

Semestre 1 Génie Industriel Spécialité Maintenance et Fiabilité des Systèmes Industriels

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 6	Procédés de Fabrication	5	3	1h30	1h30	0h45	56h15	68h45	60%	40%
	Automatisme et Informatique Industrielle	5	3	1h30	1h30	0h45	56h15	68h45	60%	40%
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 6	Machines Électriques	4	3	1h30	1h30	0h45	56h15	43H45	60%	40%
	Statistiques Appliquées	4	3	1h30	0h45	0h45	45h00	55H00	60%	40%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 4	Ingénierie des matériaux	3	2	1h30		1h30	45h00	30H00	60%	40%
	Traitement du Signal	3	2	1h30	0h45	0h45	45h00	30H00	60%	40%
	Installations Électriques Industrielles	3	2	0h45	0h45	0h45	33h45	41h15	60%	40%
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Management de Projet I	1	1	0h45	0h45		22h30	02H30	60%	40%
	Communication professionnelle	1	1	0h45	0h45		22h30	02H30	60%	40%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	English for Industrial Engineering I	1	1	0h45	0h45		22h30	02H30	60%	40%
Total semestre 1		30	21	12h00	9h00	6h00	405h00	345h00		

Visite de sites industriels qui se déroule en période bloquée chaque semestre.

A - Programme détaillé Semestre 1

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEF 1.1.1

Matière : Procédés de Fabrication

VHS : 56h15 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0h45)

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Fournir aux étudiants une formation scientifique en industrialisation du produit, une formation de spécialité en ingénierie industrielle. Donner à l'étudiant des connaissances sur les techniques de fabrication des produits.

Connaissances préalables recommandées :

- Dessin Industriel
- R.D.M.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Fabrication industrielle

Compétitivité des entreprises
Phases d'élaboration d'un produit
Dossier produit
Modèle qualité

Chapitre 2. Procédés d'obtention d'une pièce brute

Choix du procédé d'obtention d'une pièce brute
Laminage
Forgeage libre
Estampage-matriçage et autres opérations de déformation
Moulage

Chapitre 3. Coupe des matériaux

Introduction
Géométrie des outils de coupe
Matériaux des outils de coupe
Endommagement des outils de coupe
Temps de fabrication
Précision d'usinage

Chapitre 4. Procédés d'usinage conventionnels

Tournage
Fraisage
Perçage et alésage
Filetage et taraudage
Brochage
Taillage des engrenages
Rectification

Chapitre 5. Nouvelles technologies de mise en forme

Procédés d'usinage non conventionnels
Fabrication sur machines-outils à commande numérique

Usinage à Grande Vitesse (UGV)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Techniques de l'ingénieur 2000 B.BM.BT. France, 2000 ;
2. Les ateliers flexibles de production 2ème édition, Roger Bonetto, Hermes, Paris, 1987
3. Usinage par enlèvement de copeaux, de la technologie aux applications industrielles, G. Levallant , M. Dessoly , P. Géodossi , P. Leroux , J.C. Moulet , G. Poulachon , P. Robert, Ensam, Editions Eyrolles, Paris, 2005 ;
4. Eléments de Fabrication, Editions Ellipses, Paris, 1995 ;
5. La Commande Numérique des Machines-Outils, Claude Hazard, Editions Foucher, Paris, 1984 ;
6. Commande Numérique par ordinateur, T. Gonzalez, Editions Foucher, Paris, 1985 ;
7. Fabrication par usinage, Jean-Pierre Cordebois, Michel Colombié, Collection: Technique et Ingénierie, Dunod/L'Usine Nouvelle, 2013 ;
8. Procédés de fabrication & design produit, Chris Lefteri, Dunod, 2014 ;
9. Guide du technicien en productique, Chevalier André, Jacques Bohan, Editions Hachette, 1998 ;
10. Usinage : Validation de solutions technologiques innovantes, Auger Stéphane, Laforce François, Collection Performances, 2015 ;
11. Productique : Procédés d'usinage - Tournage, fraisage, perçage, rectification Gara, Collection Technosup, 2014 ;
12. Données d'usinage - Tournage (Coll. Procédés de production et assemblages), Coffret de fiches CETIM, 2013 ;
13. Données d'usinage - Perçage - Taraudage (Édition 2012) (Coll. Procédés de production et assemblages), Coffret de fiches CETIM, 2013 ;
14. Données d'usinage - Fraisage à grande vitesse et conventionnel, (Coll. Procédés de production et assemblages), Coffret de fiches CETIM, 2013 ;
15. Technologie de fabrication mécanique, Tome 1, Chevalier André, Editions Delagrave, 2004.
16. Fabrication avancée et méthodes industrielles – Du dossier produit au dossier fabrication, tomes 1 et 2, Christian Masclé, Walery Wygowski, Presses internationales Polytechnique, Québec, 2012.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEF 1.1.1

Matière : Automatismes et Informatique Industrielle

VHS : 56h15 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0h45)

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

- Identifier les éléments technologiques permettant le pilotage et le contrôle d'un système automatisé de production.
- Utiliser les outils de spécification et de programmation d'un automatisme industriel de production.
- Prendre connaissance des différents réseaux industriels et bus de terrain
- Maîtriser un langage de programmation d'un API (Automate Programmable Industriel).

Connaissances préalables recommandées :

- Mathématiques (transformées...), Algèbre
- Logique combinatoire et séquentielle.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Les systèmes automatisés de production SAP

Généralités sur les SAP, La partie opérative, Chaîne d'action ; la chaîne d'action pneumatique ; La chaîne d'action électrique ; La chaîne d'acquisition ; La partie commande ; Différents types de commande ; Le système automatisé combinatoire ; Domaines d'application des systèmes automatisés ; Actionneur ; Capteurs ; L'interface ; Les tâches, les effecteurs, les cycles, les chaînes fonctionnelles.

Chapitre 2. GRAFCET

Cahier des charges, règles d'évolution, mise en équation, différentes structures, sous-grafcet. Synchronisation des Grafcets, applications industrielles.

Chapitre 3. Matérialisation des automatismes décrits par GRAFCET à l'aide de séquenceurs

Mise en équation d'un GRAFCET ; Séquenceur électronique ; Séquenceur pneumatique ; Les cellules logiques pneumatiques ; Les distributeurs pneumatiques ; Mémoire monostable ; Mémoire bistable.

Chapitre 4. Les Automates Programmables Industriels API

Caractéristiques, structure, entrées/sortie. Critères de choix des modules d'entrée/sortie. Implantation de structures de commande sur les automates programmables industriels.

Chapitre 5. Programmation des API

Le langage LADER (LD) ; Adressage des entrées/sorties ; Commande d'un Moteur à courant continu à aimant permanent par API ; Commande des vérins à doubles effets ;

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Jean-François Hérold, Olivier Guillotin, Patrick Anaya ; Informatique industrielle et réseaux - 2e édition ; Collection : Express BTS, Dunod
2. J Perrin, F Binet, J-J Dumery, Automatique et informatique industrielle : Bases théoriques, méthodologiques et techniques ; Edition Nathan
3. Patrick Dumas ; Automatique Industrielle 28 problèmes pratiques avec rappel de cours 2e édition ; DUNOD

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEF 1.1.2

Matière : Machines Electriques

VHS : 56h15 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0h45)

Crédits : 4

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

A la fin de ce cours, l'étudiant sera capable d'établir les équations générales de conversion d'énergie électromécanique appliquées aux machines à courant continu, machines asynchrones et synchrones et saura déterminer leurs caractéristiques en régime statiques ou variables. Ce module permettra aussi l'étude des transformateurs monophasés et triphasés.

Connaissances préalables recommandées :

Electrotechnique générale ; Circuits électriques ; Puissances ; Circuits magnétiques ; Courants continu et alternatifs (monophasés et triphasés) ;

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Rappel des principes fondamentaux de l'électromagnétisme

Circuits magnétiques; loi d'Ampère ; réluctance d'une portion de circuit magnétique; loi de Faraday ; loi de Laplace ; loi de Lenz...

Chapitre 2. Transformateurs monophasés et triphasés

Constitution ; principe de fonctionnement ; rendement ; modélisation....

Chapitre 3. Machines à courant continu

Généralités, constitution, principe de fonctionnement; génératrices à courant continu, relations fondamentales (fem, vitesse, couple), réversibilité, présentation des différents modes d'excitation, caractéristiques, modélisation...; moteurs à courant continu (constitution, principe de fonctionnement, modélisation, système de démarrage, notion sur les réglages de la vitesse et du couple...); bilan énergétique et rendement.

Chapitre 4. Machines synchrones

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

Chapitre 5. Machines asynchrones

Généralités, principe de fonctionnement moteur/générateur, constitution des machines asynchrones, mise en équation et schéma monophasé équivalent, caractéristique mécanique, diagramme du cercle simplifié, bilan énergétique et rendement, démarrage, freinage, réglage de vitesse des moteurs asynchrones.

Généralités. Mise en équation. Schémas équivalents. Couple de la machine asynchrone. Caractéristiques et diagramme de la machine asynchrone. Fonctionnement moteur/générateur,

démarrage, freinage. Moteurs à encoches profondes et à double cages, Moteurs asynchrones monophasés ;

TP :

1. Transformateur monophasé;
2. Transformateur triphasé;
3. Machine à courant continu ;
4. Machine synchrone (alternateur) ;
5. Machine asynchrone (moteur).

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. J.P Perez. Electromagnétisme Fondements et Applications, 3éme Edition, 1997.
2. A. Fouillé. Electrotechnique à l'Usage des Ingénieurs, 10e édition, Dunod, 1980.
3. C. François. Génie électrique, Ellipses, 2004.
4. L. Lasne. Electrotechnique, Dunod, 2008.
5. J. Edminister. Théorie et applications des circuits électriques, McGraw Hill, 1972.
6. D. Hong. Circuits et mesures électriques, Dunod, 2009.
7. M. Kostenko. Machines Electriques - Tome 1, Tome 2, Editions MIR, Moscou, 1979.
8. M. Jufer Electromécanique, Presses polytechniques et universitaires romandes-Lausanne, 2004.
9. A. Fitzgerald. Electric Machinery, McGraw-Hill Higher Education, 2003.
10. J. Lesenne. Introduction à l'électrotechnique approfondie. Technique et Documentation, 1981.
11. P. Maye. Moteurs électriques industriels, Dunod, 2005.
12. S. Nassar. Circuits électriques, Maxi Schaum.
13. Théodore Wildi. Electrotechniques, de Boeck, 2005.
14. Entraînement électrique, J.Fandino., Volume 1, ISBN: 2-7462-1305-2, 2006.
15. Machines électriques; Francis Milsant, Ellipses, 1992.
16. M.Kostenko et L.Piotrovski. Machine électrique: machine à courant alternatif, Tome II, édition Mir 1979.
17. M.Kostenko et L.Piotrovski. Machine électrique: machine à courant continu, Tome I, édition Mir1979.
18. Francis Milsant. Cours d'électrotechnique: Machine à courant continu, Tome II, Eyrolles, Paris 1981.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEF 1.1.2

Matière : Statistiques Appliquées

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 0h45, TP : 0h45)

Crédits : 4

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière vise à fournir aux étudiants les outils d'analyse et de prise de décision en se basant sur des données quantitatives. Elle permet aux étudiants de se familiariser avec les probabilités et les statistiques afin de bien mener leur fonction en génie industriel et bien gérer la durée de vie des équipements industriels. Elle vise aussi à :

- Acquérir les notions de base des statistiques
- Identifier et mettre en œuvre les différentes étapes d'une démarche de mise en œuvre des statistiques en industrie ;
- Développer les statistiques à une et à deux dimensions

Connaissances préalables recommandées :

Bases de la statistique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Rappels

Chapitre 2. Échantillonnage

Introduction
Méthode d'échantillonnage
Distribution d'échantillonnage des moyennes
Distribution d'échantillonnage des variances
Distribution d'échantillonnage des pourcentages

Chapitre 3. Estimation

Estimation ponctuelle
Estimation par intervalle de confiance

Chapitre 4. Tests statistiques paramétriques

Principe des tests
Test de comparaison à une valeur standard (une moyenne, une variance et une proportion)
Test paramétrique de comparaison de 2 populations

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. J.-F. Delmas. Introduction au calcul des probabilités et statistiques. Polycope ENSTA, 2008.
2. Borovkov. Mathematical statistics. Gordon and Breach, Science Publishers, 1998.
3. Montfort. Cours de statistique mathématique. Economica, 1988.
4. J. Neveu. Introduction aux probabilités. École Polytechnique, 1990.
5. B. Goldfarb, Catherine Pardoux, Statistique et probabilités, 7eme édition, Dunod, Paris, 2013, ISBN 978-2-10-059167-1,
6. G. Saporta, Probabilités, Analyse des données et Statistique, Technip, 2ème édition, 2006.
7. R. Veysseyre, Aide-Mémoire. Statistique et probabilités pour l'ingénieur, Dunod, 2ème édition, 2006.
8. S. Gilbert Probabilités, analyse des données et statistique, deuxième édition, 656 pages, éditions Technip, Paris, 2006.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM 1.1

Matière : Ingénierie des matériaux

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

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Au terme de ce cours l'élève ingénieur sera en mesure de :

- Classifier les matériaux ;
- Identifier les défauts des matériaux ;
- Appréhender les modes de défaillance des matériaux soit par rupture, fatigue ou corrosion ;

Connaissances préalables recommandées :

Notion de physique, chimie générale et minérale et résistance des matériaux

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction à la Science des Matériaux

Matériaux et histoire,
Les états physiques de la matière,
Classification de la matière,
Structure cristalline,

Chapitre 2. Les grandes Classes des matériaux et leur Propriétés

Classification des Matériaux (par nature de liaison chimique et par origine)
Propriétés Mécaniques, Propriétés Physiques, Propriétés Chimiques.

Chapitre 3. Défauts dans les matériaux

Classification des Défauts,
Caractéristiques des Défauts,
Effets des Défauts,
Dislocation et la déformation plastique,

Chapitre 4. La mécanique de la rupture - notions élémentaires

Introduction. Généralités sur les ruptures. Critère de GRIFFITH. La mécanique de la rupture. Limitation de la mécanique linéaire de la rupture. Étude de la ténacité. Application de la mécanique de la rupture aux matériaux fragiles

Chapitre 5. La fatigue des matériaux

Définition. Détermination de la limite d'endurance. Endommagement par fatigue. Les paramètres de l'endommagement, Amorçage des fissures en fatigue et propagation des fissures

Chapitre 6. La Corrosion des Matériaux

Introduction, Importance économique de la corrosion, Classification de la corrosion, La corrosion électrochimique, Aspect morphologique de la corrosion, Modes de protection.

Liste des TP :

TP N°1 : observation métallographique des échantillons

- Préparation Métallographique
- Observation au Microscope Optique

TP N°2 : Élaboration d'un métal

TP N°3 : Traitements thermiques

TP N°4 : Essai de Corrosion

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Callister, Science et génie des matériaux ; éd. Dunod 2003.
2. Aide-mémoire science des matériaux ; Michel Dupeux, éd. Dunod, 2008
3. Matériaux: Ingénierie, science, procédé et conception ; Michael Ashby, Hugh Shercliff , David Cebon, éd. PPUR Presses polytechniques, 2007.
4. Introduction à la science des matériaux ; Mercier, Zambelli et Kurz, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes 1999.
5. Ashby et Jones, Matériaux, tome 1, propriétés et applications ; éd. Dunod 1991.
6. Barralis et Maeder, Précis de métallurgie ; éd. Nathan 2005.
7. H.D.Bui ; 'Introduction à la mécanique de la rupture'. Edition Masounave, bathias,1980.
8. J.Lemaître, J.L.Chaboche,'Mécanique des matériaux Solides' Edition Dunod, Paris 1985.
9. H.D.Bui ; 'mécanique de la rupture fragile'.Edition Masson 1978.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM 1.1

Matière 1 : Traitement du signal

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 0h45, TP : 0h45)

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Acquérir les notions de base en théorie et traitement de signal : signaux déterministes de base, représentation des signaux (périodiques et non-périodiques) dans l'espace de Fourier, la transformée de Laplace, les outils mathématiques utilisés en traitement du signal.

