



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique  
et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

اللجنة البيداغوجية الوطنية  
لميدان العلوم و التكنولوجيا  
Comité Pédagogique  
National du Domaine  
Sciences et Technologies



# Canevas de mise en conformité

## OFFRE DE FORMATION L.M.D.

### LICENCE ACADEMIQUE

2015 - 2016

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Domaine	Filière	Spécialité
<i>Sciences et Technologies</i>	<i>Génie mécanique</i>	<i>Construction mécanique</i>



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique  
et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

اللجنة البيداغوجية الوطنية  
لميدان العلوم و التكنولوجيا  
Comité Pédagogique  
National du Domaine  
Sciences et Technologies



## نموذج مطابقة

عرض تكوين

ل. م. د

ليسانس أكاديمية

2016 - 2015

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
التخصص	الفرع	الميدان
انشاء ميكانيكي	هندسة ميكانيكية	علوم و تكنولوجيا

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<b>I - Fiche d'identité de la licence</b>	
1 - Localisation de la formation	
2 - Partenaires extérieurs	
3 - Contexte et objectifs de la formation	
A - Organisation générale de la formation : position du projet	
B - Objectifs de la formation	
C - Profils et compétences visés	
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	
E - Passerelles vers les autres spécialités	
F - Indicateurs de performance attendus de la formation	
4 - Moyens humains disponibles	
A - Capacité d'encadrement	
B - Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité	
C - Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité	
D - Synthèse globale des ressources humaines mobilisée pour la spécialité	
5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité	
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	
B - Terrains de stage et formations en entreprise	
C - Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation Proposée	
D - Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département, de l'institut et de la faculté	
<b>II - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité (S1 - S6)</b>	
- Semestres	
- Récapitulatif global de la formation	
<b>III - Programme détaillé par matière des semestres S5 et S6</b>	
<b>IV- Accords / conventions</b>	
<b>V- Curriculum Vitae succinct de l'équipe pédagogique mobilisée pour la Spécialité</b>	
<b>VI- Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs</b>	
<b>VII- Avis et Visa de la Conférence Régionale</b>	
<b>VIII- Avis et Visa du Comité Pédagogique National de Domaine (CPND)</b>	

## **I – Fiche d'identité de la Licence**

**1 - Localisation de la formation :**

**Faculté (ou Institut) :**

**Département :**

**Références de l'arrêté d'habilitation de la licence (joindre copie de l'arrêté)**

**2 - Partenaires extérieurs :**

**Autres établissements partenaires :**

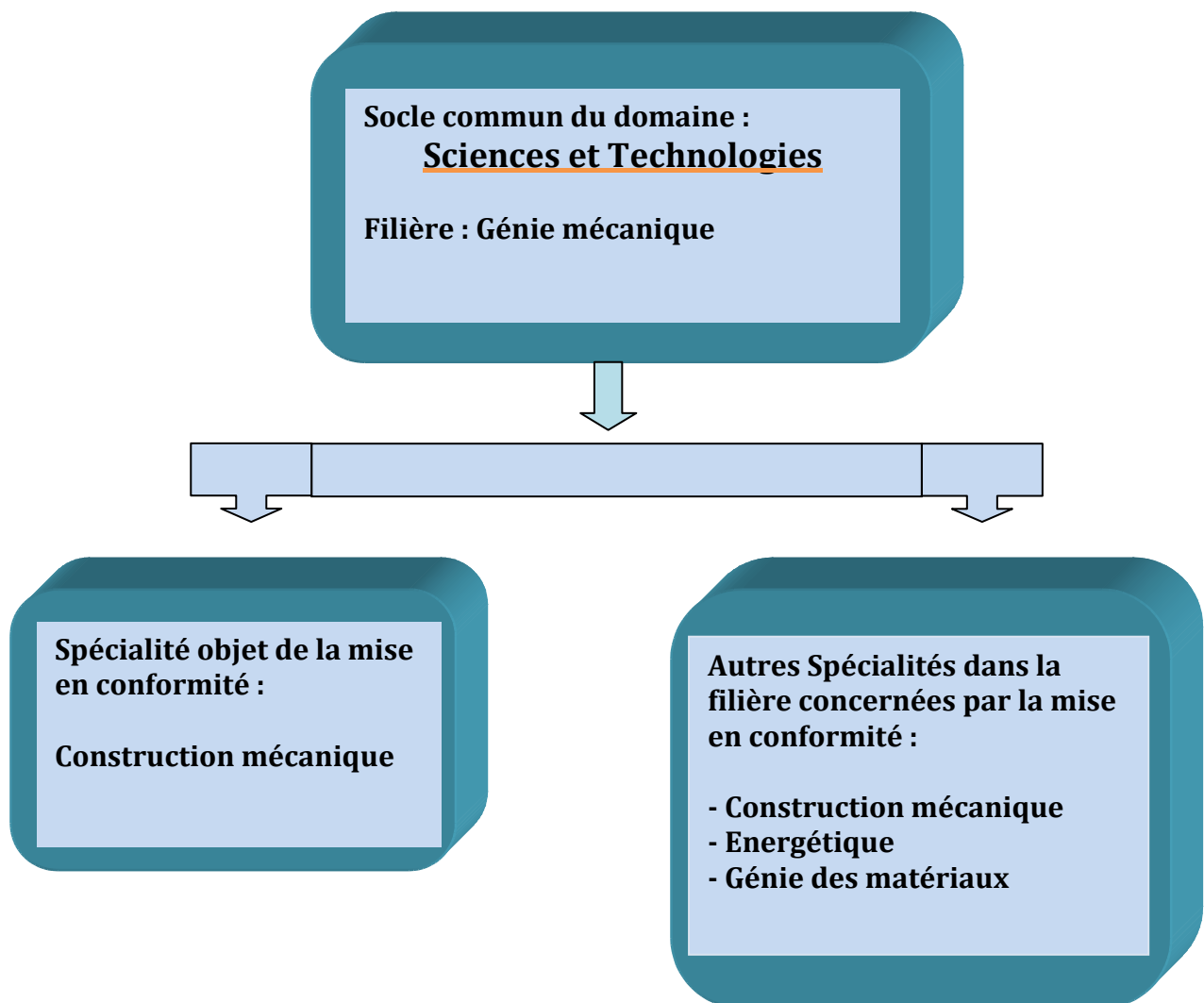
**Entreprises et autres partenaires socio-économiques :**

**Partenaires internationaux :**

### 3 – Contexte et objectifs de la formation

#### A – Organisation générale de la formation : position du projet

*Si plusieurs licences sont proposées ou déjà prises en charge au niveau de l'établissement (même équipe de formation ou d'autres équipes de formation), indiquer dans le schéma suivant, la position de ce projet par rapport aux autres parcours.*



## B - Objectifs de la formation:

La mécanique se situe le long d'une chaîne allant de l'extraction de la matière première à la distribution en passant par les produits finis les plus élaborés. Le secteur peut être décomposé en trois domaines d'activité :

- les équipements (machines, systèmes de production, composants)
- la transformation (sous-traitance, outillages, articles de ménage)
- la précision (santé, optique, instrument de mesures)

L'existence de plusieurs activités industrielles liées au domaine de la mécanique à l'échelle nationale ou régionale, nécessite une formation adéquate en mécanique.

L'objectif de la Licence **construction mécanique** est de donner aux étudiants l'ensemble des connaissances nécessaires à la compréhension et à la résolution des problèmes liés aux systèmes mécaniques.

Cette formation permet aux étudiants d'acquérir une culture scientifique large dans le domaine des sciences de l'ingénieur, avec des bases solides en mécanique, mathématiques et calcul scientifique.

Elle consiste à:

- Former les étudiants aux méthodes de synthèse, d'analyse et de compréhension des lois et aux phénomènes fondamentaux relevant du champ des sciences mécaniques.
- Apporter les compléments indispensables aux applications des mathématiques et de l'informatique.
- Préparer les étudiants à l'acquisition des méthodes théoriques et pratiques pour les applications dans des domaines variés en général et dans le domaine des industries mécaniques en particulier.

## C – Profils et compétences visés:

La Mécanique est l'élément charnière entre des domaines aussi divers que le calcul de structures, l'aéronautique, la météorologie, l'acoustique, l'océanographie, ...

Tout étudiant titulaire d'une licence en Construction mécanique a accès sur titre aux **Masters** correspondants, en vue d'une carrière orientée vers les métiers de recherche dans la filière du Génie mécanique ou bien vers la vie professionnelle. Le titulaire de ce diplôme sera apte à :

- mener à bien une politique de maintenance relevant de l'aspect mécanique.
- faire un suivi de maintenance d'un parc machines ou d'une installation d'équipement.
- Engager des études de mécanique sur un produit donné.

- Analyser les données et les résultats d'un problème mécanique et prendre les décisions adéquates.

### D – Potentialités régionales et nationales d'employabilité:

La branche des industries mécaniques constitue un ensemble d'activités industrielles diverses qui ont en commun le travail des métaux (usinage, mise en forme, traitement de surface, assemblage, ...) et son acheminement vers des utilisateurs des machines et/ou équipements mécaniques (Travaux publics, Bâtiment, etc.).

Les secteurs d'activités potentiels demandeurs de cadres diplômés de cette Licence sont :

- Bureaux d'études - Analyse caractérisation ; Expertise-conseil.
- Maintenance du parc de machines dans des PME en industries mécaniques.
- Cadre assistant l'ingénieur dans le secteur industriel
- Cadre de l'administration publique tel que les services des mines
- Métiers de l'enseignement technique (moyen, secondaire).



