique apprend l'étudiant concevoir un ensemble mécanique complexe. Les étapes de la conception d'un ensemble mécanique sont dans le parcours du projet :

- Choix des matériaux;
- Calculs des prédimensionnements;
- Calculs de dimensionnement des composantes;
- Vérifications de la résistance des composantes;
- Vérifications dimensionnelles et de la fonctionnalité;
- Réalisation des dessins d'ensemble;
- Réalisation des dessins d'exécution des parties composantes.

### **TRANSFERT DE CHALEUR ET DE MASSE**

Ce cours familiarise les étudiants avec les principes sous-jacents des modes de transfert de chaleur et de masse. Des méthodologies analytiques et numériques sont présentées pour résoudre des problèmes stationnaires et transitoires avec une ou plusieurs dimensions spatiales. Des sujets connexes présentant un intérêt contemporain pour l'industrie seront également examinés en termes de problèmes de devoirs, de problèmes de conception et d'exemples concrets.

Le cours a comme objectifs de donner les instruments nécessaires pour le dimensionnement et le fonctionnement de tout équipement qui change de l'énergie avec son environnement. Le cours présente des notions théoriques et pratiques, concernant les processus de transfert de chaleur, ainsi que les processus de transfert de matière. La bonne connaissance des champs de température et de

vitesse pour l'écoulement est déterminante pour une bonne conception des machines et des procédés ainsi que pour l'amélioration de la qualité de produits.

Sujets: *Introduction aux transferts thermiques. Conduction de chaleur. Convection de chaleur. Rayonnement thermique. Échangeurs de chaleur.*

## DINAMIQUE DES MACHINES

Cette discipline est étudiée au sein du domaine d'études: Génie Mécanique / spécialisation : Génie Mécanique en langue française et propose à préparer de futurs spécialistes en accumulant des connaissances dans le domaine du dynamique des machines.

Les principaux sujets abordés seront:

- Utilisation des techniques et des méthodes spécifiques dans la solution des problèmes dynamiques;
- Elaboration des modèles d'étude des systèmes et des machines en mouvement de vibration;
- Analyse expérimentale des systèmes soumis au mouvement de vibration;
- Utilisation des méthodologies spécifiques d'analyse, fondées sur la méthode des éléments finis (MEF), dans le calcul dynamique des machines.

## MECANIQUE STRUCTURELLE

Identification, définition, usage des notions en sciences fondamentales spécifiques au domaine de génie mécanique. Utilisation des méthodes de conception, analyse et validation des composants et systems structurelles mécaniques. Application des méthodes de conception, analyse et essai des éléments et des systemès mécaniques. Interprétation et fondements pour les solutions des systèmes mécaniques basée sur des critères technologiques, fonctionnels et financières. Utilisation correcte des informations et de la communication orale et écrite dans une langue de circulation européenne.

## MECANIQUE DES FLUIDES ET MACHINES HYDRAULIQUES

Le cours vise à fournir aux étudiants les connaissances de base de la mécanique des fluides réels, en incluant les notions fondamentales de la dynamique des fluides visqueux en écoulement laminaire et turbulent, l'analyse dimensionnelle et la théorie de la similitude, de même que les notions de base concernant les écoulements dans les conduites hydrauliques et le fonctionnement des turbopompes. Un équilibre est recherché entre une présentation de la physique des phénomènes, la discussion des aspects qualitatifs, l'introduction des concepts, de la modélisation, de l'écriture des équations et de leur résolution.

## MANAGEMENT

La discipline Management vise à fournir des connaissances et des compétences de base sur la façon de conduire des organisations. Le cours présente une théorie qui s'applique à toutes les organisations: entreprises, instituts de recherche scientifique, les ONG et les institutions publiques. Mais il insiste sur management des entreprises. Pour cela on montre leurs fonctions selon la théorie de Henri Fayol et comment elles sont traitées selon la théorie générale des systèmes.

Le cours présente les fonctions et les activités de management: prévision, organiser, diriger, coordonner et contrôler.

Les méthodes de management sont classées en méthodes de collecte d'informations, méthodes d'analyse, méthodes de conception de variantes d'action, méthodes de décision et méthodes de communication.

*Mots-clés:* management, organisation, planification, motivation, contrôle.

## PRATIQUE

L'objectif de la formation pratique est des possibilités de perfectionnement des compétences pour les élèves de l'enseignement technique supérieur afin d'augmenter les niveaux de compétence et une insertion rapide sur le marché du travail. La discipline vise à relier la formation à la dynamique du marché du travail grâce à une formation pratique aux entreprises, organismes, unités de recherche qui ont été objet de l'ingénierie des systèmes du génie logiciels et des applications. Les étudiants développeront la capacité de mener une recherche bibliographique sur un sujet spécifique, renforcera les compétences de communication professionnelle et le travail d'équipe et d'améliorer leur capacité à travailler la planification, la gestion efficace du temps. La pratique est considérée comme une approche complexe à la conception, la mise en œuvre et le contrôle des informations sur les produits spécifiques de l'ingénierie des systèmes du génie logiciel et des applications et l'ingénierie.

