



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>Electromécanique</i>	<i>Maintenance industrielle</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
صيانة صناعية	كهروميكانيك	علوم و تكنولوجيا

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<b>I - Fiche d'identité de la licence</b>	
<b>1 - Localisation de la formation</b>	
<b>2 - Partenaires extérieurs</b>	
<b>3 - Contexte et objectifs de la formation</b>	
<b>A - Organisation générale de la formation : position du projet</b>	
<b>B - Objectifs de la formation</b>	
<b>C - Profils et compétences visés</b>	
<b>D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité</b>	
<b>E - Passerelles vers les autres spécialités</b>	
<b>F - Indicateurs de performance attendus de la formation</b>	
<b>4 - Moyens humains disponibles</b>	
<b>A - Capacité d'encadrement</b>	
<b>B - Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité</b>	
<b>C - Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité</b>	
<b>D - Synthèse globale des ressources humaines mobilisée pour la spécialité</b>	
<b>5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité</b>	
<b>A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements</b>	
<b>B - Terrains de stage et formations en entreprise</b>	
<b>C - Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation Proposée</b>	
<b>D - Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département, de l'institut et de la faculté</b>	
<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 :**

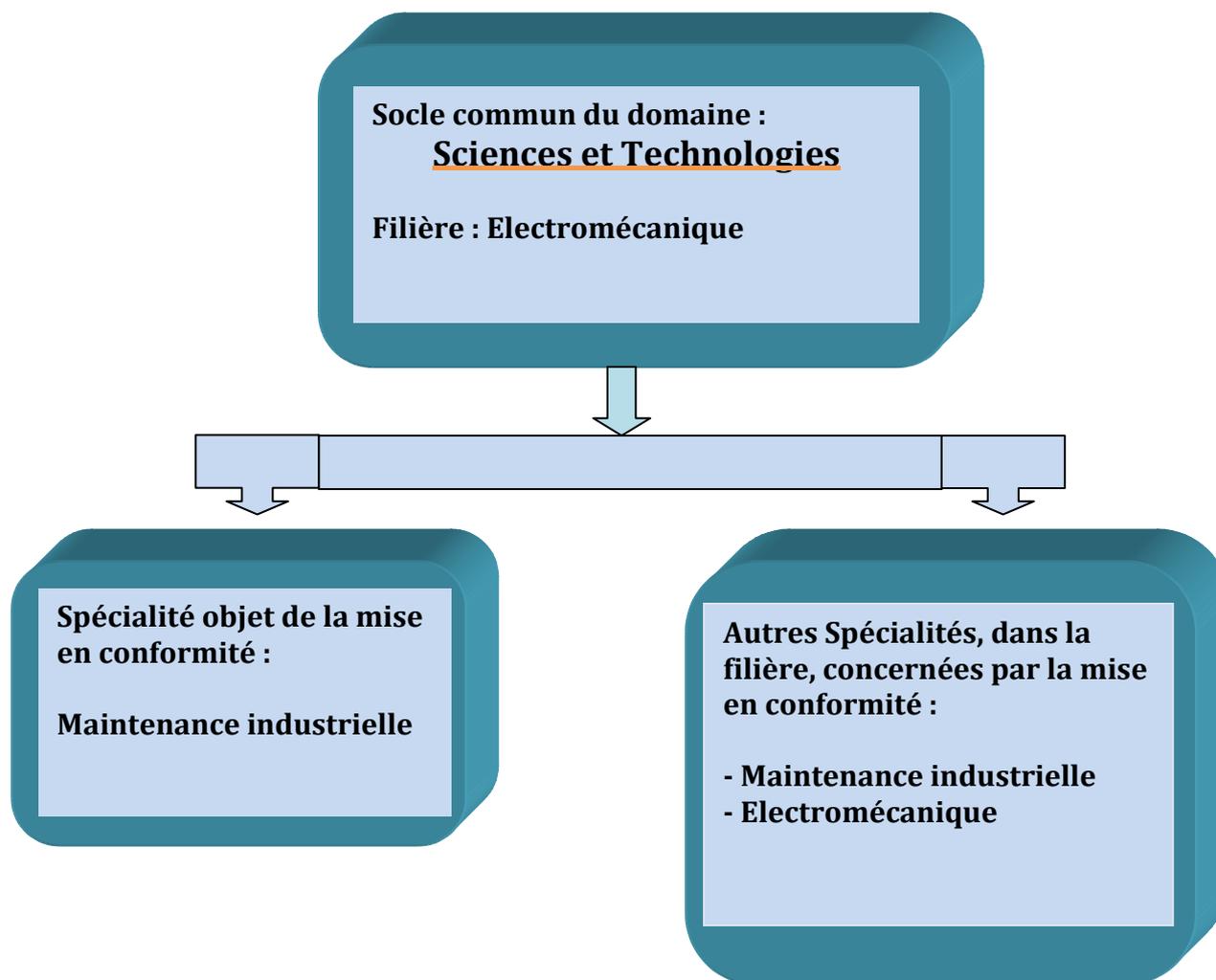
**Entreprises et autres partenaires socio-économiques :**

**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:

Cette licence a pour objectif la formation des cadres en Maintenance industrielle qui seront aptes, dans l'exercice de leurs fonctions, pour accomplir les tâches suivantes:

1. Définir et mettre en œuvre des techniques de maintenance,
2. Piloter les actions de maintenance,
3. Gérer la maintenance des systèmes complexes de production industrielle,
4. Concevoir des solutions d'amélioration de la sûreté de fonctionnement,
5. Programmer et faire effectuer les opérations de maintenance des équipements automatisés,
6. Faire appliquer et respecter les normes de sécurité et environnementales,
7. Assurer la sûreté de fonctionnement des équipements industriels à moindre coût,
8. Piloter une équipe et gérer des projets dans les bureaux d'études et/ou dans les ateliers de production,

Le cadre spécialiste, titulaire de la licence en Maintenance industrielle, est capable de veiller au bon fonctionnement d'une installation industrielle. Dans le cadre de ses fonctions, il sera ainsi amené à assurer des fonctions aussi diverses que :

1. Fonction technique : maintenance des moyens, dépannage, ...
2. Fonction gestion : gestion de maintenance, gestion des stocks, ...
3. Fonction qualité et sécurité : fiabilisation, sûreté de fonctionnement, ...
4. Fonction communication : relation inter-services, management, ...

## C – Profils et compétences visés:

Outre l'aspect académique pour lequel les diplômés de cette Licence y sont formés et qui leur permet de poursuivre des études de Master, la licence en Maintenance industrielle vise également à former des professionnels sur les méthodes et outils du domaine de la maintenance et leur permettent d'occuper les postes d'encadrement dans les entreprises (responsable ou responsable-adjoint maintenance, assistant service méthode, technicien supérieur de maintenance, responsable de la production, ...).

