

**LICENCE  
EN  
GENIE MECANIQUE**

*Troisième Habilitation  
2019-2023*

**PLAN D'ETUDES**

*S1*

**TRONC COMMUN**

**(GM-TC)**

## L 1 : Tronc Commun

### L1 : Semestre 1

Code de l'UE	Unité d'enseignement (UE) / Compétences	Code de l'ECUE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Eléments constitutifs (ECUE)	Volume hebdomadaire des heures de formation présentiels				Crédits		Coefficients		Modalité d'évaluation								
					C	TD	TP	Total	Total	ECUE	UE	ECUE	UE	Cours & TD			TP		Stage		
								ECUE	UE					DC 40%	DS 60%	EC 100%	EC 60%	ES 40%	SOUT 100%		
UEF110	Mathématiques 1	F	ECUEF111	Analyse 1	1	0,5		1,5	3	1,5	3	0,75	1,5	X	X						
			ECUEF112	Algèbre	1	0,5		1,5	3	1,5	3	0,75	1,5	X	X						
UEF120	Mécanique 1	F	ECUEF121	Statique et Cinématique des solides	1,5	0,75		2,25	6	2	5,5	1	2,75	X	X						
			ECUEF122	RDM1	1,5	0,75		2,25	6	2	5,5	1	2,75	X	X						
			ECUEF123	Atelier de mécanique 1			1,5	1,5	6	1,5	5,5	0,75	2,75				X	X			
UEF130	Construction Mécanique 1	F	ECUEF131	Construction Mécanique 1	2	1		3	6	3	6	1,5	3	X	X						
			ECUEF132	Atelier Construction Mécanique 1			1,5	3	6	3	6	1,5	3				X	X			
UEF140	Procédés et Méthodes de Production 1	F	ECUEF141	Procédés et Méthodes de Production 1	2	1		3	6	3	6	1,5	3	X	X						
			ECUEF143	Atelier de Procédés et Méthodes de Production 1	Tournage			3	3	6	3	6	1,5	3				X	X		
					Fraisage			3	3	6	3	6	1,5	3				X	X		
					Construction Métallique			3	3	6	3	6	1,5	3				X	X		
			Tech. de mesure			3	3	6	3	6	1,5	3				X	X				
UEF151	Sciences des matériaux	F	ECUEF151	Sciences des matériaux	2	1		3	4,5	3	4,5	1,5	2,25	X	X						
			ECUEF152	Atelier sciences des matériaux			1,5	1,5	4,5	1,5	4,5	0,75	2,25				X	X			
UET110	Unité Transversale	T	ECUET111	2CN	1	0,5		1,5	4,5	2	5	1	2,5			X					
			ECUET112	Anglais 1	1	0,5		1,5	4,5	1,5	5	0,75	2,5	X	X						
			ECUET113	Français et communication 1	1	0,5		1,5	4,5	1,5	5	0,75	2,5	X	X						
Total					14	7	9		30		30	15									
Total sans UT					11	5,5	9														
% sans UT					43%	22%	35%														

**LICENCE  
EN  
GENIE MECANIQUE**

*Troisième Habilitation  
2019-2023*

**FICHES MATIERES**

*S1*

**TRONC COMMUN**

**(TC)**

CODE	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coefficients
UEF110	Mathématiques 1	1	2 h	1 h	0h	3	1,5

<b>PREREQUIS</b> Niveau Bac	
<b>OBJECTIFS</b> A l'issue de ce cours l'étudiant doit être capable d'appliquer les principaux outils mathématiques relatifs à sa spécialité.	
<b>CONTENU THEORIQUE</b>	
<b>Analyse 1 (21 h)</b>	<b>Code ECUEF111</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fonctions numériques d'une variable réelle : fonctions trigonométriques et leurs réciproques, fonctions hyperboliques ; développement limité.</li> <li>▪ Fonction à plusieurs variables: courbes paramétriques et courbes polaires.</li> </ul>	
<b>Algèbre (21 h)</b>	<b>Code ECUEF112</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Factorisation des polynômes, fractions rationnelles, décomposition en éléments simples.</li> <li>▪ Calcul matriciel : définitions, opérations, matrices carres, calcul des déterminants, inverse, Systèmes linéaires.</li> <li>▪ Espaces vectoriels et applications linéaires, diagonalisation et valeurs propres, puissance d'une matrice.</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyse numérique - cours et problèmes, F. SCHED, Série SCHAUM</li> <li>▪ Théorie et application des équations différentielles, F. AYRE, Série SCHAUM</li> <li>▪ Analyse moderne, J. GENET, G. PUPION, Ed VUIBERT</li> <li>▪ Algèbre, M. QUEYSANNE, Collection U</li> <li>▪ Précis de mathématiques, D. OUININ, F. AUBONNET, B. SOPPIN, Ed BREAL</li> </ul>	

CODE	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coefficients
UEF120	Mécanique 1	1	3 h	1,5 h	1,5h	5,5	2,75

<b>PREREQUIS</b> Niveau Bac	
<b>OBJECTIFS</b> Au terme de ce module, l'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Résoudre un problème de statique d'un système de solides.</li> <li>▪ Déterminer les caractéristiques cinématiques d'un système mécanique.</li> <li>▪ Déterminer la déformée d'une poutre droite en sollicitation simple.</li> <li>▪ Dimensionner une poutre droite en sollicitations composées.</li> </ul>	
<b>CONTENU THEORIQUE</b>	
<b>Statique et Cinématique des Solides (31,5h)</b>	<b>Code ECUEF121</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Eléments de mathématiques appliqués à la mécanique :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vecteurs et torseurs : produit scalaire, produit vectoriel, double produit vectoriel, produit mixte, champs et moments de vecteurs, propriétés d'un torseur, différents types, opérations sur les torseurs.</li> <li>➤ <u>Statique des solides :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modélisation des actions mécaniques (actions de contact ou à distance) : densité surfacique de forces de contact parfait ou avec frottement, frottement de coulomb, torseur des efforts de contact à travers une surface. Densité volumique de force à distance et torseur correspondant, cas de la pesanteur.</li> <li>▪ Modélisation des liaisons mécaniques usuelles entre solides : schématisation et torseurs d'efforts transmissibles associés.</li> <li>▪ Principe fondamental de la statique : énoncé et applications dans des cas d'équilibre plans et spatiaux (méthodes graphiques et analytiques, cas particulier des solides en équilibre sous l'action de 2 ou 3 forces). Distinction entre systèmes isostatiques et hyperstatiques, détermination des actions de liaisons (dans le cas de systèmes isostatiques).</li> <li>➤ <u>Cinématique des solides</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cinématique du point : repérage de la position, vecteur vitesse et vecteur accélération d'un point matériel. Dérivation d'un vecteur dans différentes bases, composition du mouvement.</li> <li>▪ Cinématique du solide : Torseur cinématique. Torseurs particuliers, composition de mouvement d'un solide, notions de vitesse de roulement, vitesse de glissement et centre instantané de rotation (mouvement plan).</li> <li>▪ Cinématique graphique : notion d'équiprojectivité, CIR...</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
<b>RDM1 (31,5h)</b>	<b>Code ECUEF122</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Généralités sur la résistance des matériaux : Hypothèses et limitations, définition d'une poutre et description des efforts intérieurs dans une section droite : notion de vecteur contrainte, torseur des efforts intérieurs, différentes composantes (effort normal, efforts tranchants, moment de torsion, moments fléchissant). Equations d'équilibre local.</li> <li>▪ Rappel des sollicitations simples (traction, torsion et flexion simple) : se limiter à la démarche de vérification et dimensionnement des poutres à travers des applications. On se limite à des poutres droites à section circulaire ou rectangulaire.</li> <li>▪ Sollicitations composées (traction-torsion, flexion torsion, flexion déviée, flexion-traction (compression)).</li> <li>▪ Torseur des efforts de cohésion correspondant (efforts tranchant, moments fléchissant et moment de torsion), répartition des contraintes dans une section droite (contraintes normales et tangentielles), dimensionnement élastique : notion de contrainte équivalente (critères de</li> </ul>	

Tresca et Von Mises) en s'appuyant sur des applications et des travaux dirigés et des études cas.

- Conditions de résistance et de déformation
- Flambement : charge critique d'Euler.

### CONTENU PRATIQUE

#### Atelier de mécanique 1 (21 h)

**Code  
ECUEF123**

➤ Travaux Pratiques de statique :

- Modélisation des actions mécaniques.
- Détermination du coefficient d'adhérence (Banc d'essai de frottement).

➤ Cinématique : Détermination de la loi entrée sortie d'un système :

- Bielle manivelle.
- Mécanisme à trois bras.
- Manivelle et coulisse.

➤ RDM : Sollicitations simples

- Traction,
- Torsion,
- Flexion,

### BIBLIOGRAPHIE

- Mécanique Industrielle Tome 1 et 2 /A.J. Ballereau, J.P. Busato, G. Tranier Édition :Foucher 1995
- Mécanique des systèmes matériels solides/Paul Roux/Édition : Ellipses 1995
- Guide de calcul en mécanique/D. Spenlé, R. Gourhant/Édition :Hachette 1998
- Mécanique Générale/J.C. Bône, J. Morel, M. Bouch /Edition:Dunod 1985
- Notion de mécanique statique/G. Toutlemonde/Édition :Société des éditions technip 1973
- Cinématique/J.P. Lalarde/Édition:Masson 1989
- Notions de résistance des matériaux tome III/G. Toutlemonde/Édition :Société des éditions Technip 1973.
- Application à la résistance des matériaux/M. Kerguignas/Édition :Dunod 1981.
- Résistance des matériaux/M. Kerguignas, G. Caignaert/Édition :Bordas 1977.
- Calcul pratique des structures (Exercices de résistance des matériaux)/W.A. Jalil/Édition :Eyrolles 1983.

CODE	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coefficients
UEF130	Construction Mécanique 1	1	2h	1 h	3h	6	3

**PREREQUIS**

Niveau Bac

**OBJECTIFS**

Au terme de ce module, l'étudiant doit être capable de:

- Lire un dessin d'ensemble ;
- Compléter ou modifier un dessin d'ensemble ;
- Extraire un dessin de définition à partir d'un dessin d'ensemble donné ;
- Dessiner un mécanisme simple
- Compléter le dessin d'ensemble d'un mécanisme simple à partir d'un cahier de charges.

**CONTENU THEORIQUE**

**Construction Mécanique 1 (42 h)**

**Code  
ECUEF131**

- Rappel sur les normes de dessin technique et désignation (Présentation, traits, projection orthogonale, sections et coupes, hachures, perspectives et intersections) en exploitant un document technique (un dessin d'ensemble et un dessin de définition),
  - Liaisons complètes : solutions constructives, critères de choix et dimensionnement. Liaisons démontables et éléments constitutifs (éléments filetés, clavettes, cannelures, etc.). Liaisons non démontables (soudage, rivetage, collage, emmanchement forcé, etc.).
  - Guidage en translation : solutions constructives usuelles (avec ou sans roulements) et critères de choix technologiques.
  - Guidage en rotation : solutions constructives usuelles (paliers lisses, roulements) et critères de choix technologiques, désignations ISO et industrielle des roulements, les différents types de montage, la lubrification des montages de roulements.
  - Liaison hélicoïdale : solutions constructives usuelles.
  - Lubrification et étanchéité: modes de lubrification, étanchéité statique, dynamique et garnitures mécanique.
  - Matériaux de construction mécaniques.
    - Présentation des différentes familles des matériaux (métaux et alliages, des polymères et élastomères, composites, céramiques et verres) et leurs propriétés spécifiques (résistance mécanique, rigidité, déformabilité, conductivités thermique et électrique).
    - Profilés et tôles: normes et classification.
  - Analyse d'un système mécanique
    - Modélisation des liaisons mécaniques usuelles (symboles, torseurs cinématiques et statiques).
- Etudes de cas : Modélisation d'un mécanisme (schémas cinématique, fonctionnel, technologique, loi d'entrée sortie).

**CONTENU PRATIQUE**

**Atelier Construction Mécanique 1 (42 h)**

**Code  
ECUEF132**

➤ **Atelier CAO**

- A partir d'un dessin d'ensemble l'étudiant doit être capable d'utiliser un logiciel de CAO en vue de:
  - Concevoir des pièces
  - Représenter une pièce sur un format normalisé.
  - Créer et Modifier un assemblage (solutions constructives des liaisons, modification de la forme des pièces)
    - **Atelier Dossier**
- A partir d'un dessin d'ensemble et/ou d'un mécanisme simple l'étudiant est appelé à:
  - Lire un dessin d'ensemble (compléter une nomenclature, identifier les pièces, description technologique des liaisons, établir un schéma cinématique)
  - Etudier l'aspect technologique (fonctionnements, choix des matériaux, étanchéité, lubrification, etc.)
  - Etablir la cotation fonctionnelle (spécifications dimensionnelle, géométrique et état de surface)
  - Mettre en place les ajustements (Norme ISO 1101)
  - Dessiner une pièce sur un format normalisé

*Remarque:*

- Ce travail doit être appliqué sur des mécanismes dont la complexité est progressive ;
- Il est conseillé de favoriser le travail de groupe.

### **BIBLIOGRAPHIE**

- Dessin de construction mécanique, H. Ribrol, édition Lagrave
- Dessin technique : principes généraux, cotation et tolérancement, représentations simplifiées et particulières, AFNOR, Ed Afnor,
- Méthode active de dessin technique Ed André Castella, RICORDEAU, P. COMPAIN,
- Technologie de construction, André Castella.
- Guide du dessinateur industriel, CHEVALIER, édition Hachette technique.



CODE	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coefficients
UEF140	Procédés et Méthodes de production 1	1	2h	1 h	3h	6	3

**PREREQUIS**

Niveau Bac

**OBJECTIFS**

Au terme de ce module, l'étudiant doit être capable d' :

- obtenir des pièces par moulage.
- obtenir des pièces simples par enlèvement de matière
- obtenir des pièces par déformation plastique ;
- utiliser les instruments de mesure courants ;
- obtenir des pièces mécano-soudées.

