

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**NOUVELLE OFFRE DE FORMATION HYBRIDE
(EAD + Présentiel)**

DOUBLE LICENCE : Académique

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Badji Mokhtar Annaba	TECHNOLOGIE	Informatique Electronique

Domaine	Filière	Spécialité
Mathématiques et informatique + Sciences et Technologies	Informatique + Automatique	Ingénierie des Systèmes d'Information (ISI) + Automatique

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
عرض تكوين عن بعد
ليسانس: مهني

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
	كلية التكنولوجيا	جامعة باجي مختار عنابة

الميدان:

الشعبة:

التخصص:

السنة الجامعية: 2023/2024

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité
(Prière de présenter les fiches des 6 semestres)

Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE Fondamentales									
UEF11									
Analyse 1	90h00	3h00	3h00			4	7	50%	50%
Algèbre 1	45h00	1h30	1h30			4	7	50%	50%
UEF12									
Algorithmique et structure de données 1	67h30	3h00	1h30			4	7	50%	50%
Structure machine 1	45h00	1h30	1h30			4	7	50%	50%
UEF13									
Physique 1	45h00	1h30	1h30			4	7	50%	50%
Chimie 1	45h00	1h30	1h30			4	7	50%	50%
UE Méthodologie									
TP Algorithmique et structure de données 1	45h00			3h00		4	6	100%	
TP Physique 1	22h30			1h30		1	2	100%	
TP Chimie 1	22h30			1h30		1	2	100%	
UE découverte									
Management de projet 1	22h30	1h30				1	2		100%
Introduction au développement Web	22h30	1h30				1	2		100%
UE transversales									
Technical English 1	22h30	1h30				1	2		100%
Communication professionnelle	22h30	1h30				1	2		100%
Total Semestre 1	585h	19h30	10h30	9h		34	60		

Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF21(O/P)									
Analyse 2	90h00	3h00	3h00			4	6	50%	50%
Algèbre 2	45h00	1h30	1h30			3	6	50%	50%
UEF22(O/P)									
Algorithmique et structure de données 2	67h30	3h00	1h30			4	6	50%	50%
Structure machine 2	45h00	1h30	1h30			2	4	25%	75%
UEF23(O/P)									
Probabilité et statistique	45h00	1h30	1h30			3	6	50%	50%
Physique 2	45h00	1h30	1h30			3	6	50%	50%
Chimie 2	45h00	1h30	1h30			3	6	50%	50%
UE méthodologie									
UEM21									
Programmation 2	67h30	1h30		3h00		4	6	50%	50%
TP Physique 2	22h30			1h30		1	2	100%	
TP Chimie 2	22h30			1h30		1	2	100%	
UE découverte									
UED21									
Management de projet 2	22h30	1h30				1	2		100%
Ethique et déontologie	22h30	1h30				1	2		100%
UE Transversale									
UET21(O/P)									
Communication Interpersonnelle	22h30	1h30				1	2		100%
English for Automation and Control 2	22h30	1h30				1	2		100%
Total Semestre 2	562h30	21h00	10h30	6h		32	60		

Semestre 3

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF31									
Fichiers et structure de données	90h00	3h00	3h00			4	6	50%	50%
Algorithmique et structure de données 3	45h00	1h30	1h30			3	6	50%	50%
UEF32									
Systèmes d'information	67h30	3h00	1h30			4	6	50%	50%
Théorie des graphes	45h00	1h30	1h30			2	4	25%	75%
UEF33									
Théorie du Signal	45h00	1h30	1h30			3	6	50%	50%
Electricité 1	45h00	1h30	1h30			3	6	50%	50%
Electronique générale 1	45h00	1h30	1h30			3	6	50%	50%
UE méthodologie									
UEM31									
Programmation 3	67h30	1h30		3h00		3	5	50%	50%
TP Electronique générale 1	22h30			1h30		2	2	100%	
Méthodes numérique	22h30	1h30		1h30		3	5	100%	
UE découverte									
UED31									
Systèmes Automatisés Industriels	22h30	1h30				1	2		100%
UE Transversale									
UET31									
English for Technical Communication 1	22h30	1h30				1	2		100%
Total Semestre 3	532h30	18h00	11h30	6h		32	60		

Semestre 4

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF41									
Réseaux et télécommunications	45h00	1h30	1h30			2	4	50%	50%
Système d'exploitation	45h00	1h30	1h30			2	4	50%	50%
UEF42									
Bases de données	45h00	1h30	1h30			2	4	50%	50%
Ingénierie du Logiciel	45h00	1h30	1h30			2	4	50%	50%
UEF43									
Systèmes Asservis 1	45h00	1h30	1h30			2	4	50%	50%
Traitement du Signal	45h00	1h30	1h30			2	4	50%	50%
Logique combinatoire et séquentielle	67h30	1h30	1h30	1h30		3	5	50%	50%
UE méthodologie									
UEM41									
Fonctions Principales d'Electronique	67h30	1h30	1h30	1h30		3	6	50%	50%
Programmation orienté objet	45h00	1h30		1h30		2	4	50%	50%
Réseaux Informatique 1	60h00	1h30	1h00	1h30		2	6	50%	50%
TP Systèmes Asservis 1	22h30			1h30		1	2		100%
TP Traitement du signal	22h30			1h30		1	2		100%
UE découverte									
UED31									
Installations électriques	22h30	1h30				1	1		100%
Introduction à l'Intelligence artificielle	22h30	1h30				1	1		100%
UE Transversale									
UET21									
English for Technical Communication 2	22h30	1h30				1	1		100%
Total Semestre 4	532h30	18h00	11h30	6h		32	60		

Semestre 5 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF51(O/P)									
Analyse de données	67h30	1h30	1h30	1h30		4	6	50%	50%
Système d'aide à la décision	67h30	1h30		1h30		2	4	50%	50%
Méthodes de développement DevOps, CI/CD	67h30	1h30	1h30	1h30		4	6	50%	50%
Sécurité Informatique	67h30	1h30	1h30	1h30		2	4	50%	50%
UEF53(O/P)									
Systèmes Asservis 2	45h00	1h30	1h30			2	4	50%	50%
Électronique de Puissance	60h00	1h30	1h00	1h30		2	5	50%	50%
Capteurs et Instrumentation Industriels	45h00	1h30	1h30	1h30		3	5	50%	50%
UE méthodologie									
UEM51									
Administration des Bases de données	45h00	1h30	1h30			2	4	50%	50%
Programmation Mobile et IoT	45h00	1h30	1h30			2	4	50%	50%
Calculateur Embarqué I	67h30	1h30	1h30	1h30		3	6	50%	50%
Automates Programmables Industriels I	67h30	1h30	1h30	1h30		3	6	50%	50%
Machines Électriques et Entraînement	45h00	1h30		1h30		2	4	50%	50%
UE découverte									
UED51									
Robotique	22h30	1h30				1	1		100%
UE Transversale									
UET51(O/P)									
Management de l'innovation	22h30	1h30				1	1		100%
Total Semestre 5	825h00	21h00	20h30	13h30		32	60		

Semestre 6

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 sem	C	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF61									
Apprentissage Automatique	45h00	1h30	1h30			3	5	50%	50%
Cloud Computing et visualisation	45h00	1h30	1h30			3	5	50%	50%
UEF62									
Gestion de projet informatique	45h00	1h30		1h30		3	5	50%	50%
Recherche Opérationnelle	67h30	1h30	1h30	1h30		3	5	50%	50%
UEF63									
Techniques de l'IA	45h00	1h30		1h30		3	5	50%	50%
Actionneurs Industriels	45h00	1h30		1h30		3	5	50%	50%
Calculateur Embarqué 2	67h30	1h30	1h30	1h30		3	6	50%	50%
UE méthodologie									
UEM61									
Automates Programmables Industriels 2	67h30	1h30	1h30	1h30		3	6	50%	50%
Supervision et HMI	67h30	1h30	1h30	1h30		3	6	50%	50%
Projet de Fin de Cycle						3	6	100 %	
UE découverte									
UED61									
Normes et Sécurité Électrique	22h30	1h30				1	2		100%
UE Transversale									
UET61(O/P)									
Entrepreneuriat et Management d'entreprise	22h30	1h30				1	2		100%
Total Semestre 6	540h	16h30	9h	10h30		32	60		

Récapitulatif global de la formation : (indiquer le VH global séparé en cours, TD,TP... pour les 06 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

UE VH	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours					
TD					
TP					
Travail personnel					
Autre (préciser)					
Total					
Crédits	209	100	15	36	360
% en crédits pour chaque UE	58%	27,7%	4,1%	10%	100%

III - Programme détaillé par matière (1 fiche détaillée par matière)

(tous les champs sont à renseigner obligatoirement)

Semestre : 01

Unité d'enseignement :

Fondamentale

Matière : Analyse1

Crédits : 6

Coefficient : 4

Objectif du cours

L'objectif de cette matière est de familiariser les étudiants avec le vocabulaire ensembliste, d'étudier les différentes méthodes de convergence des suites réelles et les différents aspects de l'analyse des fonctions d'une variable réelle.

Connaissances préalables recommandées : Mathématiques de niveau 3^o année secondaire scientifique et technique.

Chapitre I : Le Corps des Réels

\mathbb{R} est un corps commutatif, \mathbb{R} est un corps totalement ordonné, Raisonement par récurrence, \mathbb{R} est un corps valué, Intervalles, Bornes supérieure et inférieure d'un sous ensemble de \mathbb{R} , \mathbb{R} est un corps archimédien, Caractérisation des bornes supérieure et inférieure, La fonction partie entière.

Ensembles bornés, Prolongement de \mathbb{R} : Droite numérique achevée \mathbb{R} , Propriétés topologiques de \mathbb{R} , Parties ouvertes fermées.

Chapitre II : Le Corps des Nombres Complexes

Opérations algébriques sur les nombres complexes, Module d'un nombre complexe z , Représentation géométrique d'un nombre complexe, forme trigonométrique d'un nombre complexe, formules d'Euler, forme exponentielle d'un nombre complexe, Racines n -ième d'un nombre complexe.

Chapitre III : Suites de Nombres réels

Suites bornées, suites convergentes, propriétés des suites convergentes, opérations arithmétiques sur les suites convergentes, extensions aux limites infinies, Infiniment petit et Infiniment grand, Suites monotones, suites extraites, suite de Cauchy, généralisation de la notion de la limite, Limite supérieure, Limite inférieure, Suites récurrentes.

Chapitre IV : Fonctions réelles d'une variable réelle

Graphe d'une fonction réelle d'une variable réelle, Fonctions paires-impaires, Fonctions périodiques, Fonctions bornées, Fonctions monotones, Maximum local, Minimum local, Limite d'une fonction, Théorèmes sur les limites, Opérations sur les limites, Fonctions continues, Discontinuités de première et de seconde espèce, Continuité uniforme, Théorèmes sur les fonctions continues sur un intervalle fermé, Fonction réciproque continue, Ordre d'une variable-équivalence (Notation de Landau).

Chapitre V: Fonctions dérivables

Dérivée à droite, dérivée à gauche, Interprétation géométrique de la dérivée, Opérations sur les fonctions dérivables, Différentielle-Fonctions différentiables, Théorème de Fermat, Théorème de Rolle, Théorème des accroissements finis, Dérivées d'ordre supérieur, Formule de Taylor, Extrémum local d'une fonction, Bornes d'une fonction sur un intervalle, Convexité d'une courbe. Point d'inflexion, Asymptote d'une courbe, Construction du graphe d'une fonction.

Chapitre VI : Fonctions Élémentaires

Logarithme népérien, Exponentielle népérienne, Logarithme de base quelconque, Fonction puissance, Fonctions hyperboliques, Fonctions hyperboliques réciproques.

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Références

- J.-M. Monier, Analyse PCSI-PTSI, Dunod, Paris 2003.
- Y. Bougrov et S. Nikolski, Cours de Mathématiques Supérieures, Editions Mir, Moscou, 1983.

- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Editions Mir, Moscou, 1980.
- K. Allab, Eléments d'Analyse, OPU, Alger, 1984.
- B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo, F. Boschet, Cours d'analyse, Librairie Armand Colin, Paris, 1976.
- J. Lelong-Ferrand et J. M. Arnaudiès, Cours de mathématiques, tome 2, Edition Dunod, 1978.

Semestre : 01

Unité d'enseignement :

Matière : Algèbre1

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Le but de cette matière est d'introduire les notions de base de l'algèbre et de la théorie des ensembles.

Connaissances préalables recommandées : Notions d'algèbre classique

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Notions de logique

- Table de vérité, quantificateurs, types de raisonnements.

Chapitre 2 : Ensembles et applications.

- Définitions et exemples.
- Applications : injection, surjection, bijection, image directe, image réciproque, restriction et prolongement.

Chapitre 3 : Relations binaires sur un ensemble.

- Définitions de base : relation réflexive, symétrique, antisymétrique, transitive.
- 'elation d'ordre- Définition. Ordre total et partiel.
- 'elation d'équivalence : classe d'équivalence.

Chapitre 4 : Structures algébriques.

- Loi de composition interne. Partie stable. Propriétés d'une loi de composition interne.
- Groupes : Définitions. Sous-groupes : Exemples-Homomorphisme de groupes-isomorphisme de groupes. Exemples de groupes finis \mathbb{Z}/n ($n= 1, 2, 3, \dots$) et le groupe de permutations S_3 .
- Anneaux : Définition- Sous anneaux. Règles de calculs dans un anneau. Eléments inversibles, diviseurs de zéro-Homomorphisme d'anneaux-Idéaux.
- Corps : Définitions-Traitement du cas d'un corps fini à travers l'exemple \mathbb{Z}/p où p est premier, \mathbb{R} et \mathbb{C}

Chapitre 5 : Anneaux de polynômes.

- Polynôme. Degré.
- Construction de l'anneau des polynômes.
- Arithmétique des polynômes : Divisibilité, Division euclidienne, Pgcd et ppcm de deux polynômes-Polynômes premiers entre eux, Décomposition en produit de facteurs irréductibles.
- Racines d'un polynôme : Racines et degré, Multiplicité des racines.

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (50%), contrôle continu (50%)

Références

- M. Mignotte et J. Nervi, Algèbre : licences sciences 1ère année, Ellipses, Paris, 2004.
- J. Franchini et J. C. Jacquens, Algèbre : cours, exercices corrigés, travaux dirigés, Ellipses, Paris, 1996.
- C. Degrave et D. Degrave, Algèbre 1ère année : cours, méthodes, exercices résolus, Bréal, 2003.
- S. Balac et F. Sturm, Algèbre et analyse : cours de mathématiques de première année avec exercices corrigés, Presses Polytechniques et Universitaires romandes, 2003.

Semestre : 01

Unité d'enseignement :

Matière : Algorithmique et structure de données 1

Crédits : 6

Coefficient : 4

Objectifs de l'enseignement : Présenter les notions d'algorithme et de structure de données.

Connaissances préalables recommandées : Notions d'informatique et de mathématiques.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction

1. Bref historique sur l'informatique
2. Introduction à l'algorithmique

Chapitre 2 : Algorithme séquentiel simple

1. Notion de langage et langage algorithmique
2. Parties d'un algorithme
3. Les données : variables et constantes
4. Types de données
5. Opérations de base
6. Instructions de base
 - Affectations
 - Instructions d'entrée sorties
7. Construction d'un algorithme simple
8. Représentation d'un algorithme par un organigramme
9. Traduction en langage C

Chapitre 3 : Les structures conditionnelles (en langage algorithmique et en C)

1. Introduction
2. Structure conditionnelle simple
3. Structure conditionnelle composée
4. Structure conditionnelle de choix multiple
5. Le branchement

Chapitre 4 : Les boucles (en langage algorithmique et en C)

1. Introduction
2. La boucle Tant que
3. La boucle Répéter
4. La boucle Pour
5. Les boucles imbriquées

Chapitre 5 : Les tableaux et les chaînes de caractères

1. Introduction
2. Le type tableau
3. Les tableaux multidimensionnels
4. Les chaînes de caractères

Chapitre 6 : Les types personnalisés

1. Introduction
2. Enumérations
3. Enregistrements (Structures)
4. Autres possibilités de définition de type

NB : TP en C, il doit être complémentaire au TD.

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (50%), contrôle continu (50%)

Références

- Thomas H. Cormen, Algorithmes Notions de base *Collection : Sciences Sup, Dunod, 2013.*
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest Algorithmique - 3ème édition - Cours avec 957 exercices et 158 problèmes Broché, Dunod, 2010.
- Rémy Malgouyres, Rita Zrour et Fabien Feschet. *Initiation à l'algorithmique et à la programmation en C : cours avec 129 exercices corrigés.* 2^{ème} Edition. Dunod, Paris, 2011. ISBN : 978-2-10-055703-5.
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.1 : Supports de cours.* Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.232.
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.2 : Sujets de travaux pratiques.* Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.258. <cel- 01176120>
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.3 : Corrigés de travaux pratiques.* Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.217. <cel-01176121>
- Claude Delannoy. *Apprendre à programmer en Turbo C.* Chihab- EYROLLES, 1994.

Semestre : 01

Unité d'enseignement : Fondamentale

Matière : Structure machine 1

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Le but de cette matière est de présenter et d'approfondir les notions concernant les différents systèmes de numération ainsi que la représentation de l'information qu'elle soit de type numérique ou caractère. Les bases de l'algèbre de Boole sont, eux aussi, abordés de façon approfondie.

Connaissances préalables recommandées : Mathématiques élémentaires.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 :

- Introduction générale.

Chapitre 2 : Les systèmes de numération

- Définition
- Présentation des systèmes décimal, binaire, octal et hexadécimal.
- Conversion entre ces différents systèmes.
- Opérations de base dans le système binaire :
 - Addition
 - Soustraction
 - Multiplication
 - Division

Chapitre 3 : La représentation de l'information

- Le codage binaire :
 - Le codage binaire pur.
 - Le code binaire réfléchi (ou code DE GRAY)
 - Le code DCB (Décimal codé binaire)
 - Le code excède de trois.
- Représentation des caractères :
 - Code EBCDIC
 - Code ASCII
 - Code UTF.
- Représentation des nombres :
 - 1- Nombres entiers :
 - Représentation non signée.
 - Représentation avec signe et valeur absolue.
 - Complément à 1 (ou Complément restreint)
 - Complément à 2 (ou Complément
 - Vrai)2- Les nombres fractionnaires :
 - Virgule fixe.
 - Virgule flottante (norme IEEE 754)

Chapitre 4 : L'algèbre de Boole binaire

- Définition et axiomes de l'algèbre de Boole.
- Théorèmes et propriétés de l'algèbre de Boole.
- Les opérateurs de base :
 - ET, OU, négation logique.
 - Représentation schématique.
- Autres opérateurs logiques :
 - Circuits NAND et NOR
 - Ou exclusif.
 - Implication.
 - Représentation schématique.
- Table de vérité.

- Expressions et fonctions logiques.
- Ecriture algébrique d'une fonction sous première et deuxième forme normale
- Expression d'une fonction logique avec des circuits NANDs ou NO' exclusivement.
- Schéma logique d'une fonction.
- Simplification d'une fonction logique :
 - Méthode algébrique.
 - Tableaux de Karnaugh.
 - Méthode de quine-mc cluskey.

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Références

- 1- John R. Gregg, Ones and Zeros: Understanding Boolean Algebra, Digital Circuits, and the Logic of Sets 1st Edition , Wiley & sons Inc. publishing, 1998, ISBN: 978-0-7803-3426-7.
- 2- Bradford Henry Arnold , Logic and Boolean Algebra, Dover publication, Inc., Mineola, New York, 2011, ISBN-13: 978-0-486-48385-6
- 3- Alain Cazes, Joëlle Delacroix, Architecture Des Machines Et Des Systèmes Informatiques : Cours et exercices corrigés, 3^o édition, Dunod 2008.

Chapitre 1 : Rappels mathématiques. (02 semaines)

Les équations aux dimensions. Calcul vectoriel, dérivées et intégrales.

Chapitre 2 : Cinématique. : (05 semaines)

Vecteur position dans les systèmes de coordonnées (cartésiennes, cylindrique, sphérique, curviligne). Loi de mouvement - Trajectoire. Vitesse et accélération dans les systèmes de coordonnées. Applications : Mouvement du point matériel dans les différents systèmes de coordonnées. Mouvement relatif..

Chapitre 3 : Dynamique : (04 semaines)

Généralité : Masse, Force et Moment de force. Référentiel Absolu et Gallilien. Les lois de Newton. Principe de la conservation de la quantité de mouvement. Equation différentielle du mouvement. Moment cinétique. Applications de la loi fondamentale pour des forces (constante, dépendant du temps, dépendant de la vitesse, force centrale, etc).

Chapitre 4 : Travail et énergie : (04 semaines)

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEF13

Matière : Physique 1

Crédits : 6

Coefficient : 4

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser les concepts de la physique cinématique et dynamique.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de bases en mathématiques et physiques.

Contenu de la matière :

Travail d'une force. Energie Cinétique. Energie potentiel – Exemples d'énergie potentielle (pesanteur, gravitationnelle, élastique). Forces conservatives et non conservatives - Théorème de l'énergie totale

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] Michel Henri et Nicolas Delorme, Mini manuel de mécanique du point, édition Dunod, Paris, (2008).
- [2] AHMED FIZAZI, Cahier de la Mécanique du Point Matériel, Office des Publications Universitaires, Algérie, (2013).
- [3] JEAN-MARIE BRÉBEC, THIERRY DESMARAIS, MARC MÉNÉTRIER, Bruno NOËL, RÉGINE NOËL et Claude ORSINI, Mécanique, 1ière Année Physique MPSI/PCSI/PTSI, Hachette Livre, Paris, (2010).
- [4] ALAIN GIBAUD ET MICHEL HENRY, Cours de Physique Mécanique du Point, 2ième édition, Dunod, Paris, (1999-2007)

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEF13

Matière : Chimie 1

Crédits : 4

Coefficient : 2

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser de la structure de la matière.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de bases en mathématiques, physiques et chimie.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : NOTIONS FONDAMENTALES

(02 semaines)

Etats et caractéristiques macroscopiques des états de la matière. Changements d'états de la matière. Notions d'atome, molécule, mole et Nombre d'Avogadro. Unité de masse atomique, masse molaire atomique et moléculaire, volume molaire. Loi pondérale : Conservation de la masse (Lavoisier), réaction chimique. Aspect qualitatif de la matière (Corps purs, mélange homogène et hétérogène, Les solutions : soluté, solvant, solution aqueuse, dilution et saturation). Aspect quantitatif de la matière (Quantité de matière : le nombre de mole, Concentration molaire ou Molarité, Molalité, Concentration pondérale, Fraction pondérale ou massique, Titre, La fraction molaire, Concentration normale ou Normalité, Masse volumique et densité). Lois des solutions diluées : lois de Raoult (Ebulliométrie, Cryométrie).