Les diplômés issus de cette formation et désirant rejoindre le monde professionnel auront acquis les compétences nécessaires qui les rendent capables de maîtriser les différents aspects du métier :

1. La technologie des équipements industriels,
2. La maintenance des moyens de production,
3. La fiabilisation de moyens de production,
4. La sûreté de fonctionnement,
5. La gestion de la maintenance,
6. L'économie de la maintenance,
7. La gestion des stocks,
8. Les travaux neufs et la sous-traitance,
9. La sécurité, les obligations légales et la normalisation.

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

L'Algérie dispose d'un tissu industriel très important offrant des potentialités énormes d'insertion professionnelle aux titulaires d'une Licence en Maintenance industrielle. En effet, les machines et équipements industriels sont omniprésents dans toutes les entreprises qui sont réparties sur tout le territoire national.

Les étudiants titulaires d'une licence en Maintenance industrielle peuvent être recrutés pour assurer les fonctions suivantes:

1. Chef d'atelier d'entretien,
2. Chef de service entretien et maintenance,
3. Chef de service entretien et travaux neufs,
4. Responsable de chef de groupe de maintenance,
5. Collaborateurs opérationnels dans les laboratoires des universités.

Les domaines d'activités sont variés et concernent :

6. Les industries mécaniques en général,
7. Les constructions et les ouvrages du Génie mécanique,
8. Le domaine des matériaux (métal, composite, plastique, verre, etc.),
9. Le secteur des transports (automobile, aéronautique, ferroviaire),
10. Le secteur d'élaboration des produits industriels par transformation de la matière.

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 attendue 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 et quid de l'absentéisme des étudiants ?
- ✓ 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	Electronique fondamentale 1	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Electrotechnique fondamentale 1	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%	
	TP Electronique 1 et électrotechnique 1	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	Etat de l'art du génie électrique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Energies et environnement	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	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 2.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Hydraulique et pneumatique	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Logique combinatoire et séquentielle	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	100%
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Méthodes numériques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Résistance des matériaux	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Mesures électriques et électroniques	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
	TP Hydraulique et pneumatique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Logique combinatoire et séquentielle	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Méthodes numériques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 2.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Conversion de l'énergie	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Sécurité électrique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale 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>13h30</b>	<b>6h00</b>	<b>5h30</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	Eléments de machines	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Organisation et méthode de la maintenance	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Electronique fondamentale 2	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Electrotechnique fondamentale 2	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Gestion de la maintenance assistée par ordinateur	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	TP Electronique	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
	TP Electrotechnique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Métrologie et assemblage	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 3.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Transfert thermique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Capteurs et instrumentation	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>13h30</b>	<b>6h00</b>	<b>5h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 6**

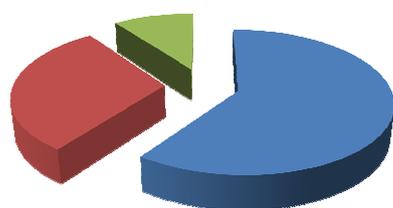
Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.1 Crédits : 8 Coefficients : 4	Technologie des machines thermiques et hydrauliques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Dynamique des structures	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.2 Crédits : 10 Coefficients : 5	Traitement de signal	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Régulation et asservissement	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Fiabilité	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
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	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
	Réparations et interventions	2	1			1h30	22h30	22h30	100%	
UE Découverte Code : UED 3.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Outils de maintenance préventive conditionnelle	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Robotique industrielle	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 :

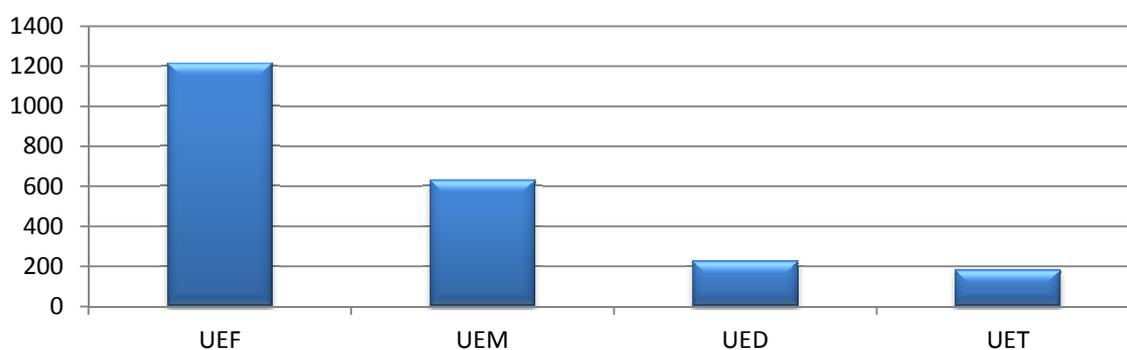
VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	720h00	165h00	225h00	180h00	1267h30
TD	495h00	22h30	---	---	517h30
TP	---	442h30	---	---	465h00
Travail personnel	1485h00	720h00	25h00	20h00	2250h00
Autre (préciser)	---	---	---	---	---
<b>Total</b>	<b>2700h00</b>	<b>1350h00</b>	<b>250h00</b>	<b>200h00</b>	<b>4500h00</b>
Crédits	108	54	10	8	180
% en crédits pour chaque UE	60 %	30 %	10 %		100 %

### Crédits des unités d'enseignement

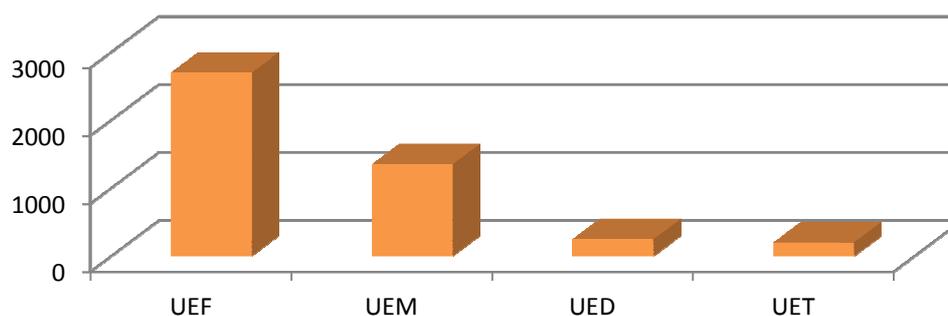


- Unités Fondamentales 60%
- Unités méthodologiques 30%
- Unités de découverte et transversales 10%

### 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: Eléments de machines**

**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 mécanique et cela par la connaissance des éléments standards de machines du point de vue normalisation et fonctionnement pour la transmission de la puissance mécanique ainsi que les causes qui peuvent engendrer des défauts de fonctionnement.