## MESURES MÉCANIQUE

Le cours Mesures mécaniques est conçu pour fournir aux étudiants une solide compréhension des principes et des pratiques utilisées dans le domaine des mesures mécaniques. Cela implique des concepts tels que l'exactitude, la précision, la résolution et la sensibilité, ainsi que des aspects pratiques tels que l'utilisation d'instruments de mesure, l'analyse des erreurs et des incertitudes, les technologies de capteurs et le traitement du signal.

1. **Concepts de base des mesures:** Le cours commence par l'introduction des concepts fondamentaux tels que l'exactitude (exactitude de la mesure), la précision (reproductibilité des



mesures), la résolution (la plus petite plage pouvant être détectée) et la sensibilité (capacité à détecter de petites variations).

2. **Unités et dimensions** : les étudiants découvriront le Système international d'unités (SI) et les conversions entre différentes unités de mesure, essentielles pour une compréhension précise des mesures.

3. **Incertitude et analyse des erreurs dans les mesures** : le cours se concentre sur la compréhension et la gestion des erreurs de mesure et sur l'analyse de l'incertitude qui leur est associée.

4. **Instruments de mesure courants** : les instruments de mesure couramment utilisés en génie mécanique, tels que les thermomètres, les manomètres et les accéléromètres, sont présentés ainsi que leurs principes de fonctionnement et leurs applications pratiques.

5. **Technologies de capteurs et de transducteurs** : les étudiants découvriront diverses technologies de capteurs et de transducteurs utilisées pour convertir des quantités physiques en signaux mesurables.

6. **Conditionnement du signal** : les techniques d'amplification, de filtrage et de conversion du signal sont explorées, nécessaires pour améliorer la qualité et l'utilité des données mesurées.

7. **Conception d'un système de mesure** : le cours couvre le processus de conception d'un système de mesure, y compris la sélection et l'intégration des capteurs et instruments nécessaires.

8. **Acquisition et traitement des données** : les étudiants découvrent l'acquisition de données informatiques, la conversion analogique-numérique et le traitement du signal numérique.

9. **Conception expérimentale** : les principes et les pratiques de conception d'expériences et de collecte de données pertinentes sont explorés.

10. **Étalonnage et validation** : le cours couvre les méthodes d'étalonnage des instruments et des capteurs, ainsi que les procédures de validation des résultats de mesure.

11. **Métrologie et normes** : une introduction à la métrologie et à la normalisation est fournie, y compris les concepts de traçabilité et les procédures d'étalonnage par rapport aux normes.

12. **Considérations de sécurité et d'éthique** : Les questions d'éthique et de sécurité liées à la collecte et au traitement des données expérimentales sont discutées.

13. **Documentation et rapports** : les étudiants apprennent à communiquer efficacement les résultats des mesures grâce à des rapports et des présentations bien structurés.

14. **Application des connaissances et des compétences** : Le cours encourage les étudiants à appliquer de manière autonome et responsable les connaissances et les compétences acquises dans divers contextes et problèmes pratiques.

15. **Collaboration et gestion de situations complexes** : La collaboration entre étudiants et enseignants est favorisée pour réaliser des tâches complexes et gérer efficacement des situations réelles.

16. **Responsabilité sociale et éthique** : L'importance de la responsabilité sociale et éthique dans l'activité de l'ingénieur est soulignée, y compris l'impact technologique sur l'environnement et le respect des normes de protection de l'environnement.

Le cours Mesures Mécaniques permet non seulement aux étudiants d'acquérir une solide compréhension des principes et pratiques du domaine, mais les prépare également à appliquer ces connaissances de manière responsable et autonome, en cohérence avec les exigences éthiques et sociales.

## SYSTEMES D'ACQUISITIONS ET INTERFACES

Le cours Systèmes d'acquisitions et interfaces est conçu pour fournir aux étudiants une solide compréhension des principes et des pratiques utilisées dans le domaine des mesures mécaniques. Cela implique des concepts tels que l'exactitude, la précision, la résolution et la sensibilité, ainsi que des aspects pratiques tels que l'utilisation d'instruments de mesure, l'analyse des erreurs et des incertitudes, les technologies de capteurs et le traitement du signal.