Chapitre 2 : PRINCIPAUX CONSTITUANTS DE LA MATIERE

(03 semaines)

Introduction. Expérience de Farady (relation entre la matière et l'électricité). Mise en évidence des constituants de la matière et donc de l'atome et quelques propriétés physiques (masse et charge). Electron (Expérience de Crookes et caractéristiques des rayonnements cathodiques, Expérience de J.J.Thomson : Détermination du rapport $|e|/m$, Expérience de Millikan : Détermination de la charge $|e|$ de l'électron et déduction de sa masse). Proton : expérience de Goldstein : mise en évidence de la charge positive du noyau. Neutron : expérience de Chadwick : mise en évidence du neutron existant dans le noyau. Modèle planétaire de Rutherford Présentation et caractéristiques de l'atome (Symbole, numéro atomique Z, numéro de masse A, nombre de proton, neutrons et électron). Isotopie et abondance relative des différents isotopes. Séparation des isotopes et détermination de la masse atomique et de la masse moyenne d'un atome : Spectrométrie de masse : spectrographe de Bainbridge. Energie de liaison et de cohésion des noyaux. Stabilité des noyaux (Détermination de l'énergie de cohésion par nucléon : courbe d'Aston, Stabilité et nombre de nucléons : courbe nombre de neutrons = f (Z : nombre de protons).

Chapitre 3 : RADIOACTIVITE – REACTIONS NUCLEAIRES. (02 semaines)

Radioactivité naturelle (rayonnements α , β et γ). Radioactivité artificielle et les réactions nucléaires (Les transmutations, Fission nucléaire, Fusion nucléaire). Cinétique de la désintégration radioactive (Loi de décroissance radioactive, La constante radioactive λ , Activité radioactive A, La période radioactive, temps de demi vie T (ou $t_{1/2}$)). Applications de la radioactivité (Traceurs, Armes nucléaires, Source d'énergie, Datation d'échantillons anciens). Dangers de la radioactivité

Chapitre 4 : STRUCURE ELECTRONIQUE DE L'ATOME. (04 semaines)

Dualité onde-corpuscule (Aspect ondulatoire de la lumière : onde électromagnétique ou lumineuse et spectre électromagnétique, Aspect corpusculaire de la lumière : effet photoélectrique). Interaction entre la lumière et la matière (Spectre d'émission de l'atome d'hydrogène, Relation empirique de Balmer-Rydberg, Notion de série de raies). Modèle atomique de Bohr : atome d'hydrogène (Les postulats de Bohr, Rayon des orbites stationnaires, Energie de l'électron sur une orbite stationnaire, Relation entre le nombre d'onde et les niveaux d'énergie, Applications aux hydrogénoïdes, Insuffisance du modèle de Bohr). L'atome d'hydrogène en mécanique ondulatoire (Dualité onde-corpuscule et relation de De Broglie, Principe d'incertitude d'Heisenberg, Fonction d'onde et équation de Schrödinger, Résultats de la résolution de l'équation de Schrödinger, Les nombres quantiques et notion d'orbitale atomique). Atomes poly électroniques en mécanique ondulatoire (Configuration électronique des éléments : règle de Kelechkowsky, Exceptions à la règle de Klechkowski, Règles de remplissage des orbitales atomique : Le principe d'exclusion de Pauli, Règle de Hund, Effet écran : Approximation de Slater)

Chapitre 5 : LA CLASSIFICATION PERIODIQUE DES ELEMENTS. (04 semaines)

Classification périodique de D. Mendeleïev. Classification périodique moderne. Le tableau périodique est réparti en : ligne (période), colonne (groupe), sous-groupe A et B, blocs (s,p,d et f), familles (alcalins, alcalino-terreux, métaux de transition, chalcogènes, halogènes, gaz rares et les terres rares : lanthanides et les actinides), métaux et les non métaux. Evolution et périodicité des propriétés physico-chimiques des éléments : - Le rayon atomique, - Le rayon ionique, - Energie d'ionisation, -Affinité électronique. L'électronégativité : Echelle de Mulliken, Echelle de Pauling, Allred et Rochow. Calcul des rayons (atomique et ionique), les énergies d'ionisation successives, affinité électronique et l'électronégativité (échelle deMulliken) par les règles de Slater. Liaisons chimiques. La liaison covalente dans la théorie de Lewis (couche de valence, Les différents types de liaisons : la liaison covalente, la liaison dative, la liaison ionique et la liaison polarisée, diagramme de Lewis des molécules et des ions moléculaires).

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] Livre Chimie Le Minimum à Savoir Jacques LE COARER
- [2] Cours d'atomistique R. SALGHI, L. BAZZI, A. BELHACHEMI, ENSA AGADIR
- [3] LA PAGLIA S.R., Introductory quantum chemistry, Harper & Row, New York, 1971.
- [4] SLATER J.C., Quantum Theory of Atomic Structure, vol. I et II, McGraw-Hill, New York, 1960
- [5] Livre Chimie générale Steven S. Zumdahl
- [6] Frere Benjamin, Marique Pierre-Xavier, Rapport De Laboratoire De Physique, Experience De Thomson
- [7] H. Geiger and E. Marsden, On a Diffuse Reflection of the $\hat{\pm}$ -Particles, Compte rendu de la Royal Society, 1909 A vol. 82, p. 495-500 [8] CONDAT M., KAHN O. ET LIVAGE J., Chimie théorique : concepts et problèmes, Hermann, Paris, 1972.

- [9] Livre Chimie générale R.ouahass
- [10] Exercices corrigés de structure de la matière et de liaisons chimiques CHERKAOUI EL MOURSLI Fouzia, RHALIB KNIAZEVA, Albina NABIH
- [11] CHABANEL M., Liaisons chimiques et spectroscopie, Ellipses, Paris, 1991.
- [12] Livre EXPRESS Chimie générale Richard MAUDUIT
- [13] FAYARD M., Structure électronique des atomes et des molécules simples, Hermann, Paris, 1969.
- [14] LISSILLOUR R., Chimie théorique, Dunod, Paris, 2001
- [15] GRAY H.B., Electrons and chemical bonding, Benjamin, New York, 1965.
- [16] RIVAIL J.L., Éléments de chimie quantique, EDP Sciences/CNRS éditions, 1999.
- [17] Cours chimie Structure de la matière Atomes, liaisons chimiques et cristallographie Michel GUYMONT
- [18] Les cours de CNED Physique-Chimie GuyLe Parc, Philippe Briand
- [19] Quantum Theory of Molecules and Solids, vol. I, McGraw-Hill, New York, 1963.
- [20] PAULING L. ET WILSON E.B., Introduction to quantum mechanics, McGraw-Hill, New York, 1935.
- [21] Chemistry principals and reactions Masterton | Hurley
- [22] MEYER C., Structure et liaisons chimiques, Ellipses, Paris, 1986.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEF13

Matière : Programmation 1

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Il est particulièrement important pour les étudiants en automatique de maîtriser un langage de programmation moderne, puissant, polyvalent et qui peut être utilisé dans le développement de logiciels pour les systèmes embarqués, la robotique et l'électronique. Cela leur permet de développer des systèmes plus efficaces et plus performants. Les compétences cibles pour les étudiants en automatique qui souhaitent maîtriser la programmation en utilisant un langage de programmation moderne comprennent la compréhension des concepts de base de la programmation tels que les variables, les structures de données, les structures de contrôles, les entrées sorties ainsi que les paradigmes de programmation modernes.

Connaissances préalables recommandées :

Architecture des ordinateurs, Systèmes de numération et codage des nombres.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Introduction aux langages de programmation (01 semaine)

Chapitre II. Variables et types de données simples (02 semaines)

Déclaration et utilisation de variables, Types primitifs, Portée des variables

Chapitre III. Opérations d'entrée/sortie (01 semaines)

Lire/écrire depuis la console, Formater la sortie

Chapitre IV. Conditions et boucles (01 semaines)

Instruction if-else, Boucles for and while, Boucle do-while, Les instructions break et continue

Chapitre V. Tableaux et chaînes (02 semaines)

Déclaration et initialisation des tableaux, Manipulation de chaînes de caractères, Tableaux multidimensionnels

Chapitre VI. Fonctions (02 semaines)

Définir et appeler des fonctions, Passage de paramètres par valeur/variable, Récursivité

Développer de petits projets via les concepts acquis.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 25% ; examen : 75%.

Références bibliographiques :

- [1] *"The C++ Programming Language"* by Bjarne Stroustrup, 4th edition, Addison-Wesley Professional, ISBN: 978-0321958310.
- [2] *"Effective Modern C++"* by Scott Meyers, 1st edition, O'Reilly Media, ISBN: 978-1491903996.
- [3] *"C++ Primer"* by Lippman, Lajoie, and Moo, 5th edition, Addison-Wesley Professional, ISBN: 978-0321714114.
- [4] *"C++ Concurrency in Action"* by Anthony Williams, 1st edition, Manning Publications, ISBN: 978-1933988771.
- [5] *"C++ Template Metaprogramming"* by David Abrahams and Aleksey Gurtovoy, 1st edition, Addison-Wesley Professional, ISBN: 978-0321127426.
- [6] *"The C++ Standard Template Library"* by P.J. Plauger, 1st edition, Prentice Hall, ISBN: 978-0130896830.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM11

Matière : TP Physique 1

Crédits : 2

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : En Présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Réaliser des expériences de base sur la physique.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de bases de mathématiques et physiques.

Contenu de la matière :

TP1 : Méthodologie de présentation de compte rendu de TP et calcul d'erreurs.

TP 2 : Vérification de la 2ème loi de Newton.

TP 3 : Chute libre

TP 4 : Pendule simple

TP 5 : Collisions élastiques

TP 6 : Collisions inélastiques

TP 7 : Moment d'inertie

TP 8 : Force centrifuge

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **100%** ;

Références bibliographiques :

[1] Michel Henri et Nicolas Delorme, Mini manuel de mécanique du point, édition Dunod, Paris, (2008).

[2] AHMED FIZAZI, Cahier de la Mécanique du Point Matériel, Office des Publications Universitaires, Algérie, (2013).

[3] JEAN-MARIE BRÉBEC, THIERRY DESMARAIS, MARC MÉNÉTRIER, Bruno NOËL, RÉGINE NOËL et Claude ORSINI, Mécanique, 1ère Année Physique MPSI/PCSI/PTSI, Hachette Livre, Paris, (2010).

[4] ALAIN GIBAUD ET MICHEL HENRY, Cours de Physique Mécanique du Point, 2ième édition, Dunod, Paris, (1999-2007)

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM11

Matière : TP chimie 1

Crédits : 2

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : En présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Se familiariser avec l'expérimentation de base en chimie en tenant compte de la sécurité.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de bases en mathématiques, physiques et chimie.

Contenu de la matière :

TP1 : La sécurité au laboratoire (Notions de danger et de risque, Règles générales de sécurité, Sécurité au laboratoire de chimie, Pictogrammes, stockage des produits chimiques, Elimination des déchets, Premiers secours.)

TP 2 : Préparation des solutions.

TP 3 : Dosage acidobasique (Acide fort, base forte. Acide faible base forte.)

TP 4 : Iodométrie (Eléments théoriques sur l'oxydoréduction, Titration d'une solution aqueuse d'iode par une solution aqueuse de thiosulfate de sodium.)

TP 5 : Manganimétrie (Dosage de l'ion permanganate en milieu acide par une solution d'acide oxalique. Dosage en retour d'une solution de bichromate de potassium à l'aide d'une solution aqueuse de sel ferreux de titre connu.)

TP 6 : Construction des édifices moléculaires

Semestre : 02

Unité d'enseignement : Fondamentale

Matière : Analyse 2

Crédits : 6

Coefficient : 4

Objectif du cours :

Cette matière a pour objectif de présenter aux étudiants les différents aspects du calcul intégral : intégrale de Riemann, différentes techniques de calcul des primitives, l'initiation à la résolution des équations différentielles.

Connaissances préalables recommandées : Analyse 1.

Chapitre I : Intégrales indéfinies

Intégrale indéfinie, Quelques propriétés de l'intégrale indéfinie, Méthodes d'intégration, Intégration par changement de variable, Intégration par parties, Intégration d'expressions rationnelles, Intégration de fonctions irrationnelles.

Chapitre II : Intégrales définies

Intégrale définie, Propriétés des intégrales définies, Intégrale fonction de sa borne supérieure, Formule de Newton-Leibniz, Inégalité Cauchy-Schwarz, Sommes de Darboux-Conditions de l'existence de l'intégrale, Propriétés des sommes de Darboux, Intégrabilité des fonctions continues et monotones.

Chapitre III : Équations différentielles du premier ordre

Généralités, Classification des équations différentielles du premier ordre, Équation à variables séparables, Équations homogènes, Équations linéaires, Méthode de Bernoulli, Méthode de la variation de la constante de Lagrange, Équation de Bernoulli, Équation différentielle totale, Équation de Riccati.

Chapitre IV : Équations différentielles du second ordre à coefficients constants

Équations différentielles du second ordre homogènes à coefficients constants, Équations différentielles du second ordre non homogènes à coefficients constants, Méthodes de résolutions des équations différentielles du second ordre à coefficients constants.

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Références

- J.-M. Monier, Analyse PCSI-PTSI, Dunod, Paris 2003.
- Y. Bougrov et S. Nikolski, Cours de Mathématiques Supérieures, Editions Mir, Moscou, 1983.
- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Editions Mir, Moscou, 1980.
- K. Allab, Eléments d'Analyse, OPU, Alger, 1984.
- B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo, F. Boschet, Cours d'analyse, Librairie Armand Colin, Paris, 1976.
- J. Lelong-Ferrand et J. M. Arnaudiès, Cours de mathématiques, tome 2, Edition Dunod, 1978.

Matière : Algèbre 2

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Mise en place des principes de base des espaces vectoriels

Connaissances préalables recommandées : Notions d'algèbre.

Chapitre 1 : Espace vectoriel.

- Définition.
Sous espace
vectoriel. Exemples.
Familles libres. Génératrices. Bases.
Dimension. Espace vectoriel de dimension
finie (propriétés). Sous espace vectoriel
supplémentaire.

Chapitre 2 : Applications linéaires.

- Définition.
- Image et noyau d'une application linéaire.
- 'ang d'une application, théorème du rang.
- Composée d'applications linéaires. Inverse d'une application linéaire bijective, automorphisme.

Chapitre 3 : Les matrices.

- a. Matrice associée à une application linéaire.
- b. Opérations sur les matrices : somme, produit de deux matrices, matrice transposée.
- c. Espace vectoriel des matrices à n lignes et m colonnes.
- d. Anneau de matrices carrées. Déterminant d'une matrice carrée et propriétés. Matrices inversibles.
- e. 'ang d'une matrice (application associée). Invariance du rang par transposition.

Chapitre 4 : Résolution de systèmes d'équations.

1. Système d'équations – écriture matricielle - rang d'un système d'équations.
2. Méthode de Cramer.

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Références

- S. Lang : Algèbre : cours et exercices, 3ème édition, Dunod, 2004.
- E. Azoulay et J. Avignant, Mathématiques. Tome 1, Analyse. Mc Graw-Hill, 1983.
- M. Mignotte et J. Nervi, Algèbre : licences sciences 1ère année, Ellipses, Paris, 2004.
- J. Franchini et J. C. Jacquens, Algèbre : cours, exercices corrigés, travaux dirigés, Ellipses, Paris, 199

Semestre : 02
Unité d'enseignement Fondamentale :
Matière : Algorithmique et structure de données 2
Crédits : 6
Coefficient : 4

Objectifs de l'enseignement : permettre à l'étudiant d'acquérir les notions fondamentales de la programmation

Connaissances préalables recommandées : Notions d'algorithmique et de structure de données.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Les sous-programmes : Fonctions et Procédures

1. Introduction
2. Définitions
3. Les variables locales et les variables globales
4. Le passage des paramètres
5. La récursivité

Chapitre 2 : Les fichiers

1. Introduction
2. Définition
3. Types de fichier
4. Manipulation des fichiers

Chapitre 3 : Les listes chaînées

1. Introduction
2. Les pointeurs
3. Gestion dynamique de la mémoire
4. Les listes chaînées
5. Opérations sur les listes chaînées
6. Les listes doublement chaînées
7. Les listes chaînées particulières
 - Les piles
 - Les files

NB : TPs en C (Complémentaires aux TDs).

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Références

- Thomas H. Cormen, Algorithmes Notions de base *Collection : Sciences Sup, Dunod, 2013.*
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest Algorithmique - 3ème édition - Cours avec 957 exercices et 158 problèmes Broché, Dunod, 2010.
- Rémy Malgouyres, Rita Zrour et Fabien Feschet. *Initiation à l'algorithmique et à la programmation en C : cours avec 129 exercices corrigés.* 2^{ème} Edition. Dunod, Paris, 2011. ISBN : 978-2-10-055703-5.
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.1 : Supports de cours.* Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.232.
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.2 : Sujets de travaux pratiques.* Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.258. <cel-01176120>
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.3 :*

Semestre : 02

Unité d'enseignement Fondamentale :

Corrigés de travaux pratiques. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.217. <cel-01176121>

- Claude Delannoy. *Apprendre à programmer en Turbo C.* Chihab- EYROLLES, 1994.

Matière : Structure machine 2

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : A la fin du semestre, les étudiants bénéficient de connaissances de base sur les fonctions et les circuits logiques de base. Ces connaissances vont servir de plateforme pour d'autres aspects en relation avec l'ordinateur (architectures des ordinateurs, programmation, base de données, réseaux,...).

Connaissances préalables recommandées : Les étudiants doivent avoir des notions élémentaires en informatique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction

Chapitre 2 : La logique combinatoire

- Définition.
- Les circuits combinatoires.
- Etapes de conception d'un circuit combinatoire :
 - Etablissement de la table de vérité.
 - Simplification des fonctions logiques.
 - Réalisation du schéma logique.
- Etude de quelques circuits combinatoires usuels :
 - Le demi-additionneur.
 - L'additionneur complet.
 - L'additionneur soustracteur (en complément vrai)
 - Les décodeurs.
 - Les multiplexeurs.
 - Les encodeurs de priorité.
 - Les démultiplexeurs.
- Autres exemples de circuits combinatoires.

Chapitre 3 : La logique séquentielle.

- Définition.
- Les bascules (RS, JK, D)
- Les registres (à chargement parallèle et à décalage)
- Les mémoires.
- Synthèse d'un circuit séquentiel (automates):
 - Automate de Moore et automate de Mealy.
 - Graphe et matrice de transition.
 - Choix des bascules et codage des états.
 - Matrice d'excitation des bascules.
 - Simplification des fonctions logiques.
 - Etablissement du schéma logique.
- 'éalisation d'automates :
 - Les compteurs/décompteurs.
 - Autres exemples d'automates.

Chapitre 4 : Les circuits intégrés.

- Définition
- Etude des caractéristiques d'un circuit intégré simple (exemple circuit ou 7432)
- Notions sur la réalisation du montage d'un circuit combinatoire simple en utilisant des circuits intégrés.

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Références

- John R. Gregg, Ones and Zeros: Understanding Boolean Algebra, Digital Circuits, and

the Logic of Sets 1st Edition , Wiley & sons Inc. publishing, 1998, ISBN: 978-0-7803-3426-7.

- Bradford Henry Arnold , Logic and Boolean Algebra, Dover publication, Inc., Mineola, New York, 2011, ISBN-13: 978-0-486-48385-6
- Alain Cazes, Joëlle Delacroix, architecture des machines et des systèmes informatiques : Cours et exercices corrigés, 3^e édition, Dunod 2008.

Semestre : 02

Unité d'enseignement : Méthodologique

Matière : Introduction aux probabilités et statistique descriptive

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Introduire les notions fondamentales en probabilités et en séries statistiques à une et à deux variables.

Connaissances préalables recommandées : Mathématiques de base

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Notions de base et vocabulaire statistique

- Concepts de base de la statistique (Population et individu, Variable (ou caractère))
- Les tableaux statistiques : Cas de variables qualitatives (Représentation circulaire par des secteurs, Représentation en tuyaux d'orgue, Diagramme en bandes), cas de variables quantitatives (Le diagramme en bâtons, Histogramme, Polygone).

Chapitre 2 : Représentation numérique des données

- Les caractéristiques de tendance centrale ou de position (La Médiane, Les quartiles, Intervalle interquartile, Le mode, La moyenne arithmétique, La moyenne arithmétique pondérée, La moyenne géométrique, La moyenne harmonique, La moyenne quadratique).
- Les caractéristiques de dispersion (L'étendu, L'écart type, L'écart absolue moyen, Le coefficient de variation).

Chapitre 3 : Calcul des probabilités

- Analyse combinatoire : (Principe fondamental de l'analyse combinatoire, Arrangements, Permutations, Combinaisons).
- Espace probabilisable : (Expérience aléatoire, Evénements élémentaires et composés, Réalisation d'un événement, Evénement incompatible, Système complet d'événement, Algèbre des événements, Espace probabilisable, Concept de probabilité).
- Espace probabilisé : (Définitions, conséquence de la définition, probabilité conditionnelle, événements indépendants, expériences indépendantes)
- Construction d'une probabilité
- Probabilités conditionnelles, indépendance et probabilités composées (Probabilités conditionnelles, Indépendance, Indépendance mutuelle, Probabilités composés, Formule de Bayes).

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Références

- G. Calot, Cours de statistique descriptive, Dunod, Paris, 1973.
- P. Bailly, Exercices corrigés de statistique descriptive, OPU Alger, 1993.
- H. Hamdani, Statistique descriptive avec initiation aux méthodes d'analyse de l'information économique: exercices et corrigés, OPU Alger, 2006.
- K. Redjda, Probabilités, OPU Alger, 2004

- [1] André Fortin. Analyse numérique pour ingénieur. Presses internationales Polytechnique, quatrième édition, Canada, 2011.
- [2] B. Hahn and D. Valentine. Essential MATLAB for engineers and scientist. 3 rd. Ed., Elsevier Ltd, 2007.
- [3] C. Woodford and C. Phillips. Numerical methods with worked examples : MATLAB. édition 2 nd Ed. Springer Ltd, 2013.
- [4] F. Jedrzejewski. Introduction aux méthodes numériques. 2 ème Ed., Springer-Verlag, France, 2005. [6] J. Hoffman. Numerical methods for engineers and scientists. 2 nd Ed, Marcel Dekker, USA, 2001. [7] A. Quarteroni. Méthodes numériques, algorithmes, analyse et applications. Springer-Verlag, Italie, 2004.
- [5] Ernst Hairer et Gerhard Wanner. Introduction à l'analyse numérique. Travaux Pratiques en collaboration avec Assyr Abdulle. Université de Genève, Section de mathématiques, 2005

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF21

Matière : Physique 2

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser des concepts de base de la physique électrique et électromagnétique.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques 1. Physique 1

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Rappels mathématiques.

