

Math pour l'ingénieur 01

Code: GM 03 101

Enseignant : Raouia Neji

Grade : Enseignante

Établissement : International Institute of Technology Sfax

Email :

raouia.neji@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

35h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	14h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Raouia NEJI

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES :

1.1: Description du cours

Ce cours s'articule autour de l'application des outils mathématiques afin de représenter des phénomènes physiques que les fonctions classiques s'avèrent incapables de les transcrire.

Objectifs

A la fin de ce cours, les étudiants devront :

- Connaître les fonctions Eulériennes : (Gamma et Bêta)
- Être capable de calculer les transformées de Fourier des fonctions non périodiques.
- Cerner la notion du produit de convolution.
- Comprendre les notions des transformées de Laplace et des transformées de Laplace inverse.
Pouvoir résoudre une équation différentielle en utilisant les transformées de Laplace.
- Savoir décomposer un signal périodique en une somme de Fourier.

1.2: Prérequis

- Fonctions à une variable réelle (limite et continuité).
- Dérivation et primitive.
- Calcul d'intégrale.
- Les équations différentielles.

1.3: Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visés
Chapitre 1	Les fonctions spéciales (Gamma et Bêta)	7h	La fonction Gamma et propriétés La fonction Bêta et propriétés Relation entre Gamma et Bêta Formule des compléments Formule de Stirling
Chapitre 2	Transformation De Fourier	7h	Généralités Conditions Propriétés Convolution Inversion Formules de Plancherel et de Parseval
Chapitre 3	Transformation De Laplace	7h	Généralités Propriétés Convolution Méthodes pratiques pour le calcul de l'image et d'un original Application : Utiliser la transformée de Laplace pour résoudre une équation différentielle

2. METHODOLOGIES :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21
-------------------	----

Les « activités hors classe » se composent de :

- Exercices de cours
- Préparation des travaux dirigés

Activité 1 (h)	3
Activité 2 (h)	8

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Devoir Surveillé	1 ^{er} et 2 ^{ème}	20%
Examen oral	2 ^{ème} , 3 ^{ème}	10%
Examen final	Tous les chapitres	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES :

Mathématiques pour l'ingénieur. Auteurs : Yves Leroyer et Patrice Tesson - Edition Dunod.

Asservissement et Régulation 01

Code : GM 03 102

Enseignant : Soufien HAJJI

Grade : Maître assistant

Établissement : ENET'COM Sfax

Email :

hjjsfin@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

28h

Heure de contact	Activités hors classe
21h	7h

Crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Youssef DHIEB

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1 : Description du cours et objectifs

Partant de procédés physiques modélisés par des fonctions de transfert en p (variable de Laplace), nous aborderons successivement la modélisation de systèmes discrets et échantillonnés, leur analyse et pour finir la synthèse de lois de commande numériques.

L'objectif de ce cours est d'aborder certains aspects de la commande numérique des systèmes et ne se veut en aucun cas exhaustif.

1.2 : Les prérequis

Les prérequis concernent des aspects mathématiques tels que la manipulation de fonctions et de suites, le calcul intégral et les séries, la transformée de Laplace ; ainsi qu'une bonne connaissance de l'Automatique des systèmes linéaires à temps continu.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction Générale	03	Variables sur boucle de commande des systèmes discrets
Chapitre 2	Échantillonnage d'un signal	03	Echantillonnage d'un système linéaire et théorème de Shannon
Chapitre 3	Transformée en Z	06	- Savoir identifier et échantillonner un système continu - Modélisation numérique d'un système physique
Chapitre 4	Stabilité de système échantillonné	06	-Etude de la boucle fermée échantillonnée : Stabilité rapidité et précision -Savoir déterminer les paramètres de stabilité pour les systèmes échantillonnés et l'appliquer aux problèmes de boucles d'asservissement.
Chapitre 5	Correction numérique	03	Savoir calculer une commande numérique basique

2. MÉTHODOLOGIE :

L'enseignement comprend :

Cours Intégré	X
Travaux Pratiques	
Projet	
Visites	

3. ÉVALUATION :

Type	Déroulement			
	Pratique (sur machine)	Théorique (sur papier)	Portant sur quel Chapitre(s)	Dans quelle semaine
Projet				
Travaux Pratiques				
Devoir Surveillé		x	Chapitres 1, 2 et 3	07
Note Oral				
Examen final		x		

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

AUTOMATIQUE Systèmes linéaires, non linéaires, à temps continu, à temps discret, représentation d'état Cours et exercices corrigés, Yves Granjon ; Editions DUNOD 2010-393 pages.

Automatique des systèmes échantillonnés : éléments de cours et exercices résolus, Philippe Vanheeghe, Christophe Sueur, Pierre Borne ; Editions OPHRYS, 2001 - 168 pages.

Traitement de signal

Code : GM 03 103

Enseignant : Youssef DHIEB**Grade : Enseignant permanent**

Établissement : Institut International de Technologie Sfax

Email :

youssef.dhieb@enetcom.u-sfax.tn

Volume horaire total du cours

28h

Heure de contact	Activités hors classe
14h	14h

Crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Youssef DHIEB

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Induire une compréhension des signaux et des systèmes en exposant les principes de la théorie du signal, de l'analyse spectrale et de la synthèse des filtres numériques.

Objectifs

3.4- Contenu :

On pose d'abord les définitions d'un signal aléatoire et de ses attributs (densité spectrale, stationnarité corrélation et co - variance) et l'on présente les méthodes de traitement appliquées à ce type de signaux (analyse spectrale, échantillonnage et filtrage).

Puis on introduit les techniques de filtrage numérique appliquées aux signaux aléatoires allant de la numérisation du signal (CAN, CNA et bruit de quantification) à la structure et à la synthèse de filtres numériques.

1.2 : Prérequis

- Electronique analogique.
- Dérivation et primitive.
- Calcul d'intégrale.
- Les équations différentielles.

1.3: Compétences visées

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visés
Chapitre 1	Introduction sur les signaux	7h	
Chapitre 2	Théorème de Shannon	7h	Généralités Conditions Propriétés Convolution Inversion
Chapitre 3	Traitement de signal	7h	Généralités Propriétés Convolution Méthodes pratiques pour le calcul de l'image et d'un original Application

2. METHODOLOGIES:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21
-------------------	----

Les « activités hors classe » se composent de :

- Exercices de cours
- Préparation des travaux dirigés

Activité 1 (h)	3
Activité 2 (h)	8

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Devoir Surveillé	1 ^{er} et 2 ^{ème}	20%
Examen oral	2 ^{ème} , 3 ^{ème}	10%
Examen final	Tous les chapitres	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES :

- Mathématiques pour l'ingénieur. Auteurs : Yves Leroyer et Patrice Tesson - Edition Dunod.
- Fonctions aléatoires; A. Blanc-Lapierre, B. Picin-bono.
- Traitement numérique du signal; M. Bellanger.
- Le filtrage et ses applications; M. Labarrère, J.P. Krief, B. Gimonet.

Circuit et installation électrique

Code : GM 03 104

Enseignant : Moncef TRIKI

Grade : Maître Assistant

Établissement : ENET'COM Sfax

Email :

moncef.trik1@yahoo.fr

Total module duration

63 h

Heures de contact	Activités hors classe
42 h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Module responsable

Youssef Dhieb

Semester 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

La mesure joue un rôle de plus en plus important dans les domaines électriques et électroniques. On mesure avec pour but la vérification expérimentale d'un circuit, la modélisation, la mise au point ou le dépannage d'un montage, la certification d'un procédé ou d'un produit, dans le domaine industriel et la maintenance ou la réparation d'un dispositif électrique ou électronique.

Ce support de cours rassemble les connaissances essentielles en traitant, d'une part, les mesures et ces incertitudes, les circuits électriques et les appareils de mesure des grandeurs électriques. Il traite, d'autre part, le fonctionnement, la constitution, la technologie et la mise en œuvre du matériel électrique utilisé dans les réseaux électriques (transport, distribution, réseaux d'usines). Il permet, au début, aux étudiants de comprendre la structure du matériel des réseaux électriques tel que, les disjoncteurs, les interrupteurs, les sectionneurs, les contacteurs...; de spécifier les équipements électriques (choix et dimensionnement) et d'autre part, de savoir lire les schémas électriques et de faire la différence entre les représentations, l'identification et la signification du marquage sur un schéma électrique.

Objectives

- Connaître et savoir les appareils de mesure électrique analogique et numérique ainsi que les méthodes de détermination des incertitudes de mesure.
- Acquérir des connaissances technologiques étendues sur les différents circuits de conditionnement des capteurs rencontrés en milieu industriel et sur leurs utilisations (métrologie, acquisition de données).
- Connaissance des symboles et des normes ;
- Connaissance des éléments de base d'une installation électrique domestique et industrielle ;
- Etude et choix des éléments électriques (contacteurs, disjoncteurs, relais, etc.);
- Applications des concepts des schémas électriques (armoires électriques, etc.).

1.2 : Prerequisites

Les lois d'électricité (Ohm, diviseur de tension, diviseur de courant, Thévenin, Norton...)

- Electronique analogique
- Fonction électronique
- Notion physique : (force électrostatique, force électromagnétique...)
- Calcul des grandeurs électriques en monophasé et triphasés, tension, courant, puissances, facteur de puissance,...etc.

1.3: Learning Outcomes

Chapter	Title	Duration	Targeted skills
Chapter 1	Généralités Mesures, grandeurs et incertitudes	2H	L'importance des mesures des grandeurs et leurs unités
Chapter 2	Méthodes de mesures	4H	Détermination des erreurs absolues et relatives

Chapter 3	Mesure des Grandeurs électroniques actives	4H	Différents techniques de mesures des grandeurs électriques
Chapter 4	Installations Domestiques	5H	Décoder la partie électrique d'un plan architectural ; Comprendre les fonctions des différents éléments d'une installation d'éclairage domestique
Chapter 5	Installations Industrielles	8H	Décoder les différentes parties d'une installation industrielle ; Comprendre les fonctions des différents éléments d'une installation industrielle ;
Chapter 6	Choix des composants d'une installation	5H	Savoir choisir un appareil électrique

2. METHODOLOGY :

Les heures de contact se composent de :

Integrated Course (h)	28
Practical work (h)	14
Project (h)	
Visits (h)	

3. EVALUATION :

Type	Covering which Chapter (s)	In which week ?	The weighting factors
Project			
Practical work	X		
DS	X (1,2,3)	4	
Oral test	X		
Final exam	X (4,5,6)		

3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

1. Ian R. Sinclair. Sensors and transducers, Newnes, 2001.
2. J. G. Webster. Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, Taylor & Francis Ltd.
3. M. Grout. Instrumentation industrielle : Spécification et installation des capteurs et des vannes de régulation, Dunod, 2002.

MODULE DESCRIPTION

Department: Mécanique

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page **4/4**

4. R. Palas-Areny, J. G. Webster. Sensors and signal conditioning, Wiley and Sons, 1991.
5. R. Sinclair, Sensors and Transducers, Newness, Oxford, 2001.
6. M. Cerr, Instrumentation industrielle : T.1 et T.2, Edition Tec et Doc

Économie pour l'ingénieur

Code : **GM 03 105**

Enseignant: Amel Trabelsi Elloumi

Grade: Membre du corps professoral à temps plein

Établissement: **International Institute of Technology**

Email:

Dep.PCP@iit.ens.tn

Volume Horaire Total

42 h

Heures de contact	Heures hors classe
21h CI	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Amel Trabelsi Elloumi

Semestre **2**

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

L'objectif de ce cours est de permettre à l'étudiant d'acquérir les outils essentiels pour une bonne compréhension de la formation et de l'évolution des institutions d'échange, et de la formation des prix. L'analyse de ces phénomènes sera basée sur l'étude du comportement des centres de décision (entreprises, consommateurs et autres institutions) qui affectent la répartition des ressources dans une économie. Le cours vise également à familiariser l'étudiant avec la méthodologie scientifique en économie ainsi que le raisonnement abstrait pour une meilleure compréhension des réalités économiques. Ce cours couvrira les fondements généraux de l'économie et les deux principaux niveaux d'analyse économique : la microéconomie et la macroéconomie.

Objectifs

Objectifs globaux : Initier l'élève aux concepts de base en économie, entre autres expliquer et analyser, tout en alternant le travail entre le comportement individuel (microéconomie) et le comportement général (macroéconomie), ainsi que l'étude des principaux mécanismes de la vie économique.

Résultats d'apprentissage : À la fin de ce cours, l'étudiant doit être en mesure de :

- connaître les principes fondamentaux de l'analyse microéconomique et étudier le comportement des agents économiques individuels (consommateurs et entreprises) sur les marchés où les produits sont commercialisés.
- Maîtriser les outils d'analyse microéconomique qui permettra à l'étudiant d'apprendre à évaluer la santé d'une entreprise.
- Familiariser l'étudiant avec les outils et les agrégats utilisés pour mesurer l'activité économique.
- Interpréter et analyser les principaux déséquilibres macroéconomiques.
- Analyser les problèmes actuels et les réalités économiques.

1.2 : Les prérequis

Mathématiques

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction à l'analyse économique	5h	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Différencier les biens économiques et non économiques et classer les biens et les besoins économiques ❖ Analyser l'activité économique (organisation et relations entre acteurs) ❖ Connaître les tâches de l'économiste, les méthodes utilisées et les différents niveaux d'analyse économique.
Chapitre 2	L'économie et les principales écoles de pensée économique : fondations et contributions	4h	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Connaître les principaux courants de la pensée économique et leurs principales

			<p>contributions</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Comprendre pourquoi et comment aborder une question économique d'une manière différente avec différents économistes ❖ Connaître la base sur laquelle les principaux systèmes économiques sont construits.
Chapitre 3	Analyse du comportement des consommateurs	4h	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Décrire comment et pourquoi les individus choisissent un bien plutôt qu'un autre ❖ Montrer que la combinaison des préférences et des contraintes budgétaires détermine les choix des consommateurs ❖ Déterminer quelle combinaison de biens choisir de maximiser l'utilité des consommateurs.
Chapitre 4	Analyse du comportement des consommateurs	4h	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Introduire et cerner le comportement des producteurs, la fonction de production, la productivité et la théorie des coûts ❖ Introduire et saisir la relation entre les coûts, les prix et les bénéfices
Chapitre 5	Le circuit économique	4h	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Connaître la prise de décision et les agents économiques ainsi que les interactions sous-jacentes aux activités économiques. ❖ Déterminer les comptes nationaux (financiers et non financiers) utilisés pour enregistrer et résumer les activités économiques menées par les agents économiques.

2. MÉTHODOLOGIE :

La méthode adaptée à ce cours est la suivante :

- Activité économique
- Organisation de l'activité économique
- Méthodes et niveaux d'analyse en économie

L'enseignement comprend :

- Conférences (communication d'informations de base à l'aide d'exemples et d'applications)
- Séances tutoriel (exercices)
- Devoirs

Les Heures de contact consistent en :

Cours Intégré (h)	15
Travaux Pratiques (h)	6
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques	*	10%
Devoir Surveillé	*	20%
Examen oral		
Examen final	*	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Manuel de cours :

Notes de cours en économie générale

Exercices workbook

Manuels de référence :

- Mankiw G.N. (1998), *Principes de l'Economie*, Economica.
- Parkin M. et BADE R. (2002), *Introduction à la macroéconomie moderne*, Collection ERPJ.
- Samuelson P. A. et Nordhaus W. D. (2000), *L'Economie*, Economica.
- Bosserelle E. (2017), *Les Fondamentaux - Economie Générale*, Scolaire / Universitaire (broché)

Preparation for DELF B2 certification

Code: GM 03 106/GM 03 207

Enseignant : Aymen Degachi

Grade: Enseignant Permanent

Établissement: Institut International de Technologie

Email:

aymen.degachi@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

63+63 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI + 14h Projet	28h
21h CI + 14h Projet	28h

L'équivalent nombre de crédits

2+2 ECTS

Semestre 1+2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours est une préparation au concours du DELF B2. Il s'agit d'une formation au niveau des compréhensions orale et écrite et d'un travail sur les productions orale et écrite aussi.

Il s'agit d'une préparation des étudiants à bien communiquer et à s'exprimer aisément en français ainsi qu'à construire des fragments écrits sur différentes thématiques.

Objectifs

➤ **Objectif global :**

Les objectifs de ce cours, c'est d'améliorer les compétences communicatives et la confiance en soi chez les étudiants lors de la prise de parole en public et pouvoir discuter et donner un point de vue personnel dans n'importe quelle situation de communication orale ou écrite.

➤ **Objectifs spécifiques :**

Les étudiants arrivent facilement en un peu de temps à élaborer un réseau d'idées sur n'importe quel sujet proposé dans les séances. Ils sont aussi capables de produire oralement des courts fragments et ont de plus en plus confiance en soi lors de la prise de parole devant la classe. Ils peuvent aussi en un temps limité écrire un court paragraphe à partir des sujets donnés.

1.2 : Les prérequis

Une connaissance d'un niveau minimal d'un DELF B1

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Les Clés Pour Parler De Notre Identité Plurielle	14 H	<p>Dans cette unité nous allons parler des nouveaux liens entre l'individu et son entourage :</p> <p>Mieux parler de nouveaux modèles sociaux, des rapports entre les membres de famille, des tribus...</p> <p>Les notions de cause et de conséquence / Le participe présent</p> <p>Elaborer un discours argumentatif</p> <p>Entrainement pour connaître les clés du bulletin d'information/ du texte informatif/ de l'essai argumenté/ de l'idée générale</p>

Chapitre 2	Les clés pour parler des droits civils	14 H	<p>Dans cette unité nous allons parler de la lutte des hommes et des femmes pour leurs droits et pour les avantages sociaux :</p> <p>Parler de la liberté de choix/ des droits civils et de l'égalité/ de la solidarité</p> <p>Travailler sur les modes de l'indicatif, l'infinitif et le subjonctif+ le but</p> <p>Faire un plan pour organiser les idées : texte informatif et argumentatif</p> <p>Entraînement pour connaître les clés de l'interview/ du texte argumentatif/ de la lettre de réclamation / du point de vue</p>
Chapitre 3	Les clés pour parler du Monde du travail	14 H	<p>Dans cette unité nous allons parler des professions et des métiers, des conditions de travail</p> <p>Nous allons étudier les clés pour donner un avis et structurer un propos</p> <p>Travailler sur l'opposition et la concession</p> <p>Quels sont les clés pour élaborer l'introduction et la conclusion d'un texte argumentatif</p> <p>Etudier les clés de l'interview, Du texte informatif, de la lettre de candidature et de l'argumentation</p>
Chapitre 4	Les clés pour parler de La citoyenneté	14 H	<p>Dans cette unité nous allons parler de la citoyenneté, des droits et devoirs des citoyens</p> <p>Parler des questions administratives et politiques en France</p> <p>Parler des symboles de l'Etat</p> <p>Etudier l'Hypothèse</p> <p>Maintenir un ton modéré dans une lettre formelle</p> <p>Les clés du discours, du texte argumentatif, du débat d'opinion et du débat</p>

Chapitre 5	Les clés pour parler du Monde de demain	14 H	Dans cette unité nous allons parler des solutions pour un monde meilleur, du développement durable et de l'environnement Contredire ou aller dans le même sens que l'interlocuteur Demander des précisions Exprimer l'accord, la réserve et l'incertitude Etudier les indicateurs temporels et le discours rapporté Les clés pour apprendre le non-verbal dans l'interaction Evaluation de CO, CE, PE, PO.
-------------------	---	------	--

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	14h
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	1, 2 et 3	30%
Examen oral		
Examen final	Tous	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- BRETONNIER Marie, GODARD Emmanuel, LIRIA Philippe, MISTICHELLI Marion et SIGÉ Jean-Paul, Les clés du nouveau DELF B2, Editions Maison des Langues, Paris, 2007, Réimpression Juillet 2014.
- COLLINI Virginie, JAMET Marie-Christine, Préparation à l'examen du DELF B2, Hachette Français Langue Étrangère, Paris, 2008, Impression Mai 2013.
- <https://www.bonjourdefrance.com/>
- <https://www.partajondelfdalf.com/>

Conception et Analyse des Systèmes Mécaniques 1

Code : GM 03 107

Enseignant : Fakher BOUATTOR

Grade : Professeur Technologue en Génie Mécanique

Université : ISET de Sfax

Email :

Fakher.bouattour@gmail.com

Volume horaire total du cours

49h

Heures de contact	Activités hors classe
28h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ilyess Bouhamed

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Ce cours est destiné aux élèves ingénieurs en Génie Mécanique.

A l'issue de ce cours constitué de cinq chapitres, l'élève ingénieur aura des compétences plus développées afin de :

- Elaborer un dossier technique complet d'un avant-projet ;
- Savoir modéliser les mécanismes ;
- Savoir les procédures de conception et de dimensionnement des éléments d'assemblage et de guidage ;

Ces compétences favorisent l'élève ingénieur d'être mieux placé pour occuper le poste d'ingénieur bureau d'études ou d'ingénieur maintenance dans les divers secteurs de l'industrie mécanique.

Objectifs

- Connaître les normes du dessin industriel ;
- Connaître les différentes spécifications dimensionnelles, géométriques et de l'état de surface des pièces mécaniques ;
- Comprendre le fonctionnement d'un mécanisme et le modéliser ;
- Connaître les éléments d'assemblage et la procédure de calcul de résistance ;
- Appliquer les normes du dessin industriel pour étudier les différentes solutions de guidage en translation ;

1.2: Prerequisites

- Les notions de base du dessin technique ;
- La mécanique générale ;
- La résistance des matériaux ;

1.3: Compétences visées

Chapter	Title	Duration	Compétences visées
Chapter 1	Le dessin technique et la normalisation	7.5 h	-Lire un dessin d'ensemble ; -Compléter ou modifier un dessin d'ensemble ; -Extraire un dessin de définition à partir d'un dessin d'ensemble ; -Dessiner un mécanisme à partir d'un cahier de charges ;
Chapter 2	La cotation	5 h	-Tracer correctement une chaîne de cotes ; -Choisir un ajustement adéquat pour le bon fonctionnement d'un assemblage ou d'un guidage ; -Connaitre et savoir inscrire les

			différentes spécifications dimensionnelles, géométriques et de l'état de surface des pièces mécaniques ;
Chapter 3	Les liaisons mécaniques et la modélisation des mécanismes	5 h	-Connaitre les liaisons mécaniques usuelles et leurs torseurs statiques et cinématiques ; -Comprendre le fonctionnement d'un mécanisme et savoir le modéliser ;
Chapter 4	Les assemblages	7.5 h	-Concevoir et dimensionner une liaison complète démontable ; -Concevoir et dimensionner une liaison complète non démontable ;
Chapter 5	Le guidage en translation	3h	-Concevoir et dimensionner un guidage en translation avec ou sans éléments roulants ;

2. METHODOLOGIES :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Covering which Chapter (s)	The weighting factors
Project		
Practical work		
DS	1 ; 2 et 3	5 ^{ème} et 4 ^{ème}
Oral test		
Final exam	Tous les chapitres	Semaine bloquée réservée pour les examens

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine
------	-------------------------------	---------------------

MODULE DESCRIPTION

Department: Mécanique

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 4/4

Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	1 ; 2 et 3	5ème et 4ème
Examen oral		
Examen final	Tous les chapitres	Semaine bloquée réservée pour les examens

3. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

- Guide des sciences et technologies industrielles, JEAN-LOUIS-FANCHON, Ed AFNOR,
- Dessin de construction mécanique, H. Ribrol, édition Lagrave,
- Dessin technique : principes généraux, cotation et tolérancement, représentations simplifiées et particulières, AFNOR, Ed Afnor,
- Technologie de construction, André Castella.
- Guide du dessinateur industriel, CHEVALIER, édition Hachette technique.

Atelier de conception 1- CAO 1

Code : GM 03 108

Enseignant : Ilyes BOUHAMED

Grade : Maître Technologue en Génie Mécanique

Établissement : ISET Sfax

Email :

ilyes_bouhamed@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

56h

Heures de contact	Activités hors classe
28h	28h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ilyes BOUHAMED

Semester S1

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES :

1.1: Description du cours

Atelier de conception 1- CAO 1

Cet atelier de CAO est destiné aux ingénieurs et plus généralement aux étudiants qui poursuivent des études en mécanique. Par une double approche, mécanique et technologique, tous les exemples étudiés sont présentés d'une façon didactique.

La conception assistée par ordinateur s'intègre dans tous les départements de l'entreprise. Des plateformes de plus en plus perfectionnées qui permettront bientôt de fabriquer des produits sur mesure au prix de la grande série, en interconnectant les acteurs d'une même chaîne de valeur.

En effet, l'application de l'écoconception dans l'ingénierie mécanique telle qu'elle est pratiquée dans l'industrie, permettant de respecter les normes internationales.

Les différents concepts et processus de conception présentés dans ce TP selon une approche de haut niveau. Les séances de TP sont détaillées d'une façon pratique permettant la compréhension et la maîtrise du logiciel à travers les différentes étapes.

Objectif global : Exploiter et maîtriser un logiciel de CAO professionnel pour la modélisation des pièces, des assemblages, des mises en plans et la réalisation des simulations virtuelles pour la validation des produits en liaison avec l'industrie.

Acquis de formation : À la fin du semestre l'étudiant sera capable de :

- Réaliser une modélisation paramétrique et de concevoir dans le contexte de l'assemblage
- Préparer à travers le logiciel de CAO les documents techniques
- Exploiter les outils de modélisation de tôles pliées
- Réaliser des simulation, animation et analyse de mouvement

1.2: Prérequis

- Sciences et Techniques de l'Ingénieur
- Normes de dessin technique
- Pilotage d'un micro-ordinateur

1.3: Les résultats d'apprentissage

Chapter	Title	Duration	Targeted skills
Chapter 1	Fondamentaux et indispensables dans Solidworks	11 h	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Introduction au logiciel ➤ Création de pièces prismatiques ➤ Création de pièces de révolution ➤ Création de pièces balayées ➤ Création de pièces lissées ➤ Répétitions et symétrie ➤ Configurations <ul style="list-style-type: none"> - Paramétrage des pièces via les configurations - Paramétrage des pièces via les équations - Paramétrage des pièces via les familles de pièces ➤ Création d'assemblage <ul style="list-style-type: none"> - Familiarisation avec l'importation des pièces dans l'assemblage - Apprentissage des outils de mise en place de contraintes dans l'assemblage ➤ Assemblage descendant <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des configurations d'assemblage - Utilisation des états d'affichage - Conception d'une pièce dans le contexte de l'assemblage - Personnalisation de la nomenclature - Eclaté d'assemblage ➤ Animation des assemblages <ul style="list-style-type: none"> - Animation simple - Animation de l'éclatement - Analyse de mouvement ➤ PHOTOVIEW 360 <ul style="list-style-type: none"> - Options et paramétrage - Apparences - Type de projection des apparences - Décalques - Scènes - Lumières Rendu
Chapter 2	Création des mises en plan	7.5 h	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Configurations initiales <ul style="list-style-type: none"> - Création et paramétrage des modèles de documents et fonds de plan (cartouches)

			<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place des bases de données matériaux... - Récupération de propriétés et réglages des options du document ➤ Création des vues - Utilisation des feuilles et des vues - Création des différentes vues de mise en plan sur les pièces - Outils de vues supplémentaires sur les assemblages ➤ Annotations - Découvertes des outils d'habillage - Utilisation des différents outils de cotation : objet du modèle/automatique/manuelle - Utilisations des annotations et des blocs - Créer et utiliser des bibliothèques d'annotation ➤ Nomenclatures et tables - Mise en places et position des tables grâce aux ancrages • Remplissage des nomenclatures, tables de révision, tables générales ...
<p>Chapter 3</p>	<p>Tôlerie</p>	<p>5 h</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Utiliser des tables de paramétrage - Utilisation et modification des tables de gabarit - Épaisseurs et rayons de pliage - Utilisation et modification des tables de pliage - Angles de pliage et valeurs de calculs du déplié ➤ Modéliser des pièces de tôlerie - Familiarisation avec les esquisses de tôlerie - Utilisation des différentes fonctions de tôlerie - Création et utilisation de poinçons de tôlerie - Création de pièces de chaudronnerie par roulage - Génération des DXF de découpe ➤ Travailler avec les pièces de tôlerie - Utilisation des différentes méthodes pour la reconnaissance des plis. - Méthodes de modification de la pièce de

			tôlerie - Modéliser une pièce de tôlerie dans le contexte de l'assemblage
Chapter 4	Préparation à la certification CSWA	4.5 h	<ul style="list-style-type: none"> • Modélisation des pièces basiques, intermédiaires et avancées. • Modélisation des assemblages

2. METHODOLOGIES:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	19h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4
Examen oral		
Examen final	Chapitre 1, 2, 3 et 4	9

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

Manuel de TP

1. Ilyes BOUHAMED, « Atelier de conception 1 – CAO - SolidWorks »

Autres références

[1] Jean - Louis FANCHON, Guide des sciences et technologies industrielles - Collection Nathan 2005.

[2] Jean - Louis FANCHON, Guide pratique des sciences et technologies industrielles - Collection Nathan 2009.

[3] P.AGATI - Y.BREMONT - G.DELVILLE, Mécanique du solide -Collection Dunod 1989.

[4] PIERRE AGATI - MARC ROSSETTO, Liaisons et mécanismes - Collection Dunod 1995.

[5] F.ESNAULT, Construction mécanique - Tome 1,2 et 3- Collection Dunod 1997.

[6] D.SPENLE - R.GOURHANT, Guide du calcul en mécanique-Collection Hachette Technique 2004.

[7] A.CHEVALIER, Guide du Dessinateur industriel - Collection Hachette Technique 2004.

[8] A. RICORDEAU - C. CORBET, Dossier de Technologie de Construction - CASTEILLA 1995.

[9] R. KLIPFEL - B.VOLPE, construction mécanique - Hachette technique.

Atelier de DAO

Code : GM 03 109

Enseignant : Khalil HAMZA

Grade : Technologue en Génie Mécanique

Établissement : ISET de Sfax

Email :

khalilhza@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

56h

Heure de contact	Activités hors classe
28h	28h

Crédits équivalents

2 ECTS

Responsable du module

Ilyes Bouhamed

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES :

1.1 : Description du cours

Atelier de DAO

Cet atelier de DAO est destiné aux ingénieurs et plus généralement aux étudiants qui poursuivent des études en mécanique. Par une double approche, mécanique et technologique, tous les exemples étudiés sont présentés d'une façon didactique.

Le dessin assisté par ordinateur s'intègre dans tous les départements de l'entreprise. Des plateformes de plus en plus perfectionnées qui permettront bientôt de fabriquer des produits sur mesure au prix de la grande série, en interconnectant les acteurs d'une même chaîne de valeur.

En effet, l'application de l'écoconception dans l'ingénierie mécanique telle qu'elle est pratiquée dans l'industrie, permettant de respecter les normes internationales.

Les différents concepts et processus de conception présentés dans ce TP selon une approche de haut niveau. Les séances de TP sont détaillées d'une façon pratique permettant la compréhension et la maîtrise du logiciel à travers les différentes étapes.

Objective

Objectif global : Exploiter et maîtriser un logiciel de DAO professionnel pour le dessin, modification des pièces, des assemblages, des mises en plans et la validation des produits en liaison avec l'industrie.

Acquis de formation : À la fin du semestre l'étudiant sera capable de :

- Développer les compétences nécessaires à l'utilisation du logiciel AutoCAD 2D
- Être capable d'utiliser et de concevoir des projets de DAO sur AutoCAD
- Création des blocs standards pour bibliothèque statique et dynamique
- Réaliser des présentations papiers ou électroniques (dwg, dxf, dwf & pdf)

1.2: Prérequis

- Pilotage d'un micro-ordinateur

- Notion de base des normes de dessin technique : Projection orthogonale, Cotation, Coupe et sections....

- Sciences et Techniques de l'Ingénieur

1.3 : Compétences visées

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visés
Chapter 1	Prise en main d'AutoCAD	3	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation de l'interface • Espace Objet / Espace Papier • Barre d'état • Ligne de commande • Systèmes de coordonnées cartésiens / polaires • Accrochage objet
Chapter 2	Dessin sur AutoCAD	4,5	<ul style="list-style-type: none"> • Ligne • Polyligne • Rectangle • Arc • Cercle • Ellipse • Polygone
Chapter 3	Modifier un dessin	4,5	<ul style="list-style-type: none"> • Déplacer • Copier • Décaler • Symétrie • Rotation • Etirer • Echelle • Ajuster / prolonger • Réseaux polaires / rectangulaires • Décomposition
Chapter 4	Gestion des calques	3	<ul style="list-style-type: none"> • Notion de calques • État d'un calque • Gérer les calques
Chapter 5	Hachures, Textes, Cotes, Annotations	3	<ul style="list-style-type: none"> • Hachures et habillage du dessin • Textes et styles de textes • Cotations, styles de côtes, tolérances • Annotations, ligne de repères

Chapter 6	Blocs et Bibliothèques	5	<ul style="list-style-type: none"> • Création de blocs • Modification de blocs • Insertion de blocs • Bloc statique • Bloc dynamique • Création de bibliothèque
Chapter 7	Gabarits, Exportation, Impression	5	<ul style="list-style-type: none"> • Espace Objet et espace • Présentation • Création de gabarits • Création de cartouche avec variables et constantes • Exports en fichiers • Impressions Traceur

2. METHODOLOGIES:

METHODOLOGIES:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	19h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine
Projet	Chapitre 1, 2, 3 et 4	4
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final	Chapitre 4, 5, 6 et 7	9

3. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

[1] Jean-Yves GOUEZ - Olivier LE FRAPPER, AutoCAD 2018 Des fondamentaux à la présentation détaillée autour de projets professionnels - Edition ENI 2018.

[2] Shumaker, Autocad et applications 2006- collection Reynald goulet 2006

[3] CADEXercices.com, 100 CAD Exercises, Beginners guide - www.cadexercices.com

[4] Jean - Louis FANCHON, Guide des sciences et technologies industrielles - Collection Nathan 2005.

[5] A.CHEVALIER, Guide du Dessinateur industriel - Collection Hachette Technique 2004.

Mécanique des solides

Code : GM 03 110

Enseignant : Slim BOUAZIZ

Grade : Professeur

Établissement : ENIS Sfax

Email :

slim.bouaziz1@gmail.com

Volume horaire total du cours

27h

Heure de contact	Activités hors classe
27h	

Crédits équivalents

2 ECTS

Responsable du module

Othman HENDAOUI

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

La mécanique du solide traite le comportement des mécanismes constitués de pièces rigides poly-articulés.

Objectifs

L'objectif principal est la détermination des performances d'un système mécanique dynamique en vue d'établir un dimensionnement adapté à l'usage envisagé, ou la validation de ces grandeurs permettant une meilleure compréhension des lois du mouvement.

1.2: Prérequis

- Outils mathématiques,
- Analyse vectorielle,
- Cours de statique

1.3: Compétences visées

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visés
Chapter 1	Modélisation et paramétrage des systèmes mécaniques	3h	Définition d'un référentiel (combinaison espace, temps), Angles d'Euler, Matrice de passage, Paramétrage des liaisons mécaniques normalisées, Loi Entrée-Sortie
Chapter 2	Cinématique des solides	6 h	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire et analyser la nature du mouvement d'un système ; - Différencier entre les vitesses linéaire et angulaire ; - Recenser le nombre de paramètres indépendants intervenant dans l'étude cinématique ; - Savoir mettre en œuvre les formules de changement de référentiel pour les vitesses et les accélérations ; - Déterminer le centre instantané de rotation CIR (Analytique et graphique); - Savoir mettre en œuvre la condition de roulement sans glissement ; - Analyser le mouvement instantané d'un solide et déterminer la base et la roulante.
Chapter 3	Géométrie de masses	4.5	<ul style="list-style-type: none"> - Calcul des centres de masse - Calcul des moments d'inertie et de l'opérateur d'inertie - Moment d'inertie d'un solide rapport à un point <ul style="list-style-type: none"> - Théorème d'Huyghens - Théorème d'Huyghens Steiner - Axes principaux d'inertie

			- Énergie cinétique d'un solide
Chapter 4	Cinétique des solides	4.5	- Torseur cinétique - Torseur cinétique d'un système composé de n solides
Chapter 5	Dynamique des solides	6	-Maîtriser et savoir appliquer le principe fondamental de la dynamique ; -Savoir mettre en œuvre les théorèmes généraux ; -Maîtriser les notions de fonction de forces, de potentiel et de la puissance ; -Interprétation de la résolution des équations différentielles du mouvement vérifier les conditions d'équilibrage d'un solide en rotation autour d'un axe $_xe$.
Chapter 6	Energétique	3	- Calculer la puissance développée par les actions mécaniques intérieures et extérieures à un système en mouvement par rapport $_a$ un référentiel, - Déterminer les inconnues de liaisons ou les efforts extérieurs spécifiés dans le cas où le mouvement est imposé en appliquant le théorème de l'énergie cinétique, Donner la loi du mouvement sous forme d'équation différentielle (Application du formalisme de Lagrange)

2. METHODOLOGIES :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	27
-------------------	----

Les « activités hors classe » se composent de :

- Exercices de cours
- Préparation des travaux dirigés

Activité 1 (h)	3
Activité 2 (h)	8

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Devoir Surveillé	1, 2 et 3	20%

Examen oral	4, 5 et 6	10%
Examen final	Tous les chapitres	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES :

- AGATI P., BRÉMONT Y. et DELVILLE G., *Mécanique du solide – applications industrielles*, 2ème édition, Dunod, 302 p, 2003.
- BÔNE J.-C., MOREL J. et BOUCHER M., *Mécanique générale*, Dunod, 507 p, 1994.
- ROUGÉE P., *Mécanique générale*, Vuibert (Vuibert université), ISSN : 0290- 4403, 336 p, 1982.
- BERTHAUD Y., BARON C., BOUCHELAGHEM F., DAUNAY B., LE CARROU J.-L. et SULTAN E., *Mini-manuel de Mécanique des solides*, Dunod, 234 p, 2009.
- GRANJON Y., *Mécanique du solide*, Dunod, 160 p, 2002.

Résistance des Matériaux RDM

Code : GM 03 111

Enseignant : Mr. Gassara Faiez

Grade : Maître assistant

Etablissement : Faculté des Sciences de Sfax

Email :

Faiez.gassara@fss.usf.tn

Volume horaire total du cours

48h

Heure de contact	Activités hors classe
27h	21h

Crédits équivalents

2 ECTS

Module responsable

Othman Hendaoui

Semester 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES :

1.1: Description du cours

Ce cours est destiné aux ingénieurs et plus généralement aux étudiants qui doivent posséder des connaissances en Mécanique, en vue d'applications ultérieures. Nous avons essayé dans ce cours d'associer les deux domaines traditionnellement définis de la Mécanique Générale et de la Mécanique appliquée.

Pour assurer cette liaison, nous avons :

- D'une part, utilisé les connaissances mathématiques courantes à ce niveau.
- D'autre part, choisi la plupart des exemples dans le domaine de la mécanique appliquée.

Objectifs Introduire l'étudiant à analyser une structure soumis à des sollicitations simples et complexes

1.2: Prérequis

Matériaux et structures

1.3: Compétences visées

Chapter	Title	Duration	Compétences visées
Chapter 1	Généralités sur la résistance des matériaux	2h	<ul style="list-style-type: none"> - Matériaux - Poutres - Forces
Chapter 2	Torseur de cohésion	3h	<ul style="list-style-type: none"> - Efforts intérieurs - Identification des sollicitations
Chapter 3	Sollicitations simples	10h	<ul style="list-style-type: none"> - Traction, compression - Cissaillement - Moment quadratique - Torsion - Flexion
Chapter 4	Sollicitations composées	6h	<ul style="list-style-type: none"> - Exemples pratiques des sollicitations composées
Chapter 5	Structures hyperstatiques	6h	<ul style="list-style-type: none"> - Travail et énergie - Problèmes hyperstatiques - Méthode des forces

2. METHODOLOGIES :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	27h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Devoir Surveillé	1 et 3	30%
Examen oral		10%
Examen final	Tous les chapitres	70%

3. RECOMMENDED BIBLIOGRAPHY AND LOGISTICS:

- [1] D. Spenlé, R. Gourhant, Guide du calcul en mécanique.
- [2] R. Montagner, Cours de résistance des matériaux.
- [3] S.P. Timoshenko, Résistance des matériaux-Tome2- Dunod Technique.
- [4] A. Bazergui, T. Bui-Quoc, A. Biron, G. McIntyre, C. Laberge, Résistance des matériaux- Recueil de problèmes Tome1.
- [5] A. Giet, Problèmes de résistance des matériaux – tome 1- Sollicitations Simples- Sollicitations Composées.

Atelier mécanique : Gestion de projet

Code: GM 03 112

Enseignant : Rochdi Ellouz

Grade : Expert

Établissement : IIT Sfax

Email :

rochdi.ellouze@confiserie.gr-triki.com

Volume horaire total du cours

30h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	9h

L'équivalent nombre de crédits

1 ECTS

Responsable du module

Amira BOUAZIZ

Semestre 1

1. DESCRIPTION OF COURSE AND SKILLS COVERED:

1.1: Course Description

La gestion de projet est un ensemble d'outils de gestion nécessaires pour piloter le projet en termes de performance technique, de qualité, de contrôle des coûts et de délais. Ce cours développe les compétences et les habiletés nécessaires pour planifier et contrôler des projets et comprendre les problèmes interpersonnels qui favorisent la réussite des projets. Il comprend des outils, des techniques et des méthodes qui permettent au gestionnaire de projet et à son équipe de diriger, de coordonner et d'harmoniser les diverses tâches exécutées dans le cadre du projet. Il examine le cycle de vie de la gestion de projet et définit les paramètres du projet. La façon de planifier les tâches du projet et de définir la durée globale du projet en déterminant le chemin critique sera également présentée dans ce cours. La méthode de Gantt ainsi que la méthode PERT seront étudiées à cet effet. Enfin, certaines activités pratiques seront réalisées à l'aide du logiciel de projet MS.

Objectives

À la fin de ce cours, les étudiants seront en mesure de disséquer un projet en un ensemble d'activités inter reliées regroupées en phases et de définir la durée de chaque tâche ainsi que la durée du projet total. Les étudiants sauront également comment définir le calendrier optimal en utilisant des méthodes scientifiques et estimer le coût total du projet. Les étudiants seront également familiers avec les logiciels dédiés : Ms projet.

1.2: Prerequisites

- Mécanique
- Gestion
- Système de qualité

1.3: Learning Outcomes

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapter 1	Introduction à la gestion de projet	4 h	Connaître les différents types de projets
Chapter 2	Planification du projet	10 h	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir planifier les tâches pour un projet donné - Définir la durée du projet en identifiant le chemin critique - Tracer le diagramme du gantt
Chapter 3	Le diagramme de PERT	4 h	<ul style="list-style-type: none"> - Définir la variance du projet total. - Définir la durée estimée du projet

Chapter 4	PERT COST	3 h	- Définir PERT COST
Chapter 5	Application	15 h	- Utiliser un logiciel dédié (Ms project) pour gérer un projet donné

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact consistent à présenter différentes méthodes et concepts. Les aspects théoriques sont accompagnés de plusieurs activités. Les activités pratiques terminent ce cours à l'aide du logiciel de projet MS.

Cours Intégré (h)	12h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4	25%
Examen oral			
Examen final	Chapitre 1, 2, 3 et 4	9	75%

3. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

Project Management Absolute Beginner's Guide, Greg Horine, 2012

Strategic Project Management Made Simple: Practical Tools for Leaders and Teams, Terry Schmidt, 2009

.....

Thermodynamique

Code : GM 03 113

Enseignant : Mounir BACCAR

Grade : Professeur

Établissement : ENIS Sfax

Email :

Mounir.baccar@hotmail.fr

Volume horaire total du cours

35h

Heure de contact	Activités hors classe
21h	14h

Crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Amira BOUAZIZ

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

La thermodynamique est la science qui étudie et décrit le comportement de la matière ou des systèmes en considérant les variations d'état du système en interaction avec son environnement. En particulier, la thermodynamique étudie les effets sur les différentes formes d'énergies emmagasinées dans un système thermodynamique à cause d'un échange d'énergie mécanique ou/et thermique (principe de causalité).

L'objectif de ce cours consiste essentiellement en l'étude des différents types de machines thermiques ainsi que leur rendement par rapport au cycle idéal de Carnot.

1.2 : Les prérequis

- Physique
- Chimie

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction à la thermodynamique	4h	Définir un système thermodynamique, les variables d'état et les transformations thermodynamiques
Chapitre 2	Principe de conservation	8h	Etablir des bilans de masse et d'énergie en régimes permanent et transitoire pour des systèmes thermodynamiques fermé et ouvert
Chapitre 3	Machines de production de travail	9h	Calcul des bilans durant le déroulement du cycle décrits par les machines thermiques et calcul de leur rendement


2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	
Activité 2 (h)	

	DESCRIPTION DU MODULE		Department: Mécanique
			Date : 15/09/2020
			N° version : 01
			Page 3/3
	Activité 3 (h)		
	Activité 4 (h)		

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2		
Examen oral			
Examen final	L'ensemble du cours		

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Thermodynamique de l'ingénieur (Olivier Cleynen)

Métallurgie physique

Code : GM 03 114

Enseignant : Amira BOUAZIZ

Grade : enseignante permanente

Etablissement : IIT Sfax

Email:

Amira.bouaziz@iit.ens.tn

Total module duration

35 h

Contact hours	Out of class activities
21 h	14h

Crédits équivalentes

1 ECTS

Module responsable

Amira BOUAZIZ

Semester 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Ce cours met l'accent sur

- la classification générale des matériaux,
- La relation ultime entre les liaisons atomiques et les propriétés des matériaux,
- Les essais de caractérisation de matériaux en partant de la métallographie jusqu'aux certaines mécaniques classiques,
- L'architecture atomique des solides cristallins.

✓ Des notes générales concernant les grandes familles des matières plastiques (application et comportement mécanique)

✓ Une introduction générale sur les matériaux composites,

✓ Des notions sur la mécanique de la rupture, la fatigue et le fluage des matériaux que doit savoir un futur licencié en génie mécanique.

Objectives

- Connaitre les différentes classes de matériaux.
- Identifier les propriétés de ces classes de matériaux.
- savoir les méthodes de caractérisation des matériaux.

1.2: Prerequisites

Notions élémentaires de physique et de chimie.

1.3: Compétences visés

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visés
Chapter 1	Généralités sur les matériaux	5h	Connaitre les différentes familles des matériaux : -métaux et alliage non ferreux -matière plastique - verre et céramiques -matériaux composites
Chapter 2	Matériaux composites	5h	-Connaitre les différentes classes de matériaux composites. -Identifier quelques propriétés des matériaux composites.
Chapter 3	Méthode de caractérisation des matériaux	8h	- étudier et définir les différents examens métallographiques : *Définir les différents d'examen métallographiques. * Interpréter les résultats d'un tel examen. -étudier les essais mécaniques : *Définir les différents essais mécaniques.

			* Interpréter les résultats d'un essai mécanique.
Chapter 4	Architecture atomique des solides cristallins	3h	-Connaitre les différentes liaisons atomiques. -Connaitre les différentes structures cristallographiques. -Identifier quelques propriétés de chaque structure cristallographique

2. METHODOLOGY:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	12h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	X	
Examen oral		
Examen final	X	

3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Choix des matériaux en conception mécanique Michel ASHBY, Ed Dunod
- Les métaux et alliages, Tome I, II, III et IV, DELERIS, Ed Masson et compagnie.
- Matériaux -propriétés et application, ASHBY et JONES, Ed Dunod.
- Didacticiel Des Matériaux. Presses internationales Polytechniques, Montréal Canada
- Structures et liaisons chimiques, Claude MEYER, Ed Ellipses.

Mise en forme sans enlèvement de matière

Code: GM 03 115

Enseignant : Slim SOUSSI

Grade : Maitre-assistant

Établissement : ISGIS Sfax

Email :

Slim.souissi@ymail.com

Volume horaire total du cours

70h

Heure de contact	Activités hors classe
35h	35h

Crédits équivalents

3 ECTS

Responsable du module

Amira Bouaziz

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Ce cours est destiné aux élèves ingénieurs en Génie Mécanique qui devront posséder des connaissances sur les procédés de mise œuvre ayant un impact direct sur les caractéristiques mécaniques des pièces. Il est donc nécessaire de connaître les principes physiques et technologiques de ceux-ci afin de concevoir efficacement des pièces mécaniques et des outillages.

Le choix d'un procédé de mise en forme est fonction du matériau retenu et des caractéristiques produit. En effet, chaque procédé dépend d'une famille de matériaux et impose ses règles de tracé. De la même manière, les caractéristiques pièces peuvent imposer un procédé.

Objectives

Objectif global : communiquer aux étudiants une base des techniques et des procédés de mise en forme des matériaux métalliques avec accent sur les méthodes modernes.

Acquis de formation : À la fin du semestre l'étudiant doit

- Acquérir des connaissances permettant de mieux comprendre et d'approfondir les techniques et les technologies actuelles de mise en forme des matériaux métalliques.
- Appréhender la corrélation entre les paramètres des procédés de production industriels et les propriétés mécaniques du produit final.
- Analyser conformément les données pour apprécier la mise en forme des matériaux et leur impact sur les propriétés en service.