**Connaissances préalables recommandées:**

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

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1: FONCTIONS MECANIQUES ELEMENTAIRES (3 semaines)**

Définitions – Normalisation, Critères de choix d'une solution technologique, Exemple d'étude  
Fiabilité, Coefficient de sécurité, Ajustements.

**Chapitre 2 : Liaisons démontables (3 semaines)**

Éléments filetés : Vis, Ecrous, Boulons, goudjons. Clavette, cannelures et goupilles...

**Chapitre 3 : Liaisons indémontables (3 semaines)**

Soudage, Rivetage

**Chapitre 4 : Transmission de mouvement (6 semaines)**

Guidage en rotation : Paliers et butées lisses, Paliers et butées à roulements, principe de lubrification.  
Guidage en translation: Formes de guidage et principe de lubrification. Transmission par :  
poulies/courroies/chaines/câbles. Transmission par : engrenages. Accouplements.

**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, DUNOD. *Construction mécanique, Transmission de puissance, Tome 3, Transmission de puissance par liens flexibles*, 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: UEF 3.1.1****Matière 2: Organisation et méthodes de la maintenance****VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)****Crédits: 6****Coefficient: 3****Objectifs de l'enseignement:**

L'étudiant doit comprendre les concepts de la maintenance, l'organisation et les méthodes utilisées ainsi que les documents et les outils mathématiques nécessaires.

**Connaissances préalables recommandées:**

Eléments de machine, R.D.M, électrotechnique, électronique

**Contenu de la matière:****Chapitre 1. Définition de la maintenance****(1 Semaine)**

Définition générale de la maintenance, définition AFNOR de la maintenance.

**Chapitre 2. Types de la maintenance****(2 Semaines)**

Maintenance préventive, maintenance corrective, mise en œuvre et optimisation de la maintenance corrective (Diagnostic des pannes, préparation des interventions, réalisation des actions correctives liées aux technologies (Mécanique, électrique, pneumatique et hydraulique), mise à jour et enrichissement des ressources concernées par l'intervention.

**Chapitre 3. Approche globale de la maintenance du système productif****(2 Semaines)****Chapitre 4. Organisation et structures de la maintenance****(2 Semaines)****Chapitre 5. Techniques utilisées en maintenance****(4 Semaines)**

Analyse des modes de défaillance de leurs effets et de leur criticité AMDEC, organigrammes de dépannage, analyse des huiles, analyse vibratoire, la fiabilité, fiabilité intrinsèque et opérationnelle, fiabilité des systèmes, fiabilité et maintenance, maintenabilité, disponibilité des systèmes.

**Chapitre 6. Relations et interfaces avec les autres fonctions de l'entreprise****(2semaines)****Chapitre 7. (Re) organisation de la maintenance****(2semaines)**

(Re) organisation des services concernés par les activités de maintenance, élaboration de procédures de gestion de la maintenance.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

**Références bibliographiques:**

1. Jean-Pierre Vernier, François Monchy. « Maintenance : Méthodes et organisations », 3ème édition Dunod, 2010.
2. Jean-Pierre Vernier, François Monchy. « Maintenance : Méthodes et organisations pour une meilleure productivité », 3ème édition Dunod, 2012.
3. D.Boitel, C. Hazard. « Guide de la maintenance », Edition Elisabeth Ponard, Avril 1990.
4. J. M. Auberville. « Maintenance industrielle : de l'entretien de base à l'optimisation de la sureté », édition Ellipses, Juin 2004.
5. G. Zwingelstein. « La maintenance basée sur la fiabilité », édition Hermes, 1996.
6. J. P Vernier. « Fonction maintenance », A 8300 Techniques de l'ingénieur.
7. J. M. Bleux, J. L. Fanchon. « Maintenance : Systèmes automatisés de production », édition Nathan, Janvier 2000.
8. FD X60-000, « Maintenance industrielle : Fonction maintenance », Normalisation française. Mai 2002.

**Semestre:5****Unité d'enseignement: UEF 3.1.2****Matière 1: Electronique fondamentale 2****VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement:**

Découvrir les fonctions électroniques de base, comprendre leurs principes de fonctionnement, apprendre à les modéliser, être en mesure de les identifier dans un schéma électronique complexe.

**Connaissances préalables recommandées:**

Electronique fondamentale 2.

**Contenu de la matière :****Chapitre 1. Transistors à effet de champ (3 Semaines)**

Description, effet de champ (JFET/MOSFET), principe de fonctionnement, polarisation, régimes de fonctionnement, réseaux de caractéristiques, point de repos, droite de charge statique, amplificateurs à source commune, à drain commun et à grille commune.

**Chapitre 2. Amplificateurs de puissance (3 Semaines)**

Définitions, droite de charge dynamique, dynamique du signal de sortie, rendement, amplificateurs de puissance classe A, amplificateurs de puissance classe B, amplificateurs Push-Pull, amplificateurs de puissance classe C.

**Chapitre 3. Contre réaction (CR) (3 Semaines)**

Propriétés de la contre réaction, classification des montages à CR, CR série-série, CR parallèle-parallèle, CR parallèle-série, CR série-parallèle.

**Chapitre 4. Amplificateurs différentiels (3 Semaines)**

Définition, exemple d'amplificateur différentiel, tensions et gains des modes commun et différentiel, amplificateur différentiel à transistors bipolaires, schéma de principe.

**Chapitre 5. Oscillateurs sinusoïdaux (3 Semaines)**

Introduction, systèmes bouclés, conditions d'oscillations, stabilité de fréquence, stabilité d'amplitude et critères de stabilité. Différents types d'oscillateurs sinusoïdaux: Oscillateurs harmoniques, oscillateurs RC, oscillateurs LC et à quartz.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1. A.P. Malvino, « Principe d'électronique », Ediscience.
2. J. Millman, « Micro-électronique », Ediscience.
3. M. Dubois, « Composants électroniques de base », Université Laval, 2006.
4. M. Girard, « Composants actifs discrets ». Tome2 : Transistors à effet de champ, Ediscience.
5. Ch. Gentili, « Amplificateurs et oscillateurs micro-ondes », Masson.
6. F. Milsant, « Problèmes d'électronique, Chihab-Eyrolles, 1994.

**Semestre:5****Unité d'enseignement: UEF 3.1.2****Matière 2: Electrotechnique fondamentale 2****VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement:**

Maîtriser le calcul des puissances monophasées et triphasées, connaître les différents modes de couplage, déterminer les éléments des modèles équivalents, maîtriser le fonctionnement des différentes machines.

**Connaissances préalables recommandées:**

Acquérir l'essentiel des connaissances de base en électricité appliquée, électrotechnique fondamentale1.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Rappels sur la magnétostatique et les circuits magnétiques (1 Semaine)**

**Chapitre 2. Transformateur (3 Semaines)**

Généralités, principe de fonctionnement du transformateur monophasé, transformateur idéal, calcul de la force électromotrice induite, adaptation d'impédance, le transformateur réel, transformateur dans l'approximation de Kapp, évaluation de la chute de tension au secondaire, bilan énergétique et rendement, mesures pour le calcul du rendement, transformateur triphasé, différents types de couplage et indice horaire.