Eléments de longueur, de surface, de volume dans des systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques, sphériques. Dérivées et intégrales multiples.

Chapitre 2 : Electrostatique

Charges et champs électrostatiques. Potentiel électrostatique. Dipôle électrique. Flux du champ électrique. Théorème de Gauss. Conducteurs en équilibre. Pression électrostatique. Capacité d'un conducteur et d'un condensateur.

Chapitre 3 : Electrocinétiq ue.

Conducteur électrique. Loi d'Ohm. Loi de Joule. Les Circuits électriques. Application de la Loi d'Ohm aux réseaux. Lois de Kirchhoff

Chapitre 4 : Electromagnétisme

Définition d'un champ magnétique. Force de Lorentz. Loi de Laplace. Loi de Faraday. Loi de Biot et Savart. Dipôle magnétique

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] D. Sivoukhine, "Cours de physique Général, tome III électricité" Union Soviétique, traduction Française, Edition Mir, 1987.
- [2] M.Berlin, J.P. Faroux et J. Renault, "Electromagnétisme 1, Electrostatique", Dunod, 1977.
- [3] A. Fizazi, " Electricité et Magnétisme", OPU, 2012.
- [4] J.L. Queyrel, J. Mesplède, " Précis de physique, Electricité 2, cours, exercices résolus", Bréal,1985.
- [5] J. Faget et J. Mazzaschi, "Travaux dirigés de physique, Généralités", Vuibert, 1970.
- [6] E. Amzallag, J. Cipriani, J. Ben Naim et N. Piccioli "La physique du Fac, Electrostatique et Electrocinétiq ue" 2ième Edition, Edi-Science, 2006.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF21

Matière : Chimie 2

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Se familiariser avec les concepts de base de la thermodynamique et la calorimétrie.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques 1, Chimie 1.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Généralités sur la thermodynamique.

Introduction. Propriétés fondamentales des fonctions d'état. Rappel de définitions mathématiques. Différentielle d'une fonction d'état (1ère dérivée et 2ème dérivée croisée). Condition mathématique d'une fonction d'état (D.T.E). Définitions des systèmes thermodynamiques et le milieu extérieur. Les constituants ou la composition d'un système. Les différents types de systèmes (ouvert, fermé, isolé). Description d'un système thermodynamique. Etat d'un système thermodynamique. Variables (paramètres ou grandeurs) d'état. Fonctions d'état. Grandeurs extensives et intensives. Équation d'état des gaz parfaits. Équation d'état des gaz réels (Vander Waals, Berthelot,). Evolution et états d'équilibre thermodynamique d'un système. Etat d'équilibre mécanique. Etat d'équilibre thermique. Etat d'équilibre chimique. Transferts possibles entre le système et le milieu extérieur. Transferts ou échanges d'énergie (travail, chaleur). Transferts ou échanges de matière. Transformations de l'état d'un système (opération, évolution). Transformations d'un gaz parfait. Transformation isochore d'un gaz parfait. Transformation isobare d'un gaz parfait. Transformation isotherme d'un gaz parfait. Transformations adiabatiques d'un gaz parfait. Transformations (ouvertes, fermées ou cycliques). Transformations monothermes. Transformations infinitésimales. Transformations quasistatiques. Les transformations réversibles et irréversibles. Transformations physiques ou Transformations de changement d'état physique (Fusion, vaporisation, sublimation, condensation,...). Transformations chimiques ou réactions chimiques. Combustion, estérification, explosion, corrosion, décoloration,...). Représentation graphique des Transformations des gaz parfaits. Diagramme de Clapeyron : $p=f(V)$ dans le plan (p,V) . Diagramme d'Amagat : $pV=f(p)$ dans le plan (pV,p) . Rappel des lois des gaz parfaits. Loi de Boyle-Mariotte : $pV=cste$ à T cste. loi de Gay-Lussac : $V/T=cste$ à $p=cste$. loi de Charles : $P/T=cste$ à $V=cste$ 4) loi de Dalton ; les pressions partielles : $p_i = x_i . P$

Chapitre 2 : Thermodynamique et Calorimétrie

Notion de température. La thermométrie. Le principe zéro de la thermodynamique. Echelles de température : centésimales, absolues et Fahrenheit. Conception d'un thermomètre à mercure. Les différents types de Thermomètres. Notion de chaleur ou de quantité de chaleur Q . Expression générale de la quantité de chaleur Q . Différentes expressions de la chaleur pour les systèmes $f(P,V,T)=0$. La capacité calorifique thermique C (j/K ou cal/K). Les différents types de capacité calorifique thermique : capacité calorifique thermique massique (j/Kg.K), capacité calorifique thermique molaire (j/mol.K),) capacité calorifique thermique molaire ou massique isobare. capacité calorifique thermique molaire ou massique isochore. capacité calorifique thermique pour les gaz parfaits : gaz parfaits monoatomiques, gaz parfaits diatomiques, relation entre et pour un gaz parfait, relation de Mayer, et pour un mélange de gaz parfaits. Capacité calorifique thermique pour les liquides et les solides. Capacité calorifique thermique pour les solides. Calcul de la quantité de chaleur pour différentes transformations. Calorimétrie. Le calorimètre :

Les différents types de calorimètres. La valeur ou la masse en eau du calorimètre μ . Calcul de la température d'équilibre. Calcul de la chaleur de combustion à pression constante. Calcul de la chaleur de combustion à volume constant. Chaleurs latentes de changement d'état physique. Le travail. Expression générale du travail des forces de pression. Travail réversible. Travail irréversible. Application de calcul du travail pour les différentes transformations.

Chapitre 3 : Le premier principe de la thermodynamique.

Equivalence entre chaleur et travail. Enoncé du premier principe. Expression générale du premier principe. Définition de l'énergie interne U . Expression différentielle de l'énergie interne. Expression différentielle du premier principe. Calcul de la variation de l'énergie interne ΔU . 1ère loi de Joule ; la variation de l'énergie interne d'un gaz parfait. Transformation isochore. Transformation isobare. Relation entre ΔU et Q : i) pour un gaz parfait (relation de Mayer), ii) pour les réactions chimiques. Travail adiabatique réversible. Equation de Laplace. Travail adiabatique irréversible. Notion de l'enthalpie H . La fonction enthalpie. Expression différentielle de l'enthalpie. 2ème loi de Joule ; la variation de l'enthalpie des gaz parfaits

Chapitre 4 : Applications du premier principe de la thermodynamique à la thermochimie.

Chaleurs de réaction. L'état standard. L'enthalpie standard de formation. L'enthalpie de dissociation. L'enthalpie de changement d'état physique. 6) L'enthalpie d'une réaction chimique. Loi de Hess. Energie de liaison ou enthalpie de liaison. Energie réticulaire (cycle de Born-Haber). L'enthalpie de formation des atomes gazeux (atomes, gazeux). Loi de Kirchoff. Variation des chaleurs de réactions en fonction de la température g) Température de flamme et pression d'explosion

Chapitre 5 : 2ème principe de la thermodynamique.

Introduction. Irréversibilité et évolution des phénomènes naturels. Enoncés du second principe de la thermodynamique. Notion d'entropie. Introduction de la fonction entropie S d'un système. Expression générale du second principe de la thermodynamique. La fonction entropie S dépend de p et de T ; $S = f(p, T)$. L'entropie d'un solide. L'entropie d'un liquide. L'entropie d'un gaz parfait. L'entropie d'un mélange de gaz parfaits 8) L'entropie de changement d'état physique. L'entropie des transformations adiabatiques réversibles et irréversibles. Création d'entropie due aux transformations irréversibles. Bilan entropique

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 25% ; examen : 75%.

Références bibliographiques :

- [1] L. Borel, *Thermodynamique et énergétique*, Presses polytechniques romandes, Lausanne, 2^e éd. 1987
- [2] F. Brénon-Audat, C. Busquet & C. Mesnil, *Thermodynamique chimique : cours*, Hachette, Paris, 1993
- [3] L. Couture, C. Chahine & R. Zitoun, *Thermodynamique classique et propriétés de la matière*, coll. Université, Dunod, Paris, 1980
- [4] H. Gie, « L'Affinité chimique », in *Bulletin de l'Union des physiciens*, n° 508, octobre 1962
- [5] E. A. Guggenheim, *Thermodynamics*, North Holland Publ. Co., Amsterdam, 1949, rééd. Elsevier, 1985
- [6] V. V. Kafarov, I. N. Dordhov, E. M. Koltsova, *Analyse systématique des processus de technologie chimique*, Nauka, Moscou, 1988
- [7] G. N. Lewis & M. Randall, *Thermodynamics and the Free Energy of Chemical Substances*, 1923
- [8] I. Prigogine & R. Defay, *Chemical Thermodynamics*, Longmans Green, Londres, 1962
- [9] C. E. Reid, *Chemical Thermodynamics*, McGraw-Hill, 1990
- [10] L. Schuffenecker, B. Proust & G. Scacchi, *Thermodynamique et cinétique chimiques*, Levoisier, Paris, 1991
- [11] P. Souchay, *Thermodynamique chimique*, Masson, Paris, 1968.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEM21

Matière : TP Physique 2

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Se familiariser avec les expérimentations en physiques appliquées.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques 1, Physique 1

Contenu de la matière :

TP1 : - Présentation d'instruments de mesure (Voltmètre, ampèremètre, rhéostat, oscilloscopes, générateur, ... etc.

TP 2 : Les surfaces équipotentiellles en électrostatique.

TP 3 : Association et Mesure de résistances

TP 4 : Association et Mesure de capacités

TP 5 : Diviseurs de tension et de courant

TP 6 : Charge et décharge d'un condensateur

TP 7 : Oscilloscope (Caractéristiques. Bande passante. Base de temps, calibres, Mesure de tension, mesure de temps et de fréquences, courbes de Lissajous ...etc)

TP 8 : TP sur le magnétisme

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **100%** ;

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UED21

Matière : Management de Projet II

Crédits : 2

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.

Connaissances préalables recommandées :

Management de projet 1

Contenu de la matière :

Chapitre I. Exécution (04 semaines)

Réunion de lancement - Kick off meeting, Mise en œuvre du plan d'actions, Gestion des ressources humaines, Implication des parties prenantes, Elaboration d'un plan de communication

Chapitre II. Contrôle et suivi (04 semaines)

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

Chapitre III. Clôture (03 semaines)

Réception des livrables, Formalisation du retour d'expérience (REX), Rédaction du bilan du projet

Chapitre IV. Etude de cas (04 semaines)

Mise en œuvre du projet étudié en S1

Mode d'évaluation :

examen : **100%**.

Références bibliographiques :

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UET21

Matière : Communication Interpersonnelle

Crédits : 2

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) ;
- Entretien de négociation commerciale.

4 **Mode d'évaluation :**

5 examen : 100%.

6 **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)

7 Libersan Lucie, *Stratégies d'écriture dans la formation spécifique : Rapport de stage*. Centre collégial de développement didactique (www.ccdmd.qc.ca/fr 2007 Québec)

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UET21

Matière : Technical English II

Crédits : 2

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:

Chapitre I. Electricity and Robotics (05 semaines)

- 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.

Chapitre II. Procedures and Precautions (05 semaines)

- 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.

Chapitre III. Environmental Considerations (05 semaines)

- 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.

Mode d'évaluation :

examen : 100%.

Références bibliographiques :

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

Semestre 3

Matière : Fichiers et structure de données

Crédits : 6

Coefficient : 4

Contenu de la matière :

1. Introduction aux fichiers :
 - Définition et rôle des fichiers dans la gestion des données.
 - Différents types de fichiers : fichiers texte, fichiers binaires, fichiers séquentiels, fichiers indexés, etc.
2. Opérations de base sur les fichiers :
 - Ouverture, fermeture, lecture et écriture de fichiers.
 - Manipulation des pointeurs de fichier pour se déplacer à l'intérieur du fichier.
3. Organisation des fichiers :
 - Fichiers séquentiels : structure et méthode d'accès séquentiel.
 - Fichiers indexés : indexation et accès direct à l'aide d'index.
 - Fichiers à accès direct : structure et accès direct aux enregistrements.
4. Formats de fichiers :
 - Formats de fichiers texte courants (par exemple, CSV, XML, JSON) et leurs caractéristiques.
 - Formats de fichiers binaires et sérialisation des données.
5. Gestion des erreurs et exceptions :
 - Traitement des erreurs lors de l'ouverture, de la lecture et de l'écriture de fichiers.
 - Utilisation des exceptions pour gérer les erreurs de fichier.
6. Manipulation avancée des fichiers :
 - Déplacement et copie de fichiers.
 - Renommage, suppression et création de répertoires.
 - Accès aux métadonnées des fichiers (par exemple, taille, date de modification).
7. Fichiers et systèmes de fichiers :
 - Concepts de base des systèmes de fichiers (par exemple, hiérarchie de répertoires, permissions).
 - Manipulation de fichiers et de répertoires à travers l'API du système de fichiers.
8. Traitement de gros volumes de données :
 - Lecture et écriture en mode bloc pour améliorer les performances.
 - Techniques de compression de fichiers pour réduire la taille des données.
9. Fichiers et programmation orientée objet :
 - Utilisation des classes et des objets pour encapsuler les opérations de fichier.
 - Gestion des fichiers dans le contexte de langages de programmation orientés objet.
10. Sécurité des fichiers :
 - Cryptage des fichiers pour assurer la confidentialité des données.
 - Contrôle d'accès aux fichiers et protection contre les accès non autorisés.

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (50%), contrôle continu (50%)

Références

1. "File Structures: An Analytic Approach" by Michael J. Folk, Bill Zoellick, and Greg Riccardi Ce livre offre une compréhension approfondie des structures de fichiers et de leurs implémentations, en se concentrant sur les aspects analytiques et de performance.
2. "File System Forensic Analysis" by Brian Carrier Ce livre se concentre sur l'analyse forensique des systèmes de fichiers, offrant des informations sur la structure des fichiers, la récupération de données et

les techniques d'investigation.

3. "The Art of Unix Programming" by Eric S. Raymond Bien qu'il ne se concentre pas spécifiquement sur les fichiers, ce livre traite de manière approfondie des concepts fondamentaux liés à la manipulation des fichiers dans le contexte des systèmes Unix.
4. "Modern Operating Systems" by Andrew S. Tanenbaum and Herbert Bos Ce livre couvre les principes des systèmes d'exploitation, y compris les systèmes de fichiers, en offrant une compréhension approfondie de leur fonctionnement et de leur gestion.
5. "Introduction to the Theory of File Structures" by Tadao Kasami Ce livre classique présente une introduction théorique aux structures de fichiers, en abordant des sujets tels que les fichiers séquentiels, les fichiers indexés et les méthodes d'accès direct.
6. "File Organization and Processing" by Alan L. Tharp Ce livre offre une couverture complète des concepts de base des structures de fichiers, y compris les fichiers séquentiels, les fichiers indexés et les méthodes d'accès direct.

Matière Algorithmique et structure de données 3

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : ce module permettra aux étudiants d'apprendre d'une part la mise au point de certains algorithmes de base en informatique, d'autre part, ils apprendront à manipuler des structures de données plus développées.

Connaissances préalables recommandées : algorithmique de base

Contenu de la matière :

Rappel

Chapitre 1 : Complexité algorithmique

1. Introduction à la complexité
2. Calcul de complexité

Chapitre 2 : Algorithmes de tri

1. Présentation
2. Tri à bulles
3. Tri par sélection
4. Tri par insertion
5. Tri fusion
6. Tri rapide

Chapitre 3 : Les arbres

1. Introduction
2. Définitions
3. Arbre binaire
 - Définition
 - Passage d'un arbre n-aire à arbre binaire
 - Représentation chaînée d'un arbre binaire
 - Parcours d'un arbre binaire
 - Parcours préfixé (préordre ou RGD)*
 - Parcours infixé (projectif, symétrique ou encore GRD)*
 - Parcours postfixé (ordre terminal ou GDR)*
 - Arbres binaires particuliers
 - Arbre binaire complet*
 - 3.5.3. Arbre binaire de recherche*

Chapitre 4 : Les graphes

1. Définition
2. Représentation des graphes
3. Parcours des graphes

NB : TP en C.

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

- Thomas H. Cormen, Algorithmes Notions de base *Collection : Sciences Sup, Dunod, 2013.*
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest Algorithmique - 3ème édition - Cours avec 957 exercices et 158 problèmes Broché, Dunod, 2010.

- Rémy Malgouyres, Rita Zrouer et Fabien Feschet. *Initiation à l'algorithmique et à la programmation en C : cours avec 129 exercices corrigés*. 2^{ième} Edition. Dunod, Paris, 2011. ISBN : 978-2-10-055703-5.
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.1 : Supports de cours*. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.232.
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.2 : Sujets de travaux pratiques*. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.258. <cel- 01176120>
- Damien Berthet et Vincent Labatut. *Algorithmique & programmation en langage C - vol.3 : Corrigés de travaux pratiques*. Licence. Algorithmique et Programmation, Istanbul, Turquie. 2014, pp.217. <cel- 01176121>
- Claude Delannoy. *Apprendre à programmer en Turbo C*. Chihab- EYROLLES, 1994.

Matière : Systèmes d'information

Crédits : 6

Coefficient : 4

Objectifs de l'enseignement : Comprendre ce qu'est un système d'information d'entreprise ; (2) Comprendre les différentes dimensions constitutives d'un SI : a. Dimension technique b. Dimension organisationnelle c. Dimension managériale (3) Comprendre les différents éléments d'un SI : a. système pilotage b. système décisionnel c. système opérationnel (4) Comprendre l'articulation du SI avec la stratégie d'entreprise (gouvernance des SI – gestion des projets SI)

Connaissances préalables recommandées : algorithmique,

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Généralité

- Définitions et caractérisations de l'entreprise (les aspects fonctionnels et structurels),
- Approche systémique des organisations : Présentation globale des trois systèmes (le système de décision, classification des décisions: par niveau et par méthode, une technique de décision programmable, les tables de décision), Le système d'information (Aspects fonctionnels et Aspects structurels : notion de station, poste de travail, de flux, documents), Le diagramme de flux.

Chapitre 2 : Les Techniques de représentation de l'information

Notion d'information, Formes et manipulation de l'information, Etude de l'information : Classe et réalisation de classe, description de classe, ... Schéma et codification de l'information

Chapitre 3 : Saisie et contrôle de l'information

Différents types de contrôle de l'information

Chapitre 4 : Méthodologie de développement d'un SI: MERISE

- Processus de développement d'un SI
- Niveau d'abstraction de modèle de données et des traitements
- Méthodologie MERISE
- Concepts pour la modélisation statique (Notion d'entité et d'association, un modèle conceptuel de données : le MCD de MERISE. Concepts pour la modélisation dynamique : MCT de MERISE.

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Références

- Coord. P. Vidal, P. Planeix, Systèmes d'information organisationnels, 2005.
- Coord. M-L. Caron-Fasan & N. Lesca, Présents et futurs des systèmes d'information, 2003, PUG. p.
- Kalika M. & alii, Le e-management. Quelles transformations pour l'entreprise ? , 2003, Editions Liasons.
- J.L.Lemoigne, La théorie du système général. PUF-
- V. Bertalanfy, Théorie générale des systèmes. Dunod.
- X. Castellani, Méthode générale d'analyse d'une application informatique. Masson, 1975.
- Tardieu et al. , « la méthode merise : principes et outils », éd. d'organisation, 1983.-
- Tardieu et al. , « la méthode merise : démarche et pratique » éd. d'organisation, 1985.-

- Tabourier, « de l'autre côté de Merise », éd. d'organisation, 1986.-
- J. P. Mathéron, « Comprendre Merise », 1990

Matière : Théories des graphes

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : Les théories des graphes sont devenues un fondement théorique et pratique incontournable dans le processus de modélisation de certains problèmes dans plusieurs domaines. L'apport des graphes dans la résolution des problèmes réside dans la simplicité graphique, la similitude avec des aspects distribués et les notions de parcours et de recherches de chemins. L'objectif de ce cours est de présenter à l'étudiant d'une part un de modélisation de solution sous forme de graphe, d'autre part ce cours contiendra un ensemble de techniques permettant à l'étudiant de résoudre ses problèmes à travers des algorithmes comme la recherche de chemin minimal, le flot maximal etc.

Connaissances préalables

recommandées Contenu de la

matière :

Chapitre I. Définitions de base

- 1.1. Définition "intuitive" d'un graphe
2. Définition mathématique d'un graphe
3. Ordre, orientation et multiplicité
 - Ordre
 - Orientation
 - Multiplicité
4. Relations entre les éléments d'un graphe
 - Relations entre sommets
 - Relations entre arcs et sommets
 - Qualificatifs des graphes
5. Matrices associées à un graphe
 - Matrice d'incidence sommet-arc
 - Matrice d'adjacence ou d'incidence sommets-sommets
 - Forme condensée des matrices creuses
6. Vocabulaire lié à la connexité
 - Chaîne, chemin, longueur
 - Connexité
 - Cycle et circuit
 - Cocycle et cocircuit.

Chapitre II. Cycles

1. Nombres cyclomatique et cocyclomatique
 1. Décomposition des cycles et des cocycles en sommes élémentaires
 2. Lemme des arcs colorés (Minty 1960)
 3. Base de cycles et base de cocycles
2. Planarité
 1. Graphe Planaire
 2. Formule d'Euler
 3. Théorème de Kuratowski (1930)
 4. Graphe Dual

3. Arbre, forêt et arborescence
 1. Définitions
 2. Propriétés
 3. Arbre maximal (ou couvrant).

Chapitre III. Flots

1. Définitions
2. Recherche d'un flot maximum dans un réseau de transport
 4. Définition
 5. Théorème de Ford-Fulkerson
 6. Algorithme de Ford-Fulkerson
3. Recherche d'un flot compatible

Chapitre IV. Problèmes de cheminement

1. Recherche des composantes connexes
 1. Présentation des objectifs
 2. Algorithme de Trémaux-Tarjan
2. Recherche du plus court chemin
 1. Présentation des conditions
 2. Algorithme de Moore-Dijkstra
3. Recherche d'un arbre de poids extréum
 1. Présentation des objectifs
 2. Algorithme de Kruskal 1956

Chapitre V. Problèmes Hamiltonien et Eulérien

1. Problème Hamiltonien
 1. Définitions
 2. Condition nécessaire d'existence d'un cycle hamiltonien
 3. Condition suffisante d'existence d'un circuit hamiltonien
 4. Condition suffisante d'existence d'un cycle hamiltonien
2. Problème Eulérien
 1. Définitions
 2. Condition nécessaire et suffisante d'existence d'une chaîne eulérienne
 3. Algorithme local pour tracer un cycle eulérien
 4. Lien entre problème eulérien et hamiltonien

Chapitre VI. Coloration

1. Définitions
2. Coloration des sommets
3. Coloration des arêtes
4. Propositions
5. Le théorème des "4 couleurs"
6. Graphe parfait

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Références

- Claude Berge, Graphes et hypergraphes, Bordas 1973, (300 pages).
- Nguyen Huy Xuong, Mathématiques discrètes et informatique, Masson, 1997
- Aimé Sacle, La théorie des graphes, Que-Sais-Je ?, 1974 ; réédition prévue en 2004 chez Cassini.
- M. Kaufmann, Des points des flèches, la théorie des graphes, Dunod, Sciencespoche, épuisé.
- Alan Gibbons, Algorithmic graph theory, Cambridge University Press, 1985
- Reinhard Diestel, Graph Theory, Second Edition, Springer-Verlag, 2000.
- Bojan Mohar, Carsten Thomassen, Graphs on surfaces, John Hopkins University Press, Baltimore, 2001.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF31

Matière : Théorie du signal

Crédits : 6

Coefficient : 3

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

Acquérir les notions de base en théorie du 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. De même l'étudiant doit acquérir les notions nécessaires sur les variables et les signaux aléatoires.