Connaissances préalables recommandées :

Outils mathématiques de base : calcul d'intégrales, série et transformée de Fourier, notions fondamentales en physique et électricité

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction au traitement du signal

Introduction et objectifs du traitement et de la théorie du signal, notion de puissance et d'énergie, classification des signaux (morphologique, spectrale, phénoménologique, énergétique... etc.), signaux de base en traitement du signal (signal rectangulaire, triangulaire, échelon, signe, ... etc.)

Chapitre 2. Analyse fonctionnelle, convolution et corrélation

Introduction à l'analyse fonctionnelle, espace vectoriel des signaux, représentation d'un signal par une combinaison de fonctions orthogonales, produit scalaire et distance, introduction à la théorie des distributions, exemples de distributions, produit de convolution, interprétation de la convolution, propriétés de la convolution, principe et interprétation de la corrélation, fonction d'autocorrélation et d'intercorrélation, propriétés de la corrélation.

Chapitre 3. Analyse de Fourier

Introduction et rappel sur les séries de Fourier pour les signaux périodiques, forme exponentielle de la série de Fourier, spectres discrets d'amplitude et de phase, égalité de Parseval, transformée de Fourier pour les signaux non-périodiques, propriétés de la TF, théorème de Parseval, spectres continus d'amplitude et de phase, densité spectrale de puissance et d'énergie, théorème de Wiener-Khintchine.

Chapitre 4. Transformée de Laplace

Introduction, passage de la transformée de Fourier à la transformée de Laplace, définition et propriétés de la TL, la transformée de Laplace inverse, introduction à la notion des systèmes, quelques applications de la TL aux systèmes linéaires et invariants par translation.

Chapitre 5. Echantillonnage des signaux

Introduction : de l'analogique au numérique, modèles de signaux échantillonnés, théorème d'échantillonnage, quantification, restitution du signal, conséquences dans l'espace de Fourier.

Réponse d'un S.L.I. à un signal sinusoïdal

Relations de Kramers-Kronig

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. F. de Coulon, "Théorie et traitement des signaux", Édition PPUR.
2. C. Gasquet, P. Witomski "Analyse de Fourier et applications". Masson, 1995.
3. J. Max, J.M. Lacoume, "Méthodes et techniques de traitement du signal et applications aux mesures physiques". Dunod, 2000.
4. S. Haykin, "Signals and systems", John Wiley & Sons, 2nd ed., 2003.
5. F. Cottet, "Traitement des signaux et acquisition de données, Cours et exercices résolus", Dunod.
6. B. Picinbono, "Théorie des signaux et des systèmes avec problèmes résolus", Edition Bordas.
7. Y. Thomas, "Signaux et systèmes linéaires". Masson, 1995.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM 1.1

Matière : Installations Électriques Industrielles IEI

VHS : 33h45 (Cours : 0h45, TD : 0h45, TP : 0h45)

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Apprendre les différents types d'appareillages de protection et commande des installations électriques ainsi que la réalisation d'une installation électrique.

Objectifs d'apprentissage :

Notions d'électricité fondamentale, d'électrostatique et de magnétostatique de base ; dessin industriel

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Appareillage électrique

Introduction (Fonction ; Fonctionnement ; Fonction Commande ; Fonction Protection), Appareils De Sectionnement (Sectionneur ; Sectionneur Porte Fusible ; Interrupteur Sectionneur), Les Appareils De Protection (Le Fusible, Déclencheur (Relais))
Les Appareils De Commande Et De Protection(Contacteur Magnétique, Discontacteur, Disjoncteur, Disjoncteur thermique, Disjoncteur magnétique, Disjoncteur magnétothermique, Pouvoir de coupure et de fermeture, Disjoncteur et interrupteur différentiels, Les Appareils De Commande Manuelle, Interrupteur, Commutateur, Bouton Poussoir Et Boite À Bp, Les Appareils De Commande Automatique, Les Contacts Auxiliaires, Les Contacts Auxiliaires Temporisés, Le Relais Auxiliaire À contacts instantanés, Le relais auxiliaire à contacts temporisés, Signalisations, Coffret Électrique)

Chapitre 2. Normes et Schémas Électrique

(Symboles normalisés de l'appareillage électrique ; Classification des schémas selon le mode de représentation ; Conventions et normalisation ; Règles et normes d'établissement d'un schéma électrique.

Circuits d'éclairage : Montage simple allumage ; Montage double allumage ; Montage va et vient ; Allumage par télé-rupteur ; Allumage par minuterie).

Chapitre 3. Modes de commande d'un moteur électrique

(Démarrage direct à un seul sens de rotation ; Démarrage direct moteur avec double sens de rotation ; Démarrage étoile triangle).

Chapitre 4. Gestion des risques

Identification
Priorisation
Prévention

Chapitre 5. Méthodes de résolutions de problèmes

Sensibilité et tensions de sécurité du corps humain : (Sensibilité Du Corps Humain, Tension Limite De Sécurité).

Contacts direct et indirect : (contacts direct et indirect, protection contre les contacts directs, protection contre les contacts indirects, régimes de neutres).

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Travaux pratiques :

TP1 : Les principaux montages pour l'éclairage : Montage simple allumage, montage de prise de courant, montage double allumage, montage Va et Vient, montage avec télérupteur, montage avec minuterie

TP2 : Montage avec télérupteur, montage avec minuterie

TP3 : La commande manuelle d'un contacteur et de deux contacteurs : Par interrupteur, par bouton poussoir, à distance par deux boutons à impulsions, à distance par plusieurs boutons poussoirs.

TP4 : Démarrage d'un moteur asynchrone triphasé à cage un seul sens de marche

TP5 : Démarrage d'un moteur asynchrone deux sens de marche

TP6 : Démarrage étoile/triangle d'un moteur asynchrone

Références bibliographiques :

1. Le schéma électrique, Auteur : Hubert LARGEAUD, troisième édition 2002, Eyrolles.
2. Électrotechnique, Auteur : Lucien AGRESTI, édition: DUNOD.
3. Maintenances des systèmes industrielles, auteurs : R.Deborde et A.georjeon, édition : Hachettes.
4. « Le Schéma Électrique », Hubert Largeaud, Edition Eyrolles – 1991(-3ème Édition)
5. Christophe Prévé-, "Protection des réseaux électriques", Hermès,Paris, 1998.
6. S. H. Horowitz, A.G. Phadke, "Power System Relaying", second edition, John Wiley & Sons, 1995.
7. L. Féchant, "Appareillage électrique à BT, Appareils de distribution", Techniques de l'Ingénieur, traité Génie électrique, D 4 865

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UED 1.1

Matière : Management de Projet I

VHS : 22h30 (Cours : 0h45, TD : 0h45)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

- Comprendre les différentes phases du cycle de vie d'un projet,
- Acquérir une méthodologie dans le montage de projets
- Mettre en œuvre la méthodologie sur un cas d'étude.

Connaissances préalables recommandées :

Aucune

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction, Cycle de vie d'un projet.

De quoi parle-t-on ? Projet, programme, portefeuille de projets

Les phases d'un projet : Initialisation, Planification, Exécution, Contrôle et Suivi, Clôture.

Chapitre 2. Initialisation

Charte de projet, Kick off meeting

Expression du besoin (Arbre à problèmes, Arbre à objectifs, bête à cornes)

Cadre logique (objectifs, activités, résultats attendus, indicateurs d'évaluation, hypothèses et risques)

Chapitre 3. Planification

Cahier des charges du projet

Diagramme des tâches (WBS), Diagramme des responsabilités (OBS, RACI)

Séquencement et délais (PERT), Affectations des ressources (GANTT)

Evaluation budgétaire

Identification, Analyse et prévention des risques

Gestion des parties prenantes

Préparation du plan de mise en œuvre du projet (Ressources, délais, financement, risques)

Chapitre 4.

Etude de cas.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Management de projet, Gray Clifford, 330 GRA
2. Management : l'essentiel des concepts et des pratiques, Robbins Stephen, 330/ROB
3. Gestion et management des entreprises, Duizabo Sébastien, 330 DUI
4. Notions fondamentales de management, Darbelet Michel 330/DAR
5. Le manager et la dynamique humaine du travail : Manager mieux, stressez moins, Blackburn Claudine, 330/BLA
6. Manager en actions : 60 mots clés; 12 outils, Fernandez Alain-Frédéric, 330/FER

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UET 1.1

Matière : Communication professionnelle

VHS : 22h30 (Cours : 0h45, TD : 0h45)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

- Reconnaître les normes et règlements qui s'appliquent à la pratique professionnelle ;
- Développer chez les futurs ingénieurs les compétences nécessaires à une communication scientifique efficace et les préparer à intégrer le monde professionnel ;
- Faire acquérir aux étudiants les bases de la communication en milieu professionnel tant à l'écrit qu'à l'oral en cernant ses enjeux et en abordant ses techniques ;
- Faire découvrir aux étudiants des problématiques différentes de leur domaine de compétences ;
- Exprimer clairement un message sur des sujets liés à la tâche d'ingénieur ;
- Adopter des comportements conformes aux règles de l'éthique professionnelle ;
- Maitriser la rédaction des documents professionnels ;
- Maitriser les techniques de présentation d'un oral professionnel.

Connaissances préalables recommandées :

- Techniques de l'expression écrite et orale.
- Maitrise de la langue française.
- Pratique de la communication interpersonnelle.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : La communication professionnelle : le cadrage théorique

Cette introduction a pour objectif de sensibiliser à la dimension théorique, les relations interpersonnelles, les relations sociales et les groupes, et la communication des organisations, les spécificités liées à la complexité du processus de communication, et le respect de référents collectifs (fonctions du langage, le registre de langage, le territoire, les codes vestimentaires ... etc.)

Chapitre 2 : les écrits professionnels :

- Rédiger un mail professionnel (les types, structures, situations de communications et formules de politesse) ;
- Rédiger une note de service et une note d'information.

Chapitre 3: La communication orale

- Les spécificités de la communication orale dans les organisations ;
- L'entretien d'embauche ;
- La prise de parole en public ;
- Les présentations orales : exposé, conférence....

Projet : Exposer oralement devant un groupe

Épreuve orale de soutenance d'un rapport de stage d'un rapport portant sur une expérience professionnelle. Cette unité d'enseignement vise à préparer l'insertion professionnelle des futurs ingénieurs. Elle repose à la fois sur :

- La maîtrise de techniques de communication professionnelle écrite et orale ;
- La mise en pratique de ces techniques au travers d'un stage ;
- L'approfondissement de la réalité des relations professionnelles ;
- La rédaction d'un rapport lié à un stage ;
- La soutenance de ce rapport.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Julien Borderieux, Denise Pelizzari Carmes, Communication scientifique et technique pour l'élève ingénieur,
2. Jacqueline Tolas, Océane Gewirtz et Catherine Carras, Réussir ses études d'ingénieur en français, PUG (Presses Universitaires de Grenoble)
3. Simone Eurin Balmet, Martine Henao de Legge, Hachette, Pratiques du français scientifique : l'enseignement du français à des fins de communication scientifique,
4. Charles-Henri Dumon , Jean-Paul Vermès , Le CV, la lettre et l'entretien,
5. Camus, B. (1998), Rapports de stage et mémoires. Éditions d'Organisation : Paris
6. Grin, F. & Sfreddo, C. (2010), Besoins linguistiques et stratégie de recrutement des entreprises, in I. Behr, P. Farges, D.
7. Guide Élève - Rapport de stage en entreprise ANFA-Découverte professionnelle-2011- (www.metiersdelauto.com)
8. Libersan Lucie, Stratégies d'écriture dans la formation spécifique : Rapport de stage. Centre collégial de développement didactique (www.ccdmd.qc.ca/fr 2007 Québec)
9. Mangiante J.J (2006), « Vers une ingénierie de formation en français langue professionnelle », in Apprendre le français dans un contexte professionnel Actes de rencontres de DGLF.
10. Mangiante, J.-M. et Parpette, C. (2004), Le français sur objectif spécifique : de l'analyse des besoins à l'élaboration d'un cours. Hachette : Paris
11. Mangiante J.-M. et Parpette C. (2011), Le Français sur objectif universitaire, Grenoble, PUG.
12. Mourlhon-Dallies, F.(2006)"Apprentissage du français en contexte professionnel : état de la recherche" Apprendre le français dans un contexte professionnel, Actes de rencontres de la Délégation Générale de la Langue Française(DGLF)

Semester: 1
Transversal TU Code: TTU 1.1
Module: English for Industrial Engineering I
HVS: 22h30 (courses: 0h45, TD : 0h45)
Credits: 1
Coefficient: 1

Teaching Objectives:

To familiarize students with technical vocabulary of the specialty.
To consolidate grammatical notions.
To develop strategies for interpreting and discussing technical problems.

Recommended Preliminary Knowledge:

Read and understand simple documents.
Express simple notions orally.
Write clear and correct sentences.

Module Content:

Chapter 1. Introduction to Industrial Engineering

Recognize and describe specific materials and their applications in the field of industrial engineering.
Define and compare systems and mechanisms.
Discuss, convert and interpret measurements.
Analyze and extract information from a technical document.
Consolidate phonological and grammatical notions.
Acquire technical vocabulary from texts, articles, newsletters and web pages.
Write coherent sentences.
Listen for details.
Listen and compare ideas.

Chapter 2. Manufacturing

Write simple descriptions and explanations on technical subject.
Describe manufacturing processes.
Summarize a technical document.
Summarize a conversation.
Understand and discuss mechanical and non-mechanical joining and fixing techniques.
Read about and understand the different machining processes.
Discuss codes and standards.
Describe a product, a system or a process.
Listen to a description of a machine.
Develop strategies in problem solving situations.
Recognize the relationship between ideas in a text and between multiple texts.

Chapter 3. Maintenance

Discuss repairs and maintenance
Read articles about technical assistance and summarize technical facts.
Analyze and present data in a meaningful way.
Practice synonyms and opposites.
Write correct sentences.
Compare results.
Read and analyze a break-down report.
Listen for general details.
Describe a technical problem.
Initiate and maintain discussions.
Practice role play and group work.
Use different types of dictionaries: bilingual, monolingual and thesaurus.

Evaluation Method:

Continuous Assessment **40 %**; Exam: **60%**.

Bibliographic References:

1. Ibbotson, Mark. Cambridge English for Engineering. UK: Cambridge University Press, 2008. Print.
2. Ibbotson, Mark. Cambridge English for Engineering. UK: Cambridge University Press, 2008. Print.
3. Ibbotson, Mark. Professional English in Use: Engineering. UK: Cambridge University Press, 2009. Print.
4. Glendinning, Eric and Norman. Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering. Oxford: Oxford University Press, 1995. Print.

Semestre 2 Génie Industriel Spécialité Maintenance et Fiabilité des Systèmes Industriels

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 6	Conception des Systèmes Mécaniques	5	3	1h30	1h30	0h45	56h15	68h45	60%	40%
	Automatisation des Systèmes Industriels	5	3	1h30	1h30	0h45	56h15	68h45	60%	40%
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 6	Systèmes Hydrauliques et Pneumatiques	4	3	1h30	1h30	0h45	56h15	43H45	60%	40%
	Maîtrise statistique des procédés	4	3	1h30	0h45	0h45	45h00	55H00	60%	40%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 4	Mesure et métrologie	3	2	1h30		1h30	45h00	30H00	60%	40%
	Maintenance Industrielle	3	2	1h30	1h30		45h00	30H00	60%	40%
	Essais mécaniques	3	2	0h45		1h30	33h45	41h15	60%	40%
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Management de Projet II	1	1	0h45	0h45		22h30	02H30	60%	40%
	Communication interpersonnelle	1	1	0h45	0h45		22h30	02H30	60%	40%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	English for Industrial Engineering II	1	1	0h45	0h45		22h30	02H30	60%	40%
Total semestre 2		30	21	12h00	9h00	6h00	405h00	345h00		

Stage d'imprégnation en milieu industriel qui se déroule en période bloquée en fin d'année.

B - Programme détaillé Semestre 2

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF 1.2.1

Matière : Conceptions des systèmes mécaniques

VHS : 56h15 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0h45)

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Fournir aux étudiants une formation scientifique et technologique dans le domaine de la construction mécanique et cela par la connaissance des éléments et pièces de machines standards, utilisés dans la construction des structures mécaniques, des mécanismes et des machines. Cette matière s'intéresse essentiellement aux calculs de dimensionnement des éléments principaux de transmission du mouvement des machines (engrenages, roulements et arbres, etc.). Elle s'intéresse également à l'étude technologique générale des mécanismes de transmission de puissance (Réducteurs, Boîtes à Vitesses, Embrayages, Freins, etc.).