1. **Concepts de base des mesures** : Le cours commence par l'introduction des concepts fondamentaux tels que l'exactitude (exactitude de la mesure), la précision (reproductibilité des mesures), la résolution (la plus petite plage pouvant être détectée) et la sensibilité (capacité à détecter de petites variations).
2. **Unités et dimensions** : les étudiants découvriront le Système international d'unités (SI) et les conversions entre différentes unités de mesure, essentielles pour une compréhension précise des mesures.
3. **Incertitude et analyse des erreurs dans les mesures** : le cours se concentre sur la compréhension et la gestion des erreurs de mesure et sur l'analyse de l'incertitude qui leur est associée.
4. **Instruments de mesure courants** : les instruments de mesure couramment utilisés en génie mécanique, tels que les thermomètres, les manomètres et les accéléromètres, sont présentés ainsi que leurs principes de fonctionnement et leurs applications pratiques.
5. **Technologies de capteurs et de transducteurs** : les étudiants découvriront diverses technologies de capteurs et de transducteurs utilisées pour convertir des quantités physiques en signaux mesurables.
6. **Conditionnement du signal** : les techniques d'amplification, de filtrage et de conversion du signal sont explorées, nécessaires pour améliorer la qualité et l'utilité des données mesurées.
7. **Conception d'un système de mesure** : le cours couvre le processus de conception d'un système de mesure, y compris la sélection et l'intégration des capteurs et instruments nécessaires.

8. **Acquisition et traitement des données** : les étudiants découvrent l'acquisition de données informatiques, la conversion analogique-numérique et le traitement du signal numérique.
9. **Conception expérimentale** : les principes et les pratiques de conception d'expériences et de collecte de données pertinentes sont explorés.
10. **Étalonnage et validation** : le cours couvre les méthodes d'étalonnage des instruments et des capteurs, ainsi que les procédures de validation des résultats de mesure.
11. **Métrologie et normes** : une introduction à la métrologie et à la normalisation est fournie, y compris les concepts de traçabilité et les procédures d'étalonnage par rapport aux normes.
12. **Considérations de sécurité et d'éthique** : Les questions d'éthique et de sécurité liées à la collecte et au traitement des données expérimentales sont discutées.
13. **Documentation et rapports** : les étudiants apprennent à communiquer efficacement les résultats des mesures grâce à des rapports et des présentations bien structurés.
14. **Application des connaissances et des compétences** : Le cours encourage les étudiants à appliquer de manière autonome et responsable les connaissances et les compétences acquises dans divers contextes et problèmes pratiques.
15. **Collaboration et gestion de situations complexes** : La collaboration entre étudiants et enseignants est favorisée pour réaliser des tâches complexes et gérer efficacement des situations réelles.
16. **Responsabilité sociale et éthique** : L'importance de la responsabilité sociale et éthique dans l'activité de l'ingénieur est soulignée, y compris l'impact technologique sur l'environnement et le respect des normes de protection de l'environnement.

Le cours *Mesures Mécaniques* permet non seulement aux étudiants d'acquérir une solide compréhension des principes et pratiques du domaine, mais les prépare également à appliquer ces connaissances de manière responsable et autonome, en cohérence avec les exigences éthiques et sociales.

## MANAGEMENT DE LA CLASSE D'ELEVES

Le programme de cette matière couvre les notions, stratégies et perspectives essentielles du management de la classe d'élèves. Les étudiants se familiariseront avec les concepts et approches théoriques du management comme processus et activité systématique, ainsi que les relations entre les styles de management et le climat de la classe.

## PRATIQUE PEDAGOGIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT PREUNIVERSITAIRE 2

Le programme de cette matière couvre les notions, stratégies et perspectives essentielles de la pratique pédagogique dans l'enseignement préuniversitaire. Cette discipline vise à former des compétences de

projet et de soutien des activités didactiques, en mettant l'accent sur la planification, l'organisation et l'évaluation de l'enseignement au niveau du lycée et post-lycée. Les sujets abordés incluent la réalisation de projets didactiques, la préparation et la présentation de leçons d'essai et finales, l'analyse des leçons tenues par les étudiants, et l'initiation à l'organisation d'activités extracurriculaires avec les élèves.

### **EXAMEN DE FIN D'ETUDES NIVEAU 1**

L'objectif de cette discipline est de certifier les compétences acquises lors du programme de formation psychopédagogique pour la profession d'enseignant. L'examen évalue les connaissances théoriques et pratiques des étudiants, couvrant l'organisation, la planification et la mise en œuvre d'activités didactiques dans l'enseignement secondaire et post-secondaire.