**CONTENU THEORIQUE****Procédés et Méthodes de production 1 (42 h)****Code  
ECUEF141**

- Généralités sur les procédés d'obtention des pièces.
- Usinage par enlèvement de copeaux : Tournage ; Fraisage; Perçage ; Taraudage ; Alésage (principe, opérations, outils, montages, machines, choix des conditions de coupe...).
- Usinage par abrasion : Rectification plane et cylindrique (principe, opérations, outils, montages, machines, choix des conditions de coupe...).
- Géométrie des outils de coupe : plans et angles.
- Procédés de Moulage : principe, outillages, possibilités et limites. Choix du procédé, conception d'un moule (moulage en moule permanent et non permanent, moulage en cire perdue,...).
- Procédés par déformation plastique à chaud : principe, outillages, possibilités et limites. Choix du procédé (forgeage, estampage, laminage, extrusion...).
- Procédés d'assemblage par Soudage: principe, outillages, possibilités et limites. Choix du procédé (oxyacétylénique, à l'arc, par pointe, TIG, MIG, MAG).
- Procédés de transformation des matières plastiques : principe, outillages, possibilités et limite. Choix du procédé (injection, extrusion, thermoformage, soufflage...).

**CONTENU PRATIQUE****Atelier Procédés et Méthodes de production 1 (42 h)****Code  
ECUEF142**

- Techniques de mesure :
  - Mesure dimensionnel (direct, indirect)
  - Contrôle géométrique de forme et de la rugosité (rectitude, circularité, cylindricité, planéité),
  - Analyse d'un dessin de définition (spécifications dimensionnelle, géométriques et de rugosité)
  - Contrôle des différentes spécifications
- Tournage :
  - Connaissance de la machine.
  - usinage des pièces en tournage (dressage, chariotage, chanfreinage, alésage ....) suivant les conditions dimensionnelles spécifiées par le dessin de définition.
- Fraisage :

- Connaissance de la machine.
- Réalisation d'une pièce prismatique : surfacage, rainurage, perçage, lamage ...
- Construction métallique :
  - Réalisation d'un cordon de soudure à plat (ligne de fusion)
  - Réalisation d'un cordon de soudure bout à bout
  - Réalisation d'un cordon de soudure d'angle.

### BIBLIOGRAPHIE

- Dessin de construction mécanique, H. Ribrol, édition Lagrave
- Dessin technique : principes généraux, cotation et tolérancement, représentations simplifiées et particulières, AFNOR, Ed Afnor,
- Elément de fabrication, Denis GELIN, Michel VINCENT, édition Ellipses
- Guide de fabrication mécanique, P. Padilla, A. THELY, Ed DUNOD
- Guide du dessinateur industriel, CHEVALIER, édition Hachette technique
- Guide du technicien en productique, CHEVALIER, J. BOHAN
- Guide pratique de l'usinage (1. fraisage, 2. tournage, 3. ajustage montage), Edition Hachette.
- Méthode active de dessin technique Ed André Castella, RICORDEAU, P. COMPAIN,
- Méthodes et analyses de fabrication mécanique, J. KARR, Ed DUNOD
- Précis – méthodes d'usinage, R. DIETRICH, M. NICOLAS
- Précis de construction mécanique, R. QUATRIMER, J. P. TROTIGNON, Ed Afnor Nathan
- Productique mécanique – Mémotech, M. BONFE, R. BOURGEOIS, R. COGNET
- Soudage : éléments de conception et de réalisation, R. VARISELLAZ, Ed DUNOD
- Technologie de construction, André Castella
- Travaux réalisés sur machines-outils, DUPONT, A. CASTELL, Ed DESFORGET

CODE	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coefficients
UEF150	Sciences des matériaux	1	2h	1 h	1,5h	4,5	2,25

**PREREQUIS**

- Notions élémentaires de physique et de chimie niveau bac

**OBJECTIFS**

Au terme de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- Classer les matériaux selon leurs structures, leurs propriétés de base et leurs domaines d'application ;
- Caractériser un matériau à partir des examens métallographique et des essais mécaniques ; Sélectionner et mettre en œuvre un traitement d'amélioration des propriétés mécaniques adaptées aux conditions d'emploi.

**CONTENU THEORIQUE****Sciences des matériaux (42h)****Code  
ECUEF151**

- Structure et comportement des matériaux (métaux, verre et céramique, polymères et composites).
- Essais mécaniques : traction, résiliences, Dureté, Extensométrie ...
- Notions de mécanique de rupture.
- Notions de Fatigue et de fluage.
- Elaboration et désignation normalisée des matériaux métalliques.
- Description des structures d'équilibre, à partir des diagrammes de phases, des alliages ferreux (aciers et fontes non alliés et alliés) et des alliages légers (alliages industriels d'aluminium, de cuivre....).
- Traitements d'amélioration des propriétés d'emploi et de la tenue en service des matériaux métalliques :
  - Traitements thermiques dans la masse (recuit, trempe et revenu).
  - Traitements superficiels (thermochimique et mécanique).

**CONTENU PRATIQUE****Atelier Sciences des matériaux (21h)****Code  
ECUEF152**

- Essais de caractérisation mécanique (dureté, traction, résilience...) de certains matériaux (aciers, polymères et composites) et analyse comparative.
- Essais de caractérisation microstructurale : identification des phases et constituants de certains matériaux par analyse métallographique.
- Evaluation de la trempabilité des aciers.
- Évaluation des améliorations des performances mécaniques apportées par les traitements thermiques.

**BIBLIOGRAPHIE**

- Choix des matériaux en conception mécanique Michel ASHBY, Ed Dunod

- Les métaux et alliages, Tome I, II, III et IV, DELERIS, Ed Masson et Compagnie
- Manuel pratique des aciers et de leurs traitements thermiques, C, CHASSIN, Ed Dunod
- Matériaux – propriétés et application, ASHBY et JONES, Ed Dunod
- Matériaux, microstructures et mise en forme, ASHBY et JONES, Ed Dunod
- Métallurgie – du minerai au matériau, J. PHILIBERT, A. VIGNES, Y. BRECHET, P. COMBRADE, Ed Masson
- Métallurgie – élaboration, structures, propriétés et normalisation, Jean BARRALIS et Gérard Maeder, Ed Nathan
- Métaux non ferreux, AFNOR, Ed Afnor

CODE	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coefficients
UET110	Unité Transversale	1	3h	1,5 h	0h	5	2,5

<b>PREREQUIS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Niveau Bac</li> </ul>	
<b>Objectifs</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permettre à l'étudiant de se préparer à la certification.</li> </ul>	
<b>CONTENU THEORIQUE</b>	
2CN (21h)	<b>Code ECUET11</b>
Voir les liens sur plateforme UVT.	
Anglais 1 (21h)	<b>Code ECUET112</b>
<p><b>1. <u>Text 1: Material types:</u></b></p> <p>A- Metals and non-metals            B- Elements, compounds and mixtures            C- Composite materials: the Matrix and/or reinforcement</p> <p><b>2. <u>Text 2: Non -Ferrous metals:</u></b></p> <p>A- Common non-ferrous engineering            B- Plating with non-ferrous metals</p> <p><b><u>Language:</u></b> Present simple and present continuous</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Form: Affirmative/ Negative/ Questions and short answers.</li> <li>- Spelling rules</li> <li>- Uses of present continuous</li> <li>- Present simple or present continuous?</li> <li>- Verbs not usually in present continuous</li> <li>- Present simple and present continuous with different meaning</li> </ul> <p><b>3. <u>Text 3: Polymers</u></b></p> <p>A. Natural and synthetic polymers            B. Thermoplastics and thermosetting plastics</p> <p><b><u>Language:</u></b> Present simple <i>for the future</i> and present continuous <i>for the future</i>  <i>“Will, shall, be going to”</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Form: Affirmative/ Negative/ Questions and short answers.</i></li> <li>- <i>Uses of will, won't, shall</i></li> <li>- <i>Form: 'be + going to + verb'</i></li> <li>- <i>Uses of be going to</i></li> </ul> <p><b>4. <u>Text 4: Steel</u></b></p> <p>A- Carbon steels            B- Alloy steels            C- Corrosion</p>	

**5. Text 5: Minerals and ceramics**

A- Mineral and ceramic engineering materials

B- Glass

**Language: Modals:** Ability, obligation, (present and future)

- **Ability:** Can, Can't/Cannot, Be able to
- **Obligation :** *has to/ have to* \_ *don't have not* (not necessary)
- **Obligation :** *must / mustn't* \_ *mustn't* (not allowed)
- Use *the question form of have to* for must
- Use *should, ought to*
- Use *'had better /'d better.'* Neg. form *'had better not.'*
- Use *need to* Neg. form *don't need to*

**Français et communication 1 (21h)****Code  
ECUET113**

- La prise de notes : Fondement de prise de notes, Pourquoi prendre des notes, Comment prendre des notes, Les méthodes de prise de notes, Les cartes conceptuelles
- Écouter pour comprendre
  - L'écoute : 'écoute active, L'écoute déficiente, La synchronisation,
  - Le questionnement, la relance et la reformulation, Les types de questions, Les modes de reformulation.
- L'expose : Caractéristiques de l'exposé, Préparation de l'exposé, Réalisation de l'expose : principes, logiciels...
- Conception d'un rapport de stage : Lecture et synthèse des documents, Les règles de formes d'un rapport de stage, Les règles de fonds d'un rapport der stage, La soutenance

**BIBLIOGRAPHIE**

**LICENCE  
EN  
GENIE MECANIQUE**

*Troisième Habilitation  
2019-2023*

**PLAN D'ETUDES**

*S2*

**TRONC COMMUN  
(GM-TC)**

## L 1 : Tronc Commun

### L1 : Semestre 2

Code de l'UE	Unité d'enseignement (UE) / Compétences	Code de l'ECUE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Eléments constitutifs (ECUE)	Volume hebdomadaire des heures de formation présentielle				Crédits		Coefficients		Modalité d'évaluation										
					C	TD	TP	Total	Total	ECUE	UE	ECUE	UE	Cours & TD			TP		Stage				
								ECUE	UE					DC 40%	DS 60%	EC 100%	EC 60%	ES 40%	SOUT 100%				
UEF210	Mathématiques 2	F	ECUEF211	Analyse 2	1	0,5		1,5		3	1,5		0,75		1,5	X	X						
			ECUEF212	Statistiques	1	0,5		1,5		3	1,5		0,75		1,5	X	X						
UEF220	Mécanique 2	F	ECUEF221	Dynamique du solide et Energétique	1	0,5		2,25		6	2		1		2,75	X	X						
			ECUEF222	RDM 2	1	0,5		2,25		6	2		1		2,75	X	X						
			ECUEF223	Atelier de mécanique 2				1,5	1,5		6	1,5		0,75		2,75				X	X		
UEF230	Construction Mécanique 2	F	ECUEF231	Construction Mécanique 2	2	1		3		6	3		1,5		2,75	X	X						
			ECUEF232	Atelier Construction Mécanique 2				1,5	3		6	2,5		1,25		2,75				X	X		
UEF240	Procédés et Méthodes de Production 2	F	ECUEF241	Procédés et Méthodes de Production 1	2	1		3		6	3		1,5		2,5	X	X						
			ECUEF243	Atelier de Procédé et Méthodes de production 2	Tournage				3	3		6	2		1		2,5				X	X	
					Fraisage																		
					Bureau de méthodes																		
Construction Métallique																							
UEO210	Unité Optionnelle 1	0	ECUEO211	Electronique	1	0,5		1,5		6	1,5		0,75		3	X	X						
			ECUEO212	Electrotechnique	1	0,5		1,5		6	1,5		0,75		3	X	X						
			ECUEO213	Atelier Electronique et Electrotechnique				1,5	1,5		6	1,5		0,75		3				X	X		
			ECUEO214	Module optionnel 1.1				1,5	1,5		6	1,5		0,75		3				X	X		
UET210	Unité Transversale		ECUET211	2CN	1	0,5		1,5		3	2		1		2,5				X				
			ECUET212	Anglais 2	1	0,5		1,5		3	1,5		0,75		2,5	X	X						
			ECUET213	Français et communication 2	1	0,5		1,5		3	1,5		0,75		2,5	X	X						
Total					14	7	10,5	27	30		30		15										
Total sans UT					11	5,5	10,5																
% sans UT					41%	20%	39%																



**LICENCE  
EN  
GENIE MECANIQUE**

*Troisième Habilitation  
2019-2023*

**FICHES MATIERES**

*S2*

**TRONC COMMUN  
(TC)**

CODE	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coefficients
UEF210	Mathématiques 2	2	2 h	1 h	0h	3	1,5

**PREREQUIS**

Mathématique 1

**OBJECTIFS**

Au terme de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- Résoudre analytiquement des équations différentielles de premier et de deuxième ordre.
- Calculer analytiquement des intégrales curvilignes, de surface et de volume.
- Connaître les diverses formes de représentation des courbes et surfaces usuelles.
- Savoir utiliser les outils classiques des probabilités et de statistiques pour des applications, en particulier pour le contrôle et la qualité.

**CONTENU THEORIQUE**

**Analyse 2 (21 h)**

**Code  
ECUEF211**

- Équations différentielles du 1er ordre, équations différentielles du second ordre, équations différentielles et transformée de Laplace.
- Intégration dans R2 et R3 : intégration curviligne, intégrations doubles et triples.

**Statistiques (21h)**

**Code  
ECUEF212**

- Statistiques et probabilités : définitions et vocabulaire, dépouillement des observations, étude des séries statistiques simples et doubles, calcul de probabilité, analyse combinatoire.
- Distributions : Binomiale, de Poisson, normale, de Student, du chi-deux.
- Echantillonnage, estimation et tests d'hypothèses.

**CONTENU PRATIQUE**

**BIBLIOGRAPHIE**

- F. SCHED, Analyse numérique - cours et problèmes, Série SCHAUM
- F. AYRE, Théorie et application des équations différentielles, Série SCHAUM
- J. GENET, G. PUPION, Analyse moderne, Ed VUIBERT
- M. QUEYSANNE, Algèbre, Collection U
- D. OUININ, F. AUBONNET, B. SOPPIN, Précis de mathématiques, Ed BREAL

CODE	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coefficients
UEF220	Mécanique 2	2	2 h	1 h	1,5h	5,5	2,75

**PREREQUIS**

Mécanique 1

**OBJECTIFS**

- Au terme de ce module, l'étudiant doit être capable :
- d'écrire les équations du mouvement pour un solide ou un système de solides et les résoudre dans des cas de mouvements usuels simples ;
- de dimensionner une poutre droite en sollicitations composées ou en flambement ;
- de formuler un problème d'élasticité.