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 : Notions sur le signal et le système

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.

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 : Notions de variables aléatoires

Notion physique des phénomènes aléatoires. Rappels sur les probabilités et statistiques (densité de probabilité, fonction de répartition, ...). Variables aléatoires continues et discrètes. Moments et statistiques conditionnelles. Séquences de variables aléatoires- Fonctions de variables aléatoires-

Covariance

Chapitre 6 : Introduction aux Processus stochastiques

Notions de processus stochastiques. Stationnarités au sens large et strict, Ergodicité. Propriétés statistiques (moyenne, variance, écart type ...etc). Densité spectrale de puissance. Théorème de Wiener-Khintchine. Systèmes linéaires à entrée stochastique. Exemples de processus stochastiques (Processus de Poisson, gaussien et Markovien). Statistiques d'ordre supérieur.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

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] S. Haykin, "Signals and systems", John Wiley & Sons, 2nd ed., 2003.
- [4] B. Picinbono, "Théorie des signaux et des systèmes avec problèmes résolus", Edition Bordas.
- [5] Y. Thomas, "Signaux et systèmes linéaires". Masson, 1995.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF33

Matière : Electricité 1

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Se familiariser avec les circuits électriques alternatifs monophasés et triphasés, leurs composants essentiels et des méthodes d'analyse de ces circuits.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques 1 ; physique 1.

Chapitre 1 : Etude des circuits monophasés en régime sinusoïdal. (03 semaines)

Introduction. Définitions. Signal électrique. Régime sinusoïdal. Systèmes de phase. Représentation d'un signal sinusoïdal. Diagramme de Fresnel. Dipôles simples soumis à un régime sinusoïdal. Résistance. Bobine. Condensateur. Rappels sur les nombres complexes. Généralisation de la loi d'Ohm Impédance et admittance complexes. Impédances et admittances complexes des dipôles élémentaires (R, L, C). Association des impédances Série et parallèle. Pont diviseur de tension. Pont diviseur de courant. Cas d'un condensateur réel. Cas d'une bobine réelle.

Chapitre 2 : Puissances électriques en monophasé (04 semaines)

Energie et puissances. Transformation de l'énergie. Récepteur. Générateur. Conservation de l'énergie et rendement. Puissances en régime sinusoïdal. Puissance instantanée. Puissance instantanée des dipôles élémentaires. Puissance active (ou Moyenne). Puissance réactive. Puissance apparente. Triangle des puissances. Théorème de Boucherot. Mesure des puissances électriques. Mesure d'une puissance active. Mesure d'une puissance apparente. Mesure d'une puissance réactive. Mesure de facteur de puissance. Amélioration du facteur de puissance. Importance du facteur de puissance. Méthode du triangle de puissance.

Chapitre 3 : Lois fondamentales des circuits électriques en régime alternatif (04 semaines)

Définitions. Topologiques. Dipôle. Circuit électrique. Lois de Kirchhoff. Loi des nœuds (Première loi de Kirchhoff). Loi des mailles (Deuxième loi de Kirchhoff). Méthode des courants des mailles Théorème de Millman. Théorème de superposition. Théorèmes de Thévenin et de Norton. Conversion entre un circuit de Thévenin et de Norton. Théorème de Kennelly. Passage du circuit triangle (π) au circuit étoile (T). Passage du circuit étoile (T) au circuit triangle (π)

Chapitre 4 : Les circuits triphasés équilibrés (04 semaines)

Introduction. Avantages du triphasé. Distribution. Etude des tensions simples. Définition d'un système triphasé. Système triphasé équilibré. Equations horaires. Vecteurs de Fresnel associés et oscillogrammes Système triphasé équilibré direct ou inverse. Etude des tensions composées. Couplage en étoile (Y). Couplage en triangle (Δ). Puissances en triphasé. Théorème de Boucherot. Mesure de puissances en triphasé. Méthode d'un seul wattmètre. Méthode de deux wattmètres. Relèvement du facteur de puissance en triphasé.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 25% ; examen : 75%.

Références bibliographiques :

- [1] Electronique : Théorie du signal et composants , François Manneville et Jacques Esquieu, Dunod, Juin 1997.
- [2] Cours d'électricité : Etude des régimes alternatifs, Mathieu Bardoux, Département de Génie Thermique et Energie, Université du littoral côte d'opale (ULCO).
- [3] Electricité : Analyse des signaux et des circuits électriques , Michel Piou, Edition 12/03/2014.
- [4] Exercices et problèmes d'électrotechnique : Notions de base et machines électriques, Luc Lasne, Dunod, 2005.
- [5] Précis d'électrotechnique : L'essentiel du cours, exercices et problèmes corrigés , Christophe Palermo, Dunod, Juin 2012.
- [6] Systèmes triphasés équilibrés : Terminale STI, Claude Divoux, 1999.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM31

Matière : Programmation Matlab

Crédits : 6

Coefficient : 4

Mode d'enseignement : En présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Initier l'apprenant à la programmation sous l'environnement MATLAB / Simulink

Connaissances préalables recommandées :

Programmation 1 et 2

Contenu de la matière :

Première Partie

- 1- Qu'est-ce que MATLAB
- 2- Interface Matlab
- 3- Les opérations de base
- 4- Affichage 2D et 3D
- 5- Déclaration de variables, vecteurs et matrices.
- 6- Manipulation matrice.
- 7- Programmation sous condition (if .. elseif)
- 8- Les Boucles (for, while)
- 9- Les fonctions (structure d'une fonction simple)

Deuxième partie (Simulink)

- 10- Environnement Simulink
- 11- Boîtes à outils de base
- 12- Construction d'un diagramme Simulink (système de premier ordre, deuxième ordre)
- 13- Simulation sous Simulink (paramétrage et exportation des données)

Mode d'évaluation :

Control continu : 25 %, Examen : 75 %

Références bibliographiques :

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM31

Matière : TP Électronique Générale 1

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser le calcul, l'analyse et l'interprétation des circuits électroniques. Connaître les propriétés, les modèles électriques et les caractéristiques des composants électroniques : diodes, transistors bipolaires et Ampli-op.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de bases d'électronique et d'électricité fondamentales.

Contenu de la matière :

TP 1 : Etude, analyse et réalisation de circuits électroniques passifs

TP 2 : Montage de redressement mono-alternance et double alternance

TP 3 : Etude statique d'un transistor bipolaire pour les trois montages de base

TP 3 : Etude dynamique d'un transistor bipolaire. Exemples de montages en amplification

TP4 : Amplificateurs de puissance différentes classes.

TP 5 : Montages à amplificateurs opérationnels. Additionneurs, soustracteurs, comparateurs, amplificateurs

TP 6 : Filtres actifs à base d'amplificateurs opérationnels

TP 7 : Transistors en commutation (02 Semaines)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **100%** ;

Références bibliographiques :

[1] Neffati, *Electricité générale*, Dunod, 2004

[2] F. Milsant, *Cours d'électronique (et problèmes)*, Tomes 1 à 5, Eyrolles.

[3] M. Ouhrouche, *Circuits électriques*, Presses internationale Polytechnique, 2009.

[4] A. Malvino, *Principe d'Electronique*, 6^{ème} Edition Dunod, 2002.

[5] T. Floyd, *Electronique Composants et Systèmes d'Application*, 5^{ème} Edition, Dunod, 2000.

[6] I. Jelinski, *Toute l'Electronique en Exercices*, Vuibert, 2000.

[7] D. Dixneuf, *Principes des circuits électriques*, Dunod, 2007

Semestre : 03

Unité d'enseignement Méthodologique :

UEM

Matière : Méthodes numériques

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : cette matière permettra aux étudiants d'investir le domaine des méthodes numériques nécessaires à la résolution des problèmes

Connaissances préalables recommandées : mathématiques de base

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Généralités sur l'analyse numérique et le calcul scientifique

Motivations.

Arithmétique en virgule flottante et erreurs d'arrondis

Représentation des nombres en machine

Erreurs d'arrondis

Stabilité et analyse d'erreur des méthodes numériques et conditionnement d'un problème

Chapitre 2 : Méthodes directes de résolution des systèmes linéaires

Remarques sur la résolution des systèmes triangulaires

Méthode d'élimination de Gauss

Interprétation matricielle de l'élimination de Gauss : la factorisation LU

Chapitre 3 : Méthodes itératives de résolution des systèmes linéaires

Généralités

Méthodes de Jacobi et de sur-relaxation

Méthodes de Gauss-Seidel et de sur-relaxation successive

Remarques sur l'implémentation des méthodes itératives

Convergence des méthodes de Jacobi et Gauss-Seidel

Chapitre 4 : Calcul de valeurs et de vecteurs propres

Localisation des valeurs propres

Méthode de la puissance

Chapitre 5 : Analyse matricielle

Espaces vectoriels

Matrices

Opérations sur les matrices

Liens entre applications linéaires et matrices

Inverse d'une matrice

Trace et déterminant d'une matrice

Valeurs et vecteurs propres

Matrices semblables

Quelques matrices particulières

Normes et produits scalaires

Définitions

Produits scalaires et normes vectoriels

Normes de matrices

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Références :

- M. Schatzman Analyse numérique : une approche mathématique, Dunod 2004.
- P.G. Ciarlet, Introduction à l'analyse matricielle et à l'optimisation, Masson 1990.
- J. Demmel, Applied Numerical Linear Analysis, SIAM 1997 ;
- C. D. Meyer, Matrix Analysis and Applied Linear Algebra, SIAM 2000 ;
- P. Lascaux et J. Théodor, Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur, 2 tomes, Masson 1988.
- G. H. Golub, C. F. van Loan, Matrix Computations, The Johns Hopkins University Press, 1989.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UET31

Matière : English for Technical Communication I

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

- 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.

Connaissances préalables recommandées :

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

Contenu de la matière :

Chapter 1. Introduction to Technical Communication (05 semaines)

- 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 (05 semaines)

- 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 (05 semaines)

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

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] *Markel, Mike. Technical Communication. New York: Bedford/St Martins, 2012. Print.*
- [2] *2. Harrison, Richard. Better Writing, UK: Garnet Publishing Ltd, 2001. Print.*
- [3] *3. Anderson, Paul V. Technical Communication, 8TH ed. USA: Wadsworth, 2007. Print.*
- [4] *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 : 04

Unité d'enseignement fondamentale : UEF2

Matière : Réseaux et télécommunication

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : cette matière a pour objectif de donner aux étudiants les notions indispensables pour une bonne compréhension des réseaux. Ils doivent être capable d'expliquer ce qu'est un réseau, de quoi il se compose, comment des ordinateurs peuvent communiquer entre eux, décrire les différents types de médias, les différents types de topologies ainsi qu'une étude détaillée sur les cinq couches du modèle Internet.

- Rendre l'étudiant apte à comprendre le fonctionnement, à planifier l'installation et à utiliser un réseau d'ordinateurs.
- Familiariser l'étudiant aux diverses couches d'implantation d'un réseau d'ordinateurs.
- Initier l'étudiant aux principaux protocoles de communication et de routage des messages.
- Familiariser l'étudiant avec les principales composantes d'un réseau d'ordinateurs.
- Rendre l'étudiant apte à utiliser les services de base d'un réseau à l'intérieur d'un programme.

Connaissances préalables recommandées : Structure machine, composants et systèmes.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Introduction au Réseaux

- Usage des réseaux
- Caractéristiques Physiques
- Topologies des réseaux
- Modèles de références (OSI, TCP/IP)
- Types de passerelles

Chapitre II: Couche

Physique

- Terminologie de Réseaux
 - Signaux, décomposition, bruit
 - Supports de transmission guidés et non-guidés
 - Transmission digitale : Conversion de l'analogue au digital
 - Transmission digitale : Conversion du digital au digital
 - Echantillonnage
 - Transmission analogue : Conversion du digital à l'analogue
 - Transmission analogue : Conversion de l'analogue à l'analogue
 - Multiplexeur et Concentrateur

Chapitre III: Couche Liaison de Données

- Adressage
- Control de flux
- Norme 802.3 et format Ethernet
- Contrôle des erreurs
- Contrôle d'Accès multiple
- Commutation de circuit

Chapitre IV: Couche

Réseaux

- Adressage IP, classes, notion des sous-réseaux
- Protocole IP : IPV4, IPV6
- Fragmentation des paquets
- Commutation de paquets
- Routage : techniques centralisées, techniques distribuées
- Routage statique et routage dynamique
- Routage hiérarchique et externe

Chapitre IV: Couche Transport

- Notion d'adresse transport
- Protocoles UDP et TCP
- Qualité de service
- Control de congestion

Chapitre IV: Couche Application

- Protocole SMTP
- Protocole HTTP
- Protocole FTP
- Protocole DHCP
- Protocole DNS

Travaux pratiques

TP 1 : Configuration de base d'un

réseau TP 2 : Programmation

réseau (Socket) TP 3 : Routage

TP 4 : Analyseur de protocoles

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Références

- Forouzan, Behrouz A., and S. C. Fegan. "Data communication and computer networks." (2007).
- Tanenbaum, Andrew S. "Computer networks, 4-th edition." ed: Prentice Hall (2003).

Semestre : 4
Unité d'enseignement fondamentale : UEF41
Matière : Système d'exploitation 2
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : Une étude approfondie du système Unix est recommandée pendant les séances de TD et de TP. La programmation des threads et des mécanismes de l'exclusion mutuelle se fera en C sous Unix. Les modèles producteur/consommateur, lecteur/rédacteurs et des philosophes avec plusieurs variantes seront étudiés de façon théorique (développement d'algorithmes en pseudo-langage) en TD puis implémentés en C sous Unix durant les séances de TP.

Connaissances préalables recommandées : système d'exploitation 1.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 :

- Rappels sur la notion de SE.
- Notions de programme, processus, thread et ressource partagée.

Chapitre 2 : Synchronisation de processus.

- Problème de l'accès concurrent à des ressources et sections critiques (Problème de l'exclusion mutuelle)
- Outils de synchronisation :
 - Événements, Verrous
 - Sémaphores
 - Moniteurs
 - Régions critiques.
 - Expressions de chemins

Chapitre 3 : La communication interprocessus

- Partage de variables (modèles : producteur/ consommateur, lecteurs/ rédacteurs)
- Boîtes aux lettres
- Echange de messages (modèle du client/ serveur)

Chapitre 4 : L'inter blocage

- Modèles
- Prévention
- Evitement
- Détection/ Guérison

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Références:

1. Tanenbaum, Modern operating systems, thirteenth edition, Pearson, 2014
2. A. Tanenbaum, Systèmes d'exploitation, Dunod, 1994.
3. Michel Divay, Unix, Linux et les systèmes d'exploitation : cours et exercices corrigés , 2004.
4. Crocus, Systèmes d'exploitation des ordinateurs, 1993.
5. Sacha Krakowiak, Principes des systèmes d'exploitation des ordinateurs, Dunod, 1993

Semestre : 4

Unité d'enseignement fondamentale Matière : Bases de données

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : Ce cours devrait permettre à l'étudiant d'identifier l'intérêt de structurer et manipuler les données sous forme tabulaire. A travers le modèle relationnel et l'algèbre relationnelle sous-jacente orientés plus vers l'aspect pratique, l'étudiant devrait comprendre l'importance de structurer les données, le concept d'indépendance des données et des traitements, ainsi que l'intégrité et la cohérence des données.

Connaissances préalables recommandées : L'étudiant est sensé comprendre ce que c'est des fichiers (textes, binaires ou typés) et les avoir créés avec les langages préalablement étudiés.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Présentation des bases de données

1. Notions de fichiers (intérêts et limites)
2. Définition de base de données
3. Définition de système de gestion de base de données
4. Types de modèles de données (sémantique, entité-association, hiérarchique, réseau, relationnel)

Chapitre 2 : Modèle relationnel

1. Définition du modèle relationnel
2. Concepts de base (Attribut, Tuple, Domaine, Relation)
3. Schéma de relation
4. Normalisation
 - a. Clé de relation et dépendance fonctionnelle (Clé primaire et clé étrangère)
 - b. Contraintes d'intégrité
 - c. Formes normales (1FN, 2FN, 3FN, FN de Boyce-Codd)
 - d. Schéma de base de données
5. Modèle relationnel logique (SQL)
 - a. Table, colonne, et ligne
 - b. Description de SQL (Structured Query Language)
 - c. Définitions de données
 - i. Création de table (CREATE)
 - ii. Modification de schéma (ALTER, DROP)
 - d. Manipulation des données (INSERT, UPDATE, DELETE)

Chapitre 3 : Algèbre relationnelle

1. Définition
2. Opérations et opérateurs unaires
 - a. Sélection
 - b. Projection
 - c. Traduction en SQL
 - i. Requêtes simples (SELECT-FROM)
 - ii. Sélection de colonne (clause WHERE)
 - iii. Tri de résultats (ORDER BY)
3. Opérations et opérateurs ensemblistes
 - a. Union
 - b. Intersection
 - c. Différence
 - d. Produit cartésien
 - e. Jointure (Thêta, naturelle, équijointure, externe)
 - f. Division
 - g. Traduction en SQL
 - i. Opérateurs d'union, d'intersection, et de différence
 - ii. Produit cartésien (sans jointure)

- iii. Jointure de tables (condition de jointure)
- iv. Fonctions d'agrégat
- v. Clause GROUP BY ... HAVING

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Références:

- Bases de données. Georges Gardarin. 5^{ème} édition 2003
- SQL Les fondamentaux du langage. Eric Godoc et Anne-Christine Bisson. Edition Eni. 2017
- Bases de données : concepts, utilisation et développement. Jean-Luc Hainaut. Édition DUNOD.2015

Semestre : 04

Unité d'enseignement fondamentale : UEF42

Matière : Ingénierie du logiciel

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : cette matière a pour objectif de donner aux étudiants les notions indispensables pour une bonne compréhension des méthodes du génie logiciel. Ils doivent être capable d'expliquer ce qu'est un logiciel, de quoi il se compose, comment des concepteurs peuvent développer une application.

Connaissances préalables recommandées : Structure de fichiers, système d'information.

Contenu de la matière :

Semaine 1 : Introduction à l'ingénierie du logiciel

Présentation de l'ingénierie du logiciel et de ses principes fondamentaux

Les différentes phases du cycle de vie d'un logiciel

Les méthodologies de développement de logiciels

Référence du livre : "Software Engineering: A Practitioner's Approach" de Roger Pressman

Semaine 2 : Modélisation et spécification des exigences

Les techniques de modélisation de systèmes

L'analyse des exigences du logiciel et la spécification des exigences

Les diagrammes UML (Unified Modeling Language)

Référence du livre : "Requirements Engineering: From System Goals to UML Models to Software Specifications" de Axel van Lamsweerde

Semaine 3 : Conception de logiciel

Les principes de conception de logiciels

Les architectures de logiciels

Les modèles de conception de logiciels (par exemple, le modèle MVC)

Référence du livre : "Object-Oriented Design and Patterns" de Cay Horstmann et Steven Metsker

Semaine 4 : Programmation et tests

Les bonnes pratiques de programmation

Les techniques de tests de logiciels

Les outils de test de logiciels

Référence du livre : "Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction" de Steve McConnell

Semaine 5 : Gestion de configuration et de projet

La gestion de la configuration de logiciels

Les outils de gestion de configuration de logiciels (par exemple, Git)

La gestion de projet de logiciels

Référence du livre : "Software Configuration Management Handbook" de Alexis Leon et Mathews Leon

Semaine 6 : Déploiement de logiciel

Les principes de déploiement de logiciels

Les environnements de déploiement (par exemple, les environnements de production et de test)

Les stratégies de déploiement de logiciels

Référence du livre : "Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation" de Jez Humble et David Farley

Semaine 7 : Qualité de logiciel et maintenance

Les principes de qualité de logiciels

Les outils de mesure de qualité de logiciels

La maintenance de logiciels

Référence du livre : "Software Quality Engineering: A Practitioner's Approach" de Roger Pressman et Mark A. Ardis

Semaine 8 : Conclusions et tendances futures de l'ingénierie du logiciel

Les tendances émergentes de l'ingénierie du logiciel

Les défis actuels de l'ingénierie du logiciel

Les opportunités d'avenir pour les ingénieurs du logiciel

Référence du livre : "The Future of Software Engineering" de Anthony Finkelstein et David Parnas

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEF43

Matière : Systèmes Asservis I

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Dans cette matière on trouve les fondements des systèmes asservis linéaires. L'étude concerne les éléments constitutifs d'une chaîne de régulation, les méthodes pour résoudre les équations différentielles linéaire à coefficient constant, la transformée de LAPLACE, les fonctions de transferts, les schémas fonctionnels, l'application des transformées de LAPLACE et la présentation des deux méthodes d'analyse et de conception (diagrammes de Bode et de Nyquist), etc.

Connaissances préalables recommandées :

Maths, physique

Contenu de la matière :

Chapitre I. Généralités sur les systèmes asservis (01 semaine)

Chaines de commande, Systèmes asservis, Classifications des systèmes asservis, Nature des signaux d'entrée

Chapitre II. Outils Mathématiques (02 semaines)

Transformée de Fourier, Transformé de la Laplace, Modélisation des systèmes dynamiques linéaire continue

Chapitre III. Fonction de transfert (02 semaines)

Modèle mathématique d'un système, Représentation par les équations différentielles, Représentation des systèmes asservis par des fonctions de transfert (définition du gain statique, pôles, zéros d'une fonction de transfert), Schémas blocs et règles de simplification : systèmes séries, parallèles, à retour unitaire et non unitaire

Chapitre IV. Analyse temporelle des systèmes linéaires (03 semaines)

Régime transitoire, régime permanent et notions de stabilité, rapidité et précision statique, Notion de réponse impulsionnelle, Réponse des systèmes de premier et de second ordre pour des signaux typiques, Cas de systèmes d'ordre supérieur, Identification des systèmes de premier et de second ordre à partir de la réponse temporelle.