Connaissances préalables recommandées :

- Dessin Industriel
- R.D.M.
- Mécanique rationnelle

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction

Généralités (la Construction mécanique, Étude de la conception, Coefficient de sécurité, Normes, Économie, Fiabilité).

Chapitre 2. Les notions de base pour le dimensionnement

Liaisons entre pièces, Tolérances et Ajustements, Matériaux constitutifs du produit, Efforts appliqués, Calcul des contraintes.

Chapitre 3. Les assemblages

Vis, Boulons, goujons, calcul de résistance.
Emmanchement ou assemblage par frettage.
Collage.
Rivetage
Soudage

Chapitre 4. Éléments d'obstacles

Clavettes, Cannelures et ressorts.

Chapitre 5. Transmission du mouvement

Roues de friction, Courroies, Chaînes.

Chapitre 6. Engrenages

Engrenages cylindriques, Engrenages coniques, Engrenages à Roue et Vis sans fin.

Chapitre 7. Arbres et Axes

Calcul du diamètre préalable des axes et arbres.
Vérification des arbres et axes.

Chapitre 8. Roulements

Définitions, Types, Représentation.
Répartition des efforts sur les éléments roulants.
Rigidité des roulements, caractéristiques de fonctionnement.
Processus de choix et de calcul des roulements.
Montage, Lubrification, Etanchéité.

Chapitre 9. Mécanismes de transmission de puissance

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

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Buchet Jean David Morvan. Les engrenages Ed. : Delcourt G. Productions 01/2004
2. Georges Henriot. Les engrenages Ed. : Dunod
3. Alain Pouget, Thierry Berthomieu, Yves Boutron, Emmanuel Cuenot. Structures et mécanismes - Activités de construction mécanique Ed. Hachette Technique
4. R. Quatremer, J-P Trotignon, M. Dejans, H. Lehu. Précis de Construction Mécanique, Tome 1, Projets-études, composants, normalisation, AFNOR, NATHAN 2001.
5. R. Quatremer, J-P Trotignon, M. Dejans, H. Lehu. Précis de Construction Mécanique, Tome 3, Projets-calculs, dimensionnement, normalisation, AFNOR, NATHAN 1997.
6. YoudeXiong, Y. Qian, Z. Xiong, D. Picard. Formulaire de mécanique, Pièces de construction, EYROLLES, 2007.
7. Jean-Louis FANCHON. Guide de Mécanique, NATHAN, 2008.
8. Francis ESNAULT. Construction mécanique, Transmission de puissance, Tome 1, Principes et Ecoconception, DUNOD, 2009.
9. Francis ESNAULT. Construction mécanique, Transmission de puissance, Tome 2, Applications, DUNOD, 2001.
10. Francis ESNAULT, DUNOD. Construction mécanique, Transmission de puissance, Tome 3, Transmission de puissance par liens flexibles, 1999.
11. Bawin, V. et Delforge, C., Construction mécanique, Edition originale : G. Thome, Liège, 1986.
12. M. Szwarcman. Eléments de machines, édition Lavoisier 1983
13. W. L. Cleghorn. Mechanics of machines, Oxford University Press, 2008.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEF 1.2.1

Matière : Automatisation des Systèmes Industriels

VHS : 56h15 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0h45)

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

- Acquisition des connaissances de base en automatique nécessaires à un ingénieur en Génie Industriel.
- Démarche d'analyse et de modélisation des procédés industriels.
- Démarche de synthèse des correcteurs.

Connaissances préalables recommandées :

- Mathématiques (transformées...), Algèbre
- Connaissance Matlab

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction générale

Rappels sur les systèmes
 Mise en œuvre des systèmes asservis
 Différence entre systèmes régulateurs et systèmes suiveurs ou en poursuite
 Introduction sur les performances d'un système asservi (Stabilité, rapidité et précision)

Chapitre 2. Modélisation des SLCI

Étapes de la modélisation des systèmes
 Objectifs de la modélisation
 Transformée de Laplace
 Fonction de transfert des systèmes asservis
 Représentation par schéma-bloc d'un système complexe
 Modélisation des SLCI (Systèmes modélisables par un gain pur, Systèmes modélisés par un intégrateur, Système du premier ordre, Système du deuxième ordre...)

Chapitre 3. Analyse des performances des SLCI

Détermination des performances
 Stabilité : Critère de Routh et Hurwitz
 Rapidité (Système 1er ordre et 2ème ordre)
 Précision (Système 1er ordre et 2ème ordre)

Chapitre 4. Analyse fréquentielle des SLCI

Étude harmonique des systèmes élémentaires - Diagramme de Bode -
 Réponses fréquentielles des fonctions de transfert usuelles
 Réponse fréquentielle d'un système du premier ordre
 Réponse fréquentielle d'un système du second ordre
 Marge de gain
 Marge de phase

Chapitre 5. Correction des SLCI

Correction avec correcteur Proportionnel
 Correction avec correcteur Proportionnel Intégral
 Correction avec correcteur Proportionnel Dérivé

Correction avec correcteur Proportionnel Intégral Dérivé
Synthèse sur les correcteurs

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Maurice Rivoire, Jean-Louis Ferrier « Cours d'automatique 2 - Asservissement. Régulation »
Editeur(s) : Eyrolles
2. Pierre Guyénot, Thierry Hans, « REGULATION ET ASSERVISSEMENT. Eléments de cours et problèmes résolus » Editeur : EYROLLES
3. Maurice Rivoire, COURS D'AUTOMATIQUE. Tome 2, Asservissement, Régulation, Commande analogique, Editeur(s) : Eyrolles
4. Michel Villain, « AUTOMATIQUE. Tome 2, systèmes asservis linéaires »
5. Maurice Rivoire, Cours d'automatique Tome II : Asservissement, régulation, commande analogique, Editeur(s) : Eyrolles

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF 1.2.2

Matière : Systèmes Hydrauliques et Pneumatiques

VHS : 56h30 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0h45)

Crédits : 4

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif du programme est de faire apprendre aux étudiants un ensemble de connaissances indispensables et nécessaires pour la compréhension physique des systèmes hydrauliques et pneumatiques. Ceci débute par la description des différents organes (vérins, distributeurs, clapets...), jusqu'à l'établissement des schémas hydrauliques ou pneumatiques.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances en mécanique des fluides, organes de machines et lois de la physique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction et rappels

Les fluides hydrauliques : Les huiles minérales, les huiles de synthèse et leurs caractéristiques.
Calcul de pertes de charge.
Filtration de l'air et à l'huile.
Les filtres à air et à l'huile : Types et choix.

Chapitre 2. Pompes, compresseurs et moteurs hydrauliques

Les pompes : Types, construction et choix des pompes à pistons axiaux, pompes à pistons radiaux, pompes à palettes, pompes à engrenages, pompes à vis.
Les compresseurs : Types, construction et choix des compresseurs.
Les moteurs hydrauliques : Moteurs à pistons axiaux, moteurs à pistons radiaux, moteurs à engrenages, moteurs à palettes, moteurs lents à came et galets.
Les vérins à simple effet, vérin à double effet, vérin à double effet double tige, vérin télescopique, vérin rotatif.

Chapitre 3. Autres organes utilisés dans les Circuits hydrauliques et pneumatiques

Les distributeurs : Types, construction, choix et commande. (Directe, indirecte).
Les limiteurs de pression : Types, construction, choix et commande. (Directe, indirecte).
Les limiteurs de débit : Types, construction, choix et commande. (Directe, indirecte).
Les accumulateurs et les réservoirs : Types, calcul et choix.
Les canalisations : Matériaux, dimensions.
Les capteurs : de force, de vitesse, de position, de température, ...

Chapitre 4. Maintenance des systèmes hydraulique et pneumatique

Stockage des équipements
Stockage des huiles. Qualité des gaz utilisés
Test des équipements
Recherche logique des fautes des circuits hydrauliques

Chapitre 5. Exemples Pratiques

Etablissement des schémas hydrauliques et pneumatiques.
Calcul des circuits hydrauliques et pneumatiques.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Jacques Faisandier, Mécanismes hydrauliques et pneumatiques, Collection : Technique et Ingénierie, Dunod/L'Usine Nouvelle, 2013.
2. José Roldan Vioria, Aide-mémoire : Hydraulique Industrielle, L'Usine Nouvelle - Dunod.
3. R.-C. Weber, Sécurité des systèmes pneumatiques, Édition Festo, 2012.
4. Simon Moreno, Edmond Peulot, Pneumatique dans les systèmes automatisés de production, Editeur(s) : Casteilla, 2001.

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEF 1.2.2
Matière : Maîtrise statistique des procédés
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 0h45, TP : 0h45)
Crédits : 4
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

- Acquérir les notions statistiques nécessaires pour calculer les capacités de Procédé /Machine
- Etablir les cartes de contrôles
- Etablir des cartes de contrôle de processus de production
- Calculer les incertitudes

Connaissances préalables recommandées :

Statistiques appliquées I

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Tests paramétriques d'adéquation (Test du Khi 2)

Application du test de Pearson
Test d'indépendance de Fisher

Chapitre 2. Tests non paramétriques

Test d'ajustement de Kolmogorov-Smirnov
Tests de comparaison de 2 échantillons indépendants (test de Kolmogorov-Smirnov)
Tests de comparaison de 2 échantillons appariés (test de wilcoxon)

Chapitre 3. Régression linéaire

Introduction
Modèle de régression linéaire simple
Droite des moindres carrés
Estimation par la méthode des moindres carrés

Chapitre 4. Recherche des valeurs aberrantes

Test de Dixon
Test de Grubb

Chapitre 5. Maîtrise statistique des procédés

Causes de variabilité d'un processus
Mise sous contrôle des processus
Normalité du fonctionnement d'un procédé
Capabilité machine/Procédé
Cartes de contrôle aux mesures et aux attributs

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

9. J.-F. Delmas. Introduction au calcul des probabilités et statistiques. Polycopie ENSTA, 2008.
10. Borovkov. Mathematical statistics. Gordon and Breach, Science Publishers, 1998.
11. Montfort. Cours de statistique mathématique. Economica, 1988.
12. J. Neveu. Introduction aux probabilités. École Polytechnique, 1990.
13. B. Goldfarb, Catherine Pardoux, Statistique et probabilités, 7eme édition, Dunod, Paris, 2013, ISBN 978-2-10-059167-1,
14. G. Saporta, Probabilités, Analyse des données et Statistique, Technip, 2ème édition, 2006.
15. R. Veysseyre, Aide-Mémoire. Statistique et probabilités pour l'ingénieur, Dunod, 2ème édition, 2006.
16. S. Gilbert Probabilités, analyse des données et statistique, deuxième édition, 656 pages, éditions Technip, Paris, 2006.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEM 1.2

Matière : Mesure et métrologie

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

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant sera capable de répondre aux prescriptions techniques de la norme ISO/CEI 17025, de garantir la fiabilité de la mesure, de rationaliser le parc d'équipements de mesure et de maîtriser l'externalisation de métrologie.

Connaissances préalables recommandées :

Mesures électriques et électroniques

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Généralités sur la Métrologie Industrielle

Définition. Vocabulaire et rôle de la métrologie. Différentes métrologies (fondamentale, scientifique, industrielle, légale, ... etc.). Rôle de la Métrologie dans l'entreprise. Relation entre la métrologie et la qualité. Les organismes officiels internationaux. Les normes et recommandations en métrologie.

Chapitre 2. Système international d'unités

Unités de base. Symboles. Unités dérivées. Autres unités. Modèles des relations entre unités de mesures. Mesure, erreurs Incertitudes Terminologie des incertitudes de mesure. Les modes d'évaluation des incertitudes de mesure. Loi de composition des incertitudes de mesure.

Chapitre 3. Système de mesure

Principe et caractéristiques. Étalonnage, sensibilité, précision, répétabilité, reproductibilité, interchangeabilité, confirmation métrologique, erreurs et incertitudes, notions d'erreurs (aléatoires, systématiques, fidélité et justesse), causes d'erreurs (étalonnage, sensibilité, linéarité, Précision, Répétabilité, Reproductibilité, résolution, hystérésis ... etc.). Les méthodes générales de mesures, Mesures par déviation, Mesures par comparaison.

Chapitre 4. Traçabilité métrologique

Définition et intérêt, Notions d'étalon, Hiérarchies d'étalonnage (SI, National Référence, ... etc.), Exemples de chaîne de traçabilité, Évaluation des bilans d'incertitudes. Étude statistique.

Chapitre 5. Métrologie et contrôle qualité

Impact de la mesure sur la production, Notion de capabilité de mesure. Méthodes de déclaration de la conformité, Gestion et identification des moyens de mesure. Choix de la périodicité d'étalonnage.

Chapitre 6. Développement de la norme ISO17025 version 2005

Explication de la norme.

Mise en place d'un système de management métrologique dans les laboratoires.

TP :

1. Métrologie dimensionnelle : Instruments de mesure de longueurs (pied à coulisse)
2. Métrologie dimensionnelle: Instruments de mesure de longueurs (palmer)
3. Erreur et incertitude (appareille analogique et numérique).
4. Mesures et Instrumentations : mesure de la température
5. Mesures et Instrumentations : mesure de la pression

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Lorenzo Zago, Bases de Métrologie, Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud, 2012.
2. P-A. Paratte, Traité d'électricité, volume XVII, Systèmes de mesure, Presses polytechniques romandes.
3. J. P. Bentley, Principles of measurement systems, Pearson education, 2005.
4. J. Niard et al, Mesures électriques, Nathan, 1981.
5. D. Barchesi, Mesure physique et Instrumentation, Ellipses 2003.
6. J.P. Holman, Experimental Methods for Engineers, McGraw-Hill 1994.
7. <https://langloisp.users.greyc.fr/metrologie/cm/index.html>
8. <http://www.doc-etudiant.fr/Sciences/Physique/Cours-Introduction-a-la-Metrologie-Industrielle-8223.html>

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEM 1.2
Matière : Maintenance Industrielle
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

- Connaître les fondamentaux, les enjeux économiques et organisationnels de la fonction maintenance.
- Connaître la terminologie normalisée de la maintenance.
- Organiser les activités de maintenance.
- Appréhender l'importance de la maintenance pour une meilleure compétitivité de l'entreprise
- Identifier les missions et les fonctions de la maintenance

Connaissances préalables recommandées :

Aucun

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Généralités et Définitions sur la maintenance Industrielle

Organisation industrielle de l'entreprise.
Positions de la maintenance dans l'entreprise
Importance de la maintenance dans L'entreprise
Objectifs de la maintenance dans l'entreprise
Politiques de la maintenance dans l'entreprise.

Chapitre 2. Organisation et évolution de la maintenance

Place de la maintenance dans la structure générale
Organisation interne de la maintenance
Moyens humains
Moyens matériels

Chapitre 3. Méthodes et techniques de la maintenance

Terminologie de la maintenance (norme NF EN 13306)
Les méthodes de maintenance (corrective ; préventive Systématique et préventive conditionnelle)
Activités de maintenance et affectation (déléguées – réservées – externalisées).
Niveaux et échelons de Maintenance.