E – Passerelles vers les autres spécialités:

Semestres 1 et 2 communs	
<u>Filière</u>	<u>Spécialités</u>
Aéronautique	Aéronautique
Génie civil	Génie civil
Génie climatique	Génie climatique
Génie maritime	Propulsion et Hydrodynamique navales
	Construction et architecture navales
Génie mécanique	Energétique
	Construction mécanique
	Génie des matériaux
Hydraulique	Hydraulique
Ingénierie des transports	Ingénierie des transports
Métallurgie	Métallurgie
Optique et mécanique de précision	Optique et photonique
	Mécanique de précision
Travaux publics	Travaux publics
Automatique	Automatique
Electromécanique	Electromécanique
	Maintenance industrielle
Electronique	Electronique
Electrotechnique	Electrotechnique
Génie biomédical	Génie biomédical
Génie industriel	Génie industriel
Télécommunication	Télécommunication
Génie des procédés	Génie des procédés
Génie minier	Exploitation des mines
	Valorisation des ressources minérales
Hydrocarbures	Hydrocarbures
Hygiène et sécurité industrielle	Hygiène et sécurité industrielle
Industries pétrochimiques	Raffinage et pétrochimie

### Tableau des filières et spécialités du domaine Sciences et Technologies

Groupe de filières A		Semestre 3 commun
<u>Filière</u>	<u>Spécialités</u>	
Automatique	Automatique	
Electromécanique	Electromécanique	
	Maintenance industrielle	
Electronique	Electronique	
Electrotechnique	Electrotechnique	
Génie biomédical	Génie biomédical	
Génie industriel	Génie industriel	
Télécommunication	Télécommunication	

Groupe de filières B		Semestre 3 commun
<u>Filière</u>	<u>Spécialités</u>	
Aéronautique	Aéronautique	
Génie civil	Génie civil	
Génie climatique	Génie climatique	
Génie maritime	Propulsion et Hydrodynamique navales	
	Construction et architecture navales	
Génie mécanique	Energétique	
	Construction mécanique	
	Génie des matériaux	
Hydraulique	Hydraulique	
Ingénierie des transports	Ingénierie des transports	
Métallurgie	Métallurgie	
Optique et mécanique de précision	Optique et photonique	
	Mécanique de précision	
Travaux publics	Travaux publics	

Groupe de filières C		Semestre 3 commun
<u>Filière</u>	<u>Spécialités</u>	
Génie des procédés	Génie des procédés	
Génie minier	Exploitation des mines	
	Valorisation des ressources minérales	
Hydrocarbures	Hydrocarbures	
Hygiène et sécurité industrielle	Hygiène et sécurité industrielle	
Industries pétrochimiques	Raffinage et pétrochimie	

Les filières qui présentent des enseignements de base communs entre elles (semestre 3) ont été rassemblées en 3 groupes : A, B et C. Ces groupes correspondent schématiquement aux familles de Génie électrique (Groupe A), Génie mécanique et Génie civil (Groupe B) et finalement Génie des procédés et Génie minier (Groupe C).

Cette licence offre des programmes d'enseignements pluridisciplinaires et transversaux :

Pluridisciplinaires, en ce sens que les enseignements dans cette spécialité sont identiques à 100 % pour les semestres 1 et 2 avec l'ensemble des spécialités du domaine Sciences et Technologies. D'autre part, les enseignements du semestre 3 pour l'ensemble des spécialités du même groupe de filières sont également identiques à 100 %.

Semestre	Groupe de filières	Enseignements communs
Semestre 1	A - B - C	(30 / 30) Crédits
Semestre 2	A - B - C	(30 / 30) Crédits
Semestre 3	A - B	(18 / 30) Crédits
	A - C	(18 / 30) Crédits
	B - C	(24 / 30) Crédits

De façon transversale, cette Licence offre le choix à l'étudiant de rejoindre, s'il exprime le désir et en fonction des places pédagogiques disponibles:

- Toutes les autres spécialités du domaine ST à l'issue du semestre 2.
- Toutes les spécialités du même groupe de filières à l'issue du semestre 3.
- Toutes les spécialités d'un autre groupe de filières à l'issue du semestre 3 (Sous conditions d'équivalence et d'avis de l'équipe de formation).
- Toutes les spécialités du même groupe de filières à l'issue du semestre 4 (Sous conditions d'équivalence et d'avis de l'équipe de formation).

### **Conditions d'accès en L3**

L'accès à la 3<sup>e</sup> année Licence (niveau L3) est garanti pour tout étudiant:

- ✓ ayant acquis les 120 crédits des semestres S1, S2, S3 et S4. Ou bien,
- ✓ ayant acquis au moins 90 crédits, à condition d'avoir validé:
  - 100 % des crédits des UEF des semestres 1 et 2 (36 crédits) et
  - 100 % des crédits des UEF des semestres 3 et 4 (36 crédits).

### **F – Indicateurs de performance attendus de la formation:**

Toute formation doit répondre aux exigences de qualité d'aujourd'hui et de demain. A ce titre, pour mieux apprécier les performances attendues de la formation proposée d'une part et en exploitant la flexibilité et la souplesse du système LMD d'autre part, il est proposé, à titre indicatif, pour cette licence un certain nombre de mécanismes pour évaluer et suivre le déroulement des enseignements, les programmes de la formation, les relations

étudiant/enseignant et étudiant/administration, le devenir des diplômés de cette licence ainsi que les appréciations des partenaires de l'université quant à la qualité des diplômés recrutés et/ou des enseignements dispensés. Il revient à l'équipe de formation d'enrichir cette liste avec d'autres critères en fonction de ses moyens et ses objectifs propres.

Les modalités d'évaluation peuvent être concrétisées par des enquêtes, un suivi sur terrain des étudiants en formation et des sondages auprès des diplômés recrutés ainsi qu'avec leurs employeurs. Pour cela, un rapport doit être établi, archivé et largement diffusé.

### **1. Evaluation du déroulement de la formation :**

En plus des réunions ordinaires du comité pédagogique, une réunion à la fin de chaque semestre est organisée. Elle regroupe les enseignants et des étudiants de la promotion afin de débattre des problèmes éventuellement rencontrés, des améliorations possibles à apporter aux méthodes d'enseignement en particulier et à la qualité de la formation en général.

A cet effet, il est proposé ci-dessous une liste plus ou moins exhaustive sur les indicateurs et les modalités envisagées pour l'évaluation et le suivi de ce projet de formation par le comité pédagogique :

#### **En amont de la formation :**

- ✓ Evolution du taux d'étudiants ayant choisi cette Licence (Rapport offre / demande).
- ✓ Taux et qualité des étudiants qui choisissent cette licence.

#### **Pendant la formation :**

- ✓ Régularité des réunions des comités pédagogiques.
- ✓ Conformité des thèmes des Projets de Fin de Cycle avec la nature de la formation.
- ✓ Qualité de la relation entre les étudiants et l'administration.
- ✓ Soutien fourni aux étudiants en difficulté.
- ✓ Taux de satisfaction des étudiants sur les enseignements et les méthodes d'enseignement.

#### **En aval de la formation :**

- ✓ Taux de réussite des étudiants par semestre dans cette Licence.
- ✓ Taux de déperdition (échecs et abandons) des étudiants.
- ✓ Identification des causes d'échec des étudiants.
- ✓ Des alternatives de réorientation sont proposées aux étudiants en situation d'échec.
- ✓ Taux des étudiants qui obtiennent leurs diplômes dans les délais.
- ✓ Taux des étudiants qui poursuivent leurs études après la licence.

### **2. Evaluation du déroulement des enseignements:**

Les enseignements dans ce parcours font l'objet d'une évaluation régulière (1 fois par an) par l'équipe de formation qui sera, à la demande, mise à la disposition des différentes institutions: Comité Pédagogique National du Domaine de Sciences et Technologies, Conférences Régionales, Vice-rectorat chargé de la pédagogie, Faculté, etc.

De ce fait, un système d'évaluation des programmes et des méthodes d'enseignement peut être mis en place basé sur les indicateurs suivants :

- ✓ Equipement des salles et des laboratoires pédagogiques en matériels et supports nécessaires à l'amélioration pédagogique (systèmes de projection (data shows), connexion wifi, etc.).
- ✓ Existence d'une plate-forme de communication et d'enseignement dans laquelle les cours, TD et TP sont accessibles aux étudiants et leurs questionnements solutionnés.
- ✓ Equipement des laboratoires pédagogiques en matériels et appareillages en adéquation avec le contenu des enseignements.
- ✓ Nombre de semaines d'enseignement effectives assurées durant un semestre.
- ✓ Taux de réalisation des programmes d'enseignements.
- ✓ Numérisation et conservation des mémoires de Fin d'Etudes et/ou Fin de Cycles.
- ✓ Nombre de TPs réalisés ainsi que la multiplication du genre de TP par matière (diversité des TPs).
- ✓ Qualité du fonds documentaire de l'établissement en rapport avec la spécialité et son accessibilité.
- ✓ Appui du secteur socio-économique à la formation (visite d'entreprise, stage en entreprise, cours-séminaire assurés par des professionnels, etc.).

### **3. Insertion des diplômés :**

Il est créé un comité de coordination, composé des responsables de la formation et des membres de l'Administration, qui est principalement chargé du suivi de l'insertion des diplômés de la filière dans la vie professionnelle, de constituer un fichier de suivi des diplômés de la filière, de recenser et/ou mettre à jour les potentialités économiques et industrielles existantes au niveau régional et national, d'anticiper et susciter de nouveaux métiers en relation avec la filière en association avec la chambre de commerce, les différentes agences de soutien à l'emploi, les opérateurs publics et privés, etc., de participer à toute action concernant l'insertion professionnelle des diplômés (organisation de manifestations avec les opérateurs socio-économiques).

Pour mener à bien ces missions, ce comité dispose de toute la latitude pour effectuer ou commander une quelconque étude ou enquête sur l'emploi et le post-emploi des diplômés. Ci-après, une liste d'indicateurs et de modalités qui pourraient être envisagés pour évaluer et suivre cette opération:

- ✓ Taux de recrutement des diplômés dans le secteur socio-économique dans un poste en relation directe avec la formation.
- ✓ Nature des emplois occupés par les diplômés.
- ✓ Diversité des débouchés.
- ✓ Installation d'une association des anciens diplômés de la filière.
- ✓ Création de petites entreprises par les diplômés de la spécialité.  
Degré de satisfaction des employeurs.



C : Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité : (A renseigner et faire viser par la faculté ou l'institut)

Nom et Prénom	Etablissement de rattachement	Diplôme de graduation	Diplôme de spécialité (Magister, doctorat)	Grade	Matières à enseigner	Emargement

**Visa du département**

**Visa de la faculté ou de l'institut**

**D : Synthèse globale des ressources humaines mobilisées pour la spécialité (L3) :**

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs			
Maîtres de Conférences (A)			
Maîtres de Conférences (B)			
Maître Assistant (A)			
Maître Assistant (B)			
Autre (*)			
Total			

(\*) Personnel technique et de soutien





**B- Terrains de stage et formations en entreprise:** (voir rubrique accords/conventions)

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage

**C- Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation proposée (Champ obligatoire) :**

D- Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département et de la faculté :

## **II - Fiches d'organisation semestrielles des enseignements de la spécialité**

**Semestre 1**

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1 Crédits : 18 Coefficients : 9	Mathématiques 1	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Physique 1	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Structure de la matière	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Physique 1	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Chimie 1	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Informatique 1	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Méthodologie de la rédaction	1	1	1h00			15h00	10h00		100%
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Les métiers en sciences et technologies 1	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Langue étrangère 1 (Français et/ou anglais)	2	2	3h00			45h00	05h00		100 %
<b>Total semestre 1</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>16h00</b>	<b>4h30</b>	<b>4h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 2**

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.2 Crédits : 18 Coefficients : 9	Mathématiques 2	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Physique 2	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Thermodynamique	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Physique 2	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Chimie 2	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Informatique 2	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Méthodologie de la présentation	1	1	1h00			15h00	10h00		100%
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Les métiers en sciences et technologies 2	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Langue étrangère 2 (Français et/ou anglais)	2	2	3h00			45h00	05h00		100 %
<b>Total semestre 2</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>16h00</b>	<b>4h30</b>	<b>4h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 3**

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Mathématiques 3	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Ondes et vibrations	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Mécanique des fluides	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Mécanique rationnelle	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Probabilités et statistiques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Informatique 3	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Dessin technique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Ondes et vibrations	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Technologie de base	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Métrologie	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 3</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>7h30</b>	<b>4h00</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 4**

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient t	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 2.2.1 Crédits : 6 Coefficients : 3	Thermodynamique 2	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Fabrication Mécanique	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 2.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Mathématiques 4	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Méthodes numériques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 2.2.3 Crédits : 4 Coefficients : 2	Résistance des matériaux	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
<b>UE Méthodologique</b> Code : UEM 2.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Dessin Assisté par Ordinateur	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Mécanique des fluides	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Méthodes numériques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Résistance des matériaux	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
	TP Fabrication Mécanique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
<b>UE Découverte</b> Code : UED 2.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Electricité industrielle	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Sciences des Matériaux	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>UE Transversale</b> Code : UET 2.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Techniques d'expression et de communication	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 4</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>12h00</b>	<b>6h00</b>	<b>7h00</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		



**Semestre 5**

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Mécanique analytique	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Construction Mécanique1	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Résistance des matériaux 2	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Elasticité	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Dessin Industriel	4	2			3h00	45h00	55h00	100%	
	Conception et Fabrication Assisté par Ordinateur	4	2			3h00	45h00	55h00	100%	
	Métrologie	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
UE Découverte Code : UED 3.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Asservissement et Régulation	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Maintenance	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 3.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Environnement et développement durable	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 5</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>12h00</b>	<b>6h00</b>	<b>7h00</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 6**

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Construction Mécanique2	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Théorie des mécanismes	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Transfert thermique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Dynamique des structures	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Projet de Fin de Cycle	4	2			3h00	45h00	55h00	100%	
	Moteur à combustion interne	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	TP Transferts Thermiques	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
UE Découverte Code : UED 3.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Systèmes hydrauliques et pneumatiques	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Matériaux non métalliques	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 3.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Projet Professionnel et Pédagogique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 6</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>6h00</b>	<b>5h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

Les modes d'évaluation présentés dans ces tableaux, ne sont donnés qu'à titre indicatif, l'équipe de formation de l'établissement peut proposer d'autres pondérations.

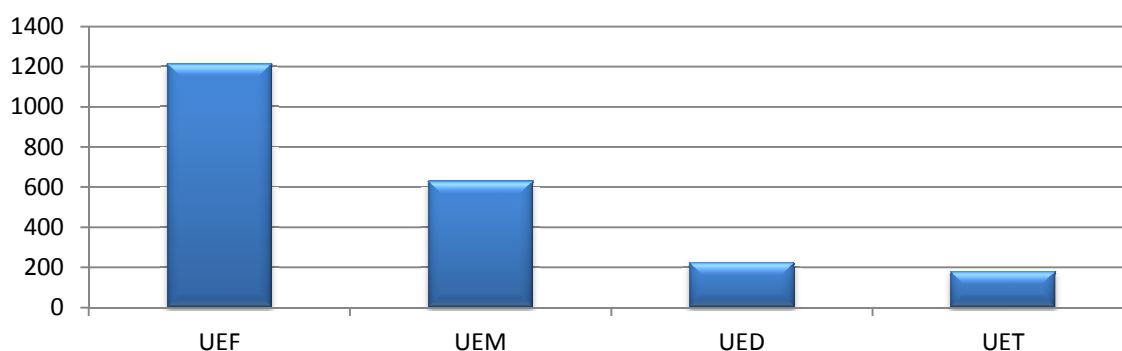
## Récapitulatif global de la formation :

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	720h00	120h00	225h00	180h00	1245h00
TD	495h00	22h30	---	---	517h30
TP	---	487h30	---	---	487h30
Travail personnel	1485h00	720h00	25h00	20h00	2250h00
Autre (préciser)	---	---	---	---	---
<b>Total</b>	<b>2700h00</b>	<b>1350h00</b>	<b>250h00</b>	<b>200h00</b>	<b>4500h00</b>
<b>Crédits</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>180</b>
<b>% en crédits pour chaque UE</b>	<b>60 %</b>	<b>30 %</b>	<b>10 %</b>		<b>100 %</b>

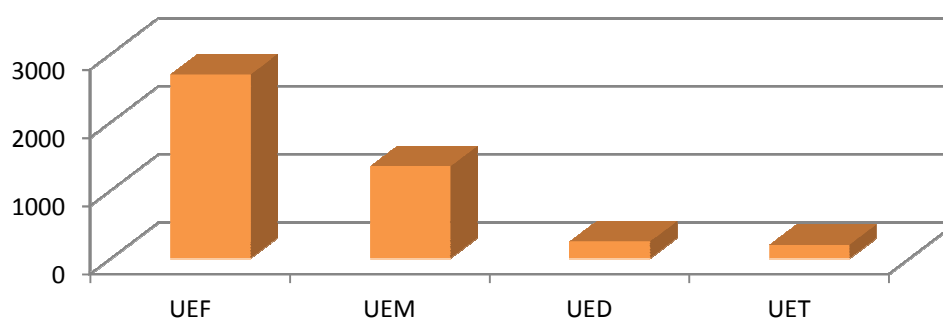
### Crédits des unités d'enseignement



### Volume horaire présentiel



### Volume horaire global



### **III - Programme détaillé par matière des semestres S5 et S6**

**Semestre: 5****Unité d'enseignement: UEF 3.1.1****Matière 1: Mécanique analytique****VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)****Crédits: 6****Coefficient: 3****Objectifs de l'enseignement:**

L'enseignement de cette matière donne à l'étudiant les outils nécessaires pour analyser un problème de mécanique, de choisir la méthode de résolution la plus appropriée par rapport à la nature du problème, de ses données et de ses inconnues. La matière est scindée en deux parties ; la première partie concerne la dynamique du solide par l'utilisation de la mécanique classique, alors que la seconde partie concerne la mécanique analytique en utilisant les principes énergétiques dans la résolution des problèmes de la mécanique.

**Connaissances préalables recommandées:**

Mécanique rationnelle, Physique1, Mathématiques.

**Contenu de la matière:**

**Partie A :** compléments de mécanique du solide

**Chapitre 1: Dynamique du solide** (3 semaines)

Mouvement de translation, mouvement de rotation autour d'un axe fixe, mouvement plan. Mouvement d'un solide à un point fixe dans l'espace, équation d'Euler, angles d'Euler, le mouvement d'un solide dans l'espace. Mouvements à force centrale.

**Chapitre 2: Eléments de cinétique** (1 semaine)

Tenseur d'inertie. Energie cinétique

**Partie B :** Mécanique analytique

**Chapitre 3 : Notions fondamentales** (2 semaines)

Liaisons mécaniques et leurs classifications, systèmes mécaniques et leurs classifications, équation de liaison, déplacements possibles et virtuels, degrés de liberté, travail des forces de liaisons, coordonnées et vitesses généralisées, équations de transformation de coordonnées.

**Chapitre 4 : Principe des travaux virtuels** (1 semaine)

**Chapitre 5 : Principe d'Alembert** (1 semaine)

**Chapitre 6 : Equation de Lagrange de première espèce** (1 semaine)

**Chapitre 7 : Equation de Lagrange de deuxième espèce** (3 semaines)

**Chapitre 8 : Equation de Hamilton** (3 semaines)

Formalisme de Hamilton, Equation de Hamilton, Equation de Routh.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1. S. Targ, « Éléments De Mécanique Rationnelle », éditions Mir, Moscou.
2. J. Starjinski, « Mécanique rationnelle », édition Mir, Moscou.
3. V. I. Arnold, « Les méthodes mathématiques de la mécanique classique », Editions Mir, Moscou.
4. H. Cabannes, « Problèmes de mécanique générale », Dunod.
5. M. Combarous, D. Desjardin & C. Bacon, « Mécanique des solides et des systèmes : Cours et exercices corrigés », Dunod.
6. W. B. Kibble & F. H. Berkshire, "Classical Mechanics", 5th Edition, Imperial College Press.
7. G. Kotkine & V. Serbo, « Recueil de problèmes de mécanique classique- réponses et solutions », éditions Mir, Moscou.
8. Jozef HERING, « Cours de mécanique, Mécanique analytique », OPU, Alger, 1993.

**Semestre: 5****Unité d'enseignement: UEF 3.1.1****Matière 2: Construction Mécanique 1****VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement:**

Fournir aux étudiants une formation scientifique et technologique dans le domaine de la construction mécanique et cela par la connaissance des éléments et pièces de machines standards, utilisés dans la construction des structures mécaniques, des mécanismes et des machines, leur normalisation, la transmission mécanique de puissance.

**Connaissances préalables recommandées:**

Dessin Industriel, R.D.M., procédés de la fabrication mécanique.

**Contenu de la matière:****Chapitre 1. Introduction****(2 semaines)**

Généralités (la Construction mécanique, Etude de la conception, Coefficient de sécurité, Normes, Economie, Fiabilité).

**Chapitre 2. Les assemblages filetés****(3 semaines)**

Vis, Boulons, goujons, calcul de résistance (Cisaillement, matage, flexion, serrage d'un système hyperstatique).

**Chapitre 3. Assemblages non démontables****(4 semaines)**

Rivetage (différents types de rivets et rivures, calcul de dimensionnement, etc.)

Soudage (Différents types de soudures, Calcul des soudures : en bout, à clin, à couvre joint, cylindrique, charge dynamique, etc.)

**Chapitre 4. Assemblage des pièces par montage a force****(3 semaines)**

Introduction, Avantages, Inconvénients, calcul de résistance (charge axiale, moment de torsion).

Montage par échauffement du moyeu, Montage par refroidissement de l'arbre, calcul de l'ajustement.

**Chapitre 5. Eléments d'obstacles****(3 semaines)**

Clavettes, Cannelures et ressorts (calcul de dimensionnement et de résistance).

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

**Références bibliographiques:**

1. Buchet Jean David Morvan, « Les engrenages », Ed. Delcourt G. Productions 01/2004.
2. Georges Henriot, « Les engrenages », Ed. Dunod.
3. Alain Pouget, Thierry Berthomieu, Yves Boutron, Emmanuel Cuenot, « Structures et mécanismes - Activités de construction mécanique », Ed. Hachette Technique.
4. R. Quatremer, J-P Trotignon, M. Dejans, H. Lehu, « Précis de Construction Mécanique », Tome 1, Projets-études, composants, normalisation, Afnor, Nathan 2001.