Chapitre V. Analyse harmonique Réponse en fréquence (03 semaines)

Introduction, Représentation graphique des fonctions de transfert (diagrammes de Bode, lieu de Nyquist, abaques de Black-Nichols), Analyse et critères de stabilité (critère du revers dans le plan Bode/Nyquist, critère de Nyquist, lieu d'Evans, critère de Routh)

Chapitre VI. Stabilité des systèmes asservis (02 semaines)

Critère des pôles, Critère de Routh-Hurwitz, critères graphiques

Chapitre VII. Corrections des systèmes asservis (02 semaines)

Différentes structures des régulateurs (avance/retard de phase, PID, RST), Choix du Régulateur en fonction des spécifications imposées, Dimensionnement des régulateurs : Synthèse par les méthodes empiriques (Ziegler-Nichols, Méplat, symétrique, ...), Synthèse par les méthodes graphiques (Evans, Bode, Black, Nyquist, ...).

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] *Feedback and control systems schaum's outline series McGRAW-HILL*
- [2] *E. Magarotto, Cours de Régulation. IUT Caen - Département Génie Chimique et Procédés. Université de Caen. 2004.*
- [3] *Bernard BAYLE, Systèmes et asservissements à temps continu Ecole Nationale Supérieure de Physique de Strasbourg année 2007–2008*
- [4] *V.Boitier, Université Paul Sabatier Toulouse III, septembre 2005*
- [5] *Edouard Laroche Asservissement des systèmes linéaires a temps continu*
- [6] *J. J. Di Stefano, A.R. Stubberud, I. J. Williams, Systèmes asservis 1 cours et exercices. SERIE SCHAUM.*

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEF43

Matière : Traitement du signal

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser les outils de représentation temporelle et fréquentielle des signaux et systèmes analogiques et numériques et effectuer les traitements de base tels que le filtrage et l'analyse spectrale numérique.

Connaissances préalables recommandées :

Théorie du signal, outils mathématiques de base : calcul d'intégrales, série et transformée de Fourier.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Analyse et synthèse des filtres analogiques (03 Semaines)

Principes du filtrage analogique, Structures des filtres analogiques, Analyse fréquentielle et analyse temporelle, Rappels sur la transformée de Laplace, Fonction de transfert, Réponse fréquentielle, notions de pôles et de zéros, Stabilité, Filtres passifs et actifs, Filtres passe bas du premier et second ordre, Filtres passe haut du premier et second ordre, Filtres passe bande, autres filtres (Tchebyshev I et II, Butterworth, Cauer).

Chapitre II. Du signal continu au signal numérique (02 Semaines)

Notions sur l'échantillonnage, Conditions de Shannon, Filtre anti-repliement, Echantillonnage des signaux périodiques. Quantification et bruits de quantification, Conversion Analogique/Numérique, Reconstruction du signal et filtre interpolateur.

Chapitre III. Transformées discrètes et fenêtrage (04 Semaines)

Définition de la TTFD (Transformée de Fourier à Temps Discret), TFD (Transformée de Fourier Discrète) et TFD inverse, De la transformée de Fourier à la TFD, Fenêtres de pondération, propriétés de la TFD et convolution circulaire, Algorithmes rapides de la TFD (FFT).

Chapitre IV. Analyse et synthèse des filtres numériques (06 Semaines)

Définition gabarit de filtre, Les filtres RIF et RII, convolution discrète et équation aux différences finies, analyse des filtres numériques, transformée en z, fonction de transfert en z, pôles et zéros, Réponse fréquentielle périodique, Les filtres RIF à phase linéaire, Synthèse des filtres RIF : méthode de la fenêtre, méthode de l'échantillonnage fréquentiel, méthode de Remez. Synthèse des filtres numériques RII : Méthode bilinéaire.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 25% ; examen : 75%.

Références bibliographiques :

- [1] Patrick Duvaut, François Michaut, Michel Chuc, *Introduction au traitement du signal - exercices, corrigés et rappels de cours*, Hermès Science Publications, 1996.
- [2] Étienne Tisserand Jean-François Pautex Patrick Schweitzer, *Analyse et traitement des signaux méthodes et applications au son et à l'image* 2^{ième} édition, Dunod, Paris, 2008.
- [3] Tahar Neffati, *Traitement du signal analogique : Cours*, Ellipses Marketing, 1999.
- [4] Messaoud Benidir, *Théorie et traitement du signal : Méthodes de base pour l'analyse et le traitement du signal*, Dunod, 2004.
- [5] Maurice Bellanger, *Traitement numérique du signal : Théorie et pratique*, 9^{ième} édition, Dunod, Paris, 2012.
- [6] Francis Cottet, *Traitement des signaux et acquisition de données - Cours et exercices corrigés*, 4^{ième} édition, Dunod, Paris, 2015.
- [7] F. de Coulon, "Théorie et traitement des signaux", Édition PPUR.
- [8] C. Gasquet, P. Witomski "Analyse de Fourier et applications". Masson, 1995.
- [9] S. Haykin, "Signals and systems", John Wiley & Sons, 2nd ed., 2003.
- [10] B. Picinbono, "Théorie des signaux et des systèmes avec problèmes résolus", Edition Bordas.
- [11] Y. Thomas, "Signaux et systèmes linéaires". Masson, 1995.

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEM41

Matière : Logique combinatoire et Séquentielle

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Connaître les circuits combinatoires usuels. Introduire les circuits séquentiels à travers les circuits bascules, les compteurs et les registres. Concevoir des applications des circuits combinatoires et séquentiels.

Connaissances préalables recommandées :

Systemes de numération, algèbre de Boole, fonctions élémentaires en logique.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Rappel sur les systèmes de numération et l'algèbre de Boole (02 semaines)

Représentation des nombres et codage (binaire, hexadécimal, DCB, binaire signé et non signé, ...), fonctions logiques élémentaires (représentation et simplification de fonctions logiques).

Chapitre II. Circuits logiques combinatoires (04 semaines)

Introduction, multiplexeurs, démultiplexeurs, encodeurs, décodeurs, additionneurs, comparateurs, circuits arithmétiques, réalisation de fonctions combinatoires quelconques.

Chapitre III. Circuits logiques séquentiels (06 semaines)

Caractéristiques et fonctionnement des bascules (RS, D, JK, T), les registres (entrée/sortie : série/parallèle), registres à décalages, applications à base de registres, les compteurs (synchrones / réguliers / irréguliers / complets / incomplets / asynchrones), application des registres.

Définitions, les multiplexeurs, les démultiplexeurs, Mise en cascade, Applications, Analyse de la fiche technique d'un circuit intégré d'aiguillage, Liste des circuits intégrés.

Chapitre IV. Synthèse de systèmes séquentiels (03 semaines)

Introduction, architecture générale et contraintes de mise en œuvre des systèmes séquentiels (Machine de Mealy, Machine de Moore), synthèse des systèmes séquentiels, exemples de synthèse de systèmes séquentiels.

TP1 : les fonctions de base. Appréhender et tester les différentes portes logiques

TP2 : Code et conversion : · conversion décimale – BCD . Conversion décimale – code excédent 3

TP3 : Générateur et contrôleur de bit de parité 4 bits

TP4 : Réalisation d'un comparateur binaire 1 bits et d'un comparateur 2 bits

TP5 : Transcodeurs, roue codeuse, _décodeur BCD / 7 segments

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] P. Cabanis, *Electronique digitale*, Edition Dunod.
- [2] M. Gindre, *Electronique numérique : logique combinatoire et technologie*, McGraw Hill, 1987
- [3] R. Katz, *Contemporary Logic Design*, 2nd ed. Prentice Hall, 2005.
- [4] C. Brie, *Logique combinatoire et séquentielle*, Ellipses, 2002.
- [5] J.C. Lafont, *Cours et problèmes d'électronique numérique, 124 exercices avec solutions*, Ellipses.
- [6] R. Delsol, *Electronique numérique, Tomes 1 et 2*, Edition Berti
- [7] J. Letocha, *Introduction aux circuits logiques*, Edition McGraw Hill.

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEM41

Matière : Fonctions Principale d'Electronique

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser le calcul, l'analyse et l'interprétation des circuits électroniques. Connaître les propriétés, les amplificateurs, les filtres, les oscillateurs ...etc

Connaissances préalables recommandées :

Notions de bases d'électronique et d'électricité fondamentales.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Les filtres analogiques (03 semaines)

Définitions, les types de filtres. Les filtres passifs RLC, les filtres Actifs à amplificateurs opérationnels, Intégrateurs, dérivateurs, sommateurs. Structures, conceptions, analyse. Bande passante à -3dB

Chapitre II. Les oscillateurs (03 Semaines)

Les circuits bouclés. Conditions d'oscillations, Exemples d'oscillateurs sinusoïdaux. Les oscillateurs commandés VCO. Oscillateurs non sinusoïdaux

Chapitre III. La modulation d'amplitude (04 Semaines)

Principe d'une chaîne de transmission. La modulation d'amplitude AM. Indice de modulation. Analyses temporelle et fréquentielle. Puissance. Largeur de bande Les différents types de modulation d'amplitude (AM, AM sans porteur, SSB, ...etc). Les caractéristiques. Avantages et inconvénients. Effets des bruits. Démodulation (les différents types). Superhétérodyne. Les filtres FI.

Chapitre IV. Les modulations angulaires (02 Semaines)

Principe, Modulation de fréquence. Analyse temporelle et fréquentielle. Paramètres de la modulation de fréquence. Les fonctions de Bessel. Largeur de bande. Comparaison avec la modulation d'amplitude. Effets du bruit. Les démodulateurs de fréquence ou discriminateurs.

La modulation/démodulation de phase.

Chapitre V . Boucle de verrouillage de phase PLL (03 Semaines)

Principe, Etude et analyse. Application à la modulation de fréquence. Exemples.

TP1: Etude des filtres actifs: vérifier et tester les différentes fonctions de filtrage actif (Passe-bas, passe-haut, passe-bande).

TP2: Etude de la modulation d'amplitude, étude de la démodulation d'amplitude

TP3: Etude de la modulation de fréquence, étude de la démodulation de fréquence

TP4: Principe de l'amplification FI avec détecteur AM et CAG (Contrôle automatique de gain).

TP5 : Principe d'un récepteur superhétérodyne

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

[1] *Neffati, Electricité générale, Dunod, 2004*

[2] *F. Milsant, Cours d'électronique (et problèmes), Tomes 1 à 5, Eyrolles.*

[3] *M. Ouhrouche, Circuits électriques, Presses internationale Polytechnique, 2009.*

[4] *A. Malvino, Principe d'Electronique, 6^{ème} Edition Dunod, 2002.*

[5] *T. Floyd, Electronique Composants et Systèmes d'Application, 5^{ème} Edition, Dunod, 2000.*

[6] *I. Jelinski, Toute l'Electronique en Exercices, Vuibert, 2000.*

[7] *D. Dixneuf, Principes des circuits électriques, Dunod, 2007*

Semestre : 4

Unité d'enseignement méthodologique: UEM

Matière : Programmation Orientée Objet

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de ce cours est l'introduction des concepts de base de la programmation orientée objet (POO) par la pratique en utilisant le langage Java. Chaque chapitre comporte certaines notions qui sont traduites à sa fin en Java pour que l'étudiant puisse traduire les concepts théoriques acquis en pratique. A la fin du semestre, l'étudiant est censé avoir acquis les compétences suivantes :

- 1- L'essence de la programmation objet et sa transformation en langage Java
- 2- Acquérir un raisonnement intuitif pour donner une solution à un problème simple selon l'approche orientée objet
- 3- Ecrire un programme en langage Java qui soit fonctionnel
- 4- L'essence et l'importance du raisonnement OO et de la POO

Connaissances préalables : Langage C

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Bases de la POO

1. Introduction
2. Concepts fondamentaux de la POO
 - a. Petit historique de la POO
 - b. Programmation procédurale vs programmation par objets
 - c. Réutilisation de code
 - d. Introduction à la modularité
3. Les d'objets et les classes
 - a. Notions d'objet
 - b. Notions de classe
 - c. Attributs
 - d. Notion de message
 - e. Résolution de problèmes par échange de messages
4. Introduction à Java
 - a. Types et structures de contrôle en Java
 - b. Classes et instantiation
 - c. Méthodes
 - d. Les références et passage de paramètres
 - e. Entrées/Sorties
 - f. Constructeur par défaut et autres constructeurs
 - g. Destructeurs

Chapitre 2. Encapsulation

1. Niveaux de visibilité
2. Encapsulation
 - a. Encapsulation de données (attributs)
 - b. Encapsulation de code (Messages)
3. Encapsulation en Java
 - a. Contrôle d'accès (public, private)
 - b. Accesseurs (get et set)
 - c. Accès à l'instance (this)
 - d. Variables et méthodes de classe (static)

Chapitre 3. Héritage

1. Sous-classes et héritage
2. Héritage simple, héritage multiple

3. Hiérarchie de classes
4. Polymorphisme
5. Héritage et polymorphisme en Java
 - a. Héritage simple (extends)
 - b. Encapsulation dans l'héritage
 - i. Protection des membres (protected)
 - ii. Constructeurs des classes (this(), super())
 - iii. Classe 'Object'
 - iv. Transtypage implicite et explicite
 - v. Limitation de l'héritage (final)
 - c. Polymorphisme
 - i. Surcharge de méthodes
 - ii. Redéfinition de méthodes
 - d. Classes abstraites (utilisation et importance)
 - e. Interfaces (utilisation et importance)

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Références

1. Apprendre la Programmation Orientée Objet avec le langage Java. Luc Gervais. Eni. 2^{ème} édition.
2. <https://openclassrooms.com/courses/apprenez-a-programmer-en-java>
3. Java 8 - Apprendre la Programmation Orientée Objet et maîtrisez le langage. Thierry GROUSSARD Luc GERVAIS. Edition ENI. 2015.
4. La programmation objet en Java. Michel Divay. Edition DUNOD. 2006.

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEM42

Matière : TP Systèmes Asservis 1

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Dans cette matière on trouve les fondements des systèmes asservis linéaires. L'étude concerne les éléments constitutifs d'une chaîne de régulation, les méthodes pour résoudre les équations différentielles linéaire à coefficient constant, la transformée de LAPLACE, les fonctions de transferts, les schémas fonctionnels, l'application des transformées de LAPLACE et la présentation des deux méthodes d'analyse et de conception (diagrammes de Bode et de Nyquist), etc.

Connaissances préalables recommandées :

Maths, physique

Contenu de la matière :

TP 1 : Analyse temporelle d'un système linéaire. Prendre différents cas comme par exemple 1^{er} ordre, 2^{sd} ordre. Vérifiez aussi la stabilité

TP 2 : Analyse spectrale d'un système linéaire pour différents cas

TP 3 : Etude et analyse d'un système asservi

TP 4 : Régulateur PID analogique

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **100%**

Références bibliographiques :

- [1] *Feedback and control systems schaum's outline series McGRAW-HILL*
- [2] *E. Magarotto, Cours de Régulation. IUT Caen - Département Génie Chimique et Procédés. Université de Caen. 2004.*
- [3] *Bernard BAYLE, Systèmes et asservissements à temps continu Ecole Nationale Supérieure de Physique de Strasbourg année 2007–2008*
- [4] *V.Boitier, Université Paul Sabatier Toulouse III, septembre 2005*
- [5] *Edouard Laroche Asservissement des systèmes linéaires a temps continu*

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEM41

Matière : TP Traitement du signal

Crédits : 2

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : En Présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Maîtriser les outils de représentation temporelle et fréquentielle des signaux et systèmes analogiques et numériques et effectuer les traitements de base tels que le filtrage et l'analyse spectrale numérique.

Connaissances préalables recommandées :

Théorie du signal, outils mathématiques de base : calcul d'intégrales, série et transformée de Fourier.

Contenu de la matière :

TP 1 : TFD et FFT

TP 2 : Etude et analyse d'un filtre RIF à phase linéaire

TP 3 : Etude et analyse d'un filtre RII

TP 4 : Synthèse d'un RIF à phase linéaire par plusieurs méthodes (exemple d'un passe-bas)

TP 5 : Synthèse d'un RII par plusieurs méthodes (exemple d'un passe-bas)

TP 6 : Mise en œuvre d'un banc de filtres QMF (banc de filtres miroirs en quadrature).

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **100%** .

Références bibliographiques :

- [1] Patrick Duvaut, François Michaut, Michel Chuc, *Introduction au traitement du signal - exercices, corrigés et rappels de cours*, Hermes Science Publications, 1996.
- [2] Étienne Tisserand Jean-François Pautex Patrick Schweitzer, *Analyse et traitement des signaux méthodes et applications au son et à l'image 2^{ième} édition*, Dunod, Paris, 2008.
- [3] Tahar Neffati, *Traitement du signal analogique : Cours*, Ellipses Marketing, 1999.
- [4] Messaoud Benidir, *Théorie et traitement du signal : Méthodes de base pour l'analyse et le traitement du signal*, Dunod, 2004.
- [5] Maurice Bellanger, *Traitement numérique du signal : Théorie et pratique, 9^{ième} édition*, Dunod, Paris, 2012.
- [6] Francis Cottet, *Traitement des signaux et acquisition de données - Cours et exercices corrigés, 4^{ième} édition*, Dunod, Paris, 2015.
- [7] F. de Coulon, "Théorie et traitement des signaux", Édition PPUR.
- [8] C. Gasquet, P. Witomski "Analyse de Fourier et applications". Masson, 1995.
- [9] S. Haykin, "Signals and systems", John Wiley & Sons, 2nd ed., 2003.
- [10] B. Picinbono, "Théorie des signaux et des systèmes avec problèmes résolus", Edition Bordas.
- [11] Y. Thomas, "Signaux et systèmes linéaires". Masson, 1995.

Semestre : 04

Unité d'enseignement Transversale Matière :

Introduction à l'intelligence artificielle

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : L'étudiant doit être mis en contact avec le domaine de l'intelligence artificielle. Des définitions et des explications devront être formulés.

Connaissances préalables recommandées Algorithmiques et structures de données

Contenu de la matière :

Semaine 1 : Introduction à l'IA et programmation en Python

Introduction à l'IA et à ses applications

Les bases de la programmation en Python pour l'IA

Prise en main d'un environnement de développement en Python pour l'IA

Livres recommandés :

"Python for Data Analysis" de Wes McKinney

"Python Machine Learning" de Sebastian Raschka

Semaine 2 : Apprentissage supervisé

Les concepts clés de l'apprentissage supervisé (régression, classification)

Les méthodes de séparation de données en ensembles d'entraînement et de test

Les algorithmes d'apprentissage supervisé les plus courants (régression linéaire, arbres de décision, réseaux de neurones)

Livres recommandés :

"The Elements of Statistical Learning" de Trevor Hastie, Robert Tibshirani, et Jerome Friedman

"Introduction to Machine Learning with Python" d'Andreas Mueller et Sarah Guido

Semaine 3 : Apprentissage non-supervisé

Les concepts clés de l'apprentissage non-supervisé (clustering, réduction de dimension)

Les algorithmes d'apprentissage non-supervisé les plus courants (k-means, PCA)

Livres recommandés :

"Pattern Recognition and Machine Learning" de Christopher Bishop

"Python Machine Learning" de Sebastian Raschka

Semaine 4 : Apprentissage par renforcement

Les concepts clés de l'apprentissage par renforcement (environnements, actions, récompenses)

Les algorithmes d'apprentissage par renforcement les plus courants (Q-learning, SARSA)

Livres recommandés :

"Reinforcement Learning: An Introduction" de Richard S. Sutton et Andrew G. Barto

"Hands-On Reinforcement Learning with Python" de Sudharsan Ravichandiran

Semaine 5 : Réseaux de neurones

Les concepts clés des réseaux de neurones

Les types de réseaux de neurones les plus courants (réseaux de neurones à propagation avant, réseaux de neurones récurrents)

Les techniques d'optimisation des réseaux de neurones (backpropagation, descente de gradient)

Livres recommandés :

"Neural Networks and Deep Learning" de Michael Nielsen

"Deep Learning" de Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, et Aaron Courville

Semaine 6 : Traitement du langage naturel (NLP)

Les concepts clés du traitement du langage naturel (tokenization, stemming, lemmatization, POS tagging)

Les techniques d'analyse de sentiment

Les modèles de NLP les plus courants (bag-of-words, modèles de langue, réseaux de neurones)

Livres recommandés :

"Speech and Language Processing" de Daniel Jurafsky et James H. Martin

"Natural Language Processing with Python" de Steven Bird, Ewan Klein, et Edward Loper

Semaine 7 : Vision par ordinateur

Les concepts clés de la vision par ordinateur (détection d'objets, segmentation, reconnaissance faciale)

Les techniques de prétraitement d'images (filtrage, normalisation)

Les modèles de vision par ordinateur

Mode d'évaluation : Examen (100%)

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UET41

Matière : English for Technical Communication II

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

- To communicate in different professional contexts.
- To improve certain soft skills.
- To develop some higher order thinking skills.

Connaissances préalables recommandées :

- To have a knowledge about the professional English language.
- To write professional documents in English.
- To develop job-related skills.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Work Environment Communication (08 semaines)

- To give a presentation.
- To present a company.
- To arrange a meeting.
- To express strong and tentative opinions.
- To make proposals and counterproposals.
- To discuss strategies for reaching agreements on the telephone.
- To write summaries of technical texts.
- To think critically and analyse different information.

Chapitre II. Developing Soft Skills (07 semaines)

- To identify a problem, review related information, develop and evaluate options, and implement a solution.
- To communicate effectively and appropriately.
- To create a positive team environment.

Mode d'évaluation :

examen : **100%**.

Références bibliographiques :

- [1] Lannon, J. M. Gurak, L. J. (2013). *Technical communication. 13thEd. USA: Pearson.*
- [2] Lafond, C. Vine, S. Welsh, B. (2010). *English for Negotiating. Oxford: Oxford University Press.*
- [3] Thomson, K. (2007). *English for Meetings. Oxford: Oxford University Press.*

Semestre : 05

Unité d'enseignement fondamentale :

UEF1 Matière : Analyse de données

crédit : 6

Coefficient : 4

Objectifs de l'enseignement : l'objectif de cette matière est de donner les concepts de base sur l'analyse de données.

Connaissances préalables recommandées : Cette matière nécessite une bonne compréhension préalable des concepts introductifs de l'intelligence artificielle.

