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

ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'INFORMATIQUE

المدرسة الوطنية العليا للإعلام الآلي
(المعهد الوطني للتكوين في الإعلام الآلي سابقا)
Ecole nationale Supérieure d'Informatique
ex. INI (Institut National de formation en Informatique)

Second cycle

ooOoo

Programme 2ème année
SIQ

Sommaire

UEF 2.1.1– Réseaux avancés .....
UEF 2.1.2– Théorie de la Programmation.....
UEF 2.1.2 – Compilation .....
UEF2.1.3– Analyse et fouille de Données .....
UEF2.1.3– Files d'attente et simulation .....
UEM2.1 – Stage pratique en Entreprise .....
UEF2.2.1– Systèmes répartis .....
UEF2.2.1– Sécurité Systèmes et Réseaux .....
UEF 2.2.2 – Architectures logicielles .....
UEF2.2.3– SGBD et Base de Données avancées .....
UEM 2.2.1– Optimisation Combinatoire .....
UEM2.2.2– Projet de spécialité.....
UET– Architectures des Systèmes Embarqués.....
UET– Traitement du Signal .....
UET– Images Numériques.....
UET– Informatique industrielle.....
UET – Système d'Information géographique .....
UET– TIC en Organisation .....
UET – Assurance Qualité.....
UET – S.I d'aide à la décision : Méthodes et Outils .....
UET – Interactions Homme-Machine (IHM) .....
UET – Technologies et développement Web .....
UET – Ethique et Conduite Professionnelle (ECP) .....
UET – Qualité de logiciels (QL) .....
UET – Technologies et développement mobile 1 (TDM1) .....
UET – Technologies et développement mobile 2 (TDM2) .....
UET –Ingénierie de protocoles et de logiciels sécurisés .....
UET– Veille.....

SECOND CYCLE (2ème année)

Tableau de répartition des enseignements : 2ème année (Semestre 3)

Unité d'Enseignement UE	Volume horaire semestriel (heures)					
	Cours	Travaux dirigés	Travaux pratiques	Autres	Total	Coefficients
UE Fondamentale						
UEF2.1.1	**30h00**	**15h00**	**15h00**		**60h00**	**4**
Réseaux avancés	30h00	15h00	15h00		60h00	4
UEF2.1.2	**60h00**	**30h00**	**30h00**		**120h00**	**8**
Théorie de la programmation	30h00	15h00	15h00		60h00	4
Compilation	30h00	15h00	15h00		60h00	4
UE Méthodologie						
UEM2.1.1	**60h00**	**60h00**			**120h00**	**8**
Analyse et fouilles de données	30h00	30h00			60h00	4
File d'attente et simulation	30h00	30h00			30h00	4
UEM2.1.2				**30h00**	**30h00**	**2**
Stage Pratique en Entreprise				30h00	30h00	2
UE Transversale						
UET2.1	**60h00**	**60h00**	**60h00**		**120h00**	**8**
Unités d'Enseignement optionnelles*	**60h00**	30h00	30h00		120h00	8
Total Semestre S3	**180h00**	**150h00**	**90h00**	**30h00**	**450h00**	**30**

Tableau de répartition des enseignements : 2ème année (Semestre 4)

Unité d'Enseignement UE	Volume horaire semestriel (heures)					
	Cours	Travaux dirigés	Travaux pratiques	Autres	Total	Coefficients
UE Fondamentale						
UEF2.2.1	**50h00**	**15h00**	**40h00**		**105h00**	**7**
Système Répartis	30h00	15h00	15h00		60h00	4
Sécurité Systèmes et Réseaux	20h00		25h00		45h00	3
UEF2.2.2	**30h00**	**15h00**	**15h00**		**60h00**	**4**
Architectures logicielles	30h00	15h00	15h00		60h00	4
UEF2.2.3	**30h00**	**15h00**	**15h00**		**60h00**	**4**
SGBD et Bases de données Avancées	30h00	15h00	15h00		60h00	4
UE Méthodologie						
UEM2.2.1				**60h00**	**60h00**	**4**
Projet de Spécialité				60h00	60h00	4
UEM2.2.2	**30h00**		**15h00**		**45h00**	**3**
Optimisation Combinatoire	30h00		15h00		45h00	3
UE Transversale						
UET2.2	**60h00**	**30h00**	**30h00**		**120h00**	**8**
Unités d'Enseignement optionnelles*	60h00	30h00	30h00		120h00	8
Total Semestre S4	**200h00**	**75h00**	**115h00**	**60h00**	**450**	**30**

UEF 2.1.1– Réseaux avancés

Domaine de connaissances: Systèmes et Réseaux

Code UEF	Intitulé du module	Coefficient
UEF 2.1.1	Réseaux avancés	4

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	30	60

Semestre :	3

Pré-requis	• Réseaux I • Réseaux II

OBJECTIFS :

- Comprendre le principe et la mise en ouvre du routage dynamique et le routage sur Internet
- Découvrir les aspects avancés de l'adressage IPV6 notamment l'aspect mobilité
- Sensibiliser les étudiants à l'importance de la qualité du service (QoS) dans les réseaux informatique.
- Doter l'étudiant des notions relatives à la gestion et la supervision des réseaux
- Comprendre les nouvelles applications réseau : applications multimédias, temps réel en s'appuyant sur la Voix sur IP.
- Comprendre les technologies utilisées pour réaliser l'infrastructure de transport de paquets au sein de l'Internet et les approches actuelles pour assurer des communications de haute performance dans les réseaux étendus.
- Introduire l'étudiant aux réseaux mobiles.

Quelques recommandations :

- Les TPs doivent débutés en même temps que le cours, en faisant des rappels sur les notions vues en troisième année.
- Durant le déroulement du cours il faut inclure l'adressage IPV6.

CONTENU DU MODULE :

I. *Adressage et routage dynamique (6 h)*

1. Rappels sur l'adressage IPV4 ;
2. La communication multicast dans les réseaux IP ;
3. Le routage dynamique et le routage sur Internet (RIP , OSPF , BGP ;
4. Etude avancée de l'adressage IPV6 : mécanismes d'auto configuration, gestion de la mobilité.

TP/TD (8 h) :

1. Analyse théorique des protocoles de routage dynamique (sous forme d'un TD) ;
2. Configuration de routage dynamique (RIP, OSPF et BGP) avec analyse des protocoles.

II. *La qualité de service (QoS) dans les réseaux IP (6h)*

1. Définitions et problématique ;

2. Mécanismes pour gérer la Qualité de Service (QoS) ;
3. Architectures de la QoS: best effort, services intégrés (IntServ), services différenciés (DiffServ); Service à charge contrôlée ;
4. Le protocole de signalisation RSVP ;
5. Contrôle de congestion et contrôle de flux ;
6. IPv6 et la QoS.

TP (8 h) :

1. Mise ne ouvre d'un mécanisme de QoS sur les routeurs ;
2. Mise en œuvre et analyse des techniques de contrôle de congestion.

III. Les réseaux multimédias (6 h)

1. Données multimédia et temps réel: codage des informations, contraintes de transfert (débit, taux d'erreur, gigue, etc.);
2. Streaming de données audio et vidéo : le protocole RTSP;
3. Applications interactives en temps réel : les protocoles RTP et RTCP;
4. La téléphonie sur IP: problématique, standards, les protocoles H.323 et SIP, Systèmes de codages, Equipements, QoS, le traitement d'appels.

TP (4 h) :

1. Mise en place d'un IP PABX (exemple : Asterix) et analyse du protocole ;
2. Mise en place d'une application de streaming vidéo et analyse du protocole.

IV. La supervision et la gestion du réseau : le protocole SNMP (4h)

1. Données multimédia Présentation générale ;
2. Le protocole SNMP ;
3. La base de donnés – MIB ;
4. La représentation des données ;
5. Les messages SNMP ;
6. Elément du développement d'une application de gestion du réseau.

TP (6 h) :

1. Mise en ouvre d'un outil de supervision réseaux (exemple : nagisos) ;
2. Analyse du protocole SNMP**.**

V. Les réseaux étendus (haut débit) (6h)

1. Réseaux à haut débit: architecture, techniques, commutation et routage;
2. Les technologies grande distance (PDH.SDH) ;
3. Réseaux optiques (SONET/SDH): les techniques de multiplexage WDM , C-WDM, D-WDM ;
4. Les accès opérateurs : Types d'interface, Niveau de disponibilité, Les contraintes, Frame relay, ATM ;
5. Technologie MPLS et GMPLS: techniques de commutation et de signalisation.

TP (2 h) :

1. Mise en place de la technologie MPLS

VI. Introduction aux réseaux mobiles (4 h)

1. Réseaux mobiles radio de télécommunication: GSM, GPRS, UMTS.
2. Normes (3G et dérivées) : architecture et protocoles.
3. Déploiement et administration des technologies de téléphonie mobile.

TRAVAIL PERSONNEL

- Projet de conception d'un réseau (mise en ouvre de la qualité de service, routage dynamique, supervision réseaux) ~15 heures ;
- Programmation d'une application réseau (SNMP , multicast) ~ 15 heures.

CONTROLE DE CONNAISSANCES
- Examen intermédiaire : 15% - Examen final : 35% - Test TP : 30 % - Projets : 15 % - Comptes rendus des TPs : 5 %

BIBLIOGRAPHIE

- J. Crowcroft, M. Handley, I. Wakeman, «Internetworking Multimedia», Morgan Kaufmann, 1999.
- P. Ferguson, G. Huston, «Quality of Service: Delivering QoS on the Internet and in Corporate Networks», Wiley, 1998.
- J.F. Kurose, K.W. Ross, «Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet», Addison Wesley, 2003.
- J. Raj, «The Art of Computer Systems Performance Analysis», Wiley, 1991.
- A. Tanenbaum, «Réseaux: Architectures, protocoles, applications», InterEditions, 3ième édition, 1997.

UEF 2.1.2– Théorie de la Programmation

Domaine de connaissances: Génie Logiciel

Code UEF	Intitulé module	Coefficient
UEF 2.1.2	Théorie de la programmation	4

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	30	60

Semestre :	3

Pré-requis	• Algorithmique • Logique mathématique • Théorie des langages de programmations et applications • Théorie des graphes

OBJECTIFS :

- Connaître les fondements et les théories sur lesquels repose la programmation
- Savoir évaluer et comparer les performances des solutions algorithmiques
- Apprendre à raisonner sur les programmes
- Avoir une vue d'ensemble des paradigmes de programmation

CONTENU DU MODULE :

I. *Concepts préliminaires*

1. Notation de Landau
2. Parcours de graphes
3. Théorie du point fixe

II. *Théorie de la complexité*

1. Introduction
2. Problèmes de décision et langages
3. Modèles de calcul
4. Classes de complexité
5. Réductions polynomiales
6. NP-Complétude

III. *Réduction de complexité*

1. Méthode descendante (Diviser pour résoudre)
2. Méthode ascendante (Programmation dynamique)

IV. *Résolution de problèmes*

1. Backtracking
2. Hill-Climbing
3. Best First Search
4. Branch and Bound
5. Algorithme A*

V. *Programmation impérative*

1. Schémas de programmes
2. Transformations de programmes

3. Preuves formelles

VI. Programmation applicative

1. Lambda-calcul
2. Lisp et fonctions d'ordre supérieur
3. Preuves par induction
4. Interprétation des langages fonctionnels

VII. Programmation déclarative

1. Démonstration automatique de théorèmes
2. Prolog et manipulations symboliques
3. Interprétation des langages logiques

TRAVAIL PERSONNEL
- TP (3 à 4) + exposés (1 ou 2)

CONTROLE DE CONNAISSANCES
- TP/exposés + une ou plusieurs interrogations écrites + un examen final

-

BIBLIOGRAPHIE

- M. J. Atallah, M. Blanton, « Algorithms and Theory of Computation Handbook », Second Edition, CRC Press, 2010.
- M. R. Garey, D. S. Johnson, « Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness », W. H. Freeman, 1979.
- O. Goldreich, « Computational Complexity A Conceptual Perspective », Cambridge University Press, 2008.
- R. Kowalski, « Logic for Problem Solving », North Holland, 1979.
- S. L. Peyton Jones, « The Implementation of Functional Programming Languages », Prentice-Hall, 1987.
- M. L. Scott, « Programming Language Pragmatics, Second Edition, Morgan Kaufmann, 2006.
- M. Spivey, « An introduction to logic programming through Prolog », Prentice–Hall International, 1995.