5. R. Quatremer, J-P Trotignon, M. Dejans, H. Lehu. « Précis de Construction Mécanique », Tome 3, Projets-calculs, dimensionnement, normalisation, Afnor, Nathan 1997.
6. Youde Xiong, Y. Qian, Z. Xiong, D. Picard. Formulaire de mécanique, Pièces de construction, Eyrolles, 2007.
7. Jean-Louis Fanchon. « Guide de Mécanique », Nathan, 2008.
8. Francis Esnault, « Construction mécanique, Transmission de puissance », Tome 1, Principes et Ecoconception, Dunod, 2009.
9. Francis Esnault, « Construction mécanique, Transmission de puissance », Tome 2, Applications, Dunod, 2001.
10. Francis Esnault, « Construction mécanique, Transmission de puissance », Tome 3, Transmission de puissance par liens flexibles, Dunod, 1999.
11. Bawin, V. et Delforge, C., « Construction mécanique », Edition originale : G. Thome, Liège, 1986.
12. M. Szwarcman, « Eléments de machines », édition Lavoisier 1983.
13. W. L. Cleghorn, « Mechanics of machines », Oxford University Press, 2008.



**Semestre: 5**

**Unité d'enseignement: UEM 3.1.2**

**Matière 1: Résistance des matériaux 2**

**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

Cette matière constitue une suite à la Résistance de matériaux enseignée en S4. Elle aborde les sollicitations composées, les méthodes énergétiques et les systèmes hyperstatiques.

**Connaissances préalables recommandées:**

RDM 1, science des matériaux, Mathématiques.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Flexion plane des poutres symétriques (rappel) (1 semaine)**

Rappels moment fléchissant – effort tranchant. Contraintes normales en flexion simple. Contraintes tangentielles en flexion simple.

**Chapitre 2 : Déplacement des poutres symétriques en flexion plane (2 semaines)**

Déplacement des poutres de section constante, Méthode des paramètres initiaux, Méthodes moments des aires, Méthode de superposition.

**Chapitre 3 : Théorèmes généraux des systèmes élastiques (applications) (3 semaines)**

Energie de déformation élastique en traction, Energie de déformation élastique en torsion, Energie de déformation élastique en cisaillement, Energie de déformation élastique en flexion, Expression générale de l'énergie de déformation élastique, Théorème de Castigliano, Méthode de la force fictive généralisée.

**Chapitre 4 : Sollicitations composées (4 semaines)**

Généralités, Flexion déviée (généralités, contraintes, déformations), Flexion composée, Flexion-torsion.

**Chapitre 5 : résolution des systèmes hyperstatiques (5 semaines)**

Généralités (systèmes de barres, nœuds, articulations, cadres, portiques, etc.), Méthode des paramètres initiaux, Méthode de superposition des effets de forces, Méthode des équations des 3 moments, Méthode des forces.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. A. Giet ; L. Geminard. « Résistance des matériaux », Editions Dunod 1986, Paris.
2. S. P. Timoshenko. « Résistance des matériaux », Editions Dunod ; Paris.
3. M. Albiges ; A Coin. « Résistance des matériaux », Editions Eyrolles 1986 ; Paris.
4. Jean-Claude Doubrère. « Résistance des matériaux », Editions Eyrolles 2013
5. Youde Xiong. « Exercices résolus de résistance des matériaux », Editions Eyrolles, 2014.
6. Claude Chèze. « Résistance des matériaux - Dimensionnement des structures, Sollicitations simples et composées, flambage, énergie interne, systèmes hyperstatiques », Ellipses, 2012.

**Semestre: 5**

**Unité d'enseignement: UEF 3.1.2**

**Matière 2 : Elasticité**

**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

### **Objectifs de l'enseignement:**

Ce cours est une initiation aux notions fondamentales de l'élasticité, il se focalise sur les tenseurs des contraintes et des déformations ainsi que les lois de Hooke.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Résistance des matériaux 1, calcul matriciel, calcul vectoriel.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1 : Introduction, Rappel mathématique (2 semaines)**

Calcul vectoriel, calcul tensoriel.

#### **Chapitre 2: Tenseur des contraintes (4 semaines)**

Coupe, facette et vecteur contrainte, Formule de Cauchy, tenseur des contraintes, Equations d'équilibre, Contraintes principales et directions principales, Invariants scalaires du tenseur des contraintes, Tenseur sphérique et déviateur.

#### **Chapitre 3 : Tenseurs des déformations (4 semaines)**

Vecteur de déplacement, Tenseur des déformations, Transformation des longueurs et des angles, Déformations principales, Invariants scalaires du tenseur des déformations, Tenseur sphérique et déviateur.

#### **Chapitre 4 : Lois de Hooke (Relations contraintes – déformations) (4 semaines)**

Formulation en contraintes, Formulation en déformations, Formulation Thermo-élastique.

#### **Chapitre 5 : Critères de résistance (1 semaine)**

Critère de la contrainte normale maximale (critère de Rankine), Critère du Cisaillement maximale (critère de Tresca), Critère de Von Mises.

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

### **Références bibliographiques:**

1. Martin H. Sadd. "Elasticity : Theory, applications and Numerics", Elsevier 2005.
2. Yves Debar. « Elasticité », Université Lemans, 2006.
3. Gabriel Lamé. « Leçons sur la théorie mathématique de l'élasticité des corps solides », Editions Jacques Gabay, Paris 2006.
4. Denis Dartus. « Elasticité linéaire », Editions Cépaduès, paris 1995.
5. Jean Coirier. « Mécanique des milieux continus, Cours et exercices corrigés », Dunod, 2013.

**Semestre:5****Unité d'enseignement: UEM 3.1****Matière 1: Dessin Industriel****VHS: 45h00 (TP: 3h00)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement:**

Ce cours vient en complément du cours du dessin technique du S4, il permettra aux étudiants d'acquérir les principes de représentation normalisée des pièces mécaniques dite dessin industriel. Plus encore, cette matière permettra à l'étudiant de représenter et de lire des plans des mécanismes et des machines. Il vise aussi à l'amélioration de l'imagination graphique de l'étudiant afin de maîtriser ce langage universel de communication entre techniciens. Enfin, il prépare l'étudiant au bon usage de l'outil DAO-CAO.

**Connaissances préalables recommandées:**

Dessin technique, technologie générale et procédés conventionnels de la Fabrication mécanique.

**Contenu de la matière:****Chapitre1: Fonctions mécaniques élémentaires (3 semaines)**

Les liaisons mécaniques (liaison élémentaire, caractère de liaison, mode de liaison, réalisation de liaison). Fonction centrage et orientation (guidage en rotation, guidage en translation, cotation fonctionnelle, ajustements, spécifications techniques (symbolisation)).

**Chapitre 2: Lecture de dessin (3 semaines)**

Croquis, cotes, schémas cinématique, dessin d'ensemble, dessin de définition, représentation éclatée

**Chapitre 3 :Analyse d'un dessin (5 semaines)**

Montage des roulements, butées, articulations, paliers lisses, obstacles, roues dentées, fonction lubrification, étanchéité, chaînes de côtes.

**Chapitre 4 : Application : D.A.O d'un système mécanique (4 semaines)**

Réalisation de différentes pièces, Assemblage y compris l'utilisation de la bibliothèque des éléments (roulements, vis, etc). Mise à plan (tolérances, jeux fonctionnels, ajustements etc).

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

**Références bibliographiques:**

1. Chevalier A. « Guide du dessinateur industriel », Editions Hachette Technique,
2. Saint-Laurent, Giesecke, Frederick E. « Dessin technique », Éditions du renouveau pédagogique Inc., 1982.
3. Jean-Louis Berthéol, François Mendes. « Exercices de dessins de pièces et d'assemblages mécaniques avec le logiciel SolidWorks », Edition Castilla 2007.
4. Lenormand, Foucher. « Mémento de dessin industriel T1: Convention de présentation cotation », Edition Dunod.
5. Heurtematte J. « Aide mémoire de dessin de l'élève dessinateur et du dessinateur industriel », Delagrave.
6. Norbert M. « Aide-mémoire de l'élève dessinateur », Casteilla.
7. J-Louis Franch. « Guide des sciences et technologies industrielle », Dunod.
8. Michel Denis. « Le dessin assisté par ordinateur ». Editions Hermes 2008.
9. Sites internet du modeleur volumique SolidWorks (forum – tutoriaux – exemples).

**Semestre: 5**

**Unité d'enseignement: UEM 3.1**

**Matière 2: Conception et Fabrication assistées par ordinateur (CFAO)**

**VHS: 45h00 (TP: 3h00)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

Cette matière permet à l'étudiant de se familiariser avec l'utilisation d'un logiciel de CAO d'une part, de s'initier à la FAO et de se familiariser avec les machines-outils à commande numérique d'autre part.

**Connaissances préalables recommandées:**

Dessin technique, Fabrication Mécanique, D.A.O.

**Contenu de la matière:**

**Partie CAO :**

- Présentation et utilisation de logiciel de CAO. **(1 semaine)**
- Techniques de reconstruction de surfaces gauches **(2 semaines)**
- Surfaces complexes, notion de courbure, connexité, raccordement. **(2 semaines)**
- Les outils CAO pour la conception de forme - Conception d'un système 2D paramétré - Un exemple de modélisation polyédrique. **(2 semaines)**
- Conception de formes embouties, empreintes de moule. **(2 semaines)**

**Partie FAO :**

- Présentation de machines CN (différents organes et parties). Mise en position des pièces sur les machines. Sélection des outils de coupe et définition de leurs géométries. Prise d'origine pièce. **(2 semaines)**
- Usinage d'une pièce en tournage et Analyse du programme généré par le logiciel. **(2 semaines)**
- Usinage d'une pièce en fraisage et Analyse du programme généré par le logiciel. **(2 semaines)**

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu : 100 %.

**Références bibliographiques:**

1. A. Cornand, F. Kolb & J. Lacombe. «Usinage et commande numérique », T2, 1992.
2. G. Faidherbe & B. Vacossin, Cetim. « L'Environnement des centres d'usinage », Senlis, 1991.
3. B. Froment & J.-J. Lesage. Productique. « Les techniques de l'usinage flexible », Dunod, Paris, 1988.