IV<sup>ème</sup> année, I<sup>ère</sup> semestre



Nr. Crt.	Discipline	Type de la discipline	No. Credits	Heures/semaine				Forme d'évaluation
				C	S	L	P	
<b>Disciplines Principales (Ob)</b>								
1	Instrumente software in ingineria mecanica 2 /Logiciels de genie mecanique 2	S	4	2		2		V
2	Tribologie /Tribologie	D	5	2		2		E
3	Dezvoltarea de produse inovante /Conception des produits innovants	S	4	2			2	V
4	Actionari hidraulice si pneumatice /Asservissement hydraulique et pneumatiques	D	4	2		1		E
5	Masini termice I (Motoare cu ardere interna) /Machines thermiques I (Moteurs a combustion interne)	S	6	2		1	2	E
6	Electronica aplicata /Electronique appliquee	D	4	2		1		E
<b>Disciplines optionnelles (Op)</b>								
7	Managementul calitatii in industrie /Assurance de la qualite	S	3	2		1		V
8	Managementul proiectelor industriale /Management des projets industriels							

**LOGICIELS DE GENIE MECANIQUE II**

Ce cours vise à familiariser les étudiants avec les principales approches et modèles mathématiques dans le domaine des systèmes thermiques, implémentés dans l'un des logiciels spécialisés les plus utilisés, à savoir Equation Engineering Solver (EES). En tant que thème spécifique, la discipline aborde des notions avancées concernant les concepts et principes propres au domaine de la conception thermique, qui contribuent tous à transmettre / former aux étudiants une vue d'ensemble des repères méthodologiques et procéduraux liés au domaine. Pour réussir la discipline, des connaissances en programmation informatique, en méthodes numériques, en génie thermodynamique et en transfert de chaleur et de masse sont requises. Au cours du cours, des techniques de programmation spécifiques à l'EES sont présentées et appliquées pour simuler numériquement le comportement et les performances des systèmes thermiques, tels que les moteurs thermiques, les combustibles combustibles, les échangeurs de chaleur, les systèmes de cogénération, les cycles combinés gaz-vapeur et les systèmes d'énergie de conversion de l'énergie solaire.

## TRIBOLOGIE

Le cours, à caractère inter- et trans-disciplinaire, présente les bases phénoménologiques des mécanismes de frottement au niveau des contacts de composants mécaniques en mouvement relatif, lubrifiés ou non.

## CONCEPTION DE PRODUITS INNOVANTES

L'objectif principal est de former des professionnels capables d'animer et/ou d'intégrer une équipe de développement en production, au sein de laquelle ils seront chargés d'améliorer les performances des produits en recherchant des solutions réduisant leur impact négatif sur l'environnement. La formation se structure autour des technologies innovantes à travers une approche transversale et une vision globale du processus de conception et de réalisation d'un produit durant son cycle de vie complet: en anticipant les besoins des entreprises, en assurant la continuité de la formation technologique, en sensibilisant au management environnemental, en accompagnant les projets innovants et les défis technologiques.

Les Sujets: 1. Innovation : définitions et typologies 1.1. Le contexte et l'importance de l'innovation. 1.2. Innovation : définition. 1.3. Types d'innovations. 1.4. Classement des innovations. 1.5. Gestion de l'innovation. 1.6. Causes de l'échec de l'innovation et facteurs de succès. 1.7. Le modèle matriciel de gestion de l'innovation. 1.8. Techniques de créativité. 1.9 Sources d'innovation. 2. Stratégie d'entreprise et innovation 2.1. Stratégie défensive ; stratégie offensive. 2.2. La stratégie. Niveaux de décision. 2.3. Position sur le marché cible. 3. Le marketing stratégique et son environnement 3.1. Marketing: concept, évolution. 3.2. Marketing stratégique et marketing opérationnel. 3.3. Analyse du besoin et définition du marché de référence. Analyse fonctionnelle du besoin 3.4. Concevoir une stratégie marketing orientée client. 3.5. Segmentation du marché, marketing ciblé. 3.4. Marketing stratégique dans l'entreprise et son environnement ; analyse de l'attractivité en termes quantitatifs (dynamiques) et dynamiques (cycle de vie du produit). Développement de stratégie marketing 4. Analyse SWOT 5. Marketing opérationnel. 5.1. Le marketing mix. 5.2. Le produit. 5.3. Prix. 5.4. Emplacement. 5.5. Promotion. 6. Analyse technique fonctionnelle 7. Production 7.1. Production et fabrication de produits. 7.2. Organisation de la production (spatiale, temporelle, logistique). 7.3. Gestion de la production. 7.4. Coûts de production. Résumé.

## ASSERVISSEMENTS HYDRAULIQUES ET PNEUMATIQUES

L'objectif principal du cours est de tracer une frontière entre la théorie et la pratique dans le domaine de la conception et de l'utilisation de systèmes d'actionnement, de commande et d'asservissement (de réglage automatique) hydrauliques et pneumatiques de base pour des applications industrielles.