Contenu de la matière :

Semaine 1: Introduction à l'analyse de données et à l'IA

Les principaux concepts d'analyse de données

Introduction aux algorithmes d'IA

Applications courantes de l'IA dans l'analyse de données

Références recommandées:

"Data Science for Business" par Foster Provost et Tom Fawcett

"Artificial Intelligence: A Modern Approach" par Stuart Russell et Peter Norvig

Semaine 2: Collecte de données

Types de données

Collecte de données structurées et non structurées

Nettoyage et préparation des données

Références recommandées:

"Python for Data Analysis" par Wes McKinney

"Data Wrangling with Python" par Jacqueline Kazil et Katharine Jarmul

Semaine 3: Analyse exploratoire des données

Visualisation de données

Résumé statistique

Échantillonnage et estimation

Références recommandées:

"Storytelling with Data" par Cole Nussbaumer Knaflic

"Python Data Science Handbook" par Jake VanderPlas

Semaine 4: Apprentissage automatique supervisé

Régression linéaire

Classification

Arbres de décision et forêts aléatoires

Références recommandées:

"Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow" par Aurélien Géron

"Python Machine Learning" par Sebastian Raschka et Vahid Mirjalili

Semaine 5: Apprentissage automatique non supervisé

Clustering

Réduction de dimensionnalité

Apprentissage par renforcement

Références recommandées:

"Unsupervised Learning" par David Blei, Francis Bach, et Tamara Broderick

"Reinforcement Learning: An Introduction" par Richard S. Sutton et Andrew G. Barto

Semaine 6: Traitement du langage naturel (NLP)

Prétraitement de texte

Extraction d'entités

Classification de texte

Références recommandées:

"Natural Language Processing with Python" par Steven Bird, Ewan Klein, et Edward Loper

"Speech and Language Processing" par Daniel Jurafsky et James H. Martin

Semaine 7: Vision par ordinateur

Traitement d'images

Reconnaissance d'objets

Réseaux de neurones convolutifs

Références recommandées:

"Deep Learning" par Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, et Aaron Courville

"Computer Vision: Algorithms and Applications" par Richard Szeliski

Semaine 8: Déploiement et mise à l'échelle

Déploiement de modèles d'IA

Gestion des données en temps réel

Sécurité et éthique de l'IA

Références recommandées:

"Building Machine Learning Powered Applications" par Emmanuel Ameisen

"Data Science on the Google Cloud Platform" par ValliappaLakshmanan et Jordan Tigani

Mode d'évaluation :

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Semestre :5

Unité d'enseignement

fondamentale :UEF1

Matière : Système d'aide à la décision

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : Ce cours a pour objectif de donner à l'étudiant les concepts de base d'une approche décisionnelle. Les systèmes d'aide à la décision sont devenus omniprésents. Ce cours a pour objectif d'apporter les connaissances nécessaires au développement de tels outils.

Connaissances préalables recommandées : Notions sur les bases de données, système d'information, algorithmique

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction à la décision et aux processus décisionnels

- Introduction au cours
- Introduction à la prise de décision
- Typologie des décisions dans l'entreprise
- Modélisation des processus décisionnels
- Introduction aux théories de la décision

Chapitre 2 : Eléments d'analyse de la décision : Décision dans le risque

- Arbres de décision
- Résolution d'un arbre de décision
- Information parfaite et imparfaite
- Valeur de l'information
- Espérance mathématique et espérance mathématique d'utilité

Chapitre 3 : Introduction aux méthodes multicritères

- Approche quantitative et approche qualitative de l'aide à la décision
- Modèles unicritères et multicritères, dominance et efficacité
- Aide à la décision de type multicritère
- Méthodes de surclassement

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu 25%)

Références:

- BENCHIMOL Guy, JACOB Guy, « Décision de groupe assistée par ordinateur », Hermès, 1992.
- BRANS Jean-Pierre, MARESCHAL Bertrand Prométhée, « Gaia : Une méthodologie d'aide à la décision en présence de critères multiples », Ellipses, 2002.
- KAST Robert, « La théorie de la décision », La découverte, 1993.
- LEVINE Pierre, POMEROL Jean-Charles, « Systèmes interactifs d'aide à la décision et systèmes experts », Hermès, 1990.
- POMEROL Jean-Charles, BARBA-ROMERO Sergio, « Choix multi-critères dans l'entreprise », Hermès, 1993.
- VALLIN Philippe, VANDERPOOTEN Daniel, « Aide à la décision : une approche par le cas », Ellipses, 2000.
- YILDIZOGLU Murat, « Introduction à la théorie des jeux », Dunod, 2003.

Semestre :05

Unité d'enseignement fondamentale : UEF2

Matière : Méthodes de développement DevOps, CI/CD

Crédits :6

Coefficient : 4

Objectifs de l'enseignement : Apprendre à appliquer une méthodologie d'analyse et de conception pour le développement des logiciels. En particulier, apprendre une méthode AGILE implémentée avec DevOps et CI/CD.

Connaissances préalables recommandées : Algorithmique, Système d'Information, Programmation Orientée Objet.

Contenu de la matière :

Semaine 1 : Introduction à DevOps et CI/CD

Qu'est-ce que DevOps ?

Pourquoi DevOps est important pour les organisations modernes ?

Comprendre le concept de CI/CD

Introduction aux outils de CI/CD

Semaine 2 : Outils de versionnement et de gestion de code source

Comprendre les outils de gestion de version, comme Git

Utilisation de Git pour la collaboration et la gestion de code source

Création et maintenance de branches de code

Stratégies de fusion et de rebasage

Semaine 3 : Automatisation des tests de code

Introduction aux différents types de tests (unitaires, d'intégration, etc.)

Automatisation des tests de code avec des outils tels que JUnit et Selenium

Utilisation de testeurs pour automatiser les tests d'interface utilisateur

Stratégies de gestion des tests

Semaine 4 : Automatisation des builds et des déploiements

Introduction aux outils de build, tels que Maven et Gradle

Création d'un pipeline de build automatisé

Déploiement continu avec des outils tels que Jenkins et Travis CI

Utilisation de containers Docker pour faciliter le déploiement

Semaine 5 : Infrastructure en tant que code (IaC)

Introduction à IaC avec des outils tels que Terraform et Ansible

Création et gestion de ressources d'infrastructure en utilisant IaC

Utilisation de IaC pour déployer des applications sur des environnements de production

Semaine 6 : Surveillance et gestion des logs

Introduction à la surveillance d'application et de l'infrastructure

Utilisation d'outils de surveillance tels que Nagios et Zabbix

Gestion des logs avec ELK stack (Elasticsearch, Logstash et Kibana)

Utilisation de la surveillance et des logs pour le débogage et l'optimisation des performances

Semaine 7 : Sécurité et DevOps

Introduction à la sécurité en DevOps

Gestion des secrets et des informations d'identification

Comprendre les menaces de sécurité et les vulnérabilités courantes

Implémentation de pratiques de sécurité dans le pipeline DevOps

Semaine 8 : Bonnes pratiques DevOps et avenir de DevOps

Révision des bonnes pratiques de DevOps

Comprendre comment DevOps peut améliorer la productivité et la qualité des applications

Aperçu des tendances actuelles de DevOps

Préparation à l'avenir de DevOps

Références de livre :

"Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation" par Jez Humble et David Farley

"The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, and Security in Technology Organizations" par Gene Kim, Jez Humble, Patrick Debois et John Willis

"Infrastructure as Code: Managing Servers in the Cloud" par Kief Morris

"Monitoring with Prometheus" par Brian Brazil

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Semestre :5

Unité d'enseignement fondamentale :

UEF2

Matière : Sécurité Informatique

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : permettre aux étudiants d'acquérir des compétences pour confectionner des systèmes d'information sécurisés.

Connaissances préalables recommandées : Algorithmique et structure de données, Réseaux.

Contenu de la matière :

Semaine 1 : Introduction à la sécurité des systèmes informatique

Comprendre les concepts de base de la sécurité des systèmes d'informatique

Les différentes normes et standards de sécurité (ex : ISO 27001)

Semaine 2 : Sécurité physique des systèmes d'information

Les mesures physiques de sécurité (ex : contrôle d'accès, vidéosurveillance)

Les risques liés à l'environnement physique des systèmes d'information

Les bonnes pratiques pour assurer la sécurité physique des systèmes d'information

Semaine 3 : Sécurité logique des systèmes d'information

Les mesures logiques de sécurité (ex : pare-feu, antivirus, chiffrement)

Les risques liés aux attaques informatiques (ex : hacking, virus, phishing)

Les bonnes pratiques pour assurer la sécurité logique des systèmes d'information

Semaine 4 : Gestion des identités et des accès

Les différents types d'identités et d'accès (ex : utilisateur, administrateur, invité)

Les risques liés à la gestion des identités et des accès

Les bonnes pratiques pour assurer la gestion des identités et des accès

Semaine 5 : Sécurité des réseaux

Les risques liés aux réseaux (ex : interception, déni de service)

Les techniques de sécurisation des réseaux (ex : VPN, filtrage des ports)

Les bonnes pratiques pour assurer la sécurité des réseaux

Semaine 6 : Sécurité des applications

Les risques liés aux applications (ex : failles de sécurité, injection SQL)

Les techniques de sécurisation des applications (ex : validation des données, contrôle d'accès)

Les bonnes pratiques pour assurer la sécurité des applications

Semaine 7 : Sécurité du cloud computing

Les risques liés au cloud computing (ex : perte de données, vol d'identifiants)

Les techniques de sécurisation du cloud computing (ex : chiffrement, contrôle d'accès)

Les bonnes pratiques pour assurer la sécurité du cloud computing

Semaine 8 : Sécurité des Bases de données

Semaine 9 : Audit et certification de la sécurité des systèmes d'information

Les méthodes d'audit et de certification de la sécurité des systèmes d'information (ex : ISO 27001)

Les avantages et les limites de l'audit et de la certification

Les bonnes pratiques pour préparer un audit de sécurité des systèmes d'information

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Références:

"Sécurité des systèmes d'information" de Philippe Gautron et Marie-Laure Denis - Cet ouvrage est une référence incontournable pour comprendre les enjeux de la sécurité des systèmes d'information. Il couvre de nombreux sujets, de la gestion des identités et des accès à la sécurité des réseaux en passant par la sécurité logique des systèmes d'information.

"ISO/IEC 27001:2013 - Technologies de l'information - Techniques de sécurité - Systèmes de gestion de la sécurité de l'information - Exigences" - Cette norme internationale définit les exigences pour la mise en place, la mise en œuvre, la maintenance et l'amélioration continue d'un système de gestion de la sécurité de l'information.

"La sécurité informatique" de Guillaume Tissier - Ce livre aborde les principales menaces pesant sur les systèmes d'information, les moyens de les prévenir et de les contrer. Il s'adresse aussi bien aux débutants qu'aux professionnels de la sécurité informatique.

"Cybersecurity and Infrastructure Security Agency (CISA)" - L'agence gouvernementale américaine CISA propose une série de guides, de bonnes pratiques et de recommandations pour améliorer la sécurité des systèmes d'information. Ces ressources sont disponibles en ligne et peuvent être utiles aux étudiants souhaitant approfondir leurs connaissances en sécurité des systèmes d'information.

"The National Institute of Standards and Technology (NIST) Cybersecurity Framework" - Ce cadre de cybersécurité fournit des directives et des normes pour les entreprises et les organisations afin de mieux se protéger contre les menaces informatiques. Il est utilisé par de nombreuses entreprises et organismes publics dans le monde entier.

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEF53

Matière : Systèmes Asservis II

Crédits : 4

Coefficient : 2

Mode d'enseignement : A distance

Objectifs de l'enseignement :

Connaître les techniques d'échantillonnage et de reconstruction des signaux, Etre capable d'étudier la stabilité et d'évaluer la précision d'un système asservis échantillonné, Appliquer quelques méthodes d'analyse et de synthèse des systèmes asservis échantillonnés.

Connaissances préalables recommandées :

Systèmes asservis linéaires et continus, Mathématique de base (Algèbre, analyse, ...).

Contenu de la matière :

Chapitre I. Structure d'un système de commande numérique (01 Semaine)

Historique, Avantages et inconvénients de la commande numérique, Structure générale d'un système de commande numérique, Conversions A/N et N/A, Echantillonneurs/bloqueurs.

Chapitre II. Echantillonnage des signaux (02 Semaines)

Modélisation des Convertisseurs A/N et N/A, Echantillonnage, Reconstruction des signaux, Bloqueurs, Transmittance en Z et réponse fréquentielle d'un BOZ (bloqueur d'ordre zéro), Théorème d'échantillonnage de Shannon, Considérations pratiques.

Chapitre III. Représentation des systèmes échantillonnés (03 Semaines)

Définitions, Représentation par les équations aux différences, Opérateurs d'avance/retard, Représentation par la réponse impulsionnelle, Transformée en Z , Transmittance en Z et simplification des blocs/diagrammes, Transformation de pôles/zéro par échantillonnage.

Chapitre IV. Analyse des systèmes échantillonnés (04 Semaines)

Conditions de stabilité, Nature temporelle des signaux du régime transitoire, Critères de stabilité (Schur-Cohn, Jury, Routh-Hurwitz, Nyquist discret, Lieu d'Evans Discret).

Chapitre V. Synthèse des systèmes échantillonnés (04 Semaines)

Introduction, Rapidité, Précision statique, Régulateurs standard PID, Synthèse dans le plan P et numérisation, Synthèse dans le plan Z , implémentation pratique des régulateurs.

Chapitre VI. Contrôleur RST (01 Semaine)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] *Jean-José ORTEU,-Modélisation, Analyse et Commande numérique des systèmes linéaires échantillonnées,2011,Ecole des mines d'ALBI.*
- [2] *LEQUESNE. D, « Régulation P.I.D : Analogique, Numérique et floue », Edition Hermès, 2005.*
- [3] *CLASUDE H, « Automatique : Résumé de cours avec exercices corrigés » édition masson, 1997*

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEF53

Matière : Capteurs et Instrumentation Industriels

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de ce cours est de sensibiliser les étudiants aux concepts de mesure des grandeurs physiques et à la caractérisation de capteurs avec leurs circuits de conditionnement. Ce cours doit permettre aussi à l'étudiant d'appréhender divers aspects de la chaîne capteur - circuit de conditionnement - instruments de mesures.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de bases d'électronique, d'électricité fondamentales et notion de physique expérimentale.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Notions sur les Instruments industrielles

Notions sur les capteurs et actionneurs, Paramètres physiques, Caractéristiques générales, Signaux utilisés en instrumentation, métrologie industrielle, Règles élémentaires de la métrologie, erreurs de mesure, étalonnage, sensibilité, étendue de mesure, temps de réponse, Les réglages de base : le zéro et l'échelle . Symbolisation des instruments (Organisation d'une chaîne instrumentale), Normes et Symboles ISA (International Standards Association). Notions de P&ID (Pumping and Instrumentation Diagram).

Chapitre 2 : Les types de capteurs en instrumentation

Les principaux phénomènes physiques utilisés dans les capteurs (Loi d'induction électromagnétique, effet hall, effet thermoélectrique, effet magnéto-résistif, effet photoélectrique, effet piézo-électrique, effet Doppler, ...). Constitution et principe de fonctionnement des capteurs – transmetteurs, les capteurs TOR, les capteurs passifs, les capteurs actifs, caractéristiques métrologiques des capteurs

Chapitre 3 : Conditionnement d'un capteur et transmetteurs

Conditionnement pour des capteurs passifs (ponts, oscillateurs, ...etc), adaptation du signal, linéarisation, amplificateur d'instrumentation, amplificateur différentiel amplificateurs d'isolement, tension en mode commun, filtrage, détection du signal de mesure. Critères de choix d'un capteur. Transmetteurs. Couple capteur-transmetteur. Principe de la boucle de courant, paramétrage, choix, Relation entre grandeurs mesurées et sorties du transmetteur. Transmetteurs intelligents. Communications

Chapitre 4 : Capteurs de température

Les échelles de température, Thermométrie par résistance, Résistance RTD (Pt100, Pt50, Pt1000) à 2 points, 3 points et 4 points. Thermométrie par thermocouple et phénomène de Peltier, Méthodes de Compensation du point froid. Thermométrie par diodes et transistors, Pyrométrie optique. Conditionnement et transmetteurs des capteurs de température.

Chapitre 5 : Capteurs de position, de déplacement, de forces et de pesage

Relations mathématiques. Potentiomètre linéaire. Capteurs inductifs. Capteurs capacitifs. Capteurs piézo-électrique. Capteurs de proximité (inductifs et capacitifs). Conditionnement et transmetteurs des capteurs de position et de déplacement. Grandeurs mécaniques utilisées pour la force et le poids, Relations mathématiques entre force, accélération, vitesse et déplacement. Principes généraux. Jauges extensométriques ou de contraintes. Caractéristiques, linéarisation et conditionnement (pont).

Chapitre 6 : Capteurs de vitesse et d'accélération, de débit, de niveau et de pression

Capteurs à base de quartz et piézo-électricité. Caractéristiques et conditionnement. Accéléromètres piézoélectriques et piézorésistifs. Conditionnement et transmetteurs. Tachymétrie. Encodeurs incrémentaux et absolus. Principes des Capteurs de débit, de niveau et de pression. Exemples

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] George H., *Les Capteurs en Instrumentation Industrielle*, Dunod, 2004.
- [2] M. Cerr, *Instrumentation industrielle : T.1*, Edition Tec et Doc.
- [3] M. Cerr, *Instrumentation industrielle : T.2*, Edition Tec et Doc.
- [4] Ammar Grous, *Métrologie appliquée aux sciences et technologies, Tome 1*, Edt Hermes-Lavoisier, 2009.

Semestre :5

Unité d'enseignement méthodologique : UEM

Matière : Administration des Bases de données

Crédits :4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : apprendre à l'étudiant la manière d'administrer et d'assurer le fonctionnement et l'exploitation d'un ou plusieurs système d'information d'une entreprise, c'est-à-dire gérer la cohérence, l'accessibilité et à la sécurité des informations.

Connaissances préalables recommandées :notion sur le SGBD et l'algorithmique

Contenu de la matière :

1. Introduction à l'administration des bases de données :
 - Rôles et responsabilités de l'administrateur de bases de données (DBA).
 - Principes fondamentaux de la gestion des bases de données.
2. Modèles de données et conception de bases de données :
 - Modèles relationnels et entité-association.
 - Conception de schémas de bases de données.
3. Installation et configuration du système de gestion de base de données (SGBD) :
 - Choix et installation d'un SGBD (par exemple, Oracle, MySQL, SQL Server).
 - Configuration des paramètres système pour optimiser les performances.
4. Gestion des utilisateurs et des autorisations :
 - Création et gestion des comptes utilisateur.
 - Attribution des privilèges et des rôles.
5. Sauvegarde et récupération des données :
 - Stratégies de sauvegarde (complète, incrémentale, différentielle).
 - Planification des sauvegardes et des restaurations.
6. Optimisation des performances :
 - Indexation et optimisation des requêtes.
 - Analyse et ajustement des paramètres de configuration.
7. Surveillance et maintenance des bases de données :
 - Surveillance des performances et des ressources.
 - Gestion de l'espace disque et des fichiers de données.
8. Sécurité des bases de données :
 - Gestion des droits d'accès et des politiques de sécurité.
 - Prévention des intrusions et des attaques.
9. Réplication et haute disponibilité :
 - Configuration de la réplication pour assurer la redondance des données.
 - Mise en place de la haute disponibilité à l'aide de clusters ou de technologies de basculement.
10. Migration et intégration des données :
 - Techniques de migration des données d'une base de données à une autre.
 - Intégration de données provenant de différentes sources.

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Références:

1. "Database Systems: Design, Implementation, and Management" by Carlos Coronel, Steven Morris, and Peter Rob Ce livre couvre les principes fondamentaux de la gestion des bases de données, y compris l'administration, la conception et la mise en œuvre des systèmes de bases de données.
2. "Database Administration: The Complete Guide to DBA Practices and Procedures" by Craig S. Mullins Ce livre offre une couverture complète des pratiques et des procédures d'administration des bases de données, en se concentrant sur les tâches essentielles de l'administrateur de bases de données.

3. "SQL Server 2019 Administration Inside Out" by William Assaf, Randolph West, Sven Aelterman, and Mindy Curnutt Ce livre se concentre spécifiquement sur l'administration des bases de données SQL Server, offrant des conseils pratiques et des exemples concrets pour la gestion efficace des bases de données SQL Server.
4. "Oracle Database Administration: The Essential Reference" by David C. Kreines and Brian Laskey Ce livre est une ressource complète pour l'administration des bases de données Oracle, couvrant les tâches essentielles, les meilleures pratiques et les stratégies de maintenance.
5. "MySQL Administrator's Guide and Language Reference" by MySQL AB Ce guide officiel de l'administrateur MySQL fournit des informations détaillées sur l'administration des bases de données MySQL, y compris l'installation, la configuration, la sauvegarde et la récupération.
6. "Pro SQL Server Administration" by Peter Carter Ce livre propose des conseils pratiques et des solutions avancées pour l'administration des bases de données SQL Server, y compris la gestion des performances, la sécurité et la haute disponibilité.
7. "Database Administration: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications" edited by Information Resources Management Association Ce livre collectif présente une collection d'articles et de recherches sur les concepts, les méthodologies et les outils de l'administration des bases de données.
8. "High Performance MySQL: Optimization, Backups, and Replication" by Baron Schwartz, Peter Zaitsev, and Vadim Tkachenko Ce livre se concentre sur l'optimisation des performances, les sauvegardes et la réplication dans le contexte de MySQL, offrant des conseils pratiques pour améliorer les performances des bases de données

Unité d'enseignement méthodologique : UEM

Matière : Programmation Mobile et IOT

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : l'objectif de cette matière est la maîtrise de la programmation d'application mobile et web : plateforme, environnement, langage etc.

Connaissances préalables recommandées : Les bases de l'algorithmique

Contenu de la matière :

Semaine 1 : Introduction à la programmation mobile et IoT

Introduction aux concepts de base de la programmation mobile et IoT

Les plateformes mobiles populaires (Android et iOS)

Présentation des capteurs IoT et des dispositifs connectés

Semaine 2 : Développement d'applications mobiles

Introduction aux outils de développement d'applications mobiles (IDE, langages de programmation)

Développement d'applications mobiles simples avec Android Studio

Semaine 3 : Conception d'interfaces utilisateur pour les applications mobiles

Conception et mise en œuvre d'interfaces utilisateur pour les applications mobiles

Gestion des entrées utilisateur (tactile, voix, etc.)

Principes de conception pour les applications mobiles

Semaine 4 : Programmation de capteurs et dispositifs IoT

Programmation de capteurs IoT à l'aide d'Arduino et de capteurs populaires (capteurs de température, d'humidité, de lumière, etc.)