4. P. Gonzalez. « La Commande numérique par ordinateur : tournage, fraisage, centres d'usinage », Casteilla, Paris, 1993.
5. C. Hazard. « La Commande numérique des machines-outils, Foucher, 1984.
6. Vander, « Machines-outils : calculs, bases fondamentales, éléments de construction », Bruxelles, 1969.
7. C. Marty, C. Cassagnes & P. Marin. « La Pratique de la commande numérique des machines-outils », Tec & Doc, Paris, 1993.
8. J. W. Oswald & S. F. Krar. « Technology of Machine Tools», McGraw-Hill, New York, 4e éd. 1989.
9. A. Cornand, F. Kolb & J. Lacombe, « Usinage et commande numérique », t. II, Foucher, Paris, 1992.
10. Centre international technique d'enseignement et de formation, La Commande d'axe, C.I.T.E.F., Rueil-Malmaison, 1991.
11. G. Faidherbe & B. Vacossin, « L'Environnement des centres d'usinage », Cetim, Senlis, 1991.
12. P. Gonzalez, « La Commande numérique par ordinateur : tournage, fraisage , centres d'usinage, Casteilla, Paris, 1993.
13. R. Kibbe, J. Neely, R. Meyer et al., "Machine Tool Practices", Prentice-Hall, New York, 1991.
14. C. Marty, C. Cassagnes & P. Marin, « La Pratique de la commande numérique des machines-outils », Tec & Doc, Paris, 1993.
15. J. W. Oswald & S. F. Krar, "Technology of Machine Tools", McGraw-Hill, New York, 4e éd. 1989.
16. J. Vergnas, « Usinage : technologie et pratique », Dunod, Paris, 2e éd. 1989.

**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.1**  
**Matière 3: Métrologie**  
**VHS: 15h00 (TP: 1h00)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

### **Objectifs de l'enseignement:**

Les TP de métrologies permettront aux étudiants de prendre connaissance et de manipuler différentes techniques de mesure. Ils leur permettront de connaître des instruments de mesures à lecture directe et indirect utilisés en mécanique.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Cours de Métrologie, Mathématiques appliquées. Dessin technique, Fabrication Mécanique, D.A.O.

### **Contenu de la matière:**

**TP 1 :** (en deux TP): Etalonnage des appareils de mesure et de contrôle des longueurs (Pied à coulisse, Palmer, comparateur et jauge de profondeur). Notions d'étalonnage, d'erreurs et d'incertitude de mesurage.

**TP 2 :** Contrôle des inclinaisons, des angles et des cônes.

**TP 3 :** Contrôle de filetages et d'engrenages.

**TP 4 :** Contrôle des tolérances de forme géométriques : circularité, cylindricité, rectitude, planéité, parallélisme, excentricité ... etc.

**TP 5 :** Contrôle de rugosité et d'état de surface.

**TP 6 :** Utilisation des appareils de contrôles spéciaux.

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

### **Références bibliographiques:**

1. Jean Claude Hocquet, « Métrologie », Encyclopædia Universalis, <http://www.universalis.fr/encyclopedie/metrologie/>
2. Ammar Grous. « Métrologie appliquée aux sciences et technologies » - Volume 1 Hermès - Lavoisier 2009.
3. Michel Dursapt et Jean-Pierre Gordebois, Métrologie dimensionnelle, édition Dunod.

**Semestre: 5**

**Unité d'enseignement: UED 3.1**

**Matière 1: Asservissement et régulation**

**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Reconnaître les principales techniques de régulation des systèmes mécaniques et les composants mis en œuvre.

**Connaissances préalables recommandées:**

Mathématiques, méthodes numériques.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Terminologie des systèmes de commande (1 semaine)**

Schéma fonctionnel d'un système asservi. Éléments constitutifs d'un schéma fonctionnel d'un système asservi.

**Chapitre 2: Transformation de Laplace (2 semaines)**

Définitions et propriétés.

**Chapitre 3 : Fonctions de Transfert (2 semaines)**

Algèbre des schémas fonctionnels et fonction de transfert des systèmes.

**Chapitre 4 : Etude d'un système asservi du premier ordre (3 semaines)**

Définition et fonction de transfert. Réponse du système aux différents signaux d'entrée.

**Chapitre 5 : Etude d'un système asservi du second ordre (3 semaines)**

Définition et fonction de transfert. Réponse du système aux différents signaux d'entrée. Représentation du système dans le plan complexe.

**Chapitre 6 : Diagramme de BODE et de Nyquist des systèmes asservis (2 semaines)**

**Chapitre 7 : Etude de stabilité des systèmes asservis (2 semaines)**

Critères analytiques de stabilité d'après Routh et Hurwitz. Critère géométrique d'après Nyquist.

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques:**

- 1- Henri Bourles. « Systèmes linéaires de la modélisation à la commande ». Editions Lavoisier 2006, Paris.
- 2- Jean Marie Flans. « La régulation industrielle ». Hermès 1994 ; Paris.
- 3- Philippe de Larminat. « Automatique commande des systèmes linéaires ». Editions Hermès 1996 ; Paris
- 4- Patrick Prouvost. « Automatique – Contrôle et régulation », Edition Dunod 2010.
- 5- Yves GRANJON. « Automatique ». Edition Dunod 2010
- 6- Olivier Le Gallo. « Automatique des systèmes mécaniques ». Edition Dunod, 2009.
- 7- Gérard Boujat, Patrick Anaya. « Automatique industrielle », Edition Dunod, 2007.
- 8- JANET Maurice. « Précis de calcul matriciel et de calcul opérationnel », Edition Euclide 1982.
- 9- Patrick Prouvost. « Automatique – Contrôle et régulation ». Edition Dunod, 2010.



**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UED 3.1**  
**Matière 2: Maintenance**  
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

### **Objectifs de l'enseignement:**

A travers cette matière l'étudiant aura une connaissance sur le rôle de la maintenance dans l'entreprise, son organisation ainsi que ses différentes fonctions. Il sera aussi en mesure de faire les calculs liés à la fiabilité.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Technologie générale, construction mécanique, fabrication mécanique.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1: Généralités de la maintenance (2 semaines)**

Importance de la maintenance dans l'entreprise, Objectifs de la maintenance dans l'entreprise, Politiques de la maintenance dans l'entreprise.

#### **Chapitre 2 : Différentes formes de la maintenance (4 semaines)**

Formes d'action de la maintenance, Opération de la maintenance, Niveau de la maintenance, Activités connexes de la maintenance.

#### **Chapitre 3: Organisation de la maintenance (4 semaines)**

Préparation des travaux de la maintenance, Planification des travaux de la maintenance, Gestion des ressources humaines, Bureau études et méthodes.

#### **Chapitre 4 : Suivi du matériel et logistique (2 semaines)**

Connaissance et comportement du matériel, Fonction logistique.

#### **Chapitre 5 : Fiabilité de la maintenance (3 semaines)**

Maintenance-fiabilité, Paramètres indicateurs de la fiabilité, Calcul de la fiabilité, Analyse des modes de défaillance et leurs causes AMDEC.

### **Mode d'évaluation:**

Examen : 100 %.

### **Références bibliographiques:**

- 1-Boitel D., Hazard C. « Guide de la maintenance », Edition Elisabeth Ponard Avril 1990.
- 2-Godelier E. « La culture d'entreprise », Éditeur : La Découverte - 30/08/2006.
- 3- Auberville J. M. « Maintenance industrielle – de l'entretien de base à l'optimisation de la sureté », Edition Ellipses – Juin 2004.
- 4- Zwingelstein G. « La maintenance basée sur la fiabilité », Edition HERMES, 1996.
- 5- Vernier J. P. « Fonction maintenance A 8300 », Techniques de l'ingénieur.
- 6- Bleux J. M., Fanchon J. L. « Maintenance : Systèmes automatisés de production », Edition Nathan Janvier 2000.
- 7- FD X60- 000, « Maintenance industrielle : Fonction maintenance, Normalisation française ». Mai 2002.
- 8- Ridoux M. « AMDEC-Moyen ». Techniques de l'Ingénieur, traité L'entreprise industrielle. AG 4 220.

**Semestre: 5**  
**Unité d'enseignement: UET 3.1**  
**Matière 1: Environnement et développement durable**  
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

### **Objectifs de l'enseignement:**

Sensibiliser l'étudiant à la relation entre énergie, environnement et développement durable et maîtriser les sources de pollution ; les réduire afin de garantir un développement durable.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Mécanique des fluides, thermodynamique fondamentale, transferts thermiques et caractéristiques de l'environnement.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre I : Introduction à la notion d'environnement (2 semaines)**

Définition de l'environnement, Définition générale, Définition juridique, Bref historique, L'homme et l'environnement, Comment l'homme a modifié son environnement, La démographie bouc émissaire.

#### **Chapitre II : La notion de développement durable (2 semaines)**

Définition, Bref historique, Les principes fondamentaux du développement durable, Le principe éthique, Le principe de précaution, Le principe de prévention, Les objectifs du développement durable, les enjeux environnementaux du développement durable.

#### **Chapitre III : Environnement et ressources naturelles (4 semaines)**

Introduction, Les ressources, L'eau, L'air, Les énergies fossiles (le pétrole, le gaz naturel, le charbon,...), Les autres énergies (solaire, Eolien, hydraulique, géothermie, biomasse,...), Les éléments minéraux, La biodiversité, Les sols, Les ressources alimentaires.

#### **Chapitre IV : Les substances (4 semaines)**

Les différents types de polluants, Les polluants réglementés, Les composés organiques, Les métaux lourds, Les particules, Les chlorofluorocarbones, Les effets de différentes substances sur l'environnement, Effet de serre et changement climatique, Destruction de la couche d'ozone, Acidification, eutrophisation et photochimie, Les pluies acides. Les pics d'ozone ; Effets sur les matériaux ; Effets sur les écosystèmes : forêt, réserve d'eau douce, Effets sur la santé. Les différents types d'émetteurs, La nomenclature Corinair.

#### **Chapitre V : Préservation de l'environnement (3 semaines)**

Introduction de nouveaux matériaux, Réserve du pétrole aux usages nobles, Amélioration de l'efficacité énergétique, Le recyclage, Les mécanismes économiques, juridiques et réglementaires de préservation de l'environnement, Le rôle des pouvoirs publics dans la résolution des problèmes environnementaux, L'option envisageable des solutions privées, Les politiques environnementales actuelles, Le principe de pollueur-payeur, La fiscalité écologique: les écotaxes, Le marché des permis d'émission négociables.

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100 %.

**Références bibliographiques:**

- 1- De Jouvenel, B., 1970, « Le thème de l'environnement, Analyse et prévision », 10, pp. 517533.
- 2- Faucheux S., Noël J-F, « Economie des ressources naturelles et de l'environnement », Armand Collin, Paris.
- 3- Reed D. (Ed.), 1999, « Ajustement structurel, environnement et développement durable », l'Harmattan, Paris, 1995.
- 4- Vivien F.-D, « Histoire d'un mot, histoire d'une idée : le développement durable à l'épreuve du temps », Ed. scientifiques et médicales Elsevier ASA, pp. 19-60, 2001.
- 5- Boutaud, Aurélien. Gondran, Natasha, « L'empreinte écologique », Paris : La Découverte, 2009. - 128 p.
- 6- Lazzeri, Yvette (Dir.); préface de Gérard Guillaumin, « Développement durable, entreprises et territoires: vers un renouveau des pratiques et des outils », Paris: L'Harmattan, 2008. - 284.