Chapitre 4. Les outils au service de la maintenance

Diagramme cause à effet
Diagramme de Pareto
Plan d'action
Check-list
Compte rendu d'intervention

Chapitre 5. Le Système d'Information Maintenance

Chapitre 6. Dossier machine et documentation technique

But de la documentation
Dossier machine
Dossier historique

Chapitre 7. Coûts de la maintenance

Composition des coûts
Analyse des coûts et méthode ABC
Entretien préventif optimal
Choix entre le maintien et le remplacement
Durée de vie économique
Déclassement de matériel
Gestion des coûts et coût global de possession

Chapitre 8. Tableau de bord**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Jean-Claude Francastel, Ingénierie de la maintenance : De la conception à l'exploitation d'un bien, Editeur(s) : Dunod, L'Usine Nouvelle, Collection : Technique et ingénierie - Gestion industrielle, 2009.
2. François Castellazzi, Yves Gangloff, Denis Cogniel, Maintenance industrielle : Maintenance des équipements industriels, Editions : Cateilla, 2006.
3. Pascal Denis, Pierre Boyé, André Bianciotto, Guide de la maintenance industrielle, Editions : Delagrave, 2008.
4. Serge Tourneur, La maintenance corrective dans les équipements et installations électriques : Dépannage et mesurage, Editions : Cateilla, 2007.
5. Jean-Marie Auberville, Maintenance Industrielle De L'Entretien De Base A L'Optimisation De La Surete, Editions : Ellipse.
6. Sylvie Gaudeau, Hassan Houraji, Jean-Claude Morin, Julien Rey, Maintenance des équipements industriels. Tome 1 : Du composant au système. Editions : Hachette.
7. Ouvrage " Système d'information Maintenance" Dunod, 2008
8. Guillaume Laloux, Le management de la maintenance selon l'ISO 9001-2008, Afnor, 2010

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEM 1.2

Matière : Essais mécaniques

VHS : 33h45 (Cours : 0h45, TP : 1h30)

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Au terme de ce cours l'élève ingénieur sera en mesure de :

- Choisir l'essai mécanique en fonction des propriétés recherchées ;
- Choisir la géométrie de l'éprouvette pour chaque essai ;
- Identifier les propriétés mécaniques à partir des essais mécaniques ;

Connaissances préalables recommandées :

Calcul scientifique & Matériaux et propriétés

Contenu de la matière :

1. Essais de traction,
 - Introduction
 - Principe de l'essai,
 - Éprouvettes normalisées,
 - Courbe conventionnelle ;
 - Courbe rationnelle ;
2. Essai de résilience
 - Introduction ;
 - Principes de l'essai ;
 - Éprouvettes normalisées (types des entailles) ;
 - Désignation des aciers en fonction de leur résilience.
3. Essai de fatigue
 - Introduction ;
 - Principe de l'essai ;
 - Test sur éprouvettes et test grandeur nature ;
 - Étude de la propagation de fissure
4. Essai de dureté
 - Introduction ;
 - Essai de dureté Brinell
 - Essai de dureté
 - Essai de dureté Vickers
5. Essai tribologique
 - Introduction à la tribologie ;
 - Principe de frottement ;
 - Usure par frottement
 - Tribomètre

Liste des TP :

1. Essais de traction, flexion et compression
2. Essai de résilience (Charpy)
3. Essai de fatigue
4. Essais de dureté (Brinell, Rockwell, Vickers)
5. Essais tribologiques.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Essais mécaniques et lois de comportement ; Dominique François, Hermes Science Publications, 2001 ;
2. Suzanne Degallaix, Traité des Matériaux: Tome 2, Caractérisation expérimentale des matériaux : propriétés physiques, thermiques et mécaniques, Volume 1, PPUR presses polytechniques, 1998.
3. Ulises Sánchez-Santana, Comportement dynamique des matériaux et structures après sollicitation en fatigue, 2007
4. Matériaux et surfaces en tribologie ; Jamal Takadoum, Hermes Science Publications, 2007.

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UED 1.2
Matière : Management de Projet II
VHS : 22h30 (TD : 0h45, TD : 0h45)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Connaissance des Métiers :

- Conduire un projet en utilisant les outils adéquats
- Contrôler et suivre la réalisation du projet
- Clôturer un projet.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Exécution

1. Réunion de lancement - Kick off meeting
2. Mise en oeuvre du plan d'actions
3. Gestion des ressources humaines
4. Implication des parties prenantes
5. Elaboration d'un plan de communication

Chapitre 2. Contrôle et suivi

1. Identification des indicateurs clés de performance (KPI) de suivi
2. Pilotage d'un projet (conduite de réunion, travail de groupe,
3. Résolution de problèmes, tableau de bord)

Chapitre 3. Clôture

Réception des livrables

Formalisation du retour d'expérience (REX)

Rédaction du bilan du projet

Chapitre 4. Etude de cas

Mise en oeuvre du projet étudié en S1

Mode d'évaluation :

Présentation et soutenance du dossier personnel.

Références bibliographiques :

- 1- Management de projet, Gray Clifford, 330 GRA
 - 2-Management : l'essentiel des concepts et des pratiques, Robbins Stephen, 330/ROB
 - 3- Gestion et management des entreprises, Duizabo Sébastien, 330 DUI
 - 4-Notions fondamentales de management, Darbelet Michel 330/DAR
 - 5-Le manager et la dynamique humaine du travail : Managez mieux, stressez moins, Blackburn Claudine, 330/BLA
 - 6-Manager en actions : 60 mots clés; 12 outils, Fernandez Alain-Frédéric, 330/FER
- Webographie: Gestiondeprojet.pm/, MOOC.gestiondeprojet.pm/ Remi Bachelet, EC LILLE

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UED 1.2

Matière : Communication interpersonnelle

VHS : 22h30 (Cours : 0h45, TD : 0h45)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

- Reconnaître la nécessité d'entretenir des relations interpersonnelles ;
- Établir et entretenir des relations interpersonnelles ;
- Communiquer avec des personnes à l'interne et à l'externe ;
- Participer à une équipe de travail ;
- Maîtriser les techniques de base de la gestion des conflits ;
- Amener les étudiants à réfléchir sur leur position d'ingénieur dans l'entreprise et la société dans les thèmes de l'environnement et le développement durable, la sécurité et le principe de précaution.

Connaissances préalables recommandées :

- Techniques de l'expression écrite et orale.
- Maîtrise de la langue française.

Contenu de la matière :

1. La communication interne et externe au sein de l'entreprise ;
2. Les enjeux et les stratégies de communication (les ressorts d'influence - le langage verbal et non-verbal - l'influence de l'identité des acteurs, du groupe et du contexte sur la communication) ;
3. Travailler en équipe et coopérer, animer une réunion ;
4. La prise de notes ;
5. Rédiger un ordre du jour, et un compte rendu de réunion ;
6. Rédiger une demande de stage, une lettre de motivation, et une lettre de recommandation ;
7. Rédiger un rapport de stage : Le processus d'écriture, l'organisation de l'information, les structures et formats, règles générales, et la rédaction d'un rapport ;
8. La communication orale téléphonique (L'accueil téléphonique, l'émission d'un appel) ;
9. Entretien de négociation commerciale.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Julien Borderieux, Denise Pelizzari Carmes, Communication scientifique et technique pour l'élève ingénieur,
2. Jacqueline Tolas, Océane Gewirtz et Catherine Carras, Réussir ses études d'ingénieur en français, PUG (Presses Universitaires de Grenoble)
3. Simone Eurin Balmet, Martine Henaou de Legge, Hachette, Pratiques du français scientifique : l'enseignement du français à des fins de communication scientifique,
4. Charles-Henri Dumon, Jean-Paul Vermès, Le CV, la lettre et l'entretien,
5. Camus, B. (1998), Rapports de stage et mémoires. Éditions d'Organisation : Paris
6. Grin, F. & Sfreddo, C. (2010), Besoins linguistiques et stratégie de recrutement des entreprises, in I. Behr, P. Farges, D.
7. Guide Élève - Rapport de stage en entreprise ANFA-Découverte professionnelle-2011- (www.metiersdelauto.com)
 1. 8. Libersan Lucie, Stratégies d'écriture dans la formation spécifique : Rapport de stage. Centre collégial de développement didactique (www.ccdmd.qc.ca/fr 2007 Quebec)
8. Mangiante J.J (2006), « Vers une ingénierie de formation en français langue professionnelle », in Apprendre le français dans un contexte professionnel Actes de rencontres de DGLF.
 2. 10. Mangiante, J.-M. et Parpette, C. (2004), Le français sur objectif spécifique : de l'analyse des besoins à l'élaboration d'un cours. Hachette : Paris
 3. 11. Mangiante J.-M. et Parpette C. (2011), Le Français sur objectif universitaire, Grenoble, PUG.
 4. 12. Mourlhon-Dallies, F.(2006)"Apprentissage du français en contexte professionnel : état de la recherche "in Apprendre le français dans un contexte professionnel, Actes de rencontres de la Délégation Générale de la Langue Française(DGLF)

Semester: 2

Transversal TU Code : TTU 1.2

Module: English for Industrial Engineering II

HVS: 22h30 (courses: 0h45, TD : 0h45)

Credits: 1

Coefficient: 1

Teaching Objectives:

- To consolidate grammatical notions
- To interact with a degree of fluency
- To use English efficiently in the industrial context in order to simplify complex situations
- To communicate using the language of specialty
- To enlarge technical vocabulary and terminology
- To produce clear and detailed texts on a wide range of subjects
- To attain grasp of the fundamental principles of engineering work methods such as charts and diagramming techniques

Recommended Preliminary Knowledge:

- Read and understand simple documents.
- Express simple notions orally.
- Write clear and correct sentences.
- Write basic Professional documents.

Module Content:

Chapter 1. Electricity and Robotics

- Enlarge knowledge about electricity and its applications.
- Reinforce technical vocabulary through reading information sheets about robotics and article about electricity and mechanics.
- Explain electrical and robotic systems.
- Learn about important applications in information technologies, communication and networks.
- Give instructions for assembling/ disassembling a device.
- Describe diagrams and tables.
- Read and understand the general idea of a text.
- Report information and provide feedback.
- Use correct, appropriate language structures, vocabulary and discourse markers in written and oral production.
- Debate about technical topics.
- Develop relevant reading strategies (i.e. skimming, scanning, previewing).
- Role play.

Chapter 2. Procedures and Precautions

- Discuss safety precautions and signs.
- Read and understand written instructions.
- Report incidents.
- Ask and answer questions about safety signs.
- Interview a witness to an accident.
- Write a memo about first-aid procedures.
- Reinforce grammar.

Listen and take notes.

Chapter 3. Environmental Considerations

Develop an understanding on environmental issues.

Discuss energy (green energy and alternative sources of energy).

Comment on charts about energy sources.

Listen to energy and environmental experts talk about energy.

Read and learn about recycling.

Evaluation Method:

Continuous Assessment: **40 %**; Exam: **60%**.

Bibliographic References:

1. Ibbotson, Mark. Cambridge English for Engineering. UK: Cambridge University Press, 2008. Print.
2. Ibbotson, Mark. Professional English in Use: Engineering. UK: Cambridge University Press, 2009. Print.
3. Glendinning, Eric and Norman. Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering. Oxford: Oxford University Press, 1995. Print.
4. Glendinning, Eric. Pohl, Alison. Oxford English for Careers: Technology 1. Oxford: Oxford University Press, 2007. Print.
5. Glendinning, Eric. Oxford English for Careers: Technology 2. Oxford: Oxford University Press, 2008. Print.
6. Sopranzi, Sabrina. Flash on English for Mechanics, Electronics and Technical Assistance. Italy: ELI, 2012. Print.

Semestre 3 Génie Industriel Spécialité Maintenance et Fiabilité des Systèmes Industriels

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 6	Business Intelligence	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	57h30	60%	40%
	Optimisation	5	3	1h30	1h30	0h45	56h15	68h45	60%	40%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 6	Simulation des Systèmes à Événements Discrets	4	3	1h30	1h30	0h45	56h15	43H45	60%	40%
	Sûreté de Fonctionnement	4	3	1h30	1h30		45h00	55H00	60%	40%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 4	Maintenance Conditionnelle	3	2	1h30		1h30	45h00	30H00	60%	40%
	Logistique des flux et des stocks	3	2	1h30		0h45	33h45	41h15	60%	40%
	Système de Gestion de Bases de Données	3	2	0h45	0h45	0h45	33h45	41h15	60%	40%
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Réseaux Industriels	1	1	0h45	0h45		22h30	02H30	60%	40%
	Entrepreneuriat et création d'entreprises	1	1	0h45	0h45		22h30	02H30	60%	40%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	English for Technical Communication I	1	1	0h45	0h45		22h30	02H30	60%	40%
Total semestre 3		30	21	12h00	9h00	6h00	405h00	345h00		

Visite de sites industriels qui se déroule en période bloquée deux fois par semestre.

C - Programme détaillé Semestre 3

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF 2.1.1

Matière : Business Intelligence

VHS : 67h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 1h30)

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

- Acquérir les principaux concepts et méthodes scientifiques d'aide à la décision pour aborder des problèmes discrets.
- Découvrir les méthodes de base d'analyse des données, ainsi que leurs déploiements pour la construction de systèmes efficaces d'aide à la décision.
- Mettre en évidence les différents concepts d'extraction de connaissances et les fouilles de données (Data mining).
- Déployer les systèmes d'information de dernière génération (data warehouse, bases de données réparties à grande échelle, etc.).
- Manipuler les outils statistiques et les différents modèles de données à des fins d'analyse, d'extraction et de valorisation des données pour la prise de décision.
- Mettre en pratique les compétences acquises grâce à des études de cas portant sur plusieurs domaines d'application.

Connaissances préalables recommandées :

Les notions de base en statistique, informatique et mathématique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Analyse des données massives

1. Types de données
2. Techniques de collecte des données
3. Les méthodes de base d'analyse de données: ACP, AFC

Chapitre 2: Data Mining : techniques et applications

1. Concepts introductifs : Des Bases de Données vers la Fouille de Données
2. Processus général de Data mining
3. Algorithmes de Data mining

Chapitre 3: Dataware house

1. Architecture d'un système d'information décisionnel
2. Analyse et modélisation Multidimensionnelle
3. Opération de manipulation du datacube

Chapitre 4: Les approches stratégiques de la Business Intelligence (BI)

1. Identifier les besoins de l'entreprise en Business Intelligence (informatique décisionnelle)
2. Les outils de la BI
3. Conception et implémentation d'un tableau de bord

Evaluation Method:

Continuous Assessment: **40 %**; Exam: **60%**.

Références bibliographiques :

1. Efraim Turban, Ramesh Sharda, Dursun Delen, "Decision Support and Business Intelligence Systems", 9th Edition, Pearson 201.
2. Stéphane, T. (2012). Data Mining et statistique décisionnelle: L'intelligence des données.
3. Éditions Technip.
4. Eisenhardt, K. M., & Zbaracki, M. J. (1992). Strategic decision making. Strategic management
5. journal, 13(S2), 17-37.
6. Carlo Vercellis, "Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making",
Wiley Publications, 2009.

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEF 2.1.1
Matière : Optimisation
VHS : 56h15 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP :0h45)
Crédits : 5
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours propose une approche simple et systématique de la programmation linéaire, dont le but est l'optimisation d'un critère linéaire par rapport aux paramètres du problème étudié en présence de contraintes linéaires.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances de base en mathématiques et programmation

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction :

Exemples de problèmes d'optimisation

Chapitre 2. Compléments de mathématiques

Fonctions à plusieurs variables, gradient, convexité, ...

Chapitre 3. Concepts fondamentaux

Notion de solution

Conditions nécessaires d'optimalité (premier et second ordre)

Conditions suffisantes d'optimalité (second ordre)

Vue d'ensemble sur les algorithmes de recherche

Notion de taux de convergence.

Chapitre 4. Optimisation sans contraintes

Recherche unimodale

Méthodes du gradient

Méthode de Newton

Méthodes quasi Newton

Méthodes des moindres carrés

Chapitre 5. Optimisation avec contraintes

Aspects théoriques

Programmation linéaire (méthode du simplexe)

Programmation quadratique

Méthodes de pénalisation et Lagrangien augmenté

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Boussard, J. M., & Daudin, J. J. La programmation linéaire dans les modèles de production. Masson 1988.
2. Maurras, J. F. Programmation linéaire, complexité : séparation et optimisation (Vol. 38). Springer Science & Business Media 2002.
3. Alj, A., & Faure, R. Guide de la recherche opérationnelle. Masson 1990.
4. Borne, P., El Kamel, Mellouli. A. K. Programmation linéaire et applications. Technip 2004.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF 2.1.2

Matière : Simulation des Systèmes à Evénements Discrets

VHS : 56h30 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0h45)

Crédits : 4

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Permettre aux étudiants d'approfondir les connaissances dans le domaine de modélisation et la simulation. Présenter les fondements de la modélisation de systèmes à événements discrets et les stratégies de simulation. Apprendre à l'étudiant à modéliser des systèmes réels afin d'en analyser leur comportement (aspect qualitatif) et d'en évaluer leur performances (aspect quantitatif).