UEF 2.1.2 – Compilation

Domaine de connaissances: Génie Logiciel

Code UEF	Intitulé du module	Coefficient
UEF 2.1.2	Compilation	4

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	30	60

Semestre :	3

Pré-requis	• Théorie des langages de programmation • Théorie des langages de programmation et applications • Programmation dans l'un des deux paradigmes (Programmation impérative, Programmation orientée objets) • Système d'exploitation (assembleur, registres du processeur…etc.)

OBJECTIFS :

- Ecrire une grammaire d'un langage de programmation et construire un analyseur syntaxique pour ce langage à l'aide d'outils standard.
- Comprendre la description formalisée de la sémantique opérationnelle et de la sémantique statique d'un langage
- Programmer un compilateur d'un langage vers une machine cible

CONTENU DU MODULE :

I. *Rappels Analyses lexicales et syntaxiques (3H)*

1. Analyseur lexical et les expressions régulières (Lex)
2. Analyseur syntaxique et les grammaires à contexte libre (type 2)
3. Générateur d'analyseurs syntaxiques YACC

II. *Méthodes d'analyse syntaxiques (9H)*

1. Les méthodes descendantes de type LL(K) :
2. Ambigüité et transformation de grammaire
3. Construction et fonctionnement d'analyseur syntaxique LL
4. Les méthodes ascendante LR(k)
5. Analyse contextuelle
6. Construction d'analyseur LR par la méthode des items
7. Gestion des erreurs

III. *Analyse sémantique et traduction dirigée par la syntaxique (6H)*

1. Langages intermédiaires
2. Notion d'attributs de symbole de grammaire (attributs synthétisés et attributs hérités)
3. Schémas de traduction (dans les cas des analyses ascendants et descentes)
4. Analyse sémantique (plus de vérification à la compilation moins de risque à l'exécution

IV. *Environnement d'exécution (6H)*

1. Procédures et activations
2. Organisation de l'espace mémoire
3. Accès aux noms non locaux
4. Passage de paramètres

5. *Génération du code exécutable (6h)*
6. Machine à registre
7. Contrôle de flux (graphe de flux et DAG)
8. Machine virtuelle

TRAVAIL PERSONNEL

- **Travaux en présentiel**
  - – Présentation des outils de génération d'analyseur (YACC, JCC, la classe .NET, bison…etc)
  - – Analyse syntaxique descendante en utilisant les outils
  - – Analyse syntaxique Ascendante en utilisant les outils
  - – Analyse sémantique en utilisant les outils
  - – Génération du code pour divers machines (code Natif et byte code pour VM)
- **Projet :**
  - – Réalisation individuel d'un compilateur : le projet sera réalisé et évalué en étapes durant le semestre
  - – Approfondissement des notions de cours par des travaux et exposés.

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Contrôle continue par petites interrogations après les 5 chapitres
- Evaluation du projet et des 5 TPs
- Examen final de 3 heures

BIBLIOGRAPHIE

- A. Aho, M. Lam, J.D. Ullman, R. Sethi, «Compilateurs : Principes, techniques et outils », 2e édition, Pearson Éducation France, 2007, ISBN 978-2-7440-7037-2.
- A. Aho, J. Ullman, R. Sethi. «Compilateurs : Principes, techniques et outils», Ed. DUNOD, 2000.
- A. Aho, J. Ullman, «Principles of compiler design», Edition: Addison Wesley, 1977.
- R. Bornat, «Understanding and Writing Compilers, A do-it-yourself guide», First published Macmillan, 1979, Internet edition 2007.
- T. Copeland, «Generating Parsers with JavaCC» Ed. Centennial Books, Alexandria, VA, 2007. ISBN: 0-9762214-3-8.
- J.E.F. Friedl, «Mastering Regular Expressions», O'Reilly, 2006, ISBN: 1-56592-257-3.
- D. Grune, «Modern Compiler Design», Ed. John Wiley & Sons, 2000. ISBN: 0 471 97697 0.
- J.E. Hopcroft, J.D. Ullman, «Introduction to Automata Theory, Languages and Computation», Ed. Addison Wesley, 1979.
- S. C. Johnson, «Yacc: Yet Another Compiler-Compiler», Computing Science Technical Report No. 32, Bell Laboratories, Murray Hill, NJ 07974.
- J. Levine, T. Mason, D. Brown, «Lex & Yacc», Ed. O'Reilly, 1992. ISBN: 1 56592 000 7
- .K.C. Louden, «Compiler Construction: Principles and Practice», Ed. Course Technology, 1997. ISBN: 0 534 93972 4.
- N. Silverio, «Réaliser un compilateur, les outils Lex et YACC», Ed. Eyrolles, 1994.

UEF2.1.3– Analyse et fouille de Données

Domaine de connaissances: Outils mathématiques

Code UEM	Intitulé du module	Coefficient
UEF2.1.3	Analyse et fouille de Données	4

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	30	60

Semestre :	3

Pré-requis	• Statistiques et probabilités, Algèbre linéaire, Calcul numérique.

L'utilisation de l'analyse de données s'étend à des domaines très vastes, dont la reconnaissance de formes, Data mining, prédiction, marketing, biostatistique……

OBJECTIFS :

- Présenter les techniques de descriptions multidimensionnelles, de modélisation statistique et on introduira la théorie de l'apprentissage utilisées en data mining dans des champs d'applications très divers : industriels, marketing…. Le but est de ressortir l'information pertinente contenue dans une masse importante de données.

A l'issue de ce cours, les étudiants seront capables de mobiliser les outils pour traiter les données et interpréter les résultats des différentes mesures qu'ils rencontreront dans l'exercice de leur métier.

CONTENU DU MODULE :

I. *Rappel (1h)*

9. Algèbre linéaire, statistique descriptive, dérivation matricielle et optimisation de fonctions.

II. *Méthodes factorielles (Description, Réduction, Visualisation et Interprétation des données) (14h)*

10. Analyse en composantes principales.
11. Analyse factorielle des correspondances.
12. Analyse factorielle des correspondances multiples.

III. *Fouille de données : Classification supervisée et non supervisée* (15h)

13. Classification et Classement (Prédiction) de données
- Analyse discriminante factorielle.
- Classification automatique.
- Introduction du principe d'apprentissage statistique : Présentation de quelques méthodes (SVM, K plus proches voisins, Réseaux de neurones, Méthode bayésienne…).

14. Modélisation et prévision
- Régression simple et multiple.
- Notions sur les Séries temporelles et lissage exponentiel

TRAVAIL PERSONNEL

- TD pour permettre à l'étudiant de manipuler les outils de l'analyse de données.
- TP sur des données réelles en utilisant des logiciels appropriés notamment R, SAS et Matlab, WEKA.

CONTROLE DE CONNAISSANCES
- Examen écrit sur le cours - Contrôle continu des TD

BIBLIOGRAPHIE

- R. Bourbonnais, M. Terraza, « Analyse des séries temporelles : Application à l'économie et à la gestion », édition Dunod, 2010.
- R. O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork, « Pattern classification », 2nd edition, Wiley and sons, 2001.
- T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, «The elements of statistical learning. Data mining, inference and prediction », Springer, 2001.
- L. Lebart, A. Morineau, M. Piron, « Statistique exploratoire multidimensionnelle », Dunod, 2006.
- G. Saporta, « Probabilites Analyse des Données et Statistique », 3ème édition, Technip, 2011.
- Ressources en ligne : http://www.math.univ-toulouse.fr/~besse/enseignement.html.

UEF2.1.3– Files d'attente et simulation

Domaine de connaissances: Outils mathématiques

Code UEM	Intitulé du module	Coefficient
UEF2.1.3	Files d'attente et simulation	4

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	30	60

Semestre :	3

Pré-requis	• Notions de base de probabilités et statistiques

OBJECTIFS :

- Etudier les différents modèles de files d'attente et calculer les paramètres de performance
- Apprendre les techniques de simulation

CONTENU DU MODULE :

I. *Rappels des notions de la théorie des probabilités (2 heures)*

II. *Processus Aléatoires (stochastiques) (7H)*

15. Chaines de Markov
16. Processus de Poisson
17. Processus de naissance et de mort

III. *Modèles de files d'attente (10H)*

18. Modèles Markoviens: Systèmes ouvert et fermé
19. Modèle M/M/1
20. Modèle M/M/s
21. Modèles M/M/S/L, M/M/S/S et M/M/∞
22. Modèle M/M/s fermé
23. Modèle non Markovien : Modèle M/G/1

IV. *Les Réseaux de Jackson (2H)*

V. *Simulation (9H)*

24. Génération de variables aléatoires uniformes
25. Génération des variables aléatoires discrètes et continues suivant différentes lois
26. Méthode de l'inverse
27. Méthode de rejet
28. Estimation d'une intégrale par la méthode de Monté Carlo
29. Techniques de réduction de la variance.
30. Tests des nombres aléatoires (test de KHI 2, test de KS et test des signes)
31. Simulation à événement discret et simulation à temps continu

-

TRAVAIL PERSONNEL

- Exposé et TP méthodes MCMC.

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Contrôle continu

BIBLIOGRAPHIE

- R. Faure, « Précis de la recherche opérationnelle (cours et exercices) », Dunod, 2004.
- J. F. Hêche, T. M. Liebling, D. de Werra, « Recherche opérationnelle pour ingénieurs Volume 2 », Presse Polytechnique Romande, Lausanne, 2003
- L. Kleinrock, « Queuing systems volume1 et 2 », Wiley-Interscience, 1975.
- P. Le Gall, « Les systèmes avec ou sans attente et processus stochastiques Tome1 », Dunod, 1962.
- J.T. Morgan, « Elements of Simulation », Chapman & Hall, 1984.
- A. Pages, M. Gondran, « Fiabilité des systèmes », collection de la direction des études et recherche d'électricité de France, Eyrolles, 1980.
- G. Pujolle, S. Fdida: « Modèles de systèmes et de réseaux TOME 1 Performances TOME 2 Files d'attente », Eyrolles, 1989.
- A. Ruegg, « Processus stochastiques avec applications aux phénomènes d'attente et de fiabilité », Presse Polytechnique Romande, Lausanne, 1989.
- M. Sakarovitch, « Techniques mathématiques de la recherche opérationnelle », V-processus aléatoires, ENSIMAG, 1978.

UEM2.1 – Stage pratique en Entreprise

Domaine de connaissances: Connaissance de l'entreprise et formation générale

Code UE	Intitulé du module	Coefficient
UEM2.1	Stage pratique en Entreprise	2

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
		30

Semestre :	**3**

Pré-requis	

OBJECTIFS :

L'objectif attendu des stagiaires est de participer à l'étude et l'analyse d'un problème réel issu du milieu professionnel et éventuellement proposer des scénarii d'amélioration.

a. Sous-Objectifs sur le plan apprentissage
   i. Mise en pratique des notions apprises
   ii. Développer l'esprit d'analyse
   iii. Développer l'esprit de synthèse
b. Sous-Objectifs sur le plan du développement personnel
   i. Expérience de la vie
   ii. Respect des consignes académiques et professionnelles

Compétences visées:

a. Communication
b. Observation
c. Travail en équipe

CONTENU:

- Une présence en milieu professionnel
- Une rédaction d'un rapport de stage
- Une présentation devant un jury d'enseignants
- Auto-évaluation de l'expérience (participation a un sondage post-stage)

TRAVAIL PERSONNEL

- Une recherche de sujet auprès des entreprises
- Négociation des objectifs à atteindre

UEF2.2.1– Systèmes répartis

Domaine de connaissances: Système et Réseaux.