**Chapitre 3. Machines à courant continu (4 Semaines)**

Généralités, principe de fonctionnement (Constitution, Génératrice à courant continu), équations caractéristiques, calcul de la force électromotrice et du couple, les différents modes d'excitation, moteur à courant continu (principe de fonctionnement, démarrage, freinage et réglage de vitesse des moteurs), bilan énergétique et rendement.

**Chapitre 4. Machines synchrones (4 Semaines)**

Généralités, principe de fonctionnement de la machine. champ tournant, fonctionnement en alternateur, étude des différents diagrammes de fonctionnement de l'alternateur, moteurs synchrones.

**Chapitre 5. Machines asynchrones (3 Semaines)**

Principe de fonctionnement (Constitution des machines asynchrones, mise en équations et schéma monophasé équivalent), caractéristique mécanique, diagramme du cercle simplifié, bilan énergétique et rendement, fonctionnement en génératrice et en frein, les différents types de moteurs, démarrage des moteurs asynchrones, réglage de vitesse des moteurs asynchrones.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1. Jacques Lesenne, Francis Notelet et Guy Segulier, « Introduction à l'électrotechnique approfondie », Technique et Documentation, 1981.
2. Pierre Mayé. « Moteurs électriques industriels », édition Dunod, 2005.
3. R. Annequin et J. Boutigny. « Cours de sciences physiques : électricité », Tome 3, édition Vuibert , Paris.
4. M. Kouznetsov. « Fondement de l'électrotechnique ».
5. H. Lumbroso. « Problèmes résolus sur les circuits électriques », édition Dunod.
6. J.P Perez, R. Carles et R. Fleekinger, « Electromagnétisme Fondements et Applications », 3eme Edition, 1997.
7. A. Fouillé, « Electrotechnique à l'Usage des Ingénieurs », édition Dunold, 1963.
8. M. Kostenko L. Piotrovski. « Machines Electriques », Tomes 1 et 2, Edition MIR, Moscow, 1979.
9. Marcel Jufer. « Electromécanique, Presses polytechniques et universitaires romandes », Lausanne, 2004.
10. A. E. Fitzgerald, Charles Kingsley, Jr, Stephen D. Umans. "Electric Machinery », McGraw-Hill Higher Education, 2003.
11. Edminster, « Théorie et applications des circuits électriques », Mc.Graw.Hill.

**Semestre:5**

**Unité d'enseignement: UEM 3.1**

**Matière 1: TP Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l'enseignement:**

Mieux apprécier l'apport de l'outil informatique dans l'application des opérations de maintenance.

**Connaissances préalables recommandées:**

Atelier, Maths et Physique du L1 et L2.

**Contenu de la matière:**

**TP1- Gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO)**

Généralités, avantages possibles de la GMAO, contraintes et suggestions de la GMAO, conditions de la réussite, élaboration du plan de (re)organisation éventuelle.

**TP2- Importance de l'organisation de la maintenance**

Structure et organisation de la maintenance, installations concernées par la GMAO, élaboration du plan de (re)organisation éventuelle.

**TP3- Le tableau de bord de la maintenance**

**TP4- Informatisation du service maintenance**

**TP5- Objectifs et rentabilité de la G.M.A.O**

**TP6- Phases de mise en œuvre**

**TP7- Logiciel de la G.M.A.O**

Les fonctionnalités : gestion des travaux, le préventif et le curatif, la gestion des stocks, le tableau de bord.

**TP8- Démonstration pratique avec un logiciel de la G.M.A.O**

**TP9- Etude de cas pratiques**

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Référence bibliographique:**

Jean-Pierre Vernier. « Maintenance et GMAO : Tableaux de bord, organisation et procédures Reliées », 2010.

**Semestre:5**

**Unité d'enseignement: UEM 3.1**

**Matière 2: TP Electronique fondamentale 2**

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

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Donner aux étudiants la possibilité de réaliser des montages électroniques sur plaquette d'essai et de valider ensuite leur fonctionnement au moyen d'appareils de mesure.

**Connaissances préalables recommandées:**

Electronique fondamentale 2.

**Contenu de la matière :**

**TP1-Etude de l'amplificateur à transistor à effet de champ FET et MOS**

Caractérisation du transistor FET et amplification, caractérisation du transistor MOS et amplification.

**TP2- Les amplificateurs de puissance**

Etude de l'amplificateur de puissance Classe A, étude de l'amplificateur de puissance Classe B, étude de l'amplificateur de puissance Classe AB, étude de l'amplificateur de puissance Classe C, étude de l'amplificateur de puissance Classe Push-Pull.

**TP3- Les oscillateurs sinusoidaux**

Etude de l'oscillateur RC, étude de l'oscillateur LC, étude de l'oscillateur Hartley, étude de l'oscillateur Colpitts.

**Remarque :** Il revient au responsable de la matière de TP de choisir 1 ou 2 TP (voire plus) parmi les groupes de TP ci-dessus, en fonction de la disponibilité des composants ou autres.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100 %.

**Références bibliographiques :**

1. P. A. Malvino, D. J. Bates, "Principes d'électronique », Edition Dunod, 2008.
2. Floyd Esme. « Fondements d'électronique », Edition Goulet, 2006.
3. « Electronique: composants et systèmes d'application», Floyd Esme, Edition Goulet, 2000.
4. G. Schneider. « Electronique Générale : Apprentissage des outils et techniques », Cours de formation continu INPL, Nancy,-,
5. C. Cimelli, R. Bourgeron. « Guide du technicien en électronique », Edition Hachette, 2004.
6. Sites Internet : <http://www.elektronique.fr/>, <http://etronics.free.fr> .

**Semestre:5**

**Unité d'enseignement: UEM 3.1**

**Matière 3: TP Electrotechnique fondamentale 2**

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

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Consolider les connaissances acquises pendant les disciplines d'électronique et électrotechnique fondamentales, par des travaux pratiques, pour mieux comprendre et assimiler les lois fondamentales de l'électrotechnique, le fonctionnement des transformateurs et des moteurs.

**Connaissances préalables recommandées:**

Cours d'électrotechnique fondamentale2.

**Contenu de la matière:**

**TP1-Essais à vide, en charge et en court circuit d'un transformateur monophasé**

**TP2- Essai en charge d'un transformateur triphasé**

**TP3- Caractéristiques d'une génératrice à courant continu**

Excitation shunt et séparée, auto-amorçage.

**TP4- Caractéristiques d'un moteur à courant continu**

Excitation shunt et série, rhéostat de démarrage.

**TP5- Caractéristiques d'une machine synchrone**

Relevé des courbes en V.