**Semestre: 6**

**Unité d'enseignement: UEF 3.2.1**

**Matière 1: Construction Mécanique 2**

**VHS: 67h30 (cours: 3h00, TD: 1h30)**

**Crédits : 6**

**Coefficient : 3**

### **Objectifs de l'enseignement:**

Cette matière constitue la suite de CM1, elle s'intéresse essentiellement aux calculs de dimensionnement des éléments principaux de transmission de mouvement des machines (engrenage, roulements et arbres, etc.), comme elle touche à l'étude technologique générale des mécanismes (réducteur, boîte de vitesses, embrayages, freins, etc.).

### **Connaissances préalables recommandées:**

Mécanique rationnelle, Dessin industriel, RDM et CM 1.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1: Engrenages**

**(3 semaines)**

Engrenage cylindrique (dentures droite et hélicoïdale), Engrenage conique (denture droite et hélicoïdale), vis sans fin. Etude dynamique (Pression superficielle, Résistance à la rupture).

#### **Chapitre 2 : Arbres Et Axes**

**(3 semaines)**

Calcul du diamètre préalable des axes et arbres, Vérification des arbres et axes à la fatigue.

#### **Chapitre 3 : Transmission de mouvement (calcul et dimensionnement)**

**(3 semaines)**

Paliers lisses, Paliers et butées à roulements, Roues de friction, Courroies et Chaînes, ...

#### **Chapitre 4 : Réducteurs et BV**

**(3 semaines)**

Dimensionnement d'un réducteur de vitesse, Etude d'une boîte à vitesses, Notions sur les Trains épicycloïdaux.

#### **Chapitre 5 : accouplements, embrayages et freins**

**(3 semaines)**

### **Mode d'évaluation :**

Contrôle continu: 40 %; Examen: 60%.

### **Références bibliographiques:**

1. Buchet Jean David Morvan, « Les engrenages », Ed. Delcourt G. Productions 01/2004.
2. Georges Henriot, « Les engrenages », Ed. Dunod.
3. F. Esnault, « Construction mécanique. Transmission de puissance », volume 3, Ed. Dunod.
4. Alain Pouget, Thierry Berthomieu, Yves Boutron, Emmanuel Cuenot. « Structures et mécanismes - Activités de construction mécanique ». Ed. Hachette Technique.
5. R. Quatremer, J-P Trotignon, M. Dejans, H. Lehu. « Précis de Construction Mécanique : Projets-études, composants, normalisation », Tome 1, Afnor, Nathan 2001.
6. R. Quatremer, J-P Trotignon, M. Dejans, H. Lehu. « Précis de Construction Mécanique : Projets-calculs, dimensionnement, normalisation », Tome 3, Afnor, Nathan 1997.

7. Youde Xiong, Y. Qian, Z. Xiong, D. « Formulaire de mécanique, Pièces de construction », Picard, Eyrolles, 2007.
8. Jean-Louis Fanchon. « Guide de Mécanique », Nathan, 2008.
9. Francis Esnault. « Construction mécanique, Transmission de puissance : Principes et Ecoconception », Tome 1, Dunod, 2009.
10. Francis Esnault. « Construction mécanique, Transmission de puissance : Applications », Tome 2, Dunod, 2001.
11. Francis Esnault. « Construction mécanique, Transmission de puissance : Transmission de puissance par liens flexibles », Tome 3, Dunod, 1999.
12. W. L. Cleghorn. « Mechanics of machines », Oxford University Press, 2008.
13. A. Chevalier, « Guide du dessinateur industrie », Edition Hachette technique, 1980.

**Semestre: 6**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.2.1**  
**Matière 2: Théorie des mécanismes**  
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**  
**Crédits: 4**  
**Coefficient: 2**

### **Objectifs de l'enseignement:**

Le contenu de ce cours permettra aux étudiants de pouvoir entreprendre une étude d'analyse ou de synthèse des systèmes mécaniques. Au stade de licence trois parties essentielles sont à considérer: (i) un rappel mathématique sur l'essentiel des outils mathématiques nécessaires à l'étude des mécanismes (torseur, produit vectoriel, co-moment, systèmes linéaires, etc.). (ii) Une bonne lecture d'un plan d'un système mécanique en vue du dégagement des classes d'équivalence, graphe de contact, liaisons mécaniques normalisées, schématisation minimale et classification des mécanismes et (iii) études statiques et cinématique des liaisons en parallèle, des liaisons en série et des chaînes fermées.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Analyse vectorielle, Dessin industriel, Technologie générale, Fabrication mécanique et Mécanique rationnelle. Algèbre: Matrices, systèmes linéaires et opérations matricielles.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1: Préliminaire et Rappels (3 semaines)**

Notion du torseur et ses caractéristiques, Définitions et hypothèse :Machine. Mécanismes. Chaîne cinématique. Élément fixe ou bâti. Liaison/Couple cinématique. Mécanisme plan. Mécanisme sphérique. Mécanismes spatiaux. Exemples de mécanismes.Liaisons mécaniques usuelles.

#### **Chapitre 2 : Modélisation des mécanismes (3 semaines)**

Graphe associé à un système mécanique.Chaînes et schémas cinématiques d'un système mécanique.

#### **Chapitre 3 : Mobilité et hyperstatisme d'un mécanisme (5 semaines)**

Définitions : Analyse cinématique et statique des liaisons en parallèle, Analyse cinématique et statique des liaisons en série, Analyse cinématique et statique des chaînes fermées, Recherche systématique des solutions isostatiques.

#### **Chapitre 4 : Analyse cinématique des mécanismes plans (3 semaines)**

Définition d'un mécanisme plan, Identification des paramètres d'un mécanisme plan, Lois de Grashoff pour les mécanismes 4 barres articulées, Analyse des déplacements d'un mécanisme plan (Méthode graphique, Méthode analytique, Etude de cas).

#### **Chapitre 5 : Initiation à la DAO et synthèse des mécanismes (1 semaine)**

Conception d'un mécanisme isostatique à l'aide d'un logiciel DAO (solidworks), Simulation sur le Module CosmosMoution.

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1. Marc Rossetto et Pierre Agati. Liaison, « Mécanismes et Assemblage ». 2<sup>ième</sup> édition, Collection science Sup. Dunod, 2001.
2. Michel Aublin, René Boncompain.« Systèmes Mécaniques. Théorie et dimensionnement », Collection science Sup. Dunod, 2005.
3. Marc Rossetto et Pierre Agati.« Liaisons et Mécanismes ». Dunod, 1994.
4. Partick Beynet.« Sciences industrielle pour l'ingénieur ». Ellipse édition Marketing S.A, 2012.
5. Viguen Arakelian.« Structure et cinématiques des mécanismes », Hermes, 1997.
6. Artobolovsky I. I. « Théorie des mécanismes et des machine »,Edition Sciences Moscou, 1988.
7. R. le Borzec et J. Lotterie. « Principe de la théorie des Mécanismes », édition Dunod, 1977.
8. Boudet- C. Bortolussi. « Présentation des mécanismes », Techniques de l'ingénieur- B 600/8600,1 - R. 1980.
9. Jean-Louis Fanchon. « Guide des sciences et technologies industrielles ». Edition Dunod, 2014.
10. Hunt K.H. «Kinematic geometry of mechanisms». Edt Clordon Press oxford, 1978.

**Semestre: 6**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.2.2**  
**Matière 1: Transfert thermique**  
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**  
**Crédits: 4**  
**Coefficient: 2**

### **Objectifs de l'enseignement:**

Evaluer les flux conduits, convectés ou rayonnés dans différentes situations. Etre capable de modéliser un problème thermique et de le résoudre dans des cas stationnaires et de géométries simples. Etre capable de faire le bon choix des matériaux pour toute application thermique.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Thermodynamique et mathématiques de L1 et L2.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Conduction de la chaleur**

**(5 semaines)**

Introduction des transferts thermiques et position vis-à-vis de la thermodynamique. Lois de base des transferts de chaleur. Loi de Fourier. Conductivité thermique et ordres de grandeur pour les matériaux usuels. Discussion des paramètres dont dépend la conductivité thermique. Equation de l'énergie, les hypothèses simplificatrices, et les différentes formes. Les conditions aux limites spatiales et initiales. Les quatre conditions linéaires et leur signification pratique. Quelques solutions de l'équation de la chaleur, en coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques avec les conditions linéaires et en régime stationnaire. Conduction stationnaire avec sources de chaleur. L'analogie électrique. Les résistances en série et les résistances en parallèle (Mur composites et cylindres concentriques). Les ailettes : Les différents types d'ailette, intérêt pratique des ailettes. Equation de l'ailette rectangulaire longitudinale. Résolution pour les quatre conditions aux limites classiques. Calcul du flux perdu, calcul du rendement et de l'efficacité de l'ailette. Epaisseur optimale des ailettes rectangulaires longitudinales.

#### **Chapitre 2. Transfert de chaleur par convection**

**(5 semaines)**

Mécanismes des transferts de chaleur par convection. Paramètres intervenant dans les transferts convectifs. Mise en évidence des différents types de transfert par convection : Convection forcée, naturelle et mixte. Citer des exemples courants. Discerner entre transfert convectif laminaire et turbulent dans les deux modes forcé et naturel. Méthodes de résolution d'un problème de convection (Analyse dimensionnelle et expériences, méthodes intégrales pour les équations approchées de couche limite, résolution des équations représentant la convection et analogie avec des phénomènes similaires comme les transferts de masse), citation seulement. Analyse dimensionnelle alliée aux expériences : Théorème Pi, faire apparaître les nombres sans dimensions les plus utilisés en convection (Reynolds, Prandtl, Grashoff, Rayleigh, Peclet et Nusselt) forcés et naturels. Expliquer la signification de ces nombres. Expliquer l'utilisation des corrélations les plus courantes sur des exemples concrets.