Code UEF	Intitulé du module	Coefficient
UEF 2.2.1	Systèmes Répartis	4

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	30	60

Semestre :	4

Pré-requis	• Systèmes d'exploitation (I et II) • Réseaux

OBJECTIFS :

- Introduire les concepts de base des systèmes répartis.
- A l'issue de ce module l'étudiant doit comprendre les avantages que les systèmes répartis procurent par rapport aux systèmes centralisés.
- L'étudiant doit être capable de concevoir des applications réparties (distribuées)

CONTENU DU MODULE :

I. *Introduction (3h)*

32. Les systèmes centralisés
33. Les systèmes multiprocesseurs
34. Les systèmes réseaux
35. Les systèmes à large échelle
36. Notions de base sur les Systèmes Répartis :
- Objectif des systèmes répartis
- Avantages et Inconvénients des systèmes répartis
- Fonctions de base d'un système réparti
- Caractéristiques des algorithmes répartis :
  - Migration de Données, Migration de Processus
  - Robustesse (Tolérance aux pannes)
  - Services à distance : Appels de procédures à distance (RPC)

II. *Modèles de programmation répartie (2h)*

37. Modèle à base de sockets (TP)
38. Modèle client-serveur (TP)
39. Modèle RPC (TP)
40. Modèle RMI (TP)
41. Modèle à base de service (TP)

III. *Coordination dans les Systèmes Répartis (10h)*

42. Notion de temps
- Horloge physique
- Horloge logique

43. Ordonnancement des évènements.
44. Diffusion
- Diffusion causale
- Diffusion atomique
- Diffusion FIFO

45. Etat global d'un système réparti
46. Algorithmique répartie : Algorithmes d'Exclusion Mutuelle et d'Election
- Approche centralisée (rappel)
- Approche complètement répartie
- Techniques basée sur l'ordonnancement des évènements
- Techniques basée sur la circulation de jeton.
- Synchronisation et Détection de la terminaison

47. Traitement de l'interblocage
- Prévention statique et dynamique (schémas avec et sans réquisition)
- Détection et Guérison (Approches centralisée et complètement répartie)

IV. Gestion des Données distribuées dans les Systèmes Répartis (12h)

48. Partage d'espace : Mémoire virtuelle répartie (cohérence, sûreté, vivacité)
49. Gestion des Objets : Localisation, Fragmentation, Duplication (cohérence)
50. Systèmes de fichiers distribués (NFS, AFS,CODA)

V. Mise en œuvre des Applications Réparties et Etudes de cas (3h en cours et le reste à traiter en TD/TP):

51. Application Client-Serveur
52. Amoeba
53. Corba
54. JAVA (RMI)

TRAVAIL PERSONNEL

- Faire au moins deux TP parmi la liste des TP ci-dessous :
  - TP Modèle à base de sockets
  - TP Modèle client-serveur
  - TP Modèle RPC
  - TP Modèle RMI
  - TP Modèle à base de service
  - TP sur l'algorithmique répartie

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Au moins un contrôle continu + examen final + TP.

BIBLIOGRAPHIE

- G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, G. Blair «Distributed_Systems Concepts_and_Design», Addison Wesley, 2011
- S. Ghosh, « Distributed Systems : An Algorithmic Approach», hapman & Hall/CRC, 2007.
- N. A. Lynch, « Distributed Algorithms », Morgan Kaufmann Publishers, 1996M. Raynal, J-M. Helary, « Synchronisation et contrôle des systèmes et des programmes répartis », Eyrolles, 1988.
- M. Raynal, « Le problème de l'exclusion mutuelle », Eyrolles, 1987.
- A. Silberschatz, P. B. Galvin , G. GAGNE, « Principes des systèmes d'exploitation », 7e édition, Addison-Wesley, 2005
- A. S.Tanenbaum, M. V. Steen, « Distributed Systems Principles and Paradigms », (2nd Edition) Prentice_Hall , 2006
- A. S. Tanenbaum, « Systèmes d'exploitation : Systèmes centralises Systèmes distribués », InterEditions, 1994.

UEF2.2.1– Sécurité Systèmes et Réseaux

Domaine de connaissances: Système et Réseaux.

Code UEF	Intitulé du module	Coefficient
UEF 2.2.1	Sécurité Systèmes et Réseaux	3

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
25	20	45

Semestre :	4

Pré-requis	• Réseaux Réseaux I et Réseaux II • Système I et II • Introduction à la cryptographie

OBJECTIFS :

- Sensibiliser l'étudiant aux problèmes de sécurité informatique en général et sur la sécurité des réseaux informatique en particulier.
- Comprendre les risques liés aux failles des systèmes et les applications.
- Comprendre la nécessité de la protection dans les systèmes.
- Illustrer les différents types d'attaques dans un réseau informatique et les contre mesures.
- Montrer l'importance de l'authentification et l'utilisation des mécanismes cryptographiques pour l'assurer.
- Comprendre les architectures sécurisées d'un réseau informatique.
- Sensibiliser les étudiants sur l'importance du filtrage et le contrôle d'accès.

CONTENU DU MODULE :

I. *Généralités sur la sécurité des systèmes et réseaux (3 h)*

1. La sécurité des systèmes et réseaux (les enjeux, statistiques, logiciels, communication, réseaux, contrôle d'accès,….)
2. Ethique dans la sécurité informatique (lois, législation, charte,…)
3. Nécessité de définir une politique de sécurité
4. Les règles à suivre et les éléments de base pour définir une politique
5. Recommandation pour l'application de la politique

TD/TP *(2 h)* :
Décrire une charte de sécurité pour l'utilisation d'un système informatique (cas d'une entreprise)

II. *Protection et Sécurité des Systèmes (15h)*

A. Protection (3h)

1. Définition
2. Dispositifs de protection
   - matériels
   - logiciels : niveau système, niveau application.
3. Problèmes de la protection :
   - Notions de base
     - Isolation

- Partage global et sélectif
- Notion de Domaine de protection

- Représentation des règles de protection : Matrice des droits
  - Représentation par colonnes ou Listes d'Accès
  - Représentation par lignes ou Listes de Capacités
- Etude d'exemples types de systèmes de protection:
  - Système UNIX
  - Système Windows

4. Autres problèmes :
   - Modification dynamique des droits d'accès
   - Protection hiérarchisée
   - Protection par méfiance mutuelle

B. Sécurité (6h)

1. But et Objectifs de la Sécurité dans un système
2. Authentification et Confidentialité
   - Par moyens matériels et logiciels (techniques biométriques)
   - Par moyens logiciels purs :
     - Mot de passe statique, dynamique, à une seule utilisation, questionnaire personnalisé.
     - Gestion sécurisée des mots de passes (taille, règles de sécurité associées, procédures de secours en cas de perte).
3. Programmes Malveillants : classification par catégories (spywares, chevaux de Troie, Virus, ver, bombes logiques, trappes, rootkit, bot)
4. Attaques et Intrusion dans un système
   - Attaque par exploitation des vulnérabilités.
     - Du système
     - Des applications

   Exemples et contre mesures associées.
   - Attaque par tromperie (ingénierie sociale, spoofing, phising)

   Exemples et contre mesures associées.
5. Quelques techniques et outils utiles à la sécurité
   - Contre la perte des données : sauvegarde automatique périodique, journalisation des traitements, redondance).
   - Contre les programmes malveillants : Logiciels de détection des programmes malveillants (AntiVirus, protection des points sensibles des systèmes,…)
   - Technique du Confinement (SandBoxing)
   - Technique des machines virtuelles (logiciel de virtualisation complète des systèmes)

III. Sécurité des réseaux (15h cours)

A. Vulnérabilités et attaques réseaux (3h)

1. Définition et description d'une attaque réseaux (scans, découverte des vulnérabilités, exploitation des informations et pénétration, etc.)
2. Menace à travers les couches du modèle OSI
   - Attaques sur le protocole IP (ipspoofing , etc.)
   - Attaques sur TCP (flooding, smurf, etc.).
   - Attaque contre les applications Web (système, service, application)
     - Injection SQL
     - Buffer Overflow
     - Fishing
   - Attaques et intrusion (sniffers, spooofing, flooding, déni de service,…..).
3. Audit, diagnostiques et contres mesures .

   TP (6 h) :

- Simuler quelques attaques réseaux.
- Utiliser des outils de diagnostique (audit) pour détecter les failles de quelques applications.
- Mise en place de quelques contre mesures pour corriger les failles d'un système.

B. L'Authentification dans les réseaux (3 h)

1. Problèmes de l'authentification.
2. Authentification par mot de passe (les protocoles PAP et CHAP).
3. Authentification en utilisant un serveur réseaux.
4. Utilisation des outils cryptographique pour l'authentification réseaux:
   - Authentification par certificat numérique (notion de PKI).
   - Authentification dans les réseaux WIFI.
   - Sécurité des connections WAN : VPN (IPsec).

TP (6 h) :

- Mise en place et analyse des protocoles d'authentification dans le WIFI
- Analyser les protocoles : SSH et HTTPS
- VPN (IPsec)

C. Filtrage et contrôle d'accès (3 h)

1. Introduction et importance du filtrage et le contrôle d'accès.
2. Filtrage par liste d'accès : ACL
3. Principe d'un firewall (fonctionnement, filtrage,….).
4. Les architectures réseaux sécurisées : DMZ
5. Proxy et filtrage de contenue (http, SMTP)
6. Les Détecteurs d'Intrusion (IDS)
7. HoneyPot et HoneyNet

TP (6 h) :

- Mise en place d'un système de contrôle d'accès à base d'ACL (exemple sur des routeurs)
- Mise en place d'un système de filtrage base de Firewall (exemple iptables sous Linux)
- Mise en place d'une architecture DMZ avec filtrage
- Mise en place d'un IDS (exemple : SNORT)

TRAVAIL PERSONNEL

- Une problématique avec plusieurs variantes possibles (recherche, développement, mise en œuvre d'une solution, ….) sera proposée et le choix (étude, analyse et réalisation) sera laissé à l'initiative de l'étudiant.

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Examen intermédiaire : 15%
- Examen final : 25%
- Test TP : 40 %
- Projets : 15 %
- Comptes rendus des TPs : 5 %

BIBLIOGRAPHIE

- J. Chirillo, «Hack Attacks Revealed», Edition WILEY, 2001.
- M. Cross, S. Palmer «Web Application Vulnerabilities: Detect, Exploit, Prevent» Edition Syngress, 2007.
- C. Easttom, «Computer Security Fundamentals», Edition Pearson, 2012.
- G. Dubertret, « Initiation A La Cryptographie », Vuibert, 1998.