1.2: Prerequisites

Connaissances de base en mécanique

1.3: Compétences visées

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Découpage-Poinçonnage mécanique	3h	1. Acquérir des connaissances sur le découpage et le poinçonnage mécanique 2. Identifier et calculer les différents types de paramètres nécessaires de découpage mécanique.

Chapitre 2	Formage à la presse : Pliage	3h	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acquérir des connaissances sur le pliage 2. Identifier et calculer les différents types de paramètres nécessaires de pliage
Chapitre 3	Formage à la presse : Emboutissage	3h	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acquérir des connaissances sur l'emboutissage Identifier et calculer les différents types de paramètres nécessaires d'emboutissage.
Chapitre 4	Forgeage	6h	<ol style="list-style-type: none"> 1. Connaître la terminologie reliée aux différents procédés de forgeage 2. Effectuer les tracés de bruts et d'outillages pour l'obtention des pièces désirées
Chapitre 5	Procédés de moulage	6h	<ol style="list-style-type: none"> 1. Connaître les différents types de procédés de fonderie 2. Différencier les différents types d'alliages utilisés en fonderie 3. Etre capable de concevoir un modèle de la pièce désirée Définir les différentes étapes de moulage en fonction de la forme de la pièce

2. METHODOLOGY:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	14h
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	3h
Activité 4 (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Quelle semaine ?	Pondération
Project			
Practical work			
DS	1, 2, 3	4	
Oral test			
Final exam	4, 5		

3. RECOMMENDED BIBLIOGRAPHY AND LOGISTICS:

- *Travail des métaux en feuilles : Découpage. Poinçonnage. Techniques de l'Ingénieur, traité Génie mécanique B 7561.*
- *Travail des métaux en feuilles : Découpage fin. Techniques de l'Ingénieur, traité Génie mécanique B 7564.*
- *Formage à la presse. Techniques de l'Ingénieur, traité Génie mécanique B7510*
- *Formage à la presse : Tableaux et abaques. Techniques de l'Ingénieur, traité Génie mécanique B7511*
- *Travail des métaux en feuilles : Formage des tôles fortes. Techniques de l'Ingénieur, traité Génie mécanique B7630*
- *Emboutissage des tôles : Importance des modes de déformation. Techniques de l'Ingénieur, traité Génie mécanique BM 7510.*
- *Propriétés technologiques de l'aluminium et ses alliages corroyés. Techniques de l'Ingénieur, traité Matériaux métalliques M 439.*
- *Aciers inoxydables : Mise en œuvre. Techniques de l'Ingénieur, traité Matériaux métalliques, M 4542.*
- *Fabrication avancée et méthodes industrielles – Du dossier produit au dossier fabrication, tome 1.*
- *Casting Design and Performance. ASM International. 2009*
- *Metals handbook, volume 15, Casting*
- *Foseco Non-Ferrous Foundryman's Handbook*

Maintenance des systèmes mécanique

Code: GM 03 116

Enseignant : Essid Mohamed

Grade : Technologue

Établissement : ISET Sfax

Email:

Essid_founi@yahoo.com

Volume horaire total du cours

42h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Essid Mohamed

Semestre1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Ce cours s'intéresse à l'amélioration des performances des actions de maintenance à travers la maîtrise des paramètres des différents approches des modes de réparation et diagnostiques des systèmes mécaniques. L'analyse des défaillances, la lubrification adéquate, l'alignement d'arbres, la surveillance vibratoire et thermographique de l'état sont des composants essentiels d'une stratégie de maintenance viable pour les machines tournantes. Prise isolément, chaque technique permet de réduire les défaillances inattendues des machines mais combinées ensemble, elles constituent le noyau d'une stratégie de maintenance proactive qui ne va pas seulement identifier les problèmes naissants mais considérablement prolonger la durée de vie de la machine.

Objectives

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

- Choisir la politique de maintenance adéquate pour une certaine situation
- Utiliser les outils d'aide au diagnostic
- Maîtriser les mécanismes des défaillances
- Le choix optimal du mode d'alignement des arbres et de lubrification des systèmes mécaniques
- Choisir la technique appropriée pour la surveillance d'une installation
- Maîtriser les techniques de surveillance par thermographie et analyse vibratoire

1.2: Prerequisites

Les outils mathématiques

1.3: Compétences visées

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Les différentes formes de Maintenance	3H	-Les concepts de la maintenance. -Les méthodes de maintenance. -Les mécanismes de maintenance.
Chapitre 2	Les défaillances	3H	-Les caractéristiques des défaillances. -Les mécanismes des défaillances.
Chapitre 3	Alignement d'arbres	4.5H	-Paramètres d'alignement - Tolérances d'alignement -Méthodes et pratique d'alignement
Chapitre 4	Lubrification des systèmes mécaniques	3H	-Les caractéristiques des lubrifiants -Les outils de contrôle des lubrifiants -Les techniques de lubrification

Chapitre 5	Les techniques de contrôle par thermographie	3H	-Les Principes -Les Techniques d'analyse d'images thermiques -Les paramètres de mesure
Chapitre 6	Surveillance des machines tournantes	3	-Les indicateurs de surveillance. -Les capteurs de vibration -Les paramètres de mesure
Chapitre 7	Mesure vibratoire en niveau global	3	-Les indicateurs scalaires -Norme ISO 10816.1-4
Chapitre 8	Analyse spectrale	7.5	-Stratégie de maintenance conditionnelle. -Les seuils d'intervention -Études des principaux défauts mécaniques et électriques

2. METHODOLOGY:

The contact hours consist of:

Integrated Course (h)	30
Practical work (h)	-
Project (h)	-
Visits (h)	-

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1...4	5	
Examen oral			
Examen final	Chapitre 5...8	-	

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

[1] Daniel BOITEL, Claude HAZARD, Guide de la maintenance, NATHAN, Paris 1990.

[2] François Monchy, Jean-Pierre Vernier, Maintenance méthodes et organisations, Dunod, Paris 2010.

[3] Pascal DENIS, Daniel MURAIL, Maintenance des systèmes automatisés, DELAGRAVE, Paris 1992.

[4] Alain Boulenger, Christian Pachaud, Analyse vibratoire en maintenance, Dunod, Paris 2003.

[5] Jean Héng, Pratique de la maintenance préventive, Dunod, Paris 2002.

[6] David AUGÉIX, Analyse vibratoire des machines tournantes, Techniques de l'Ingénieur, BM 5 -145.

[7] Ayoub Ghabri, Les Lubrifiants et leurs applications, Bildungs- und Forschungsfonds des Verbandes der Schweizerischen Schmierstoffindustrie 2019.

Management Qualité (ISO 9001 V 2015)

Code : GM 03 117

Enseignant : Anis DRIRA

Grade : EXPERT

Établissement : IIT Sfax

Email :

Drira.aniss@gmail.com

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Anis DRIRA

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Présentation et explication les exigences de la norme ISO 9001 V 2015

Présenter les principes du management de la qualité

Présenté l'importance de la certification ISO 9001 pour les sociétés afin de garantir la satisfaction des partie intéressé (client, propriétaire, personnel,..), et pour atteindre leurs objectifs

Objectives

- Présenté l'importance de la certification ISO 9001 pour les sociétés afin de garantir la satisfaction des partie intéressé (client, propriétaire, personnel,..), et pour atteindre leurs objectifs

-présenter le changement apporté sur la norme ISO 9001 version 2015 et la version 2008

- Présentation et explication les exigences de la norme ISO 9001 V 2015 selon démarche PDCA

- PLAN (SWAT, politique, objectives, indicateurs, analyse des risques,...)
- DO (système de managements, cartographie, matériels,...)
- Check (audit, revu de direction, mesure d'indicateurs,...)
- Act

1.2: Prerequisites

Des informations générales sur management dans l'entreprise

1.3: Learning Outcomes

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction sur les principes de la qualité	5h	
Chapitre 2	Présentation de la norme ISO 9001	7h	
Chapitre 3	Exigence de la norme ISO 9001 V2015 (PDCA)	9h	

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
----------------	----

MODULE DESCRIPTION

Department: Mécanique

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 3/3

Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	3h
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4	
Examen oral			
Examen final	Chapitre 1, 2 et 3	9	

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Datasheet ISO 9001 V 2015

Math pour l'ingénieur 02

Code : GM 03 201

Enseignant : Raouia Neji

Grade : Enseignante

Établissement : International Institute of Technology Sfax

Email :

raouia.neji@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Raouia NEJI

Semestre 2

1. DESCRIPTION OF COURSE AND SKILLS COVERED:

1.1: Course Description

Réduire une matrice consiste à chercher une matrice semblable, la plus simple possible dans le meilleur des cas, une matrice diagonale. Il s'agit alors d'une diagonalisation sinon une matrice triangulaire supérieure, il s'agit alors de trigonalisation. Ce cours consiste ensuite à apprendre à étudier l'équation différentielle et à la transformer en une équation exacte à l'aide de facteurs d'intégration. Après, il se concentre sur une équation aux dérivées partielles du premier ordre qui n'implique que les premières dérivées de la fonction inconnue de n variables. Enfin, les équations non linéaires à dérivées du premier ordre et partielles occupent la dernière partie de ce cours.

Objectives

A la fin de ce cours, les étudiants devront :

- Diagonaliser une matrice et calculer ses puissances nièmes.
- Calculer les limites d'une fonction à plusieurs variables.
- Calculer les dérivées partielles d'une fonction à plusieurs variables et déterminer les points critiques de cette fonction.
- Être capable de déterminer si un point critique d'une fonction à deux variables est un maximum ou un minimum.
- Déterminer le gradient et le jacobien d'une fonction à plusieurs variables.
- Calculer les intégrales doubles et triple d'une fonction et appliqué cette notion pour calculer le volume, le centre de gravité...

1.2: Prerequisites

- Groupe, espace vectoriel, sous espace vectoriel.
- Base (famille libre et famille génératrice).
- Application linéaire.
- Fonction d'une variable réelle (limite, continuité, dérivabilité).

1.3: Compétences visés

Chapter	Title	Duration	Compétences visés
Chapitre 1	Réduction de matrice	9h	Transposée d'une matrice Multiplication matricielle Déterminants Rang et trace d'une matrice Inversion de Gauss Résolution d'un système d'équations linéaires Valeurs et vecteurs propres Diagonalisation
Chapitre 2	Fonction à deux variables	7h	Fonctions homogènes Dérivées partielles premières Elasticité partielles Dérivées partielles secondes

			Matrice Hessiennes Théorème de Schwarz
Chapitre 3	Optimisation	5h	Extrémum Point critique Optimisation sous contrainte

2. METHODOLOGY:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21
-------------------	----

Les « activités hors classe » se composent de :

- Exercices de cours
- Préparation des travaux dirigés

Activité 1 (h)	3
Activité 2 (h)	8

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Devoir Surveillé	1 ^{er} et 2 ^{ème}	7 ^{ème} semaine	20%
Examen oral	2 ^{ème} , 3 ^{ème}	4 ^{ème} et 10 ^{ème} semaine	10%
Examen final	Tous les chapitres	Semaine des Examens	70%

3. RECOMMENDED BIBLIOGRAPHY AND LOGISTICS:

Mathématiques pour l'ingénieur. Auteurs : Yves Leroyer et Patrice Tesson - Edition Dunod.

Probabilité et statistiques

Code : GM 03 202

Enseignant : Raouia Neji

Grade : Enseignante

Établissement : International Institute of Technology Sfax

Email :

raouia.neji@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Raouia NEJI

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

L'objectif de la Statistique Descriptive est de recueillir des données observées portant sur une population constituée par un ensemble d'individus et d'analyser ces données en les regroupant dans des tableaux, de les représenter graphiquement et de calculer plusieurs indicateurs permettant d'avoir des renseignements approfondis sur ces données. Donc le but de la statistique descriptive est de structurer et de représenter l'information contenue dans les données.

Ce cours vise aussi à définir les notions portant sur le calcul des probabilités à savoir : l'événement, l'espace probabilisé, la probabilité de réunion, la probabilité conditionnelle et de la probabilité totale.

1.2 : Les prérequis

Les connaissances en mathématiques.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Les distributions statistiques à un seul caractère : généralités	6	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les définitions de la statistique descriptive (population, caractère, nature du caractère, modalité...). - Établir des tableaux statistiques et représenter graphiquement l'ensemble des données.
Chapitre 2	Les paramètres (ou caractéristiques) de tendance centrale	5	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir les différentes formules permettant de calculer et d'interpréter les paramètres de tendance centrale à savoir le mode, la médiane et la moyenne arithmétique.
Chapitre 3	Les paramètres (ou caractéristiques) de dispersion et de forme	5	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir les différentes formules permettant de calculer et d'interpréter les paramètres de dispersion à savoir la variance, l'écart-type et le coefficient de variation. - Déterminer la forme (l'asymétrie et l'aplatissement) d'une distribution statistique à partir seulement de calcul des différents indicateurs correspondants.
Chapitre 4	Eléments de calcul des probabilités	5	Connaître : <ul style="list-style-type: none"> - la notion d'événement, d'espace probabilisé, - la définition d'une mesure de probabilité et ses propriétés (probabilité de réunion, d'intersection...), - les formules de probabilité conditionnelle, de probabilité totale et la formule de Bayes, - la définition d'une famille d'événements

indépendants.

2. METHODOLOGIES :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21
-------------------	----

Les « activités hors classe » se composent de :

- Exercices de cours
- Préparation des travaux dirigés

Activité 1 (h)	3
Activité 2 (h)	8

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Devoir Surveillé	1 ^{er} et 2 ^{ème}	20%
Examen oral	2 ^{ème} , 3 ^{ème}	10%
Examen final	Tous les chapitres	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Comte M. et Gaden J., (2000). Statistiques et Probabilités pour les sciences économiques et sociales, Collection Mayor, PUF, 1ère édition.
- Amyotte L. (2012). Complément de méthodes quantitatives : Applications à la recherche en sciences humaines. Editions du renouveau pédagogique. ISBN 978-2-7613- 4164-6.
- Ross S., (2013). A first course in Probability, Pearson International Edition, 9th ed., ISBN-10:1292024925.

Informatique appliqué

Code : GM 03 203

Enseignant : Elleuch Mohamed

Grade : Technologue

Établissement : International Institute of Technology Sfax

Email :

Elleuch_med@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

63h

Heure de contact	Activités hors classe
35 h	28 h

Crédits équivalents

2 ECTS

Responsable du module

Elleuch Mohamed

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Ce cours vise à accompagner l'élévation du niveau général de connaissances et de compétences numériques des apprenants. La compétence numérique suppose **l'usage sûr, critique et responsable des technologies numériques pour apprendre, travailler et participer à la société**. Elle comprend l'éducation à l'information et au numérique, la communication et la collaboration, la création de contenus numériques, la sécurité, ainsi que la résolution de problèmes.

1.2 : Les prérequis

Le déroulement de la formation informatique nécessite, en préalable, une maîtrise élémentaire de son poste de travail informatique et des outils de communication par internet, pour prendre connaissance des documents pédagogiques et participer aux activités proposées.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Environnement et Méthodes (Mise en forme, calcul et graphique simple)	9 h	<p>Connaissance initiale de l'environnement : Ouvrir et sauvegarder un document. Connaître l'interface des classeurs, feuille de calcul, noms des lignes et des colonnes. Connaître et utiliser les différents modes d'affichage. Personnaliser les onglets et le ruban. Fractionner la fenêtre. Figurer les volets. Afficher l'onglet Développeur.</p> <p>Opérations de base sur un classeur : définir la zone d'impression dans un classeur, imprimer et mettre en page, changer la largeur d'une colonne, la hauteur d'une ligne. Supprimer et insérer des cellules. Enregistrer un document sous un autre nom.</p> <p>Collage spécial : coller les valeurs, transposer, coller en effectuant une opération.</p> <p>Effectuer des calculs simples : savoir entrer une formule dans une cellule. Effectuer une division, une addition ou une multiplication ; Identifier les priorités de calcul. Saisir une heure. Insérer une somme</p> <p>Formules basiques : utiliser des formules simples (MAX, SI, SOMME.SI, NB.SI...) ; utiliser des formules conditionnelles (SI, SI imbriqués, OU, ET) ; déterminer l'impact de la suppression d'une ligne ou d'une colonne sur une formule.</p> <p>Mises en forme de base : présentation des cellules (couleur, style de police, graisse, alignement). Formatages de base des nombres (pourcentage, séparateur de milliers, comptabilité).</p> <p>Formatages habituels : encadrement des cellules, format des nombres, retrait, utilisation des styles. Outil pinceau.</p> <p>Création d'un graphique simple : création et déplacement d'un graphique dans une feuille ;</p>

			<p>distinguer les principaux types de graphiques (graphiques en courbes, graphiques en secteurs, graphiques en barres, graphiques en anneaux).</p> <p>Tri et recherche des données : rechercher, remplacer ou sélectionner des données (soit sur la donnée, soit sur sa mise en forme...) ; utiliser des Filtres automatiques ; utiliser la fonction de tri automatique (par ordre croissant/décroissant); utiliser la fonction de remplissage instantané.</p>
Chapitre 2	Automatiser les calculs avec les tableurs	12 h	<p>Maîtrise des méthodes de calcul : connaître et utiliser les références absolues et relatives dans une formule ; copier ou déplacer une formule ; utiliser du texte dans une formule ; Comprendre les principales erreurs de calcul (#NOM?, #DIV/0!, #####...)</p> <p>Fonctions avancées : fonctions mathématiques (ARRONDI – ENT...) ; fonctions de recherche avancées (INDEX, EQUIV...) ; fonctions de texte (GAUCHE, DROITE, STXT, EXACT...) ; fonctions REMPLACER et REMPLACERB ; fonctions de date (AUJOURD’HUI, JOUR, MOIS, JOURSEM...) et fonction d’heure ; compter les occurrences d’un tableau (NB.SI) ; générer des nombres aléatoires (ALEA) ; classer des valeurs (RANG) ; fonctions de recherche simples (RECHERCHEV, RECHERCHEH) ; fonction CONCATENER</p> <p>Formatages avancés : mises en forme conditionnelles, fusionner des cellules, centrer sur plusieurs colonnes. Insérer un smartArt ou une image. Utiliser les thèmes de classeur ; modifier les marges et l’orientation du classeur ; gérer les sauts de page ; insérer un arrière-plan.</p> <p>Amélioration de la mise en forme d’un graphique : mise en forme avec les styles de graphique ; agrandir et réduire la taille d’un graphique ; gérer les titres et légendes ; modifier les séries de données d’un graphique ; imprimer un graphique.</p> <p>Travailler avec des données de grande taille : se déplacer et sélectionner rapidement, déplacer et dupliquer une feuille de calcul, travailler en groupe de travail.</p> <p>Automatiser des tâches dans Excel : enregistrer et exécuter des macros.</p> <p>Lire un tableau croisé dynamique : reconnaître un tableau croisé dynamique ; analyser les données dans un tableau croisé dynamique ; filtrer les données d’un tableau.</p>
Chapitre 3	Environnement Python	3 h	<p>L’environnement de travail Python (Installation et notation)</p> <p>Syntaxe de base et exécution d’instructions Python</p>

			Les types et les variables en python Principales opérations et méthodes disponibles pour le type str
Chapitre 4	Les structures Python	6 h	Les structures simples Les structures de contrôles Les structures itératives
Chapitre 5	Les modules et les fonctions Python	6 h	Les modules Les fonctions natives Les fonctions (déclaration, définition, passage des paramètres, utilisation, ...) Récurtivité Complexité
Chapitre 6	Calcul scientifique	6h	Bibliothèque (Numpy et Scipy) Graphique (Matplotlib) Fichiers

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	7.5 h
Travaux Pratiques (h)	30 h
Projet (h)	4.5 h
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	2 h
Activité 2 (h)	3 h
Activité 3 (h)	3 h
Activité 4 (h)	3 h
Activité 5 (h)	3 h
Projet (h)	8 h

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel Domaine (s)	Dans quelle semaine
Projet	Chapitre 5, 6, 7 et 8	14
Travaux Pratiques	-	-
Devoir Surveillé	-	-
Examen oral	Les 8 Chapitre	14
Examen final	-	-

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

<https://pix.fr>

<https://support.microsoft.com>

<https://www.ibm.com/services/learning/fr/>

Bibliographie

Robert Johansson. ‘Numerical Python: Scientific Computing and Data Science Applications with Numpy, SciPy and Matplotlib’, Apress, Second Edition

Gérard Swinnen. ‘Apprendre à programmer avec Python 3’, Eyrolles - DL 2012

Signature de l’enseignant

Date **10 Juin 2020**

Atelier robotique 01

Code: GM 03 204

Enseignant : Ahmed ABDELKEFI

Grade : Expert

Établissement : Institut International de Technologie Sfax

Email :

abdelkefi@gmail.com

Volume horaire total du cours

56h

Heures de contact	Activités hors classe
28h	28h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Youssef DHIEB

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Acquérir les principes fondamentaux de la robotique, de la géométrie de base jusqu'à la cinématique des manipulateurs, en passant par le contrôle des organes actionneurs.

Objectives

Repérer, identifier et différencier la partie électronique du montage d'un robot, la carte électronique Arduino et le lien entre la programmation et sa traduction en mouvements physiques

Apprendre à programmer avec un langage C (Arduino)

1.2: Prerequisites

Electronique ; programmation

1.3: Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapter 1	Introduction	1h	Introduction à la robotique
Chapter 2	Bases de la technologie des robots	4h	-Les robots et les différentes technologies de programmations. -Intelligence artificielles
Chapter 3	Principes de base du contrôle des mouvements du robot	3h	-les différents mouvements d'un robot.
Chapter 4	Capteurs, actionneurs, micro-contrôleurs	3h	Les différentes technologies des capteurs et des actionneurs
Chapter 5	Structure d'un robot	3h	Calcul des structures porteur d'un robot et ses articulations
Chapter 6	Programmation et réalisation d'un robot	3h	Le principe de la programmation en langage C.
Chapter 7	Dynamique des structures en chaîne ouverte simple	3h	Boucle de régulation d'un robot

Chapter 8	Planification et génération de la trajectoire	8h	Etude, Réalisation et commande d'un robot à base de d'une carte arduino
------------------	--	----	---

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	
Travaux Pratiques (h)	28h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques	Chapitre 6, 7 et 8	x	
Devoir Surveillé			
Examen oral			
Examen final			

3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

1. R. Palas-Areny, J. G. Webster. Sensors and signal conditioning, Wiley and Sons, 1991.
2. R. Sinclair, Sensors and Transducers, Newness, Oxford, 2001.

Gestion de l'ingénierie

Code : **GM 03 205**

Enseignant: **Amel Trabelsi Elloumi**

Grade: Membre du corps professoral à temps plein

Établissement : **International Institute of Technology**

Email:

Dep.PCP@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Amel Trabelsi Elloumi

Semestre **1**

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours consiste à procurer une introduction à la gestion d'entreprise.

Objectifs

Ses objectifs sont de :

- Présenter de manière pratique et logique les notions et les analyses fondamentales de la science de la gestion.
- Permettre à l'étudiant de connaître l'entreprise et la nature de sa relation avec l'environnement,
- Initier l'étudiant aux principes fondamentaux de la gestion et aux principales fonctions de l'entreprise.
- Préparer l'étudiant aux différentes spécialités de gestion (Gestion de la production, Approvisionnement, Finance, Marketing, Gestion des Ressources Humaines),
- Guider l'étudiant dans le choix des outils conceptuels et des moyens lui permettant d'intervenir efficacement dans la recherche de solutions à ses problèmes professionnels et personnels.

1.2 : Les prérequis

Ce cours est une introduction à la gestion et l'étudiant n'est pas censé avoir des connaissances antérieures car il s'agit d'une initiation.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Généralités	4.5	- Définir l'entreprise - Expliquer le rôle financier, économique et social de l'entreprise.
Chapitre 2	L'environnement des affaires	4.5	- Définir l'environnement de l'entreprise - Expliquer la relation de l'entreprise avec son environnement.
Chapitre 3	L'entreprise et le gestionnaire	6	- Définir les fonctions de gestion et le rôle du gestionnaire
Chapitre 4	Le processus de gestion	6	- Définir le processus d'affaires - Décrire les quatre fonctions de gestion : planification, organisation, direction et contrôle.

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	*
Projet (h)	*
Visites (h)	*

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		30%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral		20%
Examen final	Tous	50%

3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- ABEL M. J. [1990], « Experiences in a exploratory distribued organization », dans GALEGHER J., KRAUT R. et EGIDO C. (dir.), Intellectual team work : social and technological foundations of cooperative work , L. Erlbaum, Hillsdale, p. 489-510.
- ADLER P. S., MANDELBAUM A., NGUYEN V. et SCHWERER E. [1996], « Getting the most out of your product development process », Harvard Business Review, march-april, p. 135-152.
- AFITEP [1998], The Management of Projet, principles and practices, Afnor. — [2010], Projet Management Dictionary, Afnor.

Méthodologie de recherche

Code: GM 03 206

Enseignant: Manel Dammak
Grade: Enseignant à temps plein
Établissement : IIT

Email:

Manel.dammak@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21	21

L'équivalent nombre de crédits
2 ECTS

Semestre2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

La profession d'ingénieur exige à la fois le développement des compétences en recherche scientifique et la capacité de rédiger et de présenter des rapports. De plus, au cours du parcours d'ingénieur, les étudiants doivent valider deux stages obligatoires et un projet d'obtention du diplôme dans lequel ils seront évalués en partie sur sa méthodologie de rédaction et de recherche scientifique.

Objectifs

Dans ce cours, l'étudiant est tuteur à :

- utilise l'environnement de bureau pour rédiger correctement un rapport, en utilisant des références pertinentes
- adopter des modèles d'écriture prédéfinis
- effectuer des recherches documentaires
- élaborer une spécification et un plan pour atteindre tous les objectifs
- évaluer de façon critique les données et tirer des conclusions

1.2 : Les prérequis

Connaissances de base sur l'environnement numérique

Connaissances de base sur l'environnement de bureau

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Méthodologie de la rédaction	9	Maîtriser l'environnement de bureau Maîtriser la façon de respecter une spécification d'écriture
Chapitre 2	Méthodologie de la recherche scientifique	12	Maîtrise des processus de recherche (collecte de données – analyse – présentation des données et interprétation – discussion)

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours intégré (h)	9
Travaux Pratiques(h)	6
Projet (h)	6
Visites (h)	-

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Chapitre 2	25%
Travaux Pratiques	Chapitre 1	20%
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final	Tous	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

<https://pix.fr>

<https://support.microsoft.com>

<https://www.ibm.com/services/learning/fr/>

Conception et Analyse des Systèmes Mécaniques 2

Code : GM 03 208

Enseignant : Fakher BOUATTOR

Grade : Professeur Technologue en Génie Mécanique

Université : ISET de Sfax

Email :

Fakher.bouattour@gmail.com

Volume horaire total du cours

49h

Heures de contact	Activités hors classe
28h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ilyess Bouhamed

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Ce cours est destiné aux élèves ingénieurs en Génie Mécanique.

A l'issue de ce cours constitué de quatre chapitres, l'élève ingénieur aura des compétences plus développées afin de :

- Analyser un mécanisme ;
- Dimensionner un arbre de transmission ;
- Etudier et dimensionner un guidage en rotation et les mécanismes de transmission de puissance avec transformation de mouvement ;

Ces compétences favorisent l'élève ingénieur d'être mieux placé pour occuper le poste d'ingénieur bureau d'études ou d'ingénieur maintenance dans les divers secteurs de l'industrie mécanique.

Objectives

- Analyser un mécanisme et déterminer la loi entrée-sortie ;
- Concevoir et dimensionner un arbre de transmission ;
- Savoir les procédures de conception et de dimensionnement d'un guidage en rotation ;
- Savoir les procédures de conception et de dimensionnement des différents mécanismes de transmission de puissance avec transformation de mouvement ;

1.2: Prérequis

- - Conception et analyse des systèmes mécaniques I ;
- - La mécanique générale ;
- - La résistance des matériaux ;

1.3: Compétences visées

Chapter	Titre	Durée	Compétences visées
Chapter 1	Théorie des mécanismes	7.5 h	-Déterminer la liaison équivalente pour des liaisons en parallèles ou en série ; -Analyser un mécanisme, extraire la loi entrée-sortie et déterminer le degré de mobilité et le degré d'hyperstatisme ; -Localiser les inconnues

			hyperstatiques ;
Chapter 2	Dimensionnement des arbres	5 h	-Concevoir et dimensionner un arbre de transmission en tenant compte des concentrations de contraintes ; -Choisir le matériau adéquat d'un arbre de transmission ;
Chapter 3	Guidage en rotation	8 h	-Concevoir et dimensionner un guidage en rotation avec ou sans éléments roulants ; -Choisir le roulement adéquat au cahier de charges, -Déterminer la durée de vie d'un roulement ou d'un montage de roulements ;
Chapter 4	Transformation de mouvement	7.5 h	-Identifier les différents mécanismes de transmission de puissance avec transformation de mouvement ; -Concevoir et dimensionner un système vis-écrou ; -Concevoir et étudier un système bielle-manivelle ; -Concevoir une came et tracer son profil ;

2. METHODOLOGIES:

The contact hours consist of:

Integrated Course (h)	30h
Practical work (h)	
Project (h)	
Visits (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	1 ; 2 et 3	5ème et 4ème

Examen oral		
Examen final	Tous les chapitres	Semaine bloquée réservée pour les examens

3. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

- Guide du calcul en mécanique, édition Hachette technique, D. SPENLE, R. GOURHANT,
- Systèmes mécaniques, théorie et dimensionnement, DUNOD
- Guide des sciences et technologies industrielles, JEAN-LOUIS-FANCHON, Ed AFNOR,
- Technologie de construction, André Castella.
- Guide du dessinateur industriel, CHEVALIER, édition Hachette technique.

Atelier de conception 2- CAO 2

Code : GM 03 209

Enseignant : Ilyes BOUHAMED

Grade : Maître Technologue en Génie Mécanique

Établissement : ISET Sfax

Email :

ilyes_bouhamed@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

56h

Heures de contact	Activités hors classe
28h	28h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ilyes BOUHAMED

Semester S2

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES :

1.1: Description du cours

Atelier de conception 2- CAO 2

Cet atelier de CAO est destiné aux ingénieurs et plus généralement aux étudiants qui poursuivent des études en mécanique. Par une double approche, mécanique et technologique, tous les exemples étudiés sont présentés d'une façon didactique.

La conception assistée par ordinateur s'intègre dans tous les départements de l'entreprise. Des plateformes de plus en plus perfectionnées qui permettront bientôt de fabriquer des produits sur mesure au prix de la grande série, en interconnectant les acteurs d'une même chaîne de valeur.

En effet, l'application de l'écoconception dans l'ingénierie mécanique telle qu'elle est pratiquée dans l'industrie, permettant de respecter les normes internationales.

Les différents concepts et processus de conception présentés dans ce TP selon une approche de haut niveau. Les séances de TP sont détaillées d'une façon pratique permettant la compréhension et la maîtrise du logiciel à travers les différentes étapes.

Objectif global : Exploiter et maîtriser un logiciel de CAO professionnel pour la modélisation des pièces, des assemblages, des mises en plans et la réalisation des simulations virtuelles pour la validation des produits en liaison avec l'industrie.

Acquis de formation : À la fin du semestre l'étudiant sera capable de :

- Réaliser une modélisation paramétrique et de concevoir dans le contexte de l'assemblage
- Préparer à travers le logiciel de CAO les documents techniques
- Exploiter les outils de modélisation de tôles pliées
- Réaliser des empreintes avec les outils de moulage
- Réaliser une construction mécanosoudée
- Réaliser des simulation, animation et analyse de mouvement

1.2: Prérequis

- - Atelier de conception 1 – CAO 1
- - Conception et analyse des systèmes mécaniques 1
- - Résistance des matériaux
- - Mise en forme sans enlèvement de matière

1.3: Compétences visées

Chapter	Title	Duration	Compétences visées
Chapitre	Modélisation	9.5h	

<p>1</p>	<p>avancée de pièces</p>		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Volume à corps multiples <ul style="list-style-type: none"> - Création d'une pièce à corps multiples - Fractionnement d'un volume en plusieurs corps - Enlèvement de matière pour créer des corps multiples - Transformation de corps volumiques en pièces distinctes - Fractionnement d'une pièce en corps multiples ➤ Esquisses avec les splines <ul style="list-style-type: none"> - Notion d'esquisse 3D - Utilisation des courbes et hélices - Insertion d'une image d'esquisse - Dessiner une spline - Les différents types de splines - Manipuler une spline ➤ Balayages avancés <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation d'esquisses 3D et de courbes 3D - Création de pièce balayée sans et avec courbes guides - Utilisation des outils d'analyse de géométrie - Contrôle de l'orientation / torsion ➤ Autres outils avancés <ul style="list-style-type: none"> - Fonction d'enroulement - Fonction de déformation - Analyse la géométrie
<p>Chapitre 2</p>	<p>Conception de moules</p>	<p>6 h</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Création d'un moule en utilisant les outils automatiques <ul style="list-style-type: none"> - Processus basique de création de moule - Analyse de la dépouille - Détermination de la ligne de joint - Création des surfaces d'arrêt - Création du plan de joint - Création des empreintes et de l'assemblage - Vérification des contres dépouille - Création des empreintes ➤ Utilisation des outils de moule manuels <ul style="list-style-type: none"> - Importation de fichiers - Réparation et modification de fichiers importés - Création manuelle de surfaces d'arrêts - Utilisation de surfaces particulières pour la création des empreintes
<p>Chapitre 3</p>	<p>Constructions soudées</p>	<p>3 h</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Utiliser les bibliothèques de profilés

			<ul style="list-style-type: none"> - Création et modification des profilés mécano-soudés - Paramétrage de la bibliothèque ➤ Travailler avec des constructions soudées - Familiarisation avec les outils de constructions soudées - Insertion de goussets, d'embouts, de platines et autres éléments de l'ensemble - Insertion et gestion des cordons de soudure ➤ Travailler avec des tuyaux et des tubes - Utilisation des esquisses 3D - Utilisation des outils de constructions soudées dans un assemblage ➤ Mettre en plan les constructions soudées - Création du dessin de l'ensemble soudé - Insertion et gestion de la liste des pièces soudées (nomenclature) - Insertion d'une table de débit - Création des dessins de définition des éléments de l'ensemble soudé
Chapitre 4	Simulation statique par la méthode des éléments finis	3.5h	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Analyse statique de pièces - Familiarisation avec l'interface de SOLIDWORKS Simulation - La mise en route d'une analyse ➤ Exploitation et gestion des résultats - Types de tracés - Outils d'exploitation des résultats - Rapport qualité maillage/résultats - Publication du rapport ➤ Analyse statique d'assemblage - Gestion des jeux et contacts - Les différents types de chargement et conditions limites - Utilisations des connecteurs virtuels (boulon, axe, ressort, ...)
Chapitre 5	Préparation à la certification CSWA et CSWP	6 h	<ul style="list-style-type: none"> • Modélisation avancée des pièces. • Modélisation avancée des assemblages • Configurations

2. METHODOLOGIES:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	19h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4
Examen oral		
Examen final	Chapitre 1, 2, 3 et 4	9

3. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

Manuel de TP

1. Ilyes BOUHAMED, « Atelier de conception 2 – CAO - SolidWorks »

Autres références

- [1] Jean - Louis FANCHON, Guide des sciences et technologies industrielles - Collection Nathan 2005.
- [2] Jean - Louis FANCHON, Guide pratique des sciences et technologies industrielles - Collection Nathan 2009.
- [3] P.AGATI - Y.BREMONT - G.DELVILLE, Mécanique du solide -Collection Dunod 1989.
- [4] PIERRE AGATI - MARC ROSSETTO, Liaisons et mécanismes - Collection Dunod 1995.
- [5] F.ESNAULT, Construction mécanique - Tome 1,2 et 3- Collection Dunod 1997.
- [6] D.SPENLE - R.GOURHANT, Guide du calcul en mécanique-Collection Hachette Technique 2004.
- [7] A.CHEVALIER, Guide du Dessinateur industriel - Collection Hachette Technique 2004.
- [8] A. RICORDEAU - C. CORBET, Dossier de Technologie de Construction - CASTEILLA 1995
- [9] R. KLIPFEL - B.VOLPE, construction mécanique - Hachette technique.

Mécanique des Milieux Continus

Code : GM 03 210

Enseignant : Mr. Gassara Faiez

Grade : Maître assistant

Etablissement : Faculté des Sciences de Sfax

Email :

Faiez.gassara@fss.usf.tn

Volume horaire total du cours

56h

Heure de contact	Activités hors classe
27h	28

Crédits équivalents

2 ECTS

Module responsable

Othman Hendaoui

Semester 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES :

1.1: Description du cours

Ce cours est destiné aux ingénieurs et plus généralement aux étudiants qui doivent posséder des connaissances en Mécanique, en vue d'applications ultérieures. Le semestre dernier, on a étudié comment un matériau peut résister aux différents types de sollicitations. Ce cours est un prolongement de la résistance des matériaux, où on s'intéresse essentiellement à connaître comment un matériau se comporte sous contraintes.

Objectives

présenter une description claire des notions de base de la mécanique des milieux continus - proposer une formation solide de la mécanique des milieux continus afin de poursuivre les matières de mécanique avancées (plasticité, mécanique des milieux poreux, etc..) et de la méthode des éléments finis.

1.2: Prerequisites

RDM et algèbre linéaire et géométrie.

1.3: Compétences visés

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visés
Chapter 1	Introduction au calcul tensoriel	3h	<ul style="list-style-type: none"> - Algèbre tensoriel - Analyse tensorielle
Chapter 2	Etude des déformations	9h	<ul style="list-style-type: none"> - description du mouvement - tenseur de déformation - champs de déplacement - déformations et directions principales
Chapter 3	Etude des contraintes		<ul style="list-style-type: none"> - Lois fondamentales de la dynamique - conservation de la quantité du mouvement - tenseur des contraintes de Cauchy - équations d'équilibre - contraintes et directions principales Flexion
Chapter 4	Lois de comportement		<ul style="list-style-type: none"> - Loi de Hooke généralisée - isotropie matérielle
Chapter 5	Méthodes générales de résolution		<ul style="list-style-type: none"> - Méthode directe - méthode inverse - problèmes plans

2. METHODOLOGIES :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	27h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	30%
Examen oral		
Examen final	Chapitre 1, 2, 3 et 4	70%

3. RECOMMENDED BIBLIOGRAPHY AND LOGISTICS:

- [1] G. Duvaut, Mécanique des milieux continus, Masson, Paris, 1990
- [2] D. François, A. Pineau, A. Zaoui, Comportement mécanique des matériaux
- [3] J. Lemître, J.L. Chaboche, Mécanique des matériaux solides
- [4] P. Germain, P. Muller. Introduction à la mécanique des milieux continus, Masson, Paris,
- [5] O. RAHMANI, S.KEBDANI, Introduction à la Méthode des Eléments Finis pour les Ingénieurs, Edition OPU

Transfert thermique

Code : GM 03 211

Enseignant : Mounir BACCAR

Grade : Professeur

Établissement : ENIS Sfax

Email :

Mounir.baccar@hotmail.fr

Volume horaire total du cours

56h

Heure de contact	Activités hors classe
35h	21h

Crédits équivalents

2 ECTS

Responsable du module

Amira Bouaziz

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Le transfert thermique est une branche de la physique qui traite des échanges de chaleur accompagnés ou non de transfert de matière et/ou de changement de phases. Elle peut donc être considérée comme une partie complémentaire de la thermodynamique des phénomènes irréversibles. Le cours est construit comme suit :

- Présentation des modes de transfert thermique.
- Calcul des flux de chaleur transmis à travers des matériaux solides de différentes formes géométriques et dans différentes conditions opératoires.
- Isolation des surfaces, choix de l'isolant et détermination de l'épaisseur critique d'un calorifuge.
- Etude du transfert conductif avec génération de chaleur.
- Surface auxiliaire et ailettes – Amélioration du transfert.

1.2 : Les prérequis

Thermodynamique

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	INTRODUCTION AUX TRANSFERTS THERMIQUES	4h	Introduction aux modes de transfert et les lois régissant ces modes
Chapitre 2	CONDUCTION DANS LES SOLIDES DE DIFFERENTES GEOMETRIES	10h	Calcul de la puissance des systèmes de chauffage et de refroidissement et ce par le calcul des flux transmis à travers des surfaces solides de différentes géométries et soumises à divers types de chargements thermiques
-Chapitre 3	PROPAGATION DE LA CHALEUR DANS LES AILETTES	3h	Amélioration du transfert par l'augmentation de la surface de l'échange et extension de la loi de Newton par l'introduction du rendement et du rendement global des surfaces ailetées
Chapitre 4	Convection	2h	
Chapitre 5	Le rayonnement	2h	

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21
Travaux Pratiques (h)	14
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3
Activité 2 (h)	2

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2		
Examen oral			
Examen final	L'ensemble du cours		

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

1. Henri Poincaré, Théorie analytique de la propagation de la chaleur, 316 pages, Editions Jacques Gabay, Paris (2008), fac-similé de l'édition originale datant de 1895.
- 2- Anne-Marie Bianchi, Yves Fautrelle et Jacqueline Etay, Transferts thermiques, 550 pages, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Grenoble (2004).
- 3- Dominique Marchio et Paul Reboux, Introduction aux transferts thermiques, 210 pages, Presses des Mines – Transvalor (2008).
- 4- André Giovannini et Benoît Bédard, Transfert de chaleur, 504 pages, Editions Cépadués, Paris (2012).
- 5- Jean-Luc Battaglia, Andrzej Kusiak et Jean-Rodolphe Puiggali, Introduction aux transferts thermiques, 272 pages, Editions Dunod, Paris (2014).
- 6- Jean Taine, Franc Enguehard et Estelle Iacona, Transferts thermiques, 464 pages, Editions Dunod, Paris (2014).
- 7- Jean-François Sacadura, Transferts thermiques, 766 pages, Editions Tec et Doc – Lavoisier, Paris (2015).
- 8- Jean-Michel Bergheau et Roland Fortunier, Simulation numérique des transferts thermiques, 248 pages, Editions Hermès – Lavoisier, Paris (2004).

Étude, modélisation et optimisation des systèmes d'énergie renouvelable

Code: GM 03 212

Enseignant : Amina MSED DI

Grade : Enseignante permanente

Établissement : International Institute of Technology (IIT)

Email :

amina.mseddi@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Youssef Dhieb

Semestre 2

1. DESCRIPTION OF COURSE AND SKILLS COVERED:

1.1: Course Description

L'amélioration de l'efficacité énergétique de nos industries et/ou de nos bâtiments est un défi majeur de notre époque. En effet, l'épuisement des ressources fossiles, l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre ainsi que la consommation mondiale d'énergie (principalement due au développement de la serre. La situation économique des pays émergents) appelle une nouvelle approche des questions énergétiques.

L'approche pédagogique repose sur 3 axes complémentaires :

- une approche théorique (cours, travail supervisé)
- une initiation pratique (travail pratique, modélisation informatique)
- travaux appliqués (projets bibliographiques, techniques et de fin d'études)

Ce cours présente les notions nécessaires à la modélisation et à la maîtrise des systèmes de conversion du vent ainsi qu'à l'étude et à la conception d'installations photovoltaïques en fournissant des informations théoriques, des exercices et des exemples pratiques.

Objectives

Ce cours vise à répondre aux besoins identifiés par les pouvoirs publics, les industriels et les chercheurs scientifiques. Ainsi, la formation cible le domaine de l'énergie que ce soit au niveau de la production, de la consommation, du transport ou du stockage. Le secteur de l'énergie est dans l'air du temps et en constante évolution. Il attire de nombreux étudiants. Ce cours permet aux nouveaux ingénieurs de comprendre le contexte dans lequel un mix énergétique est défini et de trouver des réponses adaptées aux usages souhaités. Il faut comprendre le cadre dans lequel nous évoluons pour proposer un produit adapté et des outils cohérents.

Ce cours contribue au développement systématique des compétences requises dans le secteur des énergies solaire/photovoltaïque/éolienne. Il vise à soutenir le développement des structures de qualification au niveau national. Ces structures devront être pratiques et orientées vers les besoins des entreprises du secteur photovoltaïque ainsi que du secteur éolien. Dans le même temps, l'objectif est de développer les compétences humaines pour les mettre en pratique, puis de les ancrer dans le secteur de la formation professionnelle au niveau national puis international.

Les objectifs de ce cours peuvent être résumés comme suit :

1. Comprendre le contexte multidisciplinaire du domaine de l'énergie renouvelable
2. Avoir une connaissance critique des nouvelles découvertes dans le domaine de l'énergie photovoltaïque et éolienne
3. Choisir des méthodes appropriées de modélisation, de simulation, de contrôle et d'optimisation d'un système de conversion du vent et les appliquer avec un haut degré de compétence
4. Caractériser les différents types de panneaux photovoltaïques et déterminer l'influence des masques, la température, l'orientation et l'inclinaison sur leur performance
5. Définir le rôle et les caractéristiques des onduleurs, puis choisir des méthodes appropriées de dimensionnement des onduleurs
6. Identifier et analyser les types de défauts sur une installation PV

Évaluer les techniques applicables sur la base de leurs connaissances imminentes afin de déterminer les normes et les exigences pour le choix des dispositifs de protection

À la fin de ce cours, l'étudiant-ingénieur acquerra une connaissance technique approfondie des exigences en matière de normes électriques et photovoltaïques lui permettant d'agir de façon responsable dans ses activités professionnelles liées à la production de panneaux photovoltaïques. Installation photovoltaïque connectée y compris son étude, dimensionnement, réalisation et maintenance et plus spécifiquement.

1.2: Prerequisites

Ce cours est basé sur les connaissances générales en : génie électrotechnique, génie électronique de puissance et automatique, quelques rappels sont donnés au début du cours.

1.3: Learning Outcomes

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Énergies renouvelables-Contexte général	3h	Les principales familles d'énergies renouvelables : -Définition et classification -Avantages et inconvénients des REE -L'ER dans le monde et en Tunisie
Chapitre 2	Systèmes de conversion éolienne : modélisation, simulation et contrôle	4h	Aérogénération : histoire, développement, principes Éolienne standard : fonctionnement, performance et modélisation
Chapitre 3	Les panneaux photovoltaïques	4h	Caractériser les différents types de panneaux photovoltaïques : (fabrication, caractéristiques, couplage, fixation, standardisation). Déterminer l'influence des masques, de la température, de l'orientation et de l'inclinaison sur les performances des modules/champs PV
Chapitre 4	"On-Grid" PV Onduleurs	3h	Définir le rôle et les caractéristiques des onduleurs Appliquer les critères de dimensionnement des onduleurs

Chapitre 5	Les dispositifs de protection	4h	Identifier les types de défauts sur une installation PV et les dispositifs de protection Caractériser les différents dispositifs de protection
Chapitre 6	Câblage électrique et connexion	3h	Choisir les câbles appropriés pour l'installation conformément aux normes internationales Interprétation des différents schémas de câblage

Compétences courantes du cours :

- Connaissance de l'entreprise et du monde du travail
- Concevoir, coordonner et mettre en œuvre un projet dans le secteur photovoltaïque
- Savoir communiquer et travailler en équipe

Compétences scientifiques de base :

- Maîtrise des sciences et technologies de base pour l'ingénieur
- Maîtriser la science et la technologie de base de l'énergie photovoltaïque

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	23h
Travaux Pratiques (h)	4h
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	Visite industrielle 6h
Activité 2 (h)	Projet 10h

3. EVALUATION:

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine
Projet	1-2-3	8 ^{ème}
Travaux Pratiques	4-5	7 ^{ème}
Examen final	3-4-5-6	14 ^{ème}

3. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

- J. K. Kaldellis, D. Zafirakis. The wind energy revolution: A short review of a long history, Renewable Energy, vol 36, pp. 1887-1901, Juillet 2011.
- D.M. Dodge. The illustrated history of wind power development. Littleton, Colorado: U.S. Federal Wind Energy Program, 2006.
- A. Ammar. Modélisation et optimisation d'un générateur synchrone à double excitation de forte puissance. Thèse de Doctorat, Ecole centrale de Lille, France, 2013
- S. El Aimani. Modélisation de différentes technologies d'éoliennes intégrées dans un réseau de moyenne tension, Thèse de Doctorat, Ecole centrale de Lille, Décembre 2004.
- <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis>
- Référentiel Quali PV2011 à PV2016
- <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis> : PVGIS, EU, Africa
- INTERNATIONAL STANDARD CEI-61730, CEI-61646 and CEI-61215, CEI - 60364, NF C 15 100
- Technical reference of the Tunisian Electricity and Gas Company
- Guide UTE 15-712

Matériaux polymères

Code : GM 03 213

Enseignant : Amira bouaziz

Grade : Enseignant permanent

Établissement : Institut International de Technologie Sfax

Email :

Amira.bouaziz@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

41 h

Heures de contact	Activités hors classe
27 h	14h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Amira bouaziz

Semestre 2^{eme}

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Issus majoritairement du pétrole et par la suite formulés pour répondre aux exigences des transformateurs et des utilisateurs en termes de qualité, de fiabilité et de sécurité, les matières plastiques ou polymères s'inscrivent dans une progression de consommation attrayante, comparativement aux autres matériaux. Le troisième millénaire n'est pas concevable sans intégrer totalement les polymères dans la vie de tous les jours, dans le respect des contraintes environnementales, avec des solutions de recyclage des produits en fin de vie. Ce cours aborde les différentes connaissances et applications industriels dans le domaine de plasturgie qui recouvre l'ensemble des opérations de mise en forme des matières plastiques, qui permettent de transformer la matière première en produit fini. La maîtrise des procédés de transformation des polymères concerne divers secteurs, tels que la production des polymères et additifs.