Le cours offrira aux étudiants l'opportunité de connaître les composants de base des systèmes d'asservissements hydrauliques et pneumatiques et les domaines d'utilisation de ces systèmes (systèmes énergétiques, de transport, aérospatiaux, navals, robotique etc.). À l'issue de ce cours, l'étudiant connaîtra et comprendra le rôle, le fonctionnement, les caractéristiques et la bonne utilisation des systèmes d'asservissement hydrauliques et pneumatiques. Il sera capable d'analyser et de concevoir la structure de tels systèmes. En outre, l'étudiant aura des connaissances sur les caractéristiques de base des systèmes d'asservissement hydrauliques et pneumatiques et sur leurs possibilités d'application.

L'objectif des heures de laboratoire est d'approfondir les connaissances en utilisant les équipements et les logiciels disponibles dans les laboratoires spécialisés: „Asservissements hydrauliques et pneumatiques” et „Plateforme éducative interactive e-AHP” (Département d'Hydraulique, Machines Hydrauliques et l'Ingénierie de l'Environnement, Faculté d'Énergie). Les étudiants acquerront des connaissances spécifiques au domaine et ils vont devenir familiers avec les équipements et les logiciels modernes utilisés pour l'acquisition automatique des données expérimentales obtenues après avoir testé des équipements hydrauliques et pneumatiques.

### **MACHINES THERMIQUES I (MOTEURS A COMBUSTION INTERNE)**

L'objectif du cours est de fournir les notions nécessaires à l'analyse et à la compréhension des processus qui sous-tendent le fonctionnement des moteurs à combustion interne. Les particularités et les influences des différents facteurs qui déterminent la performance de l'économie et les émissions polluantes sont mises en avant. Les corrélations qui peuvent être établies entre différents paramètres caractéristiques des processus fonctionnels, en mettant l'accent sur la combustion, sont présentées afin de permettre de comprendre les tendances qui se dessinent dans le développement des moteurs à combustion interne à pistons. Les solutions constructives-fonctionnelles actuelles et prospectives pour ce type de moteurs sont analysées.

### **ELECTRONIQUE APPLIQUE**

Cette discipline est étudiée dans le domaine du Génie Mécanique, année 4, semestre 1 et vise à familiariser les étudiants avec les principales approches, modèles et théories explicatives de l'électronique, utilisés pour résoudre des applications et des problèmes pratiques, avec pertinence pour stimuler le processus d'apprentissage de l'étudiant.

La discipline aborde comme un sujet spécifique la présentation des principes de base de l'électronique afin de faciliter la compréhension du rôle de l'électronique dans les systèmes mécaniques, l'exemplification des aspects pratiques de l'électronique, des concepts et principes spécifiques, qui



contribuent tous à la transmission/formation aux/des étudiants d'un aperçu des jalons méthodologiques et procéduraux liés au domaine.

## ASSURANCE QUALITE

La discipline Assurance Qualité prévu dans le curriculum du programme d'étude Ingénierie mécanique en français vise les objectifs généraux suivants:

- Acquis des connaissances concernant le design,
- La mise en place et l'amélioration continue des systèmes de management qualité en organisations industrielles et chaînes logistiques: l'engagement pour la qualité, le design du SMQ, les normes concernant le SQ mises en service pour l'amélioration de la performance organisationnelle dans une démarche de développement durable

Les **objectifs spécifiques** sont:

- Savoir des exigences des normes ISO 9001, référence pour la mise en place des SMQ, implicitement le développement d'une attitude positive et responsable vis-à-vis de la qualité et du client
- Design, gestion et évaluation des produits, processus et SMQ
- Connaitre la documentation du SMQ et les particularités des informations documentées

Dans le contexte actuel de développement économique et industrielle, la mise en place des normes du management de la qualité dans les organisations s'encadre au domaine réglementé ou volontaire. Indifféremment du caractère de réglementation, la connaître du vocabulaire spécifique, la maîtrise des principes orientation vers le client, leadership, approche processus, implication / motivation du personnel, l'amélioration continue, le management des relations avec les parties intéressées apportent transparence, organisation, amélioration des performances et le maintien compétitif sur le marché.