- J.G. Saury, S. Caicoya, « WINDOWS7 Les secrets des pros», Edition MicroApplication, 2010.
- B. Schneier, « Cryptographie Appliquée : Algorithmes, Protocoles Et Codes Source En C », Vuibert, 2002
- E. Seagren, «Secure your network for free using Nmap , WireShark , Snort , Nessus» Edition
- Syngress, 2007A. Silberschatz, P.B. Galvin, G. Gagne, « Operating System Concepts », 8th_Edition, Wiley, 2009.
- W. Stallings, « Operating Systems Internals and Design Principles», 7th Edition, Prentice Hall, 2012.
- W. Stallings, «Network Security Essentials : Applications and standards», 4th Edition, Prentice Hall, 2011.
- W. Stallings, «Cryptography and network security principles and practice», 5th Edition, Prentice Hall, 2011.
- W. Talligs, « Sécurité des réseaux : applications et standards », Vuibert, 2002
- A. Tanenbaum, « Modern Operating Systems», 3th Edition, Prentice Hall, 2009.
- A. Tanenbaum, « Computer Networks », 4th Edition, Prentice Hall, 2003.
- Ifaci, «Les Principes De La Sécurité Informatique: Guide D'audit», Centre de Librairie et d'Editions Techniques, 1990.

UEF 2.2.2 – Architectures logicielles

Domaine de connaissances: Génie Logiciel

Code UEF	Intitulé du module	Coefficient
UEF 2.2.2	Architectures Logicielles	4

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	30	60

Semestre :	4

Pré-requis	• Introduction au Génie Logicielle Système I et II, Réseaux I et II

OBJECTIFS :

L'architecture d'un système logiciel définit la structure de celui, ses composantes et les connexions au sein de ce système. L'architecture est un élément très important résultant de la conception haut niveau et nécessaire au développement des modules de la structure du système. Le module est une suite détaillant le chapitre « architectures logicielles » du module IGL. Il aborde la notion d'architecture et les principaux styles architecturaux d'actualités tels que l'architecture N-Tiers ou le Cloud-Computing. L'aspect pratique est important pour renforcer les connaissances théoriques acquises durant le module. Les objectifs de ce module sont :

- Souligner les importances des architectures et leur impact sur le produit final.
- Découvrir les diverses architectures : client-serveur, orientées objets, composants, aspects, services, etc.
- Permettre à l'ingénieur de découvrir les styles architecturaux tels que les architectures par couches ou l'architecture multi-agents
- Sensibilisation de l'ingénieur aux architectures à travers des ateliers pratiques.

CONTENU DU MODULE *:*

I. *Introduction aux architectures logicielles.*
II. *Définition des styles architecturaux.*
III. *Pipes et filtres.*
IV. *Architectures basées sur les composants.*
V. *Client-Serveur et N-Tiers.*
VI. *Architectures basées sur l'abonnement.*
VII. *Le Cloud-Computing.*

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Examen écrit sur le cours
- Contrôle continu des TD

BIBLIOGRAPHIE

- L. Bass, P. Clements, R. Kazman, « Software architecture in practice », Addison-Wesley, 2003.
- C. Hofmeister, R. Nord, D. Soni, « Applied software architecture », Addison-Wesley, 2000.
- J. Garland, R. Anthony, « Large-scale software architecture: a practical guide using UML», Wiley, 2003.

UEF2.2.3– SGBD et Base de Données avancées

Domaine de connaissances: Systèmes d'Information

Code UEF	Intitulé du module	Coefficient
UEF2.2.3	SGBD et Base de Données Avancées	4

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	30	60

Semestre :	4

Pré-requis	• Modèle de données, langage algébrique et SQL, structure de fichiers

OBJECTIFS :

- Approfondissement des connaissances sur les aspects liés à l'amélioration des performances des SGBD.
- S'initier vers les nouvelles tendances dans le domaine des bases de données.

CONTENU DU MODULE :

I. *Optimisation de requêtes*
   1. Définition
   2. Optimisation logique
   3. Optimisation physique

II. *Architecture des systèmes de stockage*
   1. Caractéristiques et organisation des supports de stockage
   2. SGBD et gestion du cache
   3. Les SGBD en RAM

III. *Notions de transaction et problème de contrôle de concurrence*
   1. Notions de transaction
   2. Exécution concurrente, sérialisabilité
   3. Techniques de gestion de la concurrence
      - Verrouillage à deux phases
      - Estampillage

IV. *Tolérance aux pannes et reprise après panne*
   1. Notion de panne
   2. Journalisation
   3. Techniques de reprise après panne

V. *Bases de données parallèles et réparties*
   1. Définitions et concepts préliminaires
   2. Stockage des données
   3. Traitement parallèle
   4. Transactions réparties
   5. Réplication

VI. *Les systèmes post-relationnels*
   1. Les modèles de données objet et Relationnel-objet
   2. Les bases de données déductives
   3. Les bases de données temporelles
   4. Les bases de données spatiales et spatio-temporelles
   5. Les bases de données temps-réel

VII. *Bases de données multidimensionnelles*
   1. Entrepôt de données

2. Analyse OLAP

VIII. Gestion des données semi-structurées

1. XPath et XQuery
2. Stockage et Indexation de données XML

TRAVAIL PERSONNEL
- TP-projet en utilisant un SGBD permettant de mettre en œuvre les concepts du cours - Synthèse bibliographique relative aux nouvelles orientations en bases de données

CONTROLE DE CONNAISSANCES
- Deux contrôles et un projet ou recherche bibliographique

BIBLIOGRAPHIE

- C. J. Date, « Introduction Aux Bases De Données », Vuibert, 2000.
- G. Gardarin, « Bases de Données », Eyrolles 2003.
- H. G. Molina, J. D. Ullman, J. Widom, « Database Systems the Complete Book », Prentice Hall, 2002.
- R. Ramakrishnan, J. Gehrke, « Database Management Systems », 3ème Edition, Mcgraw-Hill Higher Education, 2007.
- A. Silberschatz, H.F. Korth, S. Sudarshan, « Databases System Concepts », 6ème Edition, Mcgraw-Hill, 2010.
- D. Taniar, C. H. C. Leung, W. Rahayu, S. Goel, « High-Performance Parallel Database Processing and Grid Databases », Wiley, 2008.

UEM 2.2.1– Optimisation Combinatoire

Domaine de connaissances: Outils mathématiques

Code UEM	Intitulé du module	Coefficient
UEM2.2.1	Optimisation Combinatoire	3

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	15	45

Semestre :	4

Pré-requis	• Structure de données, THP, ROP1

OBJECTIFS :

- Résolution des problèmes d'optimisation combinatoire (méthodes exactes et méthodes approchées)
- Montrer l'applicabilité effective des méthodes présentées à des problèmes pratiques.
- la rigueur du raisonnement passant avant l'intuition

CONTENU DU MODULE :

I. *Introduction à l'optimisation combinatoire*
   1. La problématique de l'optimisation combinatoire
   2. Outils fondamentaux de l'optimisation combinatoire
   3. Quelques modèles de l'optimisation combinatoire
      - Problème de tournée
      - Problème de coloration des graphes
      - Problème d'ordonnancement
      - Problème de Gestion des stocks

II. *Méthodes par séparation et évaluation*
   1. Principe de l'approche par séparation et évaluation (Branch and Bound)
   2. Application aux problèmes à la programmation linéaire en nombres entiers
   3. Application au problème du sac à dos
   4. Application au voyageur de commerce

III. *Programmation dynamique*
   1. Exemple introductif : Problème de gestion de stock
   2. Résolution du problème de gestion des stocks en utilisant les réseaux (algorithme de Bellman)
   3. Principes fondamentaux de la programmation dynamique: Problèmes justifiables par la programmation dynamique.

IV. *Méthodes Approchées*
   1. Heuristiques Gloutonnes
   2. Méthodes spécifiques de construction
   3. Méthodes de voisinage
      - Méthode du Recuit simulé
      - Recherche Tabou
   4. Métaheuristiques évolutionnaires :
      - Algorithmes Génétiques,
      - Colonies de fourmis, ….

TRAVAIL PERSONNEL
- 1TP et 1 projet
CONTROLE DE CONNAISSANCES

- 2 contrôles écrits sur le cours et TD
- Contrôle continu pendant le cours et TD

BIBLIOGRAPHIE

- M. Bazara, C.M., Shetty, « Non Linear Programming, (Theory and Algorithms) », Wiley, 1979.
- G. B. Dantzig, « Linear Programming and Extensions », Princeton University Press, 1963.
- R. Diestel, « Graph Theory », Springer, Second Edition, 1999
- M. Gondron, M. Minoux, « Graphs and Algorithms », Wiley, 1984.
- B. Korte, J. Vygen, « Combinatorial Optimisation », Springer,2001.
- P. Lacomme, C. Prins, M. Sevaux, « Algorithmes De Graphes », Eyrolles, 2003.
- M. Minoux, « Programmation Mathématique : Théorie Et Algorithmes », Tomes 1 Et 2, Dunod, 1983
- G. Nemhauser, « Introduction to Dynamic Programming », Wiley, 1966.
- M. Sakarovitch, « Optimisation Combinatoire », Hermann, 1984.

UEM2.2.2– Projet de spécialité

Code UEF	Intitulé du module	Coefficient
UEM2.2.2	Projet de spécialité	4

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
		60

Semestre :	4

Pré-requis	

OBJECTIFS :

Permettre aux étudiants de travailler en équipe projet autour d'une problématique et une complexité donnée.

Objectifs sur le plan de la conduite de projet

- Expérience du cycle de vie de projet
- Exercice des rôles : maître d'ouvrage / maître d'œuvre (client/ fournisseur)

COMPETENCES VISEES:

- Modélisation / méthodologie
- Fonctionnelle / métier
- Technique
- Conduite de projet

CONTROLE DE CONNAISSANCES

Evaluation formative

- Livrables
- Présentation
- Implication

Evaluation par :

- le chef de projet et/ou Responsable Qualité ou autre

Modules optionnels du semestre3 et semestre4

UET– Architectures des Systèmes Embarqués

Domaine de connaissances: Systèmes et Réseaux

Code UET	Intitulé du module	Coefficient
UET	Architecture des Systèmes Embraqués	4

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	30	60

Semestre :	4

Pré-requis	• Architecture des ordinateurs 1 • Architecture des ordinateurs 2 • Architecture des ordinateurs 3

OBJECTIFS :

Les objectifs de ce cours sont de familiariser l'étudiant avec les systèmes temps-réels et embarqués :

- il doit être familiarisé avec les trois couches composant ce type de systèmes: l'architecture, le système d'exploitation et l'applicatif.
- il doit être confronté aux contraintes des systèmes temps-réels et embarqués qui sont très différentes de celles des systèmes habituellement utilisés par les ingénieurs informaticiens.
- il doit être en mesure de concevoir, développer et utiliser : des logiciels embarqués, des applicatifs temps réel et des systèmes embarqués en utilisant une méthodologie unifiée.

CONTENU DU MODULE :

I. Conception des circuits intégrés : **(3h)**

1. Evolution des circuits intégrés
2. Processus de conception
3. Etapes de conception,
4. Fabrication, test et mise en boîtiers

II. Systèmes temps-réels et embarqués : (3h)

1. Historique et progression du marché des microprocesseurs
2. Généralités sur les systèmes embarqués
3. Exemples de systèmes embarqués
4. Caractéristiques des systèmes embarqués
5. Schéma fonctionnel des systèmes embarqués
6. Architecture des systèmes embarqués

III. Processeurs et circuits pour l'embarqué : (3h)

1. Processeurs à jeu d'instructions
2. DSP
3. FPGA
4. ASIC

5. Socs

IV. Méthodes de conception des systèmes embarqués : (1h)

1. Approche classique
2. Introduction du codesign

V. Différentes étapes de conception d'un système embarqué : (7h)

1. Cospécification des systèmes embarqués
2. Modélisation des systèmes embarqués
3. Partitionnement et ordonnancement des systèmes embarqués
4. Synthèse des systèmes embarqués
5. Vérification des systèmes embarqués
6. Testabilité des systèmes embarqués

VI. Les multiprocesseurs sur puces (MPSoCs) : (3h)

1. Multiprocesseurs et évolution des MPSoCs
2. Applications et architectures MPSoCs
3. Architectures pour systèmes temps-réels à faible consommation
4. Réseau d'interconnexion dans les MPSoCs : les NOCS (Network On Chip)
5. Conception assistée par ordinateur et MPSoCs

VII. Plateformes et systèmes d'exploitation pour systèmes embarqués : (4h)

1. Plateformes de développement d'applications embarquées
2. Fonctionnalités des systèmes d'exploitation et de leur mise en œuvre sur des systèmes existants.