Objectifs

-S'initier aux notions de base et aux définitions usuellement utilisés dans le domaine des polymères.

1.2 : Les prérequis

- Chimie organique

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	- GENERALITES SUR LES POLYMERES	4h00	<ul style="list-style-type: none"> - S'initier aux notions de base et aux définitions usuellement utilisés dans le domaine des polymères. - Connaitre l'historique d'évolution des plastiques et comparaison avec les autres matériaux. - Instruire les aspects technico-économiques de l'utilisation des plastiques. - Classer les polymères par familles chimiques dont la structure, donc les propriétés, sont voisines.
Chapitre 2	- La chaîne polymère	5h00	Retenir, assimiler et comprendre : <ul style="list-style-type: none"> - La polymolécularité intervient dans les différences de propriétés physiques et mécaniques de la même substance polymère, mais préparés différemment. - La caractérisation d'un échantillon

			<p>polymère nécessite outre la connaissance des valeurs moyennes (DP, Mn, Mw...), l'évaluation de l'hétéromogénéité du polymère (distribution des masses molaires).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour un réseau tridimensionnel (réticulation), le concept de degré de polymérisation et de masse molaire devient indéfini. <p>-STRUCTURE ET MORPHOLOGIE DES POLYMERES</p>
Chapitre 3	- FORMULATION DES MATIERES PLASTIQUES	7h30	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre l'intérêt et la procédure permettant le passage du polymère à la matière première plastique au travers l'incorporation d'ingrédients spécifiques. - Différencier les rôles et les impacts des différents additifs et adjuvants sur les propriétés de la matière plastique à transformer. - Savoir les critères de compatibilité des charges, plastifiant, stabilisants, colorants..., avec le type polymère avec lequel ils vont être mélangés.
Chapitre 4	- Procédés de mise en œuvre et de mise en forme des matières plastiques	5h00	-connaître le mode opératoire des différents procédés de mise en œuvre et de mise en forme des matières plastiques.
Chapitre 5	Recyclage des matières plastiques	6h30	<ul style="list-style-type: none"> - connaître impact environnementale des déchets plastiques -Connaitre les différentes procédures de recyclage


2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	
----------------	--

	DESCRIPTION DU MODULE		Department: Mécanique
			Date : 15/09/2020
			N° version : 01
			Page 4/4
	Activité 2 (h)		
	Activité 3 (h)		
	Activité 4 (h)		

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	1, 2,3		
Examen oral			
Examen final	4 et 5		

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- BERBAIN (F.), CHEVALIER (A.) et CHOUDIN (C.). – Mise en œuvre des composites. Méthodes et matériels. Traité Plastiques et Composites. A 3 720 (1997).
- VERDU (J.). Stabilisation des plastiques. AFNOR Eyrolles 1984.
- DEFOSSE (R.). – Colorants et pigments. Traité Plastiques et Composites. A 3 233.
- TROTIGNON (J.-P.), VERDU (J.) DOBRACGINSKY (A.) et PIPERAUD (M.). – Précis Matières Plastiques. AFNOR, Natan 1996.
- C. CARROT et J. GUILLET – From dynamic moduli to molecular weight distribution: a study of various polydisperse linear polymers. J. of Rheology 41 (1997) p. 1203-1221.
- REYNE (M.). – Aspect technico-économiques de l'utilisation des plastiques. Techniques de l'ingénieur. AM 3 020 (1998).
- MULLER (H.) et GACHTER (R.). – Plastics Additives. Third edition. Carl Hanser 2001.
- ZWEIFEL (H.). – Plastics Additives Handbook. 5th edition. Carl Hanser 1990.
- NAUDIN (C.-A.). – Nomenclature, classification et formules chimiques des polymères. Traité Plastiques et Composites. A 3 035 (1995).

Mise en œuvre avec enlèvement de matière

Code : GM 03 214

Enseignant : Slim SOUSSI

Grade : Maitre-assistant

Établissement : ISGIS Sfax

Email :

Slim.souissi@ymail.com

Volume horaire total du cours

70h

Heure de contact	Activités hors classe
35h	35h

Crédits équivalents

3 ECTS

Responsable du module

Amira Bouaziz

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Ce cours est destiné aux élèves ingénieurs en Génie Mécanique qui devront posséder des connaissances sur les procédés d'usinage conventionnel ayant un impact direct sur les caractéristiques mécaniques des pièces. Il est donc nécessaire de connaître les principes physiques et technologiques de ceux-ci afin de concevoir efficacement des pièces mécaniques et des outillages.

Le choix d'un procédé d'usinage est fonction du matériau retenu et des caractéristiques du produit. En effet, chaque procédé dépend d'une famille de matériaux et impose ses règles d'usinage. De la même manière, les caractéristiques pièces peuvent imposer un procédé.

1.2: Prérequis

Connaissances de base en mécanique

1.3: Compétences visées

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visés
Chapitre 1	Procédés d'usinage Présentation	1.5h	Acquérir des compétences sur les procédés par coupe, les procédés par abrasion et les procédés non traditionnels
Chapitre 2	Les machines-outils	1.5h	Acquérir des connaissances sur les machines-outils (Tournage, fraisage, perçage)
Chapitre 3	Modélisation de la coupe des métaux	4h	- Acquérir des connaissances sur la coupe des métaux - Identifier les différents paramètres des outils de coupe
Chapitre 4	Étude théorique des efforts de coupe	7h	- Décomposition des efforts de coupe - Calcul approché des efforts de coupe - Calcul de la puissance - Mesure de l'effort de coupe
Chapitre 5	Usure des outils de coupe	7h	- Acquérir des connaissances sur l'usure des outils - Connaître les différents types d'usure des outils

2. METHODOLOGIES:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21
Travaux pratique	14

Les « activités hors classe » se composent de :

- Exercices de cours
- Préparation des travaux dirigés

Activité 1 (h)	3
Activité 2 (h)	8

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Devoir Surveillé	1, 2 et 3	30%
Examen oral		
Examen final	3, 4 et 5	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES :

- Techniques de l'ingénieur
- Memotech productique matériaux et usinage
- Guide pratique en productique

Métrologie

Code : GM 03 215

Enseignant : Anis DRIRA

Grade : EXPERT

Établissement : IIT Sfax

Email:

Drira.aniss@gmail.com

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Anis DRIRA

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

- Savoir l'importance de déterminer la conformité métrologique des instruments de mesure
- Savoir les techniques métrologie utilisées
- Savoir exploiter les résultats des prestations métrologie pour déterminer la conformité des instruments de mesure.

Objectives

- Maîtriser les unités de base SI et leur références mondial
- Savoir les vocabulaires métrologie
- Savoir importance des prestations métrologie dans l'industrie pour la conformité des instruments de mesure
- Identifier les organismes nationaux et internationaux qui granitent la conformité métrologie des instruments de mesure (organisme d'accréditation, centres technique, laboratoires, ...)
- Connaitre les procédé des prestations métrologique étalonnage & vérification (analyse cause d'erreurs, lois de propagation des incertitudes, estimation des incertitudes (type A & B), modèle mathématique pour évaluation des écarts, guide technique pour les méthodes d'étalonnages selon les paramètres (électriques, pression, température, ..)
- évaluer et déterminer la conformité des instruments de mesure

1.2: Prerequisites

Physique, électrique, instrumentation, qualité

1.3: Learning Outcomes

Chapitre	Title	Duration	Targeted skills
Chapitre 1	Introduction à la métrologie	4	
Chapitre 2	LE SYSTEME INTERNATIONAL unités de base du SI les organismes nationaux et internationaux qui granitent la conformité métrologie des instruments de mesure (organisme d'accréditation, centres technique, laboratoires, ...)	5	
Chapitre 3	VOCABULAIRE DE LA METROLOGIE	5	
Chapitre 4	Etalonnage & vérification des instruments de mesure	3.5	
Chapitre 5	conformité métrologique d'un instrument de mesure	3.5	

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	12h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	3h
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4	
Examen oral			
Examen final	Chapitre 3 ,4 et 5	9	

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

ISO 17025 , ISO 9001 , Guide technique (LAB GTA , EURAMET , ...)

Math pour l'ingénieur 01

Code: GM 03 101

Enseignant : Raouia Neji

Grade : Enseignante

Établissement : International Institute of Technology Sfax

Email :

raouia.neji@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

35h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	14h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Raouia NEJI

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES :

1.1: Description du cours

Ce cours s'articule autour de l'application des outils mathématiques afin de représenter des phénomènes physiques que les fonctions classiques s'avèrent incapables de les transcrire.

Objectifs

A la fin de ce cours, les étudiants devront :

- Connaître les fonctions Eulériennes : (Gamma et Bêta)
- Être capable de calculer les transformées de Fourier des fonctions non périodiques.
- Cerner la notion du produit de convolution.
- Comprendre les notions des transformées de Laplace et des transformées de Laplace inverse.
Pouvoir résoudre une équation différentielle en utilisant les transformées de Laplace.
- Savoir décomposer un signal périodique en une somme de Fourier.

1.2: Prérequis

- Fonctions à une variable réelle (limite et continuité).
- Dérivation et primitive.
- Calcul d'intégrale.
- Les équations différentielles.

1.3: Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visés
Chapitre 1	Les fonctions spéciales (Gamma et Bêta)	7h	La fonction Gamma et propriétés La fonction Bêta et propriétés Relation entre Gamma et Bêta Formule des compléments Formule de Stirling
Chapitre 2	Transformation De Fourier	7h	Généralités Conditions Propriétés Convolution Inversion Formules de Plancherel et de Parseval
Chapitre 3	Transformation De Laplace	7h	Généralités Propriétés Convolution Méthodes pratiques pour le calcul de l'image et d'un original Application : Utiliser la transformée de Laplace pour résoudre une équation différentielle

2. METHODOLOGIES :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21
-------------------	----

Les « activités hors classe » se composent de :

- Exercices de cours
- Préparation des travaux dirigés

Activité 1 (h)	3
Activité 2 (h)	8

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Devoir Surveillé	1 ^{er} et 2 ^{ème}	20%
Examen oral	2 ^{ème} , 3 ^{ème}	10%
Examen final	Tous les chapitres	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES :

Mathématiques pour l'ingénieur. Auteurs : Yves Leroyer et Patrice Tesson - Edition Dunod.

Asservissement et Régulation 01

Code : GM 03 102

Enseignant : Soufien HAJJI

Grade : Maître assistant

Établissement : ENET'COM Sfax

Email :

hjjsfin@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

28h

Heure de contact	Activités hors classe
21h	7h

Crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Youssef DHIEB

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1 : Description du cours et objectifs

Partant de procédés physiques modélisés par des fonctions de transfert en p (variable de Laplace), nous aborderons successivement la modélisation de systèmes discrets et échantillonnés, leur analyse et pour finir la synthèse de lois de commande numériques.

L'objectif de ce cours est d'aborder certains aspects de la commande numérique des systèmes et ne se veut en aucun cas exhaustif.

1.2 : Les prérequis

Les prérequis concernent des aspects mathématiques tels que la manipulation de fonctions et de suites, le calcul intégral et les séries, la transformée de Laplace ; ainsi qu'une bonne connaissance de l'Automatique des systèmes linéaires à temps continu.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction Générale	03	Variables sur boucle de commande des systèmes discrets
Chapitre 2	Échantillonnage d'un signal	03	Echantillonnage d'un système linéaire et théorème de Shannon
Chapitre 3	Transformée en Z	06	- Savoir identifier et échantillonner un système continu - Modélisation numérique d'un système physique
Chapitre 4	Stabilité de système échantillonné	06	-Etude de la boucle fermée échantillonnée : Stabilité rapidité et précision -Savoir déterminer les paramètres de stabilité pour les systèmes échantillonnés et l'appliquer aux problèmes de boucles d'asservissement.
Chapitre 5	Correction numérique	03	Savoir calculer une commande numérique basique

2. MÉTHODOLOGIE :

L'enseignement comprend :

Cours Intégré	X
Travaux Pratiques	
Projet	
Visites	

3. ÉVALUATION :

Type	Déroulement			
	Pratique (sur machine)	Théorique (sur papier)	Portant sur quel Chapitre(s)	Dans quelle semaine
Projet				
Travaux Pratiques				
Devoir Surveillé		x	Chapitres 1, 2 et 3	07
Note Oral				
Examen final		x		

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

AUTOMATIQUE Systèmes linéaires, non linéaires, à temps continu, à temps discret, représentation d'état Cours et exercices corrigés, Yves Granjon ; Editions DUNOD 2010-393 pages.

Automatique des systèmes échantillonnés : éléments de cours et exercices résolus, Philippe Vanheeghe, Christophe Sueur, Pierre Borne ; Editions OPHRYS, 2001 - 168 pages.

Traitement de signal

Code : GM 03 103

Enseignant : Youssef DHIEB**Grade : Enseignant permanent**

Établissement : Institut International de Technologie Sfax

Email :

youssef.dhieb@enetcom.u-sfax.tn

Volume horaire total du cours

28h

Heure de contact	Activités hors classe
14h	14h

Crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Youssef DHIEB

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Induire une compréhension des signaux et des systèmes en exposant les principes de la théorie du signal, de l'analyse spectrale et de la synthèse des filtres numériques.

Objectifs

3.4- Contenu :

On pose d'abord les définitions d'un signal aléatoire et de ses attributs (densité spectrale, stationnarité corrélation et co - variance) et l'on présente les méthodes de traitement appliquées à ce type de signaux (analyse spectrale, échantillonnage et filtrage).

Puis on introduit les techniques de filtrage numérique appliquées aux signaux aléatoires allant de la numérisation du signal (CAN, CNA et bruit de quantification) à la structure et à la synthèse de filtres numériques.

1.2 : Prérequis

- Electronique analogique.
- Dérivation et primitive.
- Calcul d'intégrale.
- Les équations différentielles.

1.3: Compétences visées

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visés
Chapitre 1	Introduction sur les signaux	7h	
Chapitre 2	Théorème de Shannon	7h	Généralités Conditions Propriétés Convolution Inversion
Chapitre 3	Traitement de signal	7h	Généralités Propriétés Convolution Méthodes pratiques pour le calcul de l'image et d'un original Application

2. METHODOLOGIES:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21
-------------------	----

Les « activités hors classe » se composent de :

- Exercices de cours
- Préparation des travaux dirigés

Activité 1 (h)	3
Activité 2 (h)	8

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Devoir Surveillé	1 ^{er} et 2 ^{ème}	20%
Examen oral	2 ^{ème} , 3 ^{ème}	10%
Examen final	Tous les chapitres	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES :

- Mathématiques pour l'ingénieur. Auteurs : Yves Leroyer et Patrice Tesson - Edition Dunod.
- Fonctions aléatoires; A. Blanc-Lapierre, B. Picin-bono.
- Traitement numérique du signal; M. Bellanger.
- Le filtrage et ses applications; M. Labarrère, J.P. Krief, B. Gimonet.

Circuit et installation électrique

Code : GM 03 104

Enseignant : Moncef TRIKI

Grade : Maître Assistant

Établissement : ENET'COM Sfax

Email :

moncef.trik1@yahoo.fr

Total module duration

63 h

Heures de contact	Activités hors classe
42 h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Module responsable

Youssef Dhieb

Semester 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

La mesure joue un rôle de plus en plus important dans les domaines électriques et électroniques. On mesure avec pour but la vérification expérimentale d'un circuit, la modélisation, la mise au point ou le dépannage d'un montage, la certification d'un procédé ou d'un produit, dans le domaine industriel et la maintenance ou la réparation d'un dispositif électrique ou électronique.

Ce support de cours rassemble les connaissances essentielles en traitant, d'une part, les mesures et ces incertitudes, les circuits électriques et les appareils de mesure des grandeurs électriques. Il traite, d'autre part, le fonctionnement, la constitution, la technologie et la mise en œuvre du matériel électrique utilisé dans les réseaux électriques (transport, distribution, réseaux d'usines). Il permet, au début, aux étudiants de comprendre la structure du matériel des réseaux électriques tel que, les disjoncteurs, les interrupteurs, les sectionneurs, les contacteurs...; de spécifier les équipements électriques (choix et dimensionnement) et d'autre part, de savoir lire les schémas électriques et de faire la différence entre les représentations, l'identification et la signification du marquage sur un schéma électrique.

Objectives

- Connaître et savoir les appareils de mesure électrique analogique et numérique ainsi que les méthodes de détermination des incertitudes de mesure.
- Acquérir des connaissances technologiques étendues sur les différents circuits de conditionnement des capteurs rencontrés en milieu industriel et sur leurs utilisations (métrologie, acquisition de données).
- Connaissance des symboles et des normes ;
- Connaissance des éléments de base d'une installation électrique domestique et industrielle ;
- Etude et choix des éléments électriques (contacteurs, disjoncteurs, relais, etc.);
- Applications des concepts des schémas électriques (armoires électriques, etc.).

1.2 : Prerequisites

Les lois d'électricité (Ohm, diviseur de tension, diviseur de courant, Thévenin, Norton...)

- Electronique analogique
- Fonction électronique
- Notion physique : (force électrostatique, force électromagnétique...)
- Calcul des grandeurs électriques en monophasé et triphasés, tension, courant, puissances, facteur de puissance,...etc.

1.3: Learning Outcomes

Chapter	Title	Duration	Targeted skills
Chapter 1	Généralités Mesures, grandeurs et incertitudes	2H	L'importance des mesures des grandeurs et leurs unités
Chapter 2	Méthodes de mesures	4H	Détermination des erreurs absolues et relatives

Chapter 3	Mesure des Grandeurs électroniques actives	4H	Différents techniques de mesures des grandeurs électriques
Chapter 4	Installations Domestiques	5H	Décoder la partie électrique d'un plan architectural ; Comprendre les fonctions des différents éléments d'une installation d'éclairage domestique
Chapter 5	Installations Industrielles	8H	Décoder les différentes parties d'une installation industrielle ; Comprendre les fonctions des différents éléments d'une installation industrielle ;
Chapter 6	Choix des composants d'une installation	5H	Savoir choisir un appareil électrique

2. METHODOLOGY :

Les heures de contact se composent de :

Integrated Course (h)	28
Practical work (h)	14
Project (h)	
Visits (h)	

3. EVALUATION :

Type	Covering which Chapter (s)	In which week ?	The weighting factors
Project			
Practical work	X		
DS	X (1,2,3)	4	
Oral test	X		
Final exam	X (4,5,6)		

3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

1. Ian R. Sinclair. Sensors and transducers, Newnes, 2001.
2. J. G. Webster. Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, Taylor & Francis Ltd.
3. M. Grout. Instrumentation industrielle : Spécification et installation des capteurs et des vannes de régulation, Dunod, 2002.

MODULE DESCRIPTION

Department: Mécanique

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page **4/4**

4. R. Palas-Areny, J. G. Webster. Sensors and signal conditioning, Wiley and Sons, 1991.
5. R. Sinclair, Sensors and Transducers, Newness, Oxford, 2001.
6. M. Cerr, Instrumentation industrielle : T.1 et T.2, Edition Tec et Doc

Économie pour l'ingénieur Code : **GM 03 105**

Enseignant: Amel Trabelsi Elloumi
Grade: Membre du corps professoral à temps plein
Établissement: **International Institute of Technology**

Email:

Dep.PCP@iit.ens.tn

Volume Horaire Total

42 h

Heures de contact	Heures hors classe
21h CI	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module
Amel Trabelsi Elloumi

Semestre **2**

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

L'objectif de ce cours est de permettre à l'étudiant d'acquérir les outils essentiels pour une bonne compréhension de la formation et de l'évolution des institutions d'échange, et de la formation des prix. L'analyse de ces phénomènes sera basée sur l'étude du comportement des centres de décision (entreprises, consommateurs et autres institutions) qui affectent la répartition des ressources dans une économie. Le cours vise également à familiariser l'étudiant avec la méthodologie scientifique en économie ainsi que le raisonnement abstrait pour une meilleure compréhension des réalités économiques. Ce cours couvrira les fondements généraux de l'économie et les deux principaux niveaux d'analyse économique : la microéconomie et la macroéconomie.

Objectifs

Objectifs globaux : Initier l'élève aux concepts de base en économie, entre autres expliquer et analyser, tout en alternant le travail entre le comportement individuel (microéconomie) et le comportement général (macroéconomie), ainsi que l'étude des principaux mécanismes de la vie économique.

Résultats d'apprentissage : À la fin de ce cours, l'étudiant doit être en mesure de :

- connaître les principes fondamentaux de l'analyse microéconomique et étudier le comportement des agents économiques individuels (consommateurs et entreprises) sur les marchés où les produits sont commercialisés.
- Maîtriser les outils d'analyse microéconomique qui permettra à l'étudiant d'apprendre à évaluer la santé d'une entreprise.
- Familiariser l'étudiant avec les outils et les agrégats utilisés pour mesurer l'activité économique.
- Interpréter et analyser les principaux déséquilibres macroéconomiques.
- Analyser les problèmes actuels et les réalités économiques.

1.2 : Les prérequis

Mathématiques

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction à l'analyse économique	5h	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Différencier les biens économiques et non économiques et classer les biens et les besoins économiques ❖ Analyser l'activité économique (organisation et relations entre acteurs) ❖ Connaître les tâches de l'économiste, les méthodes utilisées et les différents niveaux d'analyse économique.
Chapitre 2	L'économie et les principales écoles de pensée économique : fondations et contributions	4h	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Connaître les principaux courants de la pensée économique et leurs principales

			<p>contributions</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Comprendre pourquoi et comment aborder une question économique d'une manière différente avec différents économistes ❖ Connaître la base sur laquelle les principaux systèmes économiques sont construits.
Chapitre 3	Analyse du comportement des consommateurs	4h	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Décrire comment et pourquoi les individus choisissent un bien plutôt qu'un autre ❖ Montrer que la combinaison des préférences et des contraintes budgétaires détermine les choix des consommateurs ❖ Déterminer quelle combinaison de biens choisir de maximiser l'utilité des consommateurs.
Chapitre 4	Analyse du comportement des consommateurs	4h	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Introduire et cerner le comportement des producteurs, la fonction de production, la productivité et la théorie des coûts ❖ Introduire et saisir la relation entre les coûts, les prix et les bénéfices
Chapitre 5	Le circuit économique	4h	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Connaître la prise de décision et les agents économiques ainsi que les interactions sous-jacentes aux activités économiques. ❖ Déterminer les comptes nationaux (financiers et non financiers) utilisés pour enregistrer et résumer les activités économiques menées par les agents économiques.

2. MÉTHODOLOGIE :

La méthode adaptée à ce cours est la suivante :

- Activité économique
- Organisation de l'activité économique
- Méthodes et niveaux d'analyse en économie

L'enseignement comprend :

- Conférences (communication d'informations de base à l'aide d'exemples et d'applications)
- Séances tutoriel (exercices)
- Devoirs

Les Heures de contact consistent en :

Cours Intégré (h)	15
Travaux Pratiques (h)	6
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques	*	10%
Devoir Surveillé	*	20%
Examen oral		
Examen final	*	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Manuel de cours :

Notes de cours en économie générale

Exercices workbook

Manuels de référence :

- Mankiw G.N. (1998), *Principes de l'Economie*, Economica.
- Parkin M. et BADE R. (2002), *Introduction à la macroéconomie moderne*, Collection ERPJ.
- Samuelson P. A. et Nordhaus W. D. (2000), *L'Economie*, Economica.
- Bosserelle E. (2017), *Les Fondamentaux - Economie Générale*, Scolaire / Universitaire (broché)

Preparation for DELF B2 certification

Code: GM 03 106/GM 03 207

Enseignant : Aymen Degachi

Grade: Enseignant Permanent

Établissement: Institut International de Technologie

Email:

aymen.degachi@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

63+63 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI + 14h Projet	28h
21h CI + 14h Projet	28h

L'équivalent nombre de crédits

2+2 ECTS

Semestre 1+2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours est une préparation au concours du DELF B2. Il s'agit d'une formation au niveau des compréhensions orale et écrite et d'un travail sur les productions orale et écrite aussi.

Il s'agit d'une préparation des étudiants à bien communiquer et à s'exprimer aisément en français ainsi qu'à construire des fragments écrits sur différentes thématiques.

Objectifs

➤ **Objectif global :**

Les objectifs de ce cours, c'est d'améliorer les compétences communicatives et la confiance en soi chez les étudiants lors de la prise de parole en public et pouvoir discuter et donner un point de vue personnel dans n'importe quelle situation de communication orale ou écrite.

➤ **Objectifs spécifiques :**

Les étudiants arrivent facilement en un peu de temps à élaborer un réseau d'idées sur n'importe quel sujet proposé dans les séances. Ils sont aussi capables de produire oralement des courts fragments et ont de plus en plus confiance en soi lors de la prise de parole devant la classe. Ils peuvent aussi en un temps limité écrire un court paragraphe à partir des sujets donnés.

1.2 : Les prérequis

Une connaissance d'un niveau minimal d'un DELF B1

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Les Clés Pour Parler De Notre Identité Plurielle	14 H	Dans cette unité nous allons parler des nouveaux liens entre l'individu et son entourage : Mieux parler de nouveaux modèles sociaux, des rapports entre les membres de famille, des tribus... Les notions de cause et de conséquence / Le participe présent Elaborer un discours argumentatif Entraînement pour connaître les clés du bulletin d'information/ du texte informatif/ de l'essai argumenté/ de l'idée générale

Chapitre 2	Les clés pour parler des droits civils	14 H	<p>Dans cette unité nous allons parler de la lutte des hommes et des femmes pour leurs droits et pour les avantages sociaux :</p> <p>Parler de la liberté de choix/ des droits civils et de l'égalité/ de la solidarité</p> <p>Travailler sur les modes de l'indicatif, l'infinitif et le subjonctif+ le but</p> <p>Faire un plan pour organiser les idées : texte informatif et argumentatif</p> <p>Entraînement pour connaître les clés de l'interview/ du texte argumentatif/ de la lettre de réclamation / du point de vue</p>
Chapitre 3	Les clés pour parler du Monde du travail	14 H	<p>Dans cette unité nous allons parler des professions et des métiers, des conditions de travail</p> <p>Nous allons étudier les clés pour donner un avis et structurer un propos</p> <p>Travailler sur l'opposition et la concession</p> <p>Quels sont les clés pour élaborer l'introduction et la conclusion d'un texte argumentatif</p> <p>Etudier les clés de l'interview, Du texte informatif, de la lettre de candidature et de l'argumentation</p>
Chapitre 4	Les clés pour parler de La citoyenneté	14 H	<p>Dans cette unité nous allons parler de la citoyenneté, des droits et devoirs des citoyens</p> <p>Parler des questions administratives et politiques en France</p> <p>Parler des symboles de l'Etat</p> <p>Etudier l'Hypothèse</p> <p>Maintenir un ton modéré dans une lettre formelle</p> <p>Les clés du discours, du texte argumentatif, du débat d'opinion et du débat</p>

Chapitre 5	Les clés pour parler du Monde de demain	14 H	Dans cette unité nous allons parler des solutions pour un monde meilleur, du développement durable et de l'environnement Contredire ou aller dans le même sens que l'interlocuteur Demander des précisions Exprimer l'accord, la réserve et l'incertitude Etudier les indicateurs temporels et le discours rapporté Les clés pour apprendre le non-verbal dans l'interaction Evaluation de CO, CE, PE, PO.
-------------------	---	------	--

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	14h
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	1, 2 et 3	30%
Examen oral		
Examen final	Tous	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- BRETONNIER Marie, GODARD Emmanuel, LIRIA Philippe, MISTICHELLI Marion et SIGÉ Jean-Paul, Les clés du nouveau DELF B2, Editions Maison des Langues, Paris, 2007, Réimpression Juillet 2014.
- COLLINI Virginie, JAMET Marie-Christine, Préparation à l'examen du DELF B2, Hachette Français Langue Étrangère, Paris, 2008, Impression Mai 2013.
- <https://www.bonjourdefrance.com/>
- <https://www.partajondelfdalf.com/>

Conception et Analyse des Systèmes Mécaniques 1

Code : GM 03 107

Enseignant : Fakher BOUATTOR

Grade : Professeur Technologue en Génie Mécanique

Université : ISET de Sfax

Email :

Fakher.bouattour@gmail.com

Volume horaire total du cours

49h

Heures de contact	Activités hors classe
28h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ilyess Bouhamed

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Ce cours est destiné aux élèves ingénieurs en Génie Mécanique.

A l'issue de ce cours constitué de cinq chapitres, l'élève ingénieur aura des compétences plus développées afin de :

- Elaborer un dossier technique complet d'un avant-projet ;
- Savoir modéliser les mécanismes ;
- Savoir les procédures de conception et de dimensionnement des éléments d'assemblage et de guidage ;

Ces compétences favorisent l'élève ingénieur d'être mieux placé pour occuper le poste d'ingénieur bureau d'études ou d'ingénieur maintenance dans les divers secteurs de l'industrie mécanique.

Objectifs

- Connaître les normes du dessin industriel ;
- Connaître les différentes spécifications dimensionnelles, géométriques et de l'état de surface des pièces mécaniques ;
- Comprendre le fonctionnement d'un mécanisme et le modéliser ;
- Connaître les éléments d'assemblage et la procédure de calcul de résistance ;
- Appliquer les normes du dessin industriel pour étudier les différentes solutions de guidage en translation ;

1.2: Prerequisites

- Les notions de base du dessin technique ;
- La mécanique générale ;
- La résistance des matériaux ;

1.3: Compétences visées

Chapter	Title	Duration	Compétences visées
Chapter 1	Le dessin technique et la normalisation	7.5 h	-Lire un dessin d'ensemble ; -Compléter ou modifier un dessin d'ensemble ; -Extraire un dessin de définition à partir d'un dessin d'ensemble ; -Dessiner un mécanisme à partir d'un cahier de charges ;
Chapter 2	La cotation	5 h	-Tracer correctement une chaîne de cotes ; -Choisir un ajustement adéquat pour le bon fonctionnement d'un assemblage ou d'un guidage ; -Connaitre et savoir inscrire les

			différentes spécifications dimensionnelles, géométriques et de l'état de surface des pièces mécaniques ;
Chapter 3	Les liaisons mécaniques et la modélisation des mécanismes	5 h	-Connaitre les liaisons mécaniques usuelles et leurs torseurs statiques et cinématiques ; -Comprendre le fonctionnement d'un mécanisme et savoir le modéliser ;
Chapter 4	Les assemblages	7.5 h	-Concevoir et dimensionner une liaison complète démontable ; -Concevoir et dimensionner une liaison complète non démontable ;
Chapter 5	Le guidage en translation	3h	-Concevoir et dimensionner un guidage en translation avec ou sans éléments roulants ;

2. METHODOLOGIES :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Covering which Chapter (s)	The weighting factors
Project		
Practical work		
DS	1 ; 2 et 3	5 ^{ème} et 4 ^{ème}
Oral test		
Final exam	Tous les chapitres	Semaine bloquée réservée pour les examens

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine
------	-------------------------------	---------------------

MODULE DESCRIPTION

Department: Mécanique

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 4/4

Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	1 ; 2 et 3	5ème et 4ème
Examen oral		
Examen final	Tous les chapitres	Semaine bloquée réservée pour les examens

3. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

- Guide des sciences et technologies industrielles, JEAN-LOUIS-FANCHON, Ed AFNOR,
- Dessin de construction mécanique, H. Ribrol, édition Lagrave,
- Dessin technique : principes généraux, cotation et tolérancement, représentations simplifiées et particulières, AFNOR, Ed Afnor,
- Technologie de construction, André Castella.
- Guide du dessinateur industriel, CHEVALIER, édition Hachette technique.

Atelier de conception 1- CAO 1

Code : GM 03 108

Enseignant : Ilyes BOUHAMED

Grade : Maître Technologue en Génie Mécanique

Établissement : ISET Sfax

Email :

ilyes_bouhamed@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

56h

Heures de contact	Activités hors classe
28h	28h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ilyes BOUHAMED

Semester S1

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES :

1.1: Description du cours

Atelier de conception 1- CAO 1

Cet atelier de CAO est destiné aux ingénieurs et plus généralement aux étudiants qui poursuivent des études en mécanique. Par une double approche, mécanique et technologique, tous les exemples étudiés sont présentés d'une façon didactique.

La conception assistée par ordinateur s'intègre dans tous les départements de l'entreprise. Des plateformes de plus en plus perfectionnées qui permettront bientôt de fabriquer des produits sur mesure au prix de la grande série, en interconnectant les acteurs d'une même chaîne de valeur.

En effet, l'application de l'écoconception dans l'ingénierie mécanique telle qu'elle est pratiquée dans l'industrie, permettant de respecter les normes internationales.

Les différents concepts et processus de conception présentés dans ce TP selon une approche de haut niveau. Les séances de TP sont détaillées d'une façon pratique permettant la compréhension et la maîtrise du logiciel à travers les différentes étapes.

Objectif global : Exploiter et maîtriser un logiciel de CAO professionnel pour la modélisation des pièces, des assemblages, des mises en plans et la réalisation des simulations virtuelles pour la validation des produits en liaison avec l'industrie.

Acquis de formation : À la fin du semestre l'étudiant sera capable de :

- Réaliser une modélisation paramétrique et de concevoir dans le contexte de l'assemblage
- Préparer à travers le logiciel de CAO les documents techniques
- Exploiter les outils de modélisation de tôles pliées
- Réaliser des simulation, animation et analyse de mouvement

1.2: Prérequis

- Sciences et Techniques de l'Ingénieur
- Normes de dessin technique
- Pilotage d'un micro-ordinateur

1.3: Les résultats d'apprentissage

Chapter	Title	Duration	Targeted skills
Chapter 1	Fondamentaux et indispensables dans Solidworks	11 h	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Introduction au logiciel ➤ Création de pièces prismatiques ➤ Création de pièces de révolution ➤ Création de pièces balayées ➤ Création de pièces lissées ➤ Répétitions et symétrie ➤ Configurations <ul style="list-style-type: none"> - Paramétrage des pièces via les configurations - Paramétrage des pièces via les équations - Paramétrage des pièces via les familles de pièces ➤ Création d'assemblage <ul style="list-style-type: none"> - Familiarisation avec l'importation des pièces dans l'assemblage - Apprentissage des outils de mise en place de contraintes dans l'assemblage ➤ Assemblage descendant <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des configurations d'assemblage - Utilisation des états d'affichage - Conception d'une pièce dans le contexte de l'assemblage - Personnalisation de la nomenclature - Eclaté d'assemblage ➤ Animation des assemblages <ul style="list-style-type: none"> - Animation simple - Animation de l'éclatement - Analyse de mouvement ➤ PHOTOVIEW 360 <ul style="list-style-type: none"> - Options et paramétrage - Apparences - Type de projection des apparences - Décalques - Scènes - Lumières Rendu
Chapter 2	Création des mises en plan	7.5 h	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Configurations initiales <ul style="list-style-type: none"> - Création et paramétrage des modèles de documents et fonds de plan (cartouches)

			<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place des bases de données matériaux... - Récupération de propriétés et réglages des options du document ➤ Création des vues - Utilisation des feuilles et des vues - Création des différentes vues de mise en plan sur les pièces - Outils de vues supplémentaires sur les assemblages ➤ Annotations - Découvertes des outils d'habillage - Utilisation des différents outils de cotation : objet du modèle/automatique/manuelle - Utilisations des annotations et des blocs - Créer et utiliser des bibliothèques d'annotation ➤ Nomenclatures et tables - Mise en places et position des tables grâce aux ancrages • Remplissage des nomenclatures, tables de révision, tables générales ...
<p>Chapter 3</p>	<p>Tôlerie</p>	<p>5 h</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Utiliser des tables de paramétrage - Utilisation et modification des tables de gabarit - Épaisseurs et rayons de pliage - Utilisation et modification des tables de pliage - Angles de pliage et valeurs de calculs du déplié ➤ Modéliser des pièces de tôlerie - Familiarisation avec les esquisses de tôlerie - Utilisation des différentes fonctions de tôlerie - Création et utilisation de poinçons de tôlerie - Création de pièces de chaudronnerie par roulage - Génération des DXF de découpe ➤ Travailler avec les pièces de tôlerie - Utilisation des différentes méthodes pour la reconnaissance des plis. - Méthodes de modification de la pièce de

			tôlerie - Modéliser une pièce de tôlerie dans le contexte de l'assemblage
Chapter 4	Préparation à la certification CSWA	4.5 h	<ul style="list-style-type: none"> • Modélisation des pièces basiques, intermédiaires et avancées. • Modélisation des assemblages

2. METHODOLOGIES:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	19h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4
Examen oral		
Examen final	Chapitre 1, 2, 3 et 4	9

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

Manuel de TP

1. Ilyes BOUHAMED, « Atelier de conception 1 – CAO - SolidWorks »

Autres références

[1] Jean - Louis FANCHON, Guide des sciences et technologies industrielles - Collection Nathan 2005.

[2] Jean - Louis FANCHON, Guide pratique des sciences et technologies industrielles - Collection Nathan 2009.

[3] P.AGATI - Y.BREMONT - G.DELVILLE, Mécanique du solide -Collection Dunod 1989.

[4] PIERRE AGATI - MARC ROSSETTO, Liaisons et mécanismes - Collection Dunod 1995.

[5] F.ESNAULT, Construction mécanique - Tome 1,2 et 3- Collection Dunod 1997.

[6] D.SPENLE - R.GOURHANT, Guide du calcul en mécanique-Collection Hachette Technique 2004.

[7] A.CHEVALIER, Guide du Dessinateur industriel - Collection Hachette Technique 2004.

[8] A. RICORDEAU - C. CORBET, Dossier de Technologie de Construction - CASTEILLA 1995.

[9] R. KLIPFEL - B.VOLPE, construction mécanique - Hachette technique.

Atelier de DAO

Code : GM 03 109

Enseignant : Khalil HAMZA

Grade : Technologue en Génie Mécanique

Établissement : ISET de Sfax

Email :

khalilhza@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

56h

Heure de contact	Activités hors classe
28h	28h

Crédits équivalents

2 ECTS

Responsable du module

Ilyes Bouhamed

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES :

1.1 : Description du cours

Atelier de DAO

Cet atelier de DAO est destiné aux ingénieurs et plus généralement aux étudiants qui poursuivent des études en mécanique. Par une double approche, mécanique et technologique, tous les exemples étudiés sont présentés d'une façon didactique.

Le dessin assisté par ordinateur s'intègre dans tous les départements de l'entreprise. Des plateformes de plus en plus perfectionnées qui permettront bientôt de fabriquer des produits sur mesure au prix de la grande série, en interconnectant les acteurs d'une même chaîne de valeur.

En effet, l'application de l'écoconception dans l'ingénierie mécanique telle qu'elle est pratiquée dans l'industrie, permettant de respecter les normes internationales.

Les différents concepts et processus de conception présentés dans ce TP selon une approche de haut niveau. Les séances de TP sont détaillées d'une façon pratique permettant la compréhension et la maîtrise du logiciel à travers les différentes étapes.

Objective

Objectif global : Exploiter et maîtriser un logiciel de DAO professionnel pour le dessin, modification des pièces, des assemblages, des mises en plans et la validation des produits en liaison avec l'industrie.

Acquis de formation : À la fin du semestre l'étudiant sera capable de :

- Développer les compétences nécessaires à l'utilisation du logiciel AutoCAD 2D
- Être capable d'utiliser et de concevoir des projets de DAO sur AutoCAD
- Création des blocs standards pour bibliothèque statique et dynamique
- Réaliser des présentations papiers ou électroniques (dwg, dxf, dwf & pdf)

1.2: Prérequis

- Pilotage d'un micro-ordinateur

- Notion de base des normes de dessin technique : Projection orthogonale, Cotation, Coupe et sections....

- Sciences et Techniques de l'Ingénieur

1.3 : Compétences visées

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visés
Chapter 1	Prise en main d'AutoCAD	3	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation de l'interface • Espace Objet / Espace Papier • Barre d'état • Ligne de commande • Systèmes de coordonnées cartésiens / polaires • Accrochage objet
Chapter 2	Dessin sur AutoCAD	4,5	<ul style="list-style-type: none"> • Ligne • Polyligne • Rectangle • Arc • Cercle • Ellipse • Polygone
Chapter 3	Modifier un dessin	4,5	<ul style="list-style-type: none"> • Déplacer • Copier • Décaler • Symétrie • Rotation • Etirer • Echelle • Ajuster / prolonger • Réseaux polaires / rectangulaires • Décomposition
Chapter 4	Gestion des calques	3	<ul style="list-style-type: none"> • Notion de calques • État d'un calque • Gérer les calques
Chapter 5	Hachures, Textes, Cotes, Annotations	3	<ul style="list-style-type: none"> • Hachures et habillage du dessin • Textes et styles de textes • Cotations, styles de côtes, tolérances • Annotations, ligne de repères

Chapter 6	Blocs et Bibliothèques	5	<ul style="list-style-type: none"> • Création de blocs • Modification de blocs • Insertion de blocs • Bloc statique • Bloc dynamique • Création de bibliothèque
Chapter 7	Gabarits, Exportation, Impression	5	<ul style="list-style-type: none"> • Espace Objet et espace • Présentation • Création de gabarits • Création de cartouche avec variables et constantes • Exports en fichiers • Impressions Traceur

2. METHODOLOGIES:

METHODOLOGIES:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	19h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine
Projet	Chapitre 1, 2, 3 et 4	4
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final	Chapitre 4, 5, 6 et 7	9

3. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

[1] Jean-Yves GOUEZ - Olivier LE FRAPPER, AutoCAD 2018 Des fondamentaux à la présentation détaillée autour de projets professionnels - Edition ENI 2018.

[2] Shumaker, Autocad et applications 2006- collection Reynald goulet 2006

[3] CADEXercices.com, 100 CAD Exercises, Beginners guide - www.cadexercices.com

[4] Jean - Louis FANCHON, Guide des sciences et technologies industrielles - Collection Nathan 2005.

[5] A.CHEVALIER, Guide du Dessinateur industriel - Collection Hachette Technique 2004.

Mécanique des solides

Code : GM 03 110

Enseignant : Slim BOUAZIZ**Grade : Professeur**

Établissement : ENIS Sfax

Email :

slim.bouaziz1@gmail.com

Volume horaire total du cours

27h

Heure de contact	Activités hors classe
27h	

Crédits équivalents

2 ECTS

Responsable du module

Othman HENDAOUI

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

La mécanique du solide traite le comportement des mécanismes constitués de pièces rigides poly-articulés.

Objectifs

L'objectif principal est la détermination des performances d'un système mécanique dynamique en vue d'établir un dimensionnement adapté à l'usage envisagé, ou la validation de ces grandeurs permettant une meilleure compréhension des lois du mouvement.

1.2: Prérequis

- Outils mathématiques,
- Analyse vectorielle,
- Cours de statique

1.3: Compétences visées

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visés
Chapter 1	Modélisation et paramétrage des systèmes mécaniques	3h	Définition d'un référentiel (combinaison espace, temps), Angles d'Euler, Matrice de passage, Paramétrage des liaisons mécaniques normalisées, Loi Entrée-Sortie
Chapter 2	Cinématique des solides	6 h	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire et analyser la nature du mouvement d'un système ; - Différencier entre les vitesses linéaire et angulaire ; - Recenser le nombre de paramètres indépendants intervenant dans l'étude cinématique ; - Savoir mettre en œuvre les formules de changement de référentiel pour les vitesses et les accélérations ; - Déterminer le centre instantané de rotation CIR (Analytique et graphique); - Savoir mettre en œuvre la condition de roulement sans glissement ; - Analyser le mouvement instantané d'un solide et déterminer la base et la roulante.
Chapter 3	Géométrie de masses	4.5	<ul style="list-style-type: none"> - Calcul des centres de masse - Calcul des moments d'inertie et de l'opérateur d'inertie - Moment d'inertie d'un solide rapport à un point <ul style="list-style-type: none"> - Théorème d'Huyghens - Théorème d'Huyghens Steiner - Axes principaux d'inertie

			- Énergie cinétique d'un solide
Chapter 4	Cinétique des solides	4.5	- Torseur cinétique - Torseur cinétique d'un système composé de n solides
Chapter 5	Dynamique des solides	6	-Maîtriser et savoir appliquer le principe fondamental de la dynamique ; -Savoir mettre en œuvre les théorèmes généraux ; -Maîtriser les notions de fonction de forces, de potentiel et de la puissance ; -Interprétation de la résolution des équations différentielles du mouvement vérifier les conditions d'équilibrage d'un solide en rotation autour d'un axe x_e .
Chapter 6	Energétique	3	- Calculer la puissance développée par les actions mécaniques intérieures et extérieures à un système en mouvement par rapport à un référentiel, - Déterminer les inconnues de liaisons ou les efforts extérieurs spécifiés dans le cas où le mouvement est imposé en appliquant le théorème de l'énergie cinétique, Donner la loi du mouvement sous forme d'équation différentielle (Application du formalisme de Lagrange)

2. METHODOLOGIES :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	27
-------------------	----

Les « activités hors classe » se composent de :

- Exercices de cours
- Préparation des travaux dirigés

Activité 1 (h)	3
Activité 2 (h)	8

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Devoir Surveillé	1, 2 et 3	20%

Examen oral	4, 5 et 6	10%
Examen final	Tous les chapitres	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES :

- AGATI P., BRÉMONT Y. et DELVILLE G., *Mécanique du solide – applications industrielles*, 2ème édition, Dunod, 302 p, 2003.
- BÔNE J.-C., MOREL J. et BOUCHER M., *Mécanique générale*, Dunod, 507 p, 1994.
- ROUGÉE P., *Mécanique générale*, Vuibert (Vuibert université), ISSN : 0290- 4403, 336 p, 1982.
- BERTHAUD Y., BARON C., BOUCHELAGHEM F., DAUNAY B., LE CARROU J.-L. et SULTAN E., *Mini-manuel de Mécanique des solides*, Dunod, 234 p, 2009.
- GRANJON Y., *Mécanique du solide*, Dunod, 160 p, 2002.

Résistance des Matériaux RDM

Code : GM 03 111

Enseignant : Mr. Gassara Faiez

Grade : Maître assistant

Etablissement : Faculté des Sciences de Sfax

Email :

Faiez.gassara@fss.usf.tn

Volume horaire total du cours

48h

Heure de contact	Activités hors classe
27h	21h

Crédits équivalents

2 ECTS

Module responsable

Othman Hendaoui

Semester 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES :

1.1: Description du cours

Ce cours est destiné aux ingénieurs et plus généralement aux étudiants qui doivent posséder des connaissances en Mécanique, en vue d'applications ultérieures. Nous avons essayé dans ce cours d'associer les deux domaines traditionnellement définis de la Mécanique Générale et de la Mécanique appliquée.

Pour assurer cette liaison, nous avons :

- D'une part, utilisé les connaissances mathématiques courantes à ce niveau.
- D'autre part, choisi la plupart des exemples dans le domaine de la mécanique appliquée.

Objectifs Introduire l'étudiant à analyser une structure soumis à des sollicitations simples et complexes

1.2: Prérequis

Matériaux et structures

1.3: Compétences visées

Chapter	Title	Duration	Compétences visées
Chapter 1	Généralités sur la résistance des matériaux	2h	<ul style="list-style-type: none"> - Matériaux - Poutres - Forces
Chapter 2	Torseur de cohésion	3h	<ul style="list-style-type: none"> - Efforts intérieurs - Identification des sollicitations
Chapter 3	Sollicitations simples	10h	<ul style="list-style-type: none"> - Traction, compression - Cissaillement - Moment quadratique - Torsion - Flexion
Chapter 4	Sollicitations composées	6h	<ul style="list-style-type: none"> - Exemples pratiques des sollicitations composées
Chapter 5	Structures hyperstatiques	6h	<ul style="list-style-type: none"> - Travail et énergie - Problèmes hyperstatiques - Méthode des forces

2. METHODOLOGIES :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	27h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Devoir Surveillé	1 et 3	30%
Examen oral		10%
Examen final	Tous les chapitres	70%

3. RECOMMENDED BIBLIOGRAPHY AND LOGISTICS:

- [1] D. Spenlé, R. Gourhant, Guide du calcul en mécanique.
- [2] R. Montagner, Cours de résistance des matériaux.
- [3] S.P. Timoshenko, Résistance des matériaux-Tome2- Dunod Technique.
- [4] A. Bazergui, T. Bui-Quoc, A. Biron, G. McIntyre, C. Laberge, Résistance des matériaux- Recueil de problèmes Tome1.
- [5] A. Giet, Problèmes de résistance des matériaux – tome 1- Sollicitations Simples- Sollicitations Composées.