**CONTENU THEORIQUE**

**Dynamique du solide et Energétique (21h)**

**Code  
ECUEF221**

➤ Cinétique du solide :

- Caractéristiques d'inertie : masse, centre d'inertie, opérateur d'inertie (moments et produits d'inertie). Torseur cinétique : quantité de mouvement, moment cinétique.
- Torseur dynamique : résultante dynamique, moment dynamique.
- Relation entre les éléments de réductions du torseur dynamique et du torseur cinétique.

➤ Principe fondamental de la dynamique :

- Énoncé et théorème généraux.
- Formulation dans un repère galiléen et non galiléen.
- Résolution des équations de mouvements dans des cas simples et usuels.

➤ Energétique :

- Définition de la puissance et du travail.
- Puissance développée par un torseur d'actions extérieures s'exerçant sur un solide ou un système de solides. Théorème de l'énergie cinétique pour un solide et pour un système de solides et applications.

**RDM2 (21h)**

**Code  
ECUEF222**

➤ Systèmes hyperstatiques

- Définition, méthodes simples de levée de l'hyperstaticité.
- Méthode de superposition
- Méthodes énergétique
  - Éléments d'élasticité
- Loi de Hooke, équations d'équilibre, conditions aux limites.
- Introduction à la méthode des éléments finis (se limiter à l'essentiel pour utiliser des logiciels de calcul en élasticité).
- Enveloppe mince
- Enveloppe épaisse
  - Éléments sur les techniques de mesure des déformations :
- Jauges de déformations, photoélasticité ...

<b>CONTENU PRATIQUE</b>	
<b>Atelier de mécanique 2 (21h)</b>	<b>Code ECUEF223</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Travaux pratiques de Dynamique : Étude du phénomène gyroscopique ; Dynamique des solides en rotation ; Équilibrage ; Détermination de moments d'inertie ...</li> <li>▪ Travaux pratiques de résistance des matériaux: Flexion déviée ; Photoélasticité ; Flambement; Exploitations d'un logiciel simple de calcul par éléments finis (résolution d'une poutre hyperstatique, éventuellement un TP permettant de comparer des résultats expérimentaux à des résultats obtenus par calcul par éléments finis).</li> <li>▪ Travaux pratiques d'enveloppe mince.</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mécanique Industrielle Tome1 et2 /A.J. Ballereau, J.P. Busato, G.Tranier Édition : Foucher 1995</li> <li>▪ Mécanique des systèmes matériels solides/Paul Roux/Édition : Ellipses 1995</li> <li>▪ Guide de calcul en mécanique/D. Spenlé, R. Gourhant/Édition : Hachette 1998</li> <li>▪ Mécanique Générale/J.C.Bône,J.Morel,M.Bouch /Edition: Dunod 1985</li> <li>▪ Notion de mécanique statique/G.Tout le monde/Édition : Société des éditions technip 1973</li> <li>▪ Cinématique/J.P. Laralde/Édition:Masson 1989</li> <li>▪ Notionsde résistance des matériauxIII/G.Toutlemonde/Édition : Société des éditions technip 1973.</li> <li>▪ Application à larésistance des matériaux/M.Kerguignas/Édition :Dunod 1981.</li> <li>▪ Résistance des matériaux/M. Kerguignas, G. Caignaert/Édition :Bordas1977.</li> <li>▪ Calculpratiqdesstructures(Exercicesderésistancedesmatériaux)/W.A.Jalil/Édition:Eyrolles 1983.</li> </ul>	

CODE	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coefficients
UEF230	Construction Mécanique 2	2	2h	1 h	3h	5,5	2,75

**PREREQUIS**

Mécanique 1 &amp; Construction Mécanique 1

**OBJECTIFS**

. Au terme de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- Etudier un système mécanique à partir d'un schéma ou un modèle d'étude donné.
- Analyser un système mécanique existant.
- Adopter une solution technologique pour assurer une transmission de puissance.
- Elaborer les dessins de définition des composants.

**CONTENU THEORIQUE****Construction Mécanique 2 (42 h)****Code  
ECUEF231**

*Les cours et TD de construction Mécanique doivent être développés à partir de mécanismes réels.*

- Transmission de puissance par accouplements : accouplements rigides, accouplements élastiques, les joints, Les embrayages, les freins et les limiteurs de couple (couple d'adhérence, effort presseur, calcul des ressorts et surfaces frottantes).
- Transmission de puissance par liens flexibles : Système poulie et courroies. (Dimensionnement des courroies : section, nombre des courroies, longueurs, effort transmissible...). Roues et chaînes. (Principe et démarche de calcul, Efforts appliqués).
- Transmission de puissance par Engrenages : Différents types d'engrenages, Caractéristiques géométriques, Efforts sur les dentures, Trains d'engrenages simples (réducteur, multiplicateur, rapport de transmission...), Lubrification des engrenages.
- Système de transformation de mouvement : Excentriques (entraxe, course...) ; Cames (profil, diagrammes des espaces, diagrammes des vitesses...). Bielle - manivelle (loi entrée - sortie, puissance transmise,...). Systèmes vis écrou (Liaison hélicoïdale parfaite, réversibilité, type de filetages utilisé ...).

**CONTENU PRATIQUE****Atelier Construction Mécanique 1 (42 h)****Code  
ECUEF232**➤ Etude de cas : CAO

A partir de dessins d'ensemble incomplets de mécanismes réels simples et en utilisant un logiciel de CAO :

- Améliorer une solution constructive existante.
- Concevoir chaque élément en 3D
- Faire l'assemblage
- Faire l'animation du mécanisme
- Réaliser le dessin d'ensemble du mécanisme en 2D avec les vues nécessaires et habillage.
- Tracer les chaînes de côtes relatives aux conditions fonctionnelles imposées.
- En déduire le dessin de définition d'une pièce donnée du mécanisme. (Indiquer les cotes fonctionnelles, les cotes ajustés, les tolérances de forme et de position et les signes de rugosité des surfaces fonctionnelles).

➤ **Etude de cas : Dossier**

A partir d'un dossier technique ou/et d'un système réel :

- Etude fonctionnelle (identification des éléments, schématisation...)
- Etude technologique. (cotation fonctionnelle, calcul de transmission...)
- Etude graphique (compléter ou modifier une solution constructive, élaborer un dessin de définition)

### BIBLIOGRAPHIE

- Précis de construction mécanique, Edition AFNOR
- A. Chevalier, Guide du dessinateur industriel, édition Hachette technique
- H. Ribrol, Dessin de construction mécanique, édition de lagrave
- André Castella, Technologie de construction
- A. RICORDEAU, P. COMPAIN, Méthode active de dessin technique Ed André Castella
- R. QUATRIMER, J. P, TROTIGNON, Précis de construction mécanique, Ed Afnor Nathan
- AFNOR, Dessin technique : principes généraux, cotation et tolérancement, représentations simplifiées et particulières, Ed Afnor

CODE	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coefficients
UEF240	Procédés et Méthodes de production 2	2	2h	1 h	3h	5	2,5

**PREREQUIS**

Procédés et Méthodes de production 1

**OBJECTIFS**

Au terme de ce module, l'étudiant doit être capable :

- choisir le (ou les) procédé (s) d'obtention d'une pièce ;
- Préparer une gamme de fabrication ;
- réaliser des opérations simples de mise en forme et de soudure.

**CONTENU THEORIQUE****Procédés et Méthodes de Production 2 (42h)****Code  
ECUEF241****Méthodes de production :**

- Isostatisme : Mise en position MIP et Maintien en position MAP des pièces simples ; symbolisation géométrique et technologique,
- Préparation d'une gamme d'usinage prévisionnelle d'une pièce de forme simple (de révolution/prismatique) : Cotes de fabrications, Contraintes d'antériorité, transfert de côtes.
- Simulation d'usinage par la méthode vectorielle.
- Elaboration de la gamme d'usinage définitive.
- Elaboration du contrat de phase prévisionnel d'une pièce de forme simple (de révolution/prismatique)

**Procédés de mise en forme :**

- Procédés de découpage: principe, outillages, paramètres de découpage, possibilités et limite. Choix du procédé, technologie des outils de découpage (découpage/poinçonnage, cas simple). Découpage par laser, oxycoupage, plasma, jet d'eau ...).
- Procédés de mise en forme des métaux en feuille: principe, outillages, paramètres du procédé, possibilités et limites. Choix du procédé (pliage, ceintrage, emboutissage, ...)
- Outils de mise en forme des métaux en feuille pour des formes simples.

**CONTENU PRATIQUE****Atelier Procédés et Méthodes de production 2 (42h)****Code  
ECUEF242**➤ Tournage :

- Réalisation d'un assemblage comportant des formes intérieures (filetage, alésage, cône,...).
- Réalisation d'un assemblage par adhérence (cône morse).

➤ Fraisage :

- Réalisation d'un assemblage assurant une liaison glissière.
- Réalisation de pièces nécessitant des opérations sur diviseur et plateau circulaire

➤ Bureau de méthodes :

- Rappel des méthodes de production : Mise en position MIP et Maintien en position MAP des pièces, Cotes de fabrications, Contraintes d'antériorité, transfert de côtes, Simulation d'usinage par la méthode vectorielle, Contrat de phase, Gamme d'usinage,
- Réalisation d'un avant projet de fabrication à partir d'une étude de cas.

➤ Construction métallique :

- Découpage par oxycoupage ou plasma ou laser, ...
- Réalisation de pièces par déformation plastique : pliage, cintrage, emboutissage, ...
- Réalisation de pièces moulées
- Soudure par les différents types de procédés (TIG, MIG, par pointe,...)

**BIBLIOGRAPHIE**

- Dessin de construction mécanique, H. Ribrol, édition Lagrave
- Dessin technique : principes généraux, cotation et tolérancement, représentations simplifiées et particulières, AFNOR, Ed Afnor,
- Elément de fabrication, Denis GELIN, Michel VINCENT, édition Ellipses
- Guide de fabrication mécanique, P.Padilla, A.THELY, Ed DUNOD
- Guide du dessinateur industriel, CHEVALIER, édition Hachette technique
- Guide du technicien en productique, CHEVALIER, J.BOHAN
- Guide pratique de l'usinage (1. fraisage, 2. tournage, 3. ajustage montage), Edition Hachette.
- Méthode active de dessin technique Ed André Castella, RICORDEAU, P. COMPAIN,
- Méthodes et analyses de fabrication mécanique, J. KARR, Ed DUNOD
- Précis – méthodes d'usinage, R. DIETRICH, M. NICOLAS
- Précis de construction mécanique, R. QUATRIMER, J. P, TROTIGNON, Ed Afnor Nathan
- Productique mécanique – Mémotech, M. BONFE, R. BOURGEOIS, R. COGNET
- Soudage : éléments de conception et de réalisation, R. VARISELLAZ, Ed DUNOD
- Technologie de construction, André Castella
- Travaux réalisés sur machines-outils, DUPONT, A. CASTELL, Ed DESFORGET



CODE	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coefficients
UEO210	Unité Optionnelle 1	1	2h	1 h	3 h	6	3

<b>PREREQUIS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion d'électricité niveau Bac.</li> </ul>	
<b>OBJECTIFS</b>	
<p>Au terme de ce module, l'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyser et calculer les paramètres de dimensionnement des transformateurs monophasés et triphasés</li> <li>▪ Déterminer les paramètres des moteurs électriques ;</li> <li>▪ Choisir correctement une machine électrique ou/et un transformateur en fonction de son application.</li> </ul>	
<b>CONTENU THEORIQUE</b>	
<b>Electronique (21h)</b>	<b>Code ECUEO211</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Semi-conducteurs.</li> <li>▪ Diodes : caractéristiques, schémas équivalents.</li> <li>▪ Utilisation des diodes : redressement (simple et double).</li> <li>▪ Autres applications de diodes (doubleurs et limiteurs de tension, écrêtage, thermomètres, diodes spéciales ....)</li> <li>▪ Transistors bipolaires : caractéristiques, circuits de polarisation, modèle dynamique petits signaux, point de fonctionnement.</li> <li>▪ Amplificateurs opérationnels : structure idéale, structure réelle, régime linéaire et régime de saturation.</li> </ul>	
<b>Electrotechnique (21h)</b>	<b>Code ECUEO212</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les systèmes triphasés équilibrés (propriétés, couplage des récepteurs, puissances).</li> <li>▪ Le transformateur monophasé (Transformateur parfait, Transformateur réel, modèle simplifié et Bilan de puissances).</li> <li>▪ Le transformateur triphasé (couplage).</li> <li>▪ Notions sur les machines tournantes.</li> <li>▪ Moteur asynchrone, moteur synchrone, moteur à courant continu (moteur à excitation indépendante) : principe, bilan de puissances, modèle simplifié, expression du couple, point de fonctionnement, choix d'un moteur</li> </ul>	
<b>CONTENU PRATIQUE</b>	
<b>Atelier Electronique et Electrotechnique (21h)</b>	<b>Code ECUEO213</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractéristiques d'une diode à jonction</li> <li>▪ Applications des diodes</li> <li>▪ Transistor bipolaire : caractéristiques</li> <li>▪ Applications des transistors bipolaires</li> <li>▪ Montages de bases d'un AOP</li> </ul>	

- Mesure des grandeurs électriques en 3~ (tensions, courants, puissances)
- Etude du transformateur monophasé (modèle et essais directs)
- Etude du transformateur triphasé (essais directs et différents couplages)
- Etude des machines à courant continu
- Etude du moteur asynchrone 3~ (essais directs)

**Atelier 1.1 (21h)**

**Code  
ECUEO214**

### **BIBLIOGRAPHIE**

- Electricité appliquée, A. BORY et all, Collection ETAPES – NATHON 1992.
- Electronique Tome 1 et 2, J.D. CHATEAU R, DESSOULAVY, Ed Dunod.
- Electrotechnique, R. MERAT et all, Collection ETAPES, NATAN 1992.
- Génie électrique, R. MERAT et all, Collection ETAPES, NATAN 1996.
- Machines électriques et électroniques de puissance, A. Herbert, C. NAUDET, M. PINARD, Ed Dunod, 1994.
- Machines électriques T1, T2 et T3, Francis MILSANT, Ed EYROLS.