Utilisation d'API pour la communication avec des dispositifs IoT

Semaine 5 : Collecte et analyse de données IoT

Collecte de données IoT à partir de capteurs et de dispositifs connectés

Stockage de données IoT à l'aide de bases de données NoSQL

Analyse de données IoT à l'aide d'outils de visualisation de données

Semaine 6 : Intégration de l'IoT et des applications mobiles

Intégration d'applications mobiles avec des dispositifs IoT

Utilisation d'API pour la communication entre des applications mobiles et des dispositifs IoT

Semaine 7 : Sécurité de l'IoT et des applications mobiles

Introduction à la sécurité de l'IoT et des applications mobiles

Mesures de sécurité pour les applications mobiles et les dispositifs IoT

Gestion des risques de sécurité

Semaine 8 : Projets de développement mobile et IoT

Application des connaissances acquises pour développer des projets d'applications mobiles et IoT

Présentation des projets réalisés et évaluation

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Référence :

"Learning Android: Develop Mobile Apps Using Java and Eclipse" de Marko Gargenta, publié par O'Reilly Media. Ce livre couvre les bases du développement d'applications mobiles Android à l'aide de Java et d'Eclipse.

"iOS Programming: The Big Nerd Ranch Guide" de Christian Keur et Aaron Hillegass, publié par Big Nerd Ranch. Ce livre est une référence pour le développement d'applications iOS et fournit des exemples pratiques pour l'utilisation des outils de développement Xcode et Swift.

"Getting Started with Arduino" de Massimo Banzi, publié par O'Reilly Media. Ce livre couvre les bases de la programmation d'Arduino et fournit des exemples pratiques pour la mise en œuvre de projets IoT.

"Building the Web of Things: With examples in Node.js and Raspberry Pi" de Dominique D.

Guinard et Vlad M. Trifa, publié par Manning Publications. Ce livre couvre les principes de base de l'IoT et fournit des exemples pratiques pour la mise en œuvre de projets IoT à l'aide de Node.js et Raspberry Pi

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEM51

Matière : Calculateur Embarqué I

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Connaître les circuits combinatoires usuels. Introduire les circuits séquentiels à travers les circuits bascules, les compteurs et les registres. Concevoir des applications des circuits combinatoires et séquentiels.

Connaissances préalables recommandées :

Systèmes de numération, algèbre de Boole, fonctions élémentaires en logique.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Rappels sur la Logique combinatoire et séquentielle (03 semaines)

Les systèmes de numération et l'algèbre de Boole, Circuits logiques combinatoires, Circuits logiques séquentiels. Introduction, architecture générale et contraintes de mise en œuvre des systèmes séquentiels (Machine de Mealy, Machine de Moore), synthèse des systèmes séquentiels, exemples de synthèse de systèmes séquentiels.

Chapitre II. Les microprocesseurs (04 semaines)

Introduction, historique, structure d'un calculateur, architecture de Von Neumann, description et fonctionnement d'un microprocesseur

Chapitre III. Les mémoires (03 semaines)

Types de mémoires, caractéristiques générales, organisation interne, critères de choix d'une mémoire, interfacement μ P/Mémoire, chronogramme des cycles de lecture/écriture, liaison μ P-Multi-mémoires, extension de la capacité mémoire (association de boîtiers RAM ou ROM ou autres), calcul du nombre de boîtiers mémoire, décodage des adresses, réalisation d'un plan mémoire

Chapitre IV. Principales architectures (RISC / CISC) des microprocesseurs (05)

Familles, jeux d'instructions, Description d'un processeur élémentaire, communication, interfaces, entrées/sorties.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

[8] P. Cabanis, *Electronique digitale*, Edition Dunod.

[9] M. Gindre, *Electronique numérique : logique combinatoire et technologie*, McGraw Hill, 1987

- [10]R. Katz, *Contemporary Logic Design*, 2nd ed. Prentice Hall, 2005.
- [11]C. Brie, *Logique combinatoire et séquentielle*, Ellipses, 2002.
- [12]J.C. Lafont, *Cours et problèmes d'électronique numérique, 124 exercices avec solutions*, Ellipses.
- [13]R. Delsol, *Electronique numérique, Tomes 1 et 2*, Edition Berti
- [14]J. Letocha, *Introduction aux circuits logiques*, Edition McGraw Hill.

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEM51

Matière : Automates Programmables Industriels 1

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

- Le principe d'un système automatisé
- Les différentes parties d'un système automatisé et leur constitution
- L'architecture d'un système automatisé
- La structure d'un automate programmable, configuration matériel
- La programmation d'un automate avec différents langages

Connaissances préalables recommandées :

Logique combinatoire –logique séquentiel

Contenu de la matière :

Chapitre I : Architecture des automates programmables industriels (API ou PLC) (03 semaines)

Historique, évolution et structure des API, PLC vs DCS vs SCADA, Exemples d'API : Siemens (S7-300, S7-400, S7-1200, S7-1500, WinAC, ...) et Schneider (TSX57 et M340, M580...etc), Modules : Rack, Alimentation ou PS (Power Supply), digital I/O, Analog I/O, Modules Communications, Modules, Fonctionsetc, Softwares : Siemens (Step5, Step7, Microwin, TIA PORTAL) et Schneider (CPU PL7, et Unity Pro ...etc) et autres.

Chapitre II : Présentation des logiciels (03 semaines)

TIA PORTAL (Siemens), Architecture de base TIA Portal, Nouveau Projet : Configuration matérielle, Affectation d'Adressage IP et nom de la CPU, Vue du Portail : En ligne Diagnostic, Appareils et réseaux, Programmation API ...etc, Interface utilisateur : Barre de menu, Barre de menu, Navigateur de projet, Barre d'outils, Editeurs, Catalogue, Fenêtre d'inspection, Les variables API, Traces, Les variables API, Connexion PC (ou Console de programmation) avec automate et/ou simulateur, Configuration de la communication entre PC et API (Interfaces de connexion Profinet, Profibus, MPI, ...etc. Accès en ligne, : Choix de la carte de communication, Visualisation / forçage de variables, Références croisées, rechercher/remplacer des variables, Transferts de programme complet ou par blocs, Comparaison des programmes automate/ console.

Chapitre III : Programmation (06 semaines)

TIA PORTAL (Siemens) : Les Variables (types, création, recherche), Adressage des Entrées/Sorties, Mémentos : bits, octets, mots, double mots, Adressage Absolu /symbolique, Les différents types de Blocs Programmes (types OB, FC, FB, SFC, SFB, création, appels), Rôle des différents blocs : blocs fonctionnels et fonctions (FB, SFB, FC, SFC), blocs de données globaux et d'instances (DB), blocs d'organisation OB (mise en route, erreurs, alarmes cycliques et alarmes horaires, diagnosticsetc), Les blocs paramétrés (FC, FB), Les blocs de Données (Instance et Global), Les Langages (CONT, LOG, LIST, SCL, GRAPH), Les instructions de base (Opérations sur bits, Opérations sur entiers, opérations sur réels, tempos, compteurs, fronts, convertisseurs, ...), Les instructions avancées (Impulsion, Data Logging, Fonctions sur blocs de données ...etc), Communications (GET/PUT), Exemple de programmation avec le langage GRAPH, Environnement GRAPH : Débogueur, Editeur, Compilateur, Bloc de données global, Application avec un bloc fonctionnel sous GRAPH, Tests et visualisation, Exemple de programmation

avec le langage SCL, Environnement SCL : Débogueur, Editeur, Compilateur, Bloc de données global, Application avec une fonction sous SCL, Tests et visualisation , Autres langages de programmation avancée

Chapitre IV : Configuration d'un bus de terrain Profibus/Profinet (03 semaines)

- Exemples de connectique et câblage : Profibus, Profinet, Configuration et paramétrage d'un réseau (Exemples : Profibus, Profinet,)
- Exploitation des fichiers GSD pour Siemens.
- Exemples d'application.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

1. *B. Reeb, Automatismes : Développement des Grafcets, Editions Ellipses, 2011*
2. *M. Blanchard, Comprendre, maîtriser et appliquer le Grafcet, Editions Cépadués, 2000*
3. *S. Moreno et E. Peulot, Le Grafcet : Conception-Implantation dans les API, Editions Castella, 2009.*
4. *L.A. Bryan, E.A. Bryan. Programmable Controllers Theory and Implementation, Second Edition. AnIndustrial Text Company Publication*
5. *John R. Hackworth and Frederick D. Hackworth, Jr., Programmable Logic Controllers: ProgrammingMethods and Applications.*
6. *Hans Berger . Automating with STEP 7 in • ST L and SCL. 4th revised edition, 2007 . Publicis Corporate Publishing*
7. *C.T. Jones. Step 7 in 7 steps. 2006*
8. *Hans Berger . Automatic with simatic. 2008 Schtiel*

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEM51

Matière : Machines Électriques et Entraînement

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Par entraînements, on entend des dispositifs techniques permettant de mettre en mouvement des masses, i.e. de produire des forces et des couples mécaniques. L'objectif de base de cette matière est d'initier les étudiants à se familiariser avec le réglage des entraînements électriques, à savoir :

- entraînements à vitesse variable, ou encore " servo entraînements ", lesquels requièrent un contrôle permanent du mouvement.
- contrôle de mouvement, i.e. du "motion control".

Connaissances préalables recommandées :

Notions de base sur l'électrotechnique et l'électricité ainsi que la régulation automatique

Contenu de la matière :

Chapitre I. Introduction aux entraînements réglés

Définition des entraînements réglés, Les utilisateurs des entraînements, Objectifs du cours, Les applications des entraînements dans l'industrie des machines

Chapitre II. Entraînement avec machine DC

Introduction, Modélisation mathématique, Rappel : construction et fonctionnement du moteur DC, Equations caractéristiques, Schéma fonctionnel, Modèle électrique de la machine DC, Constantes de temps mécaniques et électriques, Caractéristique couple-vitesse de la machine à excitation séparée en régime permanent constant, Alimentation par variateur de courant continu, Fonctionnement, Caractéristique statique, Commande du variateur de courant par modulation de largeur d'impulsion (PWM), Récupération d'énergie, Régulation de courant, Régulateur linéaire de type PI analogique, Régulation de vitesse, Structure du système de régulation de vitesse, Modélisation du système à régler, Choix et principe d'ajustage du régulateur de vitesse, Synthèse du régulateur pour la magnétisation nominale

Chapitre III. Entraînement avec machine synchrone auto-commutée

Principe de fonctionnement de la machine synchrone, Démarrage, Mise au point sur la terminologie : moteurs DC brushless et AC brushless, Introduction, Moteur à courant continu sans collecteur, Structure du moteur à courant continu sans collecteur, Contrôle du couple, Distributions magnétiques du bobinage statorique et de l'aimant permanent, Conclusion sur la machine DC brushless, Modélisation mathématique de la machine synchrone auto-commutée ("AC brushless"), Equations de tension, Couple électromagnétique, Déphasage entre le courant et la FEM, Alimentation par convertisseur de fréquence, Une première stratégie de pilotage : la commande scalaire de la machine synchrone auto-commutée, Mesure de la position angulaire, Asservissement de courant, Commande vectorielle de la machine

synchrone auto-commutée.

Chapitre IV. Entraînement avec machine asynchrone

Généralités sur la machine asynchrone, Constitution, Principe de fonctionnement, Modélisation mathématique en régime sinusoïdal permanent, Schéma équivalent d'une phase statorique, Couple électromagnétique en régime sinusoïdal permanent, Commande scalaire de la machine asynchrone, Commande à flux d'entrefer constant, Régime d'affaiblissement de champ, Commande vectorielle de la machine asynchrone, Equations de la machine asynchrone dans le référentiel statorique, Couple électromagnétique, Equations la machine asynchrone dans le référentiel tournant à la vitesse synchrone, Orientation du système d'axes (tournant) par rapport au flux rotorique, Fonctions de transfert tension-courant.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] Dr.N.Wavre. Entraînements électriques ii. cours photocopié EPFL.
- [2] Entraînements électriques, automatisation et processus électriques. Technical report, 1995. bibliothèque HEIG no 40.150-49.
- [3] Entraînements réglés cours Prof. Michel ETIQUE
- [4] Jean Bonal & Guy SEGUIER, Entraînements électriques à vitesse variable Tome 1, collection Schneider 1997 ISBN 2 7430-0138-0.
- [5] Jean Bonal & Guy SEGUIER, Entraînements électriques à vitesse variable Tome 2, collection Schneider 1998 ISBN 2 7430-0185-2.
- [6] Jean Bonal & Guy SEGUIER, Entraînements électriques à vitesse variable Tome 3, collection Schneider 1998 ISBN 2 7430-0186-0

Semestre 6 :

Unité d'enseignement fondamentale : UEF1

Matière : Introduction à l'apprentissage automatique

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : Cette matière a pour objectif de donner à l'étudiant les principes de base avec les approches pour l'apprentissage automatique. L'étudiant doit aussi apprendre les différents algorithmes d'apprentissage.

Connaissances préalables recommandées : connaissance algorithmique, langage de programmation Python.

Contenu de la matière :

Définition de l'apprentissage automatique et ses domaines d'application

Types de problèmes d'apprentissage automatique (classification, régression, clustering, etc.)

Apprentissage supervisé et non supervisé

Introduction à Python pour l'apprentissage automatique

Livre de référence: Introduction to Machine Learning with Python de Andreas C. Müller et Sarah Guido

Semaine 2: Apprentissage supervisé

Régression linéaire et logistique

Arbres de décision et forêts aléatoires

Méthodes ensemblistes

Évaluation des modèles d'apprentissage automatique

Livre de référence: The Elements of Statistical Learning de Trevor Hastie, Robert Tibshirani, et Jerome Friedman

Semaine 3: Apprentissage profond

Réseaux de neurones artificiels

Réseaux de neurones convolutifs

Réseaux de neurones récurrents

Prétraitement des données pour l'apprentissage profond

Livre de référence: Deep Learning de Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, et Aaron Courville

Semaine 4: Traitement du langage naturel

Représentation des mots

Modèles de langue

Réseaux de neurones pour le traitement du langage naturel

Applications du traitement du langage naturel

Livre de référence: Natural Language Processing with Python de Steven Bird, Ewan Klein, et Edward Loper

Semaine 5: Apprentissage non supervisé

Clustering

Réduction de la dimensionnalité

Analyse en composantes principales

Autoencodeurs

Livre de référence: Pattern Recognition and Machine Learning de Christopher Bishop

Semaine 6: Apprentissage par renforcement

Apprentissage par renforcement

Environnements d'apprentissage par renforcement

Algorithmes d'apprentissage par renforcement

Applications de l'apprentissage par renforcement

Livre de référence: Reinforcement Learning: An Introduction de Richard Sutton et Andrew Barto

Semaine 7: Apprentissage semi-supervisé et active

Apprentissage semi-supervisé

Apprentissage actif

Méthodes de sélection d'échantillons actifs

Applications de l'apprentissage semi-supervisé et actif

Livre de référence: Semi-Supervised Learning de Xiaojin Zhu et Andrew Goldberg

Semaine 8: Applications de l'apprentissage automatique

Apprentissage automatique dans les applications d'entreprise

Apprentissage automatique dans les applications médicales

Apprentissage automatique dans les applications de vision par ordinateur

Apprentissage automatique dans les applications de la robotique

Livre de référence: Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow de Aurélien Géron

Mode d'évaluation : Examen en p

Unité d'enseignement fondamentale :

UEF1

Matière : Cloud Computing et visualisation

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : l'objectif de cette matière est de permettre à l'étudiant de se familiariser avec les concepts du cloud computing et la visualisation.

Connaissances préalables recommandées : langages de programmation

Contenu de la matière :

1. Introduction au Cloud Computing :
 - Définition du Cloud Computing et ses principes fondamentaux.
 - Avantages et inconvénients du Cloud Computing.
 - Modèles de service du Cloud Computing : IaaS, PaaS, SaaS.
2. Architecture et infrastructure du Cloud Computing :
 - Composants et couches d'infrastructure du Cloud Computing.
 - Services et fournisseurs de Cloud Computing populaires (par exemple, Amazon Web Services, Microsoft Azure, Google Cloud Platform).
3. Déploiement et gestion des applications dans le Cloud :
 - Stratégies de déploiement dans le Cloud (par exemple, déploiement public, privé, hybride).
 - Gestion des ressources et de la scalabilité dans le Cloud.
4. Sécurité et confidentialité des données dans le Cloud :
 - Principes de sécurité dans le Cloud Computing.
 - Mesures de sécurité et de confidentialité pour protéger les données dans le Cloud.
5. Analyse des données dans le Cloud :
 - Utilisation de services d'analyse de données dans le Cloud (par exemple, services de data warehousing, services d'analyse en temps réel).
 - Techniques d'exploration de données et d'apprentissage automatique dans le Cloud.
6. Visualisation des données :
 - Principes et techniques de visualisation des données.
 - Outils et bibliothèques populaires pour la visualisation des données (par exemple, Tableau, D3.js, Power BI).
7. Infrastructures pour la visualisation des données dans le Cloud :
 - Utilisation de services Cloud pour le stockage et la gestion des données.
 - Utilisation de services Cloud pour le traitement et l'analyse des données.
8. Conception et développement d'applications de visualisation des données :
 - Méthodologies de conception pour la visualisation des données.
 - Développement d'applications de visualisation des données interactives.
9. Techniques avancées de visualisation des données :
 - Visualisation de données en streaming.
 - Visualisation de données géospatiales.
 - Visualisation de données temporelles.
10. Cas d'utilisation et études de cas :
 - Exemples de projets réels utilisant le Cloud Computing et la visualisation des données.
 - Exploration des applications dans divers domaines tels que la finance, la santé, le marketing, etc.

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Références

1. "Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture" by Thomas Erl, Ricardo Puttini, and Zaigham Mahmood Ce livre offre une compréhension approfondie des concepts et de l'architecture du Cloud Computing, en mettant l'accent sur les aspects techniques et pratiques.
2. "Cloud Computing Bible" by Barrie Sosinsky Ce livre fournit une vue d'ensemble complète du Cloud Computing, en couvrant divers aspects tels que les modèles de service, les fournisseurs de Cloud, la sécurité et la gestion des ressources.
3. "Data Visualization: Principles and Practice" by Alexandru C. Telea Ce livre se concentre sur les principes et les techniques de visualisation des données, en offrant des conseils pratiques pour concevoir et créer des visualisations efficaces.
4. "The Big Book of Dashboards: Visualizing Your Data Using Real-World Business Scenarios" by Steve Wexler, Jeffrey Shaffer, and Andy Cotgreave Ce livre présente des études de cas réelles et des exemples concrets de visualisation des données, offrant des idées et des approches pour créer des tableaux de bord impactants.
5. "Interactive Data Visualization for the Web" by Scott Murray Ce livre se concentre sur la visualisation des données interactives pour le web, en utilisant des technologies telles que D3.js, JavaScript et HTML5.
6. "Cloud Computing: Principles and Paradigms" edited by Rajkumar Buyya, James Broberg, and Andrzej Goscinski Ce livre collectif propose une collection d'articles couvrant les principes et les paradigmes du Cloud Computing, y compris des chapitres sur les services de données et la visualisation dans le Cloud.
7. "Visualizing Data" by Ben Fry Ce livre explore les principes de base de la visualisation des données, en fournissant des exemples de projets de visualisation et des conseils pratiques pour créer des visualisations expressives.
8. "Cloud Native Data Center Networking: Architecture, Protocols, and Tools" by Dinesh G. Dutt Ce livre se concentre sur les aspects de réseautage et d'infrastructure du Cloud Computing, en abordant les défis et les solutions pour la gestion des données dans le Cloud.

Unité d'enseignement fondamentale :
UEF1 Matière : Gestion des Projets
Coefficient : 3
Crédit : 5

Objectifs de l'enseignement : cette matière permet aux étudiants d'acquérir des compétences pour le concept de gestion des projets.

Connaissances préalables recommandées : fondement algorithmique, technique de programmation

Contenu de la matière :

1. Introduction à la gestion de projets :
 - Définition des projets et des objectifs de la gestion de projets.
 - Rôles et responsabilités des gestionnaires de projets.
2. Cycle de vie du projet :
 - Phases typiques d'un projet (initiation, planification, exécution, surveillance, clôture).
 - Activités clés et livrables associés à chaque phase.
3. Élaboration d'un plan de projet :
 - Identification des objectifs et des livrables du projet.
 - Définition des tâches, des dépendances et des ressources nécessaires.
 - Estimation des coûts, des délais et des risques du projet.
4. Planification et gestion des ressources :
 - Allocation des ressources en fonction des besoins du projet.
 - Planification et suivi des horaires de travail et des calendriers.
 - Gestion des ressources humaines, matérielles et financières du projet.
5. Gestion des risques :
 - Identification, évaluation et suivi des risques potentiels.
 - Développement de stratégies d'atténuation des risques.
 - Planification de la gestion des problèmes et des changements.
6. Suivi et contrôle du projet :
 - Surveillance de l'avancement du projet par rapport au plan initial.
 - Suivi des coûts, des délais et de la qualité du projet.
 - Gestion des changements et des problèmes qui surviennent pendant le projet.
7. Communication et collaboration :
 - Établissement de canaux de communication efficaces avec les parties prenantes du projet.
 - Collaboration et coordination des équipes de projet.
 - Rapports de suivi et présentations de l'état d'avancement du projet.
8. Gestion de la qualité :
 - Établissement de critères de qualité pour les livrables du projet.
 - Contrôle de la qualité des livrables et des processus de travail.
 - Gestion de l'amélioration continue du projet.
9. Clôture du projet :
 - Évaluation des résultats et des leçons apprises.
 - Documentation des livrables finaux et des procédures de clôture.
 - Transfert des connaissances et des responsabilités.
10. Méthodologies et outils de gestion de projets :
 - Présentation de différentes approches de gestion de projets (par exemple, Waterfall, Agile, Scrum).
 - Utilisation d'outils de gestion de projets tels que Microsoft Project, Jira, Trello, etc.

Mode d'évaluation : Examen en présentiel (75%), contrôle continu (25%)

Références

1. "A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)" by Project Management Institute (PMI) Ce guide est une référence courante pour la gestion de projets et

fournit un ensemble complet de processus, de connaissances et de bonnes pratiques en gestion de projets.

2. "Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling" by Harold Kerzner Ce livre offre une approche systématique de la gestion de projets, couvrant les principes fondamentaux, les processus de planification et de contrôle, ainsi que les compétences en leadership et en communication.
3. "Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme" by Robert K. Wysocki Ce livre présente différentes approches de gestion de projets, y compris les méthodologies traditionnelles et agiles, en fournissant des conseils pratiques pour gérer efficacement les projets.
4. "Project Management for Dummies" by Stanley E. Portny Ce livre est une introduction accessible à la gestion de projets, couvrant les bases et les bonnes pratiques de la gestion de projets pour les débutants.
5. "The Fast Forward MBA in Project Management" by Eric Verzuh Ce livre offre une vue d'ensemble complète de la gestion de projets, en se concentrant sur les concepts clés, les techniques de planification et de contrôle, ainsi que les compétences en leadership et en communication.
6. "Project Management: Achieving Competitive Advantage" by Jeffrey K. Pinto Ce livre met l'accent sur la gestion de projets en tant que source d'avantage concurrentiel, en couvrant les aspects stratégiques, organisationnels et opérationnels de la gestion de projets.
7. "Agile Project Management: Creating Innovative Products" by Jim Highsmith Ce livre explore l'approche agile de la gestion de projets, en fournissant des conseils pratiques pour la planification itérative, la collaboration et l'adaptabilité dans les projets.
8. "Project Management: A Managerial Approach" by Jack R. Meredith and Samuel J. Mantel Jr. Ce livre offre une approche pratique et axée sur la prise de décision pour la gestion de projets, en mettant l'accent sur les compétences en leadership et en communication nécessaires pour réussir dans la gestion de projets.