Atelier mécanique : Gestion de projet

Code: GM 03 112

Enseignant : Rochdi Ellouz

Grade : Expert

Établissement : IIT Sfax

Email :

rochdi.ellouze@confiserie.gr-triki.com

Volume horaire total du cours

30h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	9h

L'équivalent nombre de crédits

1 ECTS

Responsable du module

Amira BOUAZIZ

Semestre 1

1. DESCRIPTION OF COURSE AND SKILLS COVERED:

1.1: Course Description

La gestion de projet est un ensemble d'outils de gestion nécessaires pour piloter le projet en termes de performance technique, de qualité, de contrôle des coûts et de délais. Ce cours développe les compétences et les habiletés nécessaires pour planifier et contrôler des projets et comprendre les problèmes interpersonnels qui favorisent la réussite des projets. Il comprend des outils, des techniques et des méthodes qui permettent au gestionnaire de projet et à son équipe de diriger, de coordonner et d'harmoniser les diverses tâches exécutées dans le cadre du projet. Il examine le cycle de vie de la gestion de projet et définit les paramètres du projet. La façon de planifier les tâches du projet et de définir la durée globale du projet en déterminant le chemin critique sera également présentée dans ce cours. La méthode de Gantt ainsi que la méthode PERT seront étudiées à cet effet. Enfin, certaines activités pratiques seront réalisées à l'aide du logiciel de projet MS.

Objectives

À la fin de ce cours, les étudiants seront en mesure de disséquer un projet en un ensemble d'activités inter reliées regroupées en phases et de définir la durée de chaque tâche ainsi que la durée du projet total. Les étudiants sauront également comment définir le calendrier optimal en utilisant des méthodes scientifiques et estimer le coût total du projet. Les étudiants seront également familiers avec les logiciels dédiés : Ms projet.

1.2: Prerequisites

- Mécanique
- Gestion
- Système de qualité

1.3: Learning Outcomes

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapter 1	Introduction à la gestion de projet	4 h	Connaître les différents types de projets
Chapter 2	Planification du projet	10 h	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir planifier les tâches pour un projet donné - Définir la durée du projet en identifiant le chemin critique - Tracer le diagramme du gantt
Chapter 3	Le diagramme de PERT	4 h	<ul style="list-style-type: none"> - Définir la variance du projet total. - Définir la durée estimée du projet

Chapter 4	PERT COST	3 h	- Définir PERT COST
Chapter 5	Application	15 h	- Utiliser un logiciel dédié (Ms project) pour gérer un projet donné

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact consistent à présenter différentes méthodes et concepts. Les aspects théoriques sont accompagnés de plusieurs activités. Les activités pratiques terminent ce cours à l'aide du logiciel de projet MS.

Cours Intégré (h)	12h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4	25%
Examen oral			
Examen final	Chapitre 1, 2, 3 et 4	9	75%

3. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

Project Management Absolute Beginner's Guide, Greg Horine, 2012

Strategic Project Management Made Simple: Practical Tools for Leaders and Teams, Terry Schmidt, 2009

.....

Thermodynamique

Code : GM 03 113

Enseignant : Mounir BACCAR

Grade : Professeur

Établissement : ENIS Sfax

Email :

Mounir.baccar@hotmail.fr

Volume horaire total du cours

35h

Heure de contact	Activités hors classe
21h	14h

Crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Amira BOUAZIZ

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

La thermodynamique est la science qui étudie et décrit le comportement de la matière ou des systèmes en considérant les variations d'état du système en interaction avec son environnement. En particulier, la thermodynamique étudie les effets sur les différentes formes d'énergies emmagasinées dans un système thermodynamique à cause d'un échange d'énergie mécanique ou/et thermique (principe de causalité).

L'objectif de ce cours consiste essentiellement en l'étude des différents types de machines thermiques ainsi que leur rendement par rapport au cycle idéal de Carnot.

1.2 : Les prérequis

- Physique
- Chimie

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction à la thermodynamique	4h	Définir un système thermodynamique, les variables d'état et les transformations thermodynamiques
Chapitre 2	Principe de conservation	8h	Etablir des bilans de masse et d'énergie en régimes permanent et transitoire pour des systèmes thermodynamiques fermé et ouvert
Chapitre 3	Machines de production de travail	9h	Calcul des bilans durant le déroulement du cycle décrits par les machines thermiques et calcul de leur rendement


2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	
Activité 2 (h)	

	DESCRIPTION DU MODULE		Department: Mécanique
			Date : 15/09/2020
			N° version : 01
			Page 3/3
	Activité 3 (h)		
	Activité 4 (h)		

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2		
Examen oral			
Examen final	L'ensemble du cours		

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Thermodynamique de l'ingénieur (Olivier Cleynen)

Métallurgie physique

Code : GM 03 114

Enseignant : Amira BOUAZIZ

Grade : enseignante permanente

Etablissement : IIT Sfax

Email:

Amira.bouaziz@iit.ens.tn

Total module duration

35 h

Contact hours	Out of class activities
21 h	14h

Crédits équivalentes

1 ECTS

Module responsable

Amira BOUAZIZ

Semester 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Ce cours met l'accent sur

- la classification générale des matériaux,
- La relation ultime entre les liaisons atomiques et les propriétés des matériaux,
- Les essais de caractérisation de matériaux en partant de la métallographie jusqu'aux certaines mécaniques classiques,
- L'architecture atomique des solides cristallins.

✓ Des notes générales concernant les grandes familles des matières plastiques (application et comportement mécanique)

✓ Une introduction générale sur les matériaux composites,

✓ Des notions sur la mécanique de la rupture, la fatigue et le fluage des matériaux que doit savoir un futur licencié en génie mécanique.

Objectives

- Connaitre les différentes classes de matériaux.
- Identifier les propriétés de ces classes de matériaux.
- savoir les méthodes de caractérisation des matériaux.

1.2: Prerequisites

Notions élémentaires de physique et de chimie.

1.3: Compétences visés

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visés
Chapter 1	Généralités sur les matériaux	5h	Connaitre les différentes familles des matériaux : -métaux et alliage non ferreux -matière plastique - verre et céramiques -matériaux composites
Chapter 2	Matériaux composites	5h	-Connaitre les différentes classes de matériaux composites. -Identifier quelques propriétés des matériaux composites.
Chapter 3	Méthode de caractérisation des matériaux	8h	- étudier et définir les différents examens métallographiques : *Définir les différents d'examen métallographiques. * Interpréter les résultats d'un tel examen. -étudier les essais mécaniques : *Définir les différents essais mécaniques.

			* Interpréter les résultats d'un essai mécanique.
Chapter 4	Architecture atomique des solides cristallins	3h	-Connaitre les différentes liaisons atomiques. -Connaitre les différentes structures cristallographiques. -Identifier quelques propriétés de chaque structure cristallographique

2. METHODOLOGY:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	12h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	X	
Examen oral		
Examen final	X	

3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Choix des matériaux en conception mécanique Michel ASHBY, Ed Dunod
- Les métaux et alliages, Tome I, II, III et IV, DELERIS, Ed Masson et compagnie.
- Matériaux -propriétés et application, ASHBY et JONES, Ed Dunod.
- Didacticiel Des Matériaux. Presses internationales Polytechniques, Montréal Canada
- Structures et liaisons chimiques, Claude MEYER, Ed Ellipses.

Mise en forme sans enlèvement de matière

Code: GM 03 115

Enseignant : Slim SOUISSI

Grade : Maitre-assistant

Établissement : ISGIS Sfax

Email :

Slim.souissi@ymail.com

Volume horaire total du cours

70h

Heure de contact	Activités hors classe
35h	35h

Crédits équivalents

3 ECTS

Responsable du module

Amira Bouaziz

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Ce cours est destiné aux élèves ingénieurs en Génie Mécanique qui devront posséder des connaissances sur les procédés de mise œuvre ayant un impact direct sur les caractéristiques mécaniques des pièces. Il est donc nécessaire de connaître les principes physiques et technologiques de ceux-ci afin de concevoir efficacement des pièces mécaniques et des outillages.

Le choix d'un procédé de mise en forme est fonction du matériau retenu et des caractéristiques produit. En effet, chaque procédé dépend d'une famille de matériaux et impose ses règles de tracé. De la même manière, les caractéristiques pièces peuvent imposer un procédé.

Objectives

Objectif global : communiquer aux étudiants une base des techniques et des procédés de mise en forme des matériaux métalliques avec accent sur les méthodes modernes.

Acquis de formation : À la fin du semestre l'étudiant doit

- Acquérir des connaissances permettant de mieux comprendre et d'approfondir les techniques et les technologies actuelles de mise en forme des matériaux métalliques.
- Appréhender la corrélation entre les paramètres des procédés de production industriels et les propriétés mécaniques du produit final.
- Analyser conformément les données pour apprécier la mise en forme des matériaux et leur impact sur les propriétés en service.

1.2: Prerequisites

Connaissances de base en mécanique

1.3: Compétences visées

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Découpage-Poinçonnage mécanique	3h	1. Acquérir des connaissances sur le découpage et le poinçonnage mécanique 2. Identifier et calculer les différents types de paramètres nécessaires de découpage mécanique.

Chapitre 2	Formage à la presse : Pliage	3h	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acquérir des connaissances sur le pliage 2. Identifier et calculer les différents types de paramètres nécessaires de pliage
Chapitre 3	Formage à la presse : Emboutissage	3h	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acquérir des connaissances sur l'emboutissage <p>Identifier et calculer les différents types de paramètres nécessaires d'emboutissage.</p>
Chapitre 4	Forgeage	6h	<ol style="list-style-type: none"> 1. Connaître la terminologie reliée aux différents procédés de forgeage 2. Effectuer les tracés de bruts et d'outillages pour l'obtention des pièces désirées
Chapitre 5	Procédés de moulage	6h	<ol style="list-style-type: none"> 1. Connaître les différents types de procédés de fonderie 2. Différencier les différents types d'alliages utilisés en fonderie 3. Etre capable de concevoir un modèle de la pièce désirée <p>Définir les différentes étapes de moulage en fonction de la forme de la pièce</p>

2. METHODOLOGY:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	14h
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	3h
Activité 4 (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Quelle semaine ?	Pondération
Project			
Practical work			
DS	1, 2, 3	4	
Oral test			
Final exam	4, 5		

3. RECOMMENDED BIBLIOGRAPHY AND LOGISTICS:

- *Travail des métaux en feuilles : Découpage. Poinçonnage. Techniques de l'Ingénieur, traité Génie mécanique B 7561.*
- *Travail des métaux en feuilles : Découpage fin. Techniques de l'Ingénieur, traité Génie mécanique B 7564.*
- *Formage à la presse. Techniques de l'Ingénieur, traité Génie mécanique B7510*
- *Formage à la presse : Tableaux et abaques. Techniques de l'Ingénieur, traité Génie mécanique B7511*
- *Travail des métaux en feuilles : Formage des tôles fortes. Techniques de l'Ingénieur, traité Génie mécanique B7630*
- *Emboutissage des tôles : Importance des modes de déformation. Techniques de l'Ingénieur, traité Génie mécanique BM 7510.*
- *Propriétés technologiques de l'aluminium et ses alliages corroyés. Techniques de l'Ingénieur, traité Matériaux métalliques M 439.*
- *Aciers inoxydables : Mise en œuvre. Techniques de l'Ingénieur, traité Matériaux métalliques, M 4542.*
- *Fabrication avancée et méthodes industrielles – Du dossier produit au dossier fabrication, tome 1.*
- *Casting Design and Performance. ASM International. 2009*
- *Metals handbook, volume 15, Casting*
- *Foseco Non-Ferrous Foundryman's Handbook*

Maintenance des systèmes mécanique

Code: GM 03 116

Enseignant : Essid Mohamed

Grade : Technologue

Établissement : ISET Sfax

Email:

Essid_founi@yahoo.com

Volume horaire total du cours

42h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Essid Mohamed

Semestre1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Ce cours s'intéresse à l'amélioration des performances des actions de maintenance à travers la maîtrise des paramètres des différents approches des modes de réparation et diagnostiques des systèmes mécaniques. L'analyse des défaillances, la lubrification adéquate, l'alignement d'arbres, la surveillance vibratoire et thermographique de l'état sont des composants essentiels d'une stratégie de maintenance viable pour les machines tournantes. Prise isolément, chaque technique permet de réduire les défaillances inattendues des machines mais combinées ensemble, elles constituent le noyau d'une stratégie de maintenance proactive qui ne va pas seulement identifier les problèmes naissants mais considérablement prolonger la durée de vie de la machine.

Objectives

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

- Choisir la politique de maintenance adéquate pour une certaine situation
- Utiliser les outils d'aide au diagnostic
- Maîtriser les mécanismes des défaillances
- Le choix optimal du mode d'alignement des arbres et de lubrification des systèmes mécaniques
- Choisir la technique appropriée pour la surveillance d'une installation
- Maîtriser les techniques de surveillance par thermographie et analyse vibratoire

1.2: Prerequisites

Les outils mathématiques

1.3: Compétences visées

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Les différentes formes de Maintenance	3H	-Les concepts de la maintenance. -Les méthodes de maintenance. -Les mécanismes de maintenance.
Chapitre 2	Les défaillances	3H	-Les caractéristiques des défaillances. -Les mécanismes des défaillances.
Chapitre 3	Alignement d'arbres	4.5H	-Paramètres d'alignement - Tolérances d'alignement -Méthodes et pratique d'alignement
Chapitre 4	Lubrification des systèmes mécaniques	3H	-Les caractéristiques des lubrifiants -Les outils de contrôle des lubrifiants -Les techniques de lubrification

Chapitre 5	Les techniques de contrôle par thermographie	3H	-Les Principes -Les Techniques d'analyse d'images thermiques -Les paramètres de mesure
Chapitre 6	Surveillance des machines tournantes	3	-Les indicateurs de surveillance. -Les capteurs de vibration -Les paramètres de mesure
Chapitre 7	Mesure vibratoire en niveau global	3	-Les indicateurs scalaires -Norme ISO 10816.1-4
Chapitre 8	Analyse spectrale	7.5	-Stratégie de maintenance conditionnelle. -Les seuils d'intervention -Études des principaux défauts mécaniques et électriques

2. METHODOLOGY:

The contact hours consist of:

Integrated Course (h)	30
Practical work (h)	-
Project (h)	-
Visits (h)	-

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1...4	5	
Examen oral			
Examen final	Chapitre 5...8	-	

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

[1] Daniel BOITEL, Claude HAZARD, Guide de la maintenance, NATHAN, Paris 1990.

[2] François Monchy, Jean-Pierre Vernier, Maintenance méthodes et organisations, Dunod, Paris 2010.

[3] Pascal DENIS, Daniel MURAIL, Maintenance des systèmes automatisés, DELAGRAVE, Paris 1992.

[4] Alain Boulenger, Christian Pachaud, Analyse vibratoire en maintenance, Dunod, Paris 2003.

[5] Jean Héng, Pratique de la maintenance préventive, Dunod, Paris 2002.

[6] David AUGÉIX, Analyse vibratoire des machines tournantes, Techniques de l'Ingénieur, BM 5 -145.

[7] Ayoub Ghabri, Les Lubrifiants et leurs applications, Bildungs- und Forschungsfonds des Verbandes der Schweizerischen Schmierstoffindustrie 2019.

Management Qualité (ISO 9001 V 2015)

Code : GM 03 117

Enseignant : Anis DRIRA

Grade : EXPERT

Établissement : IIT Sfax

Email :

Drira.aniss@gmail.com

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Anis DRIRA

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Présentation et explication les exigences de la norme ISO 9001 V 2015

Présenter les principes du management de la qualité

Présenté l'importance de la certification ISO 9001 pour les sociétés afin de garantir la satisfaction des partie intéressé (client, propriétaire, personnel,..), et pour atteindre leurs objectifs

Objectives

- Présenté l'importance de la certification ISO 9001 pour les sociétés afin de garantir la satisfaction des partie intéressé (client, propriétaire, personnel,..), et pour atteindre leurs objectifs

-présenter le changement apporté sur la norme ISO 9001 version 2015 et la version 2008

- Présentation et explication les exigences de la norme ISO 9001 V 2015 selon démarche PDCA

- PLAN (SWAT, politique, objectives, indicateurs, analyse des risques,...)
- DO (système de managements, cartographie, matériels,...)
- Check (audit, revu de direction, mesure d'indicateurs,...)
- Act

1.2: Prerequisites

Des informations générales sur management dans l'entreprise

1.3: Learning Outcomes

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction sur les principes de la qualité	5h	
Chapitre 2	Présentation de la norme ISO 9001	7h	
Chapitre 3	Exigence de la norme ISO 9001 V2015 (PDCA)	9h	

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
----------------	----

MODULE DESCRIPTION

Department: Mécanique

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 3/3

Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	3h
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4	
Examen oral			
Examen final	Chapitre 1, 2 et 3	9	

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Datasheet ISO 9001 V 2015

Math pour l'ingénieur 02

Code : GM 03 201

Enseignant : Raouia Neji

Grade : Enseignante

Établissement : International Institute of Technology Sfax

Email :

raouia.neji@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Raouia NEJI

Semestre 2

1. DESCRIPTION OF COURSE AND SKILLS COVERED:

1.1: Course Description

Réduire une matrice consiste à chercher une matrice semblable, la plus simple possible dans le meilleur des cas, une matrice diagonale. Il s'agit alors d'une diagonalisation sinon une matrice triangulaire supérieure, il s'agit alors de trigonalisation. Ce cours consiste ensuite à apprendre à étudier l'équation différentielle et à la transformer en une équation exacte à l'aide de facteurs d'intégration. Après, il se concentre sur une équation aux dérivées partielles du premier ordre qui n'implique que les premières dérivées de la fonction inconnue de n variables. Enfin, les équations non linéaires à dérivées du premier ordre et partielles occupent la dernière partie de ce cours.

Objectives

A la fin de ce cours, les étudiants devront :

- Diagonaliser une matrice et calculer ses puissances nièmes.
- Calculer les limites d'une fonction à plusieurs variables.
- Calculer les dérivées partielles d'une fonction à plusieurs variables et déterminer les points critiques de cette fonction.
- Être capable de déterminer si un point critique d'une fonction à deux variables est un maximum ou un minimum.
- Déterminer le gradient et le jacobien d'une fonction à plusieurs variables.
- Calculer les intégrales doubles et triple d'une fonction et appliqué cette notion pour calculer le volume, le centre de gravité...

1.2: Prerequisites

- Groupe, espace vectoriel, sous espace vectoriel.
- Base (famille libre et famille génératrice).
- Application linéaire.
- Fonction d'une variable réelle (limite, continuité, dérivabilité).

1.3: Compétences visés

Chapter	Title	Duration	Compétences visés
Chapitre 1	Réduction de matrice	9h	Transposée d'une matrice Multiplication matricielle Déterminants Rang et trace d'une matrice Inversion de Gauss Résolution d'un système d'équations linéaires Valeurs et vecteurs propres Diagonalisation
Chapitre 2	Fonction à deux variables	7h	Fonctions homogènes Dérivées partielles premières Elasticité partielles Dérivées partielles secondes

			Matrice Hessiennes Théorème de Schwarz
Chapitre 3	Optimisation	5h	Extrémum Point critique Optimisation sous contrainte

2. METHODOLOGY:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21
-------------------	----

Les « activités hors classe » se composent de :

- Exercices de cours
- Préparation des travaux dirigés

Activité 1 (h)	3
Activité 2 (h)	8

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Devoir Surveillé	1 ^{er} et 2 ^{ème}	7 ^{ème} semaine	20%
Examen oral	2 ^{ème} , 3 ^{ème}	4 ^{ème} et 10 ^{ème} semaine	10%
Examen final	Tous les chapitres	Semaine des Examens	70%

3. RECOMMENDED BIBLIOGRAPHY AND LOGISTICS:

Mathématiques pour l'ingénieur. Auteurs : Yves Leroyer et Patrice Tesson - Edition Dunod.

Probabilité et statistiques

Code : GM 03 202

Enseignant : Raouia Neji

Grade : Enseignante

Établissement : International Institute of Technology Sfax

Email :

raouia.neji@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Raouia NEJI

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

L'objectif de la Statistique Descriptive est de recueillir des données observées portant sur une population constituée par un ensemble d'individus et d'analyser ces données en les regroupant dans des tableaux, de les représenter graphiquement et de calculer plusieurs indicateurs permettant d'avoir des renseignements approfondis sur ces données. Donc le but de la statistique descriptive est de structurer et de représenter l'information contenue dans les données.

Ce cours vise aussi à définir les notions portant sur le calcul des probabilités à savoir : l'événement, l'espace probabilisé, la probabilité de réunion, la probabilité conditionnelle et de la probabilité totale.

1.2 : Les prérequis

Les connaissances en mathématiques.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Les distributions statistiques à un seul caractère : généralités	6	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les définitions de la statistique descriptive (population, caractère, nature du caractère, modalité...). - Établir des tableaux statistiques et représenter graphiquement l'ensemble des données.
Chapitre 2	Les paramètres (ou caractéristiques) de tendance centrale	5	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir les différentes formules permettant de calculer et d'interpréter les paramètres de tendance centrale à savoir le mode, la médiane et la moyenne arithmétique.
Chapitre 3	Les paramètres (ou caractéristiques) de dispersion et de forme	5	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir les différentes formules permettant de calculer et d'interpréter les paramètres de dispersion à savoir la variance, l'écart-type et le coefficient de variation. - Déterminer la forme (l'asymétrie et l'aplatissement) d'une distribution statistique à partir seulement de calcul des différents indicateurs correspondants.
Chapitre 4	Eléments de calcul des probabilités	5	Connaître : <ul style="list-style-type: none"> - la notion d'événement, d'espace probabilisé, - la définition d'une mesure de probabilité et ses propriétés (probabilité de réunion, d'intersection...), - les formules de probabilité conditionnelle, de probabilité totale et la formule de Bayes, - la définition d'une famille d'événements

indépendants.

2. METHODOLOGIES :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21
-------------------	----

Les « activités hors classe » se composent de :

- Exercices de cours
- Préparation des travaux dirigés

Activité 1 (h)	3
Activité 2 (h)	8

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Devoir Surveillé	1 ^{er} et 2 ^{ème}	20%
Examen oral	2 ^{ème} , 3 ^{ème}	10%
Examen final	Tous les chapitres	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Comte M. et Gaden J., (2000). Statistiques et Probabilités pour les sciences économiques et sociales, Collection Mayor, PUF, 1ère édition.
- Amyotte L. (2012). Complément de méthodes quantitatives : Applications à la recherche en sciences humaines. Editions du renouveau pédagogique. ISBN 978-2-7613- 4164-6.
- Ross S., (2013). A first course in Probability, Pearson International Edition, 9th ed., ISBN-10:1292024925.

Informatique appliqué

Code : GM 03 203

Enseignant : Elleuch Mohamed**Grade** : Technologue**Établissement** : International Institute of Technology Sfax

Email :

Elleuch_med@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

63h

Heure de contact	Activités hors classe
35 h	28 h

Crédits équivalents

2 ECTS

Responsable du module

Elleuch Mohamed

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Ce cours vise à accompagner l'élévation du niveau général de connaissances et de compétences numériques des apprenants. La compétence numérique suppose **l'usage sûr, critique et responsable des technologies numériques pour apprendre, travailler et participer à la société**. Elle comprend l'éducation à l'information et au numérique, la communication et la collaboration, la création de contenus numériques, la sécurité, ainsi que la résolution de problèmes.

1.2 : Les prérequis

Le déroulement de la formation informatique nécessite, en préalable, une maîtrise élémentaire de son poste de travail informatique et des outils de communication par internet, pour prendre connaissance des documents pédagogiques et participer aux activités proposées.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Environnement et Méthodes (Mise en forme, calcul et graphique simple)	9 h	<p>Connaissance initiale de l'environnement : Ouvrir et sauvegarder un document. Connaître l'interface des classeurs, feuille de calcul, noms des lignes et des colonnes. Connaître et utiliser les différents modes d'affichage. Personnaliser les onglets et le ruban. Fractionner la fenêtre. Figurer les volets. Afficher l'onglet Développeur.</p> <p>Opérations de base sur un classeur : définir la zone d'impression dans un classeur, imprimer et mettre en page, changer la largeur d'une colonne, la hauteur d'une ligne. Supprimer et insérer des cellules. Enregistrer un document sous un autre nom.</p> <p>Collage spécial : coller les valeurs, transposer, coller en effectuant une opération.</p> <p>Effectuer des calculs simples : savoir entrer une formule dans une cellule. Effectuer une division, une addition ou une multiplication ; Identifier les priorités de calcul. Saisir une heure. Insérer une somme</p> <p>Formules basiques : utiliser des formules simples (MAX, SI, SOMME.SI, NB.SI...) ; utiliser des formules conditionnelles (SI, SI imbriqués, OU, ET) ; déterminer l'impact de la suppression d'une ligne ou d'une colonne sur une formule.</p> <p>Mises en forme de base : présentation des cellules (couleur, style de police, graisse, alignement). Formatages de base des nombres (pourcentage, séparateur de milliers, comptabilité).</p> <p>Formatages habituels : encadrement des cellules, format des nombres, retrait, utilisation des styles. Outil pinceau.</p> <p>Création d'un graphique simple : création et déplacement d'un graphique dans une feuille ;</p>

			<p>distinguer les principaux types de graphiques (graphiques en courbes, graphiques en secteurs, graphiques en barres, graphiques en anneaux).</p> <p>Tri et recherche des données : rechercher, remplacer ou sélectionner des données (soit sur la donnée, soit sur sa mise en forme...) ; utiliser des Filtres automatiques ; utiliser la fonction de tri automatique (par ordre croissant/décroissant); utiliser la fonction de remplissage instantané.</p>
Chapitre 2	Automatiser les calculs avec les tableurs	12 h	<p>Maîtrise des méthodes de calcul : connaître et utiliser les références absolues et relatives dans une formule ; copier ou déplacer une formule ; utiliser du texte dans une formule ; Comprendre les principales erreurs de calcul (#NOM?, #DIV/0!, #####...)</p> <p>Fonctions avancées : fonctions mathématiques (ARRONDI – ENT...) ; fonctions de recherche avancées (INDEX, EQUIV...) ; fonctions de texte (GAUCHE, DROITE, STXT, EXACT...) ; fonctions REMPLACER et REMPLACERB ; fonctions de date (AUJOURD’HUI, JOUR, MOIS, JOURSEM...) et fonction d’heure ; compter les occurrences d’un tableau (NB.SI) ; générer des nombres aléatoires (ALEA) ; classer des valeurs (RANG) ; fonctions de recherche simples (RECHERCHEV, RECHERCHEH) ; fonction CONCATENER</p> <p>Formatages avancés : mises en forme conditionnelles, fusionner des cellules, centrer sur plusieurs colonnes. Insérer un smartArt ou une image. Utiliser les thèmes de classeur ; modifier les marges et l’orientation du classeur ; gérer les sauts de page ; insérer un arrière-plan.</p> <p>Amélioration de la mise en forme d’un graphique : mise en forme avec les styles de graphique ; agrandir et réduire la taille d’un graphique ; gérer les titres et légendes ; modifier les séries de données d’un graphique ; imprimer un graphique.</p> <p>Travailler avec des données de grande taille : se déplacer et sélectionner rapidement, déplacer et dupliquer une feuille de calcul, travailler en groupe de travail.</p> <p>Automatiser des tâches dans Excel : enregistrer et exécuter des macros.</p> <p>Lire un tableau croisé dynamique : reconnaître un tableau croisé dynamique ; analyser les données dans un tableau croisé dynamique ; filtrer les données d’un tableau.</p>
Chapitre 3	Environnement Python	3 h	<p>L’environnement de travail Python (Installation et notation)</p> <p>Syntaxe de base et exécution d’instructions Python</p>

			Les types et les variables en python Principales opérations et méthodes disponibles pour le type str
Chapitre 4	Les structures Python	6 h	Les structures simples Les structures de contrôles Les structures itératives
Chapitre 5	Les modules et les fonctions Python	6 h	Les modules Les fonctions natives Les fonctions (déclaration, définition, passage des paramètres, utilisation, ...) Récurtivité Complexité
Chapitre 6	Calcul scientifique	6h	Bibliothèque (Numpy et Scipy) Graphique (Matplotlib) Fichiers

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	7.5 h
Travaux Pratiques (h)	30 h
Projet (h)	4.5 h
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	2 h
Activité 2 (h)	3 h
Activité 3 (h)	3 h
Activité 4 (h)	3 h
Activité 5 (h)	3 h
Projet (h)	8 h

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel Domaine (s)	Dans quelle semaine
Projet	Chapitre 5, 6, 7 et 8	14
Travaux Pratiques	-	-
Devoir Surveillé	-	-
Examen oral	Les 8 Chapitre	14
Examen final	-	-

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

<https://pix.fr>

<https://support.microsoft.com>

<https://www.ibm.com/services/learning/fr/>

Bibliographie

Robert Johansson. ‘Numerical Python: Scientific Computing and Data Science Applications with Numpy, SciPy and Matplotlib’, Apress, Second Edition

Gérard Swinnen. ‘Apprendre à programmer avec Python 3’, Eyrolles - DL 2012

Signature de l’enseignant

Date **10 Juin 2020**

Atelier robotique 01

Code: GM 03 204

Enseignant : Ahmed ABDELKEFI

Grade : Expert

Établissement : Institut International de Technologie Sfax

Email :

abdelkefi@gmail.com

Volume horaire total du cours

56h

Heures de contact	Activités hors classe
28h	28h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Youssef DHIEB

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Acquérir les principes fondamentaux de la robotique, de la géométrie de base jusqu'à la cinématique des manipulateurs, en passant par le contrôle des organes actionneurs.

Objectives

Repérer, identifier et différencier la partie électronique du montage d'un robot, la carte électronique Arduino et le lien entre la programmation et sa traduction en mouvements physiques

Apprendre à programmer avec un langage C (Arduino)

1.2: Prerequisites

Electronique ; programmation

1.3: Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapter 1	Introduction	1h	Introduction à la robotique
Chapter 2	Bases de la technologie des robots	4h	-Les robots et les différentes technologies de programmations. -Intelligence artificielles
Chapter 3	Principes de base du contrôle des mouvements du robot	3h	-les différents mouvements d'un robot.
Chapter 4	Capteurs, actionneurs, micro-contrôleurs	3h	Les différentes technologies des capteurs et des actionneurs
Chapter 5	Structure d'un robot	3h	Calcul des structures porteur d'un robot et ses articulations
Chapter 6	Programmation et réalisation d'un robot	3h	Le principe de la programmation en langage C.
Chapter 7	Dynamique des structures en chaîne ouverte simple	3h	Boucle de régulation d'un robot

Chapter 8	Planification et génération de la trajectoire	8h	Etude, Réalisation et commande d'un robot à base de d'une carte arduino
------------------	--	----	---

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	
Travaux Pratiques (h)	28h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques	Chapitre 6, 7 et 8	x	
Devoir Surveillé			
Examen oral			
Examen final			

3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

1. R. Palas-Areny, J. G. Webster. Sensors and signal conditioning, Wiley and Sons, 1991.
2. R. Sinclair, Sensors and Transducers, Newness, Oxford, 2001.

Gestion de l'ingénierie

Code : **GM 03 205**

Enseignant: **Amel Trabelsi Elloumi**

Grade: Membre du corps professoral à temps plein

Établissement : **International Institute of Technology**

Email:

Dep.PCP@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h CI	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Amel Trabelsi Elloumi

Semestre **1**

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours consiste à procurer une introduction à la gestion d'entreprise.

Objectifs

Ses objectifs sont de :

- Présenter de manière pratique et logique les notions et les analyses fondamentales de la science de la gestion.
- Permettre à l'étudiant de connaître l'entreprise et la nature de sa relation avec l'environnement,
- Initier l'étudiant aux principes fondamentaux de la gestion et aux principales fonctions de l'entreprise.
- Préparer l'étudiant aux différentes spécialités de gestion (Gestion de la production, Approvisionnement, Finance, Marketing, Gestion des Ressources Humaines),
- Guider l'étudiant dans le choix des outils conceptuels et des moyens lui permettant d'intervenir efficacement dans la recherche de solutions à ses problèmes professionnels et personnels.

1.2 : Les prérequis

Ce cours est une introduction à la gestion et l'étudiant n'est pas censé avoir des connaissances antérieures car il s'agit d'une initiation.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Généralités	4.5	- Définir l'entreprise - Expliquer le rôle financier, économique et social de l'entreprise.
Chapitre 2	L'environnement des affaires	4.5	- Définir l'environnement de l'entreprise - Expliquer la relation de l'entreprise avec son environnement.
Chapitre 3	L'entreprise et le gestionnaire	6	- Définir les fonctions de gestion et le rôle du gestionnaire
Chapitre 4	Le processus de gestion	6	- Définir le processus d'affaires - Décrire les quatre fonctions de gestion : planification, organisation, direction et contrôle.

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	*
Projet (h)	*
Visites (h)	*

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		30%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral		20%
Examen final	Tous	50%

3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- ABEL M. J. [1990], « Experiences in a exploratory distribued organization », dans GALEGHER J., KRAUT R. et EGIDO C. (dir.), Intellectual team work : social and technological foundations of cooperative work , L. Erlbaum, Hillsdale, p. 489-510.
- ADLER P. S., MANDELBAUM A., NGUYEN V. et SCHWERER E. [1996], « Getting the most out of your product development process », Harvard Business Review, march-april, p. 135-152.
- AFITEP [1998], The Management of Projet, principles and practices, Afnor. — [2010], Projet Management Dictionary, Afnor.

Méthodologie de recherche

Code: GM 03 206

Enseignant: Manel Dammak
Grade: Enseignant à temps plein
Établissement : IIT

Email:

Manel.dammak@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21	21

L'équivalent nombre de crédits
2 ECTS

Semestre2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

La profession d'ingénieur exige à la fois le développement des compétences en recherche scientifique et la capacité de rédiger et de présenter des rapports. De plus, au cours du parcours d'ingénieur, les étudiants doivent valider deux stages obligatoires et un projet d'obtention du diplôme dans lequel ils seront évalués en partie sur sa méthodologie de rédaction et de recherche scientifique.

Objectifs

Dans ce cours, l'étudiant est tuteur à :

- utilise l'environnement de bureau pour rédiger correctement un rapport, en utilisant des références pertinentes
- adopter des modèles d'écriture prédéfinis
- effectuer des recherches documentaires
- élaborer une spécification et un plan pour atteindre tous les objectifs
- évaluer de façon critique les données et tirer des conclusions

1.2 : Les prérequis

Connaissances de base sur l'environnement numérique

Connaissances de base sur l'environnement de bureau

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Méthodologie de la rédaction	9	Maîtriser l'environnement de bureau Maîtriser la façon de respecter une spécification d'écriture
Chapitre 2	Méthodologie de la recherche scientifique	12	Maîtrise des processus de recherche (collecte de données – analyse – présentation des données et interprétation – discussion)

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours intégré (h)	9
Travaux Pratiques(h)	6
Projet (h)	6
Visites (h)	-

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	Chapitre 2	25%
Travaux Pratiques	Chapitre 1	20%
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final	Tous	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

<https://pix.fr>

<https://support.microsoft.com>

<https://www.ibm.com/services/learning/fr/>

Conception et Analyse des Systèmes Mécaniques 2

Code : GM 03 208

Enseignant : Fakher BOUATTOR

Grade : Professeur Technologue en Génie Mécanique

Université : ISET de Sfax

Email :

Fakher.bouattour@gmail.com

Volume horaire total du cours

49h

Heures de contact	Activités hors classe
28h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ilyess Bouhamed

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Ce cours est destiné aux élèves ingénieurs en Génie Mécanique.

A l'issue de ce cours constitué de quatre chapitres, l'élève ingénieur aura des compétences plus développées afin de :

- Analyser un mécanisme ;
- Dimensionner un arbre de transmission ;
- Etudier et dimensionner un guidage en rotation et les mécanismes de transmission de puissance avec transformation de mouvement ;

Ces compétences favorisent l'élève ingénieur d'être mieux placé pour occuper le poste d'ingénieur bureau d'études ou d'ingénieur maintenance dans les divers secteurs de l'industrie mécanique.

Objectives

- Analyser un mécanisme et déterminer la loi entrée-sortie ;
- Concevoir et dimensionner un arbre de transmission ;
- Savoir les procédures de conception et de dimensionnement d'un guidage en rotation ;
- Savoir les procédures de conception et de dimensionnement des différents mécanismes de transmission de puissance avec transformation de mouvement ;

1.2: Prérequis

- - Conception et analyse des systèmes mécaniques I ;
- - La mécanique générale ;
- - La résistance des matériaux ;

1.3: Compétences visées

Chapter	Titre	Durée	Compétences visées
Chapter 1	Théorie des mécanismes	7.5 h	-Déterminer la liaison équivalente pour des liaisons en parallèles ou en série ; -Analyser un mécanisme, extraire la loi entrée-sortie et déterminer le degré de mobilité et le degré d'hyperstatisme ; -Localiser les inconnues

			hyperstatiques ;
Chapter 2	Dimensionnement des arbres	5 h	-Concevoir et dimensionner un arbre de transmission en tenant compte des concentrations de contraintes ; -Choisir le matériau adéquat d'un arbre de transmission ;
Chapter 3	Guidage en rotation	8 h	-Concevoir et dimensionner un guidage en rotation avec ou sans éléments roulants ; -Choisir le roulement adéquat au cahier de charges, -Déterminer la durée de vie d'un roulement ou d'un montage de roulements ;
Chapter 4	Transformation de mouvement	7.5 h	-Identifier les différents mécanismes de transmission de puissance avec transformation de mouvement ; -Concevoir et dimensionner un système vis-écrou ; -Concevoir et étudier un système bielle-manivelle ; -Concevoir une came et tracer son profil ;

2. METHODOLOGIES:

The contact hours consist of:

Integrated Course (h)	30h
Practical work (h)	
Project (h)	
Visits (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	1 ; 2 et 3	5ème et 4ème

MODULE DESCRIPTION

Department: Mécanique

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 4/4

Examen oral		
Examen final	Tous les chapitres	Semaine bloquée réservée pour les examens

3. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

- Guide du calcul en mécanique, édition Hachette technique, D. SPENLE, R. GOURHANT,
- Systèmes mécaniques, théorie et dimensionnement, DUNOD
- Guide des sciences et technologies industrielles, JEAN-LOUIS-FANCHON, Ed AFNOR,
- Technologie de construction, André Castella.
- Guide du dessinateur industriel, CHEVALIER, édition Hachette technique.

Atelier de conception 2- CAO 2

Code : GM 03 209

Enseignant : Ilyes BOUHAMED

Grade : Maître Technologue en Génie Mécanique

Établissement : ISET Sfax

Email :

ilyes_bouhamed@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

56h

Heures de contact	Activités hors classe
28h	28h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ilyes BOUHAMED

Semester S2

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES :

1.1: Description du cours

Atelier de conception 2- CAO 2

Cet atelier de CAO est destiné aux ingénieurs et plus généralement aux étudiants qui poursuivent des études en mécanique. Par une double approche, mécanique et technologique, tous les exemples étudiés sont présentés d'une façon didactique.

La conception assistée par ordinateur s'intègre dans tous les départements de l'entreprise. Des plateformes de plus en plus perfectionnées qui permettront bientôt de fabriquer des produits sur mesure au prix de la grande série, en interconnectant les acteurs d'une même chaîne de valeur.

En effet, l'application de l'écoconception dans l'ingénierie mécanique telle qu'elle est pratiquée dans l'industrie, permettant de respecter les normes internationales.

Les différents concepts et processus de conception présentés dans ce TP selon une approche de haut niveau. Les séances de TP sont détaillées d'une façon pratique permettant la compréhension et la maîtrise du logiciel à travers les différentes étapes.

Objectif global : Exploiter et maîtriser un logiciel de CAO professionnel pour la modélisation des pièces, des assemblages, des mises en plans et la réalisation des simulations virtuelles pour la validation des produits en liaison avec l'industrie.

Acquis de formation : À la fin du semestre l'étudiant sera capable de :

- Réaliser une modélisation paramétrique et de concevoir dans le contexte de l'assemblage
- Préparer à travers le logiciel de CAO les documents techniques
- Exploiter les outils de modélisation de tôles pliées
- Réaliser des empreintes avec les outils de moulage
- Réaliser une construction mécanosoudée
- Réaliser des simulation, animation et analyse de mouvement

1.2: Prérequis

- - Atelier de conception 1 – CAO 1
- - Conception et analyse des systèmes mécaniques 1
- - Résistance des matériaux
- - Mise en forme sans enlèvement de matière

1.3: Compétences visées

Chapter	Title	Duration	Compétences visées
Chapitre	Modélisation	9.5h	

1	avancée de pièces		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Volume à corps multiples <ul style="list-style-type: none"> - Création d'une pièce à corps multiples - Fractionnement d'un volume en plusieurs corps - Enlèvement de matière pour créer des corps multiples - Transformation de corps volumiques en pièces distinctes - Fractionnement d'une pièce en corps multiples ➤ Esquisses avec les splines <ul style="list-style-type: none"> - Notion d'esquisse 3D - Utilisation des courbes et hélices - Insertion d'une image d'esquisse - Dessiner une spline - Les différents types de splines - Manipuler une spline ➤ Balayages avancés <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation d'esquisses 3D et de courbes 3D - Création de pièce balayée sans et avec courbes guides - Utilisation des outils d'analyse de géométrie - Contrôle de l'orientation / torsion ➤ Autres outils avancés <ul style="list-style-type: none"> - Fonction d'enroulement - Fonction de déformation - Analyse la géométrie
Chapitre 2	Conception de moules	6 h	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Création d'un moule en utilisant les outils automatiques <ul style="list-style-type: none"> - Processus basique de création de moule - Analyse de la dépouille - Détermination de la ligne de joint - Création des surfaces d'arrêt - Création du plan de joint - Création des empreintes et de l'assemblage - Vérification des contres dépouille - Création des empreintes ➤ Utilisation des outils de moule manuels <ul style="list-style-type: none"> - Importation de fichiers - Réparation et modification de fichiers importés - Création manuelle de surfaces d'arrêts - Utilisation de surfaces particulières pour la création des empreintes
Chapitre 3	Constructions soudées	3 h	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Utiliser les bibliothèques de profilés

			<ul style="list-style-type: none"> - Création et modification des profilés mécano-soudés - Paramétrage de la bibliothèque ➤ Travailler avec des constructions soudées - Familiarisation avec les outils de constructions soudées - Insertion de goussets, d'embouts, de platines et autres éléments de l'ensemble - Insertion et gestion des cordons de soudure ➤ Travailler avec des tuyaux et des tubes - Utilisation des esquisses 3D - Utilisation des outils de constructions soudées dans un assemblage ➤ Mettre en plan les constructions soudées - Création du dessin de l'ensemble soudé - Insertion et gestion de la liste des pièces soudées (nomenclature) - Insertion d'une table de débit - Création des dessins de définition des éléments de l'ensemble soudé
Chapitre 4	Simulation statique par la méthode des éléments finis	3.5h	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Analyse statique de pièces - Familiarisation avec l'interface de SOLIDWORKS Simulation - La mise en route d'une analyse ➤ Exploitation et gestion des résultats - Types de tracés - Outils d'exploitation des résultats - Rapport qualité maillage/résultats - Publication du rapport ➤ Analyse statique d'assemblage - Gestion des jeux et contacts - Les différents types de chargement et conditions limites - Utilisations des connecteurs virtuels (boulon, axe, ressort, ...)
Chapitre 5	Préparation à la certification CSWA et CSWP	6 h	<ul style="list-style-type: none"> • Modélisation avancée des pièces. • Modélisation avancée des assemblages • Configurations

2. METHODOLOGIES:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	19h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4
Examen oral		
Examen final	Chapitre 1, 2, 3 et 4	9

3. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

Manuel de TP

1. Ilyes BOUHAMED, « Atelier de conception 2 – CAO - SolidWorks »

Autres références

[1] Jean - Louis FANCHON, Guide des sciences et technologies industrielles - Collection Nathan 2005.

[2] Jean - Louis FANCHON, Guide pratique des sciences et technologies industrielles - Collection Nathan 2009.

[3] P.AGATI - Y.BREMONT - G.DELVILLE, Mécanique du solide -Collection Dunod 1989.

[4] PIERRE AGATI - MARC ROSSETTO, Liaisons et mécanismes - Collection Dunod 1995.

[5] F.ESNAULT, Construction mécanique - Tome 1,2 et 3- Collection Dunod 1997.

[6] D.SPENLE - R.GOURHANT, Guide du calcul en mécanique-Collection Hachette Technique 2004.

[7] A.CHEVALIER, Guide du Dessinateur industriel - Collection Hachette Technique 2004.

[8] A. RICORDEAU - C. CORBET, Dossier de Technologie de Construction - CASTEILLA 1995

[9] R. KLIPFEL - B.VOLPE, construction mécanique - Hachette technique.

Mécanique des Milieux Continus

Code : GM 03 210

Enseignant : Mr. Gassara Faiez

Grade : Maître assistant

Etablissement : Faculté des Sciences de Sfax

Email :

Faiez.gassara@fss.usf.tn

Volume horaire total du cours

56h

Heure de contact	Activités hors classe
27h	28

Crédits équivalents

2 ECTS

Module responsable

Othman Hendaoui

Semester 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES :

1.1: Description du cours

Ce cours est destiné aux ingénieurs et plus généralement aux étudiants qui doivent posséder des connaissances en Mécanique, en vue d'applications ultérieures. Le semestre dernier, on a étudié comment un matériau peut résister aux différents types de sollicitations. Ce cours est un prolongement de la résistance des matériaux, où on s'intéresse essentiellement à connaître comment un matériau se comporte sous contraintes.

Objectives

présenter une description claire des notions de base de la mécanique des milieux continus - proposer une formation solide de la mécanique des milieux continus afin de poursuivre les matières de mécanique avancées (plasticité, mécanique des milieux poreux, etc..) et de la méthode des éléments finis.

1.2: Prerequisites

RDM et algèbre linéaire et géométrie.

1.3: Compétences visés

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visés
Chapter 1	Introduction au calcul tensoriel	3h	<ul style="list-style-type: none"> - Algèbre tensoriel - Analyse tensorielle
Chapter 2	Etude des déformations	9h	<ul style="list-style-type: none"> - description du mouvement - tenseur de déformation - champs de déplacement - déformations et directions principales
Chapter 3	Etude des contraintes		<ul style="list-style-type: none"> - Lois fondamentales de la dynamique - conservation de la quantité du mouvement - tenseur des contraintes de Cauchy - équations d'équilibre - contraintes et directions principales Flexion
Chapter 4	Lois de comportement		<ul style="list-style-type: none"> - Loi de Hooke généralisée - isotropie matérielle
Chapter 5	Méthodes générales de résolution		<ul style="list-style-type: none"> - Méthode directe - méthode inverse - problèmes plans

2. METHODOLOGIES :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	27h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	30%
Examen oral		
Examen final	Chapitre 1, 2, 3 et 4	70%

3. RECOMMENDED BIBLIOGRAPHY AND LOGISTICS:

- [1] G. Duvaut, Mécanique des milieux continus, Masson, Paris, 1990
- [2] D. François, A. Pineau, A. Zaoui, Comportement mécanique des matériaux
- [3] J. Lemître, J.L. Chaboche, Mécanique des matériaux solides
- [4] P. Germain, P. Muller. Introduction à la mécanique des milieux continus, Masson, Paris,
- [5] O. RAHMANI, S.KEBDANI, Introduction à la Méthode des Eléments Finis pour les Ingénieurs, Edition OPU

Transfert thermique

Code : GM 03 211

Enseignant : Mounir BACCAR

Grade : Professeur

Établissement : ENIS Sfax

Email :

Mounir.baccar@hotmail.fr

Volume horaire total du cours

56h

Heure de contact	Activités hors classe
35h	21h

Crédits équivalents

2 ECTS

Responsable du module

Amira Bouaziz

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Le transfert thermique est une branche de la physique qui traite des échanges de chaleur accompagnés ou non de transfert de matière et/ou de changement de phases. Elle peut donc être considérée comme une partie complémentaire de la thermodynamique des phénomènes irréversibles. Le cours est construit comme suit :

- Présentation des modes de transfert thermique.
- Calcul des flux de chaleur transmis à travers des matériaux solides de différentes formes géométriques et dans différentes conditions opératoires.
- Isolation des surfaces, choix de l'isolant et détermination de l'épaisseur critique d'un calorifuge.
- Etude du transfert conductif avec génération de chaleur.
- Surface auxiliaire et ailettes – Amélioration du transfert.

1.2 : Les prérequis

Thermodynamique

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	INTRODUCTION AUX TRANSFERTS THERMIQUES	4h	Introduction aux modes de transfert et les lois régissant ces modes
Chapitre 2	CONDUCTION DANS LES SOLIDES DE DIFFERENTES GEOMETRIES	10h	Calcul de la puissance des systèmes de chauffage et de refroidissement et ce par le calcul des flux transmis à travers des surfaces solides de différentes géométries et soumises à divers types de chargements thermiques
-Chapitre 3	PROPAGATION DE LA CHALEUR DANS LES AILETTES	3h	Amélioration du transfert par l'augmentation de la surface de l'échange et extension de la loi de Newton par l'introduction du rendement et du rendement global des surfaces ailetées
Chapitre 4	Convection	2h	
Chapitre 5	Le rayonnement	2h	

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21
Travaux Pratiques (h)	14
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3
Activité 2 (h)	2

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2		
Examen oral			
Examen final	L'ensemble du cours		

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

1. Henri Poincaré, Théorie analytique de la propagation de la chaleur, 316 pages, Editions Jacques Gabay, Paris (2008), fac-similé de l'édition originale datant de 1895.
- 2- Anne-Marie Bianchi, Yves Fautrelle et Jacqueline Etay, Transferts thermiques, 550 pages, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Grenoble (2004).
- 3- Dominique Marchio et Paul Reboux, Introduction aux transferts thermiques, 210 pages, Presses des Mines – Transvalor (2008).
- 4- André Giovannini et Benoît Bédard, Transfert de chaleur, 504 pages, Editions Cépadués, Paris (2012).
- 5- Jean-Luc Battaglia, Andrzej Kusiak et Jean-Rodolphe Puiggali, Introduction aux transferts thermiques, 272 pages, Editions Dunod, Paris (2014).
- 6- Jean Taine, Franc Enguehard et Estelle Iacona, Transferts thermiques, 464 pages, Editions Dunod, Paris (2014).
- 7- Jean-François Sacadura, Transferts thermiques, 766 pages, Editions Tec et Doc – Lavoisier, Paris (2015).
- 8- Jean-Michel Bergheau et Roland Fortunier, Simulation numérique des transferts thermiques, 248 pages, Editions Hermès – Lavoisier, Paris (2004).