VIII. Tolérance aux pannes et sécurité dans les systèmes embarqués (2h)

IX. Exemples de systèmes embraqués : (2h)

1. Les réseaux de capteurs
2. Les systèmes RFID

TRAVAIL PERSONNEL

I. Conception des circuits intégrés :

Objectif : familiariser l'étudiant avec des outils d'aide à la conception de circuits.

I.1. Conception et développement d'un système pour une implémentation matérielle sur FPGA.

Outils :

1- Logiciel : ISE de la companie Xilinx, simulateur Modelsim.
2- Matériel : Carte FPGA.

- **Specification,** avec des langages de description de hardware (langage VHDL ou verilog).
  1- Initiation, présentation du langage.
  2- Exemple d'une description d'un circuit.
  3- Présentation de l'outil ISE de Xilinx.
- **Synthèse,** niveau RTL, niveau porte logique.
- **Simulation et validation**, ISE simulator ou Modelsim.
- **Mapping, floorplanning, placement et routage.**
- **Implémentation du design,** Programmation du FPGA et tests.

I.2. Dessin de Layouts :

Outil : Simulateur MicroWind (MW) :

1. Présentation des circuits à base de transistors, résistances et capacités parasites.
2. Le passage aux différentes couches layout avec différents matériaux.
3. Présentation du simulateur MW, les régles de dessin.
4. Réalisation du Layout.
5. Simulation et test.

II. Méthodes de conception de systèmes embarqués:

Objectif : familiariser l'étudiant avec des outils d'aide à la conception de systèmes embarqués.

Outils : spécification en SsystemC, et KDE de Xilinx.

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- 2 contrôles écrits programmés
- Note de travaux pratiques
- Projets individuel et par équipe.

BIBLIOGRAPHIE

- W. Wolf, A. Amine Jerraya, and G. Martin, Multiprocessor System-on-Chip (MPSoC) Technology, 2008.
- J. Hennessy and D. Patterson, Computer Architecture, 5th Edition: A Quantitative Approach, Mogan Kaufmann Publishers, ISBN: 9780123838728, 2011.
- Alan C. Shaw, "Real-Time Systems and Software", Wiley Publishers, ISBN: 0-471-35490-2, 2001.
- F. Vahid, T.D. Givargis, Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Introduction, ISBN: 0-471-38678-2, Wiley Publishers, October 2001.
- I. Englander, The Architecture of Computer Hardware and System Software: An Information Technology Approach, Third Edition, ISBN: 0-471-07325-3, Wiley Publishers, 2003.
- A.M.K. Cheng, Real-Time Systems: Scheduling, Analysis, and Verification, ISBN: 0-471-18406-3, Wiley Publishers, July 2002.
- S. Sriram, S.S. Bhattacharyya, Embedded Multiprocessors, Scheduling and synchronization, Signal Processing and Communications Series, 2000.
- J. BHASKER, A systemC primer, Star Galaxy Publishing, ISBN: 0-9650391-8-8, 2002.
- T. Grötker, S. Liao, G. Martin, S. Swan, System design with SystemC, Thorsten Grötker, Stan Liao, Grant Martin, Stuart Swan, Kluwer Academic Publishers, 2002.
- H. Bhatnagar, Advanced Asic Chip Synthesis: Using Synopsys Design Compiler, Physical Compiler, and Primetime, Kluwer Academic Publishers, Kluwer Academic Publishers, ISBN : 0792376447, janvier 2002.
- M. Tien-Chien Lee, High-Level Test Synthesis of Digital VLSI Circuits, Artech House Publishers, ISBN : 0890069077, février 1997.

UET– Traitement du Signal

Domaine de connaissances: Outils Mathématiques

Code UET	Intitulé du module	Coefficient
UET	Traitement du Signal	4

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	30	60

Semestre :	3

Pré-requis	Programme de mathématiques

OBJECTIFS :

Ce module présente les bases de la théorie du traitement du signal. Il leur permettra d'acquérir les notions nécessaires à la maîtrise des algorithmes et architectures de traitement du signal et de l'image. Ces notions trouvent leurs applications dans des domaines aussi variés que les télécommunications, le multimédia, la robotique etc.

MOTS CLES :

Transformées de Fourier, Fonctions orthogonales, convolution, distributions, systèmes linéaires, systèmes discrets, signal, filtrage. Ondelettes.

CONTENU DU MODULE :

I. Espace des Signaux déterministes continus

55. Transformée de Fourier
56. Définition de la TF continue
57. Spectre d'un signal continu déterministe
58. Systèmes linéaires et invariants
59. Convolution
60. Corrélation
61. Echantillonnage et théorème de SHANNON
62. Reconstruction des signaux échantillonnés

II. Systèmes discrets

1. Transformée en Fourier discrète
2. Définition, algorithmes rapides de calcul de la DFT (FFT…)
3. Spectre des signaux périodiques et signaux réels
4. Echantillonnage
5. Transformée en Z
6. Transformée de Fourier discrète

III. Filtres

1. Filtrage d'un signal, principales familles de filtres, Fonction de transfert, convolution, stabilité.
2. Filtres RIF et filtres RII

IV. Transformée orthogonales

1. Transformation en cosinus discrète (DCT)
2. Transformation en ondelettes

V. Espace des signaux aléatoires

1. Filtrage d'un signal, aléatoire
2. Signal aléatoire discret
3. Analyse spectrale des signaux aléatoires

TRAVAIL PERSONNEL

- Numérisation, décomposition des signaux en séries de fourier, échantillonnage et restitution du signal, Filtrages
- Compression des images par la DCT et ondelettes

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Contrôles continus 15%, exposés et TP 15% et examen final 70%.

BIBLIOGRAPHIE

- M. Kunt, « Techniques Modernes de Traitement Numérique des Signaux », Presse Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 1991
- M. Kunt, « Traitement numérique des signaux», Eyrolles, 1996
- L. R. Rabiner, R. W. Schafer , « Digital processing of speech signals », Prentice Hall, 1978
- M. Bellanger, « Traitement numérique des signaux cours et exercices corrigés », Masson, Annee !!.
- M. Bellanger, « Traitement numérique du signal », 8ème édition, Dunod, 2006
- J. Max, « Méthodes et techniques de traitement du signal et application aux mesures physiques », Masson, 1981
- E. Roubine, « Introduction à la théorie de la communication », Masson, 1980
- A. V. Oppenheim, R. W. Schafer, « Digital signal processing », Prentice Hall, 1975
- K. Kpalma, V. Haese-Coat, « Traitement Numérique du Signal : théorie et applications », Eyrolles, 2003.
- B. P. Lathi, « Linear Systems and Signals », 2nd edition, Oxford University Press, 2005

UET– Images Numériques

Domaine de connaissances: Outils Mathématiques

Code UET	Intitulé du module	Coefficient
UET	Images Numériques	4

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	30	60

Semestre :	4

Pré-requis	• Traitement du signal

OBJECTIFS :

- Ce cours nous permet d'acquérir les bases essentielles de traitement et d'analyse des images numériques et de la reconnaissance des formes. Ce cours nous procure aussi une initiation sur les thèmes les plus novateurs tels que, la synthèse des images, l'interactivité intelligente et la réalité virtuelle. Des exemples concrets seront mis en œuvre à travers des TP et de mini-projets.
- Des applications divers sont mises en évidence à savoir : biométrie (reconnaissance et identification), documents, restauration de documents et des images, synthèse 3D et réalité virtuelle .

Mots clés

- Reconnaissance, formes, segmentation, classification, analyse, décision. compression, synthèse, réalité virtuelle, réalité augmentée.

CONTENU DU MODULE :

I. Traitement d'Images : 20 heures

1. Définition de l'image, objectif du traitement d'images…
2. Aspect signal et fréquentiel de l'image.
3. Numérisation et binarisation de l'image,
4. Formats d'images (bit-map, vectorisée)
5. Techniques de base en traitement d'images: (histogrammes, opérations ponctuelles…)
6. Prétraitement et filtrage des images
7. Segmentation (études des différentes approches : région, frontières..).
8. Notion du mouvement dans une séquence d'images.

II. Reconnaissance des formes : 10 heures

1. Introduction à la reconnaissance des formes : (définition et schéma d'un système de reconnaissance et ses applications-acquisition-prétraitement- Postraitements).
2. Extraction de caractéristiques.
3. Classification (théorie de la décision bayesienne,..).
4. Reconnaissance et interprétation

III. Introduction à la compression et au tatouage des images :15 heures

1. Définition,
2. Méthodes de compression et décompression : avec et sans perte, compromis précision/espace/temps de calcul, normes.
3. Différents codages et quantifications.

IV. Introduction à la synthèse des images : 15 heures

1. Transformations 2D et 3D -Rastérisations et Programmation GPU
2. Algorithmes d'affichage 2D et 3D.
3. Modèle d'éclairage -d'illumination-de réflexions Lancé de Rayon
4. Modélisation de courbes et de surface
5. Animation, Morphing, Squelettes et Cinématique Inverse
6. Réalité virtuelle

TRAVAIL PERSONNEL (Travaux pratiques)

Traitement d'image :(numérisation, affichage d' histogrammes, binarisation ,détection de contours, filtres médian, moyen, ..).
Classification et reconnaissance : (-Reconnaissance de caractères isolés- Analyse de documents complexes- Reconnaissance de chiffres manuscrits isolés, etc...)
Compression des images :Compression des images en utilisant la DCT, ACP…

NB : pour cette partie on peut utiliser les logiciels suivants :PYTHON, Matlab et OpenCV.
Synthèse d'images ET Réalité virtuelle : utiliser et manipuler OpenGL ET 3DS MAX pour la synthèse des images ; utiliser et manipuler les logiciels adéquat VRJuggler, Virtools, Delta3D et VRML ;- Transformer une image en réalité virtuelle

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Contrôles continus 15%, exposés et TP 20% et examen final 65%.

BIBLIOGRAPHIE

-José M.Bernardo and Adrian F.M.Smith Bayesian Theory, John wiley, new york, NY, 1996
-Richard O.Duda, Peter E.Hart, David G.Stork Pattern classification first and second edition.
-G. Dreyfus, et al, réseaux de neurones : méthodologies et applications. Ed. Eyrolles.
-M. Crucianu, J.-P. Asselin de Beauville, R. Boné Méthodes factorielles pour l'analyse des données : méthodes linéaires et extensions non-linéaires. Ed. Hermès.
- G. Saporta Probabilités, analyse des données et statistique. Ed. TECHNIP.
-D.J. Hand, H. Mannila, P. Smyth Principles of Data Mining (Adaptive Computation and Machine Learning). Ed. Bradford Book.
- BELAID Abdel, BeLAID Yolande, "Reconnaissance des formes : Méthodes et applications". InterEditions, 1992.
-DUBUISSON Bernard, "Diagnostic et reconnaissance des formes". Hermes, 1990.
-FU King-Sun, "Syntactic Methods in Pattern Recognition". Academic Press, 1974.
-GAILLAT Gérard, "Méthodes statistiques de reconnaissance des formes". Publication ENSTA, 1983.
-MICLET Laurent, "Méthodes structurelles pour la reconnaissance des formes". Eyrolles et CNET - ENST, 1984.
-PAVLIDIS T., "Structural Pattern Recognition". Springer Verlag, 1982.
-SIMON Jean-Claude, "La reconnaissance des formes par algorithmes". Masson, 1984.
-WATANABE Satosi, "Knowing and Guessing". John Wiley, 1969.
-DUDA Richard, HART Peter, "Pattern Classification and Scene Analysis". John Wiley & Sons, 1973.
-Computer Graphics: Principles and Practice (2nd Ed.), J.D.Foley, A. van Dam, S.K. Feiner, J.F. Hughes, Addison-Wesley 1990, ISBN 0-201-12110-7.
-Advanced Animation and Rendering Techniques, Alan Watt, Mark Watt, Addison-Wesley 1992, ISBN 0-201-54412-1.