CODE	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coefficients
UET210	Unité Transversale	2	3h	1,5 h	0h	5	2,5

<b>PREREQUIS</b> Niveau Bac	
<b>Objectifs</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Permettre à l'étudiant de se préparer à la certification.</li> </ul>	
<b>CONTENU THEORIQUE</b>	
<b>2CN (21h)</b>	<b>Code ECUET211</b>
Voir les liens sur plateforme UVT.	
<b>Anglais 2 (21 h)</b>	<b>Code ECUET212</b>
<p><b>1. <u>Text 6: 'Concrete'</u></b>                      A- Concrete mix design                      B- Reinforced concrete  <b>Language:</b> Wh- questions with <b>how, what, which, and who</b></p> <p><b>2. <u>Material properties -1-</u></b>                      A- Tensile strength and deformation                      B- Elasticity and plasticity                      C- Stages in elastic and plastic deformation  <b>Language:</b> Present perfect and simple past</p> <p><b>3. <u>Material properties -2-</u></b>                      A- Hardness                      B- Fatigue, fracture toughness and creep                      C- Basic thermal properties  <b>Language:</b> Past Continuous and past simple</p>	
<b>Français et communication 2 (21 h)</b>	<b>Code ECUET213</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Le processus de communication :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Définition et principe de la communication, Le schéma de la communication, Les acteurs de la communication, Les facteurs de la communication (Systèmes d'appartenance sociale et de référence, Perception, Les stéréotypes et les préjugés)</li> <li>Les obstacles de la communication (Obstacles d'ordre technique, obstacles d'ordre institutionnel, obstacles d'ordre culturel, obstacles d'ordre psycho-affectif)</li> </ul> </li> <li>La communication verbale et non verbale :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Les situations de communication orale : Différentes situations (Communication avec échange (accueil, entretien direct, entretien téléphonique, groupe de travail, réunion, interview), Communication sans échange (exposé, conférence, message sur répondeur), La proxémie : les différentes zones</li> <li>Communication verbale et non verbale : Le langage verbal (les registres de langue : langage courant ou commun, familier, soutenu ou spécialisé), Le langage non verbal ou paralangage (Les signes non verbaux (regard, mimiques, gestes, apparence, bruits), Les fonctions du langage non verbal (Communiquer sans parler, Accentuer le discours, Communiquer son avis à l'autre, Informer involontairement sur ses pensées), La voix (articulation, intonation, débit)</li> </ul> </li> </ul>	

- Le soi dans la communication : L'estime de soi, La confiance en soi, L'intelligence émotionnelle, L'auto-motivation.
- La communication interpersonnelle : Définition de la communication interpersonnelle, Conditions d'efficacité de la communication interpersonnelle, L'efficacité en situation de conflits interpersonnels.

### BIBLIOGRAPHIE

**LICENCE APPLIQUEE  
EN  
GENIE MECANIQUE**

*Troisième Habilitation  
2019 - 2023*

**PLAN D'ETUDES**

*S3*

**CONSTRUCTION METALLIQUE**

**(CM)**

L 2 : Construction Métallique (CM)

**L2 : Semestre 3**

Code de l'UE	Unité d'enseignement (UE) / Compétences	Code de l'ECUE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume hebdomadaire des heures de formation présentielles					Crédits accordés		Coefficients		Modalité d'évaluation *						
				C	TD	TP	Total	Total	ECUE	UE	ECUE	UE	Cours & TD			TP		Stage	
							ECUE	UE					DC 40%	DS 60%	EC 100%	EC 60%	ES 40%		SOUT 100%
UEF310	Mécanique 3	ECUEF311	Mécanique des fluides	1	0,5		1,5	4,5	1,5	4,5	0,75	2,25	X	X					
		ECUEF312	Thermodynamique	1	0,5		1,5		1,5		0,75		X	X					
		ECUEF313	Atelier mécanique			1,5	1,5		1,5		0,75					X	X		
UEF320	Automatique	ECUEF321	Automatismes industriels	1	0,5		1,5	6	1,5	6	0,75	3	X	X					
		ECUEF322	Régulation et asservissement	1	0,5		1,5		1,5		0,75		X	X					
		ECUEF323	Atelier d'automatique			1,5	3		3		1,5					X	X		
	Automatismes industriels Régulation & Asservissement			1,5															
UEF330	Procédés d'assemblage	ECUEF331	Procédés d'assemblage	2	1		3	6	3	5,5	1,5	2,75	X	X					
		ECUEF332	Atelier Procédés d'assemblage			3	3		2,5		1,25					X	X		
UEO310	Unité optionnelle 1	ECUEO311	Module optionnel 1.1	1	0,5		1,5	4,5	1,5	4,5	0,75	2,25	X	X					
		ECUEO312	Atelier 1.1			1,5	1,5		1,5		0,75					X	X		
		ECUEO313	Atelier 1.2			1,5	1,5		1,5		0,75					X	X		
UEO320	Unité optionnelle 2	ECUEO321	Module optionnel 2.1	1	0,5		1,5	4,5	1,5	4,5	0,75	2,25	X	X					
		ECUEO322	Module optionnel 2.2	1	0,5		1,5		1,5		0,75		X	X					
		ECUEO323	Atelier 2.1			1,5	1,5		1,5		0,75					X	X		
UET310	Unité Transversale	ECUET311	Anglais technique 1	1	0,5		1,5	4,5	2	5	1	2,5	X	X					
		ECUET312	Droit de travail	1	0,5		1,5		1,5		0,75		X	X					
		ECUET313	Techniques de communication 1	1	0,5		1,5		1,5		0,75		X	X					
				Total sans UT	9,0	4,5	12,0	25,5	30	30	15								
				<b>Total</b>	12	6	12											<b>S3 CM</b>	
				% sans UT	35%	18%	47%	100,0%											

\* DC : devoir de contrôle DS : devoir de synthèse EC : évaluation continue ES : évaluation de synthèse SOUT : soutenance

**LICENCE APPLIQUEE  
EN  
GENIE MECANIQUE**

*Troisième Habilitation  
2019 - 2023*

**FICHES MATIERES**

***S3***

**CONSTRUCTION METALLIQUE**

**(CM)**





Code	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coef.
UEF310	Mécanique 3	3	2h	1h	1,5h	5	3

**PREREQUIS**

- Programme de mécanique S1 et S2
- Programme de mathématiques S1 et S2

**OBJECTIFS**

Au terme de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- Déterminer les caractéristiques d'une action d'un fluide sur une paroi,
- Etudier l'équilibre d'un corps dans un fluide au repos (immergé, flottant)
- Calculer les caractéristiques de l'écoulement d'un fluides,
- Appliquer les deux premiers principes de la thermodynamique pour décrire l'évolution thermodynamiques d'un système.

**CONTENU THEORIQUE**

**Mécanique des fluides (21h)**

**Code  
ECUEF311**

- Hydrostatique : Loi fondamentale de l'hydrostatique : cas d'un seul fluide, cas de plusieurs fluides, loi de Pascal. Action d'un fluide sur une paroi : paroi horizontale, paroi verticale, paroi inclinée, détermination du centre de poussée. Poussée d'Archimède : corps flottant, corps immergé, calcul de la poussée d'Archimède et stabilité de l'équilibre.
- Dynamique des fluides parfaits : Définitions (vitesse moyenne, débit massique, débit volumique, tube de courant, ligne de courant, ...). Équation de conservation de la masse : Équation de la continuité. Équation de conservation de l'énergie: Théorème de Bernoulli.
- Dynamique des fluides visqueux : Régimes d'écoulements (Nombre de Reynolds). Pertes de charges. Etude de cas des installations avec et sans machines hydrauliques.
- Théorème de la quantité de mouvement (théorème d'Euler) : action d'un fluide sur une paroi plane ou concave.

**Thermodynamique (21h)**

**Code  
ECUEF312**

- Notion de chaleur et de température : Définitions, chaleur sensible, chaleur latente Différents types de transformations, (réversible, irréversible) échange thermique. Mesure de la quantité de chaleur, calorimétrie,....
- Premier principe de la thermodynamique : Energie interne, conservation de l'énergie totale d'un système fermé. les lois de transformations thermodynamiques.
- Gaz parfait : définition, équation d'état, les transformations isobare, isochore, adiabatique, isotherme, les cycles thermodynamiques bilans énergétique.
- Deuxième principe de la thermodynamique : entropie d'un système et variation d'entropie (transformation réversible et irréversible). cycle de Carnot.
- Propriétés des corps purs : Cycle de Rankine
- Cycle thermodynamique d'une machine frigorifique et pompe à chaleur.
- Conduction : chaleur absorbée, flux de chaleur, équation de propagation, régime permanent, analogie électrique,
- Convection : lois générales
- Rayonnement : Réception, Emission, corps noir, lois de Wien, lois de Stéphan-Boltzman, facteurs d'émission, corps gris, propriétés de surface, échange entre deux plaques, linéarisation des échanges radiatifs.

<b>CONTENU PRATIQUE</b>	
<b>Atelier de mécanique 3 (21h)</b>	<b>Code ECUEF313</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Détermination du centre de poussée</li><li>▪ étude de la perte de charge : singulières et linéaires</li><li>▪ Action d'un jet d'eau sur une paroi</li><li>▪ Méthode de mesure du débit</li><li>▪ Caractérisation d'un fluide (viscosité, masse volumique, densité,...)</li><li>▪ Etude de la poussée d'Archimède</li><li>▪ Etude des différents cycles de la thermodynamique</li><li>▪ Calorimétrie</li></ul>	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ A.J. BALLEREAU, J.P. BUSATO, G. TRANIER, Mécanique Industrielle, Tome 1 et 2 - Édition Foucher, 1995</li><li>▪ L.CHEVALIER, Mécanique des Systèmes déformables - Éditions Ellipses, 1996</li><li>▪ M.A.MOREL, J-P.LABORDE, Exercices de mécanique des fluides- Éditions EYROLLES, 2001</li><li>▪ M. LAGIERE, Physique industrielle des fluides - Notions fondamentales et applications numériques- Ed TECHNIR</li><li>▪ S. CANDEL, Problèmes résolus de mécanique des fluides - Ed Dunod 1995</li></ul>	

Code	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coef.
UEF320	Automatique	3	2h	1h	3h	6	4

<b>PREREQUIS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UE : Mathématiques 1 et 2</li> <li>▪ UE : Electronique et Electrotechnique</li> </ul>	
<b>OBJECTIFS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Décrire fonctionnellement un système automatisé de production(SAP).</li> <li>▪ Faire le choix d'une technologie de commande</li> <li>▪ Analyser un système de production.</li> <li>▪ Programmer un API</li> <li>▪ Modéliser un système asservi</li> <li>▪ Maitriser les techniques de régulation</li> <li>▪ Mettre en œuvre un SAP</li> </ul>	
<b>CONTENU THEORIQUE</b>	
<b>Automatismes industriels (21h)</b>	<b>Code ECUEF321</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Notions de systèmes logiques (logique combinatoire ; logique séquentielle)</li> <li>▪ GRAFCET (IEC60848) : règles d'évolution, point de vue, différentes structures, synchronisation, hiérarchie, macros, mise en équation, matérialisation d'un GRAFCET « différentes technologies », choix d'une technologie de commande</li> <li>▪ API : Architecture, E/S (TOR et analogiques), communication, langage de programmation(IEC1131), mise en œuvre (Temporisation, comptage, GRAFCET...)</li> </ul>	
<b>Régulation et asservissement (21h)</b>	<b>Code ECUEF322</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Introduction à l'étude des systèmes asservis linéaires continus : Transformée de LAPLACE, Fonction de transfert, schéma fonctionnel.</li> <li>▪ Modélisation de systèmes physiques, boucle ouverte et boucle fermée. Réponse temporelle et fréquentielle (diagramme de Bode) des systèmes du 1er ordre et du 2nde ordre.</li> <li>▪ Performances d'un système asservis (stabilité, précision rapidité)</li> <li>▪ Critères de stabilité : algébriques et graphiques</li> <li>▪ Correction (P, PI, PID) : rôle, effets, utilisation dans une boucle d'asservissement.</li> <li>▪ Synthèse d'un système asservi</li> </ul>	
<b>CONTENU PRATIQUE</b>	
<b>Atelier d'Automatique (42h)</b>	<b>Code ECUEF323</b>
<p><u>Automatismes industriels (21h) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Logique séquentielle</li> <li>▪ Commande d'ascenseur</li> <li>▪ Commande d'un système de feux de circulation par API</li> <li>▪ Etude et simulation d'un système de production</li> <li>▪ Commande d'un robot</li> <li>▪ Programmation de processus comportant des compteurs et des temporisateurs.</li> <li>▪ Programmation de GRAFCET hiérarchisé.</li> </ul> <p><u>Asservissement (21h) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Simulation du système de 1er ordre et de 2ème ordre sur Matlab</li> <li>▪ Régulation de température</li> <li>▪ Régulation de niveau</li> <li>▪ Régulation de vitesse</li> <li>▪ Régulation de position Régulation de débit</li> </ul>	

- Synthèse des régulateurs
- Identification

### BIBLIOGRAPHIE

#### BIBLIOGRAPHIE

- RONALD.J.TOCCI, circuits numériques théorie et applications, EDITION DUNOD.
- JEAN CLAUDE LAFONT, cours et problèmes d'électronique numérique, EDITION ELLIPSES
- J.M.BLEUX-J.L.FANCHON, automatismes industriels collection ETAPES-NATON 1996
- J.C.BOSSY-P.FAUGERE-C.MERLAND, Le GRAFCET, Educavivres 1995
- C.ROBINET-A.BIENCIOTTI-P.BOYE, Automatique et informatique industrielle, Delagrave 1997
- D.BLIN-J.DANIC-R.LE GARREC-F.TORLEZ-J.C.SEITE, Automatique et informatique industrielle, Educavivres 1995
- M. KSOURI et P. BORNE, Régulation industrielle, Edition Technip
- LOUIS MARET, Régulation automatique, Presse polytechniques romandes
- F. DE CARFORT, C. FOULARD, J. CALVET, Asservissement linéaires continus, Dunod Université
- T. HAWS, P. GUYETNOT, Régulation et asservissement, Edition Eyrolles
- C. CHAUVEAU, P. CHAUVEAU, Systèmes asservis linéaires, Edition Educavivres

Code	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coef.
UEF330	Procédés d'assemblage	3	2h	1h	3h	6	4

**PREREQUIS**

- UE : Mécanique 1, Construction Mécanique 1
- UE : Mécanique 2, Construction Mécanique 2

**OBJECTIFS**

Au terme de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- Connaître les différents procédés d'assemblage
- Choisir la technique et le procédé d'assemblage approprié
- Définir les paramètres et le processus de réalisation de la technique adéquate

**CONTENU THEORIQUE****Procédés d'assemblage (42h)**

**Code  
ECUEF331**

**Assemblages démontables**

- Notions de base sur les assemblages démontables en charpente métallique et en chaudronnerie.
- Vissage :
  - Conception, dimensionnement et choix
    - Modes de fixation : poteau/poteau, poutre /poutre, poutre/poteau, ...
    - Représentation et normalisation
    - Dimensionnement selon les normes : EUROCODE 3, ...
- Autres types d'assemblages démontables: domaine d'application, processus et critères de choix :
  - Clipsage
  - Goupillage
  - ...