Étude, modélisation et optimisation des systèmes d'énergie renouvelable

Code: GM 03 212

Enseignant : Amina MSED DI

Grade : Enseignante permanente

Établissement : International Institute of Technology (IIT)

Email :

amina.mseddi@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Youssef Dhieb

Semestre 2

1. DESCRIPTION OF COURSE AND SKILLS COVERED:

1.1: Course Description

L'amélioration de l'efficacité énergétique de nos industries et/ou de nos bâtiments est un défi majeur de notre époque. En effet, l'épuisement des ressources fossiles, l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre ainsi que la consommation mondiale d'énergie (principalement due au développement de la serre. La situation économique des pays émergents) appelle une nouvelle approche des questions énergétiques.

L'approche pédagogique repose sur 3 axes complémentaires :

- une approche théorique (cours, travail supervisé)
- une initiation pratique (travail pratique, modélisation informatique)
- travaux appliqués (projets bibliographiques, techniques et de fin d'études)

Ce cours présente les notions nécessaires à la modélisation et à la maîtrise des systèmes de conversion du vent ainsi qu'à l'étude et à la conception d'installations photovoltaïques en fournissant des informations théoriques, des exercices et des exemples pratiques.

Objectives

Ce cours vise à répondre aux besoins identifiés par les pouvoirs publics, les industriels et les chercheurs scientifiques. Ainsi, la formation cible le domaine de l'énergie que ce soit au niveau de la production, de la consommation, du transport ou du stockage. Le secteur de l'énergie est dans l'air du temps et en constante évolution. Il attire de nombreux étudiants. Ce cours permet aux nouveaux ingénieurs de comprendre le contexte dans lequel un mix énergétique est défini et de trouver des réponses adaptées aux usages souhaités. Il faut comprendre le cadre dans lequel nous évoluons pour proposer un produit adapté et des outils cohérents.

Ce cours contribue au développement systématique des compétences requises dans le secteur des énergies solaire/photovoltaïque/éolienne. Il vise à soutenir le développement des structures de qualification au niveau national. Ces structures devront être pratiques et orientées vers les besoins des entreprises du secteur photovoltaïque ainsi que du secteur éolien. Dans le même temps, l'objectif est de développer les compétences humaines pour les mettre en pratique, puis de les ancrer dans le secteur de la formation professionnelle au niveau national puis international.

Les objectifs de ce cours peuvent être résumés comme suit :

1. Comprendre le contexte multidisciplinaire du domaine de l'énergie renouvelable
2. Avoir une connaissance critique des nouvelles découvertes dans le domaine de l'énergie photovoltaïque et éolienne
3. Choisir des méthodes appropriées de modélisation, de simulation, de contrôle et d'optimisation d'un système de conversion du vent et les appliquer avec un haut degré de compétence
4. Caractériser les différents types de panneaux photovoltaïques et déterminer l'influence des masques, la température, l'orientation et l'inclinaison sur leur performance
5. Définir le rôle et les caractéristiques des onduleurs, puis choisir des méthodes appropriées de dimensionnement des onduleurs
6. Identifier et analyser les types de défauts sur une installation PV

Évaluer les techniques applicables sur la base de leurs connaissances imminentes afin de déterminer les normes et les exigences pour le choix des dispositifs de protection

À la fin de ce cours, l'étudiant-ingénieur acquerra une connaissance technique approfondie des exigences en matière de normes électriques et photovoltaïques lui permettant d'agir de façon responsable dans ses activités professionnelles liées à la production de panneaux photovoltaïques. Installation photovoltaïque connectée y compris son étude, dimensionnement, réalisation et maintenance et plus spécifiquement.

1.2: Prerequisites

Ce cours est basé sur les connaissances générales en : génie électrotechnique, génie électronique de puissance et automatique, quelques rappels sont donnés au début du cours.

1.3: Learning Outcomes

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Énergies renouvelables- Contexte général	3h	Les principales familles d'énergies renouvelables : -Définition et classification -Avantages et inconvénients des REE -L'ER dans le monde et en Tunisie
Chapitre 2	Systèmes de conversion éolienne : modélisation, simulation et contrôle	4h	Aérogénération : histoire, développement, principes Éolienne standard : fonctionnement, performance et modélisation
Chapitre 3	Les panneaux photovoltaïques	4h	Caractériser les différents types de panneaux photovoltaïques : (fabrication, caractéristiques, couplage, fixation, standardisation). Déterminer l'influence des masques, de la température, de l'orientation et de l'inclinaison sur les performances des modules/champs PV
Chapitre 4	"On-Grid" PV Onduleurs	3h	Définir le rôle et les caractéristiques des onduleurs Appliquer les critères de dimensionnement des onduleurs

Chapitre 5	Les dispositifs de protection	4h	Identifier les types de défauts sur une installation PV et les dispositifs de protection Caractériser les différents dispositifs de protection
Chapitre 6	Câblage électrique et connexion	3h	Choisir les câbles appropriés pour l'installation conformément aux normes internationales Interprétation des différents schémas de câblage

Compétences courantes du cours :

- Connaissance de l'entreprise et du monde du travail
- Concevoir, coordonner et mettre en œuvre un projet dans le secteur photovoltaïque
- Savoir communiquer et travailler en équipe

Compétences scientifiques de base :

- Maîtrise des sciences et technologies de base pour l'ingénieur
- Maîtriser la science et la technologie de base de l'énergie photovoltaïque

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	23h
Travaux Pratiques (h)	4h
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	Visite industrielle 6h
Activité 2 (h)	Projet 10h

3. EVALUATION:

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine
Projet	1-2-3	8 ^{ème}
Travaux Pratiques	4-5	7 ^{ème}
Examen final	3-4-5-6	14 ^{ème}

3. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

- J. K. Kaldellis, D. Zafirakis. The wind energy revolution: A short review of a long history, Renewable Energy, vol 36, pp. 1887-1901, Juillet 2011.
- D.M. Dodge. The illustrated history of wind power development. Littleton, Colorado: U.S. Federal Wind Energy Program, 2006.
- A. Ammar. Modélisation et optimisation d'un générateur synchrone à double excitation de forte puissance. Thèse de Doctorat, Ecole centrale de Lille, France, 2013
- S. El Aimani. Modélisation de différentes technologies d'éoliennes intégrées dans un réseau de moyenne tension, Thèse de Doctorat, Ecole centrale de Lille, Décembre 2004.
- <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis>
- Référentiel Quali PV2011 à PV2016
- <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis> : PVGIS, EU, Africa
- INTERNATIONAL STANDARD CEI-61730, CEI-61646 and CEI-61215, CEI - 60364, NF C 15 100
- Technical reference of the Tunisian Electricity and Gas Company
- Guide UTE 15-712

Matériaux polymères

Code : GM 03 213

Enseignant : Amira bouaziz**Grade : Enseignant permanent**

Établissement : Institut International de Technologie Sfax

Email :

Amira.bouaziz@iit.ens.tn**Volume horaire total du cours****41 h**

Heures de contact	Activités hors classe
27 h	14h

L'équivalent nombre de crédits**2 ECTS****Responsable du module****Amira bouaziz****Semestre 2^{eme}**

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Issus majoritairement du pétrole et par la suite formulés pour répondre aux exigences des transformateurs et des utilisateurs en termes de qualité, de fiabilité et de sécurité, les matières plastiques ou polymères s'inscrivent dans une progression de consommation attrayante, comparativement aux autres matériaux. Le troisième millénaire n'est pas concevable sans intégrer totalement les polymères dans la vie de tous les jours, dans le respect des contraintes environnementales, avec des solutions de recyclage des produits en fin de vie. Ce cours aborde les différentes connaissances et applications industriels dans le domaine de plasturgie qui recouvre l'ensemble des opérations de mise en forme des matières plastiques, qui permettent de transformer la matière première en produit fini. La maîtrise des procédés de transformation des polymères concerne divers secteurs, tels que la production des polymères et additifs.

Objectifs

-S'initier aux notions de base et aux définitions usuellement utilisés dans le domaine des polymères.

1.2 : Les prérequis

- Chimie organique

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	- GENERALITES SUR LES POLYMERES	4h00	<ul style="list-style-type: none"> - S'initier aux notions de base et aux définitions usuellement utilisés dans le domaine des polymères. - Connaitre l'historique d'évolution des plastiques et comparaison avec les autres matériaux. - Instruire les aspects technico-économiques de l'utilisation des plastiques. - Classer les polymères par familles chimiques dont la structure, donc les propriétés, sont voisines.
Chapitre 2	- La chaîne polymère	5h00	Retenir, assimiler et comprendre : <ul style="list-style-type: none"> - La polymolécularité intervient dans les différences de propriétés physiques et mécaniques de la même substance polymère, mais préparés différemment. - La caractérisation d'un échantillon

			<p>polymère nécessite outre la connaissance des valeurs moyennes (DP, Mn, Mw...), l'évaluation de l'hétéromogénéité du polymère (distribution des masses molaires).</p> <p>- Pour un réseau tridimensionnel (réticulation), le concept de degré de polymérisation et de masse molaire devient indéfini.</p> <p>-STRUCTURE ET MORPHOLOGIE DES POLYMERES</p>
Chapitre 3	- FORMULATION DES MATIERES PLASTIQUES	7h30	<p>- Comprendre l'intérêt et la procédure permettant le passage du polymère à la matière première plastique au travers l'incorporation d'ingrédients spécifiques.</p> <p>- Différencier les rôles et les impacts des différents additifs et adjuvants sur les propriétés de la matière plastique à transformer.</p> <p>- Savoir les critères de compatibilité des charges, plastifiant, stabilisants, colorants..., avec le type polymère avec lequel ils vont être mélangés.</p>
Chapitre 4	- Procédés de mise en œuvre et de mise en forme des matières plastiques	5h00	-connaître le mode opératoire des différents procédés de mise en œuvre et de mise en forme des matières plastiques.
Chapitre 5	Recyclage des matières plastiques	6h30	<p>- connaître impact environnementale des déchets plastiques</p> <p>-Connaitre les différentes procédures de recyclage</p>


2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	
----------------	--

	DESCRIPTION DU MODULE		Department: Mécanique
			Date : 15/09/2020
			N° version : 01
			Page 4/4
	Activité 2 (h)		
	Activité 3 (h)		
	Activité 4 (h)		

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	1, 2,3		
Examen oral			
Examen final	4 et 5		

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- BERBAIN (F.), CHEVALIER (A.) et CHOUDIN (C.). – Mise en œuvre des composites. Méthodes et matériels. Traité Plastiques et Composites. A 3 720 (1997).
- VERDU (J.). Stabilisation des plastiques. AFNOR Eyrolles 1984.
- DEFOSSE (R.). – Colorants et pigments. Traité Plastiques et Composites. A 3 233.
- TROTIGNON (J.-P.), VERDU (J.) DOBRACGINSKY (A.) et PIPERAUD (M.). – Précis Matières Plastiques. AFNOR, Natan 1996.
- C. CARROT et J. GUILLET – From dynamic moduli to molecular weight distribution: a study of various polydisperse linear polymers. J. of Rheology 41 (1997) p. 1203-1221.
- REYNE (M.). – Aspect technico-économiques de l'utilisation des plastiques. Techniques de l'ingénieur. AM 3 020 (1998).
- MULLER (H.) et GACHTER (R.). – Plastics Additives. Third edition. Carl Hanser 2001.
- ZWEIFEL (H.). – Plastics Additives Handbook. 5th edition. Carl Hanser 1990.
- NAUDIN (C.-A.). – Nomenclature, classification et formules chimiques des polymères. Traité Plastiques et Composites. A 3 035 (1995).

Mise en œuvre avec enlèvement de matière

Code : GM 03 214

Enseignant : Slim SOUSSI

Grade : Maitre-assistant

Établissement : ISGIS Sfax

Email :

Slim.souissi@ymail.com

Volume horaire total du cours

70h

Heure de contact	Activités hors classe
35h	35h

Crédits équivalents

3 ECTS

Responsable du module

Amira Bouaziz

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Ce cours est destiné aux élèves ingénieurs en Génie Mécanique qui devront posséder des connaissances sur les procédés d'usinage conventionnel ayant un impact direct sur les caractéristiques mécaniques des pièces. Il est donc nécessaire de connaître les principes physiques et technologiques de ceux-ci afin de concevoir efficacement des pièces mécaniques et des outillages.

Le choix d'un procédé d'usinage est fonction du matériau retenu et des caractéristiques du produit. En effet, chaque procédé dépend d'une famille de matériaux et impose ses règles d'usinage. De la même manière, les caractéristiques pièces peuvent imposer un procédé.

1.2: Prérequis

Connaissances de base en mécanique

1.3: Compétences visées

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visés
Chapitre 1	Procédés d'usinage Présentation	1.5h	Acquérir des compétences sur les procédés par coupe, les procédés par abrasion et les procédés non traditionnels
Chapitre 2	Les machines-outils	1.5h	Acquérir des connaissances sur les machines-outils (Tournage, fraisage, perçage)
Chapitre 3	Modélisation de la coupe des métaux	4h	- Acquérir des connaissances sur la coupe des métaux - Identifier les différents paramètres des outils de coupe
Chapitre 4	Étude théorique des efforts de coupe	7h	- Décomposition des efforts de coupe - Calcul approché des efforts de coupe - Calcul de la puissance - Mesure de l'effort de coupe
Chapitre 5	Usure des outils de coupe	7h	- Acquérir des connaissances sur l'usure des outils - Connaître les différents types d'usure des outils

2. METHODOLOGIES:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21
Travaux pratique	14

Les « activités hors classe » se composent de :

- Exercices de cours
- Préparation des travaux dirigés

Activité 1 (h)	3
Activité 2 (h)	8

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Devoir Surveillé	1, 2 et 3	30%
Examen oral		
Examen final	3, 4 et 5	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES :

- Techniques de l'ingénieur
- Memotech productique matériaux et usinage
- Guide pratique en productique

Métrologie

Code : GM 03 215

Enseignant : Anis DRIRA

Grade : EXPERT

Établissement : IIT Sfax

Email:

Drira.aniss@gmail.com

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Anis DRIRA

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

- Savoir l'importance de déterminer la conformité métrologique des instruments de mesure
- Savoir les techniques métrologie utilisées
- Savoir exploiter les résultats des prestations métrologie pour déterminer la conformité des instruments de mesure.

Objectives

- Maîtriser les unités de base SI et leur références mondial
- Savoir les vocabulaires métrologie
- Savoir importance des prestations métrologie dans l'industrie pour la conformité des instruments de mesure
- Identifier les organismes nationaux et internationaux qui granitent la conformité métrologie des instruments de mesure (organisme d'accréditation, centres technique, laboratoires, ...)
- Connaitre les procédé des prestations métrologique étalonnage & vérification (analyse cause d'erreurs, lois de propagation des incertitudes, estimation des incertitudes (type A & B), modèle mathématique pour évaluation des écarts, guide technique pour les méthodes d'étalonnages selon les paramètres (électriques, pression, température, ..)
- évaluer et déterminer la conformité des instruments de mesure

1.2: Prerequisites

Physique, électrique, instrumentation, qualité

1.3: Learning Outcomes

Chapitre	Title	Duration	Targeted skills
Chapitre 1	Introduction à la métrologie	4	
Chapitre 2	LE SYSTEME INTERNATIONAL unités de base du SI les organismes nationaux et internationaux qui granitent la conformité métrologie des instruments de mesure (organisme d'accréditation, centres technique, laboratoires, ...)	5	
Chapitre 3	VOCABULAIRE DE LA METROLOGIE	5	
Chapitre 4	Etalonnage & vérification des instruments de mesure	3.5	
Chapitre 5	conformité métrologique d'un instrument de mesure	3.5	

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	12h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	3h
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4	
Examen oral			
Examen final	Chapitre 3 ,4 et 5	9	

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

ISO 17025 , ISO 9001 , Guide technique (LAB GTA , EURAMET , ...)

Conception des systèmes de transmission de puissance 1

Code : GM 04 101

Enseignant : Ilyes BOUHAMED

Grade : Maître Technologue en Génie Mécanique

Établissement : ISET Sfax

Email :

ilyes_bouhamed@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

49 h

Heures de contact	Activités hors classe
28h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ilyes BOUHAMED

Semestre S1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Conception des systèmes de transmission de puissance 1

Ce cours est destiné aux ingénieurs et plus généralement aux étudiants qui poursuivent des études en transmission de puissance. Par une double approche, mécanique et technologique, tous les dispositifs mécaniques servant à transmettre une puissance sont présentés dans ce cours d'une façon didactique. Pour chaque dispositif, le rappel des principes, sous forme de schémas et de calculs, est suivi de nombreuses réalisations constructives. Celles-ci présentent les solutions techniques les récentes de l'industrie aux problèmes posés dans toute chaîne de transmission de puissance.

On trouvera des exercices en fin de chaque chapitre, à la fois pour comprendre, analyser, et représenter, mais aussi pour concevoir et développer.

Objectives

Objectif global : Introduire l'étudiant à étudier et à analyser les solutions techniques les plus récentes de l'industrie aux problèmes posés dans toute chaîne de transmission de puissance.

Acquis de formation : À la fin du semestre l'étudiant doit :

- Etudier un système mécanique à partir d'un schéma ou un modèle d'étude donné.
- Analyser un système mécanique existant.

Adopter une solution technologique pour assurer une transmission de puissance

1.2: Prerequisites

- Conception et analyse des systèmes mécaniques 1
- Conception et analyse des systèmes mécaniques 2
- Résistance des matériaux ;

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Calcul des éléments machines.	3 h	<ul style="list-style-type: none"> • Calcul des éléments d'assemblage (visserie et boulonnerie, les clavettes, les cannelures, les goupilles, les anneaux élastiques...); • Calcul des ressorts (groupement ou association des ressorts, les ressort de compression, les ressorts de traction...).
Chapitre 2	Transmission de puissance par	6 h	<ul style="list-style-type: none"> • Accouplements rigides, accouplements élastiques, les joints

	accouplements permanents.		de cardan et joints homocinétiques ; • Dimensionnement et choix d'un accouplement.
Chapitre 3	Les accouplements temporaires	6 h	• Embrayages (classification, étude dynamique, calcul de puissance, dimensionnement et choix...) • Limiteurs de couple (classification; choix...) • Coupleurs et convertisseurs ; • Roue libre ; • Synchronisateur.
Chapitre 4	Les freins	6 h	• Classification (type de commande et type de contact entre l'organe mobile et l'organe fixe) • Etude théorique (classification, étude dynamique, calcul de puissance, dimensionnement et choix...) • Solutions constructives.
Chapitre 5	Transmission de puissance par poulies courroies	6 h	• Généralités • Etude technologique • Classification, étude statique, étude dynamique, calcul de puissance, dimensionnement et choix... • Calcul par des méthodes industrielles

2. METHODOLOGY:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	12h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4	30%
Examen oral			

Examen final

Chapitre 1, 2, 3,4 et 5

9

70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Manuel de cours

1. Ilyes BOUHAMED, « Conception des systèmes de transmission de puissance 1 »

Autres références

- [1] Jean - Louis FANCHON, Guide des sciences et technologies industrielles - Collection Nathan 2005.
- [2] Jean - Louis FANCHON, Guide pratique des sciences et technologies industrielles - Collection Nathan 2009.
- [3] P.AGATI - Y.BREMONT - G.DELVILLE, Mécanique du solide -Collection Dunod 1989.
- [4] PIERRE AGATI - MARC ROSSETTO, Liaisons et mécanismes - Collection Dunod 1995.
- [5] F.ESNAULT, Construction mécanique - Tome 1,2 et 3- Collection Dunod 1997.
- [6] D.SPENLE - R.GOURHANT, Guide du calcul en mécanique-Collection Hachette Technique 2004.
- [7] A.CHEVALIER, Guide du Dessinateur industriel - Collection Hachette Technique 2004.
- [8] A. RICORDEAU - C. CORBET, Dossier de Technologie de Construction - CASTEILLA 1995
- [9] R. KLIPFEL - B.VOLPE, construction mécanique - Hachette technique.

Machine Outil à Commande Numérique MOCN

Code : GM 04 102

Enseignant : Moncef Hbaieb

Grade : Professeur Technologue

Établissement : ISET Sfax

Email :

mhbaieb59@gmail.com

**Volume horaire total du cours
30h**

Heures de contact	Activités hors classe
35h	35h

**L'équivalent nombre de crédits
2 ECTS**

**Responsable du module
Moncef Hbaieb**

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Les machines-outils à commande numérique présentent des technologies appropriées permettant la production automatique sans intervention d'opérateurs. Les différentes composantes d'une MOCN permettent au DCN de gérer la production et d'usiner des pièces avec précision.

Ce cours de MOCN permet aux étudiants de comprendre le principe de fonctionnement de ces machines et de saisir l'interaction entre le DCN et la partie opérative. Les codes de programmation seront utilisés pour apprendre ces principes.

Objectifs :

1.2 : Les prérequis

- Les procédés de mise en forme des pièces par enlèvement de matière.
- L'analyse de fabrication
- Dessin technique

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Structure d'une MOCN	9H	Comprendre la structure d'une MOCN.
Chapitre 2	Les axes	3H	Identifier les différents axes d'une MOCN.
Chapitre 3	Les origines	3H	Apprendre les origines sur une MOCN.
Chapitre 4	Les codes ISO	6H	Appliquer les codes ISO pour programmer des formes simples.

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	14h
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	3h
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4	
Examen oral			
Examen final	Chapitre 1, 2, 3 et 4	9	

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- J.-P.Urso, « mémotech commande numérique programmation », édition El educalivre, 2002.
- Usinage et commande numérique 2, Edition : Foucher, Année : 1992
- Manuel d'exploitation du tour Fanuc, Edition : 2010
- Manuel d'exploitation du centre d'usinage Spinner, Edition : 2011

Traitement thermique

Code : GM 04 103

Enseignant : Nadder HADDAR

Grade : Professeur

Établissement : École nationale d'ingénieurs de Sfax

Email :

Volume horaire total du cours

49 h

Heures de contact	Activités hors classe
28 h	21 h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Amira BOUAZIZ

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

L'amélioration des caractéristiques mécaniques des matériaux passe par les différents traitements thermiques. Les modifications apportées par les différents procédés de changement de températures mènent aux changements des microstructures que se soit dans la masse ou superficielle. La connaissance des types des traitements et l'exploitation des abaques TTR et TRC seront le sujet des études de cas. L'analyse des paramètres et par la suite des défauts seront traités comme une technique de résolutions des phénomènes de défaillances.

Objectif :

- Choisir le traitement thermique adéquat à une pièce selon sa fonction
- Établir les procédures de traitement, choisir l'équipement adapté
- Établir une procédure de contrôle d'un traitement thermique

1.2 : Les prérequis

- la structure cristalline des métaux
- Principaux mécanismes de transformation lors du chauffage et du refroidissement des alliages fer-carbone.
- les diagrammes binaires et tertiaires

1.3 : Les résultats d'apprentissages

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Relation entre la microstructure et les propriétés des matériaux	3H	Expliquer l'influence de la microstructure sur la variation des propriétés mécanique
Chapitre 2	Traitement de durcissement par trempe : (Cycle thermique, paramètres d'austénitisation, modes de refroidissement et caractéristiques mécaniques obtenues).	9H	- Expliquer les transformations microstructurales des aciers - Déterminer les caractéristiques mécaniques d'un acier trempé - Étudier les effets des éléments d'addition sur la trempabilité - Connaître le principe d'obtention des diagrammes TTT à partir de l'analyse dilatométrique. - Connaître la relation cinétique de

			JohnsonMehl-Avrami. – Interpréter un diagramme TTT. – Connaître la relation de Koistinen-Marbugere Interpréter un diagramme TRC
Chapitre 3	Recuit	3H	Connaitre les effets des différents types de Recuit sur la microstructure et les caractéristiques mécaniques
Chapitre 4	Revenu	3H	Expliquer les effets des traitements des revenus à différentes températures sur les caractéristiques mécaniques
Chapitre 5	TRAITEMENTS SUPERFICIELS : – Traitement de durcissement après chauffage superficiel : -	6H	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les traitements de durcissement après chauffage superficiel : leurs principes et leurs buts. - Citer les différents traitements thermochimiques -- - Décrire le principe des différents procédés de traitements et revêtements de surfaces - Calculer un temps de traitement en utilisant la loi de Faraday et calculer le rendement cathodique. - – Établir une gamme de zingage sur acier en tenant compte du risque de fragilisation par l'hydrogène. - – Établir une gamme de phosphatation d'un acier. - – Établir une gamme d'anodisation sulfurique sur alliage d'aluminium. - Citer le principe des traitements par immersion dans des métaux en fusion. - Établir une gamme de revêtement par peinture
	– PREPARATION DES SURFACES : Décapage : – Dégraissage : chimique (solvants, solutions aqueuses) ;	3H	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire les modes d'action des principaux procédés de préparation des surfaces. - Définir les conditions de mise en œuvre.

	électrolytique. – Polissage		
	TP		7H

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	x
Travaux Pratiques (h)	x
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine
Projet		
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé	1 ; 2 et 3	5 ^{ème} ou 6 ^{ème}
Examen oral		
Examen final	Tous les chapitres	Semaine bloquée réservée pour les examens

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Précis de métallurgie

« Métallurgie: métaux, alliages, propriétés » Guy Murry ,dunod ; 2004

« Traitements et revêtements de surface des métaux » Robert Lévêque, dunod ; 2007

Contrôle Non Destructif [CND]

Code : GM 04 104

Enseignant : Tarek Baccari

Grade : Expert IIT

Établissement : IIT Sfax

Email :

Baccari.tarek@iwc-group.com.tn

Volume horaire total du cours

70h

Heures de contact	Activités hors classe
35h	35h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Amira BOUAZIZ

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Le cours portera sur différentes techniques de contrôles non destructifs y compris celles qui sont les plus récentes en vue de les maîtriser.

Objectives

Notre cours consistera à élaborer un travail tournant autour de deux volets : d'une part, un cours théorique dont l'objectif est d'actualiser et de consolider les connaissances des étudiants. Et d'autre part, un cours pratique exécuté au moyen des contrôles qui permettront de valider les acquis théoriques en ayant recours à des essais pratiques.

1.2: Prerequisites

- Niveau 2ème année.
- Connaissance des procédés de soudage.
- Connaissance en métallurgie.
- Connaissance en électromagnétisme.
- Connaissance de base en électricité et chimie.

1.3: Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapter 1	VT : Examen Visuel	6H T	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir observer et contrôler un assemblage soudé. - Connaître et identifier les défauts de soudage : leurs origines et leurs effets selon la norme AWS B1.11-2000
Chapter 2	RT : Examen Radiographique	6H T + 8H P	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître la technique gaura ray et x ray et leurs domaines d'application. - Connaître les filières, leurs types et leurs caractéristiques. - Exécuter en examen par gaura ray de la place de découpage des filières jusqu'à leurs interprétations selon la norme ASMEV – 2015.
Chapter 3	UT : Examen par Ultrason	6H T	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre la technique de contrôle par ultrason y compris le calibrage,

			l'examen et l'interprétation des Echos selon la norme ASMEV – 2015.
Chapter 4	PT : Examen par Ressuage	1.5 H T + 2 H P	- Comprendre, maîtriser et exécuter l'examen de contrôle par ressuage selon la norme ASMEV – 2015.
Chapter 5	MT : Examen par Magnétoscopie	1.5 H T + 2 H P	- Comprendre, maîtriser et exécuter l'examen de contrôle par magnétoscopie en utilisant la technique Yoke selon la norme ASMEV – 2015.

T : Théorique

P : Pratique

+ 3 H : Projet : Préparation d'une présentation Power Point sur les exigences de la norme ASMEV.

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	5h
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	3h
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4	

Examen oral			
Examen final	Chapitre 1, 2, 3,4 et 5	9	

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- ASME V Edition 2019
- ASME VIII Division 1
- ASTM code
- Welding technology handbook – Author Tarek Baccari ISBN-13: 978-3639507430
- ASM Handbook Volume 17
- AWS B1.11 Edition 2010
- ASNT Study guide MT-PT-RT-UT-VT

Corrosion et Traitements et des surfaces

Code: GM 04 105

Enseignant : Tarek Baccari

Grade : Expert IIT

Établissement : IIT Sfax

Email :

Baccari.tarek@iwc-group.com.tn

Volume horaire total du cours

49h

Heures de contact	Activités hors classe
28h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Amira BOUAZIZ

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

MODULE 01 : Théorie de la corrosion et calcul du taux de corrosion

1- Impact de la corrosion

2- La cellule de corrosion : Force motrice de la corrosion : Tension –Métal - Série électromotrice/galvanique - Équation de Nernst - Différences de température - Effets de l'alliage - Fabrication du métal. / Electrolyte : Cellules de concentration - Types de cellules de concentration (Cellule de concentration d'oxygène - Cellule de concentration d'ions métalliques) - Effets du pH

3- Taux de corrosion : Loi de Faraday -Différence de tension - Électrodes de référence (demi-cellules) : Électrode hydrogène standard - Électrode cuivre-sulfate de cuivre - Autres électrodes de référence (Électrode de référence chlorure d'argent - Électrode de référence calomel - Électrode de référence zinc - Dioxyde de manganèse - Électrode graphite) - Polarité - Conversion entre valeurs des électrodes de référence - Électrodes portatives vs. stationnaires – Polarisation : Chute IR - Facteurs affectant la polarisation (Courant (transfert de charge) - Résistivité électrolytique (concentration d'ions totaux) - Rapport anode/cathode – Température- Effet électrolyte/mouvement électrode - Effet concentration électrolytique

4- Formes de corrosion : Attaque uniforme - Corrosion des crevasses - Attaque galvanique - Piqûres - Attaque intergranulaire- Lixiviation sélective - Phénomènes de vitesse - Fissuration environnementale : Fatigue par corrosion - Fragilisation par l'hydrogène - Fissuration par corrosion sous contrainte (SCC) - Corrosion d'influence microbiologique (MIC)

MODULE 02: Surface treatment

1- Constituants de peinture et technologie de base : Constituants de peinture : Liant / Pigments / Extendeurs / Solvants / Additifs - technologie des composés macromoléculaires – création et formation du film de revêtement : séchage physique / séchage chimique : oxydation et réticulation.

2- Système de revêtement : Propriétés attendues d'un revêtement protecteur – système de peinture : couche d'apprêt / Couches intermédiaires / couche de finition / protection contre l'effet barrière / protection par inhibition / protection cathodique dans la couche de peinture.

3- Type de peinture : Shopprimers : Shopprimer à l'oxyde de fer / Shopprimer riche en zinc / Wash primers / Rust converters - Peintures organiques riches en zinc - Peintures inorganiques riches en zinc, silicate de zinc éthylique - Silicate de zinc alcalin - Peintures à séchage physique : Peintures au caoutchouc chloré / Peintures vinyliques / Peintures acryliques / Peintures à l'eau / Peintures bitumineuses / Peintures goudronneuses - Peintures à polymérisation oxydative : Peintures alkydes / Peintures alkydes à l'uréthane / Peintures à l'ester époxy / Peintures à la silicone - Peintures à polymérisation chimique : Peintures époxy / Peintures époxy à base de goudron de houille / Peintures polyuréthane / Peintures époxy et époxy à base de goudron sans solvant / Peintures époxy et mastic à base de polyuréthane / Peintures siloxanes / Peintures en verre de polyester / Peintures cimentaires – Antisalissures - Choix du système de peinture.

4- Techniques d'application de nettoyage et de revêtement : Code et normes d'inspection – Traitement de surface externe : conditions générales / sablage / équipement / distance de

dégagement / angle d'attaque / temps de maintien – Techniques de peinture : Conditions générales / équipement / viscosité de la peinture et réglage de la pression d'application / de l'épaisseur du revêtement – techniques de pulvérisation de peinture : Technique de manipulation de l'opérateur / Position du tuyau / Position du corps de l'opérateur - Technique de déplacement et de positionnement du pistolet : Distance de l'arme / Position de l'arme / Déclenchement / Couverture entre les projections / Vitesse de pulvérisation / Configuration du substrat.

5- Inspection du revêtement : rouille (ISO 8501-1) – préparation par grenailage (ISO 8501-1) – préparation des soudures et des bords de coupe (ISO 8501-3) – évaluation de la propreté des surfaces (ISO 8502-3) - mesure de l'épaisseur du revêtement sec (NACE SSPC-PA2) - Grades de préparation et catégories de corrosivité - analyse des contaminants solubles selon la méthode BRESLE (ISO 8502-6) – inspection visuelle et défauts de courant.

6- Calcul de la peinture.

Objectives

L'objectif principal de ce cours est de fournir les connaissances et les compétences requises pour l'inspection de revêtement et la technologie de corrosion et dans le même temps permettre au participant de fonctionner en tant que professionnel hautement indépendant et techniquement confiant dans tous les aspects du traitement de surface inspections.

Ce cours a été conçu pour fournir aux participants une compréhension des principes de base des mécanismes de corrosion et se concentre sur le contrôle de la corrosion galvanique. Les connaissances acquises dans le cadre de ce cours seront enrichies par une formation sur le code et les normes et par l'expérience pratique qu'ils acquerront tout au long de leur carrière.

Ce cours prépare également l'étudiant à une future certification (NACE – FROSIO)

1.2: Prerequisites

L'élève doit avoir des connaissances sur les sujets suivants :

- Mathématiques : Le candidat doit avoir une connaissance pratique de l'algèbre, de la trigonométrie, de la géométrie solide et plane et du calcul.
- Physique : Le candidat doit avoir une connaissance pratique de la mécanique, de la chaleur, de l'électricité, des systèmes électroniques, du magnétisme, de la dynamique du transfert de chaleur et de la mécanique des fluides.
- Chimie.

1.3: Learning Outcomes

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Théorie de la corrosion et calcul du taux de corrosion	14h	<ul style="list-style-type: none"> - Définir la corrosion et reconnaître les répercussions de la corrosion sur l'économie, l'environnement et la sécurité - Reconnaître les termes et les définitions de l'électrochimie de base et définir les processus et les concepts de l'électrochimie, des réactions d'oxydation et de réduction, de la thermodynamique, de la cinétique et de

			<p>la passivité</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les caractéristiques des environnements corrosifs courants tels que l'atmosphère, l'eau et d'autres électrolytes, le sol et les environnements à haute température - Discutez des diverses formes de corrosion, de la façon de reconnaître chaque forme, des matériaux visés par chaque forme, des environnements qui favorisent chaque forme et de la façon de contrôler chaque forme. - Expliquer comment la corrosion peut être contrôlée pendant le processus de conception par la construction, ainsi que les paramètres du processus, le drainage, les métaux dissemblables, les crevasses et la tolérance de corrosion. - Donner des exemples sur la façon et le moment d'utiliser les méthodes de contrôle de la corrosion pour la conception, la sélection des matériaux, la modification de l'environnement, les revêtements protecteurs et la protection cathodique et anodique. - Être capable de calculer le taux de corrosion. - Interpréter les exigences du code et des normes.
Chapitre 2	traitements de surface	14h	<ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître les différents types de revêtements disponibles et les différents mécanismes à l'œuvre dans le processus de protection. - Classer la sélection et l'application des revêtements par installation et environnement de service - Capacité de déterminer et de sélectionner le système de cotation approprié - Reconnaître les principes de base de la préparation de la surface - Identifier l'équipement de nettoyage à l'explosif et les abrasifs utilisés. - Identifier les étapes nécessaires pour

- obtenir une surface de qualité
- Préparation et application
 - Comprendre le bon nettoyage à l'explosif and painting technique
 - Définir les propriétés de performance nécessaires pour qualifier, valider et vérifier les revêtements.
 - Identifier les défauts et les défaillances du revêtement, définir les méthodes de prévention et de réparation.
 - Inspecter la préparation de la surface et l'application du revêtement
 - Définir les exigences d'une méthode d'inspection appropriée.
 - Reconnaître la terminologie de base de l'estimation
 - Déterminer les facteurs qui ont une incidence sur les taux de production

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	19h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	3h
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4	30%

MODULE DESCRIPTION

Department: G. Mécanique

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 6/6

Examen oral			
Examen final	Chapitre 1 et 2	9	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- ISO 8500 series
- FROSIO training and certification course
- Corrosion theory and coating application technic handbook by Tarek Baccari

Atelier Modélisation et Calcul d'une Structure Métallique

Code : GM 04 106

Enseignant : Mohamed Amir CHAKER

Grade : Technologue

Établissement : ISET Sfax

Email :

chaker.medamir@laposte.net

Volume horaire total du cours

49h

Heures de contact	Activités hors classe
28h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ilyes BOUHAMED

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Atelier Modélisation et Calcul d'une structure Métallique

Cet atelier est destiné aux ingénieurs et plus généralement aux étudiants qui poursuivent des études en mécanique.

L'analyse et dimensionnement par l'utilisation du logiciel de calcul permet au futur ingénieur d'identifier et exploiter les perspectives originales offertes en matière d'analyse et de vérification des structures selon l'Eurocode 3 et réaliser un dimensionnement économique des structures en acier. La gestion de la fabrication de la construction débute par concevoir, visualiser, et bien entendu de modifier la modélisation 3D des divers assemblages à fin de faciliter le montage et minimiser les chutes puis la génération des différents plans et dessin

Les différents concepts et processus de calcul et conception présentés dans ce TP selon une approche de haut niveau. Les séances de TP sont détaillées d'une façon pratique permettant la compréhension et la maîtrise des logiciels ROBOT et TEKLA STRUCTURES à travers les différentes étapes.

Objectives

Objectif global : Exploiter et maîtriser les logiciels de conception et de calcul professionnel (ROBOT et TEKLA STRUCTURES) pour la modélisation et le dimensionnement des structures métalliques, des assemblages, la réalisation des plans pour la préparation à la fabrication et au montage en construction métallique.

Acquis de formation : À la fin du semestre l'étudiant sera capable de :

- Définir une structure composée des portiques (poteaux poutres pannes....) en respectant les données du projet
- Générer les charges climatiques et appliquer les charges permanentes et d'exploitation
- Analyser la structure, dimensionner et optimiser les différents éléments
- Rédiger une Note de calcul et préparer les plans

1.2 : Prerequisites

- Cours de Statique et Résistance des Matériaux
- Procédés d'assemblage par soudage : principe, outillages
- Atelier de conception 1 – CAO 1

1.3: Compétences visées

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Notes de cours	6h	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Généralités et terminologie en structure métallique. <ul style="list-style-type: none"> - Terminologie - Caractéristiques mécaniques et géométriques des profilés de construction - Différents types de ferme et d'ossatures porteuses en structure métallique ➤ Introduction au calcul des structures selon le règlement Eurocode3 <ul style="list-style-type: none"> - Actions prises en compte dans le calcul d'une structure - Coefficients partiels de sécurité et combinaisons d'actions selon le règlement Eurocode3 - Justification des sections transversales selon le règlement Eurocode3 - Application pour une poutre bi articulée soumise à un moment fléchissant (M).
Chapitre 2	Calcul d'une Structure Métallique	10 h	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Prise en main du logiciel Robot <ul style="list-style-type: none"> - Présentation des différents modules - Modélisation d'une structure 2D - Application des actions statiques - Créer les combinaisons de charges - Analyse de la structure - Etude de l'influence de la modification des liaisons aux appuis sur les diagrammes de la déformé, des moments de flexion et des contraintes maximales - Dimensionnement et optimisation des constituants d'une structure 2D - Rédaction d'une note de calcul ➤ Dimensionnement d'une structure 3D <ul style="list-style-type: none"> - Modélisation d'une structure 3D - Génération des charges climatiques vent et/ou neige - Application charges permanentes et d'exploitations à la structure

			<ul style="list-style-type: none"> - Définition des familles de profilés de la structure - Définition des paramètres de dimensionnement de chaque famille - Dimensionnement et optimisation des familles
Chapitre 3	Modélisation d'une Structure Métallique	12 h	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lecture d'un plan d'exécution d'une charpente métallique <ul style="list-style-type: none"> - Familiarisation avec les vues nécessaires dans le plan d'ensemble - Décoder les détails et justifier les choix des divers assemblages entre les poutres de la structure ➤ Modélisation 3D d'une structure <ul style="list-style-type: none"> - Préparation du maillage et des files nécessaires pour une modélisation facile - Modélisation de la ferme principale de la structure - Conception de l'assemblage du jarret, faitage et pied de poteau - Insertion des boulons d'assemblage et indications des positions de soudage - Conceptions des accessoires de la charpente (pannes, potelet pignon, lisses de bardage, contreventements, plancher...) - ➤ Mise en plan de la structure <ul style="list-style-type: none"> - Création des listes de débitage, de boulons et d'approvisionnement - Création des croquis de débitage et d'assemblage - Création du plan d'exécution

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	3h
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4	
Examen oral			
Examen final	Chapitre 1, 2 et 3	9	

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Manuel de TP

1. Mohamed Amir CHAKER, «Atelier Charpente Métallique, (dimensionnement)»
2. Mohamed Amir CHAKER, «Atelier Charpente Métallique, (conception)»

Autres références

- [1] JEAN MOREL, Calcul des structures métalliques selon l'Eurocode 3 - Collection Eyrolles 2005.
- [2] C.HAZARD, F. LELONG, et al. - Mémotech - Structures métalliques – Collection Casteilla 2015.
- [3] P.AGATI - Y.BREMONT - G.DELVILLE, Mécanique du solide - Collection Dunod 1989.
- [4] Eurocode 1 : Actions sur les structures (EN 1991)
- [5] Eurocode 3 : Calcul des structures en acier (EN 1993)
- [7] A.CHEVALIER, Guide du Dessinateur industriel - Collection Hachette Technique 2004.
- [8] C.BACHERE, M.BART et U.BENDERITTER - Les éléments des projets de construction - Collection Dunod 1996.

Modélisation et analyse des éléments finis

Code : GM 04 107

Enseignant : Abdelkader KRICHEN

Grade : Professeur Technologue

Établissement : ISET Sfax

Email :

krichenabdelkader@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

49h

Heures de contact	Activités hors classe
28h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ilyes BOUHAMED

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :
1.1 : Description du cours et objectifs

Ce module se concentre principalement sur l'acquisition d'une bonne base dans les bases de la modélisation et à la fois la théorie et la pratique des éléments finis. Il combine en même temps trois aspects : la théorie des éléments finis, l'utilisation de logiciels basés sur cette théorie et les notions de base pour modéliser un véritable problème mécanique.

Objectives

L'objectif de ce module est de fournir : (i) un aperçu détaillé de la base de l'analyse des éléments finis, (ii) un aperçu détaillé de la technologie actuelle pour la modélisation des systèmes mécaniques, (iii) une exposition à deux logiciels d'ingénierie (SlidWoks-Simulation et Abaqus) l'utilisation d'études de cas et (iv) l'expérience des liens entre l'adoption des hypothèses de simplification et une compréhension théorique des méthodes utilisées.

1.2: Prerequisites

- 1) Mécanique des corps déformables
- 2) Mécanique des matériaux
- 3) Conception assistée par ordinateur


1.3: Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Modélisation des problèmes physiques	2	Acquérir des connaissances sur le concept de modélisation et la modélisation mathématique des problèmes physiques
Chapitre 2	Base de l'analyse des éléments finis	4	Comprendre le concept de division d'un problème continu en une forme distincte
Chapitre 3	Formulation d'éléments finis 1D	4	Acquérir et utiliser la connaissance de l'analyse des éléments finis 1D pour formuler des problèmes de structure minces
Chapitre 4	Formulation de matrice et processus d'assemblage	8	Manipuler la formulation de matrice et acquérir le savoir-faire du processus d'assemblage
Chapitre 5	Conception assistée par ordinateur(études de cas)	10	utiliser deux logiciels d'ingénierie (SlidWoks-Simulation et Abaqus) pour résoudre certaines études de cas

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	12h
-------------------	-----

	DESCRIPTION DU MODULE		Département: Mécanique
			Date : 15/09/2020
			N° version : 01
			Page 3/3
	Travaux Pratiques (h)	9h	
	Projet (h)		
	Visites (h)		

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	Resolution of a concrete structure problem having three elements
Activité 2 (h)	Case studies using SlidWoks-Simulation software
Activité 3 (h)	Case studies using SlidWoks-Simulation software
Activité 4 (h)	Case studies using Abaqus software

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4	
Examen oral			
Examen final	Chapitre 1, 2, 3, 4 et 5	9	

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Software: SlidWoks-Simulation and Abaqus
individual course

Mécanique des Fluides

Code : GM 04 108

Enseignant : Mourad Benzina

Grade : Professeur

Établissement : Institut International de Technologie

Email :

Mourad_benzina@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

49 h

Heures de contact	Activités hors classe
28 h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2ECTS

Responsable du module

Amira BOUAZIZ

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Objectifs pédagogiques

- Présenter les bases élémentaires de la mécanique des fluides.
- Introduction à l'étude des écoulements de fluide incompressibles en conduite.
- Initiation aux méthodes de calcul des pertes de charge pour le dimensionnement des circuits aérauliques et hydrauliques.
- Introduction à la débitmétrie et à la rhéologie.

Compétences visées

- Connaissances de base en statique et dynamique des fluides. Initiation aux techniques expérimentales en mécanique des fluides
- Analyse des écoulements de fluides visqueux.
- Mesure du champ de vitesse, des pressions, des débits, de la viscosité et mesure des pertes de charge.
- Mise en place des moyens d'essai.
- Utilisation des diagrammes.

1.2 : Les prérequis

Ce cours s'appuie sur les connaissances générales en physique et en mathématique acquises en préparatoire, plus particulièrement en mécanique, thermodynamique, analyse vectorielle et équations aux dérivées partielles.

La connaissance des opérateurs vectoriels gradient, divergence et rotationnel est indispensable.

Quelques rappels et références seront donnés en début de cours.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Rappel sur les notions de Grandeurs Physiques – Dimensions et Unités	3 h	Initier les étudiants à ces notions importantes en mécanique des fluides
Chapitre 2	Statique des fluides	6 h	Pratique de la mesure de pression et choix des manomètres et des liquides manométriques
Chapitre 3	Introduction à la dynamique des	1 h	Connaissances de base en dynamique des fluides - Initiation

	fluides		aux techniques expérimentales en mécanique des fluides
Chapitre 4	Calcul des pertes de charge	6 h	Mettre en œuvre les connaissances théoriques acquises dans le domaine pour définir les moyens, méthodes et techniques de mesure des pertes de charge.
Chapitre 5	Calcul de la puissance d'une pompe	5 h	Initier l'Etudiant-Ingénieur à effectuer des calculs, des dessins, des modélisations, déterminer les points critiques ... Dimensionnement des circuits aérauliques et hydrauliques.

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21 h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	
Activité 2 (h)	
Activité 3 (h)	
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Statique des fluides		1/3
Examen oral			
Examen final	Dynamique des fluides		2/3

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- R .OUZIAUX et J.PERRIER : Mécanique des fluides appliquée (Dunod 2004)
- G. ASH : Les capteurs en Instrumentation Industrielle (Dunod, 1983)
- NF EN ISO 5167-1 (Novembre 1995) : Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes
- J. LEFEBVRE : Mesure des débits et des vitesses des fluides (Masson 1986)
- I.E. IDEL'CIK : Mémento des pertes de charge (Eyrolles, 1986)
- Les Techniques d'ingénieurs
- Transport Phenomena (Bird, R. Byron; Stewart, Warren E.; Lightfoot, Edwin N.) Robert S. Schechter

Analyse des Données

Code : GM 04 109

Teacher: Diala Dhouib

Grade: Professor

University: University of Sfax

Email:

dialadhoub@yahoo.fr

Total module duration

49 h

Contact hours	Out of class activities
28	21

The equivalent credits

2 ECTS

Module responsable

Diala THOUIB

Semester 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

L'Analyse des Données contient deux familles de méthodes : les méthodes factorielles et les méthodes de classification automatique. Notre cours traite plutôt la première catégorie et plus particulièrement, l'analyse en composantes principales (ACP) et l'analyse factorielle des correspondances (AFC).

Objectives

L'objectif de ce cours est d'apprendre aux étudiants des techniques leur permettant de manipuler un tableau de données à plusieurs variables, le traduire par une structure simple qui donne une vision globale de l'ensemble des résultats.