**TP6- Caractéristiques en charge d'un moteur Asynchrone.**

**TP7- Couplage d'un alternateur au réseau.**

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100 %.

**Références bibliographiques:**

1. D. Garcia, D. Dixneuf, M. Marty. « Principes d'électrotechnique : cours et exercices corrigés », éditions Dunod, 2005.
2. M. I. Zaitchik, V. Granovski. "Problèmes et exercices d'électrotechnique générale », édition technique soviétique, 1980.
3. M. Pinard. « Précis d'électrotechnique : cours exercices », éditions Lavoisier, 2005.
4. D. Bareille, L. Moisson, C. Garnier. « Electrotechnique en 28 fiches », Collection Express sciences, 2008.
5. L. Lasne. « Electrotechnique », Collection Sciences sup-Lavoisier, 2008.
6. D. F. Warne. « Génie électrotechnique », Collection Technique & Ingénierie-série EEA-Lavoisier, 2007.
7. C. Francois. « Génie électrique exercices & problèmes corrigés en électrotechnique & électronique puissance tome 2 », Editions Lavoisier, 2006.
8. D. Bareille, J. P. Daunis. « Electrotechnique : transformateurs & machines tournantes », Collection Sciences Sup-Lavoisier, 2006.

**Semestre:5**

**Unité d'enseignement: UEM 3.1**

**Matière 4: TP Métrologie et assemblage**

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

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

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

Les TP de métrologie et d'atelier d'assemblage permettront aux étudiants de se familiariser avec les différents instruments de métrologie (lecture et contrôle) ainsi que les outils de l'atelier d'assemblage.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Cours de Métrologie, Mathématiques appliquées, dessin technique.

### **Contenu de la matière:**

#### **Partie A: Métrologie**

##### **TP1 (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.

##### **TP2 Contrôle des inclinaisons, des angles et des cônes.**

##### **TP3 Contrôle de filetages et d'engrenages**

##### **TP4 Contrôle des tolérances de forme géométriques**

Circularité, cylindricité, rectitude, planéité, parallélisme, excentricité, etc.

##### **TP5 Contrôle de rugosité et d'état de surface**

##### **TP6 Utilisation des appareils de contrôles spéciaux**

#### **Partie B: Assemblage**

##### **TP7-Assemblages permanents – Soudage – collage – rivetage**

##### **TP8-Assemblages démontables – par vis – Clavetage – Cannelures – goupilles**

### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

### **Références bibliographiques:**

1. « Le guide pratique de la métrologie à l'atelier »– de [Institut Méditerranéen Qualité](#),2011.
2. « Le guide pratique de la métrologie en entreprise »-de [Institut Méditerranéen Qualité](#),2011.
3. « Guide pratique des outils pour maîtriser votre métrologie »–de [Institut Méditerranéen Qualité](#),2012.

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

### **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 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**

**(7 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, équation 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 les ailettes : les différents types d'ailette, intérêt pratique des ailettes, équation 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, épaisseur 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.

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

**(3 Semaines)**

Introduction : notions d'angle solides, 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.

### **Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

### **Références bibliographiques:**

1. F. Kreith,; R.F.Boehm et. al. "Heat and Mass Transfer", Mechanical Engineering Handbook edition Frank Kreith, CRC Press LLC, 1999.
2. Bejan and A. Kraus."Heat Handbook", J. Wiley and sons 2003.
3. J. F. Sacadura coordonnateur. « Transfert thermiques : Initiation et approfondissement », Lavoisier 2015.

4. Y. A. Cengel. "Heat transfer: a practical approach", Mc Graw Hill, 2002.
5. Y. A. Cengel. "Heat and Mass Transfer", Mc Graw Hill.
6. H. D. Baehr and K. Stephan. "Heat and Mass transfer", 2nd revised edition, Springer Verlag editor, 2006.
7. F. P. Incropera and D. P. Dewitt. "Fundamentals of Heat and Mass transfer", 6th edition, Wiley editor.
8. A-M. Bianchi , Y. Fautrelle , J. Etay. « Transferts thermiques », Presses Polytechniques et Universitaires Romandes 2004.
9. J. P. Holman. "Heat Transfer, 6th edition, Mc Graw Hill editor, 1986.
10. J. H. Lienhard IV and J. H. Lienhard V. "Heat Transfer Textbook", 3rd edition, Phlogiston Press, 2004.
11. C. Long and, N. Sayma. "Heat Transfer", Ventus Publishing APS, 2009.
12. Hans Dieter Baehr, Karl Stephan. "Heat and Mass Transfer", Springer editor, 2006.
13. J-L. Battaglia, A. Kusiak, J-R. Puiggali. « Introduction aux transferts thermiques : cours et solutions », édition Dunod, Paris 2010.

**Semestre:5****Unité d'enseignement: UED 3.1****Matière 2: Capteurs et Instrumentation****VHS: 22h30 (Cours: 1h30)****Crédits: 1****Coefficient: 1****Objectifs de l'enseignement:**

Enrichir les connaissances en instrumentation industrielle, acquérir les notions plus élaborées des mesures physiques, découvrir d'autres techniques de mesure des grandeurs fondamentales, connaître les réglages complexes à réaliser sur les instruments, faire une description des lois physiques intervenant dans les capteurs, étude des caractéristiques métrologiques des capteurs.

**Connaissances préalables recommandées:**

Physique, maths du L1 et L2.

**Contenu de la matière:****Chapitre 1. Principes fondamentaux****(2 Semaines)**

Capteurs passifs, capteurs actifs, capteurs composites, capteurs intelligents.

**Chapitre 2. Caractéristiques métrologiques****(2 Semaines)**

Erreurs de mesure, étalonnage d'un capteur, sensibilité, temps de réponse, répétitivité, finesse, principes physiques utilisés dans les capteurs, conditionneurs de capteurs passifs, conditionneurs de signal.

**Chapitre 3. Capteurs****(5 Semaines)**

Capteurs optiques (cellule photoconductrice, photodiode, phototransistor), capteurs de température (thermométrie par résistance, thermocouple, diodes et transistors), capteurs de déformation (effet piézorésistif), capteurs de force (effet piézoélectrique et jauges d'extensométrie), capteurs de position, de proximité et de déplacement (effet inductif, capacitif, capteurs digitaux absolus et incrémentaux capteurs optiques), capteurs d'accélération (effet piézoélectrique et piézorésistif).

**Chapitre 4. Instruments de mesure****(6 Semaines)**

Mesure de température : échelle des températures, maintenance et diagnostic de panne sur thermocouples, sur sondes platine, méthodologie de dépannage, mesure de pression (Technologie des capteurs, réglages et étalonnage des capteurs de pression, règles de montage des instruments, diagnostic), mesure de débit (Débit massique et volumique, présentation des principales techniques et leurs domaines d'utilisation, méthodologie de recherche des dysfonctionnements), mesure de niveau (Présentation des différentes techniques, pannes les plus fréquentes, et domaines d'utilisation de chaque technique), technologie des vannes régulatrices (Différents types de vannes, avantages, inconvénients et utilisations, constitution, sens d'action, position de sécurité, caractéristiques de débit), principaux défauts (Méthode de diagnostic, les vannes tout ou rien), autres organes de réglage (Pompes, variateurs de vitesse, gradateurs).