**Assemblages permanents**

- Soudage :
  - Rappel sur les procédés de soudage classique (MIG, MAG, TIG, à l'arc, ...)
  - Soudage en phase liquide : Choix et paramétrage
    - Soudage à haute énergie (plasma, faisceau d'électron, laser)
    - Soudage par résistance
    - Soudage hybride
  - Soudage en phase solide : Choix et paramétrage
    - Soudage par énergie mécanique (forgeage, friction, friction-malaxage, ...)
    - Soudage par énergie électrique (par résistance, par étincelage,...)
    - Soudage par ultrason
    - Soudage par explosion
    - Soudage par diffusion
  - Symbolisation normalisé et dimensionnement d'un cordon de soudure selon une norme (EUROCODE3, CM66, ...)
- Autres types d'assemblages permanents : domaine d'application, processus et critères de choix :
  - Brasage
  - Rivetage
  - Agrafage
  - Sertissage
  - Collage
  - ....

<b>CONTENU PRATIQUE</b>	
<b>Atelier procédés d'assemblage (42h)</b>	<b>Code ECUEF332</b>
<p><u>Procédés d'assemblage soudés (21h) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soudage oxyacéthylique</li> <li>▪ Soudage à l'arc électrique</li> <li>▪ Soudage MIG-MAG, TIG,</li> <li>▪ Soudage semi-automatique</li> <li>▪ Soudage par points, à la molette</li> <li>▪ Soudage non conventionnel : friction, malaxage, ....</li> <li>▪ Réalisation des assemblages non-soudés : rivetage, sertissage, agrafage, ...</li> </ul> <p><u>Conception CAO des assemblages de construction (21h) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conception des assemblages permanents et démontables sur un logiciel de CAO (SolidWorks, CATIA V5, ....)</li> <li>▪ Dimensionnement d'un cordon de soudure sous un code de simulation (RDM6, CATIA, ...) et confrontation analytique à la norme EUROCODE associée.</li> <li>▪ Dimensionnement d'un assemblage boulonné sous un code de simulation (CATIA, SolidWorks...) et confrontation analytique à la norme EUROCODE associée.</li> <li>▪ Elaboration des mises au plan normalisées des assemblages permanents sous un logiciel de CAO (CATIA, SolidWorks, ....)</li> <li>▪ Elaboration des mises au plan normalisées des assemblages démontables sous un logiciel de CAO (CATIA, SolidWorks, ....)</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AFNOR, Soudage et techniques de connections, Tomes : 1 à 4 - Ed AFNOR</li> <li>▪ Mémotech soudage données pratiques pour apprentissage - Claude Hazard, Frédy Lelong, Michel Lenglet - Collection Mémotech</li> <li>▪ Eurocode 3 : Calcul des assemblages</li> <li>▪ Règles CM66 - Assemblage Boulonné</li> <li>▪ Technique de l'ingénieur -BM5560 v1: Jean GUILLOT -Modélisation et calcul des assemblages vissés.</li> <li>▪ Technique de l'ingénieur - BM5189 v2 : Alain MICHEL- Conception des assemblages élémentaires</li> </ul>	

Code	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coef.
UEO310	Unité optionnelle 1	3	1h	0,5h	3h	4,5	2,25

<b>PREREQUIS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programme du semestre S1</li> <li>▪ Programme de semestre S2</li> </ul>	
<b>OBJECTIFS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fonction du thème abordé dans chaque option</li> </ul>	
<b>CONTENU THEORIQUE</b>	
<b>Module Optionnel 1.1 (21h)</b>	<b>Code ECUEO311</b>
<p>Le choix d'un module optionnel peut cibler l'un des objectifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tirant profit des expertises industriels visant un métier cible dans le parcours concerné (Contrat expert par exemple)</li> <li>✓ Tirant profit des compétences académiques de l'Institut</li> <li>✓ Renforcer le parcours concernés par des compétences spécifiques et développées</li> <li>✓ Donner de la polyvalence au parcours par l'enseignement d'un module offert dans un autre parcours</li> </ul>	
<b>CONTENU PRATIQUE</b>	
<b>Atelier 1.1 (21h)</b>	<b>Code ECUEO312</b>
<p>Le choix d'un atelier optionnel peut cibler l'un des objectifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tirant profit des expertises industriels visant un métier cible dans le parcours concerné (Contrat expert par exemple).</li> <li>✓ Tirant profit des compétences académiques de l'Institut.</li> <li>✓ Renforcer le parcours concernés par des compétences opérationnelles spécifiques et développées.</li> <li>✓ Donner de la polyvalence au parcours par l'enseignement d'un atelier offert dans un autre parcours.</li> </ul> <p>❖ Une Co-construction avec un industriel et/ou mobilité d'autres instituts similaires, sont fortement attendus.</p>	
<b>Atelier 1.2 (21h)</b>	<b>Code ECUEO313</b>
<p>Le choix d'un atelier optionnel peut cibler l'un des objectifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tirant profit des expertises industriels visant un métier cible dans le parcours concerné (Contrat expert par exemple).</li> <li>✓ Tirant profit des compétences académiques de l'Institut.</li> <li>✓ Renforcer le parcours concernés par des compétences opérationnelles spécifiques et développées.</li> <li>✓ Donner de la polyvalence au parcours par l'enseignement d'un atelier offert dans un autre parcours.</li> </ul> <p>❖ Une Co-construction avec un industriel et/ou mobilité d'autres instituts similaires, sont fortement attendus.</p>	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	
A consulter selon les objectifs cibles par chaque ECEU	

Code	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coef.
UEO320	Unité optionnelle 2	3	2h	1h	1,5h	4,5	2,25

<b>PREREQUIS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programme du semestre S1</li> <li>▪ Programme de semestre S2</li> </ul>	
<b>OBJECTIFS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fonction du thème abordé dans chaque option</li> </ul>	
<b>CONTENU THEORIQUE</b>	
<b>Module Optionnel 2.1 (21h)</b>	<b>Code ECUEO321</b>
<p>Le choix d'un module optionnel peut cibler l'un des objectifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tirant profit des expertises industriels visant un métier cible dans le parcours concerné (Contrat expert par exemple)</li> <li>✓ Tirant profit des compétences académiques de l'Institut</li> <li>✓ Renforcer le parcours concernés par des compétences spécifiques et développées</li> <li>✓ Donner de la polyvalence au parcours par l'enseignement d'un module offert dans un autre parcours</li> </ul>	
<b>CONTENU PRATIQUE</b>	
<b>Module Optionnel 2.2 (21h)</b>	<b>Code ECUEO322</b>
<p>Le choix d'un module optionnel peut cibler l'un des objectifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tirant profit des expertises industriels visant un métier cible dans le parcours concerné (Contrat expert par exemple)</li> <li>✓ Tirant profit des compétences académiques de l'Institut</li> <li>✓ Renforcer le parcours concernés par des compétences spécifiques et développées ?</li> <li>✓ Donner de la polyvalence au parcours par l'enseignement d'un module offert dans un autre parcours.</li> </ul>	
<b>Atelier 2.1 (21h)</b>	<b>Code ECUEO323</b>
<p>Le choix d'un atelier optionnel peut cibler l'un des objectifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tirant profit des expertises industriels visant un métier cible dans le parcours concerné (Contrat expert par exemple).</li> <li>✓ Tirant profit des compétences académiques de l'Institut.</li> <li>✓ Renforcer le parcours concernés par des compétences opérationnelles spécifiques et développées.</li> <li>✓ Donner de la polyvalence au parcours par l'enseignement d'un atelier offert dans un autre parcours.</li> </ul> <p>❖ Une Co-construction avec un industriel et/ou mobilité d'autres instituts similaires, sont fortement attendus.</p>	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	
A consulter selon les objectifs cibles par chaque ECEU	



Code	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coef.
UET310	Unité transversale	3	2h	1h	1,5h	4	3

<b>PREREQUIS</b>										
<b>OBJECTIFS</b>										
<b>CONTENU THEORIQUE</b>										
<b>Anglais technique 1 (21h)</b>	<b>Code ECUET311</b>									
<p><b>Préparation au TOEIC</b>                  The TOEIC (Test of English for the International Communication) test is an English language proficiency test for non-native English speakers.                  The TOEIC test measures the everyday listening and reading skills of people working in an international workplace environment. The scores indicate how well people can communicate in English with others in business, commerce and industry.</p> <p><b>Objectives :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Language building: these activities aim to build vocabulary and grammatical knowledge that is relevant to the section and to the test as a whole.</li> <li>2. Learn how to manage your time carefully and reinforcement of test-taking skills, dealing with the listening tasks more efficiently and effectively.</li> <li>3. Become aware of the sound changes that occur in spoken English</li> <li>4. Become familiar with the different native-speaker accents used in the listening test .</li> <li>5. The mini-tests help learners to:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Become more familiar with the test format, instructions and question types.</li> <li>▪ Practice under test conditions.</li> <li>▪ Reinforce language skills and test tactics.</li> </ul> </li> <li>6. Learn by doing/ Grammar practice/vocabulary practice/reading in action.</li> </ol> <p>The overall purpose is to extend language learning beyond the test context and show how it can be applied in different contexts and / or used in the real world.</p> <p><b>Test format :</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;"><b>1. Listening test</b></td> <td>Photographs (10 questions)</td> </tr> <tr> <td>Question –Response(30 questions)</td> </tr> <tr> <td>Conversations (30 questions) 10 conversations with 3 questions each.</td> </tr> <tr> <td>Talks (30 questions) 10 talks with 3 questions each.</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;"><b>2. Reading test</b></td> <td>Incomplete sentences (40 questions)</td> </tr> <tr> <td>Text completion (12 questions)</td> </tr> <tr> <td>Reading comprehension (48 questions)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Single passages :28 questions 7-10 reading texts with 2-5 questions each</li> <li>▪ Double passages : 20 questions 4 pairs of reading texts with 5 questions per each</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>		<b>1. Listening test</b>	Photographs (10 questions)	Question –Response(30 questions)	Conversations (30 questions) 10 conversations with 3 questions each.	Talks (30 questions) 10 talks with 3 questions each.	<b>2. Reading test</b>	Incomplete sentences (40 questions)	Text completion (12 questions)	Reading comprehension (48 questions) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Single passages :28 questions 7-10 reading texts with 2-5 questions each</li> <li>▪ Double passages : 20 questions 4 pairs of reading texts with 5 questions per each</li> </ul>
<b>1. Listening test</b>	Photographs (10 questions)									
	Question –Response(30 questions)									
	Conversations (30 questions) 10 conversations with 3 questions each.									
	Talks (30 questions) 10 talks with 3 questions each.									
<b>2. Reading test</b>	Incomplete sentences (40 questions)									
	Text completion (12 questions)									
	Reading comprehension (48 questions) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Single passages :28 questions 7-10 reading texts with 2-5 questions each</li> <li>▪ Double passages : 20 questions 4 pairs of reading texts with 5 questions per each</li> </ul>									

<b>Droit de travail (21h)</b>	<b>Code ECUET312</b>
<b>CONTENU PRATIQUE</b>	
<b>Techniques de communication (21h)</b>	<b>Code ECUET313</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ La stratégie de la communication interne : Les fonctions de la communication interne, Les circuits de la communication interne, Les principaux moyens et critères de choix</li><li>▪ Les outils de la communication écrite : Les principes généraux des documents écrits, Les notes internes, Le journal de l'entreprise</li><li>▪ Rédiger un compte rendu/un rapport : Les types de compte rendu, Le contenu du rapport/compte rendu, les types de rapport</li><li>▪ Le courrier administratif : La lettre professionnelle ; structure et contenu, La présentation de la lettre selon les normes, L'email professionnel ; caractéristiques et règles de rédaction</li></ul>	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	
<p>A consulter selon les objectifs cibles par chaque ECEU</p>	