1.2: Prerequisites

Algèbre, Statistique Descriptive

1.3: Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction à l'Analyse des Données	4,5 H	Maîtriser certaines notions préliminaires (distance, centre de gravité, inertie, matrice de corrélation)
Chapitre 2	Analyse en Composantes Principales	9 H	<ul style="list-style-type: none"> - Analyser tout tableau statistique multidimensionnel représentant des mesures faites sur des unités ou des individus caractérisés par certaines variables. - Projeter le nuage des individus de dimensions p sur un sous espace de dimension $k < p$ de telle sorte qu'on déforme le moins possible le nuage initial en projection.
Chapitre 3	Analyse Factorielle des Correspondances	7,5 H	<ul style="list-style-type: none"> - Traiter des tableaux de contingence qui croisent les modalités de deux variables qualitatives. - Étudier les relations structurelles entre les lignes et les relations structurelles entre les colonnes.

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	12h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	3h
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques	2 et 3	50%	
Devoir Surveillé	2	40%	
Examen oral	1	20%	
Examen final	2 et 3	75%	

3. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Diday, Lemaire, Pouget, Dunod, 1982 : « Eléments d'analyse des données ».
- Lebart, Morineau et Fenelou, Dunod, 1979 : « Traitement des données statistiques ».
- Jean-Paul Benzécri, 1973 : « Analyse des données, Tome 2 : Analyse des correspondances ».

Etude des systèmes robotiques

Code : GM 04 110

Enseignant : Ahmed ABDELKEFI

Grade : Expert

Université : Institut international de technologie (IIT)

E-mail:

abdekefi@gmail.com

Durée totale du module

49 heures

Heures de contact	Activités hors classe
28h	21h

Les crédits équivalents

2 ECTS

Responsable du module

Youssef DHIEB

Semester 3

1. DESCRIPTION OF COURSE AND SKILLS COVERED:

1.1: Course Description

Ce cours permet aux étudiants de produire des contributions de qualité, d'améliorer leurs compétences dans la description fonctionnelle d'un système de production automatisé ; choisissez une technologie de contrôle ; analyser un système de production et programmez un contrôleur logique programmable industriel.

Objectives

- Évaluer les techniques applicables sur la base de leurs connaissances imminentes pour étudier et utiliser un processeur simple
- Appliquer leur capacité scientifique à interpréter les spécifications des fabricants ;
- Simulez des systèmes avec un outil industriel

1.2: Prerequisites

- Mécatronique
- Automatique
- Informatique industrielle

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Métrologie et instrumentation Introduction aux systèmes robotiques	3H	Participer aux différentes étapes d'un projet en Métrologie, Instrumentation, notamment à l'analyse des besoins industriels, à la proposition ou conception de la solution technique et à la gestion de sa mise en œuvre.
Chapitre 2	Electronique numérique	4H	Contribuer à la maintenance industrielle, y compris la prise d'initiative, la créativité, l'autonomie, l'esprit d'innovation, la gestion de l'incertitude et des risques.
chapitre 3	Les cartes microcontrôleurs et le drone	11H	Systemes de traitement de l'information Architecture de la puce
Chapitre 4	API et applications industrielles	10H	Réaliser des travaux métrologiques, mener des études ou développer des solutions de contrôle de procédés pour répondre aux besoins industriels en maîtrisant les méthodologies, technologies et principes scientifiques associés.

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	12h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	3h
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques	1,2,3,4		25%
Devoir Surveillé	1,2	4	20%
Examen oral			
Examen final	3,4	9	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Cédric Sindjui, “Le grand guide des systèmes de contrôle-commande industriels”, Edition Dunod, Décembre 2007.
- M. Blanchard, “Comprendre, maîtriser et appliquer Arduino”, Collection Automatisation et Production, Capades éditions, 2000.
- Alain GONZAGA LES AUTOMATES PROGRAMMABLES INDUSTRIELS (7/11/2004)

Electronique Industrielle et commande

Code : GM 04 111

Enseignant : Abdelkarim MASMOUDI**Grade : Maître assistant****Établissement : ENET'com Sfax****Email :****abdelkarim.masmoudi@enetcom.usf.tn****Volume horaire total du cours****70h**

Heures de contact	Activités hors classe
35	35

L'équivalent nombre de crédits**2 ECTS****Responsable du module****Youssef DHIEB****Semestre 1**

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Ce cours est destiné aux élèves ingénieurs qui doivent posséder des connaissances en Electronique Industrielle, en vue d'applications ultérieures.

Objectives

Ce cours a pour premier objectif de comprendre les fondements de l'électronique industrielle dite " de puissance ". La théorie des interrupteurs doit être acquise dans un premier temps pour ensuite aborder les familles de conversion : DC-DC, AC-AC, DC-AC, AC-DC.

Ensuite, une attention particulière est portée sur la famille de conversion DC-DC. En effet, cette famille de conversion permet d'enrichir la compréhension de mécanismes indispensables à l'électronique de puissance (diode de roue libre, continuité de courant dans une inductance, continuité de tension aux bornes d'un condensateur, condition de démagnétisation d'un transformateur, etc.).

1.2: Prerequisites

Notions de base sur l'électronique.

1.3: Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapter 1	Introduction à l'électronique industrielle	3h	<ul style="list-style-type: none"> - Les composants de puissances - Les convertisseurs statiques - Les différents types de conversions
Chapter 2	Etude des redresseurs	6h	<ul style="list-style-type: none"> - Redressement monophasé non commandé - Redressement monophasé commandé - Redressement triphasé non commandé - Redressement triphasé commandé
Chapter 3	Etudes des hacheurs	6h	<ul style="list-style-type: none"> - Hacheur série - Hacheur parallèle - Hacheur réversible - Hacheur quatre quadrants
Chapter 4	Etudes des gradateurs et onduleurs	6h	<ul style="list-style-type: none"> - Gradateur monophasé - Gradateur triphasé - Onduleur monophasé - Onduleur triphasé
Chapter 5	Les circuits de commandes	6h	<ul style="list-style-type: none"> - circuits de commande électriques analogiques et numériques - commande des convertisseurs de puissance statique

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	12h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	3h
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4	
Examen oral			
Examen final	Chapitre 1, 2, 3, 4 et 5	9	

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- [1]. P. Lefranc, "Introduction à l'électronique de puissance : principes de conversion, applications, composants, lois de commande et conception".
- [2]. RW. Erikson, D. Maksimovic, "Fundamentals of power electronics", Second Edition, Springer, ISBN 0 7923 7270 0.
- [3]. V.Chollet, Electronique de puissance 11-

Mécatronique automobile 01

Code: GM 04 112

Enseignant: Mourad Ayadi

Grade: EXPERT

Université: IIT Sfax

E-mail:

Ayadi.mourad71@gmail.com

Durée totale du module

42 heures

Heures de contact	Activités hors classe
21h	21h

Les crédits équivalents

2 ECTS

Responsable du module

Youssef DHIEB

Semestre 3

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Dans une concession ou un atelier automobile, l'étudiant identifie les composants mécatroniques d'un véhicule et effectue une série de mesures afin d'établir un diagnostic de panne ou de dysfonctionnement. Ensuite, il indique la procédure à suivre pour réparer ou remplacer des pièces et des composants.

Objectifs

Identifier les composants mécatroniques d'un moteur automobile et les équipements spécifiques nécessaires pour pouvoir diagnostiquer et réparer les pannes liées à la pièce moteur

1.2: Prérequis

- Composants automobiles
- Systèmes embarqués
- Machine thermique

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Résultats d'apprentissage
Chapitre 1	Définitions, histoire et SWOT	2	Introduire la maintenance automobile
Chapitre 2	Les secrets pratiques de la réussite pour un technicien d'entretien automobile	3	Pour recevoir les clients et prendre en charge les véhicules Pour gérer les interventions de service rapide
chapitre 3	Organisation d'entreprise spécialisée dans la mécatronique automobile	2	Pour installer des accessoires sur des véhicules Pour remplir les bordereaux d'opération
Chapitre 4	Contrôles et diagnostics	2	Pour trouver l'origine d'un dysfonctionnement et poser un diagnostic
Chapitre 5	Structure et systèmes d'un moteur automobile	2	Pour effectuer la réparation ou le remplacement de pièces mécaniques, électriques et électroniques de véhicules automobiles
Chapitre 6	Système d'alimentation en carburant	2	Pour réparer ou remplacer les systèmes d'alimentation en carburant des véhicules automobiles

Chapitre 7	Système de mise à feu	2	Pour réparer ou remplacer les systèmes d'allumage des véhicules automobiles
Chapitre 8	Système d'admission d'air	2	Pour réparer ou remplacer les systèmes d'admission d'air sur les véhicules automobiles
Chapitre 9	Système d'échappement	2	Pour réparer ou remplacer les systèmes d'échappement de véhicules automobiles
Chapitre 10	Système de gestion du moteur	2	Pour réparer ou remplacer les systèmes de gestion des moteurs de véhicules automobiles

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	8
Travaux pratiques (h)	16
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques	4,5,6,7,8	25%
À moyen terme	1,2,3,4	20%
Épreuve orale		
Examen final	5,6,7,8	55%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

- Systèmes électroniques embarqués et transport "Philippe Louvel - 2006
- Mécatronique - Lionel Birglen - 2ème édition Dunod

Machines Electriques

Code : GM 04 113

Enseignant : Abdelkarim MASMOUDI

Grade : Maître assistant

Établissement : ENET'com Sfax

Email :

abdelkarim.masmoudi@enetcom.usf.tn

Volume horaire total du cours

56h

Heures de contact	Activités hors classe
35	21

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Youssef DHIEB

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Ce cours est destiné aux élèves ingénieurs qui doivent posséder des connaissances en machines électriques tournantes, en vue d'applications ultérieures.

Objectives

Ce cours a pour premier objectif de comprendre les fondements des machines tournantes. Ensuite, une attention particulière est portée sur les machines à courant continu et sur les machines à courant alternatif.

Machines tournantes à courant continu : rappel des lois fondamentales, génératrice à courant continu, principe de fonctionnement du moteur à c.c., contrôle de la vitesse des moteurs c.c., moteur série universel.

Machines tournantes à courant alternatif : machine asynchrone, principe de fonctionnement, schéma équivalent, bilan de puissance, rendement...

1.2: Prerequisites

Notions de base sur l'électrotechnique.

1.3: Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Machine à courant continu	9h	<ul style="list-style-type: none"> - Principe de fonctionnement - Schéma équivalent - Types d'excitation - Bilan de puissance - Exemples d'applications
Chapitre 2	Machine Asynchrone	9h	<ul style="list-style-type: none"> - Principe de fonctionnement - Schéma équivalent - Détermination des paramètres - Bilan de puissance - Point de fonctionnement - Rendement
Chapitre 3	Moteur pas a pas	6h	<ul style="list-style-type: none"> - Principe de fonctionnement - Caractéristique dynamique - Exemples d'applications
Chapitre 4	Moteur brushless	3h	<ul style="list-style-type: none"> - Principe de fonctionnement - Moteur « In-runner » - Moteur « Out-runner » - Exemples d'applications

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	14h
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
Activité 2 (h)	2h
Activité 3 (h)	1h
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4	
Examen oral			
Examen final	Chapitre 1, 2, 3 et 4	9	

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- [1] Claude CHEVASSU, MACHINES ÉLECTRIQUES Cours et Problèmes version du 20 juillet 2012
- [2] Bouchard, Réal-Paul et Olivier, Guy, Électrotechnique, éditions de l'École Polytechnique de Montréal, ISBN 2-553-00567-9.2.Wildi,
- [3] Théodore, Électrotechnique, troisième édition, les presses de l'Université Laval, Québec, ISBN 3-7637-7593-4

Conception des systèmes de transmission de puissance 2

Code : GM 04 201

Enseignant : Ilyes BOUHAMED

Grade : Maître Technologue en Génie Mécanique

Établissement : ISET Sfax

Email :

ilyes_bouhamed@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

49 h

Heures de contact	Activités hors classe
28h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ilyes BOUHAMED

Semestre S2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Conception des systèmes de transmission de puissance 2

Ce cours est destiné aux ingénieurs et plus généralement aux étudiants qui poursuivent des études en transmission de puissance. Par une double approche, mécanique et technologique, tous les dispositifs mécaniques servant à transmettre une puissance sont présentés dans ce cours d'une façon didactique. Pour chaque dispositif, le rappel des principes, sous forme de schémas et de calculs, est suivi de nombreuses réalisations constructives. Celles-ci présentent les solutions techniques les récentes de l'industrie aux problèmes posés dans toute chaîne de transmission de puissance.

On trouvera des exercices en fin de chaque chapitre, à la fois pour comprendre, analyser, et représenter, mais aussi pour concevoir et développer.

Objectives

Objectif global : Introduire l'étudiant à étudier et à analyser les solutions techniques les plus récentes de l'industrie aux problèmes posés dans toute chaîne de transmission de puissance.

Acquis de formation : À la fin du semestre l'étudiant doit :

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

1.2: Prerequisites

- Conception des systèmes de transmission de puissance 2
- Conception et analyse des systèmes mécaniques 1
- Conception et analyse des systèmes mécaniques 2
- Résistance des matériaux

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapter 1	Transmission de puissance par roues et chaînes.	6 h	<ul style="list-style-type: none"> • Généralités • Etude technologique • Classification, étude statique, étude dynamique, calcul de puissance, dimensionnement et choix... • Calcul par des méthodes industrielles
Chapter 2	Transmission de puissance par engrenages	4.5 h	<ul style="list-style-type: none"> • Etude générale • Différents types d'engrenages,

			<ul style="list-style-type: none"> • Méthode de taillage des roues dentées • Caractéristiques géométriques • Etude de profil en développante de cercle • Trains d'engrenages classiques (réducteur, multiplicateur, rapport de transmission...) • Lubrification des engrenages.
Chapter 3	Efforts sur les dentures	6 h	<ul style="list-style-type: none"> • Efforts sur les engrenages droits à denture droite • Efforts sur les engrenages droits à denture hélicoïdale • Efforts sur les engrenages coniques à denture droite • Efforts sur les engrenages à roue et vis sans fin
Chapter 4	Les trains d'engrenages épicycloïdaux	7.5 h	<ul style="list-style-type: none"> • Différents types des trains épicycloïdaux • Conditions de montage • Etude cinématique • Calcul du rapport de transmission • Efforts sur les dentures d'un train épicycloïdal
Chapter 5	Autre types de transmission par engrenages	...	<ul style="list-style-type: none"> • Harmonic drive • Réducteur cycloïdal

2. METHODOLOGY:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	12h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			

Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4	30%
Examen oral			
Examen final	Chapitre 1, 2, 3,4 et 5	9	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

Manuel de cours

1. Ilyes BOUHAMED, « Conception des systèmes de transmission de puissance 2»

Autres références

[1] Jean - Louis FANCHON, Guide des sciences et technologies industrielles - Collection Nathan 2005.

[2] Jean - Louis FANCHON, Guide pratique des sciences et technologies industrielles - Collection Nathan 2009.

[3] P.AGATI - Y.BREMONT - G.DELVILLE, Mécanique du solide -Collection Dunod 1989.

[4] PIERRE AGATI - MARC ROSSETTO, Liaisons et mécanismes - Collection Dunod 1995.

[5] F.ESNAULT, Construction mécanique - Tome 1,2 et 3- Collection Dunod 1997.

[6] D.SPENLE - R.GOURHANT, Guide du calcul en mécanique-Collection Hachette Technique 2004.

[7] A.CHEVALIER, Guide du Dessinateur industriel - Collection Hachette Technique 2004.

[8] A. RICORDEAU - C. CORBET, Dossier de Technologie de Construction - CASTEILLA 1995

[9] R. KLIPFEL - B.VOLPE, construction mécanique - Hachette technique.

Analyse de fabrication

Code : GM 04 202

Enseignant : Imed Kessentini

Grade : Professeur Technologue

Établissement : ISET Sfax

Email :

Kessentinii@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

30h

Heures de contact	Activités hors classe
35h	28h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Amira BOUAZIZ

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Ce cours est destiné aux ingénieurs en Génie Mécanique qui doivent posséder des connaissances en Analyse de Fabrication Mécanique, en vue d'applications ultérieures. Nous avons essayé dans ce cours d'intégrer plusieurs applications industriels pour mieux rapprocher les nouvelles connaissances de la vie professionnelle de l'ingénieur.

Le cours à enseigner peut-être subdiviser en deux parties :

- Analyse des contraintes d'usinage et préparation d'un avant-projet d'étude de fabrication.
- Nouvelles technologies de fabrication et prototypage rapide.

Objectives

Objectif global : Apprendre à l'étudiant la méthode d'analyse de la fabrication et la préparation du document d'exécution.

Acquis de formation : À la fin du semestre l'étudiant doit :

- Analyser les contraintes d'antériorité et donner l'ordre chronologique des opérations d'usinage.
- Rédiger la gamme d'usinage des opérations retenues pour la fabrication de la pièce.
- Simuler l'avant-projet d'étude de fabrication et étudier sa faisabilité.
- Connaître les nouvelles technologies de fabrication et le prototypage rapide.

1.2: Prerequisites

Gestion de production

1.3: Les résultats d'apprentissage

1^{ere} PARTIE : Analyse des contraintes et rédaction d'une gamme d'usinage			
Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapter 1	Entreprise industrielle de production		Se familiariser avec les différents services d'une entreprise industrielle de production et les liens entre eux. <ul style="list-style-type: none"> - Représentation et structure d'une entreprise - Les fonctions du système de production - La productique - Cycle de vie d'un produit - Cahier des charges fonctionnel - Le bureau d'étude B.E. - Le bureau des méthodes B.M. - Modes de production Différentes phases de la production en série
Chapter 2	Mise en position et		Apprendre la méthodologie de la mise en position d'une pièce dans son

	<p style="text-align: center;">appareillages Porte-pièce</p>	<p>montage d'usinage et les critères de choix des surfaces de référence.</p> <p>Se familiariser avec les différents types de porte-pièces et choisir le porte-pièce adéquat pour une phase d'usinage donnée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en position • Symbolisation géométrique (élimination des degrés de liberté) • Critères de choix des surfaces de mise en position des pièces • Symbolisation technologique (éléments d'appui et de maintien) • Exemples d'application • Appareillages porte pièce • Typologie des porte-pièces • Appareillages porte-pièce standard • Appareillages porte-pièce spécifiques ou dédiés • Porte pièce modulaire <p style="text-align: center;">Application d'évaluation</p>
<p style="text-align: center;">Chapter 3</p>	<p style="text-align: center;">Les Outils de coupe</p>	<p>Connaitre les différents outils de coupe pour les différents procédés d'usinage conventionnel.</p> <p>Choisir l'outil adéquat pour la réalisation d'une opération d'usinage donnée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • outil à tranchant unique(tournage • Outils à tranchants multiples (fraisage, perçage, alésage, taraudage). <p>Les porte-outils standards</p>
<p style="text-align: center;">Chapter 4</p>	<p style="text-align: center;">Les Vérificateurs et contrôle de la qualité d'usinage</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Connaitre les différents instruments de vérification de la qualité d'usinage. <p>Choisir l'instrument adéquat pour la vérification de la qualité d'usinage pour une pièce.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Généralités : • Contrôle dimensionnel : <ul style="list-style-type: none"> - Mesure Direct - Mesure Indirect • Contrôle de la précision géométrique. <ul style="list-style-type: none"> - Parallélisme

			<ul style="list-style-type: none"> - Perpendicularité - Coaxialité concentricité
Chapter 5	Les Machines-outils		<p>Connaitre les différentes machines employées pour l'usinage de type :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Machines conventionnelles - Machines non conventionnelles <p>Choisir la machine adéquate pour la réalisation d'un usinage pour une pièce.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Machine-outil d'usinage • Machines - outil conventionnelles <ul style="list-style-type: none"> - Tour - Fraiseuses - Perceuses - Aléseuses - Rectifieuses - Les scies mécaniques - Brocheuses mortaiseuses - Tailleuses d'engrenages • Usinage non conventionnel <ul style="list-style-type: none"> - Machine découpe plasma - Machine découpe laser - Machine découpe jet d'eau - Electroérosion • Machines à commandes numérique <p>Domaines d'utilisation</p>
Chapter 6	Elaboration d'un avant-projet d'étude de fabrication		<p>Connaitre les différents éléments de contenu d'une gamme d'usinage. La méthodologie de rédaction d'une gamme d'usinage avec tous les éléments de contenu.</p> <p><i>Appliquer cette méthodologie de rédaction sur certaines pièces mécaniques.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction • Conditions à remplir par une gamme d'usinage • Différents problèmes à résoudre • Eléments de contenu d'une gamme d'usinage • Analyse des contraintes d'antériorité d'usinage • Rédaction d'un avant-projet de fabrication <p>Exemples de traitement des gammes d'usinage</p>
Chapter 7	Cotation de fabrication et		<p>Connaitre les différents types de côtes de fabrication.</p>

	simulation d'usinage	<p>Déterminer les cotes de fabrication pour la réalisation d'une entité d'usinage donnée.</p> <p>Simuler un avant-projet d'étude de fabrication dans le but d'étudier sa faisabilité.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cotation de fabrication <ul style="list-style-type: none"> - Différents types de cotes de fabrication - Transferts de cote • Simulation de l'usinage <ul style="list-style-type: none"> - Les dispersions dimensionnelles - Introduction et définitions de base - Simulation d'usinage par la Méthode vectorielle - Simulation d'usinage par la Méthode des Δl - Application 1 et 2 <p>Eléments de correction (application 1 et 2)</p>
Chapter 8	Contrat de phase	<p>Apprendre comment rédiger un contrat de phase d'usinage</p> <p>Utiliser les symboles de la mise en position technologique au niveau de ce contrat.</p> <p>Rédiger les contrats d'usinage pour la gamme d'usinage d'une pièce mécanique.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition • Contenu d'un contrat de phase <ul style="list-style-type: none"> - Informations relatives à la phase - Informations relatives à la pièce - Informations relatives aux opérations à effectuer - Renseignements figurant sur le contrat de phase <p>Démarche d'élaboration d'un contrat de phase</p>

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	12h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	3h
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1, 2, 3 et 4	4	
Examen oral			
Examen final	Chapitre 5, 6, 7 et 8	9	

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- J.-P.Urso, « mémotech commande numérique programmation », édition El educalivre, 2002.
- Usinage et commande numérique 2, Edition : Foucher, Année : 1992
- Manuel d'exploitation du tour Fanuc, Edition : 2010
- Manuel d'exploitation du centre d'usinage Spinner, Edition : 2011

Additive manufacturing

Code : GM 04 203

Teacher: Ahmed MNIF

Grade: Expert

University: IIT

Email: amnif@cat-tn.com

Total module duration

49 h

Contact hours	Out of class activities
7c+21h	21h

The equivalent credits

2 ECTS

Semester 4

1. DESCRIPTION OF COURSE AND LEARNING OUTCOMES:

1.1: Course Description

The objective of the course is to acquire a good knowledge of the fundamentals of additive manufacturing both from a theoretical and practical point of view (with examples) and to review the main steps of additive manufacturing.

Objectives

By the end of this course, the student will be familiar with different 3D printing methods, their advantages/disadvantages and fields of use. He will be able to identify the strengths and limitations of additive manufacturing, the added value of additive manufacturing, design requirements, post-processing needs and quality aspects.

1.2: Prerequisites

CAD design, physical metallurgy, polymer.

1.3: Learning Outcome

Chapter	Title	Duration	Learning Outcomes
Chapter 1	Introduction	4	<ul style="list-style-type: none"> - FA Industries - Materials of the FA - Techniques of the FA To familiarize students with the various rapid prototyping processes used to produce a part from a digital model. These processes are generally used during the validation phase - General Principle - Kinematic characteristics of the means - 3D Printer - Deposit Prototyping - Laser prototyping (stereolithography)
Chapter 2	Explanation of the different existing 3D processes	7	Explanation of the different existing 3D processes (polymers and metal) Focus on Selective Laser Fusion (SLM) Process Powders, main alloys and their properties Advantages and limitations of 3D printing Typical applications

			Design Implications
Chapter 3	Manufacturing steps	10	Manufacturing steps (from the 3D file to the finishing) Physical examples of manufactured parts Example of designs and preparation of parts for 3D manufacturing

2. METHODOLOGY:

The contact hours consist of:

Integrated Course (h)	7
Practical work (h)	21
Project (h)	
Visits (h)	

3. EVALUATION :

Type	Covering which Chapter (s)	The weighting factors
Project	1,2,3	25%
Practical work	1,2,3	25%
Mid-term		
Oral test		
Final exam	1,2,3	50%

4. RECOMMENDED BIBLIOGRAPHY AND LOGISTICS:

« Métallurgie: métaux, alliages, propriétés » Guy Murry ,dunod ; 2004

« Traitements et revêtements de surface des métaux » Robert Lévêque, dunod ; 2007

Matériaux 04 : Analyse et comportement des matériaux

Code: GM 04 204

Enseignant : Nadder HADDAR

Grade : Professeur

Établissement : École nationale d'ingénieurs de Sfax

Email :

Volume horaire total du cours

63 h

Heures de contact	Activités hors classe
35 h	28 h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Amira BOUAZIZ

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Objectives

L'objectif principal du cours est la familiarisation des élèves ingénieurs avec les notions de propriétés des matériaux et leurs utilisations dans le dimensionnement des structures travaillant sous chargement monotone et cyclique.

1.2: Prerequisites

- la structure cristalline des métaux
- Principaux mécanismes de transformation lors du chauffage et du refroidissement des alliages fer-carbone.

1.3: Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapter 1	Analyse des propriétés monotones des matériaux		Analyse des propriétés monotones des matériaux (rappel) à travers les essais classiques (traction, flexion, compression).
Chapter 2	Fluage et de relaxation		Etude du comportement visqueux des matériaux à travers les essais de fluage et de relaxation isotherme
Chapter 3	Analyse des propriétés cycliques des matériaux (fatigue)		Analyse des propriétés cycliques des matériaux (fatigue) : méthodologie de dimensionnement des structures sous sollicitations cycliques et notion de durée de vie des structures en relation avec la durée de vie du matériau (courbe de Whöler, Loi d'endommagement de Miner)
Chapter 4	Etude des faciès de ruptures sous sollicitations monotones et cycliques		Etude des faciès de ruptures sous sollicitations monotones et cycliques : rupture fragile, ductile et par fatigue (lignes d'arrêts, stries

			de fatigue, ...)
Chapter 5	Méthode de l'approche locale		Calcul des sollicitations locales en présence de zones de concentrations de contraintes : Méthode de l'approche locale.
Chapter 6	Analyse de la fissuration des matériaux		Analyse de la fissuration des matériaux : essais de propagation dans le cadre de la mécanique linéaire élastique de la rupture (Ténacité, seuil de propagation, loi de Paris)

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	12h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	3h
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4	
Examen oral			

Examen final

Chapitre 3, 4, 5 et 6

9

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

« Métallurgie: métaux, alliages, propriétés » Guy Murry ,dunod ; 2004

« Traitements et revêtements de surface des métaux » Robert Lévêque, dunod ; 2007

Procédés et Métallurgie de Soudage

Code : GM 04 205

Enseignant : Elyes TRABELSI

Grade : Maître Technologue

Établissement : ISET Sfax

Email :

elyestrab@gmail.com

Volume horaire total du cours

56h

Heures de contact	Activités hors classe
35h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Amira BOUAZIZ

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Ce cours regroupe les informations relatives aux procédés de soudage les plus rencontrés dans l'industrie et à la métallurgie de soudage des aciers en liaison avec tous les standards et normes internationales permettant aux étudiants de maîtriser la démarche de qualification des modes opératoires de soudage.

Objectives

- Maîtriser les différents procédés de soudage
- Choisir le procédé et les paramètres adéquats à chaque application
- Déterminer la structure d'un joint soudé
- Déterminer la soudabilité d'un matériau
- Préparer la qualification d'un mode opératoire de soudage

1.2: Prerequisites

- Construction mécanique
- Sciences des Matériaux

1.3: Compétences visées

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapter 1	Généralité sur le soudage	3h	- Savoir des domaines liés au soudage - Connaissances préliminaires du principe de l'opération de soudage et de la terminologie des assemblages soudés - Identification et classification des procédés de soudage
Chapter 2	Soudage et brasage à la flamme	3h	- Faire la distinction entre le soudage autogène et soudage hétérogène - Maîtrise de choix des paramètres pour l'exécution de soudage oxy-acétylénique - Maîtrise de choix des paramètres pour l'exécution soudo-brasage et du brasage - Faire la distinction entre le brasage fort et brasage tendre

Chapter 3	Soudage à l'arc avec électrode enrobée	3h	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtrise de choix des paramètres en SAEE - Connaître la composition et le rôle des électrodes enrobées et maîtriser le choix du type correspondant à chaque application - Connaître les diverses techniques de soudage en SAEE
Chapter 4	Soudage à l'arc sous flux en poudre	1h30	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtrise de choix des paramètres en SAEP - Connaître les principales variantes de SAW
Chapter 5	Soudage à l'arc sous protection gazeuse	2h	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtrise de choix des paramètres et de méthode d'exécution en soudage TIG - Distinguer entre les gaz de protection utilisés - Maîtrise de choix des paramètres et de méthode d'exécution en soudage MIG/MAG
Chapter 6	Autres procédés de soudage	1h30	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître le principe de soudage par résistance - Connaître le principe de soudage plasma - Connaître le principe de soudage laser
Chapter 7	Aspects thermique et chimique de soudage	2h	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les zones de soudage - Prévoir et interpréter un cycle thermique de soudage - Prévoir l'évolution de la composition chimique du métal fondu lors du soudage
Chapter 8	Conséquences du soudage	2h30	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier et interpréter les défauts de soudage - Prévoir et proposer les solutions permettant d'éviter les défauts de soudage
Chapter 9	Préparation de QMOS et rédaction des DMOS	2h30	<ul style="list-style-type: none"> - Maîtriser la démarche de qualification d'un MOS selon l'ISO 15614 - Maîtriser la rédaction d'un DMOS selon l'ISO 15609-1

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	14h
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	3h
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 -6	4	
Examen oral			
Examen final	Chapitre 3-9	9	

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- AFNOR, Soudage et techniques de connections, Tomes : 1 à 4 - Ed AFNOR
- Mémotech soudage données pratiques pour apprentissage - Claude Hazard, Frédy Lelong, Michel Lenglet - Collection Mémotech
- Air Liquide /CTAS 2001 - Le Soudage - Métallurgie et Produits - Christian Bonnet

Mécanique Vibratoire

Code : GM 04 206

Enseignant : Taher fakhefkh

Grade : Professeur

Établissement : École nationale d'ingénieurs de Sfax

Email :

tahar.fakhfakh@gmail.com

Volume horaire total du cours

49h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	28h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Othmen HINDAOUI

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Ce cours se propose d'initier les élèves ingénieurs à la notion de vibration des systèmes et des structures mécaniques sujets à des sollicitations ou des sources d'énergies pouvant provenir d'un mécanisme en mouvement ou d'une perturbation du milieu environnant et de prendre conscience de son importance dans leur formation d'ingénieur. Il sera dans ce but organisé comme suit :

Objectives

Les élèves Ingénieurs comprendront à la fin de ce cours les phénomènes de résonance et leur caractère destructif. Ils seront ainsi convaincus que la vibration doit toujours être maîtrisée, qu'elle soit indésirable ou bien générée volontairement et qu'il est par conséquent nécessaire ; grâce aux connaissances acquises ; de faire une bonne étude dynamique approfondie du système mécanique vibrant à concevoir.

1.2: Prerequisites

Notions de base de Mécanique Générale. Dynamique du solide rigide. Notions de base d'algèbre linéaire (Espace Vectoriel Euclidien).

1.3: Learning Outcomes

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction aux Vibrations	4h	Justificatifs et objectifs, Modélisation et Formalismes de mise en équation (Newton-D'Alembert, Puissances Virtuelles, Hamilton-Lagrange), Méthodes de résolution (Temporelles, Fréquentielles, Spectrale) ; Application à quelques exemples.
Chapitre 2	Systèmes linéaires à 1 degré de liberté	3h	Vibrations libres amorties ; Fréquences propres ; Réponse impulsionnelle. Vibrations forcées ; Application à l'Isolation vibratoire ; Excitation quelconque, Intégrale de Duhamel.
Chapitre 3	Système à plusieurs degrés de liberté	7h	Vibrations libres ; Modes propres de vibration. Vibrations forcées ; Application pratique - l'Etouffeur de vibration ; Analyse modale

Chapitre 4	Vibrations des systèmes continus	7h	Vibration des cordes, Vibration des poutres (Vibrations longitudinales, de Torsion et de Flexion des poutres droites) ; Modes et déformées modales ; Energies cinétique et potentielle de déformation ; Quotient de Rayleigh ; Application aux cordes.
-------------------	----------------------------------	----	--

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	3h
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4	
Examen oral			
Examen final	Chapitre 1, 2, 3 et 4	9	

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

R. J. GIBERT : VIBRATION DES STRUCTURES, CEA-EDF-INRIA. Ecole d'été d'Analyse Numérique. Editeur : EYROLLE.

J. H. GINSBERG : MECHANICAL AND STRUCTURAL VIBRATIONS, Theory and Applications. JHON WILEY and SONS, INC. 2001.

W. T. THOMSON : THEORY OF VIBRATION WITH APPLICATIONS, Third Edition-
Revised Printing. PRENTICE HALL. ISBN: 0-13-914532-X 025.

William W. SETO : THEORY AND PROBLEMS OF MECHANICAL VIBRATIONS,
SCHAUM'S OUTLINE SERIES. Mc-GRAW-HILL BOOK COMPANY- New York, St. Louis,
San Fransisco, Toronto, Sydney.

Douglas THORBY : STRUCTURAL DYNAMICS AND VIBRATION IN PRACTICE, An
Engineering Handbook. Elsevier, 2008

Automatisation et informatique industrielle

Code : GM 04 207

Enseignant : Amina MSED DI

Grade: Enseignante permanent

Université : Institut international de technologie (IIT)

E-mail :

amina.mseddi@iit.ens.tn

Durée totale du module

49 heures

Heures de contact	Activités hors classe
28h	21h

Les crédits équivalents

2 ECTS

Responsable du module

Youssef DHIEB

Semestre

1

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES :

1.1: Description du cours

L'industrie est l'un des piliers qui distinguent les pays développés. Les développements rapides de l'automatisation sont responsables de l'efficacité, de la flexibilité et de la fiabilité des systèmes de production. L'automatisation utilise des systèmes électroniques qui englobent une hiérarchie de contrôle-commande depuis les capteurs de mesure, en passant par le contrôleur logique programmable industriel, les bus de communication, la visualisation, l'archivage jusqu'à la production et la gestion des ressources de l'entreprise.

Ce cours permet aux étudiants de produire des contributions de qualité, d'améliorer leurs compétences dans la description fonctionnelle d'un système de production automatisé; choisissez une technologie de contrôle; analyser un système de production; Et programmez un contrôleur logique programmable industriel.

Objectifs

A l'issue de ce cours, l'étudiant ingénieur aura acquis des compétences spécifiques dans le domaine de l'automatisation industrielle. Sur le plan académique, ce cours présente une introduction générale au domaine numérique. Un objectif immédiat du cours est de développer la capacité à:

1. percevoir le sens des définitions et des concepts de base de la logique;
2. utiliser des méthodes de conception et d'analyse appliquées:
 - a. systèmes combinatoires (sans mémoire),
 - b. systèmes itératifs,
 - c. systèmes séquentiels synchrones ou asynchrones (avec mémoire),
3. évaluer les techniques applicables sur la base de leurs connaissances imminentes pour étudier et utiliser un processeur simple;
4. utiliser des méthodes innovantes pour concevoir des systèmes fonctionnels
5. choisir des méthodes appropriées pour sélectionner les composants pour construire un système;
6. appliquer leur capacité scientifique à interpréter les spécifications des fabricants;
7. prédire et observer l'évolution temporelle des signaux;
8. simuler ces systèmes avec un outil industriel (automate programmable industriel Siemens)

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Systèmes logiques combinatoires	6h	<ul style="list-style-type: none"> • Acquérir une connaissance technique approfondie des différents systèmes de nombres : systèmes décimal, binaire, octal et hexadécimal ainsi que les méthodes de conversion entre systèmes de nombres puis traiter les opérations arithmétiques sur les nombres. • se familiariser de manière ciblée avec les codes numériques tels que les codes DCB, GREY et ASCII. • acquérir une compréhension pratique de l'algèbre booléenne. • Synthétiser les applications combinatoires. • Étudier les principaux circuits de logique combinatoire utilisés dans les systèmes numériques • Réalisez des fonctions logiques à l'aide de circuits combinatoires.
Chapitre 2	Description des automatisations séquentielles par GRAFCET	6h	<ul style="list-style-type: none"> • Rappel de la définition et des concepts de base, • Règles d'établissement du GRAFCET, • Transitions et liens orientés, • Règles d'évolution, • Sélection de séquence et séquences simultanées, • Organisation des niveaux de représentation, • Matérialisation d'un GRAFCET avec des exemples pratiques.
chapitre 3	Contrôleurs programmables industriels	16h	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier le rôle du contrôleur logique programmable industriel dans un système automatisé. • Identifiez les composants d'un automate programmable. • Câblez et testez les E / S TOR.

- Effectuer un pré-diagnostic de panne sur un automate programmable
- Interpréter un GRAFCET et les instructions de base d'un programme.
- Acquérir les prérequis pour la programmation et la formation au diagnostic ou les interventions sur l'automate Siemens.

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours intégré (h)	28
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. Évaluation:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
DS	1	30%
Épreuve orale		
Examen final	2,3	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

- Ronald J.Tocci, **Circuits Numériques Théorie et Applications**. (ISBN: 2-89377-108-4) 1996
- Cédric Sindjui, «Le grand guide des systèmes de contrôle-commande industriels», Edition Dunod, Décembre 2007.
- M. Blanchard, «Comprendre, maîtriser et appliquer le GRAFCET», Collection Automatisation et Production, Capades éditions, 2000.
- Alain GONZAGA **LES AUTOMATES PROGRAMMABLES INDUSTRIELS (7/11/2004)**
- L. BERGOUGNOUX **Automates Programmables Industriels (POLYTECH 'Marseille 2004-2005)**
- P. Dassonville, **Les capteurs**, Dunod 2013.
- Lin, Y.-L., Kyung, C.-M., Yasuura, H., Liu, Y., **capteurs et systèmes intelligents**
- Ian R. Sinclair, **Capteurs et transducteurs**, Newnes, 2001

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Mécanique

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page 5/5

- **Randy Frank, Understanding Smart Sensors, 2e éd. Édition, Artech House.**
- **P. Garo, Mesures et essais sur circuits électriques et dispositifs électroniques, Casteilla 1992, Paris.**
- **A. Galichon et F. Lucas, Electricité industrielle: les mesures électriques, Delegrave 1975, Paris**

Operation Research

Code: GM 04 208

Enseignant: **Omar AYADI**

Grade: **Associate Professor**

Établissement: **IIT**

Email:

Omar.ayadi@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Omar Ayadi

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

Ce cours consiste à appliquer des méthodes et des outils scientifiques aux problèmes liés à l'exploitation d'un système afin de trouver des solutions optimales à parité avec les objectifs et contraintes globaux. Les types de problèmes qui peuvent être abordés par les méthodes de recherche sur les opérations sont d'abord décrits. La structure d'un programme linéaire est ensuite présentée pour modéliser mathématiquement les problèmes de recherche sur le fonctionnement. Les méthodes graphiques et simples sont ensuite étudiées comme méthodes de résolution de base.

Objectifs

Le but de ce module est d'étudier la modélisation et la résolution des techniques d'optimisation des problèmes. À partir de plusieurs exemples, et suivant une approche analogue entre les méthodes considérées, on s'attend à ce que l'étudiant apprenne à identifier un problème linéaire de recherche opérationnelle, à développer un modèle correspondant (programme linéaire), à le résoudre avec l'une des méthodes étudiées et à analyser les solutions obtenues.

1.2 : Les prérequis

Les connaissances mathématiques de base sont recommandées

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Modélisation linéaire	4H	- Connaître le type de problèmes de recherche sur les opérations et le domaine d'application des méthodes de recherche sur les opérations - Distinguer les différentes composantes du problème de recherche opérationnelle : variables de décision, paramètres, objectifs et contraintes - Développer les formulations canoniques et standards des programmes linéaires
Chapitre 2	Méthode de résolution graphique	4H	- Résoudre les problèmes en utilisant la méthode graphique
Chapitre 3	Algorithme Simplex	9H	- Connaître les différentes étapes de la méthode Simplex et l'analogie avec la méthode graphique
Chapitre 4	Analyse de la dualité et de la post-optimalité	4H	- Résoudre le double problème et Faire une analyse post-optimalité

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact consistent à présenter différents aspects liés à la recherche sur les opérations : modélisation des problèmes, méthodes et analyse. Les aspects théoriques sont accompagnés d'études de cas. Une partie de ces cas est demandée pour être faite comme activités de travail personnel.

Cours intégré (h)	21h
Travaux Pratiques(h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Covering which Chapter (s)	The weighting factors
Project		
Practical work		
Mid-Term	Chapitre 1+2	30%
Oral test		
Final exam	Tous les chapitres	70%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Introduction à la recherche sur les opérations et à la gestion de la production (2005) Kacem Saï. University Publication Center, Tunisie
- Introduction à Dérivable Optimisation (2006) Michel Bierlaire (Bierlaire). Presses Polytechniques et universitaires romandes

Asservissement et régulation 02

Code : GM 04 209

Enseignant : Soufien HAJJI

Grade : Maître assistant

Établissement : ENET'COM

Email :

hjjisfin@yahoo.fr

Volume horaire total du cours

42h

Heures de contact	Activités hors classe
21h	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Youssef DHIEB

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Partant de procédés physiques modélisés par des fonctions de transfert en p (variable de Laplace), nous aborderons successivement la modélisation de systèmes discrets et échantillonnés, leur analyse et pour finir la synthèse de lois de commande numériques.

L'objectif de ce cours est d'aborder certains aspects de la commande numérique des systèmes et ne se veut en aucun cas exhaustif.

1.2 : Les prérequis

Les prérequis concernent des aspects mathématiques tels que la manipulation de fonctions et de suites, le calcul intégral et les séries, la transformée de Laplace ; ainsi qu'une bonne connaissance de l'Automatique des systèmes linéaires à temps continu.

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Introduction Générale	03	Variables sur boucle de commande des systèmes discrets
Chapitre 2	Échantillonnage d'un signal	03	Echantillonnage d'un système linéaire et théorème de Shannon
Chapitre 3	Transformée en Z	06	- Savoir identifier et échantillonner un système continu - Modélisation numérique d'un système physique
Chapitre 4	Stabilité de système échantillonné	06	-Etude de la boucle fermée échantillonnée : Stabilité rapidité et précision -Savoir déterminer les paramètres de stabilité pour les systèmes échantillonnés et l'appliquer aux problèmes de boucles d'asservissement.
Chapitre 5	Correction numérique	03	Savoir calculer une commande numérique basique

2. MÉTHODOLOGIE :

L'enseignement comprend :

Cours Intégré	x
Travaux Pratiques	
Projet	
Visites	

3. ÉVALUATION :

Type	Déroulement			
	Pratique (sur machine)	Théorique (sur papier)	Portant sur quel Chapitre(s)	Dans quelle semaine
Projet				
Travaux Pratiques				
Devoir Surveillé		x	Chapitres 1, 2 et 3	07
Note Oral				
Examen final		x		

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

AUTOMATIQUE Systèmes linéaires, non linéaires, à temps continu, à temps discret, représentation d'état Cours et exercices corrigés, Yves Granjon ; Editions DUNOD 2010-393 pages.

Automatique des systèmes échantillonnés: éléments de cours et exercices résolus, Philippe Vanheeghe, Christophe Sueur, Pierre Borne ; Editions OPHRYS, 2001 - 168 pages.

Electrotechnique

Code: GM 04 210

Enseignant : Abdelkarim MASMOUTI

Grade : Maître assistant

Établissement : ENET'com Sfax

Email :

abdelkarim.masmoudi@enetcom.usf.tn

Volume horaire total du cours

63h

Heures de contact	Activités hors classe
28	35

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Youssef DHIEB

Semestre 2

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

Ce cours est destiné aux élèves ingénieurs qui doivent posséder des connaissances en Electrotechnique, en vue d'applications ultérieures.

Objectives

- Analyser les circuits électriques monophasés et triphasés équilibrés.
- Analyser le fonctionnement des transformateurs monophasés et triphasés pour le fonctionnement à vide et en charge.
- Initier l'étudiant à l'étude des circuits électriques en régime sinusoïdal.

1.2: Prerequisites

Notions de base sur les circuits électriques.

1.3: Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapter 1	Système monophasé	9h	<ul style="list-style-type: none"> - Représentation vectorielle - Etude des circuits en régime sinusoïdale - Étude des puissances (active, réactive, apparente,...) - Lois de Boucherat - Amélioration du facteur de puissance
Chapter 2	Système triphasé	6h	<ul style="list-style-type: none"> - Distribution et présentation - Étude des tensions simples et composées - Étude des couplages (relation entre les tensions simple et composée) - Étude des puissances (active, réactive, apparente,...)
Chapter 3	Etudes des transformateurs	6h	<ul style="list-style-type: none"> - Bobine à noyau de fer - Transformateurs monophasés - Transformateurs triphasés

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	9h
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	3h
Activité 2 (h)	3h
Activité 3 (h)	3h
Activité 4 (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Dans quelle semaine	Pondération
Projet			
Travaux Pratiques			
Devoir Surveillé	Chapitre 1 et 2	4	
Examen oral			
Examen final	Chapitre 1, 2 et 3	9	

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- [1] Bouchard, Réal-Paul et Olivier, Guy, Électrotechnique, éditions de l'École Polytechnique de Montréal, ISBN 2-553-00567-9.2.Wildi,
- [2] Théodore, Électrotechnique, troisième édition, les presses de l'Université Laval, Québec, ISBN 3-7637-7593-4

Preparation for BEC certification

Code: GM 04 211/GM 04 212

Teacher: Nada BEN MAHFOUDH FOURATI

Grade: Full-time faculty member

University: International Institute of Technology

Email:

Nada.benmahfoudh@iit.ens.tn

Total module duration

140h

Contact hours	Out of class activities
84	56

The equivalent credits

2+2 ECTS

Module responsible

Nada ben Mahfouth

Semester 3 + 4

1. DESCRIPTION OF COURSE AND SKILLS COVERED:

1.1: Course Description

This course focuses on familiarizing students with the level and content of the BUSINESS ENGLISH CERTIFICATE abbreviated as BEC. It prepares students to communicate in a good way whether in a written way or orally in the context of work. Each lesson is organized so that it develops and enhances all skills and sub-skills necessary to learn the English language adequately and to be familiarized with international tests.

According to the European framework, the BEC PRELIMINARY is B1.

Objectives

The student will be able to:

- ✓ Use English in an International context of business.
- ✓ To help students revise the necessary skills to learn business English and to sit for the exam
- ✓ To learn time management
- ✓ To encourage students to speak
- ✓ To enhance students to write correctly and up to the point.

1.2: Prerequisites

The student should be a good A2 in order to follow these lectures.

When the student is B1 in General English, he excels and gets the gist of these tasks and training

1.3: Learning Outcomes

Chapter	Title	Duration	Learning Outcomes
Chapter 1	<ul style="list-style-type: none"> - Getting to know each other - Introduction to the main axes of the course - Job Application Employment 		<ul style="list-style-type: none"> - To know the benefits and the utility of learning business English - To understand the context in which business English is used - To differentiate and use formal and informal language - To establish the link between learning English and being prepared for the professional career
Chapter 2	<ul style="list-style-type: none"> - Travel / Business Accommodation/ Organizing a conference 		<ul style="list-style-type: none"> - To learn the vocabulary related to accommodation - To discover another context of business English in which you should necessarily use

			a foreign language
Chapter 3	<ul style="list-style-type: none"> - Money - Graphs and Charts 		<ul style="list-style-type: none"> - To understand that business English can be part of their engineering knowledge - To learn the comparative, the superlative, contrasting words, adverbs ... that describe a movement in a graph
Chapter 4	<ul style="list-style-type: none"> - Exams 		<ul style="list-style-type: none"> - To understand the format of the exam - To learn that time management is an important skill to succeed in this certificate - To raise the student's awareness that the exam covers the four skills

2. METHODOLOGY:

The contact hours consist of:

Integrated Course (h)	84
Practical work (h)	
Project (h)	
Visits (h)	

3. EVALUATION :

Type	Covering which Chapter (s)	The weighting factors
Project		
Practical work		
DS	*	15%
Oral test	*	15%
Final exam	*	70%

3. RECOMMENDED BIBLIOGRAPHY AND LOGISTICS:

MODULE DESCRIPTION

Department: Mechanical. Eng

Date : 15/09/2020

N° version : 01

Page **4/4**

- English for Business
- Pass Cambridge BEC Preliminary

Atelier mécanique 02: Introduction au génie industriel

Code: GM 04 212

Enseignant: Ahmed ABDELKEFI

Grade: Expert, ingénieur industriel

Université: AMI Company

E-mail:

Abdelkefi@gmail.com

Durée totale du module

42h

Heures de contact	Activités hors classe
14h	28h

Les crédits équivalents

2 ECTS

Responsable du module

Ahmed Abdelkefi

Semestre 4

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Ce cours résume l'ensemble des approches de base qu'un ingénieur industriel doit connaître et maîtriser et comment ces approches peuvent être utilisées pour traiter tous les types de problèmes industriels susceptibles d'affecter les performances des systèmes industriels. Telles sont les principales approches sur lesquelles repose la philosophie de gestion allégée permettant une amélioration continue du système.