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances de base en mathématiques et programmation

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction à la Modélisation et l'analyse des processus

Chapitre 2. Automates à états finis

Alphabets & mots
 Laquages
 Expressions régulières
 Automates à états finis
 Automates déterministes
 Automates finis avec sorties

Chapitre 3. Réseaux de Petri autonomes

Réseaux de Petri ordinaires
 Réseaux de Petri particuliers
 Propriétés des réseaux de Petri

- a. Marquages accessibles
- b. Réseaux de Petri bornés
- c. Vivacité et blocage
- d. Conflits
- e. Invariants

 Recherche des propriétés des réseaux de Petri
 Graphe des marquages et graphe de couverture
 Algèbre linéaire

Chapitre 4. Réseaux de Petri temporisés

Réseaux de Petri temporisés déterministes
 Réseaux de Petri T-temporisés
 Fonctionnement en régime permanent

Chapitre 5 : Les réseaux de file d'attente

Analyse d'une file d'attente
 Réseaux de file d'attente à forme de produit

Chapitre 6 : Les chaînes de Markov

Notion de Processus markovien
Chaînes de Markov discrètes
Chaînes de Markov continues

Chapitre 7 : Les Réseaux de Petri stochastiques

Limites des réseaux de Petri temporisés et temporels pour l'analyse
Définitions des réseaux de Petri stochastiques
Obtention d'un processus de Markov

Chapitre 8 : Logique floue

Ensembles flous
Logique floue
Proposition floue

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. L. Mitrani « Modeling of computer and communication system » Cambridge University Press 1987
2. Livre de René DAVID et Hassane ALLA « Du grafctet aux Réseaux de Petri ».Ce livre est disponible à la bibliothèque universitaire (BU) de Batna.
3. Livre de Annie Choquet-Geniet « Les Réseaux de Petri Un outil de modélisation » Edition Dunod
4. -le document de cours de Robert Valette disponible sur la page WEB [http://www.laas.fr/~robert: /*](http://www.laas.fr/~robert:/*)
5. S.S. Lavenberg « Computer systems performance evaluation » Academic Press 1983
6. M.Pidd « Computer simulation in management science »J.Wiley and Sons Ed.1984

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF 2.1.2

Matière : Sûreté de Fonctionnement

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

Crédits : 4

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

- Comprendre les concepts de base de la sûreté de fonctionnement et les méthodes et techniques d'obtention et de validation de la sûreté de fonctionnement d'un système.
- Savoir classer les différents types de pannes et les niveaux de risques par rapport au domaine applicatif du système.
- Identifier les différents paramètres de la sûreté de fonctionnement : fiabilité, disponibilité, maintenabilité, ...
- Etre capable d'évaluer la sûreté de fonctionnement d'un système par le calcul de mesures de sûreté de fonctionnement.
- Savoir exploiter les concepts fondamentaux de la fiabilité des systèmes, les indicateurs caractéristiques ainsi que le type d'objectifs auxquels ils se rattachent.
- Maîtriser l'utilisation des outils de modélisation (diagrammes blocs-fonctionnels, diagrammes de fiabilité, diagrammes de décision binaires, arbres de défaillance, approche markovienne et par réseau de Petri) et les techniques d'analyse et d'évaluation associées.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances de base en mathématiques, probabilités, statistiques

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Concepts et terminologie

Concept global
Notion de base.
Typologie des défaillances.
Les outils de la SDF

Chapitre 2. Analyse fonctionnelle

Concepts fondamentaux
Principe de mise en œuvre
Domaine d'application
Les Fonctions
Les méthodes de L'AF

Chapitre 3. Description du fonctionnement des systèmes

La conception des systèmes sûr
Structuration des systèmes
Comportement des systèmes
Cycle de vie

Paramètres et fonctions de la maintenance

Chapitre 4. Méthodes d'analyse en SDF

L'ADD
AMDEC
Diagramme de fiabilité

Chapitre 5. Le concept FMD

Les statistiques utilisés
La fiabilité
La disponibilité graphes de MARKOV

Chapitre 6. Sécurité et analyse des risques

Typologie des risques
Analyse préliminaire des risques
Fiabilité humaine
Normes et réglementation

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Gilles Zwingelstein, Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels complexes : analyse prévisionnelle et bases de données de fiabilité. Techniques de l'ingénieur. Informatique industrielle, vol 4(S8251),2009.
2. Patrick Lyonnet, La fiabilité industrielle - La boîte à outils des processus de fiabilité et maintenance, Edition afnor,2016
3. Jean-Louis Bon, fiabilité des systèmes. Méthodes mathématiques, Elsevier Masson, 1995.
4. Gilles Lasnier, Sûreté de fonctionnement des équipements et calculs de fiabilité, Hermes Science Publications, 2011.
5. Alein Villemeur, Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels, Eyrolles, 1997.
6. David J Smith, Fiabilité, maintenance et risque, Dunod/L'Usine Nouvelle, 2006.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM 2.1

Matière : Maintenance Conditionnelle

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

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

- Identifiez les différents outils à contrôle non destructif au service de la maintenance préventive
- Identifier les phénomènes d'usure
- Décrire les principales techniques de contrôle non destructif
- Développer les techniques d'analyse d'huile, vibratoire, thermographique et autres

Connaissances préalables recommandées :

- Notions de base en maintenance industrielle
- Organisation et Méthodes de Maintenance

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Les objectifs de la maintenance

La finalité de la maintenance préventive
 La maintenance préventive conditionnelle
 La maintenance préventive prévisionnelle
 Panorama des techniques de maintenance préventive

Chapitre 2. Méthodes de maintenance conditionnelle et prévisionnelle

Évolution d'une dégradation
 Paramètres caractéristiques d'une dégradation
 Critères de choix d'un paramètre de suivi
 Typologie des techniques de surveillance
 Intégration dans le plan de maintenance

Chapitre 3. Suivi mécanique par mesure vibratoire

Indicateurs de suivi (globaux et spécifiques)
 L'analyse spectrale
 Calcul des fréquences de résonnance
 Relevé et analyse des courbes
 Interprétation du défaut vibratoire

Chapitre 4. Analyse des huiles

L'analyse des lubrifiants pour le suivi des équipements
 Organisation des prélèvements et des suivis

Chapitre 6. Contrôle et analyse par ultrason

Principe
 Types des Signaux pour l'interprétation
 Type B
 Type C

Type S (sectoriel)
Type de mesure

Chapitre 7. Autres techniques

Examen des états de surface
Examen structurel.
Contrôle d'installations électriques
Contrôle d'isolants et de réfractaires
Détection de fuites (eau, vapeur...)
Contrôle par endo/fibroscope

Chapitre 8. Organisation et conditions de mise en œuvre

Criticité des équipements
Plan de maintenance

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Jean-Claude Francastel, La fonction maintenance : De l'expression à la satisfaction du besoin, Editeur AFNOR, 2007.
2. Pascal Denis , Pierre Boye , André Bianciotto, Guide de la maintenance industrielle, Eds DELAGRAVE, 2008.
3. Dunod, Pratique de la maintenance industrielle en 5 volumes - Méthodes, Outils, Applications : CDROM, Eds Dunod, 2006.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM 2.1

Matière : Logistique des flux et des stocks

VHS : 33h45 (Cours : 1h30, TD : 0h45)

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

À la fin de ce cours, l'étudiant sera en mesure :

- Appréhender les différentes fonctions de la logistique, savoir les situer dans la chaîne logistique globale.
- Optimiser l'ensemble des stocks de la supply chain et donc les flux.
- Maîtriser les différentes méthodes qui vont permettre l'analyse, l'optimisation, la valorisation, la surveillance des stocks au sein de la chaîne logistique

Connaissances préalables recommandées :

- Organisation et gestion de la production

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction à la chaîne logistique

1. La logistique à une histoire
2. Logistique et supply chain
3. La logistique amont, la logistique interne, la logistique en aval
4. Les différents flux de la chaîne logistique
5. Caractéristiques de la chaîne logistique ou supply chain

Chapitre 2. Pilotage des flux

1. Le bullwhip effect ou le théorème fondamental de la supply chain
2. Le DRP (Distribution Resource Planning ou Distribution Requirement Planning).
3. Utilisation du DRP pour des études de flux.
4. Les indicateurs de pilotage des flux

Chapitre 3. Gestion des approvisionnements

1. Une définition
2. Le coût de possession des stocks
 - Le stock moyen et les commandes
 - Le stock moyen et le coût de possession
 - Coût de possession d'une commande
3. Coût de la gestion des approvisionnements
4. Comment optimiser les approvisionnements ?
5. Comment créer un programme d'approvisionnement ?
 - Le modèle de Wilson
 - La méthode du point de commande
6. Méthode de gestion calendaire

Chapitre 4. Gestion des stocks

1. Définition et principes
2. Mécanisme de régulation des stocks.
3. Catégories des stocks.
4. Analyse d'un stock.

5. La loi du PARETO
6. Les méthodes 20/80 et ABC pour surveiller les stocks
7. Comment valoriser les stocks ?
 - La fiche de stock
 - Méthode du cout moyen pondéré (CMUP).
 - La méthode du premier entré premier sortie (PEPS).
8. Indicateurs de gestion des stocks
 - Le stock moyen
 - Le ratio de rotation de stock
 - La durée moyenne de stockage
9. Méthode de gestion des stocks
 - La formule de Wilson
 - Réduction des stocks en tenant compte de leurs couts de possession : Méthode de Welch, gestion par les K

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Yves Pimor, Michel Fender : LOGISTIQUE Production • Distribution • soutien ,5e édition DUNOD, ISBN 978-2-10-053561-3
2. François Blondel, Aide-mémoire : Gestion industrielle 2e édition DUNOD, ISBN 2 10 049685 9
3. Georges Javel, Pratique de la gestion industrielle : Organisation, méthodes et outils, édition DUNOD, ISBN 2 10 00535386 8

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEM 2.1
Matière : Système de Gestion de Bases de Données
VHS : 33h45 (Cours : 0h45, TP : 0h45, TP : 0h45)
Crédits : 3
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Au sein d'une entreprise, les bases de données se trouvent au cœur du système d'information. Elles servent de support pour stocker et rechercher les informations de manière structurée. L'objectif de ce cours consiste à se focaliser sur les principales étapes du cycle de vie d'une base de données à savoir : la conception, l'implémentation, l'utilisation et l'administration.

Connaissances préalables recommandées :

- Notions d'informatique
- Notions de logique du premier ordre
- Notions d'algèbre
- Notions sur la théorie des ensembles

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction aux bases de données

Bases de données, banques de données et fichiers
 Cycle de vie d'une base de données
 Modèles de données et schémas
 Architecture d'un SGBD

Chapitre 2. Le modèle Entité-Association

Concepts de base et diagrammes EA
 Description d'un Schéma EA
 Identifiant d'une entité/association
 Contraintes d'intégrité

Chapitre 3. Conception d'un Schéma Entité-Association

Aperçu général de la méthode
 Notion de dépendance
 Règles de vérification d'un diagramme Entité-Association
 Exemple illustratif

Chapitre 4. Le modèle relationnel

Définitions
 Règles de modélisation
 Identifiant d'une relation : clé primaire
 Clés étrangères
 Exemple illustratif

Chapitre 5. Normalisation d'une relation

Problématique
 Dépendances fonctionnelles
 Décomposition d'une relation

Première et deuxième formes normales
Troisième forme normale
Forme normale de Boyce-Codd
Méthodes de décomposition
Dépendances multi-ensembles
Quatrième forme normale

Chapitre 6. Algèbre relationnelle

Opérateurs relationnels
Formulation d'une requête
Opérateurs déduits
Complexité des opérateurs
Propriété des opérateurs

Chapitre 7. Le langage SQL

Format de base d'une requête SQL
Recherche avec blocs emboîtés
Renommage des attributs
Recherche sur plusieurs relations simultanément
Recherche avec quantificateurs : SOME, ANY, ALL
Recherche avec conditions sur des ensembles
Fonctions d'agrégation
Recherche avec regroupement
Mise à jour des données

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. M. CLOUSE. Algèbre relationnelle : Guide pratique de conception d'une base de données relationnelle normalisée, 2008.
2. C. J. Date. Introduction aux bases de données. Vuibert, 2004.
3. G. Gardarin. Bases de données. Editions Eyrolles, 2003.
4. Robert Godin, Systèmes de gestion de bases de données par l'exemple, Édition 3, Loze Dion, 2012

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UED 2.1

Matière : Réseaux Industriels

VHS : 22h30 (Cours : 0h45, TD : 0h45)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours présente une introduction au domaine des réseaux de données et de communication. Il vise à familiariser les étudiants avec les concepts de base des réseaux de communication et d'information. Il initie les étudiants à définir une solution simple mettant en œuvre des réseaux de type industriel

Connaissances préalables recommandées :

- Connaissances de base sur les technologies et les usages des réseaux industriels.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Rappels sur les modèles de réseaux OSI et TCP/IP

Chapitre 2. La communication dans un environnement industriel

Chapitre 3. Les réseaux locaux industriels

Chapitre 4. Le réseau MAP (Manufacturing Automation Protocol)

Chapitre 5. Les services application

Chapitre 6. Les réseaux de terrain

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Tanenbaum, Réseaux : Architecture, protocole, applications, Inter Editions - Collection iia 2 - Gildas Avoine, Pascal Junod, Philippe Oechslin: Sécurité Informatique, Vuibert.
2. Malek Rahoual, Patrick Siarry, Réseaux informatiques : conception et optimisation, Editions Technip, 2006.
3. Guy Pujolle, Les réseaux, 5ième édition, Eyrolles, 2006.
4. Paul Mühlethaler, 802.11 et les Réseaux sans fil, Eyrolles, 2002.
5. Khaldoun Al Agha, Guy Pujolle, Guillaume Vivier, Réseaux de mobiles et réseaux sans fil, Eyrolles, 2001.
6. Les réseaux locaux industriels, F. LEPLACE et al. Editions Hermes, 1991.
7. Réseaux locaux industriels, Zoubir Mammeri et Jean-Pierre Thomesse, Edition Eyrolles, 1994.
8. Réseaux locaux Industriels, Team - Pierre Thomesse, Techniques de l'ingénieur R7574, 1994

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UED 2.1
Matière : Entreprenariat Social et Innovation
VHS : 22h30 (Cours : 0h45, TD : 0h45)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

À la fin de ce cours, l'étudiant sera en mesure :

- Connaître l'entreprise et son environnement
- La dimension et la responsabilité sociale de l'entreprise
- Connaître les activités et les démarches nécessaires à la création et au développement d'une entreprise
- Augmenter son potentiel de créativité et de celui d'une équipe
- Conduire un projet entrepreneurial

Connaissances préalables recommandées :

Notions de management de projet

Contenu de la matière :

Chapitre 1. L'entreprise

1. Définition
2. Finalités (économique, sociale)
3. Introduction à l'entreprise sociale
4. Typologie
5. Environnement

Chapitre 2. L'entrepreneur

1. La posture entrepreneuriale
2. La recherche de la bonne idée
3. La démarche entrepreneuriale
4. Tests d'aptitude- Bilan individuel- travail sur soi

Chapitre 3. Analyse du marché, Modèle d'affaires, Plan d'affaires

5. Présentation du canevas du modèle d'affaires
6. Méthodes d'innovation du modèle d'affaires
7. Présentation générale du plan d'affaires ou Business Plan : concepts et utilités
8. Étapes administratives de création d'entreprise en Algérie:

Chapitre 4.

Etude de cas.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. L'entrepreneur : une approche par les compétences, Hernandez, Emile-Michel , 330/HER
2. Dynamique entrepreneuriale : le comportement de l'entrepreneur, Alain Fayolle, 330/FAY
3. La gestion des organisations : principes et tendances au XXIe siècle, Gary Dessler, 330/DES
4. Management des organisations, Hellriegel Don, 330/HEL
5. Entrepreneuriat : apprendre à entreprendre, Alain Fayolle, 330/FAY
6. Introduction à l'entrepreneuriat, Alain Fayolle, 330/FAY
7. Guide de création et gestion d'une entreprise, PEM, PMI, 330/GUI
8. L'entreprise et l'éthique, Ballet Jérôme, 330/BAL
9. Problèmes humains de l'entreprise, Albou Paul, 30/ALB

Semester: 3
Transversal TU Code : TTU 2.1
Module: English for Technical Communication I
HVS: 22h30 (courses: 0h45, TD : 0h45)
Credits: 1
Coefficient : 1

Teaching Objectives:

To communicate in English in a professional context.
To use thinking skills to analyze, synthesize and evaluate information in English.
To produce effective technical documents.

Recommended Preliminary Knowledge:

Understand common oral English.
Understand basic English Vocabulary and Grammar.
Write simple technical documents.
Read and decode information for graphs, charts and tables.