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques:**

1. Pascal Dassonville. « Les capteurs : 62 exercices et problèmes corrigés », 2ème édition, 2013.
2. Jacques Marie Broust. « Appareillages et installations électriques industriels: Conception, coordination, mise en œuvre », maintenance, 2013

**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 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 1. 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 2. 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 3. 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 minerais, la biodiversité, les sols, les ressources alimentaires.

**Chapitre 4. 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, différents types d'émetteurs, la nomenclature Corinair.

**Chapitre 5. Préservation de l'environnement (3 Semaines)**

Introduction de nouveaux matériaux, réservation 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. « Le thème de l'environnement : Analyse et prévision », 10, pp. 517533. 1970
2. S. Faucheux, J-F Noël. « Economie des ressources naturelles et de l'environnement », Armand Collin, Paris.
3. D.Reed. « Ajustement structurel, environnement et développement durable », l'Harmattan, Paris, 1995.
4. F-D. Vivien. « Histoire d'un mot, histoire d'une idée : le développement durable à l'épreuve du temps », éditions scientifiques et médicales Elsevier ASA, pp. 19-60, 2001.
5. A. Boutaud, N. Gondran. « L'empreinte écologique », Paris : La Découverte, p 128, 2009.
6. Y. Lazzeri. « Développement durable, entreprises et territoires: vers un renouveau des pratiques et des outils », L'Harmattan, p 284, Paris, 2008.

**Semestre:6****Unité d'enseignement: UEF 3.2.1****Matière 1: Technologie des machines thermiques et hydrauliques****VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement:**

Ce programme vise à donner à l'étudiant les bases fondamentales de la technologie des machines thermiques et hydrauliques.

**Connaissances préalables recommandées:**

MDF, physique et maths du L1 et L2.

**Contenu de la matière**

<b>Chapitre 1. Echangeurs de chaleur</b>	<b>(2 Semaines)</b>
Types, évaluation des performances thermique, méthode DTLM, méthode NUT, technologie des Echangeurs.	
<b>Chapitre 2. Conception des échangeurs</b>	<b>(2 Semaines)</b>
Echangeur à changement de phase (Condenseur – Evaporateur).	
<b>Chapitre 3. Les chaudières</b>	<b>(2 semaines)</b>
Fluide caloporteur, caractéristiques, types de chaudières, conduite et entretien.	
<b>Chapitre 4. Turbine à vapeur</b>	<b>(2 Semaines)</b>
Fonctionnement, turbines à action, turbines à réaction, turbines centrifuges.	
<b>Chapitre 5. Dimensionnement de turbines</b>	<b>(2 Semaines)</b>
Rendements, consommation, régulation et dispositifs de sécurité.	
<b>Chapitre 6. Turbine à gaz</b>	<b>(3 Semaines)</b>
Cycles, turbomoteurs, turboréacteurs.	
<b>Chapitre 7. Turbines hydrauliques</b>	<b>(2 Semaines)</b>
Turbine Kaplan, turbine Pelton, turbine Francis.	

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu 40% : Examen 60%.

**Références bibliographiques:**

1. André Lallemand. « Machines hydrauliques et thermiques : Résumés et problèmes corrigés, niveau C », 2014.
2. M. Sedille. « Turbomachines hydrauliques et thermiques, tome IV : Mécanique des fluides compressibles », 1970.
3. Marcel Sédille. « Turbomachines hydrauliques et thermiques (Collection du Conservatoire national des arts et métiers) », 1967.
4. A. Boyer-Guillon. « Les Essais des machines thermiques et hydrauliques au Laboratoire d'essais du Conservatoire national des arts », 1910.
5. Michel Portelli. « Technologie d'hydraulique industrielle: Cours et exercices résolus, STS-IUT-Formation continue », éditions Casteilla, 1995.
6. José Roldan Vilorio. « Aide-mémoire de pneumatique industrielle », 2013.
7. José Roldan Vilorio. « Aide-mémoire d'hydraulique industrielle Poche », 2014.

**Semestre:6****Unité d'enseignement: UEF 3.2.1****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 », édition Pluralis, 1980.
- 2- M. Lalanne, P. Berthier, J.D.Hagopian, « Mécanique des vibrations linéaires », édition 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- « Dynamique des Structures », Ecole Nationale Supérieures des Mines de Paris, juin 2013.
- 6- Patrick Paultre. « Dynamique des structures », éditions Hermès - Lavoisier, 2005.
- 7- A. Samikian. « Analyse et calcul des structures », Québec, 1984.
- 8- M.A. Studer et F. Frey. « Introduction à l'analyse des structures », Lausanne, 1997.
- 9- R. Clough et J. A. Penzien. « Dynamics of Structures », deuxième édition, Berkeley, 2004.

**Semestre:6****Unité d'enseignement: UEF 3.2.2****Matière 1: Traitement de signal****VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement:**

Acquérir des notions de base sur l'analyse des signaux et spectres dans le but d'utilisation en maintenance et détections des défauts.

**Connaissances préalables recommandées:**

Bases fondamentales en mathématique.

**Contenu de la matière:****Chapitre 1. Généralités sur les signaux (3 Semaines)**

Signaux analogiques/discrets, signaux particuliers, signaux déterministes et signaux aléatoires, notions de puissance et d'énergie.

**Chapitre 2. Analyse de Fourier (2 Semaines)**

Introduction, séries de Fourier, transformée de Fourier, théorème de Parseval.

**Chapitre 3. Transformée de Laplace (3 Semaines)**

Propriétés de la transformée de Laplace, analyse temporelle et fréquentielle.

**Chapitre 4. Produit de Convolution (2 Semaines)**

Formulation du produit de convolution, propriétés du produit de convolution, produit de convolution et impulsion de Dirac, déconvolution.

**Chapitre 5. Corrélation des signaux (2 Semaines)**

Intercorrélation entre les signaux, autocorrélation, propriétés de la fonction de corrélation, cas des signaux périodiques.

**Chapitre 6. Echantillonnage et Signaux discrets (3 Semaines)**

Signaux discrets, échantillonnage réel, échantillonnage idéalisé, théorème d'échantillonnage, transformée en Z.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. Dominique Placko. « Mesure et instrumentation : De la physique du capteur au signal électrique », Volume 1, éditions Hermès – Lavoisier, Octobre 1970.
2. Maïtine Bergouniou. « Mathématiques pour le traitement du signal : Cours et exercices corrigés », SCIENCES SUP, Dunod, 2010.
3. M. Benidir. « Théorie et traitement du signal : représentation des signaux et des systèmes », Tome 1, Collection: Sciences Sup, Dunod, 2002.
4. S. Haykin. "Signals and systems, John Wiley & Sons edition", 2nd edition, 2003.
5. A.V. Oppenheim. "Signals and systems", Prentice-Hall edition, 2004.