#### **Chapitre 3. Transfert de chaleur par rayonnement**

**(5 semaines)**

Introduction : Notions d'angle solide. Mécanisme du transfert radiatif de surface et de volume. Définitions et lois générales (Luminance, éclairement, intensité, émittance). Formule de Bouguer, loi de Kirchhoff et loi de Draper. Le corps noir (CN). La loi de Planck. Flux émis par le CN dans une bande



spectrale. La loi de Stefan-Boltzmann. Propriétés radiatives globales des surfaces grises et relations entre elles. Echanges radiatifs entre deux plans parallèles infiniment étendus séparés par un milieu transparent. Notions d'écran. Echange radiatif entre deux surfaces concaves noires. Notions de facteurs de forme. Relations de réciprocité. Règle de sommation. Règle de superposition. Règle de symétrie. Facteurs de forme entre surfaces infiniment longues. La méthode des cordes croisées. Flux perdu par une surface concave. Echanges radiatifs entre n surfaces quelconques formant une enceinte. Règles de l'enceinte pour les facteurs de forme. Méthode des éclaircissements-radiosité pour évaluer les flux échangés. Analogie électrique en transfert radiatif.

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

### **Références bibliographiques:**

1. Jean-Luc Battaglia, Andrzej Kusiak, Jean-Rodolphe Puiggali, « Introduction aux transferts thermiques, cours et solutions », Dunod éditeur, Paris 2010.
2. J. F. Sacadura coordonnateur, « Transfert thermiques : Initiation et approfondissement », Lavoisier 2015.
3. A-M. Bianchi, Y. Fautrelle, J. Etay, « Transferts thermiques », Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2004.
4. Kreith, F.; Boehm, R.F. et al., "Heat and Mass Transfer", Mechanical Engineering Handbook, Ed. Frank Kreith, CRC Press LLC, 1999.
5. Bejan and A. Kraus, "Heat Handbook", Wiley and sons, 2003.
6. Y. A. Cengel, "Heat transfer, a practical approach", Mc Graw Hill, 2002.
7. Y. A. Cengel, "Heat and Mass Transfer", Mc Graw Hill.
8. H. D. Baehr and K. Stephan, "Heat and Mass transfer", 2nd revised edition, Springer Verlag editor, 2006.
9. F. P. Incropera and D. P. Dewitt, "Fundamentals of Heat and Mass transfer", 6th edition, Wiley editor.
10. J. P. Holman, "Heat Transfer", 6th edition, Mc Graw Hill editor, 1986.
11. J. H. Lienhard IV and J. H. Lienhard V, "Heat Transfer Textbook", 3rd edition, Phlogiston Press, 2004.
12. Chris Long and Naser Sayma, "Heat Transfer", Ventus Publishing APS, 2009.
13. Hans Dieter Baehr, Karl Stephan, "Heat and Mass Transfer", Springer editor, 2006.

**Semestre: 6**  
**Unité d'enseignement: UEF 3.2.2**  
**Matière 2: Dynamique des structures**  
**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**  
**Crédits: 4**  
**Coefficient: 2**

### **Objectifs de l'enseignement:**

Maitrise des méthodes permettant l'étude des déplacements et des contraintes communiqués à une structure donnée soumise à un chargement dynamique arbitraire.

### **Connaissances préalables recommandées:**

RDM1, Résolution des équations différentielles.

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 1 : Introduction a la dynamique des structures (2 semaines)**

Objectif de la dynamique des structures, Caractéristiques d'un problème dynamique, Types de chargements, Mouvements harmoniques simples, Représentation vectorielle des mouvements harmoniques.

#### **Chapitre 2 : Vibrations forcées des Systèmes à 1 degré de liberté (4 semaines)**

Excitation harmonique, Excitation périodique, Excitation dynamique quelconque.

#### **Chapitre 3 : systèmes à N degrés de liberté (5 semaines)**

Propriétés des matrices, Calcul des fréquences et des modes, Réponse à une excitation.

#### **Chapitre 4 : Systèmes continus (4 semaines)**

Equations des mouvements, Fréquences, modes et orthogonalité.

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40 %; Examen: 60%.

### **Références bibliographiques:**

- 1- R. Glough, J. Penzien, « Dynamique des structures » Pluralis, 1980.
- 2- M. Lalanne, P. Berthier, J.D.Hagopian, « Mécanique des vibrations linéaires », Masson, 1980.
- 3- S.G.Kelly, Mechanical Vibrations. «Theory and applications». Cengage learning, 2012.
- 4- Thomas Gmür, « Dynamique des Structures - Analyse Modale Numérique », Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1997.
- 5- Patrick Paultre. « Dynamique des structures », Hermès - Lavoisier, 2005.
- 6- Samikian A. « Analyse et calcul des structures », Québec, 1984.
- 7- Studer M.A. et Frey F. « Introduction à l'analyse des structures », Lausanne, 1997.
- 8- Clough R. et Penzien J. A. « Dynamics of Structures », deuxième édition, C. Berkeley, 2004.

**Semestre: 6**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.2**  
**Matière 1: Projet de Fin de Cycle**  
**VHS: 45h (TP: 3h00)**  
**Crédits: 4**  
**Coefficient: 2**

### **Objectifs de l'enseignement:**

Assimiler de manière globale et complémentaire les connaissances des différentes matières. Mettre en pratique de manière concrète les concepts inculqués pendant la formation. Encourager le sens de l'autonomie et l'esprit de l'initiative chez l'étudiant. Lui apprendre à travailler dans un cadre collaboratif en suscitant chez lui la curiosité intellectuelle.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Tout le programme de la Licence.

### **Contenu de la matière:**

Le thème du Projet de Fin de Cycle doit provenir d'un choix concerté entre l'enseignant tuteur et un étudiant (ou un groupe d'étudiants : binôme voire trinôme). Le fond du sujet doit obligatoirement cadrer avec les objectifs de la formation et les aptitudes réelles de l'étudiant (niveau Licence). Il est par ailleurs préférable que ce thème tienne en compte l'environnement social et économique de l'établissement. Lorsque la nature du projet le nécessite, il peut être subdivisé en plusieurs parties.

### **Remarque :**

Durant les semaines pendant lesquelles les étudiants sont en train de s'imprégner de la finalité de leur projet et de sa faisabilité (recherche bibliographique, recherche de logiciels ou de matériels nécessaires à la conduite du projet, révision et consolidation d'un enseignement ayant un lien direct avec le sujet, ...), le responsable de la matière doit mettre à profit ce temps présentiel pour rappeler aux étudiants l'essentiel du contenu des deux matières "Méthodologie de la rédaction" et "Méthodologie de la présentation" abordées durant les deux premiers semestres du socle commun.

A l'issue de cette étude, l'étudiant doit rendre un rapport écrit dans lequel il doit exposer de la manière la plus explicite possible :

- La présentation détaillée du thème d'étude en insistant sur son intérêt dans son environnement socio-économique.
- Les moyens mis en œuvre : outils méthodologiques, références bibliographiques, contacts avec des professionnels, etc.
- L'analyse des résultats obtenus et leur comparaison avec les objectifs initiaux.
- La critique des écarts constatés et présentation éventuelle d'autres détails additionnels.
- Identification des difficultés rencontrées en soulignant les limites du travail effectué et les suites à donner au travail réalisé.

L'étudiant ou le groupe d'étudiants présentent enfin leur travail (sous la forme d'un exposé oral succinct ou sur un poster) devant leur enseignant tuteur et un enseignant examinateur qui peuvent poser des questions et évaluer ainsi le travail accompli sur le plan technique et sur celui de l'exposé.

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

**Semestre: 6**

**Unité d'enseignement: UEM 3.2**

**Matière 2: Moteur à combustion interne**

**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TP: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

Connaître le fonctionnement des différents types de moteurs à combustion interne tant sur le plan thermodynamique que sur le plan mécanique.

**Connaissances préalables recommandées:**

Physique, Thermodynamique.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1. Généralités**

**(3 semaines)**

Principe de fonctionnement et classification des moteurs thermiques, Carburants des moteurs à combustion interne.

**Chapitre 2. La thermodynamique des cycles moteurs**

**(4 semaines)**

Le cycle Beau de Rochas, Le cycle Diesel, Le cycle Sabathé, Les cycles réels et les rendements, Bilan énergétique, Alimentation en carburant pour les moteurs à essence, Système d'allumage pour les moteurs à essence, Combustion.

**Chapitre 3. Cycle réel d'un moteur à combustion interne de type diesel**

**(3 semaines)**

Admission, Compression; Combustion; Détente; Echappement; Les paramètres indiqués; Les paramètres effectifs; Construction du diagramme indiquée théorique.

**Chapitre 4. Dynamique des moteurs alternatifs**

**(3 semaines)**

Système bielle manivelle : Etude cinématique – Etude dynamique, Système de distribution : Etude cinématique – Etude dynamique, Equilibrage.

**Chapitre 5 Performances et caractéristiques des moteurs alternatifs**

**(2 semaines)**

Paramètres de performances, Normes, Caractéristiques : Pleine charge- charges partielles –universelles.

**TP :** Prévoir quelques expériences en relation avec Moteurs à combustion interne selon la disponibilité des moyens.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40 %; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1. J. B. Heywood, « Internal Combustion Fundamentals», McGraw Hill Higher Education, 1989.
2. P. Arquès, « Conception et construction des moteurs alternatifs », Ellipse, 2000.
3. J-C. Guibet, « Carburants et moteurs », 1997.
4. P. Arquès, « Moteurs alternatifs à combustion interne (Technologie) », Masson édition, 1987.
5. -Famin U.Y., Gorban A.I., Dobrovolsky V.V, Lukin A.I. et al. « Moteurs marins à combustion interne ». Leningrad: Sudostrojenij, 1989, 344p.
6. Menardon M. « Le moteur à explosion », Paris, Deboeck ,1998.
7. Jolivet D. « Le moteur diésel », Paris Ellipses ,1986.
8. Benabbassi A. « Les moteurs à combustion interne, Introduction à la théorie », Alger, OPU. 2002.

**Semestre: 6**

**Unité d'enseignement: UEM 3.2**

**Matière 3: TP Transferts Thermiques**

**VHS: 15h00 (TP: 1h00)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Fixer les acquis en conduction et convection.

**Connaissances préalables recommandées:**

Cours de transferts thermiques, MDF

**Contenu de la matière:**

Prévoir quelques expériences en relation avec le Transfert de chaleur selon les moyens disponibles.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100 %.

**Semestre: 6**  
**Unité d'enseignement: UED 3.2**  
**Matière 1: Systèmes hydrauliques et pneumatiques**  
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

### **Objectifs de l'enseignement:**

L'objectif du programme est de soumettre aux étudiants un ensemble de connaissances importantes et indispensables pour la compréhension physique de l'essentiel des systèmes hydrauliques et pneumatiques.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Connaissances sur la mécanique des fluides et la thermodynamique.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1 : Introduction et rappels (2 semaines)**

Les fluides hydrauliques, différents type de fluides hydrauliques, huile minérale, huile de synthèse et produit aqueux, caractéristiques des fluides hydrauliques. La viscosité, influence de la température et de la pression sur la viscosité. Régime d'écoulement, nombre de Reynolds, pertes de charge. Filtration. Qualité de l'air admis : humidité de l'air, contamination de l'air par des particules solides, différents types de filtres à air

#### **Chapitre 2 : Pompes et compresseurs (4 semaines)**

Les pompes et compresseurs volumétriques, classification, pompes à pistons axiaux, pompes à pistons radiaux, pompes à palettes, pompes à engrenages, pompes à vis. Les moteurs hydrauliques et pneumatiques, généralités, classification des moteurs, moteurs à pistons axiaux, moteurs à pistons radiaux, moteurs à engrenages, moteurs à palettes, moteurs lents à came et galets.