Unité d'enseignement fondamentale : UEF1

Matière : Recherche Opérationnelle

Crédit : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : cette matière permet aux étudiants d'acquérir des compétences pour le concept de recherche opérationnelle.

Connaissances préalables recommandées : fondement algorithmique, technique de programmation

Contenu de la matière :

1. Introduction à la recherche opérationnelle :
 - Définition de la recherche opérationnelle et ses domaines d'application.
 - Objectifs et avantages de la recherche opérationnelle dans la prise de décisions.
2. Modélisation mathématique en recherche opérationnelle :
 - Formulation de problèmes réels en termes de modèles mathématiques.
 - Variables de décision, contraintes et objectifs dans la modélisation mathématique.
3. Programmation linéaire :
 - Modélisation de problèmes d'optimisation linéaire.
 - Méthodes de résolution telles que la méthode du simplexe et les algorithmes de programmation linéaire en nombres entiers.
4. Recherche opérationnelle probabiliste :
 - Modélisation de problèmes sous incertitude et de décision probabiliste.
 - Méthodes de résolution telles que les arbres de décision, la programmation dynamique probabiliste et les processus de Markov.
5. Théorie des files d'attente :
 - Modélisation et analyse des systèmes de files d'attente.
 - Méthodes pour évaluer les performances et optimiser les systèmes de files d'attente.
6. Ordonnancement et gestion de projet :
 - Modélisation des problèmes d'ordonnancement et de planification.
 - Méthodes d'ordonnancement telles que les diagrammes de Gantt, le chemin critique et les algorithmes de résolution.
7. Applications de la recherche opérationnelle :
 - Études de cas et exemples d'applications de la recherche opérationnelle dans divers domaines tels que la logistique, la production, la gestion des stocks, les transports, etc.

Références

1. "Operations Research: Applications and Algorithms" by Wayne L. Winston Ce livre offre une introduction complète à la recherche opérationnelle, en couvrant les concepts, les techniques et les applications de base, avec un accent sur les modèles mathématiques et les algorithmes.
2. "Introduction to Operations Research" by Frederick S. Hillier and Gerald J. Lieberman Ce livre présente les concepts et les méthodes clés de la recherche opérationnelle, y compris la programmation linéaire, la théorie des files d'attente, la simulation et l'optimisation.
3. "Operations Research: Principles and Practice" by Ravindran, Phillips, and Solberg Ce livre offre une vue d'ensemble des principes fondamentaux de la recherche opérationnelle, en couvrant les techniques d'optimisation, les modèles probabilistes, la gestion de projet, et d'autres domaines clés.
4. "Quantitative Analysis for Management" by Barry Render, Ralph M. Stair Jr., Michael E. Hanna, and Trevor S. Hale Ce livre présente des concepts quantitatifs et des techniques d'analyse utilisés en recherche opérationnelle, en mettant l'accent sur leur application dans la prise de décision et la résolution de problèmes.

5. "Operations Research: An Introduction" by Taha Ce livre offre une introduction à la recherche opérationnelle, en présentant les méthodes et les applications de base, y compris la programmation linéaire, la recherche opérationnelle probabiliste et les techniques de résolution.
6. "Operations Research: Models and Methods" by Paul A. Jensen and Jonathan F. Bard Ce livre propose une approche pratique de la recherche opérationnelle, en fournissant des exemples concrets et des études de cas pour illustrer les concepts et les méthodes.
7. "Simulation Modeling and Analysis" by Law and Kelton Ce livre se concentre sur les techniques de modélisation et d'analyse par simulation, en fournissant des outils et des méthodes pour modéliser et évaluer des systèmes complexes dans le domaine de la recherche opérationnelle.
8. "Operations Research: Applications and Methods" by McClelland and Cooke Ce livre présente une variété de techniques et d'applications en recherche opérationnelle, en couvrant des sujets tels que la programmation mathématique, la simulation, les files d'attente et l'optimisation heuristique.
9. "Optimization in Operations Research" by Ronald L. Rardin Ce livre se concentre sur les méthodes d'optimisation utilisées en recherche opérationnelle, en fournissant des techniques de modélisation et des algorithmes pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEF63

Matière : Techniques de l'IA

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Connaitre les bases des techniques de l'intelligence artificielle et son utilisation dans la commande, l'optimisation, le diagnostic et l'aide à la décision. Le module reprend les différentes topologies des réseaux de neurones et leurs algorithmes d'apprentissage, les différents concepts de base de la logique floue et ses applications et, enfin, le principe des méthodes heuristiques et leur programmation.

Connaissances préalables recommandées :

Les systèmes dynamiques. L'optimisation. Logique. Probabilités.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Généralités sur le "soft computing"

Chapitre II. Logique floue et ses applications

Concepts de base : sous-ensembles flous et logique floue ; Structure d'un système flou ; Modèle du raisonnement flou ; Identification et commande floues ;

Chapitre III. Réseaux de neurones artificiels

Les réseaux multicouches et algorithme de la rétropropagation ; Réseaux neuronaux récurrents ; Réseaux RBF et apprentissage ;

Chapitre IV. Réseaux adaptatifs et réseaux neuro-flous

Mémoires associatives et réseaux de classification ; Réseaux neuro-flous ;

Chapitre V. Algorithmes génétiques

AGs ; Evolution différentielle ; Algorithme de la luciole ;

Chapitre VI. Technique d'optimisation par essais de particules

Recherche locale ; Recherche locale avancée (recuit simulé, recherche tabou, ...) ; Algorithmes coopératifs : colonies de fourmis, ... ;

Chapitre VII. Probabilité et raisonnement probabiliste

Raisonnement probabiliste ; Réseaux bayésiens

Chapitre VIII. Systèmes experts et leurs applications

Systèmes experts ; Systèmes experts flous ; Application à la prise de décision ; Application au diagnostic ;

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] P. A. Bisgambiglia, *La logique floue et ses applications*, Hermès-science
- [2] H. Buhler, *Commande par logique floue*, PPR
- [3] Heikki Koivo, *Soft computing*
- [4] D. R. Hush & B.G. Horne, "Progress in Supervised Learning Neural Networks," *IEEE signal proc. magazine*, Vol.10, No.1, pp.8-39, Jan. 1993.
- [5] B. Kosko, " *Neural Networks and Fuzzy Systems: A Dynamical Systems Approach to Machine Intelligence*," Englewood Cliffs, Nj: Prentice-Hall, 1992.
- [6] L.X.Wang, " *Adaptive Fuzzy Systems & Control: Design & Stability Analysis*": Prentice-Hall, 1994.
- [7] David E. Goldberg, *Algorithmes Génétiques*, Edit. Addison Wesley, 1994.

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEM61

Matière : Actionneurs Industriels

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Donner aux étudiants les notions nécessaires sur les actionneurs les plus répandus dans l'instrumentation industrielle.

Connaissances préalables recommandées :

Notions d'électronique de puissance, d'électrotechnique.

Contenu de la matière :

Chapitre I. Les actionneurs électriques

- Les pré-actionneurs électriques : Le relais, Le contacteur, Le sectionneur, Les fusibles, Le relais thermique.
- Les convertisseurs électromécaniques : Organisation de la machine, Principe de fonctionnement, Démarrage du moteur à courant continu, Bilan des puissances, Réversibilité de la machine à courant continu, Alimentation du moteur, Fonctionnement à vitesse variable,
- les moteurs pas à pas : Moteur à aimant permanent, Moteur à reluctance variable, Moteur hybride

Chapitre II. Les actionneurs pneumatiques et hydrauliques

- L'énergie pneumatique : Constitution d'une installation pneumatique, Production de l'énergie pneumatique, Principes physiques.
- Les pré-actionneurs pneumatiques : Fonction, Constituants d'un distributeur, Les principaux distributeurs pneumatiques, Les dispositifs de commande, Application : presse pneumatique.
- Les actionneurs pneumatiques : Les vérins, Le générateur de vide ou venturi.
- Les actionneurs hydrauliques : Définition, Principaux types de vérins, Dimensionnement des vérins, Applications.

Chapitre III. Actionneurs électrostatiques

Chapitre IV. Actionneurs à déformation de matériaux

Chapitre V. Actionneurs ultrasonores ('ultrasonicmotors')

Chapitre VI. Actionneurs Inertiels ('impact drives')

Chapitre VII. Actionneurs Stick and slip' : l'effet collé-glissé

Chapitre VIII. Actionneurs intelligents

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

1. *Guy Clerc, Guy Grellet, Actionneurs électriques, Modèles, Commande, Eyrolles, 1999.*
2. *Gérard Lacroux, Les actionneurs électriques pour la robotique et les asservissements, 1994.*
3. *Yves Granjon, Automatique : Systèmes linéaires, non linéaires, temps continu, temps discret, représentation d'état, Dunod, 2010.*
4. *J. Faisandier, Mécanismes hydrauliques et pneumatiques, Dunod, 1999.*
5. *R. Labonville, Conception des circuits hydrauliques, une approche énergétique, Editions de l'Ecole Poly technique de Montréal, 1991.*
6. *P. Maye, Moteurs électriques pour la robotique, Dunod, 2000.*
7. *Michel Grout, Patrick Salaun, Instrumentation industrielle, 3^e édition, Dunod, 2012.*
8. *Michel Pinard, Commande des moteurs électriques, Dunod collection l'usine nouvelle 2004*
9. *M. Portelli, La technologie d'hydraulique industrielle, cours et exercices résolus, Educactivres, Casteila, 2005.*

Unité d'enseignement : UEF53

Matière : Calculateur Embarqué 2

Crédits : 6

Coefficient : 3

Mode d'enseignement : En présentiel

Objectifs de l'enseignement :

Acquérir des connaissances sur les différents types de calculateurs utilisés dans les installations industrielles. Faire la différence entre microprocesseur, microcontrôleur et calculateur. Utilisation du microcontrôleur (programmation, commande de système).

Connaissances préalables recommandées :

Logique combinatoire et séquentielle, Notions de base de programmation, Électronique générale.

Contenu de la matière :

Chapitre I. : Introduction aux microcontrôleurs (02 semaines)

Chapitre II : Langage assembleur (calculs avec registres, branchement, accès mémoire, boucles) (02 semaines)

Chapitre III. : Utilisation de la pile et ports d'entrées sorties, appels de fonctions, gestion des paramètres, communication série (UART) (02 semaines)

Chapitre IV. : Interruptions et tâches d'interruptions (02 semaines)

Chapitre V. : Introduction au C embarqué (02 semaines)

Chapitre VI. : Convertisseur Analogique/Numérique (02 semaines)

Chapitre VII. : Présentation de CubeMX et de SW4STM32 (03 semaines)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] J.M. Bernard, J. Hugon, « De la logique câblée aux microprocesseurs, Tomes 1 à 4 » Eyrolles.
- [2] R. Delsol, « Electronique numérique, Tomes 1 et 2 » Edition Berti.
- [3] P. Cabanis, « Electronique digitale » Edition Dunod.
- [4] J. P. Vabre et J. C. Lafont, « Cours et problèmes d'électronique numérique » Ellipses, 1998.
- [5] M. Aumiaux, « L'emploi des microprocesseurs » Masson, Paris, 1982.
- [6] M. Aumiaux, « Les systèmes à microprocesseurs », Masson, Paris, 1982.
- [7] R.L. Tokheim, « Les microprocesseurs, Tomes 1 et 2 » série Schaum, McGraw Hill.
- [8] J.C. Buisson, « Concevoir son microprocesseur, structure des systèmes logiques » Ellipses, 2006.
- [9] A. Tanenbaum, « Architecture de l'ordinateur »Dunod.
- [10] P. Zanella, Y. Ligier, E. Lazard, «Architecture et technologie des ordinateurs » Dunod.
- [11] J.M. Trio, « Microprocesseurs 8086-8088 : Architecture et programmation », Eyrolles.
- [12] H. Lilen, « Cours fondamental des microprocesseurs » Dunod, 1993

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEM61

Matière : Automates Programmables Industriels II

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

A l'issue de la matière, l'étudiant doit être capable de définir les outils de programmation et de supervision permettant la réalisation d'un automatisme de commande à partir d'un cahier de charges, puis choisir le matériel et la configuration nécessaire pour la réalisation. Concevoir un programme et mettre en œuvre un automatisme industriel.

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant devra posséder les connaissances suivantes :

- Automates programmables industriels.
- Programmation

Contenu de la matière :

Chapitre I. Généralités sur les bus de terrain. (03 semaines)

Définition. Historique. Classification des bus terrain. Rappel sur le modèle OSI Topologie et protocoles d'accès Classification des bus terrains. Réseaux de terrain maître esclave Exemple RS485 Rappels sur la boucle de terrain 4-20mA. La norme RS485. Bus capteurs/actionneurs (sensor bus) : AS-i, ProFiBus PA, CANopen, InterBus, ProFiBus DP , Modbus et réseaux de terrain (field bus) Ethernet industriel IEEE 802.3 : ProFiNet, Modbus TCP , EtherNet IP , EtherCat, services de l'Ethernet industriel (Global Data, IO Scanning).

Chapitre II. Les réseaux Modbus, Profibus, Profinet et Modbus TCP (03 semaines)

Principe. Historique. Couche Physique. Couche Liaison. ModBus TCP. Modbus RTU, Trame Modbus RTU. . Modbus TCP. Profibus DP et PA. Historique. Trame. Profinet.

Chapitre III Applications de la communication avec API (05 semaines).

TIA PORTAL (Siemens)

- Configuration d'un réseau Profinet/Profibus de plusieurs APIs et autres équipements Passifs avec différentes adresses IP
- Commande de variateurs Siemens par Profibus et Profinet
- Mémento de cadence et Communication PUT/GET entre APIs
- Activation du serveur Web des APIs
- Diagnostic à distance via le serveur Web de l'API
- Archivage de données avec Data Logging
- Diagnostics et test du réseau
- Surveillance du réseau par WireShark : Comprendre la structure du Datagramme Ethernet, Lecture de la Trame IP
- Autres softwares.
- Connexion via routeur
- **Unity Pro Schneider (Modbus RTU et Modbus TCP)**

Aperçu sur les APIs Schneider. Le logiciel Unity Pro. Configuration Matérielle. Programmation et différents langages. Configuration d'un réseau Modbus TCP/Modbus RTU de plusieurs APIs et autres équipements Passifs avec différentes adresses IP

- Bits système et Communication
- Commande de variateur de vitesse Schneider

Communication avec API Siemens

- **.Chapitre IV. Paramétrage des équipements réseaux (02 semaines)**

Coupleurs de communication, serveur OPC, cartes de communication dédiées

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

- [1] *L.A. Bryan, E.A. Bryan. Programmable Controllers Theory and Implementation, Second Edition. AnIndustrial Text Company Publication*
- [2] *John R. Hackworth and Frederick D. Hackworth, Jr., Programmable Logic Controllers: ProgrammingMethods and Applications.*
- [3] *Hans Berger . Automating with STEP 7 in • ST L and SCL. 4th revised edition, 2007 . Publicis Corporate Publishing*
- [4] *C.T. Jones. Step 7 in 7 steps. 2006*
- [5] *Hans Berger . Automatic with simatic. 2008 Schtiel*
- [6]
- [7] *Tanenbaum, Réseaux : Architecture, protocole, applications, Inter Editions - Collection iia 2-Gildas Avoine, Pascal Junod, Philippe Oechslin: Sécurité Informatique, Vuibert.*
- [8] *Malek Rahoual, Patrick Siarry, Réseaux informatiques : conception et optimisation, Editions Technip, 2006.*
- [9] *Guy Pujolle, Les réseaux, 5ième édition, Eyrolles, 2006.*
Paul Mühlethaler, 802.11 et les Réseaux sans fil, Eyrolles, 2002

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEM61

Matière : Supervision et HMI

Crédits : 6

Coefficient : 3

Mode d'enseignement : Présentiel

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant doit se familiariser et comprendre les Composants et instruments pour les systèmes de supervision fournit un cadre conceptuel pour organiser les éléments du système distribué et autres pour

l'intégration des nombreuses fonctions de traitement de l'information, de prise de décision et de contrôle qui sont impliquées dans un contrôle total de l'usine.

Connaissances préalables recommandées :

Programmation des API, réseaux informatique et industriels.

Contenu de la matière :

Chapitre I. API, DCS et SCADA (03 semaines)

- Les différences entre PLC, DCS, SCADA et RTU
- Exemples de DCS : Yokogawa, Honeywell, Abb, Siemens
- La structure d'un projet, Hardware pour un projet, Les PLCs, Les HMI, librairie, L'environnement de développement, Exemples d'architectures.

Chapitre II. Présentation de la supervision (02 semaines)

- Définir les outils de supervision permettant d'améliorer la maintenance et le suivi de production
- Présentation des HMI
- Les HMI siemens
- Vue d'ensemble et présentation de la gamme des opérateurs panels (OP) siemens

Chapitre III. Pupitres opérateurs SIEMENS (03 semaines)

- Présentation matérielle,
- Les différentes connexions RS232, MPI, Profibus, Ethernet,
- Paramétrages des pupitres sous Windows.

Chapitre IV. Logiciel WinCC (04 semaines)

- Création HMI et choix du pupitre
- Configuration matérielle et Adressage IP ou Profibus
- Interface utilisateur et Navigateur du projet
- Vue détaillée : Barre de menus et boutons, Zone de travail, Outils, Fenêtre de propriétés
- Liaisons Variables

Chapitre V. Applications WinCC (03 semaines)

- Application 1. Supervision à distance (internet) : Serveur HMI
- Application 2. Connexion HMI avec Excel (Microsoft) en ligne

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : **25%** ; examen : **75%**.

Références bibliographiques :

[1] *L.A. Bryan, E.A. Bryan. Programmable Controllers Theory and Implementation, Second Edition. AnIndustrial Text Company Publication*

[2] *John R. Hackworth and Frederick D. Hackworth, Jr., Programmable Logic Controllers: ProgrammingMethods and Applications.*

- [3] *Hans Berger . Automating with STEP 7 in • ST L and SCL. 4th revised edition, 2007 . Publicis Corporate Publishing*
- [4] *C.T. Jones. Step 7 in 7 steps. 2006*
- [5] *Hans Berger . Automatic with simatic. 2008 Schtie^{222]}*
- [6] *Tanenbaum, Réseaux : Architecture, protocole, applications, Inter Editions - Collection iia 2-Gildas Avoine, Pascal Junod, Philippe Oechslin: Sécurité Informatique, Vuibert.*
- [7] *Malek Rahoual, Patrick Siarry, Réseaux informatiques : conception et optimisation, Editions Technip, 2006.*
- [8] *Guy Pujolle, Les réseaux, 5ième édition, Eyrolles, 2006.*
- [9] *Paul Mühlethaler, 802.11 et les Réseaux sans fil, Eyrolles, 2002.*
- [10] *Khaldoun Al Agha, Guy Pujolle, Guillaume Vivier, Réseaux de mobiles et réseaux sans fil, Eyrolles, 2001.*
- [11] *Les réseaux locaux industriels, F. LEPLACE et al. Editions Hermes, 1991.*
- [12] *Réseaux locaux industriels, Zoubir Mammeri et Jean-Pierre Thomesse, Edition Eyrolles, 1994.*

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UET61

Matière : Normes et Sécurité Électrique

Crédits : 1

Coefficient : 1

Mode d'enseignement : Distance

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de ce cours est de donner à l'étudiant les éléments de base lui permettant de comprendre ce qu'est une norme et une certification industrielles, tout en expliquant les différences, les niveaux et les types de certifications existantes et les institutions pouvant délivrer ce genre de certificats.

Connaissances préalables recommandées :

Il est recommandé que les étudiants aient une connaissance de base de l'électricité, de l'électronique

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Objectifs de normalisation et avantages de normalisation

Chapitre 2. Législation en matière commerciale

Chapitre 3. Types de normes et organisation des travaux de normalisation

Chapitre 4. Elaboration des normes, normalisation et sécurité

Chapitre 5. Certification :

Certification et qualité, Certification et Marquage, Certificat et Label, Différents types de certifications volontaires (ISO 9001, ISO 14001), Certification des produits et services, Référentiel de certification, Obtention d'une certification.

Mode d'évaluation :

examen : 100%.

Références bibliographiques :

[1] *Robert Obert, Pratique des normes IFRS, Comparaison avec les règles françaises et les US GAAP, Dunod 2004.*

Unité d'enseignement Transversale : UTMatière : Entrepreneuriat et innovation

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : Approfondissement et usage des techniques d'entrepreneuriat.

Connaissances préalables recommandées : Bonnes connaissances des TIC.

Contenu de la matière :

L'ENTREPRENEUR

2.1) Définition

2.2) La notion et le rôle d'entrepreneur

2.3) l'entrepreneur dans la pensée de quelques économistes

2.3.1) l'entrepreneur chez Richard Cantillon

2.3.2) Pour JEAN

BAPTISTE SAY 2.3.3)

JOSEPH. SCHUMPETER

2.3.4) ALFRED .Marshall et la notion d'entrepreneur

2.3.5) L'entrepreneur chez K. Marx 2.3.6)

MC CLELLAND et les motivations de l'entrepreneur

2.4) De quelques idées reçues sur l'entrepreneur

2.4.1) Entreprendre relève de l'inné ou de l'acquis ?

2.4.2) Entreprendre : entre l'idée et l'opportunité

2.4.3) La prise de risque est-elle le propre de l'entrepreneur ?

2.5) Les caractéristiques du profil de l'entrepreneur

Deuxième partie : DE L'ENTREPRISE

3.1) Introduction

3.2) L'entreprise à travers quelques théories

3.3) Firme, Pouvoir Et Connaissances

4) Troisième partie : DE

L'ENTREPRENARIAT

5) L'entreprise, Au-Delà De L'approche Théorique Pure

Evaluation : Examen (100%)

Références

- Murphy. English Grammar in Use. Cambridge University Press. 3rd edition, 2004
- M. Mc Carthy et F. O'Dell, English vocabulary in use, Cambridge University Press, 1994
- L. Rozakis, English grammar for the utterly confused, Mc Graw-Hill, 1st edition, 2003
- Oxford Progressive English books.