**Semestre:6****Unité d'enseignement: UEF 3.2.2****Matière 2: Régulation et asservissement****VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement:**

Dans ce cours l'étudiant apprend les connaissances de base sur l'étude et la modélisation des systèmes physiques et acquiert une démarche méthodologique pour la conception de correcteurs analogiques.

**Connaissances préalables recommandées:**

L'étudiant doit être familiarisé avec des notions mathématiques telles que: les équations différentielles, les intégrales et les fonctions exponentielles.

**Contenu de la matière:****Chapitre 1. Généralités (2 Semaines)**

Introduction, asservissement, régulation: définitions, commande en boucle ouverte, commande en boucle fermée.

**Chapitre 2. Transformation de Laplace (3 Semaines)**

Transformée de Laplace, définition, conventions, valeurs initiale et finale, transformation inverse, relation, équation différentielle et fonction de transfert, forme canonique d'une fonction de transfert quelconque.

**Chapitre 3. Etude temporelle des systèmes linéaires du 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> ordre (3 Semaines)**

Réponse transitoire, réponse permanente, réponse impulsionnelle, réponse indicielle, réponse à une rampe (erreur de traînage), réponse à une entrée quelconque.

**Chapitre 4. Etude fréquentielle ou harmonique des systèmes linéaires (3 Semaines)**

Réponse harmonique, définition, étude théorique de la réponse harmonique, représentations d'un nombre complexe (Bode, Nyquist, Black), lieux de transfert du dérivateur, lieux de transfert de l'intégrateur, lieux de transfert du premier ordre, lieux de transfert du second ordre, lieux de Bode des systèmes quelconques, allure des lieux de Nyquist des systèmes quelconques.

**Chapitre 5. Systèmes bouclés (2 Semaines)**

Généralités, fonction de transfert en boucle fermée, stabilité de la boucle, marges de stabilité (amortissement du système bouclé), abaque de Black, précision des asservissements, vitesse des asservissements, sensibilité aux perturbations.

**Chapitre 6. Amélioration des performances: correcteurs PI, PD, PID (2 Semaines)**

Rappels, amélioration de la Précision (correcteur PI), amélioration de la Précision et de la Vitesse (correcteur PD), correction tachymétrique, correction P.I.D., exemple de Réalisation des correcteurs P.I.D série et parallèle.

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu : 40% et examen : 60%.

**Références bibliographiques:**

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

**Semestre:6****Unité d'enseignement : UEF 3.2.2****Matière 3: Fiabilité****VHS: 22h30 (Cours: 1h30)****Crédits: 2****Coefficient: 1****Objectifs de l'enseignement:**

Faire apprendre à l'étudiant les notions de fiabilité des différents systèmes de production, leurs calculs. Aptitude à l'analyse des défaillances et décisions à prendre pour maintenir un système en état.

**Connaissances préalables recommandées:**

Cours de physique et de maths du L1 et L2.

**Contenu de la matière:**

<b>Chapitre 1 : Fiabilité opérationnelle</b>	<b>(3 Semaines)</b>
Domaine d'utilisation, comportement des équipements, taux de défaillance, caractéristiques, représentation graphique.	
<b>Chapitre 2 : Méthodes d'évaluation de la fiabilité</b>	<b>(2 Semaines)</b>
<b>Chapitre 3 : Fiabilité des systèmes - Fiabilité prévisionnelle</b>	<b>(3 Semaines)</b>
<b>Chapitre 4 : Maintenabilité des systèmes</b>	<b>(3 Semaines)</b>
<b>Chapitre 5 : Disponibilité des systèmes</b>	<b>(2 Semaines)</b>
<b>Chapitre 6 : Sureté de fonctionnement</b>	<b>(2 Semaines)</b>

**Mode d'évaluation:**

Examen : 100%.

**Références bibliographiques:**

1. Patrick Lyonnet et Marc Thomas. « Fiabilité, diagnostic et maintenance prédictive des systèmes », 2012.
2. « Fiabilité diagnostic et maintenance prédictive des systèmes fiabilité technique et humaine », Tec&Doc, 2012.
3. Jean-Claude Morin , Sylvie Gaudeau , Hassan Houraji. « Maintenance des équipements industriels, Tome 1 », Bac Pro - Livre élève - Ed, 2011.
4. Jean-Claude Morinet Sylvie Gaudeau. « Maintenance des équipements industriels », Bac Pro - Livre professeur - Ed, 2011.
5. Aziz Bekri et Ludovic. PigeyreTop'Fiches Bac Pro, « Maintenance des Equipements Industriels», 2009.
6. J.S. David. Fiabilité, « maintenance et risque, l'Usine Nouvelle », édition Dunod , 2006.

**Semestre:6**  
**Unité d'enseignement: UEM 3.2.**  
**Matière 1: Projet de Fin de Cycle**  
**VHS: 45h00 (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: 37h30 (Cours: 1h30, TP: 1h00)**

**Crédits: 3**

**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:**

Thermodynamique, physique1, mathématique

**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. Thermodynamique des cycles moteurs**

**(4 Semaines)**

Cycle Beau de Rochas, cycle Diesel, cycle Sabathé, cycles réels et 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, échappement, paramètres indiqués, paramètres effectifs, construction du diagramme indiquée théorique.

**Chapitre 4. Dynamique des moteurs alternatifs**

**(3 Semaines)**

Système bielle manivelle (Etude cinématique, étude dynamique), système de distribution (Etude cinématique, étude dynamique), équilibrage.

**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 », édition Ellipse, 2000.
3. J-C. Guibet. « Carburants et moteurs », 1997.
4. P. Arquès. « Moteurs alternatifs à combustion interne (Technologie) », Masson édition, 1987.
5. U.Y. Famin, A.I. Gorban, V.V. Dobrovolsky, A.I. Lukin et al. « Moteurs marins à combustion interne ». Leningrad: Sudostrojenij, 1989.
6. M. Menardon. « Le moteur à explosion », éditions Deboeck, 1998, Paris.
7. D. Jolivet. « Le moteur diésel », édition Ellipses, 1986, Paris.
8. A. Benabbassi. « Les moteurs à combustion interne : Introduction à la théorie », Alger, OPU. 2002.

**Semestre:6**

**Unité d'enseignement: UEM 3.2**

**Matière 3: Réparations et interventions**

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

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Ce programme vise à donner à l'étudiant les outils de diagnostic et de préparation des interventions pour la maintenance des machines et installations industrielles.