UET– Informatique industrielle

Domaine de connaissances: Outils Mathématiques

Code UET	Intitulé du module	Coefficient
UET	Informatique industrielle	4

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	30	60

Semestre :	4

Pré-requis	• Mathématiques • Electricité • Electronique • Traitement du Signal

OBJECTIFS :

L'objectif principal de ce cours est de faire acquérir à l'étudiant les bases de la commande numérique des processus. Il s'articule notamment autour des axes suivants :

- Compréhension des objectifs et des notions de base de l'automatisation et de la commande automatique des processus.
- Etude d'outils, méthodologies et de quelques algorithmes et architectures ayant trait à la commande numérique des processus.
- Initiation à l'application d'algorithmes de commande rétroactive à des systèmes informatiques.
- Familiarisation avec l'informatisation de la conduite automatisée des processus industriels avec des méthodes de description, de spécification fonctionnelle et de microprogrammation.

CONTENU DU MODULE :

I. Introduction à l'Automatisation et à la Commande Automatique des Processus

1. Présentation de l'Automatique et des intérêts de l'Automatisation
2. Notions générales sur les Systèmes de Commande

II. Commande Numérique des Processus

1. Rôle de l'Ordinateur dans la Commande Automatique des Processus
2. Principes, Aspects Matériels et Logiciels de la Commande Numérique
3. Formalismes et Représentations des Systèmes Discrets
4. Analyse des Performances des Systèmes Discrets
5. Synthèse des Contrôleurs Numériques
6. Architectures Avancées de Commande Numérique
7. Eude de l'Application de la Commande Numérique à des Systèmes Informatiques

III. Informatique industrielle

1. Structure de base d'un système industriel automatisé
   - Partie Opérative
   - Partie Commande
2. Initiation au Grafcet et à sa Mise en Œuvre.
3. Automates Programmables Industriels.

IV. Elément de Productique

TRAVAIL PERSONNEL (Travaux pratiques)
• Travaux de simulation à réaliser sous l'environnement *Matlab (Control Toolbox)* - Simulink • Application d'algorithmes de commande numérique rétroactive pour l'amélioration de la qualité de service et des performances de systèmes informatiques. • Mise en œuvre du grafcet. • Automates Programmables Industriels.

CONTROLE DE CONNAISSANCES
- Contrôles continus 15%, exposés et TP 20% et examen final 65%.

BIBLIOGRAPHIE

- C. Foulard, J. Gentil et J. P. Sandraz, "*Commande et Régulation par Calculateur Numérique : de la Théorie aux Applications*", Editions Eyrolles.
- R. Longchamp, "*Commande Numérique de Systèmes Dynamiques*", Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2006.
- M. Ksouri, P. Borne, "*La Commande par Calculateur: Application aux Procédés Industriels*", Editions Technip, 1999.
- K. Ogata, "*Discrete-Time Control Systems*", Prentice Hall, 1995.
- M. S. Fadali, A. Visionli, "*Digital Control Engineering: Analysis and Design*", Academic Press, 2009.
- F. Nekoogar, G. Moriarty, "*Digital Control Using Digital Signal Processing*", Prentice Hall, 1999.
- A. Zilouchian, M. Jamshidi, "*Intelligent Control Systems Using Soft Computing Methodologies*", CRC Press, Inc., 2001.
- J. L. Hellerstein, Y. Diao, S. Parekh & D. M. Tilbury, "*Feedback Control of Computing Systems*", IEEE Press –John Wiley& Sons Inc., 2004.
- I. Dogan, "*Microcontroller Based Applied Digital Control*", John Wiley & Sons, 2006.
- H. Nussbaumer, "*Informatique Industrielle - Volume 3 : Automates Programmables – Commande et Réglage - Capteurs*", Lavoisier 1987.
- H. Nussbaumer, "*Informatique Industrielle - Volume 4 : Commande Numérique – Téléinformatique – Sécurité – Sureté – Fiabilité* ", Lavoisier 1987.
- S. Moreno, E. Peulot, "*Le GRAFCET : Conception - Implantation dans les Automates Programmables Industriels*", Editions Casteilla, 2002.
- W. Bolton, "*Les Automates Programmables Industriels*", Collection : Technique et Ingénierie, Dunod, 2010.
- K. Collins, "*La Programmation des Automates Programmables Industriels*", Exposure Publishing, 2007.
- G. Blanchet, "*Commande et Temps Discret : Illustration Sous Matlab*", Hermès, 2003.
- J. H. Chow, D. K. Frederick, N. W. Chbat, "*Discrete-Time Control Problems: Using Matlab and the Control System Toolbox*", Thomson Engineering, 2003.
- M. Rivoire, J.-L. Ferrier, "*Matlab, Simulink, Stateflow*", Technip, 2000.
- A. Biran, M. Breiner, "*Matlab pour l'Ingénieur*", Pearson Education, 2009.
- "*Control Toolbox For Use with Matlab : User's Guide*", The MathWorks Inc.

UET – Système d'Information géographique

Domaine de connaissances: Système d'Information

Code UET	Intitulé du module	Coefficient
UET	Système d'Information géographique	2

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
15	15	30

Semestre :	**3 ou 4**

Pré-requis	Notions sur les Bases de données, probabilités et statistiques, théorie des graphes

OBJECTIFS :

- D'éclaircir la notion de SIG, puis de fournir une méthode d'analyse spatiale des données cartographiques.
- D'étudier l'acquisition, l'organisation puis le stockage dans des bases de données spécifiques des images satellites ou collectées sur le terrain.
- Modéliser les données géo-spatiales ou tout simplement géographiques en 2D et 3D pour l'aide à la décision

CONTENU:

I. *Introductions aux SIG (2h)*

1. Histoire et développement des SIG
2. Territoire, géographie et cartographie
3. La géomatique et système de référence géodésique
4. Usage et enjeux des SIG (clientèle, finances, décisionnel, ressource humaines…)
5. Comparatif SIG, DAO, CAO

II. *Acquisition et analyse (4h)*

1. Méthodologie d'acquisition
2. Etudes des principaux types d'images disponibles scannées ou satellites (résolution, bande spectrale, fauchée, répétitive …) et leur distribution
3. Analyse spatiale en vecteur (image multi spectrale)
4. Analyse spatiale en utilisant le modèle raster
5. Métadonnées et normes applicables
6. Etude des modes de stockages courants

III. *Traitement et restitution des informations (7h)*

1. Modèles numériques et topologie de terrain
2. Architecture des systèmes d'informations géographiques
3. Systèmes de coordonnées et projection cartographiques
4. Opérations de transformation et techniques de géo référence des images
5. Modèles numériques de terrain (cartes, vues 3D)
6. Analyse et modélisation de données spatiales
7. Relation entre données graphiques et données alphanumériques ajoutées
8. Introduction à la réalité virtuelle et animation de scènes 3D

IV. Système GPS *(2h)*

1. Présentation
2. Types de mesures
3. Exemples d'applications

TRAVAIL PERSONNEL

- Compte rendu suite à une visite guidée de l'INCT (Institut National de Cartographie et de Télédétection) de Hussein Dey
- Découverte du logiciel ARCGIS (visualisation et manipulation d'informations géographiques)
- Création d'une BDD géographique sous ARCCatalog et Géodatabase de ARCGIS
- Opérations d'analyse spatiale en mode vecteur et raster
- Représentation des données sous ARCMap et ARCView
- Micro projet d'analyse Spatiale avec ARCGIS (ou Autodesk MAP 3D)

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Contrôles continus 15%, exposés et TP 20% et examen final 65%.

BIBLIOGRAPHIE

- Poidevin, Didier, « La carte, moyen d'action. Guide pratique pour la conception et la réalisation de cartes » 1999
- Rodier, Xavier, « Le système d'information géographique TOTOPI », Les petits cahiers d'Anatole, 4, 2000
- « Système d'Information Géographique, Archéologie et Histoire, Histoire & Mesure », 2004, vol. XIX, n°3/4.
- Denègre, Jean ; Salgé, François, « Les systèmes d'information géographiques » coll. Que-sais-je ?, vol. 3122, Paris, PUF, 1996 1ère éd., 2001 2ème éd.
- Longley, P. A., M. F. Goodchild, D. J. Maguire et D. W. Rhind. "Geographical informatics systems". Vol. 1 et 2. 2e éd. New York, John Wiley, 1997.
- Burroughs, P. A. "Geographical information systems for land resources assessment". Oxford, Clarendon Press 1986
- Laurini, R., et D. Thompson. « Fundamentals of spatial information systems". Londres, Academic Press, 1992

UET– TIC en Organisation

Domaine de connaissances: Système d'Information

Code UET	Intitulé du module	Coefficient
UET	TIC en Organisation	3

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	15	45

Semestre :	3

Pré-requis	• Analyse des organisations

Les T.I.C (Technologies de l'information et de la communication) jouent un rôle primordial dans la gestion des entreprises. Ces technologies sont devenues un facteur d'innovation et de transformation des organisations.

OBJECTIFS :

- Comprendre les impacts des T.I.C sur les organisations
- Comprendre le rôle stratégique des TIC en organisations
- Etre capable de d'appréhender le volet : fonctionnement des structures dédiées aux TIC dans les organisations
- Comprendre les principes de base du Tableau de bord du DSI

CONTENU DU MODULE :

I. TIC en Organisation : Analyse globale (4h)

1. T.I.C: clarification
2. Evolution des TIC: Technology push & Market Pull
3. Structure de l'industrie des T.I.C
4. Analyse du rôle des T.I.C dans l'organisation (Résultats Enquête du MIT, S. Morton)

II. Rôle stratégique des TIC en entreprise (6 h)

1. Décrire le rôle de l'information et du système d'information en entreprise
2. Comprendre les concepts de stratégie des TI
3. Quels TI pour résoudre quels problèmes ? Apports du modèle des 5 forces de M. PORTER (rivalité entre compétiteurs, menace des nouveaux entrants, pouvoir de négociation des fournisseurs, pouvoir de négociation des clients, menace des produits et services de substitution)

III. L'informatique dans la structure de l'organisation? Quelles solutions ? (10h)

1. Informatique centralisée
2. Informatique disséminée
3. Externalisation des services informatiques (Outsourcing)

IV. Structure interne des DSI (Direction des Systèmes d'Information) dans une Organisation (10 h)

1. Organisation interne d'une structure informatique d'une grande entreprise
2. Rôle des directeurs informatiques ou DSI dans l'organisation
3. Tableau de bord du DSI

- Principes de construction
- Le BSC ou Tableau de bord Prospectif appliqué à la DSI

RECOMMANDATIONS

TD/TP (15h) :

- TD d'application du modèle des 5 forces de Porter sur des cas d'entreprises.
- Il est indispensable d'inviter des professionnels (DSI) à témoigner devant les étudiants
- TD sur les Tableaux de bords des DSI

TRAVAIL PERSONNEL

- Lectures d'articles divers compléments au cours
- Travail en groupe de 4 étudiants (recueil d'information auprès de DSI)

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- 1 Examen écrit sur le cours
- 1 Contrôle continu des TD (travail en groupe, note de participation, note de présence)

BIBLIOGRAPHIE

- J.F Challande, J.L Lequeux, « Le grand livre du DSI. Mettre en œuvre la direction des Système d'information 2.0 », Eyrolles, 2009.
- S. Kaplan, « Tableau de bord prospectif », Editions d'Organisations, 2005.
- C. Legrenzi, P. Rosé, « Le tableau de bord du DSI, Pilotage, performance et benchmarking du système d'information », Dunod, 2007.
- S.C Morton, « L'entreprise compétitive du futur », Editions d'Organisations, 1995.
- J.L Peaucelle, « La gestion de l'informatique », Editions d'Organisations, 1990.