**LICENCE APPLIQUEE  
EN  
GENIE MECANIQUE**

*Troisième Habilitation  
2019 - 2023*

**PLAN D'ETUDES**

*S4*

**CONSTRUCTION METALLIQUE**

**(CM)**



**L 2 : Construction Métallique (CM)**

**L2 : Semestre 4**

Code de l'UE	Unité d'enseignement (UE) / Compétences	Code de l'ECUE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume hebdomadaire des heures de formation					Crédits accordés		Coefficients		Modalité d'évaluation *					
				C	TD	TP	présentielles		ECUE	UE	ECUE	UE	Cours & TD			TP		Stage
							Total ECUE	Total UE					DC 40%	DS 60%	EC 100%	EC 60%	ES 40%	
UEF410	Charpentes métalliques	ECUEF411	Calcul et dimensionnement Charpentes métalliques	2	1		3		2,5		1,25		X	X				
		ECUEF412	Conception Charpentes métalliques	1	0,5		1,5	7,5	1,5	6,5	0,75	3,25	X	X				
		ECUEF413	Atelier Charpentes Métalliques			3	3		2,5		1,25					X	X	
UEF420	Travail des métaux en feuilles	ECUEF421	Mise en forme par déformation plastique	1	0,5		1,5	4,5	1,5	4,5	0,75	2,25	X	X				
		ECUEF422	Atelier Travail des métaux en feuilles			3	3		3		1,5					X	X	
UEF430	Gestion de la production	ECUEF431	Organisation et Gestion de la Production	2	1		3	4,5	3	4,5	1,5	2,25	X	X				
		ECUEF432	Atelier Gestion de la production			1,5	1,5		1,5		0,75					X	X	
UEF440	Contrôle et qualification des joints soudés	ECUEF441	Métallurgie de soudage	1	0,5		1,5	4,5	1,5	4,5	0,75	2,25	X	X				
		ECUEF442	Contrôle CND et qualification	1	0,5		1,5		1,5		0,75			X	X			
		ECUEF443	Atelier Contrôle et Qualification des IS			1,5	1,5		1,5		0,75					X	X	
UEO410	Unité Optionnelle 3	ECUEO411	Module optionnel 3.1	1	0,5		1,5	4,5	2	5	1	2,5	X	X				
		ECUEO412	Atelier 3.1			1,5	1,5		1,5		0,75					X	X	
		ECUEO413	Atelier 3.2			1,5	1,5		1,5		0,75					X	X	
UET410	Unité transversalle	ECUET411	Anglais technique 2	1	0,5		1,5	4,5	2	5	1	2,5	X	X				
		ECUET412	Techniques de communication 2	1	0,5		1,5		1,5		0,75			X	X			
		ECUET413	Culture entrepreneuriale 1			1,5	1,5		1,5		0,75					X	X	
Total sans IT				9,0	4,5	12,0	25,5	30		30		15						
<b>Total</b>				11	5,5	13,5												
				35%	18%	47%												

**S4 CM**

\* DC : devoir de contrôle DS : devoir de synthèse EC : évaluation continue ES : évaluation de synthèse SOUT : soutenance

**LICENCE APPLIQUEE  
EN  
GENIE MECANIQUE**

*Troisième Habilitation  
2019 - 2023*

**FICHES MATIERES**

*S4*

**CONSTRUCTION METALLIQUE**

**(CM)**



Code	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coef.
UEF410	Charpente métallique	4	3h	1,5h	3h	7	5

<b>PREREQUIS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UE : Construction mécanique 1</li> <li>▪ UE : Construction mécanique 2</li> </ul>	
<b>OBJECTIFS</b>	
<p>Au terme de ce module, l'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calculer et représenter la charpente par un model approprié,</li> <li>▪ Calculer la résistance des éléments d'une structure métallique,</li> <li>▪ Utiliser les logiciels de calculs pour l'optimisation et la conception d'une charpente métallique</li> <li>▪ Préparer un dossier d'étude à partir d'un modèle géométrique et d'un cahier des charges.</li> <li>▪ Analyser les problèmes d'instabilité d'une structure métallique en vue d'une éventuelle correction</li> </ul>	
<b>CONTENU THEORIQUE</b>	
<b>Calculs et dimensionnement en charpente métallique (42h)</b>	<b>Code ECUEF411</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les actions et les sollicitations (les charges normatives, les charges permanentes, d'exploitation, charges de neige, Actions du vent et effet thermique, combinaisons de chargements, norme EUROCODE1).</li> <li>▪ Classifications des profilés, Classification des sections selon EUROCODE 3.</li> <li>▪ Phénomène d'instabilité des poutres, Résistance à traction, à la compression, à la flexion, au cisaillement et au flambement, cas des éléments maintenues ou non maintenues latéralement (EUROCODE 3).</li> <li>▪ Calcul des charges et des sollicitations (détermination des efforts internes et de cheminement de forces dans une structure métallique, utilisation d'EUROCODE 3, ...).</li> <li>▪ Dimensionnement des structures métalliques, optimisation des éléments de la structure</li> <li>▪ Dimensionnement des appuis des poteaux (appuis simple, rotules et encastrement)</li> <li>▪ Dimensionnement des assemblages boulonnés et soudés entre les différents éléments.</li> </ul>	
<b>Conception en charpente métallique (21h)</b>	<b>Code ECUEF412</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Terminologie de la charpente métallique (vocabulaire, les différents types et rôles de chaque composants ...).</li> <li>▪ Différents types de profilés utilisés en charpente métalliques, critères de choix.</li> <li>▪ Les différents assemblages des structures métalliques (jarret, clés de faîtage, chantignolles, par gousset,)</li> <li>▪ Conceptions d'une charpente (dessin d'ensemble, dessins de définition, les accessoires, contreventements, palés de stabilité, plancher,...)</li> <li>▪ Mise au plan normalisée selon les codes d'EUROCODE (ou autre) des installations industrielles en charpente métallique.</li> </ul>	
<b>CONTENU PRATIQUE</b>	
<b>Atelier charpente métallique (42h)</b>	<b>Code ECUEF413</b>
<i>Atelier charpente (dimensionnement) (21h)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Combinaison des charges (utilisation du logiciel RDM6).</li> </ul>	



- Dimensionnement des profilés 1 (utilisation du logiciel ROBOT).
- Dimensionnement des profilés 2 (utilisation du logiciel ROBOT).
- Dimensionnement des profilés avec génération neige et/ou vent 1 (utilisation du logiciel ROBOT).
- Dimensionnement des profilés avec génération neige et/ou vent 2 (utilisation du logiciel ROBOT).
- Dimensionnement des assemblages 1 (utilisation du logiciel ROBOT et XSTEEL).
- Dimensionnement des assemblages 2 (utilisation du logiciel ROBOT et XSTEEL)

Atelier charpente (conception)(21h)

- Conception de portique 2D (utilisation du logiciel XSteel).
- Conception de portique 3D (utilisation du logiciel XSteel).
- Conception des assemblages entre les éléments principaux d'une charpente (utilisation du logiciel XSteel).
- Conceptions des accessoires d'une charpente (potelet pignon, lisses de bardage, contreventements, palés de stabilité, plancher...)
- Conception des assemblages entre les structures secondaires d'une charpente (utilisation du logiciel XSteel)
- Conception de nouvelles sections et assemblages non-conventionnels (utilisation du logiciel XSteel).
- Génération des différentes mises au plans et dessins normalisés (d'ensemble de définitions d'exécutions ...) (utilisation des logiciel XSteel et Autocad).

#### BIBLIOGRAPHIE

- EURECODE 1
- EURECODE 3
- SOCIETE FRANCAISE, Guide de validation des progiciels de calcul de structures Ed Afnor
- Elément de construction à l'usage de l'ingénieur tomes de 1 à 10 Ed Dunod
- Technique de l'ingénieur M10
- Réglés de calcul des constructions en acier ITBT CTICM - Ed Eyrolles
- R. DAUSSY, Guide pratique de charpente métallique - Ed Eyrolles
- O.C .ZEIENKIEWICZ, La méthode des éléments finis : formulation de base et problèmes linéaires ED Afnor

Code	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coef.
UEF420	Procédés de mise en forme des métaux en feuilles	4	1h	0,5h	1,5h	3	2

**PREREQUIS**

- UE : Procédés & méthodes de production 1
- UE : Procédés & méthodes de production 2

**OBJECTIFS**

Au terme de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- Appliquer les outils et les méthodes de traçage sur tôle ;
- Réaliser des ouvrages en chaudronnerie;
- Connaître les procédés de formage des produits massifs.

**CONTENU THEORIQUE****Mise en forme par déformation plastique (21h)****Code  
ECUEF421**

- Notion de géométrie descriptive et développement
- Traçage et optimisation
- Découpage : procédés et moyens de mise en œuvre (cisailage, poinçonnage, grignotage, tronçonnage, encochage, oxycoupage, découpage plasma, ...)
- Mise en forme : procédés et moyens de mise en forme (pliage, roulage, profilage, cintrage, emboutissage, repoussage, ...);
- Gamme de fabrication et contrat de phase;
- Formage des produits massifs (Forgeage libre, Forgeage par refoulement, Laminage, Tréfilage, frittage,...);

**CONTENU PRATIQUE****Atelier de travaux des métaux en feuilles (42h)****Code  
ECUEF422**

- Développement des formes usuelles ;
- Développement des formes avec des intersections ;
- Travaux de découpage-poinçonnage : traçage, calculs des efforts et choix des outillages et des conditions de mise en forme;
- Travaux des métaux en feuilles en roulage, cintrage, pliage : calculs des efforts et choix des outillages et des conditions de mise en forme;
- Assemblage (positionnement, pointage, assemblage,...)
- Réalisation de mini-projets (CAO & réalisation pratique) présentant différents difficultés
- Elaboration et exécution d'une Gamme de mise en forme des métaux en feuille.

**BIBLIOGRAPHIE**

- G. COTTANT, Technologie professionnelle du travail des métaux en feuilles – Ed Dunod
- C.HAZARD, F.LELONG, B.QUINZAIN Mémotech structures métalliques
- R. BUTIN, M. PINOT, Fabrication mécaniques, technologie – Ed Foucher
- G. POMEY, G. SANZ, Aptitude à l'emboutissage des tôles minces
- J. TRIOULEVRE, Procédés de forgeage, Ed DELAGRA

Code	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coef.
UEF430	Gestion de la production	4	2	1	1,5	5	3

**PREREQUIS**

- UE : Mathématiques 2
- UE : Production 1

**OBJECTIFS**

Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :

- Donner les principaux outils mis en œuvre pour améliorer la productivité par des action de rationalisation des moyens de production.
- Exploiter les techniques d'organisation du magasin pour gérer physiquement les stocks en adoptant une méthode appropriée afin de reconnaître aisément les articles stockés (codage).
- Acquérir l'importance de la gestion de la production dans la maîtrise du coût d'une production donnée.

**CONTENU THEORIQUE****Organisation et Gestion de la Production :(42h)****Code  
ECUEF431**

- Introduction à la gestion de production : Définition de la gestion de production : objectifs, les décisions de production, ... Classification des systèmes productifs : pour chaque système productif, définir la typologie, les problèmes de gestion rencontrés, énumération des outils de résolution.
- Méthode gestion sur prévision commerciale, les méthodes de prévision (qualitatives, quantitatives). Le plan industriel et commercial (PIC) : établissement du PIC ; calcul global de charge au niveau du PIC.
- Le programme directeur de production(PDP) : Définition et objectif du PDP. L'échéancier du PDP. Calcul des charges globales et réalisme du PDP.
- Calcul des besoins, MRP.
- Gestion des charges et des capacités : Définitions et indicateurs de performances, Jalonnement et lissages des charges.
- Pilotage d'un atelier de production : Principe de base, méthodes de recherches des îlots indépendants, objectifs d'une réimplantation d'un atelier de type Job Shop, Constitution d'îlots par l'algorithme de King, Optimisation de l'implantation d'îlots par la méthode des chaînons.
- Planification et Ordonnancement : Ordonnancement des ateliers spécialisés. Ordonnancement des projets (GANTT, PERT). Gestion des lots de production
- Gestion du stock : Nécessité du stock, codification, classification, suivi physique, suivi comptable etc. Gestion des approvisionnements : technique de réapprovisionnement, quantité économique, point de commande.
- Les techniques JAT : Le concept Juste à Temps. Kanban : Principe de base, conception et analyse d'une boucle Kanban. OPT : Principe, Indicateurs et règles d'OPT.
- Système d'information et gestion de la chaine logistique – base de données de production ; ERP/ERM : caractéristiques, méthodologie de mise en oeuvre.

**CONTENU PRATIQUE****Atelier Gestion de la production (21h)****Code  
ECUEF432**

Les ateliers seront réalisés à partir d'études de cas, de préférence réels, qui doivent décrire l'enchaînement de la gestion de production (Travaux liés).

- Gestion des données techniques 1 d'une ligne de production : Articles (codification, type, classe,

magasin, ....). Nomenclatures et liens. Inventaire de départ. (Nomenclatures graphiques, Gantt)

- Gestion des données techniques 2 d'une ligne de production : Poste des charges. Gammes de Fabrication. Calendriers d'activités (Nomenclatures de fabrication).
- Calcul des besoins, jalonnement et calcul des charges
- Traitement des ordres d'achats et mouvements des stocks
- Traitements des ordres de fabrication (ordonnancement, lancement et suivi de fabrication, déclaration et contrôle, expédition des commandes clients)
- Valorisation des couts des articles,
- Procédure de calcul des besoins en production
- Ordonnancement : la planification des opérations,
- Lancement et suivi de production.