Objectifs

Ce cours aide les étudiants à détecter les problèmes industriels tels que le manque d'efficacité et la mauvaise conformité, à analyser les origines de ces problèmes, à savoir comment distinguer les différents types de déchets et quelle méthode doit être utilisée pour les résoudre. En fonction de la nature des problèmes ainsi que des indicateurs clés de performance permettant de mesurer l'atteinte des objectifs, les étudiants pourront choisir et valider les méthodes appropriées en référence au problème abordé.

1.2: Prérequis

Aucun prérequis n'est nécessaire

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Résultats d'apprentissage
Chapitre 1	Gestion LEAN	2h	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître l'histoire du lean management et la philosophie kaizen - Connaître l'utilisation de la méthode de gestion allégée - convaincre les organisations de mettre en œuvre la méthode de gestion allégée
Chapitre 2	Méthode de résolution des problèmes de groupe	2h	<ul style="list-style-type: none"> - Discutez des composantes et des caractéristiques communes des problèmes. - Connaître les différentes méthodes de résolution de problèmes - Connaître les étapes de la méthode de résolution de problèmes en groupe. - Discutez et réfléchissez à vos idées avant de prendre une

			décision. - Analyser les différentes influences sur la prise de décision.
chapitre 3 chapitre 3	7 types de déchets	2 heures	- Sachez ce qu'est un 'Muda' et sa signification - savoir éliminer les 7 types de déchets en mettant en œuvre des philosophies et des outils de lean management et d'amélioration continue
Chapitre 4	Équilibrage des flux	2 heures	- Définir la durée de toutes les tâches et comment attribuer la charge de travail à différents postes de travail de manière équilibrée
Chapitre 5	Cartographie des flux	2 heures	- Connaître le rôle de VSM dans l'analyse de l'état actuel du système et la conception d'un état futur pour la série d'événements qu'un produit ou service subit depuis le début du processus spécifique jusqu'à ce qu'il atteigne le client
Chapitre 6	SMED	2h	- Réduire les temps de changement dans les systèmes de production grâce à la méthode SMED en appliquant ses différentes étapes: séparer les éléments externes, convertir les éléments internes en éléments externes,...
Chapitre 7	5S	1h	- Organiser un espace de travail pour l'efficience et l'efficacité en identifiant et en stockant les articles utilisés, en entretenant la zone et les articles, et en soutenant la nouvelle commande
Chapitre 8	TPM	1 heure	- Construire une culture d'entreprise permettant le passage progressif d'une maintenance curative à une maintenance préventive

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact consistent à présenter les bases théoriques des méthodes de gestion allégée à travers des ateliers et des jeux en plus de discuter de cas d'études. Les étudiants font des recherches et préparent des présentations des différentes méthodes en tant qu'activités d'auto-apprentissage.

Cours intégré (h)	14
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
DS	1,2,3,4	30%
Épreuve orale		
Examen final	5,6,7,8	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

Gestion Lean:Outils, méthodes, retours d'expériences, questions / réponses, Christian Hohmann, Eyrolles, 2012

Génie industriel - Outils avancés pour le management, Benoît Le Roux, Collection Technosup, 2016.

Culture entrepreneuriale
Code : GM 04 213

Enseignant: Amel Trabelsi Elloumi

Grade: Doctorat en économie

Membre du corps professoral à temps plein
En charge de la préparation de la carrière professionnelle Département
Établissement : International Institute of Technology

Email:

Dep.PCP@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

27 h

Heures de contact	Heures hors-classe
21h CI	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module
Amel Trabelsi Elloumi

Semestre 3

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours

- Pour mener à bien leur Projet Innovation & Entrepreneuriat, les étudiants ingénieurs doivent analyser le marché, trouver un concept innovant, développer le produit, fédérer une équipe, réaliser un plan d'exploitation et se conformer aux contraintes réglementaires. Autant de missions qui vont de pair parfaitement avec ce qu'une entreprise attend d'un jeune ingénieur.
- Ces projets d'innovation et d'entrepreneuriat proviennent souvent des entreprises qui cherchent à développer de nouveaux produits, à répondre aux questions d'innovation et de développement liées à leurs secteurs.

Objectifs

Le développement de la culture entrepreneuriale exige un effort de sensibilisation et de promotion:

- Connaître l'esprit d'entreprise
- Imaginer et devenir entrepreneur
- Construire un projet et le rendre fiable
- Découvrir le processus de mise en œuvre
- Trouver une idée novatrice pour créer un projet
- Créer un modèle d'affaires concurrentiel

1.2 : Les prérequis

- Avoir une idée de l'environnement socio-économique
- Les fondamentaux de la gestion
- Processus d'entrepreneuriat
- Certaines fonctions (de l'entreprise)

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Sensibilisation à l'entrepreneuriat	6h	- En savoir plus sur l'entrepreneuriat. - Se familiariser avec les caractéristiques de l'environnement entrepreneurial. - Élargir le spectre des connaissances entrepreneuriales.
Chapitre 2	Les formes d'entrepreneuriat	7h	- Connaître les principales formes d'entrepreneuriat. - Comprendre la spécificité des différentes formes.
Chapitre 3	Modèle d'affaires	8h	- Les méthodes de recherche d'une idée innovante ou créative - Connaître les différentes formes de modèle d'affaires - Étendre les compétences des étudiants pour préparer leur modèle d'affaires

2. MÉTHODOLOGIE :

Les Heures de contact consistent en :

Cours Intégré (h)	21h
Travaux Pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	*	30%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral	*	20%
Examen final	*	50%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

- Harvard (2007): Création d'un business plan : solutions expertes aux défis quotidiens,
- Ford et coll. (2007) : The Ernst & Young Business Plan Guide, John Wiley & Sons
- Brown (2015): Rédaction d'un plan d'affaires qui fonctionne: Créer un plan d'affaires gagnant et la stratégie pour votre entreprise en démarrage, CreateSpace

PROJET DE FIN D'ANNÉE

Code: GM 04 214

Enseignant: Achraf Ammar

Grade: Coordonnateur de stage

Université: IIT

Email:

Avhraf.ammar@iit.ens.tn

Volume horaire total du cours

42 h

Heures de contact	Activités hors classe
7h CI + 14h Project	21h

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Semestre 3

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1: Description du cours

Après avoir validé une première année du cycle d'ingénierie et effectué un premier stage, l'ingénieur étudiant pourra réaliser des projets scientifiques avec plus d'efficacité. Ce cours est une véritable préparation pour le projet de graduation et aidera les étudiants qui ont une idée de projet à commencer à les développer

1.2: Objectifs

Dans ce cours, l'étudiant est tuteur à :

- Rédaction du rapport principal
- effectuer des recherches documentaires avec plus de précision.
- faire des recherches avancées sur un sujet spécifique
- élaborer un plan d'action pour atteindre un objectif prédéfini
- pour réaliser de vrais projets
-
- 1.2 : Les prérequis

Valider les stages et le cours de projet de fin d'études

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Préparation du sujet de recherche	6	Détecter les thèmes de recherche liés aux compétences personnelles Faire une recherche avancée dans un thème choisi détecter les possibilités d'innovation et d'avancement dans un thème choisi
Chapitre 2	Élaboration d'un plan d'action	10.5	Appliquer un processus de recherche scientifique pour identifier un plan d'action concret.
Chapitre 3	Rapports sur les résultats	4.5	Etablir une synthèse correcte des résultats Développer la perception critique Identifier les perspectives et les nouvelles opportunités

2. MÉTHODOLOGIE :

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	7h
Travaux Pratiques (h)	-
Projet (h)	14h
Visites (h)	-

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet	1	25%
Travaux Pratiques		
Devoir Surveillé		
Examen oral	2	20%
Examen final	1-2-3	55%

4. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET LOGISTIQUES RECOMMANDÉES :

<https://pix.fr>

Systèmes hydrauliques, Pneumatiques et Turbomachines

Code: GM 05 101

Enseignant : Othmen HINDAOUI

Grade : Professeur Technologue

Établissement : ISET Sfax

Email :

Othman.hindaoui@gmail.com

Volume horaire total du cours

56h

Heure de contact	Activités hors classe
28C+ 14 TP	14

L'équivalent nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Othmen HINDAOUI

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPÉTENCES VISÉES :

1.1 : Description du cours et objectifs

L'énergie hydraulique et pneumatique sont des sources d'énergie très exploités dans l'industrie : pour les machines ou l'automatisation. Ce cours vise à octroyer l'ingénieur des compétences scientifiques et techniques pour concevoir, maintenir et améliorer une installation hydraulique et pneumatique

Objectifs

À la fin de cette activité pédagogique, l'étudiante ou l'étudiant sera capable de :

- lire un schéma hydraulique et pneumatique d'une installation existante
 - Identifier les composants d'une installation hydraulique et pneumatique
 - Mener un diagnostic de panne à partir d'un document technique
 - Calculer les paramètres d'une installation hydrauliques et pneumatique
 - Calculer et choisir une pompe centrifuge
 - Adapter une pompe centrifuge à une installation
 - Expliquer le principe de fonctionnement d'une garniture mécanique

1.2 : Les prérequis

Notion de mécanique des fluides

Notion des torseurs

1.3 : Les résultats d'apprentissage

Ce cours vise à développer chez l'étudiant l'aptitude d'adapter les installations hydraulique et pneumatique aux systèmes mécanique.

- ✓ Analyser le fonctionnement des installations hydrauliques et pneumatiques
- ✓ Appliquer les principes scientifiques de mécanique des fluides aux installations industrielles
- ✓ Appliquer les démarches de maintenance et d'amélioration des installations des systèmes hydrauliques et pneumatiques

Chapitre	Intitulé	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Analyser un schéma hydraulique et pneumatique	5	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Définir les composants à partir des symboles normalisés ➤ Les circuits ouvert et fermé ➤ Concevoir un schéma hydraulique et pneumatique ➤ Définir les composants d'une

			centrale hydraulique ➤ Définir les composants de conditionnement d'air comprimé
Chapitre 2	Les pompes volumétriques	5	➤ Type des pompes volumétriques ➤ Choix d'une pompe industrielle
Chapitre 3	Les vérins hydrauliques	5	➤ Connaître les différents constituants d'un vérin ➤ Dimensionner un vérin dans différentes situation statique et dynamique ➤ Calculer un le flambement d'un vérin
Chapitre 4	Les pompes centrifuges	5	➤ Connaître les constituants d'une pompe centrifuge ➤ Tracer la caractéristique d'une pompe centrifuge ➤ Adapter une pompe centrifuge à un circuit ➤ Connaître les types des garnitures mécaniques
Chapitre 5	Conception de circuit pneumatique	4	➤ Le traitement de l'air comprimé ➤ Les fonctions logiques pneumatiques ➤ Conception de circuit va et vient ➤ Conception de circuit en L
chapitre 6	Les compresseurs	4	➤ Connaître les différentes classes de qualité de l'air comprimé ➤ Connaître les types des compresseurs ➤ Comprendre le fonctionnement des circuits de refroidissement
Travaux Pratiques		14h	

2. MÉTHODOLOGIE :

Ce cours sera présenté dans une salle de classe et en faisant des démonstrations et des activités en groupe. Une visite au laboratoire d'essai est programmée.

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	28
Travaux Pratiques (h)	14
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » se composent de :

Activité 1 (h)	Modification d'un circuit
Activité 2 (h)	Calcul d'une installation

3. ÉVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques	TP	25%
DS	1, 2 & 3	20%
Examen oral		
Examen final	Tous les chapitres	55%

4. Bibliographie :

1. Dispositif électro hydraulique à commande proportionnelle

J. Marsot Centre de Lorraine INRS nancy N° 189 2002

2. **Initiation à la pneumatique Festo**

Désignation: PNEUM.FOLIEN Type: D.OT-TP101-F Edition: 01/2000

Auteurs: P. Croser, J. Thomson, F. Ebel

Graphique: Doris Schwarzenberger

Mise en page: 03.08.2000, Beatrice Huber

3. **basic hydrolic and componants**

Overseas Business Department

Hamamatsucho Seiwa Bldg., 4-8, Shiba-Daimon 1-Chome, Minato-ku, Tokyo

105-0012 JAPAN

Design and fabrication of pressure vessels according to ASME

Code: GM 05 102

Teacher: Mohamed FAKHEFEKH

Grade: Expert

University: IIT

Email:

mohamedfakhfakh123@gmail.com

Total module duration

49h

Contact hours	Out of class activities
28h	21h

The equivalent credits

2ECTS

Module responsible

Othmen HINDAOUI

Semester 5

1. DESCRIPTION OF COURSE AND LEARNING OUTCOMES:

1.1: Course Description

These 30 hours course will introduce participants to the requirements of the ASME Section VIII, Division 1 code for Pressure Vessels. It will provide an understanding of the background of the Code, its organization, and scope. Basic design rules and formulas, materials, welding, fabrication, examinations, testing, certification and documentation will be addressed. Extensive exercises during the course will consolidate the good comprehension of the code requirements. In addition, an overview of the international pressure vessel codes and standards will be exposed during the training.

Objectives

At the end of the training course, participants will be familiar with the Code and will be able to:

- understand the structure of ASME BPV Code Section VIII Div1
- interpret correctly the Code requirements
- understand the key elements relevant to the ordering, design, fabrication and examination of Pressure vessels
- get an overview of the most used pressure vessel codes and standards

1.2: Prerequisites

Design, calculation, Physics, Mechanics

1.3: Learning Outcomes

Chapter	Title	Duration	Learning outcomes
Chapter 1	Pressure vessel Codes and standards	2	Identify and understand Pressure Vessel Codes and standards
Chapter 2	ASME Code Section VIII Div. 1	2	Brief introduction and history Structure and scope of the Code Responsibilities of the User, Manufacturer and Authorized Inspector AI
Chapter 3	Selection of Material	3	Identify and master the Selection of Material
Chapter 4	Design and Calculation of principal components of a pressure vessel	3	Maximum Allowable Working Pressure MAWP and Minimum Design Metal Temperature Welds, Types, Categories, Special Service requirements Calculation of shell and head under internal pressure and external pressure

			Heads Openings Flanges and pipes
Chapter 5	Toughness requirements	3	Impact Testing and Exemptions (UCS)
Chapter 6	Manufacturing and Welding (UCS)	3	Manufacturing and Welding (UCS)
Chapter 7	Postweld Heat	3	Identify and master Postweld Heat
Chapter 8	Treatment PWHT (UCS)	3	Identify and master Treatment PWHT (UCS)
Chapter 9	Nondestructive Examination NDE	3	Identify and master Nondestructive Examination NDE
Chapter 10	Pressure Test, documentation and certification	3	Pressure Test, documentation and certification

2. METHODOLOGY:

The contact hours consist of:

Integrated Course (h)	28
Practical work (h)	
Project (h)	
Visits (h)	

3. EVALUATION :

Type	Covering which Chapter (s)	The weighting factors
Project		
Practical work		
Mid-term	1,2	30%
Oral test		
Final exam	All	70%

3. RECOMMENDED BIBLIOGRAPHY AND LOGISTICS:

'Pressure Vessels: The ASME Code Simplified' Robert Chuse, Bryce E. Carson

Atelier de conception CAO 3

Code :GM 05 103

Enseignant: Mohamed Fersi

Grade: Technologue en Génie Mécanique

Université: ISET de Sfax

Email:

mohamedfersi@yahoo.com

mohamedfersi1979@gmail.com

Durée totale du module

49 h

Contact hours	Out of class activities
21	28

Equivalent de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ilyes BOUHAMED

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

L'atelier de conception 3- CAO 3, destiné aux futurs ingénieurs comprend le logiciel CATIA « Conception Assistée Tridimensionnelle Interactive Appliquée » permettant de concevoir, de tester virtuellement – à l'aide d'un ordinateur et des techniques de simulation numérique – et de réaliser des produits manufacturés.

Le logiciel CATIA comprend une trentaine d'ateliers de travail. Chaque atelier permet de réaliser une étape de conception (maquettage volumique, dessin de définition, assemblage...).

Les différents concepts et processus de conception sont présentés dans ce TP selon une approche de haut niveau. Les séances de TP sont détaillées d'une façon pratique permettant la compréhension et la maîtrise du logiciel à travers les différentes étapes.

Objectifs

Objectif global : Exploiter et maîtriser le logiciel de CAO « CATIA » pour la conception des pièces en 3D et des systèmes mécaniques, ainsi que la préparation des dossiers techniques de ces derniers.

Acquis de formation : À la fin de ce module l'étudiant sera capable de :

- Réaliser une pièce mécanique en 3D
- Vérifier la résistance de la pièce mécanique par simulation
- Concevoir et animer un assemblage de pièces mécaniques
- Préparer des dessins de définition et des dessins d'ensemble

1.2: Prérequis

- Conception et analyse des systèmes mécaniques 1
- Résistance des matériaux
- Statique et cinématique des solides

1.3: Résultats d'apprentissage:

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visées
Chapitre 1	Notions de base sur le logiciel « CATIA »	3h	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Introduction au logiciel ➤ Environnement travail <ul style="list-style-type: none"> • Les modules • L'atelier part design • L'atelier Assembly Design • L'interface graphique • Relation entre les ateliers
Chapitre 2	Atelier de conception mécanique de base	3h	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Création d'une esquisse 2D <ul style="list-style-type: none"> • Créer des contours • Opérations sur les contours • Utiliser les contraintes ➤ Création des volumes issus d'une esquisse <ul style="list-style-type: none"> • Créer des pièces prismatiques • Créer des pièces de révolution • Créer des pièces balayées • Créer des pièces lissées • Créer des corps surfaciques ➤ Utilisation des composants d'habillage ➤ Utilisation des matériaux
Chapitre 3	Atelier conception d'un système mécanique	3h	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Structure d'un produit ➤ Insertion de composants ➤ Positionnement des éléments ➤ Remplacement de composants ➤ Operations sur les assemblages ➤ Animation et analyse des assemblages
Chapitre 4	Atelier Filaire et Surfaccique	4h	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifier et utiliser les outils de l'atelier Filaire et Surfaccique ➤ Créer des références et des géométries filaires
Chapitre 5	Atelier Mise en plan	4h	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Configurer un fond plan et gestion des calques ➤ Création, génération et modification des vues <ul style="list-style-type: none"> • Coupes, sections, détails, ... ➤ Insertion de cartouches et annotation ➤ Création, génération et modification des

			cotes ➤ Annotations ➤ Extraction de nomenclature
Chapitre 6	Ateliers de calculs par éléments finis	4h	➤ Accès à l'atelier Generative Structural Analysis de CATIA ➤ Création des fixations nécessaires ➤ Création des chargements nécessaires ➤ Calcul d'une solution statique ➤ Visualisation des résultats

2. METHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de :

Cours Intégré (h)	
Travaux Pratiques (h)	21h
Projet (h)	
Visites (h)	

3. EVALUATION :

Type	Portant sur quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques	TP	100%
Devoir Surveillé		
Examen oral		
Examen final		

4. Bibliographie:

Manuel de TP

Autres références

[1] Jean - Louis FANCHON, Guide des sciences et technologies industrielles - Collection Nathan 2005.

[2] Jean - Louis FANCHON, Guide pratique des sciences et technologies industrielles - Collection Nathan 2009.

[3] P.AGATI - Y.BREMONT - G.DELVILLE, Mécanique du solide -Collection Dunod 1989.

[4] PIERRE AGATI - MARC ROSSETTO, Liaisons et mécanismes - Collection Dunod 1995.

[5] F.ESNAULT, Construction mécanique - Tome 1,2 et 3- Collection Dunod 1997.

- [6] D.SPENLE - R.GOURHANT, Guide du calcul en mécanique-Collection Hachette Technique 2004.
- [7] A.CHEVALIER, Guide du Dessinateur industriel - Collection Hachette Technique 2004.
- [8] A. RICORDEAU - C. CORBET, Dossier de Technologie de Construction - CASTEILLA 1995
- [9] R. KLIPFEL - B.VOLPE, construction mécanique - Hachette technique.

Machines thermiques

code: GM 05104

Enseignant: GHARBI Mohamed Amine

Grade: Professeur

Université: ISET

E-mail:

Mohamedamine.elgharbi@gmail.com

Durée totale du module

28 heures

Heures de contact	Activités hors classe
21	7

Les crédits équivalents

1 ECTS

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE:

1.1: Description du cours

L'étudiant sera capable de mener une étude thermodynamique des différentes machines thermiques (moteur essence, moteur diesel, turbine à gaz, turbine à vapeur, machine frigorifique, turboréacteur)

Objectifs

Comprendre et maîtriser la technologie, les travaux et les performances des systèmes thermiques, du moteur à essence, du moteur diesel, de la turbine à gaz, de la turbine à vapeur, de la machine frigorifique et du turboréacteur.

1.2: Prérequis

Thermodynamique; mécanique des fluides; transfert de chaleur

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Résultats d'apprentissage
Chapitre 1	Machines thermiques	3	Comprendre: - cycle moteur - cycle du récepteur
Chapitre 2	Moteur à essence	3	Comprendre: - La technologie - travaux - performance
chapitre 3	Moteur diesel	3	Comprendre: - La technologie - travaux - performance
Chapitre 4	Turbines à gaz	3	Comprendre: - La technologie - travaux - performance
Chapitre 5	Turbines à vapeur	3	Comprendre: - La technologie - travaux - performance
Chapitre 6	Moteurs turboréacteurs	3	Comprendre: - La technologie - travaux - performance
Chapitre 7	Machines de réfrigération	3	Comprendre: - La technologie - travaux

		- performance
--	--	---------------

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	21
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
DS	1-3	30%
Épreuve orale		
Examen final	1-5	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

Memothèque énergétique
 Technique de l'ingénieur

Etude et développement de systèmes mécaniques: étude de cas

Code: GM 05 105

Professeur: Ilyess BOUHAMED

Grade: Maître technologiste

Université: ISET

E-mail:

ilyes_bouhamed@yahoo.fr

Durée totale du module

42 heures

Heures de contact	Heures sans contact
21	21

Nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ilyes BOUHAMED

Semestre 5

1. Description du cours et résultats d'apprentissage:

1.1: Description du cours:

Etude et développement des systèmes mécaniques : Etudes de cas

Ce cours est destiné aux ingénieurs et plus généralement aux étudiants qui poursuivent des études en mécanique.

L'enseignement de l'étude et développement des systèmes mécaniques met en application un large éventail de connaissances : transmission de puissance, mécanique du solide, résistance des matériaux, cinématique, analyse des liaisons... C'est dans ce contexte global qu'on traite à chaque fois par un exemple avancé d'application industrielle. Chaque cas étudié, accompagné de documents techniques et référentiels. Celles-ci présentent des solutions techniques récentes de l'industrie.

Une démarche favorisant l'application aussi des outils modernes de conception (CAO) permettant à l'étudiant d'accomplir la compréhension et développer la partie analyse des systèmes étudiés.

Objectifs

Objectif global : Étudier, analyser et développer des solutions techniques avancées de l'industrie liées aux problèmes posés dans le domaine de conception mécanique et dans toute chaîne de transmission de puissance.

Acquis de formation : À la fin du semestre l'étudiant doit :

- Etudier un système mécanique à partir d'un schéma ou un modèle d'étude donné.
- Analyser un système mécanique réel.
- Valider et dimensionner les solutions constructives proposées
- Proposer des améliorations technologiques pour une meilleure optimisation.

1.2: Prérequis:

Conception, atelier CAO, mécanique

1.3: Résultats d'apprentissage:

Chapitres	Titre	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Presse mécanique à double vilebrequin	3	<ul style="list-style-type: none"> • Etude technologique • Etude cinématique • Etude des dispositifs de transmission de puissance • Etude des dispositifs de transformation de mouvement • Simulation et analyse de mouvement • Amélioration d'une solution constructive • Etude et dimensionnement du dispositif embrayage frein combiné • Théorie des mécanismes

			<ul style="list-style-type: none"> Etude graphique
Chapitre 2	Boîte des avances et système de transformation de mouvement d'un tour	4	Réaliser: <ul style="list-style-type: none"> Analyse technologique, Etude cinématique Etude des dispositifs de transmission de puissance Etude du système de transformation de mouvement Analyse de mouvement Théorie des mécanismes Etude graphique
Chapitre 3	Variateur de scooter	4	<ul style="list-style-type: none"> Etude des performances du variateur; Etude technologique, diagramme cinématique et caractéristiques du contrôle du rapport de réduction. Dimensionnement du variateur; Etude de l'accélération et de la vitesse maximale; Caractéristiques de la transmission de puissance Puissance du moteur et consommation électrique
Chapitre 4	TÊTE DE REVOLVER ETR36.	5	Réaliser: <ul style="list-style-type: none"> Analyse fonctionnelle; Etude de l'inertie de la tourelle; Etude dynamique; Etude de guidage dans la rotation de la broche tourelle; Analyse des spécifications géométriques du corps de broche; Analyse et interprétation de l'étude par la méthode des éléments finis: contraintes et Voyage.
Chapitre 5	Actionneur linéaire de porte d'avion	5	Réaliser: <ul style="list-style-type: none"> Analyse fonctionnelle; Etude technologique, diagramme cinématique et caractéristiques Etude statique

		- Etude cinématique - Etude dynamique - Etude du limiteur de couple - Etude du dispositif de transformation de mouvement - Calcul des rondelles élastiques Belleville
--	--	---

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact sont composées de:

Cours intégré (h)	21
Travaux pratiques (h)	
Projets (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
DS		30%
Épreuve orale		
Examen final	Tout	70%

4. BIBLIOGRAPHIE RECOMMANDÉE:

Manuel de cours

1. Ilyes BOUHAMED, «Conception des systèmes de transmission de puissance 1»
2. Ilyes BOUHAMED, «Conception des systèmes de transmission de puissance 2»
3. Ilyes BOUHAMED, «Etude et développement des systèmes mécaniques: documents techniques et référentiels»

Autres références

- [1] Jean - Louis FANCHON, Guide des sciences et technologies industrielles - Collection Nathan 2005. [2] Jean - Louis FANCHON, Guide pratique des sciences et technologies industrielles - Collection Nathan 2009.
- [3] P.AGATI - Y.BREMONT - G.DELVILLE, Mécanique du solide -Collection Dunod 1989.
- [4] PIERRE AGATI - MARC ROSSETTO, Liaisons et activer - Collection Dunod 1995. [5] F.ESNAULT, Construction mécanique - Tome 1,2 et 3- Collection Dunod 1997.
- [6] D.SPENLE - R.GOURHANT, Guide du calcul en mécanique-Collection Hachette Technique 2004. [7] A.CHEVALIER, Guide du Dessinateur industriel - Collection

Hachette Technique 2004.

[8] A. RICORDEAU - C. CORBET, Dossier de Technologie de Construction - CASTEILLA 1995

[9] R. KLIPFEL - B.VOLPE, construction mécanique - Technique Hachette.

Association Machines-Convertisseurs

Le code: GM 05106

Professeur: Amina MSED DI

Grade: Enseignante

Université: Institut international de technologie (IIT)

E-mail:

amina.mseddi@iit.ens.tn

Durée totale du module

56h

Heures de contact	Activités hors classe
21c + 7TP	28

Les crédits équivalents

2 ECTS

Responsable du module

Amina Mssedi

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE:

1.1: Description du cours

Ce cours présente les bases de l'électronique de puissance 'dispositifs de commutation'. La théorie des interrupteurs doit d'abord être acquise puis les familles de conversion: DC-DC et DC-AC, DC-AC, AC-DC.

Ensuite, une attention particulière est accordée aux systèmes de conversion DC-DC et DC-AC. En effet, cette famille de conversion permet d'enrichir la compréhension des mécanismes indispensables aux systèmes de conversion électromécanique (Domaines d'application, Technologie, Principe de fonctionnement).

Dans une dernière partie, la notion de modélisation dynamique est abordée à l'aide de modèles "moyens" afin de fournir des modèles permettant une analyse et une synthèse des lois de commande des machines DC et AC.

Ce cours introduit les notions nécessaires à la conception, à la modélisation et au contrôle des systèmes de conversion électromécanique.

Objectifs

Ce cours cible le domaine des systèmes d'entraînement électromécaniques. Il contribue au développement systématique des compétences requises dans le secteur de l'entraînement de machines. Il vise à soutenir le développement des structures de qualification au niveau national. Ces structures devront être pratiques et orientées vers les besoins des entreprises.

Les objectifs de ce cours peuvent être résumés comme suit:

1. Acquérir une compréhension du contexte multidisciplinaire du domaine des convertisseurs électroniques de puissance
2. Avoir une conscience critique des nouvelles découvertes dans le secteur de l'entraînement de machines
3. Choisir des méthodes appropriées de modélisation, de simulation, de contrôle et d'optimisation d'un système d'entraînement de machine et les appliquer avec un haut degré de compétence
4. Caractériser les différents types de convertisseurs et évaluer les techniques applicables sur la base de leurs connaissances imminentes afin de synthétiser un contrôleur pour une activité industrielle donnée
5. Définir le rôle et les caractéristiques des machines DC et AC puis choisir les méthodes appropriées pour les contrôler

A l'issue de ce cours, l'élève ingénieur Gain connaissances techniques approfondies sur les convertisseurs électroniques de puissance et les systèmes d'entraînement des machines leur permettant d'agir de manière responsable dans leurs activités professionnelles liées à la conversion électromécanique du domaine (transport, industrie alimentaire, systèmes d'énergie renouvelable, essence ...)

1.2: Prérequis

Ce cours est basé sur les connaissances générales en: Génie électrotechnique et automatique, quelques rappels sont donnés en début de cours.

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visées
Chapitre 1	Synthèse de convertisseurs statiques	3h	Comprendre: Commutateurs (classification statique et dynamique) Règles régissant les circuits de puissance
Chapitre 2	Modélisation et contrôle des convertisseurs DC / DC	3h	Comprendre: Analyse fondamentale de la structure et des fonctions Contrôle des convertisseurs
chapitre 3	Modélisation et contrôle des convertisseurs DC / AC	4h	Comprendre: Etude des onduleurs Structure générale d'un onduleur triphasé Modélisation et fonctionnement de l'onduleur triphasé Contrôle complet des ondes Contrôle de modulation de largeur d'impulsion MLI
Chapitre 4	Entraînement à vitesse variable	3h	Comprendre: Structure Intérêt Exemple d'application VSD Comparaison des moteurs du point de vue de la commande
Chapitre 5	Modélisation et contrôle de machines DC	4h	Comprendre: Machine à courant continu: principe et modélisation Etude en boucle ouverte Contrôle de la vitesse d'une machine DC
Chapitre 6	Modélisation et contrôle des machines AC	4h	Comprendre:

			Machine à courant alternatif: principe et modélisation Etude en boucle ouverte Contrôle de la vitesse d'une machine à courant alternatif
TP		7h	

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	21
Travaux pratiques (h)	7
Projet (h)	
Visites (h)	

Les « activités hors classe » comprennent:

Activité 1 (h)	Projet 10h
----------------	------------

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques	tout	25%
DS	1,2,3	20%
Épreuve orale		
Examen final	Tout	55%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

P. Brunet, « Introduction à la commande vectorielle des machines asynchrones »

Ph. Ladoux « Variation de vitesse des machines à courant alternatif. »

F. Blaschke "Le principe de l'orientation du champ appliqué au nouveau système de commande en boucle fermée transvektor pour les machines à champ tournant",

W. Leonhard, Contrôle des entraînements électriques, 2e édition Springer-Verlag.

BK Bose, Electronique de puissance et variateurs CA, Prentice Hall

Mécatronique automobile 02

Code: GM 05107

Professeur: Mourad Ayadi

Grade: Expert

Université: IIT

E-mail:

Ayadi.mourad71@gmail.com

Durée totale du module

49 heures

Heures de contact	Activités hors classe
7h CI + 14h TP	28

Les crédits équivalents

2 ECTS

Responsable du module

Mourad Ayadi

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Ce cours incite l'étudiant à comprendre les différents systèmes qui existent dans une voiture, puis à savoir les diagnostiquer, et enfin à maîtriser la réparation des différentes pannes mécaniques et électriques.

Objectifs

Maîtriser les circuits et systèmes d'un moteur automobile

1.2: Prérequis

Mécatronique automobile 01

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visées
Chapitre 1	Contrôle du système d'alimentation en carburant	6	- identifier et maîtriser les différents composants du circuit. - tester et vérifier pour déterminer les défauts -appliquer les procédures de réparation
Chapitre 2	Contrôle du système d'allumage	3	- identifier et maîtriser les différents composants du circuit. - tester et vérifier pour déterminer les défauts -appliquer les procédures de réparation
chapitre 3	Conception du circuit d'admission d'air	6	- identifier et maîtriser les différents composants du circuit. - tester et vérifier pour déterminer les défauts -appliquer les procédures de réparation
Chapitre 4	Contrôle du système d'échappement	3	- identifier et maîtriser les différents composants du circuit. - tester et vérifier pour déterminer les défauts -appliquer les procédures de réparation
Chapitre 5	Réparation du câblage électrique et du réseau multiplex moteur	3	- identifier et maîtriser les différents composants du circuit. - tester et vérifier pour déterminer les défauts -appliquer les procédures de

		réparation
--	--	------------

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	7
Travaux pratiques (h)	14
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques	Tous les chapitres	25%
DS	1, 2 et 3	20%
Épreuve orale		
Examen final	Tous les chapitres	55%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

'Automotive Mechatronics: Automotive Networking, Driving Stability Systems' par Konrad Reif

ATELIER MATLAB

code: GM 05108

Professeur: Amina MSED DI

Grade: enseignante

Université: Institut international de technologie (IIT)

E-mail:

amina.mseddi@iit.ens.tn

Durée totale du module

49 heures

Heures de contact	Activités hors classe
21	28

Les crédits équivalents

2 ECTS

Responsable du module

Amina Mssedi

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Ce cours porte sur le logiciel « Introduction à l'utilisation de Matlab-Simulink». Il se concentre sur les parties du package considérées comme les plus utiles dans Matlab-Simulink. Ce cours implique les étudiants dans une expérience de résolution de problèmes, les aide à mener des expériences numériques et à s'attaquer à des problèmes réalistes et plus complexes liés au domaine électromécanique.

Objectifs

Ce cours cible le domaine de la modélisation et de la simulation de systèmes électromécaniques. Le cours est divisé en deux sections: une théorique visant à introduire les concepts de base de MATLAB-SIMULINK, et une introduction au calcul scientifique utile pour les prochains cours d'ingénierie et une seconde dédiée à la mise en œuvre d'une plate-forme intégrée Matlab-Simulink d'un système de conversion du vent. L'accent est mis ici sur "apprendre en faisant".

Les objectifs de ce cours peuvent être résumés comme suit:

1. Obtenir les concepts de base du logiciel Matlab-Simulink
2. Choisir des méthodes appropriées de modélisation, de simulation et de contrôle d'un système de conversion éolienne synchrone à aimant permanent
3. Caractériser les différents types de convertisseurs et évaluer les techniques applicables sur la base de leurs connaissances imminentes afin de synthétiser un contrôleur pour une activité industrielle donnée (Systèmes de conversion éolienne)

1.2: Prérequis

Ce cours est basé sur les connaissances générales en: Génie électrotechnique et automatique.

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Résultats d'apprentissage
Chapitre 1	Introduction à Matlab	3h	Présenter aux étudiants <ul style="list-style-type: none"> - l'environnement de travail - les boîtes à outils associées du logiciel Matlab, - et la syntaxe du langage Matlab
Chapitre 2	Introduction à Simulink	3h	<ul style="list-style-type: none"> - présenter la programmation graphique à l'aide de l'outil Simulink, - présenter les contraintes de temps pour la réalisation du mini-projet et les critères d'évaluation
chapitre 3	Mini-projet: simulation de modélisation et contrôle d'un système de conversion	15h	<ul style="list-style-type: none"> - modéliser une éolienne, un arbre mécanique, un générateur synchrone permanent, des

	éolienne		convertisseurs AC-DC et DC-AC - élaborer les bas de commande appropriés
--	----------	--	--

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	
Travaux pratiques (h)	21
Projet (h)	
Visites (h)	

Les «activités hors classe» comprennent:

Activité 1 (h)	Projet 10h
----------------	------------

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques	Tout	100%
DS		
Épreuve orale		
Examen final		

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

MathWorks Inc. MATLAB 7.0 (R14SP2). The MathWorks Inc., 2005.

A. Gilat. MATLAB: Une introduction aux applications. John Wiley et fils, 2004.

A. Mseddi, S. Le Ballois, H. Aloui, L.Vido «Une plateforme intégrée Matlab-Simulink pour un système de conversion d'énergie éolienne basé sur un générateur synchrone à excitation hybride». JAMAIS conférence

Gestion de la production

Code: GM 05109

Enseignant: Faouzi Masmoudi

Grade: Professeur

Université: ENIS

E-mail:

masmoudi.fawzi@gmail.com

Durée totale du module

56h

Heures de contact	Activités hors classe
28	28

Les crédits équivalents

2 ECTS

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE:

1.1: Description du cours

L'efficacité du « Management Industriel », de la « Logistique Globale », de la « Gestion Intégrée des Flux » et de la « Gestion de la Chaîne d'Approvisionnement » nécessite une parfaite compréhension de la « mécanique » des flux physiques, combinée à une demande constante de simplification et de contrôle, ainsi que la construction d'une architecture de gestion guidée par un souci constant d'anticipation et de réduction de l'inertie. Il rassemble tous les acteurs non seulement de l'entreprise mais aussi de l'ensemble de la supply chain dans une vision dynamique et transverse de leur organisation, fait du temps une grandeur managériale, donne le tempo, équilibre les jeux de pouvoir entre Ventes, Développement, Production et Achats en s'appuyant sur une expertise spécifique.

Objectifs

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

- choisir le meilleur emplacement pour les moyens de production,
- étudier la commande client
- exploiter les techniques d'organisation des magasins pour gérer physiquement les stocks en adoptant une méthode appropriée pour reconnaître facilement les articles stockés acquérir l'importance de la gestion de la production dans la maîtrise du coût d'une production donnée

1.2: Prérequis

Statistique - Informatique (Excel)

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Résultats d'apprentissage
Chapitre 1	Introduction: l'importance de la gestion de la production dans la compétitivité	5	- Connaître les contraintes liées à la gestion de la production pour assurer la compétitivité de l'entreprise à savoir: <ul style="list-style-type: none"> - la maîtrise des coûts; - des délais de livraison courts et fiables; - produits personnalisés; - renouvellement des produits - adaptabilité à l'évolution des techniques de conception et de fabrication des produits.
Chapitre 2	Mise en place des moyens de production	5	- Connaître les différents types de classification des machines de production <ul style="list-style-type: none"> - Appliquer une méthode scientifique pour la conception d'une unité de production:

			Logique et méthodes. (Ilots de production; Méthode de Kuziack; Méthode de King Méthode d'alignement Méthode des priorités Méthode de rang intermédiaire Optimisation - Méthode de lien
chapitre 3	Gestion de la commande:	6	- Assimiler la gestion des données techniques d'une ligne de production - Connaître les contraintes de la prévision de la demande Les éléments du choix Source d'information Typologie de la demande - Traiter les ordres de fabrication (ordonnancement, lancement et suivi de production, déclaration et contrôle, envoi des commandes clients) - Rechercher des îlots par les méthodes de Kuziack et King.
Chapitre 4	Calcul des besoins, jalonnement et calcul de la charge	6	- Analyser les charges du système de production
Chapitre 5	Gestion efficace des stocks	6	- Appliquer la méthode de classification ABC - Etudier le coût du stockage - Calculer le stock de sécurité

2. MÉTHODOLOGIE:

L'enseignement comprend:

- cours interactifs sous forme de travail de groupe
- sessions d'études de cas industriels
- missions à soumettre

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	28
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
DS	1-3	30%
Épreuve orale		
Examen final	2-5	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

- [1] «gestion de la production»; COURTOIS, PILLET; MARTIN . Dinod. ISBN: 2-7081-2986-4
- [2] Brissard, JL et Polizzi, M. Des outils pour la gestion de la production industrielle. Afnor-gestion.
- [3] Zermati, P. Pratique de la gestion des stocks. Dunod.
- [4] Vallet, G. Techniques de planification de projets. Dunod, Paris.
- [5] Béranger, P. Les nouvelles règles de la production. Dunod.
- [6] Milan, A. Jouve, M. Communication et organisation des entreprises. Collection - Breal.

Gestion technique et maintenance
Le code: GM 05110

Enseignant: Abdessellem JERBI
Grade: Professeur agrégé
Université: ISGI

E-mail:

jerbi.abdessalem@gmail.com

Durée totale du module

49h

Heures de contact	Activités hors classe
21	28

Les crédits équivalents
2 ECTS

Responsable du module
Jerbi ABDESSALEM

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Ce cours présente des méthodes et des outils d'organisation, d'évaluation et d'analyse de la fonction de maintenance. Les concepts de base de la maintenance seront introduits au début de ce cours. Ensuite, les différents éléments et composants des documents de maintenance seront discutés. Les indicateurs clés permettant d'évaluer la fiabilité, la maintenabilité et la disponibilité seront présentés. Ensuite, différentes méthodes permettant d'analyser les pannes et de mesurer les coûts associés (maintenance corrective, maintenance préventive et coûts de panne) seront présentées. Ce module se termine par la manipulation du système informatisé de gestion de la maintenance «GMAO» pour maîtriser les concepts associés.

Objectifs


À la fin de ce cours, les étudiants comprendront la contribution des processus de maintenance et la gestion de la maintenance à la haute disponibilité, à la sécurité et au profit. Ils seront capables de comprendre les termes de maintenance de base et de connaître les méthodes et techniques de planification, d'ordonnement, de réalisation et d'analyse de la maintenance. Plus précisément, les étudiants sauront développer des documents de maintenance, définir des indicateurs pour mesurer les performances de maintenance, analyser les pannes à l'aide de méthodes quantitatives et définir les coûts de maintenance. Les étudiants seront également capables de manipuler des logiciels de gestion de maintenance.

1.2: Prérequis

Diagnostic et maintenance des systèmes mécaniques

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Compétences ciblées
Chapitre 1	Introduction à la maintenance	2	- Connaître les aspects essentiels de la stratégie de maintenance par rapport à la planification
Chapitre 2	Documentation de maintenance	3	- Connaître la composition de la documentation de maintenance
chapitre 3	Indice de performance et critères d'efficacité de la maintenance	4	- Développer des indicateurs de fiabilité, maintenabilité et disponibilité
Chapitre 4	Analyses quantitatives des échecs	6	- Connaître certaines méthodes d'analyse quantitative comme la loi de Pareto
Chapitre 5	Coûts de maintenance	6	- Définir la comptabilité des coûts

	DESCRIPTION DU MODULE		Département: Mécanique. Eng
			Date: 15/09/2020
			N ° version: 01
			Page 3/3
			de maintenance en fonction des coûts de maintenance corrective, de maintenance préventive et de panne

2. MÉTHODOLOGIE:

Cours intégré (h)	21
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
DS	Chapitre 1, 2	30%
Épreuve orale		
Examen final	Tout	77%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

- François MONCHY, La fonction maintenance: Formation à la gestion de la maintenance industrielle. Masson, Paris; 1996.
- G. BOSSER, JM GUILLARD, Maintenance des systèmes de production. Les éditions FOUCHER; Actualisation 1992.
- François MONCHY; «Maintenance: Méthodes et organisation»; Dunod, Paris; 2003.
- Marc FREDERIC; «Mettre en œuvre une GMAO: Maintenance industrielle, Service après vente, Maintenance immobilière»; Dunod, Paris; 2003.

Fabrication assistée par ordinateur

Code GM 05 111

Enseignant: Moncef HBAEIB

Grade: Professeur

Établissement: ISET

E-mail : mhbaieb59@gmail.com

Durée totale du module

56 heures

Heures de contact	Heures sans contact
28	28

Nombre de crédits

2 ECTS

Responsable du module

Ilyes Bouhamed

Semestre 5

1. Description du cours et compétences ciblées:

1.1: Description et objectifs du cours:

La fabrication assistée par ordinateur "FAO" est une méthode qui serve pour fabriquer des pièces mécaniques tout en appliquant les nouvelles techniques de commande numérique. Il permet aux étudiants d'appliquer la programmation manuelle et / ou automatique de machines-outils à commande numérique pour l'usinage de pièces simples ou complexes.

1.2: Prérequis:

- Les processus de mise en forme des pièces par enlèvement de matière.
- Analyse de fabrication
- Dessin technique

1.3: Résultats d'apprentissage:

Chapitres	Titre	Volume Horaire	Compétences visées
Chapitre 1	Cycles d'usinage	10	Pour programmer des cycles fixes pour l'usinage de pièces
Chapitre 2	Programmation paramétrée	5	Adopter la programmation paramétrée pour l'usinage des pièces
chapitre 3	Programmation de profils géométriques	5	Pour appliquer la programmation PGP à des profils spécifiques à une machine
Chapitre 4	Stratégies d'usinage	8	Pour utiliser des stratégies d'usinage pour la programmation automatique des machines CN

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact sont composées de:

Cours intégré (h)	28
Exercices pratiques (h)	
Projets (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet	*****	*****
Travaux pratiques		
DS	1 et 2	30%
Épreuve orale	*****	*****

Examen final

Tout

70%

4. Ouvrages de référence et logistique recommandée:

- J.-P.Urso, «mémotech commande numérique programmation», édition El educalivre, 2002.
- Manuel de programmation du tour NUM 1060, Edition: NUM, 1996
- Manuel de programmation du centre d'usinage NUM 1060, Edition: NUM, 1996
- Usinage et commande numérique 2, Édition: Foucher, Année: 1992

Projet professionnel personnel

GM 05112

Enseignant: Amel Trabelsi Elloumi
Grade: Enseignante Permanente

Université: Institut international de technologie

E-mail:

Dep.PCP@iit.ens.tn

Durée totale du module
42 heures

Heures de contact	Activités hors classe
21h	21h

Les crédits équivalents
2 ECTS

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours:

- **P** en tant que projet: avant la recherche d'emploi ou une étude plus approfondie
- **P** en tant que professionnel: pour s'orienter vers un métier ou un secteur d'activité
- **P** en tant que personnel: après avoir réfléchi à leurs propres capacités et besoins

Objectifs

Ce cours vise à:

- Apprendre à l'élève à mieux se connaître afin d'évaluer son potentiel professionnel.
- Le préparer à l'insertion professionnelle.
- Faites-le confronter la réalité professionnelle.
- Aidez-le à être acteur de son avenir professionnel

1.2: Prérequis

- Culture entrepreneuriale
- Compétences comportementales et professionnelles

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visées
Chapitre 1	Connaissance de soi	6 heures	Maîtriser: Ce que je suis (savoir être)! Ce que je sais (sais)! Ce que je peux faire (savoir comment)!
Chapitre 2	Choix de profession	6 heures	Savoir: Qu'est-ce que je peux faire!
chapitre 3	Développement d'un plan d'action	3 heures	Connaître les techniques de recherche d'emploi, CV et LM
Chapitre 4	Répétitions	6 heures	Former les étudiants à présenter leurs compétences d'une manière qui imite l'entretien d'embauche

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	21
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
DS	1 et 2	30%
Épreuve orale		
Examen final	Tout	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

- *Henderson, Linda S. ; Stackman, Richard W.* Une étude exploratoire du genre dans la gestion de projet: interrelations avec le rôle, l'emplacement, la technologie et le coût du projet, Fait partie du journal de gestion de projet vol. 41 (2010). Décembre s. 37-55.
-
- *Lancer et diriger des initiatives de changement dans les organisations de soins de santé: gérer des projets réussis.* San Francisco: Jossey-Bass, 2014, pages 83 138.

**Atelier: Santé et sécurité au travail (ISO 45001)
code: GM 05113**

Professeur: Anis DRIRA

**Grade: Expert-consultant et formateur en système de management de la qualité et
santé et sécurité au travail et environnement**

Université: IIT

E-mail:

Faycal.frikha@yahoo.fr

Durée totale du module

56h

Heures de contact	Activités hors classe
28	28

Les crédits équivalents

2 ECTS

Responsable du module

Anis DRIRA

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

L'ISO 45001: 2018 spécifie les exigences relatives à un système de management de la santé et de la sécurité au travail (SST) et donne des conseils pour son utilisation, afin de permettre aux organisations de fournir des lieux de travail sûrs et sains en prévenant les accidents du travail et les maladies professionnelles, ainsi qu'en améliorant de manière proactive ses performances SST. Ce cours présente aux étudiants différentes exigences de la norme ISO 45001 faisant le lien avec la réglementation tunisienne en matière de santé et de sécurité au travail. Les différentes méthodes utilisées pour identifier et évaluer les dangers et les risques SST seront étudiées dans ce cours.

Objectifs

A l'issue de ce cours, les étudiants pourront suivre différentes étapes pour mettre en œuvre la norme ISO 45001 pour entreprise industrielle selon différentes exigences. Ils peuvent prendre la réglementation tunisienne sur la santé et la sécurité au wok en faisant cela. De plus, les étudiants sauront appliquer les méthodes d'évaluation des risques et entreprendre des actions d'amélioration. Les activités d'audit présenteront aux étudiants comment réaliser et contrôler l'audit interne selon la norme ISO 45001.