Module Content:

Chapter 1. Introduction to Technical Communication

Understand the field of technical communication.
Prepare effective technical documents.
Understand ethical considerations.
Summarize and reformulate oral technical documents.
Develop thinking strategies: mind-mapping, brainstorming and story boarding.

Chapter 2. Communicating in the Workplace

Present an organization.
Listen effectively.
Express opinion clearly.
Conduct efficient meetings.
Schedule meetings online.
Write collaboratively.
Understand and deliver information transmitted by phone and other workplace correspondence.

Chapter 3. Specific Documents and Applications

Write reports: field report, progress report, incident report.
Describe and summarize technical information.
Write proposals, abstracts and summaries.

Evaluation Method:

Continuous Assessment: **40 %**; Exam: **60%**.

Bibliographic References:

1. Markel, Mike. Technical Communication. New York: Bedford/St Martins, 2012. Print.
2. Harrison, Richard. Better Writing, UK: Garnet Publishing Ltd, 2001. Print.

3. Anderson, Paul V. *Technical Communication*, 8TH ed. USA: Wadsworth, 2007. Print.
4. Laffont, Hélène and Patrick, Bachschmidt. *L'anglais pour l'ingénieur. Guide pratique de la communication scientifique et technique*. Paris: Éditions Ellipses, 2010. Print.

Semestre 4 Génie Industriel Spécialité Maintenance et Fiabilité des Systèmes Industriels

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 6	Data Science	5	3	1h30	1h30	1h30	67h30	57h30	60%	40%
	Recherche Opérationnelle	5	3	1h30	1h30	0h45	56h15	68h45	60%	40%
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 6	Fiabilité des Structures	4	3	1h30	1h30	0h45	56h15	43H45	60%	40%
	Gestion de la Production	4	3	1h30	1h30		45h00	55H00	60%	40%
UE Méthodologique Code : UEM 2.2 Crédits : 9 Coefficients : 4	Diagnostic des Défaillances	3	2	1h30		1h30	45h00	30H00	60%	40%
	Logistique de la distribution et des transports	3	2	1h30		0h45	33h45	41h15	60%	40%
	Management des Projets de Maintenance	3	2	0h45	0h45	0h45	33h45	41h15	60%	40%
UE Découverte Code : UED 2.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Gestion d'entreprise	1	1	0h45	0h45		22h30	02H30	60%	40%
	Éco-conception	1	1	0h45	0h45		22h30	02H30	60%	40%
UE Transversale Code : UET 2.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	English for Technical Communication II	1	1	0h45	0h45		22h30	02H30	60%	40%
Total semestre 4		30	21	12h00	9h00	6h00	405h00	345h00		

Stage d'insertion en milieu industriel qui se déroule en période bloquée d'un mois en fin d'année.

D - Programme détaillé Semestre 4

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEF 2.2.1

Matière : Data Science

VHS : 67h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 1h30)

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

- Présentation du data science sous le prisme de l'évolution des pratiques et enjeux de l'analyse de données liée à la multiplicité des données disponibles au sein des entreprises.
- Connaître les paradigmes de l'intelligence artificielle (IA).
- Savoir choisir une technique d'IA pour résoudre un problème donné et être capable d'implanter et d'évaluer des idées reçues à propos de l'intelligence artificielle.
- La mise en œuvre pratique d'algorithmes d'apprentissage.
- Proposer une solution informatique à un problème donné d'origine industrielle.

Connaissances préalables recommandées :

Les étudiants doivent avoir des connaissances de base en statistiques, informatique, calcul différentiel et algèbre linéaire numérique. Il est également demandé des connaissances de base de la programmation, l'analyse de données, la fouille de donnée et la business intelligence.

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Les techniques du Data science

1. Le cycle de vie de la Science de données
2. Les cas d'usage de la Science de données

Chapitre 2: Machine learning

1. Les types d'apprentissage automatique (supervised learning, unsupervised learning, reinforcement learning, and deep learning)
2. Classification / Prédiction
3. Les algorithmes d'apprentissage non Supervisé (K-means, CAH)
4. Les algorithmes d'apprentissage Supervisé (Les réseaux de neurones, les arbres de décision, les classifieurs à noyaux)

Chapitre 3: Les méthodes de l'intelligence artificielle (IA)

1. Notion de bases sur l'Intelligence Artificielle
2. Les domaines de l'IA
3. Les algorithmes évolutionnaires : algorithmes génétiques
4. L'intelligence collective 'swarm intelligence' : les métaheuristiques : PSO, ACO

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Eric Biernat, Michel Lutz (2015), Data Science : fondamentaux et études de cas Machine Learning avec Python et R.
2. Pirmin Lemberger, Marc Batty (2015), Big Data et Machine Learning Manuel du data scientist.
3. I.H. Witten et E. Frank, (2005), DataMining – Practical machine learning tools and technics, Elsevier.

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEF 2.2.1

Matière : Recherche Opérationnelle

VHS : 56h15 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0h45)

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Permettre aux étudiants d'approfondir les connaissances dans le domaine de La recherche opérationnelle qui est un ensemble de techniques mathématiques permettant de formaliser et d'analyser les problèmes de logistique, de distribution et de planification.

Le but du cours est de familiariser les étudiants avec l'optimisation et de leur faire connaître des outils qui permettent de résoudre les problèmes, en particulier les graphes et la programmation linéaire et dynamique.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances de base en mathématiques et programmation

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction à la Recherche Opérationnelle (RO)

- Présentation de la Recherche Opérationnelle RO
- Enjeux de la RO
- Exemples d'applications
- Méthodes de la RO

Chapitre 2. Rappel sur la théorie des graphes

- Définitions
- Représentations des graphes
- Connexité d'un graphe
- Les problèmes de cheminement
- Recherche du plus court chemin
 - Algorithme de Ford ou de Bellman
 - Algorithme de Dijkstra

Chapitre 3. Arbres et Arborescences

- Définitions et Théorème
- Arbre couvrant
- Arbre couvrant de poids minimal
 - Algorithme de KRUSKAL
 - Algorithme de PRIM

Chapitre 4. Problème de cheminement dans un graphe

- Introduction et Définitions
- Cheminement dans un graphe
- Recherche du plus court chemin
 - Algorithme de Ford ou de Bellman
 - Algorithme de Dijkstra

Chapitre 5. Problème du flot maximum

Introduction

Définitions

Le problème du flot maximum

Algorithme de Ford–Fulkerson (Chaîne augmentante)

Algorithme de Ford–Fulkerson (graphe d'écart)

Chapitre 6. Programmation linéaire

Introduction

Forme d'un programme linéaire

Forme générale

Forme standard ou forme canonique d'un programme linéaire

Résolution de programmes linéaires

Résolution graphique

Méthode de simplexe

Résolution par les Tableaux de simplexe

Dualité

Chapitre 7. Programmation dynamique**Chapitre 8. Problème d'affectation**

Introduction

Méthode Hongroise

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Bernard Fortz, (2012-2013). Recherche opérationnelle et applications. Cours.
2. Laurent Smoch, (2013). Recherche opérationnelle. Université du Littoral - Côte d'Opale, Pôle Lamartine
3. Yves Crama, Lionel Dupont et Gerd Finke, (1997). Recherche Opérationnelle et Gestion de la Production.
4. Fabian Bastin, (2010). Modèles de Recherche Opérationnelle. Département d'Informatique et de Recherche Opérationnelle, Université de Montréal.

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEF 2.2.2

Matière : Fiabilité des Structures

VHS : 56h15 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0h45)

Crédits : 4

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

- Utiliser les méthodes analytiques et numériques d'estimation de la fiabilité des structures et généralisation pour les systèmes industriels.
- Représenter la défaillance de composantes ou de systèmes structuraux par des fonctions d'états limites.
- Estimer la fiabilité des structures à partir d'approximations analytiques du premier ordre MCFOSM/FORM, de deuxième ordre FORM, et d'échantillonnage Monte-Carlo.
- Mesurer l'importance et la sensibilité des paramètres quant à la fiabilité des structures.
- Traiter les incertitudes et intégrer des données empiriques dans le calcul de la fiabilité.
- Utiliser un logiciel de calcul de la fiabilité des structures (FERUM/Matlab)

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances de base en mathématiques, probabilités, statistiques

Contenu de la matière :

Chapitre 01. Principes de fiabilité des structures et première approche de la fiabilité mécanique

Chapitre 02. Transformation iso probabiliste et calcul de l'indice de fiabilité

Chapitre 03. Coefficients partiels et dimensionnement

Chapitre 04. Produits de l'analyse de fiabilité

Facteurs de sensibilité,
Facteurs d'importance en fiabilité
Facteurs d'omission,
Représentation des résultats

Chapitre 05. Méthodes FORM, SORM, RGMR, Méthodes simulation

Chapitre 06. Coefficients de sécurité

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Encyclopédie des sciences industrielles, Quillet, 2000
2. Fiabilité des structures, Maurice Lemaire, Hermès Science, Paris 2005.
3. Lannoy A., Procaccia H. (2005), Evaluation et maîtrise du vieillissement industriel, Lavoisier, Editions Tec & Doc, 2005.
4. Lannoy A., Procaccia H. (2006), Evaluation de la fiabilité prévisionnelle, outil décisionnel pour la conception et le cycle de vie d'un bien industriel, Lavoisier, Editions Tec & Doc.

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEF 2.2.2

Matière : Gestion de la Production

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

Crédits : 4

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

- Appréhender les différentes fonctions de la production, la situer dans la chaîne logistique globale.
- Optimiser l'ensemble de la gestion de production.
- Maitriser les différentes méthodes qui vont permettre l'analyse, l'optimisation, la valorisation, la surveillance de la production

Connaissances préalables recommandées :

Gestion des stocks et des approvisionnements

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction à la Gestion de production

1. Définition
2. Typologie de production
3. Classification selon l'organisation du flux de production
4. Classification selon la relation avec le client.
5. Les différentes organisations de la production
6. Les méthodes d'analyse
7. Les méthodes de résolution

Chapitre 2. Management des ressources de la production

1. Gestion des stocks et MRP2
2. Le calcul des besoins nets (CBN)
3. Le plan industriel et commercial (PIC)
4. Le programme directeur de production (PDP)
5. Les charges détaillées
6. La gestion d'atelier

Chapitre 3. La méthode Kanban : du Kanban spécifique au Kanban générique

1. La méthode du Kanban spécifique
2. La méthode Kanban générique et CONWIP

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. COURTOIS, Alain, MARTIN-BONNEFOUS, Chantal, PILLET, Maurice, et al. Gestion de production. Les Ed. D'Organisation, 2003.
2. Yves Pimor, Michel Fender : LOGISTIQUE Production • Distribution • soutien ,5e édition DUNOD, ISBN 978-2-10-053561-3
3. François Blondel, Aide-mémoire : Gestion industrielle 2e édition DUNOD, ISBN 2 10 049685 9
4. Georges Javel , Pratique de la gestion industrielle :Organisation ,méthodes et outils , édition DUNOD, ISBN 2 10 00535386 8

Semestre : 4
Unité d'enseignement : UEM 2.2
Matière : Diagnostic des défaillances
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- Diagnostiquer la cause première d'une défaillance et mettre en place les actions qui permettront de l'éliminer
- Savoir utiliser la méthode de résolution de problème
- Savoir utiliser les outils de mesure permettant de vérifier les hypothèses causales
- Savoir effectuer des interventions en toute sécurité

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances de base en mathématiques, probabilités et statistiques

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Concepts et terminologie

Partie I : Les comportements pathologiques des systèmes

Analyses quantitatives des défaillances et leurs enjeux

Analyse qualitative post défaillances

Les modes de défaillances : mécaniques, plastiques, par corrosion, des parties commandes

Partie II : Caractéristiques des défaillances des systèmes

Causes et diagnostic des défaillances des éléments de machines

Causes et diagnostic des défaillances des machines électriques

Recueil d'information et observation des symptômes

Chapitre 2. Méthodologie de diagnostic

Partie I : Classification des méthodes de diagnostic

Méthodes internes

Méthodes externes

Méthodes inductives et déductives

Partie II : Approche méthodologique de résolution de problèmes

La méthode S.O.R.A. (Situer ? Observer ? Réfléchir ? Agir)

Partie III : Analyse des causes de défaillance

Diagramme de causes et effets

Diagramme de Pareto

Chapitre 3. Optimisation et sécurisation d'un procès

Méthode Kanban

Autodiagnostic

Chapitre 4. Gestion des premières étapes d'une analyse

Diagramme KJ

Analyse de la variance
Brainstorming
Matrice auto-qualité

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Gilles Zwingelstein, Diagnostic des défaillances : théorie et pratique pour les systèmes industriels, Editions Hermès, 1995.
2. Philippe Arquès, Diagnostic prédictif et défaillances des machines : théorie, traitement, analyse, reconnaissance, prédiction, Editions Technip, 2009.
3. Stéphane Sainson, Inspection en ligne des pipelines. Principes et méthodes. Editions Lavoisier, 2007.
4. Stéphane Sainson, Les diagraphies de corrosion. Acquisition et interprétation des données. Editions Lavoisier, 2010.
5. Alain Boulenger, Analyse vibratoire en maintenance : Surveillance et diagnostic des machines, Editions Dunod, 2003.

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEM 2.2

Matière : Logistique de la distribution et des transports

VHS : 33h45 (Cours : 1h30, TP : 0h45)

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

- Appréhender les différentes fonctions de la logistique,
- Savoir les situer dans la chaîne logistique globale.
- Maîtriser les différentes méthodes qui vont permettre l'analyse, l'optimisation, la valorisation, la surveillance de la distribution et du transport au sein de la chaîne logistique

Connaissances préalables recommandées :

Organisation et gestion de la production et gestion des stocks et des approvisionnements au sein de la chaîne logistique

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Logistique de distribution

1. Qu'est-ce que la logistique de distribution ?
2. Les trois âges de la distribution
3. Les caractéristiques de la logistique de Distribution
4. Les enjeux de la logistique de distribution
5. Les contraintes de la logistique de distribution
6. Typologie des réseaux de distribution
7. Les missions du logisticien de distribution
8. Processus de logistique de distribution
9. La politique de la logistique de distribution
10. Organisation de la logistique de distribution
11. La logistique de la grande distribution
12. Le cross-docking

Chapitre 2. Logistique des transports

1. Les différents Types De Transport
2. Liens entre les marchés du transport et celui de la prestation logistique
3. Logistique De Transport A L'échelle Mondiale
4. Le transport routier
5. Le transport ferroviaire
6. Le transport aérien
7. Le transport maritime

Chapitre 3. La Logistique Inverse (Reverse Logistics)

1. Recyclages et flux de retour
2. Environnement et logistique : l'élimination des déchets
3. Audit de l'élimination des déchets dans une entreprise industrielle
4. La logistique des retours

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Yves Pimor, Michel Fender : LOGISTIQUE Production • Distribution • soutien ,5e édition DUNOD, ISBN 978-2-10-053561-3
2. François Blondel, Aide-mémoire : Gestion industrielle 2e édition DUNOD, ISBN 2 10 049685 9
3. Georges Javel , Pratique de la gestion industrielle :Organisation ,méthodes et outils , édition DUNOD, ISBN 2 10 00535386 8

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEM 2.2

Matière : Management des Projets de Maintenance

VHS : 33h45 (Cours : 0h45, TD : 0h45, TP : 0h45)

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

- Maîtriser l'organisation et le pilotage d'une activité de maintenance, la gestion des priorités et la gestion des ressources, humaines ou logicielles, et les budgets.
- Maîtriser les techniques d'ordonnancement et de planification des projets de Maintenance ;
- Etudier les différentes formes d'organisation d'un projet de Maintenance

Connaissances préalables recommandées :

Base de la théorie des graphes

Contenu de la matière :

Particularités et typologies d'un projet de maintenance

Spécificités :

- Corrective
- Évolutive
- Adaptative
- Préventive

Le genre de clients de la maintenance

Les différentes possibilités pour externaliser des applications

TMA (Tierce Maintenance Applicative)

Infogérance applicative

Outsourcing

Gérer les demandes de maintenance

États types de demande de maintenance

La « priorisation » des demandes

Découper en lots et en versions

Apprendre à communiquer grâce à l'aide des reportings

Projet de maintenance : organisation de l'activité et communication

Démarrage de la maintenance

Comment démarrer la maintenance

Passer d'un applicatif en mode maintenance

Répartir l'ensemble des rôles et des responsabilités

Organiser tous les contributeurs (Maîtrise d'ouvrage, Maîtrise d'œuvre)

Répartir les responsabilités

La démarche de maintenance

Les degrés de service et les engagements mutuels

Gérer la documentation

Le guide d'accueil
La documentation

Gérer les modifications pour le projet de maintenance

La gestion :
– Des anomalies
– Des évolutions
– Des impacts d'une demande d'évolution
Maîtriser les versions, les planifier et les qualifier
Maîtriser les configurations
Méthodes, outils et normes

Plan qualité

Suivi de son application

Affectation des ressources et planification

Maintenir les compétences
Modifier les affectations
Les différents outils de planification

Pilotage de la maintenance

Indicateurs pertinents et leur mise en place
Risques
Instances
La mise en place des tableaux de bord
Les outils et instances de suivi
Gérer les risques

Les points de surveillance pour l'organisation de la maintenance

Externaliser
Les points de surveillance
Dispositifs de parade
Maintenir les ressources
Notions de dérogations et dérégulation
Les objectifs qui divergent

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Livres et photocopiés, sites Internet, etc
2. Guillaume Laloux, Le management de la maintenance selon l'ISO 9001-2008, Afnor, 2010.