## MANAGEMENT DES PROJETS INDUSTRIELS

Cette discipline est étudiée dans le domaine du Génie Mécanique, année 4, semestre 1 et vise à familiariser les étudiants avec les principales approches du management des projets industriels. Les principaux sujets abordés sont:

1. Introduction. Introduction à la gestion de projet et aux organisations par projet
2. Gestion des ressources humaines. Postes et tâches
3. Politiques nationales et européennes en matière de gestion de projets. Stratégies, programmes
4. Le cycle de vie d'un projet. Conception
5. Le cycle de vie d'un projet. Planification
6. Le cycle de vie d'un projet. Organisation et mise en œuvre

7. Le cycle de vie d'un projet. Suivi, évaluation et clôture
8. Gestion des risques
9. La gestion des contrats
10. Programmes de financement. Fonds structurels et de cohésion
11. Petites et moyennes entreprises
12. Le plan d'affaires
13. Des projets réussis

#### Laboratoire

1. Études de cas – analyse de l'environnement interne et externe
2. Plan de projet – cadre général
3. Objectifs et justification du projet
4. Activités et allocation des ressources au projet
5. Le plan d'affaires
6. Mise en œuvre de projets
7. Présentation du projet

### IV<sup>ème</sup> année, II<sup>ème</sup> semestre



Nr. Crt.	Discipline	Type de la discipline	No. Credits	Heures/semaine				Forme d'évaluation
				C	S	L	P	
<b>Disciplines Principales (Ob)</b>								
1	Refrigerare si conditionarea aerului /Refrigeration et conditionement de l'air	S	5	2	1	2		V
2	Compresoare si ventilatoare /Compresseurs et ventilateurs	S	3	2			1	V
3	Masini termice 2 (Turbine & Gen. de abur) /Machines thermiques 2 (Turbines et Générateurs de vapeurs)	S	5	2	1	2		V
4	Practică pentru elaborarea proiectului de diplomă	S	2	60 h (2 semaines *30 heures/semaine)				V
5	Elaborarea proiectului de diplomă	S	4				8	V
<b>Disciplines optionnelles (Op)</b>								
6	Proiectare pentru reciclare /Eco-conception	S	3	2			1	V
7	Energii regenerabile /Energie renouvelables (solaire thermique)							
8	Ingineria mediului /Genie de l'environnement	S	4	2	1			V
9	Optimizari in ingineria mecanica /Optimisations en genie mecanique							

## REFRIGERATION ET CONDITIONNEMENT DE L'AIR

Cette discipline est étudiée dans le domaine du Génie Mécanique et vise à familiariser les étudiants avec les principaux procédés, équipements et installations pour la production et l'utilisation du froid artificiel et de la climatisation.

Le cours présente des éléments de base, dans les domaines de la production et de l'utilisation du froid artificiel et de la climatisation, liés à la problématique des fluides frigorigènes, aux procédés fondamentaux de production de froid et aux notions de calcul thermique pour les installations frigorifiques à compression mécanique de vapeur et les installations de climatisation. Les principes théoriques et pratiques sont présentés concernant la technologie permettant d'atteindre et de maintenir une température constante en dessous du niveau de température ambiante dans des espaces technologiques spéciaux en utilisant des systèmes et équipements thermiques spécifiques, respectivement des systèmes et installations de réfrigération. Les principes de fonctionnement et d'exploitation des principaux systèmes et équipements frigorifiques sont présentés, notamment la connaissance de la construction des principaux éléments constitutifs, le dimensionnement des éléments de calcul.

En complétant ce cours, les étudiants disposeront des connaissances nécessaires à la conception, à l'utilisation et à l'exploitation de ce type d'installations et d'équipements.

Au séminaire et au laboratoire, les éléments de construction et la modélisation mathématique des processus thermodynamiques dans les installations de réfrigération et de conditionnement sont présentés afin que les étudiants apprennent les méthodes de conception thermique (classiques avec des diagrammes thermodynamiques et modernes avec l'utilisation de logiciels spécialisés, EES) des schémas d'installations frigorifiques les plus utilisés et en comparant leurs performances.

## COMPRESSEURS ET VENTILATEURS

Le cours a le but de présenter les procédés, caractéristiques et éléments de construction des compresseurs volumétriques et cinétiques. Les notions fondamentales et les comparaisons entre différents types de machines (volumétriques, centrifuges, axiales) sont présentées. Dans une étape ultérieure, les courbes caractéristiques des ventilateurs et des compresseurs sont analysées, ainsi que leurs concepts de réglage.

L'objectif général du cours est de comprendre les principes de fonctionnement et de dimensionnement des compresseurs de différents types à travers des exemples de calcul faisant référence aux connaissances de la thermodynamique et de la dynamique des gaz.

*Les objectifs spécifiques du cours sont:*

- ✓ Description des principes de fonctionnement des machines à compresseurs et des ventilateurs, dimensionnement, conception et méthodes d'essais.

- ✓ Identifier le type de compresseur adapté à une application spécifique;
- ✓ Interprétation et utilisation des courbes caractéristiques des ventilateurs, soufflantes et compresseurs;
- ✓ Dimensionnement des compresseurs et des ventilateurs;
- ✓ Communication et travail d'équipe.