1.2: Prérequis

ISO 9001 et 14001

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Compétences visées
Chapitre 1	Principes et enjeux de la gestion de la santé et de la sécurité au travail	4 heures	- Connaître les concepts de base et le vocabulaire de la santé et de la sécurité au travail
Chapitre 2	Exigences de la norme ISO 45001 version 2018	10 heures	-Connaître la structure de la norme ISO 45001-Version 2018 et comprendre les chapitres d'exigences
chapitre 3	Veille réglementaire	4 heures	- Profitez de la réglementation tunisienne sur la santé et la sécurité au travail
Chapitre 4	L'évaluation des risques	6 heures	- Connaître les méthodes d'identification des dangers SST et d'évaluation des risques
Chapitre 5	Audit interne: utilité, importance et impact sur l'efficacité du système de management	4 heures	- Connaître les types d'audit et la procédure d'audit interne - Gérer les non-conformités et faire

des actions correctives

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact consistent à présenter différents concepts et théories. Les aspects théoriques sont accompagnés de plusieurs activités et cas d'étude. Les étudiants sont invités à travailler sur certains concepts et à les présenter à travers des cas d'étude.

Cours intégré (h)	28
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet	Tous les chapitres	25%
Travaux pratiques		
DS	Chapitre 1, 2	20%
Épreuve orale		
Examen final	Chapitre 3, 4	55%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

- La norme ISO 45001 version 2018

PRINCIPES DE VOL

Le code: GM_op 05114

Enseignant: Capitaine Ali DINARI

Grade: Capitaine de transport aérien

Université: École de l'aviation civile

E-mail:

Open.sky.c@gmail.com

Durée totale du module

28 heures

Heures de contact	Activités hors classe
21	7

Les crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Ali DINARI

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Ce cours définit les concepts de base, les cours et les définitions liés aux principes du vol.

Objectifs

Etre capable de comprendre les grands principes du vol en aérodynamique subsonique.

1.2: Prérequis

- Design, dynamique, technologie

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Compétences ciblées
Chapitre 1	Concepts de base aérodynamique subsonique	4 heures	- Définitions - Les lois de Newton - Concepts de base du flux d'air
Chapitre 2	Flux d'air bidimensionnel	4 heures	- Forces aérodynamiques - Paralyser - Perturbations dues à la contamination du profil
Chapitre 3	Flux d'air tridimensionnel autour d'une aile et d'un fuselage	4 heures	- L'aile - Forme du flux d'air et influence sur la portance
Chapitre 4	Flux d'air tridimensionnel autour d'une aile et d'un fuselage	4 heures	- La traînée induite - Le flux d'air autour du fuselage
Chapitre 5	L'aérodynamique transsonique et la compressibilité affectent	5 heures	- Vitesse de l'air et nombre de Mach - Ondes de choc

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de: - Salle de classe

- Exposition des données

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	21
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Type	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
DS	1,2	30%
Épreuve orale		
Examen final	3,4,5	70%

3. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

`` Principes de vol pour les pilotes '' De Peter J. Swatton

SYSTÈMES AÉRONAUTIQUES

Code: GM_op 05 115

Enseignant: Ali DINARI

Grade: Air Transport Captain

Etablissement: Civil Aviation School

Email:

Open.sky.c@gmail.com

Durée totale du module

28 h

Heures de contact	Activités hors-classe
21	7

Nombre de crédits

1 ECTS

Responsable du module

Ali DINARI

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET COMPETENCES VISEES:

1.1: Description du cours

Description des principaux systèmes de l'aéronef nécessaires pour un vol en toute sécurité.

Objectifs

Comprendre les différents composants des systèmes utilisés.

1.2: Prérequis,

Machine électrique, CAO, systèmes hydrauliques


1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Title	Duration	Learning Outcomes
Chapitre 1	Présentation générale des systèmes	5 h	<ul style="list-style-type: none"> - Avion général - Cabine, dimensions principales - Emplacement des antennes - Cockpit - Présentation des unités
Chapitre 2	Système de commandes de vol	4 h	<ul style="list-style-type: none"> - Présentation du système - Bâton latéral - Droit normal et protections
Chapitre 3	Système de pressurisation	4 h	<ul style="list-style-type: none"> - Concept du système - Zones pressurisées - Contrôles
Chapitre 4	Système électrique	4 h	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction au système - Ecam Elec Page - Panneau Elec - Urgence
Chapitre 5	Système hydraulique	4 h	<ul style="list-style-type: none"> - Système jaune et vert - Système bleu - Page Ecam - Contrôles

2. METHODOLOGIE:

Les heures de contact consistent à:

Cours intégrés (h)	21
Travaux Pratiques (h)	

	DESCRIPTION DU MODULE		Département : Mécanique
			Date : 15/09/2020
			N° version : 01
			Page 3/3
	Projets (h)		
	Visites (h)		

3. EVALUATION :

Type	Couvrant quel chapitre (s)	Pondération
Projet		
Travaux Pratiques		
DS	1,2	30%
Test Oral		
Examen Final	3, 4,5	70%

3. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDEES :

'Aircraft Design: A Systems Engineering Approach' De Mohammad H. Sadraey

LE MOTEUR TURBOJET

Code: GM_op 05116

Enseignant: Ali DINARI

Grade: Capitaine de transport aérien

Université: École de l'aviation civile

E-mail:

Open.sky.c@gmail.com

Durée totale du module

28 heures

Heures de contact	Activités hors classe
21h	7

Les crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Ali DINARI

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Description des différents composants du turboréacteur et de leurs fonctions.

Objectifs

Comprendre la technologie et les commandes du turboréacteur.

1.2: Prérequis

Machine électrique, machine thermique, systèmes mécaniques

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Résultats d'apprentissage
Chapitre 1	Présentation générale du système	5 heures	- Présenter le système de centrale électrique - Présenter les composantes principales du moteur
Chapitre 2	Étape du compresseur basse pression	4 heures	Etudier : - Ventilateur avant - Compresseur Lp - Turbine Lp - Rotor basse vitesse N1
chapitre 3	Étape de compresseur haute pression	4 heures	Etudier : - Compresseur Hp - Turbine Hp - Rotor haute vitesse N2
Chapitre 4	Chambre de combustion	4 heures	Etudier : - Allumeurs A et B - Système de contrôle numérique pleine autorité (Fadec)
Chapitre 5	Étape de turbine	4 heures	Etudier : - Turbine Hp - Contrôles

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	21
Travaux pratiques (h)	

DESCRIPTION DU MODULE

Département: Mécanique

Date: 15/09/2020

N ° version: 01

Page 3/3

Projet (h)

Visites (h)

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
DS	1,2	30%
Épreuve orale		
Examen final	3, 4,5	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

`` Performance d'un turboréacteur en combinaison avec une compression externe-interne à mach '' De David N. Bowditch, Bernhard H. Anderson, William K. Tabata

PRINCIPES RADARS

Code: GM_op 05117

Enseignant: Ali DINARI

Classe: Capitaine de transport aérien

Université: École de l'aviation civile

E-mail:

Open.sky.c@gmail.com

Durée totale du module

28 heures

Heures de contact	Activités hors classe
21h	7h

Les crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Ali DINARI

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Description des différents types de radars à bord de l'avion.

Objectifs

Comprenez le rôle de chaque type de radar dans l'avion.

1.2: Prérequis

Informatique appliquée, Electrotechnique, Contrôle et régulation

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Résultats d'apprentissage
Chapitre 1	Présentation du système	4 heures	Etudier : - Différents types de radar - Les fonctions
Chapitre 2	Système d'avertissement de proximité du sol	4 heures	Etudier : - Composants du système - Les fonctions - Protections
chapitre 3	Présentation du radar météorologique	4,5 H	- Présenter le système - Présenter les conditions météorologiques - Présenter les fonctions de cisaillement du vent
Chapitre 4	Présentation du transpondeur ATC et du TCAS	4,5 H	Etudier : - Présentation Tcas - Fonctionnement normal - Fonctionnement anormal
Chapitre 5	Résumé	4 heures	Etudier : - Panneaux Atc / Tcas - Données de vol primaires - Affichage de navigation

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	21
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	

Visites (h)

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
DS	1,2	30%
Épreuve orale		
Examen final	3,4,5	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

'Radar météorologique polarimétrique Doppler: principes et applications' De VN Bringi, V. Chandrasek

Avionique: gestion de vol et calcul de guidage

Code: GM_op 05118

Enseignant: Ali DINARI

Grade: Capitaine de transport aérien

Université: École de l'aviation civile

E-mail:

Open.sky.c@gmail.com

Durée totale du module

28 heures

Heures de contact	Activités hors classe
21	7

Les crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Ali DINARI

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:
1.1: Description du cours

Description des principales fonctions de l'ordinateur de pilotage et de gestion de vol du fmgc.

Objectifs

Comprenez comment utiliser le fmgc pour un vol en toute sécurité.

1.2: Prérequis
1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Compétences ciblées
Chapitre 1	Général	4 heures	- présentation du système - composants du système
Chapitre 2	Navigation basée sur une position précise	4 heures	- position fm - position mix irs - position radio - position gps
chapitre 3	Planification de vol	4 heures	Définir : - départ - en route - arrivée - alternatif
Chapitre 4	Prédiction et optimisation des performances	4,5 H	Etudier : - données stratégiques affectant f. pln - données tactiques affectant la phase de vol - données météo
Chapitre 5	Gestion des affichages	4,5 H	- pages et fonctions mcdu - base de données de navigation - base de données de performance - prédiction de carburant

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	21
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	

Visites (h)

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
DS	1,2	30%
Épreuve orale		
Examen final	3,4,5	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

'Les frères Montgolfier et l'invention de l'aviation 1783-1784'
De Charles Coulston Gillispie

Mécatronique générale

Code: GM_Op 05119

Enseignant: Ahmed ABELKEFI

Grade: EXPERT

Université: IIT

E-mail:

abdelkefi@gmail.com

Durée totale du module

28 heures

Heures de contact	Activités hors classe
21	7

Les crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Ahmed ABDELKEFI

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Ce cours introduit les connaissances scientifiques et techniques dans le domaine de la mécatronique. Il prépare les étudiants à une carrière dans une industrie traitant de la robotique, de la microélectronique ou de la technologie des capteurs. De plus, il prépare les étudiants à une carrière dans les secteurs de l'automobile, de l'aéronautique, de la microélectronique et de l'automatisation.

Objectifs

A l'issue de ce cours, les étudiants seront capables de:

- comprendre les systèmes dans leur contexte global, tout en considérant les éléments électromécaniques et informatiques
- maîtriser les méthodes et techniques utilisées dans les réseaux de communication industriels
- Manipuler des outils de CAO, de simulation ou de supervision
- Piloter, entretenir ou diagnostiquer des équipements de vision industrielle dans le domaine du contrôle

1.2: Prérequis

Electronique analogique et numérique, traitement du signal, machines électriques ...

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Résultats d'apprentissage
Chapitre 1	Informations générales sur la mécatronique	2	Définir la mécatronique, de la cybernétique et de la mécatronique Introduire des systèmes dynamiques
Chapitre 2	Electronique analogique et numérique	3	Rappeler aux étudiants les lois de Kirchhoff Connaître les composants classiques de l'électronique analogique, les AOP afin d'améliorer les performances des systèmes dynamiques. Maîtriser les outils et méthodes de conversion analogique-numérique, numérique-analogique et avoir des connaissances théoriques avancées sur le thème de l'électronique numérique: - Rappels et compléments sur les nombres binaires. - Logique combinatoire

			<ul style="list-style-type: none"> - Algèbre de Boole - Logique séquentielle
chapitre 3	Capteurs, actionneurs, microprocesseurs	4	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les différents types de capteurs dont température, lumière, présence / proximité, position afin d'extrapoler à l'échelle industrielle ... - Connaître les différents types d'actionneurs électriques (MCC, moteur brushless, moteur pas à pas, servomoteurs) et d'outils de transmission de mouvement (engrenages, poulies-courroies, engrenages à vis sans fin ...) afin d'extrapoler à l'échelle industrielle ... - Faire des simulations numériques - connaître les unités arithmétiques et logiques, les périphériques - Avoir des connaissances avancées sur les assembleurs
Chapitre 4	Approche d'intégration	4	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître le processus d'intégration en synergie des technologies issues de la mécanique, de l'électronique, de l'automatisation et de l'informatique dans la conception et la fabrication d'un produit afin d'augmenter et / ou d'optimiser sa fonctionnalité
Chapitre 5	Systèmes intelligents, complexes et intégrés	8	<p>Concevoir et fabriquer des systèmes intelligents, complexes et intégrés afin d'augmenter et / ou d'optimiser leurs fonctionnalités et performances.</p> <p>Mettre en œuvre des solutions mécatroniques innovantes et responsables: auto-diagnostiquer</p>

et alerter l'opérateur en cas de dysfonctionnement. Afin d'optimiser la maintenance en intervenant au bon moment et d'effectuer un véritable suivi et maintenance préventive sur l'installation qui renforce la fiabilité de l'équipement et donc ses performances.

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	21
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
À moyen terme	1, 2 et 3	30%
Épreuve orale		
Examen final	Tout	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

Mécatronique Lionel Birglen

Modélisation et simulation de systèmes mécatroniques

Code: GM_op 05 120

Enseignant: Ahmed ABELKEFI

Qualité: EXPERT

Université: IIT

E-mail:

abdelkefi@gmail.com

Durée totale du module

28 heures

Heures de contact	Activités hors classe

Les crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Ahmed ABDELKEFI

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

L'objectif de ce cours est d'expliquer les processus de conception des systèmes mécatroniques de la modélisation (processus, perturbations, incertitudes et défaillances) à la synthèse des lois de commande (robustes, adaptatives et / ou tolérantes aux fautes). Il établit le lien entre le choix des composants et la maîtrise de la stratégie afin de maximiser la robustesse «attendue» du système mécatronique en termes de performances et de stabilité.

Objectifs

- Concevoir, modéliser, simuler et analyser des systèmes mécatroniques sûrs et fiables, représentatifs de l'industrie.
- Décrire et identifier les composants des systèmes mécatroniques tels que les commandes électrotechniques et électroniques de puissance ainsi que les processus et composants hydrauliques, thermo-fluides et électrochimiques.

1.2: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Résultats d'apprentissage
Chapitre 1	Introduction		Comprendre: «Éléments de mécatronique» et notions de base du langage des graphes d'obligations
Chapitre 2	Modélisation et simulation de systèmes mécatroniques		Présenter: - Théorie de Bond Graph et pseudo Bond Graph pour la modélisation et la simulation de: - Systèmes d'électrotechnique et d'électronique de puissance - Composants hydrauliques et pneumatiques - Processus thermofluides (conduction, convection, rayonnement, évaporation ...) - Composants et procédés électrochimiques - Modélisation et simulation d'exemples - exemples d'applications: porte de train, éolienne, pile à combustible, générateur photovoltaïque, etc.

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	*
Travaux pratiques (h)	*
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet	2	50%
Travaux pratiques	1,2	50%
DS		
Épreuve orale		
Examen final		

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

G.Dauphin-Tanguy, "The Bond-Graphs", Traité IC2, Hermes Sciences, 2000 -

J.Thoma, G.Mocellin, "Simulation avec entropie en génie thermodynamique", Springer, 2006

Modélisation et évaluation de la fiabilité des systèmes mécatroniques

Code: GM_op 05121

Enseignant: Ahmed ABELKEFI

Qualité: EXPERT

Université: IIT

E-mail:

abdelkefi@gmail.com

Durée totale du module

28 heures

Heures de contact	Activités hors classe
21h	7h

Les crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Ahmed ABDELKEFI

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

L'invention des systèmes mécatroniques est révolutionnaire dans le monde industriel. Elle affecte de plus en plus le monde des transports et en particulier le secteur automobile. Ces systèmes se répandent rapidement et influencent tous les secteurs de l'industrie.

Objectifs

L'objectif principal de ce cours est d'illustrer les notions de systèmes mécatroniques et leur sécurité de fonctionnement, nous prendrons un exemple du secteur automobile.

1.2: Prérequis

Calcul automatique et industriel, servocommande et régulation, atelier robotique.

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Résultats d'apprentissage
Chapitre 1	Sécurité opérationnelle des systèmes mécatroniques		Savoir: a-introduction Systèmes b-mécatroniques: cycle de développement: analyse, spécification, conception, réalisation, vérification, validation. c-sécurité des systèmes d'exploitation: éléments constitutifs de la sécurité de fonctionnement (fiabilité, disponibilité, maintenabilité, sécurité), méthodes d'analyse de fiabilité d'un système complexe (analyse préliminaire des risques (APR), analyse des modes de défaillance, des effets et de la criticité (AMDEC), défaillance Tree (AdD), Reliability Diagram (DF), State Space Method (MEE), Petri nets (RdP), comparaison des méthodes d'analyse).
Chapitre 2	Fiabilité des systèmes mécatroniques		Savoir: - Introduction - cadre de fiabilité: mesures associées à la fiabilité, mécanismes de défaillance, lois principales (loi exponentielle, loi de weibull, loi normale, loi log-normale, loi Beta, loi Gamma, loi uniforme). -déploiement et estimation (les

			principales phases, les moyens de fiabilité prédictive, les moyens de fiabilité expérimentale et opérationnelle).
--	--	--	---

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	*
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
DS	1	30%
Épreuve orale		
Examen final	2	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

Mécatronique Lionel Birglen

Modélisation et identification des systèmes

Code: GM_op 05122

Enseignant: Ahmed Abdelkefi

Qualité: EXPERT

Université: IIT

E-mail:

abdelkefi@gmail.com

Durée totale du module

28 heures

Heures de contact	Activités hors classe
21h	7h

Les crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Ahmed ABDELKEFI

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Ce cours présente le modèle de représentation dérivé du comportement entrée-sortie des commandes.

Objectifs

L'objectif de ce cours est de présenter les notions fondamentales et les méthodes de base permettant de développer les modèles de représentation décrivant le comportement entrée-sortie d'un processus à contrôler afin de développer un contrôleur performant.

1.2: Prérequis

Bases en mathématiques, servocommande et régulation, atelier de robotique, automatisation et informatique industrielle

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Résultats d'apprentissage
Chapitre 1	La modélisation	3	Assimiler: Modèle de représentation, modèle de connaissance (modélisation de systèmes mécaniques, électriques, fluidiques, thermiques, ...)
Chapitre 2	Rappel des méthodes de base en automatique	4	Assimiler: Réponse temporelle d'un système, Identification directe à partir de la réponse temporelle, Approche fréquentielle
chapitre 3	Principe de l'ajustement du modèle	4	Assimiler: Modèle linéaire par rapport aux paramètres, Minimisation du critère d'ajustement et calcul de la solution optimale, Écriture matricielle de la méthode des moindres carrés
Chapitre 4	Analyse des moindres carrés	5	Assimiler: Biais d'estimation, variance d'estimation, estimateur du maximum de vraisemblance,

Chapitre 5	Carrés récurifs	5	Assimiler: Rejet des valeurs aberrantes Principe du calcul récurif, Implémentation de la méthode récurive, Facteur de pondération, Facteur d'oubli
-------------------	-----------------	---	---

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	21
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
DS	1,2	30%
Épreuve orale		
Examen final	3,4,5	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

Modélisation et analyse de systèmes linéaires 'Jean-François Massieu, Philippe Dorléans Pierre

Modélisation et identification des processus Borne, Geneviève Dauphin Tanguy, Jean-Pierre Richard
Ioan D.

Landau Ellipses «Identification des systèmes» 1998. Technip 1992. Hermès 1998

ATELIER Robotique: Contrôle des Processus Robotiques

Code: GM_op 05 123

Enseignant: Ahmed ABELKEFI

Qualité: EXPERT

Université: IIT

E-mail:

abdelkefi@gmail.com

Durée totale du module

... H

Heures de contact	Activités hors classe
21h	7h

Les crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Ahmed ABDELKEFI

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Ce cours se concentre sur la conception et le fonctionnement de mécanismes motorisés complexes, ou «machines», qui a toujours été un facteur important de progrès technologique et parfois aussi social et économique dans divers domaines: transport, production industrielle, travaux publics, exploration et travail en environnements hostiles, imagerie médicale, etc.

La conception, la fabrication et le contrôle de ces machines ont été rendus possibles grâce aux connaissances scientifiques et techniques en mécanique, thermodynamique, électrotechnique et hydraulique. Ces machines augmentent les possibilités de l'homme pour accélérer ses mouvements et ses actions, et pour amplifier sa force et son espace de travail, notamment pour accomplir des tâches difficiles, dangereuses et / ou répétitives.

Objectifs

Les principaux objectifs de ce cours sont:

- identifier les différents composants d'un mini-robot et comprendre leurs rôles respectifs
- connaître les différents acteurs utilisés en robotique
- maîtriser l'utilisation des capteurs utilisés en robotique
- pour décrire un système événementiel simple utilisant une machine à états finis
- pour programmer (en utilisant un langage de haut niveau) un mini-robot pour exécuter une tâche complexe
- donner aux étudiants les outils nécessaires pour modéliser un système électromécanique à plusieurs degrés de liberté
- maîtriser la conception et le fonctionnement de mécanismes motorisés complexes, ou «machines».

1.2: Prérequis

Notions de base de la mécanique

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Résultats d'apprentissage
Chapitre 1	Transformations et mouvements rigides	6	Assimiler: notations et définitions rotations Transformations rigides mouvements rigides
Chapitre 2	Description des bras manipulateurs	7	Assimiler: chaîne cinématique d'un bras manipulateur paramètres Denavit-Hartenberg modifiés relations géométriques relations cinématiques

chapitre 3	Modélisation des bras manipulateurs	8	Assimiler: configuration et situation d'un bras manipulateur modèle géométrique direct modèle géométrique inverse modèle cinématique direct
-------------------	-------------------------------------	---	---

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	*
Travaux pratiques (h)	*
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques	1,2,3,4,5,6	100%
DS		
Épreuve orale		
Examen final		

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

Simulateur AZOLLA: <http://www.codeproject.com/Articles/33587/2D-LUA-Based-Robot-Simulator>

AUDIT ÉNERGÉTIQUE ISO 50001

Code: **GM_op 05 124**

Professeur: Faycal Frikha

Grade: Ingénieur - Auditeur tiers ISO 9001-ISO 14001-ISO 45001-ISO 22000

Expert-consultant et formateur en système de management de la qualité - sécurité alimentaire - santé et sécurité au travail - énergie et environnement

Université: IIT SFAX

E-mail:

Faycal.frikha@yahoo.fr

Durée totale du module

28 heures

Heures de contact	Activités hors classe
21	7

Les crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Youssef DHIEB

Semestre 1

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

- Ce cours présente aux étudiants les concepts clés pour identifier une consommation d'énergie excessive, identifier les potentiels d'économie d'énergie et examiner les recommandations qui leur sont dédiées.
- Il décrit les aspects clés et les différents types d'audits énergétiques avec suffisamment de détails
- Il présente un aperçu des méthodes de base de l'analyse économique.
- Il met en évidence l'importance de la période de récupération.

Objectifs

Ce module permet à l'étudiant de comprendre:

- les principes et enjeux d'un système de management de l'énergie.
- les exigences des normes ISO 50001 version 2018.
- la réglementation énergétique tunisienne (audit énergétique)
- comment rédiger des documents de gestion de l'énergie (politique-procédure-contexte organisationnel - fiche de fonction-liste de contrôle)
- le processus de préparation, de réalisation et de suivi d'un audit énergétique interne selon la norme ISO 19011: 2018.
- le processus de certification ISO 50001

1.2: Prérequis

Pas de prérequis spécifique

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Compétences ciblées
Chapitre 1	Audit énergétique	2h	Comprendre l'exigence réglementaire d'un audit énergétique et comment s'y conformer.
Chapitre 2	Principes et défis du système de gestion de l'énergie	2h	Acquérir et comprendre les concepts et le vocabulaire de base de la gestion de l'énergie
chapitre 3	Exigences de l'ISO 50001 version 2018	10h	Maîtriser la structure de la norme ISO 50001 Version 2018 Pour comprendre les chapitres sur les exigences
Chapitre 4	Bilan énergétique	5	Comprendre comment procéder à un bilan énergétique

Chapitre 5	Audit interne: utilité, importance et impact sur l'efficacité du système d'audit interne.	2	Pour différencier les types d'audit Maîtriser les procédures d'audit interne Gérer les non-conformités et les actions correctives Utiliser la créativité pour développer des solutions pratiques nouvelles et inventives
-------------------	---	---	---

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	21
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
DS	1-3	30%
Épreuve orale		
Examen final	1-5	70%

3. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

La norme ISO 50001 Version 2018 - La norme ISO 19011 Version 2018

Analyse des coûts et calcul de rentabilité des projets énergétiques

Code: GM_op 05125

Professeur: Redouane MATLAYA

Grade: Expert

Université: IIT

E-mail:

red1@green-tech.tn

Durée totale du module

28 heures

Heures de contact	Activités hors classe
21	7

Les crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Youssef DHIEB

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Ce cours prépare l'étudiant à prendre en compte la rentabilité économique lors de la conception et du dimensionnement des installations d'électrotechnique en général et des équipements énergétiques en particulier, tout en respectant les objectifs de l'investisseur.

Objectifs

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

- calculer les critères de rentabilité d'un projet
- résoudre les problèmes de calculs de rentabilité itératifs à l'aide d'outils informatiques tels que le solveur Excel
- présenter différents scénarios qui répondent aux objectifs de l'investisseur

1.2: Prérequis

- Dimensionnement des différents équipements énergétiques
- L'informatique

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Compétences ciblées
Chapitre 1	Éléments d'investissement et de financement	4h	Concevoir un plan d'investissement
Chapitre 2	Table d'opération prévisionnelle	6h	Elaborer et calculer les différentes composantes du tableau d'opération prévisionnel à partir des données techniques et du plan d'investissement
chapitre 3	Critères de rentabilité.	2h	Calculer les différentes parties pour la rentabilité d'un investissement
Chapitre 4	Études de cas	9h	Travailler sur des études de cas de projets d'investissements énergétiques informatisés

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	21
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
DS	Chapitres 1 et 2	30%
Épreuve orale		
Examen final	Chapitres 3 et 4	70%

3. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

1. von Spakovsky MR 1997. Modélisation et optimisation thermodynamique, thermo-économique et environnementale des systèmes énergétiques - discussion et applications. Entropie 205, 12-26.
2. Olsommer B., Favrat D. et von Spakovsky MR 1999. Une approche pour la modélisation thermoéconomique en fonction du temps et l'optimisation de la synthèse, de la conception et du fonctionnement du système énergétique - Partie II: fiabilité et disponibilité. Journal international de thermodynamique appliquée 2 (4), 177-186.

Effacité énergétique

Code: GM_op 05126

Professeur: Amina Mseddi

Grade: enseignant à plein temps

Université: IIT sfax

E-mail:

Amina.mseddi@iit.ens.tn

Durée totale du module

28 heures

Heures de contact	Activités hors classe
21	7

Les crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Youssef Dhieb

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

L'efficacité énergétique est la première étape que les organisations utilisent pour réaliser leur transition énergétique. Cela dépend d'études pour optimiser la consommation d'énergie et intégrer les énergies renouvelables dans les bâtiments.

Objectifs

À la fin de ce cours, l'étudiant doit:

- être en mesure de choisir et d'évaluer des solutions techniques actives et passives pour les bâtiments économes en énergie, les bâtiments neufs ou la rénovation.
- être capable de concilier l'utilisation des énergies renouvelables et traditionnelles pour atteindre une efficacité énergétique élevée et une réduction des émissions de CO₂.
- Pouvoir choisir la méthode de construction thermique du bâtiment.

1.2: Prérequis

- Ingénierie électrique;
- Transfert thermique;
- Mécanique des fluides

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Résultats d'apprentissage
Chapitre 1	Le contexte énergétique (rappel)	7h	Etre conscient du contexte réglementaire et normatif de la gestion de l'énergie appliquée aux procédés, équipements et installations industrielles Se souvenir des différents calculs de puissance thermique et électrique
Chapitre 2	Les solutions et techniques d'efficacité énergétique	7h	Comprendre les solutions d'efficacité énergétique passive et active Comprendre les enjeux de la mesure et de la vérification de la performance énergétique Analyser les données énergétiques et définir un plan de mesure et de vérification

chapitre 3	Gestion énergétique des installations et systèmes industriels	7h	Estimer les usages et consommations futurs (électriques, mécaniques, fluides et thermiques) Pour optimiser les systèmes actifs (chaudière, pompe à chaleur, panneau photovoltaïque, solaire thermique, géothermie, ...) Optimiser les techniques passives (inertie thermique du bâtiment, conception thermique, ...)
-------------------	---	----	--

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	21
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
DS	1-3	30%
Épreuve orale		
Examen final	1-5	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

«Energy Savings in Industry», cahiers techniques, Wallonie, SPW, 2010.

«Mettre en œuvre un projet d'efficacité énergétique dans l'industrie», guide de bonnes pratiques, Gimélec, 2008.

Guide technique: «Systèmes de ventilation», Hydro Québec, 1993.

Série sur la gestion de l'énergie », Hydro Québec.

Diagnostic et maintenance des installations énergétiques

Code: GM_op 05127

Professeur: Amina MSED DI

Grade: membre du corps professoral à temps plein

Université: IIT

E-mail:

amina.mseddi@iit.ens.tn

Durée totale du module

28 heures

Heures de contact	Activités hors classe
21	7

Les crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Amina Msedi

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Détecter, localiser et identifier un défaut (FDII) mais aussi retracer son évolution dans le temps. En identifiant ou en estimant un défaut, le FDII fournit une analyse approfondie de sa structure, de sa dynamique et de ses graphiques. Reconstruire ou identifier un défaut est très utile pour les défauts intermittents et progressifs difficiles à détecter. De plus, l'estimation d'un défaut peut bien entendu donner une image plus précise de l'état du système et permettre de mettre en œuvre des processus de contrôle tolérants aux défauts.

Objectifs

À l'issue de ce cours, les étudiants seront capables de:

- définir les IDE sur la base des diagnostics observatoires
- exploiter des systèmes de surveillance basés sur des modèles; définir les IDE en projetant les relations de redondance dans l'espace de parité

1.2: Prérequis

- Mécanique
- Électricité
- Ingénierie électrique

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Résultats d'apprentissage
Chapitre 1	Introduction aux systèmes de surveillance basés sur des modèles	11	Introduire et maîtriser les systèmes FDIR: détection de défaut, isolation et récupération. Maîtriser l'approche méthodologique des IDE basés sur des modèles: génération de signaux, indicateurs de défaut, prise de décision, test d'hypothèses, robustesse / performance. Pour connaître ses domaines d'application: Applications spatiales, secteur nucléaire, systèmes mécatroniques, domaine environnemental.
Chapitre 2		dix	Maîtriser l'IDE en projetant les relations de redondance dans

	DéTECTABILITÉ (point de vue «signal», point de vue «système»)	l'espace de parité - Redondance statique et redondance dynamique - Découplage, procédure d'optimisation "Gantmacher". Gestion de l'IDE basé sur le système d'observateurs dédiés "" Système d'observateurs généralisés ". Pouvoir effectuer des tests de décision Pour traiter les signaux indicateurs
--	---	--

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	21
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
DS	1	30%
Épreuve orale		
Examen final	Tous les chapitres	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

Ahrens, JH, Khalil, HK Observateurs à gain élevé en présence de bruit de mesure: une approche à gain commuté. Automatica, 45: 936-943, 2009.

Alamir, M. Observateurs non linéaires et applications, volume 363 de LNCIS, chapitre Observateurs non linéaires à horizon mobile: théorie et implémentation en temps réel. Springer, 2007.

Aldeen, M., Sharma, R. Estimation of states, fault and unknown perturbances in non-linear systems, International Journal of Control 81 (8): 1195-1201, 2008.

Alex, J., Beteau, JF, Copp, JB, Hellinga, C., Jeppsson, U., Marsili-Libelli, S., Pons, MN, Spanjers, H., Vanhooren, H. Benchmark pour l'évaluation des stratégies de contrôle dans les eaux usées usines de traitement. Dans European Control Conference 1999, ECC'99, Karlsruhe, Allemagne, 1999.

Atelier sur l'énergie

Code: GM_op 05128

Enseignant: Mohamed Amine GHARBI

Grade: Technologue

Université: ISET SFAX

E-mail:

Mohamedamine.elgharbi@gmail.com

Durée totale du module

28h

Heures de contact	Activités hors classe
21 Projet	7h

Les crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Youssef DHIEB

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

L'isolation thermique est le moyen le plus efficace de maintenir une température idéale. Techniquement parlant, l'isolation consiste à minimiser la transmission d'énergie thermique entre différents espaces adjacents. Les progrès technologiques actuels permettent un contrôle plus précis de la température et de l'humidité. Dans les pays en développement africains, les initiatives de conservation des aliments doivent couvrir un large éventail de techniques. Ce cours se concentre sur ce sujet.

Objectifs

L'étudiant sera capable de dimensionner et d'équilibrer les différents types de systèmes de réfrigération (chambres froides positives et négatives et tunnels de congélation), choisir l'équipement à installer pour la machine de réfrigération.

L'étudiant sera capable de dimensionner les gaines de climatisation (circulaires et rectangulaires) et de calculer la perte de charge du circuit pour choisir les compresseurs CTA.

1.2: Prérequis

Thermodynamique; mécanique des fluides; transfert de chaleur; échangeurs de chaleur; chaudières...

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Résultats d'apprentissage
Chapitre 1	Évaluation des chambres froides	7h	Avoir les compétences théoriques et techniques pour dimensionner: - Chambres positives - Chambres négatives - Tunnels de congélation - Choix de l'équipement - Connexion
Chapitre 2	Unités de traitement de l'air	7h	Avoir une connaissance critique des technologies et des organes
chapitre 3	Dimensionnement des réseaux aérauliques	7h	Avoir les compétences théoriques et techniques pour dimensionner: - Conduits circulaires - Conduits rectangulaires - Chutes de pression et choix des compresseurs

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	21
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet	Tout	100%
Travaux pratiques		
DS		
Épreuve orale		
Examen final		

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

Microsoft Excel
 Mémoire énergétique
 Frigobase
 Technique d'ingénierie

Introduction à l'Industrie 4.0

Code: GM_op 05129

Enseignant: Said Taktak

Grade: Enseignant IIT

Université: IIT

E-mail:

said.taktak@iit.ens.tn

Durée totale

28h

Heures de contact	Activités hors-classe
21h	7

Nombre de crédits

1 ECTS

Responsable du module

Said TAKTAK

Semestre 5

1. Description du cours et résultats d'apprentissage:

1.1: Description du cours

Dans ce cours, les étudiants auront un aperçu de la spécialisation, une définition de l'Industrie 4.0. Ce cours présentera les facteurs favorables qui ont contribué à la création de concept et mettre en valeur les compétences clés pour intégrer le marché de l'industrie 4.0.

Objectifs:

1. Décrire les concepts clés de l'Industrie 4.0
2. Énumérer les principaux éléments d'i4.0
3. Être capable d'appliquer les concepts i4.0 à un environnement de fabrication

1.3: Résultats d'apprentissage:

Chapitres	Titre	Volume Horaire	Résultats d'apprentissage
Chapitre 1	Aperçu de l'industrie 4.0	2	Etudier : <ul style="list-style-type: none"> - L'évolution de l'industrie de 1.0 à 4.0 - Cas d'utilisation: usine intelligente - Avantages de l'adoption d'un modèle de l'industrie 4.0 - Intégration verticale et horizontale
Chapitre 2	CPS et outils informatiques	9	<ul style="list-style-type: none"> - Aperçu CPS - IIOT & CLOUD - MES - ERP - CRM
chapitre 3	Gestion 4.0	6	<ul style="list-style-type: none"> - Développement des compétences pour l'Industrie 4.0 - Gestion du changement pour l'industrie 4.0 - Maigre 4.0 - Travailleur 4.0
Chapitre 4	Logistique 4.0	4	<ul style="list-style-type: none"> - Aperçu de la chaîne d'approvisionnement - Supply chain: innovation logistique - Cadre de la chaîne d'approvisionnement numérique - Domaines de la digitalisation et leviers et enjeux de la gestion de la supply chain.

2. MÉTHODOLOGIE:

Ce cours peut être présenté dans une salle de classe et en faisant des démonstrations et des activités de groupe. Une visite au laboratoire peut être programmée.

Les heures de contact sont composées de:

Cours intégré (h)	21
Exercices pratiques (h)	
Projets (h)	
Visites (h)	

3. Évaluation:

Taper	Sur quel chapitre	Facteurs de pondération
Projet		
Exercices pratiques		
DS	1, 2	30%
Examen oral		
Examen final	Tous les chapitres	70%

4. Ouvrages de référence et logistique recommandée:

'Industrie 4.0: le modèle d'architecture de référence RAMI 4.0 et l'industrie 4'
De Roland Heidel

Systemes cyber physiques

Code: GM 05101

Enseignant: a dit taktak

Grade: membre du corps professoral à temps plein

Université: IIT

E-mail:

said.taktak@iit.ens.tn

Durée totale

28h

Heures de contact	Heures sans contact
21h	7

Nombre de crédits

1 ECTS

Responsable du module

Said TAKTAK

Semestre 5

1. Description du cours et résultats d'apprentissage:

1.1: Description du cours

Ce cours présente les principes, les outils, les modèles et les processus essentiels au développement de systèmes cyber-physiques, aux techniques modernes de vérification et de validation et à leur intégration dans les processus de développement industriel d'aujourd'hui.

Objectifs:

1. Approfondir les connaissances sur les aspects innovants de l'informatique tels que l'Internet des objets, les systèmes intelligents et les systèmes embarqués
2. décrire les concepts clés de la CPS
3. Énumérer les éléments essentiels de la CPS

1.3: Résultats d'apprentissage:

Chapitres	Titre	Volume Horaire	Résultats d'apprentissage
Chapitre 1	CPS: le cœur de l'industrie 4.0	dix	<ul style="list-style-type: none"> - Aperçu CPS - L'importance des systèmes cyber-physiques - Cas d'utilisation: CPS - Architecte de CPS - Internet des objets (architecture, réseau, sécurité) - Cloud computing - Réseaux de communication sans fil - Systèmes temps réel, - Capteurs et actionneurs - MACHINE INTELLEGINTE
Chapitre 2	Développement CPS	4	<ul style="list-style-type: none"> - Théorie et algorithmes - Optimisation - Big Data - Analyse des données - Génie logiciel
chapitre 3	Sécurité CPS	4	<ul style="list-style-type: none"> - Fondements de la sécurité des systèmes cyber-physiques - Réseaux industriels - Sécurité du système de contrôle

- 2. MÉTHODOLOGIE:

Ce cours peut être présenté dans une salle de classe et en faisant des démonstrations et des activités de groupe. Une visite au laboratoire peut être programmée.

Les heures de contact sont composées de:

Cours intégré (h)	16
Exercices pratiques (h)	
Projets (h)	
Visites (h)	2

3. Évaluation:

Types	Couvrant quell(s)chapitre(s)	Facteurs de Pondération
Projet		30%
Exercices pratiques		20%
DS	1, 2	20%
Examen oral		
Examen final	Tous les chapitres	30%

Atelier: Intelligence artificielle appliquée à l'optimisation et à la robotique

Code: GM op 05131

Enseignant: Said taktak

Grade: professeur

Université: IIT

E-mail:

said.taktak@iit.ens.tn

Durée totale du module

28h

Heures de contact	Activités hors classe
21	7

Les crédits équivalents

1 ECTS

Responsable du module

Said Taktak

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

L'intelligence artificielle (IA) est un domaine de recherche qui étudie comment réaliser les comportements humains intelligents sur un ordinateur. Le but ultime de l'IA est de créer un ordinateur capable d'apprendre, de planifier et de résoudre des problèmes de manière autonome. Les principaux sujets de recherche en IA comprennent: la résolution de problèmes, le raisonnement, la planification, la compréhension du langage naturel, la vision par ordinateur, la programmation automatique, l'apprentissage automatique, etc. Ces sujets sont étroitement liés les uns aux autres puisque les connaissances acquises grâce à l'apprentissage peuvent être utilisées à la fois pour résoudre des problèmes et pour raisonner. Dans ce cours, les connaissances les plus fondamentales pour comprendre l'IA seront décrites. Certains algorithmes de recherche de base pour la résolution de problèmes, la représentation et le raisonnement des connaissances, les systèmes experts, la logique floue et les réseaux de neurones seront étudiés dans ce cours.

Objectifs

À la fin de ce cours, les étudiants doivent être capables d'identifier le composant clé d'un système intelligent et de choisir la technique d'IA appropriée pour concevoir un système basé sur les connaissances. Ils sauront concevoir une application de l'intelligence artificielle (IA) et aborder des problèmes industriels en appliquant les méthodes étudiées.

1.2: Prérequis

Programmation, analyse mathématique, probabilités et statistiques

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Compétences ciblées
Chapitre 1	introduction	3	- Connaître l'IA et ses principales définitions, concepts et paradigmes
Chapitre 2	Systèmes basés sur la connaissance	4h	- Identifier les principaux composants et concevoir un système basé sur la connaissance (KBS).
chapitre 3	Systèmes experts	4h	- Identifier les composants d'un système expert (ES) - Représenter et manipuler les connaissances dans un ordinateur. - Concevoir une représentation basée sur des règles (avec raisonnement en arrière et en avant); - Utiliser des représentations basées

			sur la logique (avec réfutation de résolution) - Utiliser Prolog et LISP pour concevoir et développer un ES pour l'industrie et la logistique
Chapitre 4	Logique floue type-1	2h	- Connaître la théorie des ensembles flous et la logique floue de type 1 - Concevoir un ES pour l'industrie et la logistique
Chapitre 5	Logique floue type-2	2h	- Connaître la théorie des ensembles flous et la logique floue de type 2 - Concevoir un ES pour l'industrie et la logistique
Chapitre 6	Réseau neuronal artificiel	2h	- Comprendre les concepts / modèles clés du réseau de neurones artificiels (ANN): Perceptron, réseaux à réaction multicouche, réseaux de neurones récurrents, fonctions d'activation, etc. - Concevoir un système basé sur ANN pour la prédiction dans l'industrie
Chapitre 7	L'apprentissage en profondeur	4h	- Comprendre les concepts / modèles clés de l'apprentissage en profondeur et des réseaux de neurones profonds: approches pratiques de l'apprentissage en profondeur, fondations du réseau de neurones convolutionnel, réseaux de neurones récurrents, etc.

2. MÉTHODOLOGIE:

L'approche pédagogique comprend des cours magistraux, des études de cas pratiques et des exemples, des lectures en classe / des devoirs.

Cours intégré (h)	14
Travaux pratiques (h)	7
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet	Tous les chapitres	25%
Travaux pratiques		
DS	Chapitre 1, 2, 3, 4	20%
Épreuve orale		
Examen final	Chapitre 4, 5, 6, 7	55%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

Toshinori Munakata, Fondamentaux de la nouvelle intelligence artificielle Neural, Evolutionary, Fuzzy and More, Springer-Verlag London Limited 2008

Leszek Rutkowski Computational Intelligence Methods and Techniques, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2005

Intelligence artificielle

Code: GM op 05132

Enseignant: Said Taktak

Grade: membre du corps professoral à temps plein

Université: IIT

E-mail:

said.taktak@iit.ens.tn

Durée totale

28h

Heures de contact	Heures sans contact
21h	7

Nombre de crédits

1 ECTS

Responsable du module

Said Taktak

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Ce cours présente l'histoire de l'intelligence artificielle (IA), explorer des cas d'utilisation et des applications de l'IA. Il vise à faire comprendre aux étudiants les concepts et les termes spécifiques de l'IA, en particulier dans l'apprentissage automatique. Les étudiants seront exposés à diverses questions et préoccupations concernant l'IA.

Objectifs

À l'issue de ce cours, l'étudiant doit être en mesure de :

- ✓ Introduire l'intelligence artificielle (IA)
- ✓ Comprendre le développement de IA
- ✓ Maîtriser les technologies de l'IA et les concepts associés
- ✓ Présenter les concepts de base du Machine Learning
- ✓ Focus sur l'utilisation de l'apprentissage supervisé et non supervisé
- ✓ Apprendre les principes théoriques et pratiques de certaines techniques d'apprentissage automatique

1.2: Prérequis

- ✓ Bases des mathématiques et des statistiques
- ✓ Bases de la programmation Python

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Résultats d'apprentissage
Chapitre 1	Vue d'ensemble de l'intelligence artificielle	4h	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre la différence entre l'IA, le machine learning et le deep learning • Distinguer les approches de l'IA: symbolisme, connexionisme et actionnisme • connaître l'histoire de l'IA • Maîtriser l'Hiérarchie de l'IA • Maîtriser l'Homme-Machine rexlattation et IA gnuît • Concentrer sur IA société dans le Future
Chapitre 2	Présentation de l'apprentissage automatique	4h	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre la différence entre l'apprentissage automatique et l'apprentissage par transfert • Présenter les domaines d'application • Maîtriser le processus d'apprentissage automatique: détection, apprentissage et validation de l'espace de fonctionnalités • Distinguer les catégories d'apprentissage automatique: supervisé, non supervisé, semi-supervisé, renforcement • Présenter les Frameworks et les bibliothèques
chapitre 3	Principes de base de la programmation Python pour l'analyse des données et l'apprentissage automatique	10h	<ul style="list-style-type: none"> • Apprendre à utiliser Tableau Numpy Pythor • Apprendre à utiliser les pandas pour l'analyse des données • Apprendre à utiliser la visualisation de données matplotlib

Chapitre 4	apprentissage non supervisé	8h	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre le concept de clustering hiérarchique Comprendre le concept de la technique des K-means Apprendre à utiliser sklit-learn pour le clustering
	Enseignement supervisé	9h	<ul style="list-style-type: none"> Vue d'ensemble des métriques d'évaluation Comprendre le concept de la technique des K voisins les plus proches Comprendre le concept de Naïve Bayes Comprendre le concept des techniques de régression linéaire et logistique Comprendre le concept de la technique SVM (Support Vector Machine) Apprendre à utiliser sklit-learn pour la prédiction

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	20
Travaux pratiques (h)	15
Projet (h)	-
Visites (h)	-

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet	-	-
Travaux pratiques	-	-
DS	Chapitre1 + Chapitre2 + Chapitre	30%
Épreuve orale	-	-
Examen final	Tous les chapitres	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

- Gupta, Gopal K. Introduction à l'exploration de données avec des études de cas. PHI Learning Pvt. Ltd., 2014.

Internet des objets

Code: GM op 05132

Enseignant: Said Taktak

Grade: membre du corps professoral à temps plein

Université: IIT

E-mail:

said.taktak@iit.ens.tn

Durée totale

28h

Heures de contact	Heures sans contact
21h	7

Nombre de crédits

1 ECTS

Responsable du module

Said TAKTAK

Semestre 5

1. DESCRIPTION DU COURS ET DES COMPÉTENCES COUVERTES:

1.1: Description du cours

Ce cours fournit une base sur l'Internet des objets (IoT), y compris les composants, les outils, l'analyse en enseignant les concepts relatifs à l'IoT et un regard sur les solutions et applications du monde réel. De plus, il consiste à développer une passerelle IOT et utiliser une plateforme IOT.

Objectifs

À la fin de la session, l'étudiant doit:

- Apprendre les bases de l'IOT
- Acquérir les bases de l'électronique embarquée
- Acquérir les bases de l'informatique embarquée
- Acquérir les bases des plateformes IOT

1.2: Prérequis

L'étudiant doit maîtriser les concepts de développement en C ++.

1.3: Résultats d'apprentissage

Chapitre	Titre	Durée	Compétences ciblées
Chapitre 1	Présentation IoT	2	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre la définition et la signification de l'Internet des objets - Connaître les applications de l'IOT: environnement et industrie, surveillance et e-santé, compteur intelligent et réseau intelligent, ville intelligente, agriculture et élevage, automatisation, commerce, transport et logistique
Chapitre 2	Réseaux IoT	5	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre les principaux concepts de Réseaux LAN, Réseaux mobiles, Réseaux LPWAN, Passerelles, Réseau SIGFOX, Réseau LORA, Kits de développement - Développer une passerelle IOT et utiliser une plateforme IOT.

chapitre 3	Tutoriels	6	<ul style="list-style-type: none"> - Présenter la carte Aduino - Présenter les composants électroniques - Présenter l'environnement de développement Arduino - Comprendre l'éclairage, marche / arrêt, gradation, led RVB, buzzer, bouton poussoir - Créer une passerelle IOT
Chapitre 4	Plateformes IoT	8	<ul style="list-style-type: none"> - Créer un tableau de bord IoT - Contrôle par application mobile

2. MÉTHODOLOGIE:

Les heures de contact se composent de:

Cours intégré (h)	21
Travaux pratiques (h)	
Projet (h)	
Visites (h)	

3. ÉVALUATION:

Taper	Couvrant quel (s) chapitre (s)	Les facteurs de pondération
Projet		
Travaux pratiques		
DS	1,2	30%
Épreuve orale		
Examen final	3,4	70%

4. BIBLIOGRAPHIE ET LOGISTIQUE RECOMMANDÉES:

- Bahga, Arshdeep et Vijay Madiseti. Internet des objets: une approche pratique. Vpt, 2014.
- Fortino, Giancarlo et Paolo Trunfio, éd. Internet des objets basé sur des objets intelligents: technologie, middleware et applications. Springer Science & Business Media, 2014.