Semestre : 4
Unité d'enseignement : UED 2.2
Matière : Éco-conception
VHS : 22h30 (Cours : 0h45, TD : 0h45)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

L'éco-conception est un terme désignant la volonté de concevoir des produits respectant les principes du développement durable et de l'environnement.

L'étudiant après cette formation sera capable de faire une démarche en éco-conception d'un produit.

Connaissances préalables recommandées :

Notions en conception – fabrication mécanique et étude économique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction sur l'éco-conception

Historique de l'éco-conception
Définition de l'éco -conception
Niveaux d'intervention de l'éco-conception

Chapitre 2. Cycle de vie d'un produit

Cycle de vie d'un produit
Les étapes du cycle de vie
Les flux

Chapitre 3. Démarches et outils d'éco-conception

Démarche d'éco-conception
Les outils d'éco-conception
Outil d'analyse
Outil d'évaluation de l'impact environnemental d'un produit

Chapitre 4. L'impact de l'éco-conception pour l'entreprise

L'impact de l'éco-conception pour l'entreprise
Exemples de modèles d'éco-conception

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

3. AIT EL HADJ S., BOLY V., Éco-conception, conception et innovation, Edition(s) : L'Harmattan, 2013.
4. Philippe Schiesser, Éco-conception : Indicateurs. Méthodes. Réglementation, Edition(s) : Dunod, 2011.
5. Philippe Schiesser, Pratique de l'éco-conception : en 53 outils, Editeur : Dunod, 2012.
6. Maxime Thibault, Alexandre Leclerc, Traité d'éco-conception, Pôle Eco-conception, 2010.
7. B. Perdreau, P. Thomas, L'écoconception, AFNOR Collections, 2012.

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UED 2.2

Matière : Gestion d'entreprise

VHS : 22h30 (Cours : 0h45, TD : 0h45)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

- Comprendre l'importance de la stratégie de l'entreprise pour son développement et sa pérennité.
- Situer les différentes fonctions de l'entreprise et les responsabilités.
- Comprendre comment la démarche de design thinking permet d'innover dans les produits et les services.
- Comprendre l'impact de l'intelligence émotionnelle sur la performance.
- Comprendre les enjeux et acquérir une vision d'ensemble de la transformation digitale.
- Appréhender le rôle des managers dans la bonne marche de l'entreprise.

Connaissances préalables recommandées :

Notions générales sur l'entreprise

Contenu de la matière :

Chapitre 1 - La stratégie de l'entreprise

Pourquoi parle-t-on de stratégie d'entreprise ?

Qu'est-ce que la stratégie ?

Le diagnostic stratégique : le macro environnement, les concurrents et les marchés, l'analyse SWOT, les facteurs clés de succès, les ressources et compétences.

Les choix stratégiques : la stratégie de prix, les stratégies de différenciation, les stratégies de focalisation, la diversification, alliances et partenariats.

Le déploiement stratégique : les structures organisationnelles, les systèmes organisationnels.

Chapitre 2 - Le management

Le management stratégique, opérationnel et fonctionnel.

Les rôles, fonctions et compétences du manager.

Les pratiques managériales : pilotage des projets et activités, organisation du travail, gestion des compétences, communication...

Chapitre 3 - Les principales fonctions de l'entreprise

La fonction marketing/commerciale : études de marché, segmentation et choix des cibles, marketing-mix, omnicanal, plan d'actions commerciales...

Les achats : enjeux, politique d'achats, processus opérationnel.

La Supply Chain : planning, approvisionnement, logistique.

La production : organisation, typologie, modes, planification.

Les finances : comptabilité financière, contrôle de gestion, gestion de trésorerie, fiscalité, financement.

Les ressources humaines : recrutement et intégration, formation et développement des compétences, rémunération, administration du personnel.

Chapitre 4 - L'entreprise digitale

La transformation numérique.

Entreprise 4.0/Industrie 4.0.

Plateformes.

réputation.

Intelligence artificielle.

E-

Chapitre 5 - L'organisation agile

L'agilité : définition, le Manifeste agile, anticiper les ruptures, favoriser l'innovation permanente, le changement comme opportunité, l'humain au cœur des processus, entreprendre en mode start-up...

L'intelligence collective : l'organisation apprenante, l'intelligence émotionnelle, la carte mentale...

Design thinking : le processus, les 10 règles, le parcours client, le prototype en Fab Lab, le plan d'action...

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Strategor – 6é 2013 – Collectif d'auteur
2. Le grand livre du management – 2014 - Sylvia Arcos-Schmidt, Lucien Arcos
3. 21 clés pour activer la transformation numérique de votre entreprise – 2017 - Collectif d'auteurs
4. La boîte à outils du Design Thinking – 2019 - Emmanuel Brunet
5. La boîte à outils de l'intelligence collective - 2è 2021 - Béatrice Arnaud, Sylvie Cahn
6. La méga boîte à outils de l'agilité – 2019 - Collectif d'auteurs
7. L'entrepreneur : une approche par les compétences, Hernandez, Emile-Michel ,330/HER
8. Dynamique entrepreneuriale : le comportement de l'entrepreneur, Alain Fayolle, 330/FAY
9. La gestion des organisations : principes et tendances au XXIe siècle, Gary Dessler, 330/DES
10. Management des organisations, Hellriegel Don, 330/HEL
11. Entrepreneuriat : apprendre à entreprendre, Alain Fayolle, 330/FAY
12. Introduction à l'entrepreneuriat, Alain Fayolle, 330/FAY
13. Guide de création et gestion d'une entreprise, PEM, PMI, 330/GUI
14. L'entreprise et l'éthique, Ballet Jérôme, 330/BAL
15. Problèmes humains de l'entreprise, Albou Paul, 30/ALB

Semester: 4
Transversal TU Code : TTU 2.2
Module: English for Technical Communication II
HVS: 22h30 (courses: 0h45, TD : 0h45)
Credits: 1
Coefficient: 1

Teaching Objectives:

- To communicate ideas orally while keeping the audience engaged.
- To communicate in professional situations.
- To write effective technical documents.
- To write Résumés and other job search materials.

Recommended Preliminary Knowledge:

- Understand common oral English.
- Understand basic English Vocabulary and Grammar.
- Write simple technical documents.
- Read and decode information for graph, chart and tables.

Module Content:

Chapter 1. Professional Applications

- Construct a range of coherent and cohesive texts with multiple paragraphs.
- Write professional letters .
- Write e-mails and memos.
- Master telephone language.

Chapter 2. Learning Important Applications

- Organize and develop an effective oral presentation.
- Prepare presentation graphics.
- Write definitions, descriptions, and instructions.

Chapter 3. Job Application Materials

- Plan the job search.
- Write a job application letter.
- Write an effective résumé.
- Prepare for an interview.
- Write follow-up letters or e-mails after an interview.

Evaluation Method:

Continuous Assessment: **40 %**; Exam: **60%**.

Bibliographic References:

1. Markel, Mike. Technical Communication. New York: Bedford/St Martins, 2012. Print.
2. Harrison, Richard. Better Writing, UK: Garnet Publishing Ltd, 2001. Print.
3. Anderson, Paul V. Technical Communication, 8TH ed. USA: Wadsworth, 2007. Print.

Semestre 5 Génie Industriel option Maintenance et Fiabilité des Systèmes Industriels

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 6	GMAO	5	3			3h00	45h00	80h00	40%	60%
	Prototypage Numérique	5	3			3h00	45h00	80h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 6	Management de la Qualité	4	3	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Gestion et Comptabilité	4	3	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.1 Crédits : 9 Coefficients : 4	Cahiers des Charges	3	2	0h45	0h45		22h30	52h30	40%	60%
	Santé, Sécurité et Environnement	3	1	0h45	0h45		22h30	52h30	40%	60%
	Droit et Législation du Travail	3	1	0h45	0h45		22h30	52h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 3.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Management des Ressources Humaines	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
	Éthique, Déontologie et Propriété Intellectuelle	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
UE Transversale Code : UET 3.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	English for Research	1	1	0h45	0h45		22h30	2h30	40%	60%
Total semestre 5		30	19	9h00	6h00	6h00	315h00	435h00		

E - Programme détaillé Semestre 5

Semestre : 5
Unité d'enseignement : UEF 3.1.1
Matière : GMAO
VHS : 45h00 (TP : 3h00)
Crédits : 5
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

- Maintenir les moyens industriels dans un état de fonctionnement optimum en développant les maintenances conditionnelle, préventive et prédictive et en réduisant les maintenances curatives, programmée et systémique.
- Diminuer les coûts de production en réduisant les interventions de dépannage, en les préparant et en les planifiant afin de réduire les durées et les impacts liés aux arrêts induits.
- Optimiser les stocks et les achats à travers une gestion simplifiée afin de maîtriser ses budgets.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances de base de la gestion de la production et maintenance industrielle

Contenu de la matière :

- Chapitre 1.** Le Système d'Information Maintenance
Chapitre 2. Structure des systèmes de GMAO
Chapitre 3. La Gestion des stocks
Chapitre 4. La Gestion des achats
Chapitre 5. La Gestion du personnel
Chapitre 6. La Gestion du matériel

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Guillaume Laloux, Le management de la maintenance selon l'ISO 9001-2008, Afnor, 2010
2. Serge Tourneur, La maintenance corrective dans les équipements et installations électriques : Dépannage et mesurage, Editions : Cateilla, 2007.
3. Jean-Marie Auberville, Maintenance Industrielle De L'Entretien De Base A L'Optimisation De La Surete, Editions : Ellipse.
4. Sylvie Gaudeau, Hassan Houraji, Jean-Claude Morin, Julien Rey, Maintenance des équipements industriels. Tome 1 : Du composant au système. Editions : Hachette.
5. Ouvrage " Système d'information Maintenance" Dunod, 2008

Semestre : 5
Unité d'enseignement : UEF 3.1.1
Matière : Prototypage Numérique
VHS : 45h00 (TP : 3h00)
Crédits : 5
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Cette action de formation porte principalement sur la maîtrise des outils de la maquette numérique associés aux procédés de prototypage rapide et aux moyens de réalisations modernes. Elle a pour ambition de permettre aux élèves ingénieurs d'appréhender les différents aspects du maquettage numérique (modélisation volumique et surfacique, intégration avec la simulation (cinématique, calcul, fabrication, etc.), FAO associés aux procédés de prototypage rapide (stratoconception, stéréolithographie, impression 3D...)

Connaissances préalables recommandées :

Modélisation volumique

Contenu de la matière :

1. Outils et méthodes de conception
2. Modélisation de pièces dans le système CAO
3. Simulations numériques
4. Modélisations sur les machines de fabrication postprocesseurs
Technologie des MOCN
Programmation des MOCN
5. Fabrication additive

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. D. T Pham et R. S Gault, « A comparison of rapid prototyping technologies », International Journal of Machine Tools and Manufacture, vol. 38, 1er octobre 1998, p. 1257-1287
2. Duc TruoRapid manufacturing, Springer
3. ↑ http://www.alveotec.fr/nos-actualites/l-impression-3d-revolutionne-la-conception-industrielle_98.html
4. ↑ <http://www.stratasys.fr>
5. Stereolithography: Materials, Processes and Applications, Paulo Bártolo, Springer, 2011

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEF 3.1.2

Matière : Management de la qualité

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

Crédits : 4

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

- Comprendre les principes du management de la qualité produit, production et service
- Comprendre et mettre en place l'approche processus dans une entreprise dans le cadre d'une démarche qualité ou d'une démarche QSE (Qualité, Sécurité, Environnement)
- Comprendre et utiliser les normes ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001.
- Maîtriser les outils de résolution de problème.
- Connaître les principales méthodes et outils d'amélioration continue : 5S, TQM 6 sigma, 8D, Lean Manufacturing
- Mettre en place et exploiter les plans d'expérience.

Connaissances préalables recommandées :

Aucun

Contenu de la matière :

1. Principes du management de la qualité et de la qualité produit
 - Système de management de la qualité
 - Approche processus et système qualité
 - Cartographie des processus et principe de pilotage
 - Documentation qualité
 - Introduction au système de management intégré et outils d'amélioration continue
2. Le système de management intégré QSE
3. Approche processus et système de management QSE.
4. Cartographie des processus et principe de pilotage.
5. Indicateurs et tableaux de bord.
6. Documentation qualité.
7. Référentiels ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001
8. Résolution de problème.
9. Les principaux outils d'amélioration continue : 5S, TQM, 6 sigma, 8D, Lean Manufacturing.
10. Les plans d'expérience.
11. Introduction à la qualité produit
 - Mesurage
 - Tolérancement
 - Qualité documentation de production (rapport contrôle et gamme)
 - Moyens de contrôle / mesure

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Recueil des normes ISO 9000, ISO 14000, OHSAS 18001
2. La Qualité c'est gratuit - la Qualité sans larmes, Ph. CrosbyQFD, Yoji Akao
3. L'amélioration participative des processus, Didier Noyé
4. Les 5S, Takashi Osada
5. Maîtriser les processus de l'entreprise. Guide opérationnel, Michel Cattan, Nathalie Idrissi, Patrick Knockaert
6. Les plans d'expériences : De l'expérimentation à l'assurance qualité Gilles Sado et Marie-Christine Sado, AFNOR, 2000
7. La gestion de la qualité : outils et applications pratiques, Kaoru Ishikawa, Dunod, 1990
8. Qualité Sécurité Environnement, construire un système de management intégré AFNOR

Semestre : 5
Unité d'enseignement : UEF 3.1.2
Matière : Gestion et comptabilité
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

- Appréhender la comptabilité générale et analytique comme un système d'information utile aux différentes parties prenantes de l'entreprise
- Acquisition du vocabulaire propre à la comptabilité de l'entreprise
- Fournir les éléments nécessaires à la réalisation d'un plan de financement
- Connaitre les paramètres nécessaires à une évaluation financière d'une entreprise
- Identifier les différentes sources de financement
- Préparer l'étudiant à créer sa propre entreprise ou à gérer un projet d'investissement

Connaissances préalables recommandées :

Notion de comptabilité (vocabulaire)

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Notions sur la comptabilité financière de l'entreprise

Définition de la comptabilité financière
Définition du système financier comptable (S.C.F)
Les états financiers
Les principes et conventions comptables
Le plan de compte de l'entreprise

Chapitre 2 : Le bilan

Définition du bilan
Représentation et l'équilibre du bilan
Les éléments de l'actif
Les éléments du passif

Chapitre 3 : Le compte de résultat

Définition du compte de résultat
Représentation du compte de résultat
Les soldes intermédiaires de gestion

Chapitre 4 : analyse financière de l'entreprise

Introduction à l'analyse financière
Le passage du bilan comptable au bilan financier
Les indicateurs de l'équilibre financier
L'analyse par les ratios

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. P.Mevellec "le calcul de coûts dans les organisations" Ed. La Découverte collection repères n°181, 1995
2. R. Demeestère, P. Lorino et N. Mottis, « Contrôle de gestion et pilotage de l'entreprise », Dunod, 3ème édition, 2006, 334p.
3. Y. De Rongé et K. Cerrada, « Contrôle de gestion, synthèse de cours et exercices corrigés », Pearson Education, collection Synthex, 2005, 262p.
4. C. Horngren, S. Datar, G. Foster, « Contrôle de gestion et gestion budgétaire », Pearson Education, 3ème édition, 2006.
5. C. Horngren, A. Bhimani, S. Datar, G. Foster, « Comptabilité de gestion », Pearson Education, 3ème édition, 2006, 466p.
6. J. Knight, K. Berman, John Case, « Comprendre la finance : Pour les non-financiers et les étudiants - Ce que signifient vraiment les chiffres de l'entreprise », 2009