UET – Assurance Qualité

Domaine de connaissances: Système d'Information

Code UET	Intitulé du module	Coefficient
UET	Assurance Qualité	1

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
15		15

Semestre :	3

Pré-requis	• Analyse et conception des systèmes d'information • Conduite de projets

Appréhender l'intérêt de la démarche " qualité " dans le domaine des sciences et technologies, pour avoir soi-même confiance et inspirer confiance dans les actions engagées et les décisions prises pour l'analyse, la production... dans le contexte des projets informatiques.

OBJECTIFS :

- Connaissance de l'esprit des systèmes " qualité " dans leurs aspects organisationnels et dans leurs prescriptions techniques.
- Capacité à insérer son action dans un tel système, de contribuer à sa mise en place, sa vie et son évolution.
- Capacité à accepter et prendre en compte les éléments de réglementation extérieurs qui s'imposent dans les différents champs d'activités.
- Capacité à participer, de façon dynamique, à l'amélioration continue de la qualité au sens des normes induites ou de même nature.

CONTENU DU MODULE :

I. *Introduction*
   1. L'assurance de la qualité, un objectif de performance pour l'organisation
   2. Introduction aux référentiels normatifs, pour la qualité " processus " [ISO 9000], les référentiels de Bonnes pratiques
   3. Introduction à l'audit qualité

II. *Outils élémentaires de l'assurance qualité.*

III. *L'architecture de la documentation qualité organisationnelle et technique ;*

IV. *Principes de la certification, de l'accréditation, de l'agrément.*

V. *La prise en compte des éléments de réglementation, professionnelle, nationale, supranationale.*

TRAVAIL PERSONNEL

- Lecture d'articles

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Examen écrit sur le cours

BIBLIOGRAPHIE

- J.P Huberac, Guide des methods de la qualité, MAXIMA, 1999
- R. Ernoul, « Le grand livre de la qualité », AFNOR,
- C. Jambart, « Assurance qualité », 3ème édition, Economica, 2011
- C.Y Laporte, A. April, « Assurance qualité logicielle, Tome II », Hermès, 2011
- C. Villalonga, L'audit qualité interne, Dunod, 2003

UET – S.I d'aide à la décision : Méthodes et Outils

Domaine de connaissances: Système d'Information

Code UET	Intitulé du module	Coefficient
UET	S.I d'aide à la décision : Méthodes et Outils	3

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	15	45

Semestre :	3 ou 4

Pré-requis	• Introduction aux S.I • Analyse des organisations

OBJECTIFS :

- Etude approfondie des concepts et modèles sous-jacents aux systèmes d'information d'aide à la décision. Un accent particulier sera mis sur le développement de méthodes pour la conception de SIAD.
- Etude approfondie des principaux outils d'aide à la décision dont les Tableaux de Bords, SIAD, Entrepôts de données, Datamining.

CONTENU DU MODULE :

I. *Introduction*

II. *La prise de décision (6h)*

1. Concepts de base (le décideur, la décision)
2. La prise de décision
   - Le processus cognitif du décideur
     - Typologie de processus de prise de décision
     - Le modèle IDC
   - La situation de décision
     - Décision et organisation du travail
       a. Structuration des décisions
       b. Les modes de pilotage
     - Types de situations de décision
       a. Les décisions opérationnelles
       b. Les décisions d'adaptation
       c. Les décisions stratégiques
3. La prise de décision coopérative

III. *L'aide à la décision (9 h)*

1. Définition
2. Introduction à l'aide à la décision multicritère
3. Méthode et outils pour l'aide à la décision individuelle
   - Les outils d'aide à la décision individuelle
     - SIAD
     - Executive Information System (EIS)
     - Les Systèmes Experts (SE)
     - Les langages d'interrogation (SQL, QBE,…)

- DM
- Les méthodes d'aide à la décision individuelle
  - Méthode AMS pour les tableaux de bord
  - Méthode ROMC

4. Méthode et outils pour l'aide à la décision de groupe
   - Les outils d'aide à la décision de groupe
     - GDSS
     - Outils de Workflow, Outils de Groupware (seront vus dans le cours SI Coopératif)
5. Méthode et outils pour l'aide à la décision à l'échelle de l'organisation
   - ODSS
   - Les outils OLAP, Data Warehouse (seront vus dans le cours BDD Avancées)

TRAVAIL PERSONNEL
- Réalisation d'un Tableau de Bord - Réalisation de SIAD

CONTROLE DE CONNAISSANCES
- Examen écrit sur le cours - Contrôle continu des TD

BIBLIOGRAPHIE

- F. Adam, P. Humphreys, « Encyclopedia of Decision Making and Decision Support Technologies», Information Science Reference, 2008.
- E.D. Carlson, R.H. Sprague, « Building Effective Decision Support Systems», Prentice Hall, 1982.
- C.W. Holsapple, A.B. Whinston, « Decision Support Systems – A Knowledge Based Approach », West Publishing Company, 1996.
- P.G. Keen, M.S. Scott Morton, « Decision Support Systems », Addison Wesley, 1978.
- S. Kaplan, « Tableau de bord prospectif », Editions d'organisations, 2005.
- J.L. Le Moigne, « Les Systèmes de Décision », Éditions d'Organisation, 1973.
- J. Mélèse, « Analyse Modulaire des Systèmes », Éditions d'Organisation, 1972.
- H. Mintzberg, « Structure et Fonctionnement des Organisations », Éditions d'Organisation, 1982.
- A. Newell, H.A. Simon, « Human problem solving, Prentice Hall », 1972.

UET – Interactions Homme-Machine (IHM)

Domaine de connaissances: Génie Logiciel

Code UET	Intitulé du module	Coefficient
UET	Interactions Homme-Machine (IHM)	2

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
15	15	30

Semestre :	3

Pré-requis	• Programmation orientée objet

OBJECTIFS :

- Introduire les concepts de base de l'interaction Homme-Machine et donner une vision complète de tous les aspects liés à l'interaction Homme-Machine
- Maîtriser la conception des IHM, de la modélisation de la tâche à la conception, développement et évaluation des interfaces Homme-Machine.
- Acquérir les compétences nécessaires pour le développement d'interface Homme-Machine.

CONTENU :

I. Concepts de base d'IHM (9 h)

1. Problématiques, objectifs de l'IHM
2. Notion de tâche
3. Modèles d'analyse de tâche
4. Les architectures logicielles
5. L'ergonomie des interfaces homme machine

II. Modélisation des IHM (12 h)

1. Modèles d'interaction
2. Modèles d'interface homme machine
   - Les interfaces de la 1ère génération
   - Les interfaces WYSIWYG
   - Les interfaces WYMP

III. Outils pour le développement et l'évaluation des IHM (9h)

1. Boîtes à Outils
2. Squelette d'application
3. Générateur d'interface
4. Les interfaces web / mobiles (adaptabilité, plasticité, multi modalité)
5. Evaluation des IHMs

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Examen écrit sur le cours
- Contrôle continu des TD

BIBLIOGRAPHIE

- Ludovic Cinquin, Erika Duriot, Eric Groise, Olivier Mallassi, André Nedelcoux, David Rousselie, Vanessa Vimond “ Les dossiers de l’écran : Utilisabilité et technologies IHM » , Editons OCTO, technologue 2010
- G. Calvary, « Ingénierie de l'interaction homme-machine : rétrospective et perspectives, Interaction homme-machine et recherche d'information » Traité des Sciences et Techniques de l'Information, Lavoisier, Hermès, 2002, pp 19-63
- J. Coutaz, « Interface Homme-Ordinateur » Dunod, 1990.
- C. Kolski, « Analyse et conception de l'IHM, Interaction homme-machine pour les Systèmes d'Information » Editions Hermès, Mai 2001
- C.Kolski « Environnements évolués et évaluation de l'IHM, Interaction pour les Systèmes d'Information » Editions Hermès, Mai 2001
- J.F. Nogier « De l'ergonomie du logiciel au design des sites Web », Dunod 2001.
- D. Norman “The Psychology of Everyday Things”, Basic Books, 1988.
- J. Preece, “Computer Human Interaction”, Addison Wesley.
- Dan Olsen, “Developping User Interfaces”
- JefRaskin, “The Humane Interface”
- Card, Moran, Newell, “Psychology Of Human Computer Interaction”

UET – Technologies et développement Web

Domaine de connaissances: Génie Logiciel

Code UET	Intitulé du module	Coefficient
UET	Technologie et développement Web	4

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
15	45	60

Semestre :	3

Pré-requis	Génie logiciel

OBJECTIFS :

Concevoir et développer des applications Web.

- Assimiler les concepts liés à la gestion d'un projet orienté Web.
- Connaitre et apprendre à sélectionner avec justification les technologies et les architectures Web à utiliser dans un projet orienté Web (J2EE, XML, langages de script, AJAX, les services Web, …etc.)
- Apprendre à utiliser les outils de support au développement orienté Web.

CONTENU

I. Web statique

1. Introduction au langage HTML
2. Définition du style et de la disposition avec CSS
3. Programmation javascript

II. Web dynamique

1. Historique (CGI, DLL, langages de script, Applet JAVA, …etc.)
2. Introduction à AJAX
3. Dynamiser les sites web avec JQuery
4. Nouveautés HTML5
5. Multimédia avec HTML5

III. Web sémantique

1. Métadonnées et moteurs de recherche
2. Le web sémantique avec HTML5

IV. Outils de support à la création de sites Web

1. Création de sites web avec les CMS
2. autres

TRAVAIL PERSONNEL
-

CONTROLE DE CONNAISSANCES
- Examen écrit sur le cours - Contrôle continu des TD - Examen de TD

BIBLIOGRAPHIE

- Melancon, B., A. Micka, A. Scavarda, B. Doherty, B. Somers, K. Negyesi, J. Rodriguez, M. Weitzman, R. Scholten, and R. Szrama. 2011. The Definitive Guide to Drupal 7: Apress.
- David M. 2010. HTML5: Designing Rich Internet Applications: Elsevier Science & Technology.
- Lancker, L.V. 2009. jQuery: Le framework JavaScript du Web 2.0: Editions ENI.
- Guérin, B.A. 2007. PHP 5, MySQL 5, AJAX: entraînez-vous à créer des applications professionnelles: Editions ENI.
- Ullman, L.E. 2003. PHP and MySQL for dynamic Web sites: Peachpit Press.

UET – Qualité de logiciels (QL)

Domaine de connaissances: Génie Logiciel

Code UE	Intitulé du module	Coefficient
UET	Qualité de logiciels (QL)	4

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	30	60

Semestre :	4
Pré-requis	• Introduction au Génie Logiel

OBJECTIFS :

- Définition des notions de qualité, de vérification et de validation de logiciels.
- Faire la distinction entre les différents type de tests (unitaire, intégration, acceptation)
- Permettre à l'étudiant de comprendre et d'appliquer les différents types de test
- Permettre à l'étudiant de pouvoir auditer les processus et les produits concernant les activités de génie logiciel
- Introduire les différentes métriques et méthodologies de mesure de fiabilité.