## **MACHINES THERMIQUES II (TURBINES ET GENERATEURS DE VAPEURS)**

Le cours entre dans la catégorie de ceux visant à approfondir les notions de culture technique spécialisée, étant destiné à démontrer la nécessité d'utiliser des connaissances en mathématiques, physique, chimie, résistance des matériaux, thermotechnique, mécanique des fluides, science des matériaux, transfert thermique, etc. en ingénierie.

Le cours est proche du domaine de l'énergie locale, industrielle et des systèmes, abordant deux chapitres principaux : 1. Les générateurs de chaleur classiques et nucléaires ; 2. Turbines à vapeur et à gaz.

La première partie du cours se concentre sur l'analyse de la construction d'un générateur de chaleur, en passant par les notions élémentaires de combustibles et de leur utilisation, suivie de sous-chapitres consacrés aux installations et chambres de combustion, au transfert de chaleur vers les agents réfrigérants, à l'écoulement des gaz de combustion et la formation de composés polluants, tels que l'efficacité énergétique de ce type d'installations.

La deuxième partie du cours porte sur l'étude de l'utilisation de la chaleur issue du traitement des combustibles dans des chambres de combustion ou des réacteurs, en détendant les fluides obtenus dans des turbines à vapeur ou à gaz.

Pour chacune des installations présentées, certains aspects clés liés à la fabrication, à l'assemblage et à l'exploitation sont détaillés.

Le laboratoire associé est quant à lui composé de deux parties distinctes :

1. Le laboratoire d'analyse des générateurs de chaleur
2. Le laboratoire d'analyse des turbines à vapeur et à gaz.

Dans le laboratoire, les étudiants mettront en pratique les notions acquises au cours, d'une part, et apprendront à utiliser certains outils nécessaires à l'industrie de l'énergie thermique.

## **PRATIQUE POUR LE PROJET DE FIN D'ETUDES**

Le but est d'aider l'étudiant à finaliser un projet de licence comprenant des éléments d'argumentation théorique, de recherche bibliographique, de conception fonctionnelle, de mise en œuvre, de matériel/logiciel, de calculs numériques, d'expériences et de simulations. Les étudiants mèneront des

recherches théoriques et expérimentales, réaliseront des expériences pratiques et des tests, et prépareront le matériel de présentation du projet (PowerPoint, démos, etc.) en vue de la soutenance de leur licence.

## PRÉPARATION DU PROJET DE FIN D'ÉTUDES

Le but du mémoire de licence est de vérifier la capacité des étudiants à systématiser et synthétiser les connaissances acquises au cours de leurs études, ainsi que la manière dont ils peuvent résoudre des problèmes inspirés par les activités de l'économie nationale, à partir de ces connaissances.

- Le travail de premier cycle est pour tout étudiant, le premier travail d'envergure qui le définit dans le milieu professionnel dont il fait partie, lui conférant sa personnalité à la fois professionnelle et intellectuelle. En revanche, la thèse est l'une des preuves de compétence professionnelle qui peuvent être démontrées dans le processus d'obtention d'un emploi.
- L'application de connaissances fondamentales, spécialisées et spécialisées vise à résoudre des problèmes techniques complexes dans les systèmes mécaniques/thermiques/énergétiques.
- Accomplir des tâches professionnelles, en utilisant l'identification précise des objectifs, des ressources disponibles et du respect des délais.

## ECO-CONCEPTION

Le cours commence par une brève introduction aux notions générales concernant la consommation responsable des ressources naturelles. Des aspects spécifiques liés à : l'impact de la surexploitation des ressources naturelles sur les composantes de l'environnement, de la société et de l'économie ; l'impact de la pollution sur la santé des écosystèmes (personnes, plantes et animaux) ; valorisation matière couplée à la réduction de la pollution. Les discussions seront orientées vers la nécessité de changer la conception des technologies de production, en tenant compte des contraintes actuelles liées à la protection de l'environnement.

Une attention particulière sera portée aux étapes progressives qui doivent être considérées dans l'élaboration d'un concept écologique : compréhension du fonctionnement intégré des composantes environnementales, utilisation de modèles naturels d'adaptation, utilisation de méthodes et techniques d'évaluation progressive aux étapes de conception, la combinaison de stratégies économiques et environnementales et d'une communication spécifique dans le domaine de la protection de l'environnement.

Avec les étudiants, des études de cas seront choisies pour lesquelles des facteurs qui assurent le succès de la mise en œuvre de l'éco-conception dans le domaine concerné seront discutés.