Semestre : 5
Unité d'enseignement : UEM 3.1
Matière : Cahiers des Charges
VHS : 22h30 (Cours : 0h45, TD : 0h45)
Crédits : 3
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

- Découvrir une méthodologie pratique et participative d'élaboration d'un cahier des charges fonctionnel et technique ;
- Apprendre à mettre au point un dossier de consultation complet ;
- Apprendre à définir des critères qualitatifs et mesurables d'appréciation des offres des fournisseurs.
- Mener une négociation efficace.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances de base en mathématiques, statistiques

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Définition et objectifs d'un cahier des charges

Chapitre 2. Les outils méthodologiques

La méthode OPERA
 L'analyse fonctionnelle
 Les critères fonctionnels
 La cotation fonctionnelle

Chapitre 3. Processus d'élaboration d'un appel d'offres

Processus pour l'élaboration d'un appel d'offres
 Contenu du cahier des charges

Chapitre 4. Les documents d'un dossier de consultation

Exemple de dossier de consultation et élaboration des contrats

Chapitre 5. Modèle d'un cahier des charges

Critères d'évaluation des offres de service
 Grille d'évaluation des offres de service
 Éléments importants de l'entente écrite

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Michel Topper, Comment tenir un cahier des charges
2. Alain Collignon & Joachim Schöpfel, Informatique documentaire : le cahier des charges sous toutes les coutures

Semestre : 5
Unité d'enseignement : UEM 3.1
Matière : Santé, Sécurité et Environnement
VHS : 22h30 (Cours : 0h45, TD : 0h45)
Crédits : 3
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

- Evaluer et prévenir les risques professionnels et environnementaux
- Assurer une veille réglementaire efficace et évaluer la conformité de l'entreprise par rapport aux normes et réglementations en vigueur
- Etablir les analyses et les diagnostics à la suite d'accidents et d'incidents
- Sensibiliser et faire adhérer chacun aux politiques de gestion du risque

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances de base en chimie

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Analyse de la fonction de travail et Management de la sécurité

Classement des risques par priorité
 Réglementations en matière d'hygiène, de santé et de sécurité et audits de la conformité
 Surveillance de l'exposition aux agents chimiques, physiques, et biologiques
 Importance de la sécurité dans les entreprises

Chapitre 2. Méthodes d'analyse des risques

Méthode d'analyse des risques - Principe
 Méthode d'analyse des risques – Mise en œuvre
 AMDE
 Arbres de défaillance des causes et des événements

Chapitre 3. Gestion des risques professionnels

Gestion des risques professionnels
 Démarche de maîtrise des conformités en santé, sécurité et environnement.
 Indicateurs et tableaux de bord prospectifs en santé sécurité environnement
 Risques mécaniques en laboratoire
 Gestion des matériaux dangereux et support de correction
 Programmes de lutte contre l'amiante, le plomb et autres éléments nuisibles
 Cartographie du bruit, dosimétrie du bruit et alternatives de contrôle
 Alternatives de contrôle de l'exposition et recommandations
 Gestion des dangers dans un espace confiné
 Évaluation de la qualité de l'air intérieur et des moisissures
 Évaluation et conception de ventilation locale par aspiration

Chapitre 4. Préparation de fiches techniques de sécurité des matériaux

Classification des produits chimiques, et services de conseil

Informations et vulgarisation des risques de dangers
Développement et dispense de programme de formation

Chapitre 5. Assistance en cas de contentieux et témoignage d'experts

Chapitre 6. Sûreté de fonctionnement : méthodes pour maîtriser les risques

Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels complexes
Exemples d'application

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Isabelle Correard, Patrick Anaya, Sécurité, hygiène et risques professionnels, Edition(s) : Dunod, 2011.
2. Nathalie Diaz, Le grand guide des responsables QHSE : Qualit, Hygiène, Sécurité, Environnement, Lexitis Editions, 2014.
3. Benoît Péribère, Le guide de la sécurité au travail : Les outils du responsable, AFNOR Editions, 2013.
4. Michel Lesbats, Précis de gestion des risques - L'essentiel du cours, fiches-outils et exercices corrigés, Edition(s) : Dunod, 2012.
5. Ryan Dupont, Louis Theodore, Joseph Reynolds, Sécurité industrielle : De la prévention des accidents à l'organisation des secours, problèmes résolus, études de cas, Editeur : Polytechnica, 1999.
6. Georges-G Paraf, Vve C. Dunod, Hygiène et sécurité du travail industriel, Hachette Livre, 2015.
7. Jean-Pierre Mouton, La sécurité en entreprise - 3e édition : Sensibilisation des personnels et mise en oeuvre d'un plan d'action, Edition(s) : Dunod, 2010.

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEM 3.1

Matière : Droit et législation du travail

VHS : 22h30 (Cours : 0h45, TD : 0h45)

Crédits : 3

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Cette action de formation va permettre à chaque élève-ingénieur de bien comprendre le droit du travail et avoir des notions de droits de l'entreprise.

Connaissances préalables recommandées :

Aucun

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Qu'est-ce que le droit ?

Partie I : Introduction

Définition du droit, Les différentes branches du droit

Partie II : Les sources du droit

Le contrôle de la constitutionnalité des lois par le Conseil constitutionnel, le droit communautaire, les lois, Les règlements et ordonnances, les arrêtés, les circulaires, la jurisprudence, etc..., L'application des lois dans le temps

Partie III : Les conventions

Les conventions collectives, les accords d'entreprise et les accords de branche

Partie IV : L'organisation judiciaire

Séparation des pouvoirs, Juridictions administratives

Partie V : Juridictions judiciaires

Pénales et civiles, la procédure prud'homale, Etudes de jurisprudence

Chapitre 2. Droit du travail et de l'entreprise

Partie I : Les sources

Nationales, internationales, hiérarchie des sources

Partie II : Les institutions

Administration, tribunaux

Partie III : L'accès à l'emploi

Recrutement, contrat de travail, CDD - CDI, travail à temps partiel, recours à l'intérim, stages obligatoires (conventionnés) et volontaires, recours à une entreprise extérieure

Partie IV : La perte d'emploi

Démission ; licenciement disciplinaire et économique, cessation, transaction, aléas pendant le contrat de travail, la retraite, les accidents du travail, les accidents de trajet, les maladies professionnelles

Partie V : Le salaire

Éléments du salaire, paiement, intéressement, participation, actionnariat, rémunération collective et individuelle

Partie VI : Les conditions de travail

Le règlement intérieur et la charte d'utilisation des ressources informatiques, temps de travail, heures supplémentaires, congés payés, temps de repos, hygiène et sécurité, médecine du travail

Partie VII : Les relations collectives du travail

Droit syndical, représentativité, négociation collective et comité d'entreprise, délégués du personnel, le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail, la grève, le lock-out Le prêt de main d'œuvre et le délit de marchandage, la fausse sous-traitance, la mise à disposition de personnel

Partie VIII : La délégation de pouvoirs

Les mesures à prendre en matière d'hygiène, de sécurité et de santé au travail en cas de recours à une entreprise extérieure, Le travail dissimulé d'entreprise, délégués, la grève

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Références bibliographiques :

1. Ali Bencheneb, Le droit algérien des contrats ; Editions Universitaires de Dijon ; 2015.
2. Ahmed Lourdiane ; LE DROIT CIVIL ALGÉRIEN ;Edition l'harmattan ;1985.
3. Code du travail algérien ; www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---/wcms_191113.pdf

Semestre : 5
Unité d'enseignement : UED 3.1
Matière : Management des Ressources Humaines
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

- Permettre aux étudiants de connaître les grandes activités de la fonction Ressources Humaines d'une organisation, activités assurées par le service RH et/ou l'encadrement.
- Situer dans un contexte d'entreprise les finalités et méthodes des dispositifs de gestion des ressources humaines.

Connaissances préalables recommandées :

Communication

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Fondement du Management des ressources Humaines

Définitions des concepts
Historique et évolution de la fonction Ressources Humaines
Planification des ressources Humaines

Chapitre 2. Recrutement, évaluation et rémunération

Recrutement : Pratiques, tendances et enjeux
Évaluation : définitions, méthodes
Rémunération : définitions, politiques et systèmes

Chapitre 3. Formation, Mobilité et Carrière

Formation : définitions, types
Mobilité des ressources humaines
Gestion des carrières

Mode d'évaluation :

Examen : **100%**.

Références bibliographiques :

1. Cadin, Guérin, Pigeure, Gestion des ressources humaines. Pratiques et éléments de théorie, Dunod, 3è édition 2006.
2. Revues professionnelles : Liaisons sociales, Entreprises et carrières.

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UED 3.1

Matière : Ethique, déontologie et propriété intellectuelle

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Cette action de formation va permettre à chaque élève-ingénieur

- Avoir une vue d'ensemble sur son parcours scolaire et parascolaire, donner un sens à son action
- Assumer le rôle de l'ingénieur dans la société tant au niveau de la maîtrise des impacts de la technologie sur l'humanité qu'au niveau d'informations sur les techniques, leurs risques et leurs limites.

Connaissances préalables recommandées :

Aucun

Contenu de la matière :

1. L'ingénieur dans la société,
2. Les compétences attendues de l'ingénieur,
3. L'ingénieur et les valeurs de l'entreprise,
4. Positionnement écologique (systémique) de l'ingénieur,
5. Le dialogue interculturel et interreligieux
6. Notions de géopolitique
7. Comprendre les enjeux éthiques du métier d'ingénieur.
8. Comparer les déontologies professionnelles selon les pays.
9. Comprendre les nouveaux outils et concepts déontologiques.
10. Savoir articuler et différencier les enjeux juridiques, déontologiques et éthiques.
11. Approche de l'innovation par la démarche du brevet d'invention
12. Rédaction d'un brevet
13. Formation à la recherche d'informations sur Internet
14. Initiation à la propriété industrielle

Mode d'évaluation :

Examen : **100%**.

Références bibliographiques :

1. Alain de Broca, Carène Ponte, Législation, éthique, déontologie, éditions-harmattan, 2010.
2. Jeremy Bentham ; Déontologie ou science de la morale ; éditions CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016

Semestre : 5
Transversal TU Code : TTU 3.1
Module: English for research
HVS: 22h30 (courses: 0h45, TD : 0h45)
Credits: 1
Coefficient: 1

Teaching Objectives:

- To think critically about the research process.
- To organize and deliver effective research findings.
- To write correct detailed paragraphs.

Recommended Preliminary Knowledge:

- Read and understand a wide variety of extended texts.
- Understand spoken English.
- Demonstrate consistent control of a wide range of grammatical structures.
- Write a Professional document.

Module Content:

Chapter 1. The Research Process

- To identify research components.
- To enhance analytical skills by reading articles, listening to debates, and discussing current research.
- To research, analyze and organize information about a topic.
- To generate ideas and develop questions about a specific topic.
- To use research tools: online catalogs, reference works, and indexes.
- To analyze and present data in a meaningful way.
- To analyze and evaluate information from the web.
- To conduct an interview, an inspection, an experiment, and a field research.
- To make inquiries and design questionnaires.

Chapter 2. Organization and Style

- To organize technical information.
- To demonstrate knowledge of terminology and the research process.
- To evaluate and interpret information.
- To summarize research findings.
- To write clear and informative headings, lists, and paragraphs.
- To reinforce reading and writing strategies such as skimming, scanning, taking notes, editing, proofreading, and punctuation.

Chapter 3. Documentation

To document sources: books, articles, journals and websites.

To develop referencing strategies: paraphrasing, quoting resources, and summarizing.

Evaluation Method:

Contrôle continu : **40%** ; examen : **60%**.

Bibliographic References:

1. Laplante, Phillip A. Technical Writing. USA: CRC Press, 2011. Print.
2. Lannon, John M., and Gurak, Laura J. Technical communication, 13th Ed. USA: Pearson, 2013. Print.
3. Wallwork, Adrian. English for Writing Research Papers New York: Springer, 2016. Print.
4. Wallwork, Adrian. English for Academic Research: Grammar Exercises. New York: Springer, 2013. Print.

Ecole SUPERIEUR DE TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES ANNABA
Département 2^{ème} cycle

PROGRAMME COMPLEMENTAIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLÔME DE MASTER

Domaine	Filière	Spécialité
Sciences et Technologie	Génie Industriel	Management Industriel

SEMESTRE 5

Semestre : S5

Matière : Architecture des systèmes d'information en logistique

VHS : 45h00 (Cours : 01h30, TD : 01h30)

Crédit : 2

Coefficient : 1

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

L'objectif de ce cours est de permettre aux étudiants de maîtriser les logiciels nécessaires à la gestion efficace d'une chaîne logistique

CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Fondement et management des chaînes logistiques

CONTENU DE LA MATIERE :

Chapitre 1 : Introduction au Système d'Information (SI)

1. Le SI et son environnement
2. Structuration, description, mise en œuvre
3. Notion d'urbanisation et d'architecture
4. Problématiques liées à la mise en œuvre d'un SI

Chapitre 2 : Management par les processus

1. Pourquoi une approche par les processus
2. Définition d'un processus
3. Typologie, Cartographie & Analyse des processus
4. Introduction à la Supply Chain Council – Modèle SCOR

Chapitre 3 : Des logiciels d'entreprise aux ERP (PGI)

1. Description des modules principaux de l'ERP
2. ERP : SAP :
3. Présentation générale
4. Structure organisationnelle et données de base
5. Didacticiel

Chapitre 4 : Outils complémentaires aux ERP

1. Supply Chain Planning / APS
2. Supply Chain Execution (MES, WMS, ...)
3. Customer Relationship Management (CRM)
4. e-Procurement (SRM)

MODE D'EVALUATION :

Examen: 60% ; Contrôle continu: 40%

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- [1] P. Veltz, M. Savy. *Logistique, système d'information et réseaux inter-entreprises*, 1987.
[2] L. Lemaire. *Systèmes de gestion intégrés : des technologies à risques*. Ed. Liaisons, 2003.
[3] J-L. Lequeux. *Manager avec les ERP*. Ed. d'organisation, 2000.

SEMESTRE 5

Semestre : S5

Matière : Méthodologie de Recherche

VHS : 22h30 (Cours : 01h30, TD : 01h30)

Crédit : 1

Coefficient : 1

OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT :

- Apprendre à mener à bien une recherche scientifique,
- Apprendre à rédiger un rapport scientifique (Mémoire, thèse, article...etc),
- Apprendre à communiquer (exposer) et défendre les résultats d'un travail de recherche,
- Développer les capacités d'analyse et d'interprétation chez l'impétrant,
- Acquérir les qualités d'un chercheur (Rigueur, honnêteté, raisonnement scientifique, prise de décision, sérieux, persévérance, autonomie, ...etc.).

CONNAISSANCES PREALABLES RECOMMANDEES :

Calcul scientifique, Anglais technique

CONTENU DE LA MATIERE :

Chapitre I : Description d'une recherche scientifique

- Introduction.
- Classification et typologies des recherches scientifiques.
- Caractéristiques d'une recherche scientifique

Chapitre II : Méthodologie pour la réalisation d'une recherche

- Choix du sujet et du directeur de thèse
- Démarche générale d'une recherche scientifique (Problématique, plan de travail, organisation du travail de recherche, étude bibliographique...etc).
- Démarche scientifique pour étudier un problème donné (analyse du schéma structural).

Chapitre III : Rédaction et présentation d'un travail de recherche

- Article
- Mémoire
- Thèse
- Exposé

MODE D'EVALUATION :

Examen: 100% ;

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

[1] Michel Beaud, *L'art de la thèse, Comment préparer et rédiger une thèse de doctorat, de magister ou un mémoire de fin de licence, Guides Approches (Adaptée pour l'Algérie avec le concours de Mustapha Madi), Éditions CASBAH, Alger 1999.*

[2] Nacira Zellal, *Guide de Méthodologie de la recherche post-graduée, Office des Publications universitaires, 05-2009.*

[3] Ghazi Inaya, *Préparation de la recherche scientifique, Licence-Magister-Doctorat, Edition CHIHAB, Batna, 1985.*