CONTENU :

I. **Introduction à la qualité et à la fiabilité de logiciels**

II. **Prédiction et tailles de logiciels**

III. **Prédiction et mesure de taille et d'efforts**

IV. **Modèle de calcul (COCOMO, COCOMO II)**

V. **Mesure d'attributs externes de produits**

VI. **Modèles de fiabilité**

VII. **Tests : types, outils et méthodes**

VIII. **Validation du procédé de développement**

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Examen écrit sur le cours
- Contrôle continu des TD

BIBLIOGRAPHIE

- Stephen H.Kan, Metrics and Models in Software Quality Engineering (2nd Edition), 2010, Addison-Wesley Professional, ISBN-10: 0201729156
- Linda Westfall, The Certified Software Quality Engineer Handbook;, 2009, Quality Press, ISBN-10: 0873897307
- MuraliChemuturi,Mastering Software Quality Assurance: Best Practices, Tools and Techniques for Software Developers, 2010, J. Ross Publishing, ISBN-10: 1604270322

UET – Technologies et développement mobile 1 (TDM1)

Domaine de connaissances: Génie Logiciel

Code UE	Intitulé du module	Coefficient
UEF 2.2.1	Technologies et développement mobile (TDM)	2

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
15	15	30

Semestre :	4

Pré-requis	• Programmation orientée objet • Introduction au Génie Logiciel

OBJECTIFS :

- Permettre à l'ingénieur d'assimiler les contraintes spéciales concernant le développement d'applications mobiles
- Présentation des techniques essentielles utilisées pour la conception complète d'un système mobile
- Découverte des différents composants logiciels et matériels nécessaires la réalisation de systèmes mobiles
- Analyse et évaluation des choix techniques proposés par les grands acteurs du marché sur les différentes plateformes logicielles qu'ils proposent
- Développement à titre de travaux pratiques, des applications de test sur différentes cibles.
- Utiliser Android comme cible par défaut pour le développement mobile

CONTENU :

I. Introduction à l'informatique mobile

- Historique
- Principaux systèmes mobiles

II. Introduction au développement sous Android

- Mise en place de l'environnement de développement
- Anatomie d'une application android
- Création d'applications sur dispositifs virtuels
- Création d'applications sur dispositifs réels

III. Développement d'applications mobiles sous Android

- Création d'interfaces utilisateur
- Activités et fragments

• Ressources • Vues • Menus et Dialogues • Intentions **IV. Séminaire sur le Développement d'applications mobiles sous Windows Phone**

CONTROLE DE CONNAISSANCES
- Examen pratique sur le cours - Contrôle continu des TD

BIBLIOGRAPHIE
• Djidel, D., and R. Meier. 2010. Développement d'applications professionnelles avec Android 2: Pearson. • SatyaKomatineni (Author), Dave MacLean (Author), Pro Android 4, 2012, APress, 2012, ISBN-10: 1430239301 • Reto Meier, Professional Android 4 Application Development, 2012, Jon Wiley & Sons

UET – Technologies et développement mobile 2 (TDM2)

Domaine de connaissances : Génie Logiciel

Code UE	Intitulé du module	Coefficient
UET	Technologies et développement mobile (TDM)	2

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
15	15	30

Semestre :	4

Pré-requis	• Programmation orientée objets • Introduction au Génie L • TDM 1

OBJECTIFS :

- Acquérir des connaissances plus avancées sur le développement d'applications mobiles sous Android
- Voir à travers un séminaire des systèmes alternatifs tels que Windows Phone

CONTENU :

I. Gestion des données mobiles

- Etat et préférences
- Fournisseurs de contenu
- Bases de données SQLite

II. Applications en arrière-plan

- Services
- Threads
- Alarmes

III. Capteurs & Réseaux

- Capteurs physiques et virtuels
- Mouvement & Orientation
- Cartes & Géolocalisation
- Baromètre
- Bluetooth & Wifi & NFC

IV. Aspects avancés

- Téléphonie & SMS
- Création de widgets
- Audio, vidéo & caméra

V. Déploiement **VI. Séminaire sur le Développement d'applications mobiles sous Windows Phone**

CONTROLE DE CONNAISSANCES
- Examen pratique - Contrôle continu des TD

BIBLIOGRAPHIE
• Djidel, D., and R. Meier. 2010. Développement d'applications professionnelles avec Android 2: Pearson. • SatyaKomatineni (Author), Dave MacLean (Author), Pro Android 4, 2012, APress, 2012, ISBN-10: 1430239301 • Reto Meier, Professional Android 4 Application Development, 2012, Jon Wiley & Sons

UET –Ingénierie de protocoles et de logiciels sécurisés(ILPS)

Code UET	Intitulé du module	Coefficient
UET	Ingénierie de protocoles et de logiciels sécurisés	4

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	30	60

Semestre :	3 ou 4

Pré-requis	SYS1, SYS2, RES1, RES2, Introduction à la Sécurité Informatique, Génie Logiciel

OBJECTIFS :

- Analyser les failles de sécurité d'une architecture logicielle, des protocoles de communication, des programmes, et des Systèmes d'Information en général.
- Introduire la sécurité dans le cycle de vie de l'ingénierie logicielle
- Savoir utiliser les outils de vérification de la sécurité des logiciels et des protocoles de communication
- Concevoir et mettre en œuvre des applications informatiques sécurisées dans divers domaines (Web, Commerce électronique)

CONTENU DU MODULE :

Vulnérabilité et Sécurisation des Infrastructures Informationnelles

- Analyse de vulnérabilité des applications et des réseaux
- Outils de défense contre les cyber-attaques
- Conception d'architectures de systèmes d'information sécurisés

Spécification et Validation de Protocoles et Applications Internet sécurisés

- Analyse de protocoles de sécurité : accord de clé, authentification, identification,....
- Analyse d'attaques sur les protocoles de communication : rejeu, usurpation d'identité, entrelacement de sessions, atteinte à l'intégrité, ...
- Spécification et vérification automatique de la sécurité des protocoles et applications Internet

Modélisation et Conception de Logiciels Sécurisés

- Analyse de failles logicielles de sécurité
- Introduction de la sécurité dans le cycle de vie du développement logiciel
- Sécurité par la conception : « Design Patterns » de logiciels sures
- Vérification de la sécurité du logiciel :
    - analyse statique de la sécurité des logiciels
    - analyse dynamique de l'exécution des programmes

-

Applications

- Sécurité d'applications de commerce électronique
- Sécurité des applications Web (OWASP)

Travaux Pratiques

- Spécification, Vérification et Mise au point de protocoles et applications Internet
- Analyse de failles de sécurité de programmes (C, Java, …)
- Vérification statique de programmes (développement de logiciels sécurisés)
- Mise en œuvre de OWASP pour le développement d'applications Web sécurisées

TRAVAIL PERSONNEL

Mini-projet au choix :

- Analyse de risques et élaboration d'un plan de sécurité d'un système d'information
- Développement de Services Web sécurisés
- Conception et spécification de protocoles et applications Internet sécurisés avec AVISPA

CONTROLE DE CONNAISSANCES

Travail personnel 30%,

TP 40%,

Examen 30%

BIBLIOGRAPHIE

- Gildas Avoine, Pascal Junod, Philippe Oechslin « Sécurité Informatique : cours et exercices corrigés», Vuibert, 2010.
- Eduardo Fernandez-Buglioni, « Security Patterns in Practice: Designing Secure Architectures Using Software Patterns", Wiley, ISBN: 978-1-119-99894-5, April 2013.
- Brian Chess, Jacob West, "Secure Programming with Static Analysis", Addison Wesley, ISBN: 0-321-42477-8, 2007.
- AVISPA Project, "Automated Validation of Internet Security Protocols and Applications", User Manual, June 2006.
- AVISPA Project, "A Beginner's Guide to Modelling and Analysing Internet Security Protocols", June 2006

UET – Veille

Domaine de connaissances: Formation générale et connaissance Entreprise

Code UE	Intitulé du module	Coefficient
UET	Veille	2

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
15	15	30

Semestre :	**3 ou 4**

Pré-requis	**aucun**

OBJECTIFS :

- Quels sont les outils et moyens de veille informationnelle?

CONTENU

1 - Présentation générale

- Généralités & Définitions
- Types de veille
- Méthodes et outils

2 - Principes et méthodologie

- Processus de veille
- Collecte et sourcing
- Analyse, synthèse et traitement
- Partage et diffusion

3 – Sources d'informations

- Méthodologie de recherche
- Recherche sur Internet
- Recherche par champs et recherche intuitive

4 – Moteurs de recherche

- Evolution du web
- Moteurs de recherche
- Types de moteurs : linéaires, graphiques, à cluster, visuels, multimédias
- Pratiques de recherche

- Recherche personnalisée
- Recherche sociale, temps réel, inversée
- Recherche sémantique, prédictive et conversationnelle

5 – Les flux RSS

- Définitions et standards
- Types de contenus
- Agrégateurs de flux RSS
- Types d'agrégateurs (Netvibes, …)
- Générer un flux RSS
- Intérêts des flux RSS

6 – Agents et outils de surveillance

- Agents intelligents (Cybion, Digimind, …)
- Structure et fonctionnement des agents
- Agents de veille (Webwatcher, …)
- Agents conversationnels

7 – Traitement et utilisation des informations

- Analyse, filtrage et curation des informations
- Outils de traitement des informations
- Diffusion des informations
- Evaluation et améliorations du processus de veille

8 – Intelligence économique

- Stratégie et information
- Intelligence économique & veille
- Veille stratégique
- Pratique de l'intelligence économique (en PME)
- Etendre l'usage de l'intelligence économique
- L'intelligence économique en Algérie

CONTROLE DE CONNAISSANCES
- 1 examen écrit - exposé

UET – MANAGEMENT (MNG)

Domaine de connaissances: Connaissance de l'entreprise et formation générale

Code UE	Intitulé du module	Coefficient
UET	Management (MNG)	2

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	0	30

Semestre :	**3 ou 4**

Pré-requis	

OBJECTIFS :

- Introduction aux principes du management.

CONTENU :

1.Introduction et principes généraux du management

L'entreprise
Le concept d'entreprise

- Evolution des organisations des entreprises
- Les principales fonctions des entreprises

2. Le Manager
   Introduction au concept de Manager

- Les qualités du Manager
- Les formes de Management

3.Les outils du Manager

- Les TDB
- Le business plan et pricing
- Les outils de gestion des équipes de travail
  - Les outils de motivation
  - Les outils d'évaluation

4.Les outils hors spécialité

- La finance pour non financier
- Le marketing pour non marketer
- Les RH pour non RH

TRAVAIL PERSONNEL
- **TBD**
CONTROLE DE CONNAISSANCES

UET – Ethique et Conduite Professionnelle (ECP)

Domaine de connaissances: Connaissance de l'entreprise et formation générale

Code UE	Intitulé module	Coef/Crédits
UET	Ethique et Conduite Professionnelle (ECP)	2

Volumes horaires		
Cours	TD / TP	TOTAL
30	0	30

Semestre :	**3 ou 4**

Pré-requis	• Aucun

OBJECTIFS :

- Préparer l'ingénieur avec un code moral et des principes d'éthique
- Inculquer les principes de conduite professionnelle au sein d'une organisation.

CONTENU :

I. **Responsabilités vis-à-vis de la société et de la compagnie**

II. **Modèles de professionnalisme**

III. **Ethiques et pratiques**

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Examen écrit sur le cours
- Contrôle continu des TD

BIBLIOGRAPHIE

- Brennan, L.L., and V.E. Johnson. 2004. Social, ethical and policy implications of information technology: Information Science Pub.
- Bott, F. 1996. Professional issues in software engineering: UCL Press.