**Connaissances préalables recommandées:**

Eléments de machines, Matières de physique et RDM

**Contenu de la matière:**

<b>TP1- Etude des éléments de détection des anomalies</b> Usures et lubrification, corrosion.	<b>(2 Semaines)</b>
<b>TP2- Rupture et fissures des pièces</b> Rupture de surcharge, rupture par fatigue, facteur de contrainte de fatigue.	<b>(3 Semaines)</b>
<b>TP3- Démontage et remontage des machines</b>	<b>(3 Semaines)</b>
<b>TP4- Contrôle des pièces</b> (y compris le contrôle non destructif)	<b>(1 Semaine)</b>
<b>TP5- Rétablissement de pièces défectueuses</b> Forme géométriques, rechargement et usinage, métallisation.	<b>(3 Semaines)</b>
<b>TP6- Techniques de réparation et d'intervention</b>	<b>(3 Semaines)</b>

**Mode d'évaluation:**

Contrôle continu : 100%.

**Références bibliographiques:**

1. « MERSI : Mémento de l'environnement, des risques, de la sécurité, et de l'intervention de Ministère de l'environnement », France, 1994.
2. Jean-Paul Souris. « Le Guide du Parfait Responsable Maintenance », 2010.
3. L. PigeyreetP. Ponson. « Maintenance des Equipements industriels », BEP Bac Pro, 2006.
4. Pascal Denis et Pierre Boyé. « Guide de la maintenance industrielle », 2008.
5. François Castellazzi et Yves Gangloff. « Maintenance industrielle : Maintenance des équipements industriels », 2006.
6. Ludovic Pigeyre et Pascal Ponson. « Objectif Bac Pro Fiches Bac Pro Mei: Maintenance des équipements industriels », 2015.
7. Jean- Marie Auberville. « Maintenance industrielle : De l'entretien de base à l'optimisation de la sûreté », 2004.
8. Alain Reiller. « Analyse et maintenance des automatismes industriels : Génie industriel », 1999.
9. François Monchy et Jean-Pierre Vernier. « Maintenance : Méthodes et organisations pour une meilleure productivité », 3ème édition, Dunod, 2012.

**Semestre: 6**

**Unité d'enseignement: UED 3.2.**

**Matière 1: Outils de maintenance préventive conditionnelle**

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

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

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

Faire apprendre à l'étudiant les objectifs de la Maintenance Préventive tels que : l'augmentation de la durée de vie des matériels, la diminution de la probabilité des défaillances en service, la diminution du temps d'arrêt en cas de révision ou de panne, comment éviter les consommations anormales d'énergie, de lubrifiant, l'amélioration des conditions de travail du personnel de production, la diminution le budget de maintenance, la suppression des causes d'accidents graves, etc.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Les matières du S5.

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 1. Les types de la maintenance préventive**

**(2 Semaines)**

La maintenance systématique, la maintenance conditionnelle, la maintenance prévisionnelle.

#### **Chapitre 2. Mise en œuvre de la maintenance préventive**

**(4 Semaines)**

Définition du plan de maintenance préventive systématique, conditionnelle et prévisionnelle, définition et intégration des moyens de surveillance, planification et mise en œuvre du plan de maintenance préventive, exploitation des informations recueillies, mise à jour et optimisation du plan de maintenance préventive.

#### **Chapitre 3. Les différents niveaux de maintenance.**

**(9 Semaines)**

Réglages simples ne nécessitant pas le démontage ou l'ouverture de l'équipement, exemple. Dépannages par échange standard des éléments prévus à cet effet et d'opérations mineures de maintenance préventive, exemple. Identification et diagnostic de pannes, exemple. Tous les travaux importants de maintenance corrective ou préventive à l'exception de la rénovation et de la reconstruction, exemple. Tous les travaux de rénovation, de reconstruction ou de réparation importante, confiés à un atelier central de maintenance ou à une entreprise prestataire de services, exemple.

### **Mode d'évaluation:**

Examen : 100%.

### **Références bibliographiques:**

1. Jean Heng. « Pratique de la maintenance préventive - 3ème édition: Mécanique. Pneumatique. Hydraulique. Électricité ». Froid, 2011.
2. Who, World Health Organization, Unaiids. « Manuel De Gestion, Maintenance Et Utilisation : du matériel de la chaîne du froid pour le sang », 2008.
3. François Monchy, Jean-Pierre Vernier. » Maintenance. Méthodes et organisations pour une meilleure productivité. Collection: Technique et Ingénierie », Dunod/L'Usine Nouvelle, 3ème édition, 2012.

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

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

Découverte du domaine de la robotique industrielle par la description des caractéristiques des robots et les méthodes automatique de calcul de leurs modèles géométriques direct et inverse ainsi que les actionneurs et capteurs utilisés.

### **Connaissances préalables recommandées:**

Mathématiques : algèbre linéaire : calcul matriciel, Informatique.

### **Contenu de la matière:**

#### **Chapitre 1. Description des robots (3 Semaines)**

Introduction, définition d'un robot, composantes d'un robot, différentes chaînes cinématiques, coordonnées articulaires, ddl d'un robot, coordonnées opérationnelles, modes de programmation, caractéristiques d'un robot, applications de la robotique.

#### **Chapitre 2. Matrices de transformations homogènes (3 Semaines)**

Introduction, représentation d'un point, vecteur, plan, repère ; matrices de transformations homogènes (translation pure, rotation pure et transformation combinée), inverse de transformation homogène.

#### **Chapitre 3. Modèle Géométrique Direct d'un robot (3 Semaines)**

Introduction, paramétrage de Dénavit-Hartenberg, matrices de transformations intermédiaires, MGD, simulations de l'espace de travail.

#### **Chapitre 4. Modèle Géométrique Inverse d'un robot (3 Semaines)**

Introduction, méthode de Paul, MGI, suivi de trajectoire.

#### **Chapitre 5. Actionneurs et capteurs utilisés en robotique (3 Semaines)**

Introduction, actionneurs de robots, capteurs proprioceptifs de robots, capteurs proprioceptifs de robots.

### **Mode d'évaluation:**

Examen : 100%.

### **Références bibliographiques:**

1. Saeed B Niku, Prentice Hall. "Introduction to robotics: Analysis, systems, Applications", NJ, 2001.
2. Wissama khalil et Etienne Dombre. « Modélisation, identification et commandes des robots », HERMESS Science Publications, Paris, 1988,1999.
3. Pierre Gaucher , Arnaud Puret, Nicolas Monmarché. « Atelier de robotique », 2010.
4. F Cochet , J-H Jacot, Yves Bouchut. « Robotique industrielle et choix d'investissement », 1996.
5. Philippe Coiffet , Michel Chirouze. « Éléments de robotique », 1982.

**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 : Maintenance industrielle**

### **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**