Parcourir ce cours permettra aux étudiants d'accumuler des connaissances spécifiques pour l'insertion du génie mécanique dans les domaines stratégiques actuels : Économie circulaire, Bioéconomie, Intégration d'opérations unitaires pour le développement durable, Réglementation environnementale, Empreinte environnementale de l'activité humaine.

## **ENERGIES RENOUVELABLES (SOLAIRE THERMIQUE)**

L'intérêt pour des sources d'énergie renouvelables, dont l'énergie solaire, est dû aux avantages économiques (gratuité, disponibilité à long terme sur le globe terrestre) et à la protection de l'environnement (pas de rejets polluants, pas de danger radioactif et de déchets encombrants) qu'elles assurent.

Le cours introduit les notions fondamentales sur l'énergie solaire (le principe physique et les lois du rayonnement, les modes de conversion, le Soleil en relation avec la Terre, le rôle de l'atmosphère). Ensuite, les aspects géométriques (mouvement de la Terre, coordonnées terrestres d'un site, coordonnées du soleil, définitions du temps solaire, le cadran solaire) et énergétiques de l'énergie solaire (rayonnement du ciel et atmosphère, rayonnement au sol, composants du rayonnement, irradiation /éclairage solaire d'un capteur horizontal/incliné, facteurs de correction) sont largement présentés. Elles permettront de déterminer l'irradiation solaire journalière, sur un mois ou sur l'année nécessaire pour choisir l'installation solaire appropriée. Parmi les diverses applications de l'énergie solaire, deux types d'installations thermiques seront détaillés : à basse température (pour des besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire) et à haute température (les centrales solaires à concentration du rayonnement solaire). Leurs composants, les fluides caloporteurs et des modèles de calcul des performances seront présentés. Les applications pratiques vont compléter et connecter les connaissances théoriques aux aspects concrets de l'utilisation de l'énergie solaire à travers la thématique et les données de calcul des projets proposés.

Mots-clés : énergie solaire ; gisement solaire ; installation solaire thermique ; collecteur plan ; centrales solaires thermodynamiques

## **GÉNIE DE L'ENVIRONNEMENT**

Le cours commence par une brève introduction aux notions générales concernant les questions environnementales et le domaine du génie de l'environnement. Sont présentés les plus courants types d'émissions toxiques gazeuses, liquides et solides provenant des processus industriels responsables pour la pollution de l'environnement. Les discussions sur les émissions de composants polluants portent sur la toxicité, les effets sur la santé et l'environnement et les limites autorisées par les réglementations nationales et européennes. Une attention particulière sera accordée à l'impact des

émissions polluantes sur les écosystèmes terrestres et aquatiques, y compris les implications sur les services écosystémiques, la perte de biodiversité, l'anoxie et l'eutrophisation des masses d'eau.

Avec les étudiants, des études de cas seront choisies pour lesquelles seront présentés les principaux systèmes/installations pouvant être utilisés pour réduire et contrôler les émissions solides, liquides et gazeuses. Dans ce contexte, les mécanismes de génération d'émissions seront également présentés.

Le cours abordera aussi la question de la gestion des déchets, du stockage écologique, des méthodes et équipements de traitement des déchets solides, des systèmes de surveillance des émissions de polluants associés, ainsi que des technologies émergentes intégrant les principes du développement durable dans le contexte du changement climatique.

Parcourir ce cours permettra aux étudiants d'accumuler des connaissances spécifiques pour l'insertion du génie mécanique dans les domaines stratégiques actuels : Économie circulaire, Bioéconomie, Intégration d'opérations unitaires pour le développement durable, Émissions liées aux installations de production d'énergies renouvelables, Réglementation environnementale, Empreinte environnementale de l'activité humaine.

## OPTIMISATIONS EN GENIE MECANIQUE

Le cours vise à apprendre les principes de base et les méthodes fondamentales pour la résolution numérique de problèmes d'optimisation, ainsi que la formulation correcte d'un problème d'optimisation et les notions connexes.

Les techniques de base pour la résolution numérique d'un problème d'optimisation, la théorie de l'extrémité des fonctions et le calcul variationnel sont présentés. Les étudiants participants apprennent à programmer dans Matlab pour résoudre des problèmes d'optimisation et résoudre des problèmes de contrôle optimal. Parmi les sujets abordés figurent : la formulation mathématique d'un problème d'optimisation, les notions fondamentales d'optimisation, les éléments de calcul des extrêmes de fonctions, les éléments de calcul variationnel, la résolution de problèmes de contrôle optimal, le principe du maximum (Pontriaghin), la méthode du gradient, la programmation dynamique (méthode Bellman). Les applications sont orientées vers l'optimisation des systèmes énergétiques dans certaines conditions, avec certaines restrictions.