### **BIBLIOGRAPHIE**

- Brissard, J-L et Polizzi, M. Des outils pour la gestion de production industrielle. Afnor-gestion.
- Zermati, P. Pratique de la gestion des stocks. Dunod.
- Vallet, G. Techniques de planification de projets. Dunod, Paris.
- Beranger, P. Les nouvelles règles de la production. Dunod.
- Milan, A. Jouve, M. Communication et organisation des entreprises. Collection - Breal

Code	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coef.
UEF440	Contrôle et qualification des Joints Soudés	4	2h	1h	3h	6	4
<b>PREREQUIS</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UE : Technologie de construction 1 &amp; 2</li> <li>▪ UE : Procédés d'assemblage</li> <li>▪ UE : Sciences des Matériaux</li> </ul>							
<b>OBJECTIFS</b>							
<p>Au terme de ce module, l'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer la structure d'un joint soudé ;</li> <li>▪ Déterminer la soudabilité d'un matériau ;</li> <li>▪ Réaliser des essais de qualifier sur des joints soudés/</li> <li>▪ Appliquer le contrôle destructif et non destructif des éléments soudés et interpréter les résultats de contrôle ;</li> </ul>							
<b>CONTENU THEORIQUE</b>							
<b>Métallurgie des soudures (21h)</b>						<b>Code ECUEF441</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soudage en phase liquide soudage en phase solide (continuité métallique)</li> <li>▪ Structure d'une soudure (aspect thermique, mécanique et physico-chimique)</li> <li>▪ Soudabilité et métallurgie des métaux ferreux et alliages (influence des éléments d'alliage sur la soudabilité, sévérité thermique, énergie de soudage, ...)</li> <li>▪ Préchauffage, post chauffage (nécessités, influences, cycle thermique, techniques)</li> <li>▪ Soudabilité des métaux non ferreux</li> <li>▪ Micrographies et macrographies des JS</li> </ul>							
<b>Contrôle CND et qualification et JS (21h)</b>						<b>Code ECUEF442</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les différents types de défauts des joints de soudés (causes, prévention, normes associés,...).</li> <li>▪ Contrôle destructif normatif des joints de soudés.</li> <li>▪ Essais de qualification des joints soudés (les principaux essais, prélèvement des éprouvettes d'essais, normes,...)</li> <li>▪ Les Contrôles Non Destructifs (Définition, objectifs, champs d'application, défauts détectés, documents utilisés, niveaux de qualification des agents de CND,...)</li> <li>▪ Contrôle visuel des joints de soudés.</li> <li>▪ Le ressuage (Objectif, principe, principales propriétés physico-chimiques mises en jeu, produits utilisés (pénétrant, émulsifiants, révélateurs), techniques opératoires, contrôle des joints soudés, Exemples de critères d'acceptation, rapport de contrôle, ...)</li> <li>▪ La magnétoscopie (Objectif, principe, principes de l'aimantation, produits et appareillages utilisés, technique opératoire, contrôle des joints soudés, Exemples de critères d'acceptation, rapport de contrôle, ...)</li> <li>▪ Les courants de Foucault (Objectif, principe, principes physiques, appareillage, technique opératoire, rapport de contrôle, ...)</li> <li>▪ Les ultrasons (Principes de base du contrôle ultrasonore, propagation des ondes ultrasonores, production et détection des ultrasons, mise en œuvre de la méthode : étalonnage, mesure des épaisseurs, contrôle des joints soudés, localisation et caractérisation de la réflectivité de l'anomalie, rapport de contrôle, ...)</li> <li>▪ La radiographie (Objectif, principe, techniques opératoires, risques liés à la méthode et moyens de prévention, contrôle des joints soudés, rapport de contrôle, ...)</li> <li>▪ La thermographie (objectif, principe de contrôle, mesure de température par rayonnement,</li> </ul>							

matériel utilisé, rapport de contrôle, ...)	
<b>CONTENU PRATIQUE</b>	
<b>Atelier Contrôle et qualification des joints soudés (21h)</b>	<b>Code ECUEF443</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conséquence de la soudure sur les déformations longitudinales et transversales (analyse des causes et remèdes), Influence du nombre de passe sur les déformations</li> <li>○ Soudure hétérogène (influence du flux décapant) ;</li> <li>○ Influence de la polarité sur la vitesse de soudage et le taux de dilution, Influence de l'étuvage des électrodes (basique) sur la compacité ;</li> <li>○ Contrôle géométrique des JS: projection de profil, gabarit, instrumentation, Macrographie, Micrographie des joints soudés ;</li> <li>○ Contrôle CND des JS : Ressuage, Magnétoscopie, Ultrasons, Radiographie</li> <li>○ Essai de dureté et de microdureté sur des joints soudés</li> <li>○ Contrôle destructif : Essai de résilience, essai de traction, essai de cisaillement, essai de pelage et de pliage (à l'endroit et/ou à l'envers).</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ J. CANIOU, L'observation et mesurage par thermographie, Ed Afnor</li> <li>▪ F. APAVE, Présentation des principaux moyens d'investigation par C.N.D (doc. De formation)</li> <li>▪ G. FOREST, Choix d'une méthode de contrôle, Ed Afnor</li> <li>▪ Cahiers de formations CETIM Ressuage niveau 1 et 2</li> <li>▪ Cahiers de formations CETIM Magnétoscopie niveau 1 et 2</li> <li>▪ Cahiers de formations CETIM radiographie</li> <li>▪ Cahiers de formations CETIM ultrasons principes physiques</li> <li>▪ Cahiers de formations CETIM ultrasons niveau 2</li> <li>▪ Les courants de Foucault, principes, mesures et contrôle – VUILLERMOZ – AFNOR – 1994</li> <li>▪ Les contrôles non destructifs par ultrasons – PERDIJON – HERMES – 1993</li> <li>▪ R. VARISELLAZ, Soudage : éléments de conception et de réalisation, Ed DUNOD</li> <li>▪ AFNOR, Soudage et techniques de connections, Tomes 1 à 4 – Ed AFNOR</li> <li>▪ L. GIAI, BRUERI, Fonderie, Ed DUNOD</li> <li>▪ Documentations éventuelles</li> <li>▪ Les Contrôles Non Destructifs Et La Qualité En Soudage, Les différents aspects d'une étroite relation- par Jacques Dubresson</li> </ul>	

Code	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coef.
UEO410	Unité optionnelle 3	4	1h	2h	1,5h	5	3

<b>PREREQUIS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programme des semestres S1 &amp; S2</li> <li>▪ Programme de semestre S3</li> </ul>	
<b>OBJECTIFS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fonction du thème abordé dans chaque option</li> </ul>	
<b>CONTENU THEORIQUE</b>	
<b>Module Optionnel 3.1 (21h)</b>	<b>Code ECUEO411</b>
<p>Le choix d'un module optionnel peut cibler l'un des objectifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tirant profit des expertises industriels visant un métier cible dans le parcours concerné (Contrat expert par exemple)</li> <li>✓ Tirant profit des compétences académiques de l'Institut</li> <li>✓ Renforcer le parcours concernés par des compétences spécifiques et développées</li> </ul> <p>Donner de la polyvalence au parcours par l'enseignement d'un module offert dans un autre parcours</p>	
<b>CONTENU PRATIQUE</b>	
<b>Atelier 3.1 (21h)</b>	<b>Code ECUEO412</b>
<p>Le choix d'un atelier optionnel peut cibler l'un des objectifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tirant profit des expertises industriels visant un métier cible dans le parcours concerné (Contrat expert par exemple).</li> <li>✓ Tirant profit des compétences académiques de l'Institut.</li> <li>✓ Renforcer le parcours concernés par des compétences opérationnelles spécifiques et développées.</li> <li>✓ Donner de la polyvalence au parcours par l'enseignement d'un atelier offert dans un autre parcours.</li> </ul> <p>❖ Une Co-construction avec un industriel et/ou mobilité d'autres instituts similaires, sont fortement attendus.</p>	
<b>CONTENU TRAVAIL DIRIGE</b>	
<b>Atelier 3.2 (21h)</b>	<b>Code ECUEO413</b>
<p>Le choix d'un atelier optionnel peut cibler l'un des objectifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tirant profit des expertises industriels visant un métier cible dans le parcours concerné (Contrat expert par exemple).</li> <li>✓ Tirant profit des compétences académiques de l'Institut.</li> <li>✓ Renforcer le parcours concernés par des compétences opérationnelles spécifiques et développées.</li> <li>✓ Donner de la polyvalence au parcours par l'enseignement d'un atelier offert dans un autre parcours.</li> </ul> <p>❖ Une Co-construction avec un industriel et/ou mobilité d'autres instituts similaires, sont fortement attendus</p>	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	
A consulter selon les objectifs cibles par chaque ECEU	

Code	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coef.
UET410	Unité transversale	4	2h	1h	1,5h	4	3

<b>PREREQUIS</b>											
<b>OBJECTIFS</b>											
<b>CONTENU THEORIQUE</b>											
<b>Anglais technique 2 (21h)</b>	<b>Code ECUET411</b>										
<p><b>Prèparation au TOEIC</b>                  The TOEIC (Test of English for the International Communication) test is an English language proficiency test for non-native English speakers.                  The TOEIC test measures the everyday listening and reading skills of people working in an international workplace environment. The scores indicate how well people can communicate in English with others in business, commerce and industry.</p> <p><b>Objectives :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Language building: these activities aim to build vocabulary and grammatical knowledge that is relevant to the section and to the test as a whole.</li> <li>2. Learn how to manage your time carefully and reinforcement of test-taking skills , dealing with the listening tasks more efficiently and effectively.</li> <li>3. Become aware of the sound changes that occur in spoken English</li> <li>4. Become familiar with the different native-speaker accents used in the listening test .</li> <li>5. The mini-tests help learners to:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Become more familiar with the test format, instructions and question types.</li> <li>▪ Practice under test conditions.</li> <li>▪ Reinforce language skills and test tactics.</li> </ul> </li> <li>6. Learn by doing/ Grammar practice/vocabulary practice/reading in action.                      The overall purpose is to extend language learning beyond the test context and show how it can be applied in different contexts and / or used in the real world.</li> </ol> <p><b>Test format :</b></p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="4"><b>3. Listening test</b></td> <td>Photographs (10 questions)</td> </tr> <tr> <td>Question –Response(30 questions)</td> </tr> <tr> <td>Conversations (30 questions) 10 conversations with 3 questions each.</td> </tr> <tr> <td>Talks (30 questions) 10 talks with 3 questions each.</td> </tr> <tr> <td rowspan="4"><b>4. Reading test</b></td> <td>Incomplete sentences (40 questions)</td> </tr> <tr> <td>Text completion (12 questions)</td> </tr> <tr> <td>Reading comprehension (48 questions)</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Single passages :28 questions 7-10 reading texts with 2-5 questions each</li> <li>▪ Double passages : 20 questions 4 pairs of reading texts with 5 questions per each</li> </ul> </td> </tr> </table>		<b>3. Listening test</b>	Photographs (10 questions)	Question –Response(30 questions)	Conversations (30 questions) 10 conversations with 3 questions each.	Talks (30 questions) 10 talks with 3 questions each.	<b>4. Reading test</b>	Incomplete sentences (40 questions)	Text completion (12 questions)	Reading comprehension (48 questions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Single passages :28 questions 7-10 reading texts with 2-5 questions each</li> <li>▪ Double passages : 20 questions 4 pairs of reading texts with 5 questions per each</li> </ul>
<b>3. Listening test</b>	Photographs (10 questions)										
	Question –Response(30 questions)										
	Conversations (30 questions) 10 conversations with 3 questions each.										
	Talks (30 questions) 10 talks with 3 questions each.										
<b>4. Reading test</b>	Incomplete sentences (40 questions)										
	Text completion (12 questions)										
	Reading comprehension (48 questions)										
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Single passages :28 questions 7-10 reading texts with 2-5 questions each</li> <li>▪ Double passages : 20 questions 4 pairs of reading texts with 5 questions per each</li> </ul>										



<b>Techniques de communication 2 (21h)</b>	<b>Code ECUET412</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'ère de la digitale : La technologie et internet : l'internet dans le monde, des nouveaux comportements, L'avenir du web mobile et multi-écrans (les mobinautes), L'évolution des différents canaux digitaux, L'impact d'internet et des réseaux sociaux sur la communication</li> <li>▪ La communication digitale de l'entreprise : l'Emailing, La newsletter, Le site web, le blog</li> <li>▪ La communication événementielle sur les réseaux sociaux : Cible et objectifs, Contenus, animation et réseautage, Risques et opportunités du web social</li> <li>▪ L'E-réputation : Qu'est-ce que l'E réputation, Les principaux vecteurs de l'E-réputation, Les risques liés à l'E-réputation</li> <li>▪ Les techniques de recherche d'emploi sur le web : Emploi 2.0 - Les sites web d'offres d'emploi, Comment utiliser les réseaux professionnels (LinkedIn) pour la recherche d'emploi, Comment postuler sur le Net</li> </ul>	
<b>CONTENU PRATIQUE</b>	
<b>Culture entrepreneuriale 1 (21h)</b>	<b>Code ECUET413</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Définition de l'entrepreneuriat social et des projets sociaux</li> <li>▪ Définition de l'idée d'un projet social</li> <li>▪ Planification du projet</li> <li>▪ Mise en œuvre du projet</li> <li>▪ Evaluation du projet</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	
A consulter selon les objectifs cibles par chaque ECEU	

**LICENCE APPLIQUEE  
EN  
GENIE MECANIQUE**

*Troisième Habilitation  
2019 - 2023*

**PLAN D'ETUDES**

*SS*

**CONSTRUCTION METALLIQUE**

**(CM)**





**LICENCE APPLIQUEE  
EN  
GENIE MECANIQUE**

*Troisième Habilitation  
2019 - 2023*

**FICHES MATIERES**

*SS*

**CONSTRUCTION METALLIQUE**

**(CM)**



Code	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coef.
UEF510	Chaudronnerie	5	3h	1,5h	3h	6	3

**PREREQUIS**

- UE : Construction mécanique 1
- UE : Construction mécanique 2
- UE : Charpente métallique
- UE : Procédés d'assemblage
- UE : Contrôle et qualification des joints soudés
- UE : Travail des métaux en feuilles

**OBJECTIFS**

Au terme de ce module, l'étudiant doit être capable de :

- Connaitre les différentes normes de chaudronnerie
- Connaitre les différents éléments d'une installation en chaudronnerie
- Déterminer les actions et les sollicitations appliquées sur des éléments en chaudronnerie ;
- Dimensionner des éléments en chaudronnerie selon les normes associées;
- Concevoir des ouvrages en chaudronnerie selon les normes associées;
- Réhabiliter une installation en chaudronnerie

**CONTENU THEORIQUE**

**Calcul et dimensionnement en chaudronnerie (42h)**

**Code  
ECUEF511**

- Rappel (Pression, température, unités normalisées des caractéristiques mécaniques, matières d'œuvre (Aciers, tubes, fond bombé,...))
- Normes de chaudronnerie (CODAP, CODETI,...)
- Les actions et les sollicitations dans les installations en chaudronnerie
- Dimensionnement des différents éléments d'un réservoir (épaisseur, soudure, virole, fond bombé, trou d'homme, brides, attachements, supports, vannes, ...) utilisation de code de calcul normatif.
- Les actions et les sollicitations appliquées à une installation en tuyauterie (pression, charges, ancrage,...)
- Dimensionnement d'une installation en tuyauterie (longueur, épaisseur, angles de coude, brides, joints, supportage, ...) utilisation de code de calcul normatif.
- Application d'autres normes ASME, CM66, ... pour le dimensionnement des réservoirs, des tuyauteries pour répondre à une exigence fonctionnelle donnée.
- Etudes des cas sur des installations industrielles concrètes.