#### **Chapitre 3 : Les vérins (3 semaines)**

Les vérins, classification, vérin simple effet à rappel, vérin simple effet, vérin double effet simple, vérin double effet différentiel, vérin double effet double tige, vérin télescopique, vérin rotatif, raideur d'un vérin, expression de la raideur, exemple de calcul, amortissement de fin de course, flambage de la tige.

#### **Chapitre 4 : Canalisations hydrauliques (3 semaines)**

Canalisations, canalisations rigides, matériaux, dimensions, canalisations souples. La régulation de pression, limiteur de pression à commande directe, limiteur de pression à commande indirecte, réducteur de pression. Le contrôle de débit, limiteur de débit, régulateur de débit, les clapets. Les distributeurs, les accumulateurs, applications. Etudes des systèmes hydrauliques et pneumatiques

#### **Chapitre 5 : Exemples Pratiques : (3 semaines)**

Commande d'un moteur pneumatique, Commande d'un moteur hydraulique à deux sens de rotation, Réglage de la vitesse d'un vérin, Réalisation d'un circuit hydraulique.

### **Mode d'évaluation:**

Examen : 100%

**Références bibliographiques :**

1. J. Faisandier, « Mécanismes hydrauliques et électro-hydrauliques ». Ed. Dunod, 2006.
2. Fawcett. "Applied hydraulics and pneumatics in industry". Trade and Technical Press Ltd., 2009.
3. Gille, DecaulnePelegrin. « Théorie et technique des asservissements », Dunod.
4. J. Faisandier, « Mécanismes hydrauliques et pneumatiques », 9ème édition, Collection: Technique et Ingénierie, Dunod/L'Usine Nouvelle, 2013.
5. José Roldan veloria. « Aide-mémoire d'hydraulique industrielle », Dunod, 2004.
6. [www.thierry-lequeu.fr/data/99ART147.HTM](http://www.thierry-lequeu.fr/data/99ART147.HTM).

**Semestre: 6**  
**Unité d'enseignement: UED 3.2**  
**Matière 2: Matériaux non métalliques**  
**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**  
**Crédits: 1**  
**Coefficient: 1**

### **Objectifs de l'enseignement:**

Initier les étudiants à la science des matériaux non métalliques en leur permettant d'acquérir les connaissances propres à ces matériaux. On s'intéressera en particulier, aux matériaux polymères, aux céramiques ainsi qu'aux matériaux composites.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Connaissances des sciences de bases acquises en tronc commun.

### **Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Généralités sur les matières plastiques (2 semaines)**  
Structures et propriétés, Mise en œuvre, Normalisation.

**Chapitre 2 : Présentation des matériaux polymères (4 semaines)**  
Nature et structure des matériaux polymères, La chaîne macromoléculaire, Polymères thermoplastiques et thermodurcissables, Les élastomères, Polymères amorphes et polymères semi-cristallins, Propriétés des matériaux polymères, Propriétés mécaniques, Propriétés physiques, Essais thermomécaniques, Comportement à long terme (vieillessement), Combustion. Mise en forme des polymères. Polymérisation par addition ou condensation.

**Chapitre 3 : Verre et Céramiques (4 semaines)**  
Structures des verres minéraux. Types de céramiques et domaines d'utilisation. Fabrication et microstructure des céramiques. Fabrication et mise en forme des verres. Propriétés mécaniques, électriques, thermiques et optiques. Dégradation des céramiques.

**Chapitre 3: Matériaux composites (5 semaines)**  
Association de matériaux et anisotropie. Constituants, propriétés des constituants. Elaboration, mise en forme et propriétés des différentes familles de composites : matrice polymère, matrice métallique, matrice céramique, mousses. Problème d'assemblage et d'usinage. Essais mécaniques. Spécificités du comportement mécanique des matériaux composites. Calcul : homogénéisation, loi des mélanges, loi de comportement, critère de rupture.

### **Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

### **Références bibliographiques:**

1. Wilfried Kurz, Jean P. Mercier. « Introduction à la science des matériaux », 2<sup>ème</sup> édition, 1991.
2. Marc Carrega et Coll, « Matériaux polymères ». Dunod, 2000.
3. « Traités des matériaux, Matériaux polymères : propriétés mécaniques et physiques ». Presses polytechnique et universitaire Romandes. 2001.
4. Claude Bathias et Coll. « Matériaux composites », 2<sup>ème</sup> édition, Dunod, 2009.



**Semestre: 6****Unité d'enseignement: UET 3.2****Matière 1: Projet professionnel et gestion d'entreprise****VHS: 22h30 (Cours : 1h30)****Crédits: 1****Coefficient: 1****Objectifs de l'enseignement:**

Se préparer à l'insertion professionnelle en fin d'études par un processus de maturation à la fois individuel et collectif. Mettre en œuvre un projet post licence (poursuite d'études ou recherche d'emploi). Maîtriser les outils méthodologiques nécessaires à la définition d'un projet post licence. Se préparer à la recherche d'emploi. Etre sensibilisé à l'entrepreneuriat par la présentation d'un aperçu des connaissances de gestion utiles à la création d'activités.

**Connaissances préalables recommandées:**

Connaissances de base + Langues.

**Compétences visées:**

Capacités d'analyser, de synthétiser, de travailler en équipe, de bien communiquer oralement et par écrit, d'être autonome, de planifier et de respecter les délais, d'être réactif et proactif.

**Contenu de la matière:**

<b>Chapitre 1. Rédaction de lettre de motivation, Rédaction de CV</b>	<b>(3 Semaines)</b>
<b>Chapitre 2. Recherche documentaire sur les métiers de la filière</b>	<b>(3 Semaines)</b>
<b>Chapitre 3. Conduite d'interview avec les professionnels du métier</b>	<b>(3 Semaines)</b>
<b>Chapitre 4. Simulation d'entretiens d'embauches</b>	<b>(2 Semaines)</b>
<b>Chapitre 5. Exposé et discussion individuels et/ou en groupe</b>	<b>(2 Semaines)</b>
<b>Chapitre 6. Mettre en projet une idée, une recherche collective pour donner du sens au parcours individuel</b>	<b>(2 Semaines)</b>

**Séquence 1. Séance plénière**

Présentation des objectifs du module, Inventaire des sources d'informations disponibles sur les métiers et les études, Remise d'une fiche individuelle à compléter sur le secteur et le métier choisi.

**Séquence 2. Préparation du travail en groupe**

Constitution des groupes de travail (4 étudiants/groupe), Remise des consignes pour la recherche documentaire, Etablissement d'un plan d'actions pour réaliser les interviews auprès de professionnels, Présentation d'un questionnaire-type.

**Séquence 3. Recherche documentaire et interviews sur le terrain**

Horaire libre. Chaque étudiant devra fournir une attestation signée par un professionnel qu'il intégrera dans son rapport final.

**Séquence 4. Mise en commun en groupe**

Présentation individuelle et échange des résultats en groupe, Préparation d'une synthèse de groupe qui sera annexée au rapport final de chaque étudiant.

**Séquence 5. Préparation à la recherche d'emploi**

Rédaction d'un CV et des lettres de motivation, Exemples d'épreuves de recrutement (interviews, tests).

**Séquence 6. Focus sur la création d'activités**

Présentation des éléments de gestion liés à l'entrepreneuriat.

Alternative - prévoir deux séances sur le sujet :

Créer son activité : depuis la conception jusqu'à la mise en œuvre (Contenu : le métier d'entrepreneur, la définition du projet, l'analyse du marché et de la concurrence, les outils pour élaborer un projet de business plan, les démarches administratives à l'installation, un aperçu des grands principes de management, etc.).

**Séquence 7. Elaboration du projet individuel post licence**

Présentation du canevas du rapport final individuel, Préparation supervisée par les encadrants.

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques:**

1. Patrick Koenblit, Carole Nicolas, Hélène Lehongre, « Construire son projet professionnel », ESF Editeur, 2011.
2. Lucie Beauchesne, Anne Riberolles, « Bâtir son projet professionnel », L'Etudiant, 2002.

## **IV- Accords / Conventions**

## LETTRE D'INTENTION TYPE

**(En cas de licence coparrainée par un autre établissement universitaire)**

**(Papier officiel à l'entête de l'établissement universitaire concerné)**

Objet : Approbation du coparrainage de la licence intitulée :

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire) déclare coparrainer la licence ci-dessus mentionnée durant toute la période d'habilitation de la licence.

A cet effet, l'université (ou le centre universitaire) assistera ce projet en :

- Donnant son point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participant à des séminaires organisés à cet effet,
- En participant aux jurys de soutenance,
- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

## LETTRE D'INTENTION TYPE

**(En cas de licence en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)**

**(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)**

**OBJET :** Approbation du projet de lancement d'une formation de Licence intitulée :

Dispensée à :

Par la présente, l'entreprise \_\_\_\_\_ déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur (ou Madame)\*.....est désigné(e) comme coordonateur externe de ce projet.

**SIGNATURE** de la personne légalement autorisée :

**FONCTION :**

**Date :**

**CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE**

**V – Curriculum Vitae succinct**  
**De l'équipe pédagogique mobilisée pour la spécialité**  
**(Interne et externe)**

## Curriculum vitae succinct

1	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées ...etc.)				
2	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)				
3	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)				
4	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)				

5	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)				
6	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)				
7	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)				
8	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)				



9	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)				
10	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)				
11	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées ...etc.)				
12	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)				

13	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)				
14	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)				
15	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)				
16	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)				

17	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)				
18	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)				
19	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)				
20	Nom	Prénom	Téléphone	Mail
	Grade	Etablissement de rattachement	Diplôme Graduation	Diplôme Post-Graduation
Compétences professionnelles pédagogiques (matières enseignées etc.)				

## VI - Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

**Intitulé de la Licence : Construction mécanique**

### **Chef de département + Responsable de l'équipe de domaine**

Date et visa:

Date et visa:

### **Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)**

Date et visa :

### **Chef d'établissement universitaire**

Date et visa:

## **VII – Avis et Visa de la Conférence Régionale**

## **VIII – Avis et Visa du Comité pédagogique National de Domaine**