➤ **NB :** L'utilisation des documentations numériques (ou sur papiers) des normes associées est fortement attendue

**Conception en chaudronnerie (21h)**

**Code  
ECUEF512**

- Terminologie de la chaudronnerie (vocabulaire, les différents types d'accessoires, d'une installation, réservoirs, tuyauterie, éléments de jonction ...).
- Les installations en tuyauterie, leurs constituants et leurs représentations (PID (piping and instrumentation diagram), isométriques)
- Les différents types de réservoirs et de ballons et leurs constituants
- Les différents types de chaudières et leurs constituants
- Les différents types des échangeurs et leurs constituants
- Les différents types de tuyauterie (les tubes, canalisation, éléments et accessoires de jonctions, supportages,...)
- Les brides (formes, montage, étanchéité, normes,...)

- Dessin PID d'une installation en tuyauteries.
- Dessin isométrique d'une installation en tuyauterie (norme, cotation, symboles, ...)
- Lecture et réalisation des dessins d'ensembles et représentation isométrique normalisés des installations en chaudronnerie.
- Choix et détermination des éléments constituant une installation (caractéristiques, débitage,...)
- Calcul de préfabrication des tuyauteries (calcul d'angles de coudes et des longueurs développées de cintrage, angle de plan, calcul des longueurs droites).

➤ **NB :** L'utilisation des documentations numériques (ou sur papiers) des normes associées est fortement attendue

### CONTENU PRATIQUE

#### Atelier de conception 2 (42h)

**Code  
ECUEF513**

#### **Atelier calculs et dimensionnement des installations en chaudronnerie**

- Dimensionnement des chaudières (utilisation de codes de calcul normatif ou de logiciel).
- Dimensionnement des échangeurs (utilisation de codes de calcul normatif ou de logiciel).
- Dimensionnement des réservoirs (utilisation de codes de calcul normatif ou de logiciel).
- Dimensionnement des installations en tuyauterie (utilisation de codes de calcul normatif ou de logiciel)

#### **Atelier conception des installations en chaudronnerie**

Travaux pratique (de prototypage réduit ou installation réelle) et suite à des études de cas CAO

- Conception de réservoirs avec ses différents accessoires
- Conception d'échangeurs avec ses différents accessoires
- Conception des installations en tuyauteries avec ses différents accessoires
- Conception d'ouvrages métalliques
- Réalisation de dessins d'ensemble et de définition d'un ouvrage chaudronnés (Autocad)
- Réalisation de dessins d'ensemble et de définition d'un ouvrage tuyautés (Autocad)

➤ **NB :** L'utilisation des documentations numériques (ou sur papiers) des normes associées est fortement attendue

### BIBLIOGRAPHIE

- Documentations numériques (ou sur papiers) des normes associées
- Technologie et documents à l'usage des dessinateurs de bureaux d'études « pétrole et pétroléochimie ». C. Antonelli et F. Ranchoux Edition Technip



Code	Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coef.
UEF520	Conception et préparation de la fabrication	5	2 h	1 h	1,5h	5	3

**PREREQUIS**

- UE : Construction mécanique 1
- UE : Procèdes d'assemblages
- UE : Contrôle et qualification des joints soudés
- UE : Travail des métaux en feuilles

**OBJECTIFS**

L'étudiant doit être capable de :

- Concevoir calculer des structures mécano soudés.
- Préparer les gammes de mise en forme et de de soudage.
- Optimiser l'utilisation des ressources.

**CONTENU THEORIQUE****Conception et préparation à la fabrication (42h)****Code  
ECUEF521**

- Conception mécano soudé :
  - Lire, établir et comprendre des plans normalisés d'une conception mécano-soudée,
  - Représentation symbolique / codage,
  - Rédaction d'un cahier des charges,
  - Calcul des structures soudées,
- Élaboration du développement d'un élément, en exploitant la maquette numérique d'un élément ou d'un assemblage, par méthode graphique ou par méthode analytique
  - Intersection des surfaces simples (fibre moyenne, pénétrant, posé)
  - Obtention graphique et par calculs des développements
  - Traçage en l'air sur pièces formées
- Préparation du processus
  - Processus prévisionnel (relation ouvrage, matériau, procédé, chronologie des phases et des opérations d'assemblage).
  - Étude de faisabilité (étude de l'adéquation des moyens de production et interprétation des résultats et recherche des éventuelles modifications à apporter)
- Préparation de la fabrication
  - Liste des opérations de fabrication et de contrôle (LOFC)
  - Synoptique de montage.
  - Ordonnancement des phases.
  - Contrat de phase.
  - Fiche de contrôle.
  - Identification des processus pour les opérations de :
    - débit : contournage, grignotage, poinçonnage ;
    - formage : pliage, roulage, cintrage ;
    - Assemblage ;
  - Gamme opératoires, rédaction du QMOS et du DMOS.

**CONTENU PRATIQUE****Atelier conception et préparation à la fabrication (21h)****Code  
ECUEF522**

A partir d'un besoin exprimé et/ou d'une documentation technique :

- Etablir les plans selon leurs normes en vigueur
- Elaborer les gammes de mise en forme et d'assemblage et choisir les paramètres associés
- Faire les calculs nécessaires et adopter les modes opératoires
- Etudes de cas sur des installations industrielles concrètes

**BIBLIOGRAPHIE**

- Guide pour la construction d'ensembles mécano-soudés : de Laurent Jubin
- Mémotech - Le soudage - Données pratiques pour l'apprentissage - Claude Hazard,
- Soudage et assemblage-soudage - Guide d'auto-apprentissage - Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle (CSMOFMI)

Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coef.
Qualité	5	2h	1h	1,5h	6	3

**PREREQUIS**

- UE : Mathématiques 2
- UE : Production 1
- UE : Statistique

**OBJECTIFS**

Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :

- Découvrir les outils de la qualité
- Appliquer ces outils par des études de cas
- Apprécier les outils et méthodes de contrôle de la qualité

**CONTENU THEORIQUE****Qualité (42h)****Code  
ECUEF531**

- Introduction aux systèmes ISO & management de la qualité;
- Les outils statistiques de base (histogramme, droite d'Henry, Pareto, PDCA,...) ;
- Méthode de Résolution des Problèmes (MRP) : Les 5 pourquoi, QQOCP, Feuille de relevés, Diagramme causes-effet, Démarche 8D, QRQC, Poka-Yoke.
- L'AMDEC Machine, Produit et Processus.
- Contrôle à la réception (plans d'échantillonnage, méthode d'échantillonnage);
- Plan d'expériences : les différents plans, choix, modélisation et optimisation;
- Maitrise Statistique des Procédés (MSP) :
  - Notion de capabilité;
  - Capabilité machine et processus;
  - Capabilité des moyens de mesure;
- Cartes de contrôles (aux mesures, aux attributs);
- Introduction au Lean Manufacturing – Kaizen :
  - Méthode 5S
  - Management visuel
  - Méthode SMED
  - TPM et TPS.

**CONTENU PRATIQUE****Atelier qualité (21h)****Code  
ECUEF532**

- Audit qualité
- Résolution d'un problème en utilisant la démarche MRP
- Capabilité des moyens de mesure
- Capabilité machine, produit et processus
- Carte de contrôle « petites séries », par mesures et aux attributs
- Contrôle de la qualité d'un produit
- Jeu de Lean Manufacturing (prise de roles).

**BIBLIOGRAPHIE**

- Choix d'une méthode de contrôle – FOREST – AFNOR – 1992
- Maintenance basée sur la fiabilité – G.ZWINGELSTEIN – Hermès – 1996
- Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels – A. VILLEMEUR - Eyrolles – 1997

- Logistique – Yves PIMOR – 2ème Edition – DUNOD – 2001
- Pratique de la maintenance préventive – Jean HENG – DUNOD – 2002
- Management de la maintenance – Renaud CUIGNET – Dunod – 2002
- Introduction à la TPM – USINOR – Institut Qualité et Management – 1997
- Pratique de la maintenance autonome – USINOR – Institut Qualité et Management – 1997
- Pratique de l'élimination des causes de pertes – USINOR – Institut Qualité et Management – 1997
- Externalisation de la maintenance – Jean-Claude FRANCASTEL – Dunod – 2002
- Ingénierie de la Maintenance – Jean-Claude FRANCASTEL – Dunod – 2003
- Maintenance et assurance de la qualité – Y. LAVINA et E. PERRUCHE – Editions d'Organisation – 1998

Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coef.
Unité optionnelle 3	5	1h	3,5h	0h	4	3

<b>PREREQUIS</b>	
<b>OBJECTIFS</b>	
<b>CONTENU THEORIQUE</b>	
<b>Module Optionnel 3.1 (21h)</b>	<b>Code CFM-S5-10</b>
<b>CONTENU TRAVAIL DIRIGE</b>	
<b>Mini-projet en charpente métallique (42h)</b>	<b>Code CFM-S5-11</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A partir d'un besoin exprimé d'une charpente métallique et à partir d'un cahier des charges défini par l'enseignant, l'étudiant doit: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etudier et concevoir une structure de charpente métallique en utilisant le logiciel Tekla Structure;</li> <li>- Dimensionner et valider la conception en se basant sur une norme de calcul (Eurocode3, CM66,...)</li> <li>- Simuler la structure sur un logiciel de simulation numérique (Robot)</li> <li>- Définir le plan d'ensemble, le plan d'implantation, les plans de débitage (de définition), ...</li> <li>- Préparer un rapport détaillé du mini projet</li> <li>- Exposer l'avant-projet</li> </ul> </li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	

Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coef.
Unité optionnelle 4	5	1h	3,5h	0h	4	3

<b>PREREQUIS</b>	
<b>OBJECTIFS</b>	
<b>CONTENU THEORIQUE</b>	
<b>Module Optionnel 4.1 (21h)</b>	<b>Code CFM-S5-12</b>
<b>CONTENU TRAVAIL DIRIGE</b>	
<b>Mini-projet en chaudronnerie (42h)</b>	<b>Code CFM-S5-13</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A partir d'un besoin exprimé d'une installation en chaudronnerie et à partir d'un cahier des charges défini par l'enseignant, l'étudiant doit: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etudier et concevoir un réservoir de stockage (cylindrique et/ou sphérique) ainsi qu'une installation de tuyauterie sur un logiciel de modélisation;</li> <li>- Dimensionner et valider la conception en se basant sur une norme de calcul (ASME, API,...)</li> <li>- Simuler la structure sur un logiciel de simulation numérique</li> <li>- Définir les plans normalisés;</li> <li>- Préparer un rapport détaillé du mini projet</li> <li>- Exposer l'avant-projet</li> </ul> </li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	

Unité d'enseignement	Semestre	C	TD	TP	Crédits	Coef.
Unité transversale	4	2h	1h	1,5h	4	3

**PREREQUIS**

**OBJECTIFS**

**CONTENU THEORIQUE**

<b>Anglais (21h)</b>	<b>Code CM-S5-14</b>
----------------------	--------------------------

**Préparation au TOEIC**

The TOEIC (Test of English for the International Communication) test is an English language proficiency test for non-native English speakers.

The TOEIC test measures the everyday listening and reading skills of people working in an international workplace environment. The scores indicate how well people can communicate in English with others in business, commerce and industry.

**Objectives :**

1. Language building: these activities aim to build vocabulary and grammatical knowledge that is relevant to the section and to the test as a whole.
2. Learn how to manage your time carefully and reinforcement of test-taking skills , dealing with the listening tasks more efficiently and effectively.
3. Become aware of the sound changes that occur in spoken English
4. Become familiar with the different native-speaker accents used in the listening test .
5. The mini-tests help learners to:
  - Become more familiar with the test format, instructions and question types.
  - Practice under test conditions.
  - Reinforce language skills and test tactics.
6. Learn by doing/ Grammar practice/vocabulary practice/reading in action.

The overall purpose is to extend language learning beyond the test context and show how it can be applied in different contexts and / or used in the real world.

**Test format :**

<b>5. Listening test</b>	Photographs (10 questions)
	Question –Response(30 questions)
	Conversations (30 questions) 10 conversations with 3 questions each.
	Talks (30 questions) 10 talks with 3 questions each.
<b>6. Reading test</b>	Incomplete sentences (40 questions)
	Text completion (12 questions)
	Reading comprehension (48 questions) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Single passages :28 questions 7-10 reading texts with 2-5 questions each</li> <li>▪ Double passages : 20 questions 4 pairs of reading texts with 5 questions per each</li> </ul>

<b>Techniques de communication (21h)</b>	<b>Code CM-S5-15</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conception d'un projet de fin d'étude : Définition et objectifs du PFE, Choix du sujet du projet, Rôles de l'étudiant et des encadreurs, Contenu, La problématique, Les parties clés, L'introduction et la conclusion, Page de garde, sommaire, table des matières, table des figures, liste des tableaux, annexes, bibliographie, webographie, Les règles de mise en forme.</li> <li>▪ Réussir sa soutenance : La préparation de la présentation, Les modes de présentation (outils), Les règles de fond, Les règles de forme, L'exposé oral, Avant l'exposé (préparation : posture, attitude, tenue, fiches, outils...), Pendant l'exposé (gestuel, speech, ordre, clarté...), Après l'exposé : le débat (réponses, manières, prise de notes, ordre...)</li> <li>▪ Les techniques de recherche d'emploi : Comment chercher les offres d'emploi ? (sources classiques, Sources électroniques), Comment réaliser son CV, Les rubriques clés, Les règles de rédaction, Les règles de forme, Les modèles de cv, Ce qu'il ne faut pas mettre dans un CV</li> <li>▪ Comment rédiger sa lettre de motivation : Les objectifs d'une LM, Les différents types, Les préparatifs, le brouillon, Les règles de fond, les rubriques principales, Les règles de forme, Les conseils : ce qu'il faut faire, ce qu'il faut éviter, Comment réussir son entretien d'embauche ? Les préparations, Le déroulement, Ce qu'il faut éviter.</li> </ul>	
<b>CONTENU PRATIQUE</b>	
<b>Culture entrepreneuriale (21h)</b>	<b>Code CM-S5-16</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les opportunités d'affaires</li> <li>▪ Les idées d'affaires</li> <li>▪ Le business model</li> <li>▪ La faisabilité des projets</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	