

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

OFFRE DE FORMATION

Établissement	Département
École Supérieure en Informatique de Sidi Bel Abbès 08-05-1945	Second Cycle

Domaine : Mathématiques/Informatique

Filière : Informatique

Spécialité : Système d'Information et Web (SIW)

Année universitaire : 2017/2018

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

عرض تكوين

القسم	المؤسسة
الطور الثاني	المدرسة العليا للإعلام الآلي 08 ماي 1945 - سيدي بلعباس-

الميدان : رياضيات/إعلام الآلي

الشعبة : إعلام الآلي

التخصص : منظومات المعلوماتية و الواب

السنة الجامعية: 2017-2018

Sommaire

I – Fiche d'identité de l'offre de Formation.....	4
1 - Localisation de la formation :	5
2- Partenaires de la formation *:	5
A. Partenaires Académiques	5
B. Partenaires Socio-économiques :	5
3 – Contexte et objectifs de la formation.....	5
A. Conditions d'accès.....	5
B. Organisation générale de la Formation.....	6
C - Objectifs de la formation	6
D – Profils et compétences métiers visés:.....	7
E- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés.....	8
F – Indicateurs de suivi de la formation.....	9
4 – Moyens humains disponibles	10
A : Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité :.....	10
B : Encadrement Externe.....	11
5. Potentiels professionnels intervenants dans la formation	13
C : Taux d'encadrement.....	13
5 – Moyens matériels spécifiques disponibles.....	15
A- Laboratoires Pédagogiques et Équipements :	15
B- Locaux:	15
C- Fonds documentaires:.....	15
E- Laboratoire(s) de recherche de soutien à la Formation :	16
F- Projet(s) de recherche de soutien à la Formation :.....	17
II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements	18
1- Semestre 1 :.....	19
2- Semestre 2 :.....	20
3- Semestre 3 :.....	21
4- Semestre 4 :.....	22
5- Semestre 5 :.....	23
6- Semestre 6 :.....	24
7- Récapitulatif global de la formation	25
III - Programme détaillé par matière	26
IV – Accords / conventions (voir annexe des conventions).....	121

**I – Fiche d'identité de l'offre de Formation
(Tous les champs doivent être obligatoirement remplis)**

1 - Localisation de la formation :

Département : Second Cycle (ESI de Sidi Bel Abbes)

2- Partenaires de la formation *:

A. Partenaires Académiques

- Université de Sidi Bel Abbes
- Université Oran 1
- Université de Tlemcen
- Université de Lyon I
- ENSMA de Poitiers
- L'École Nationale Supérieure en Système Avancés et Réseaux de Grenoble
- INSA de Lyon
- Telecom Paris-Sud

B. Partenaires Socio-économiques :

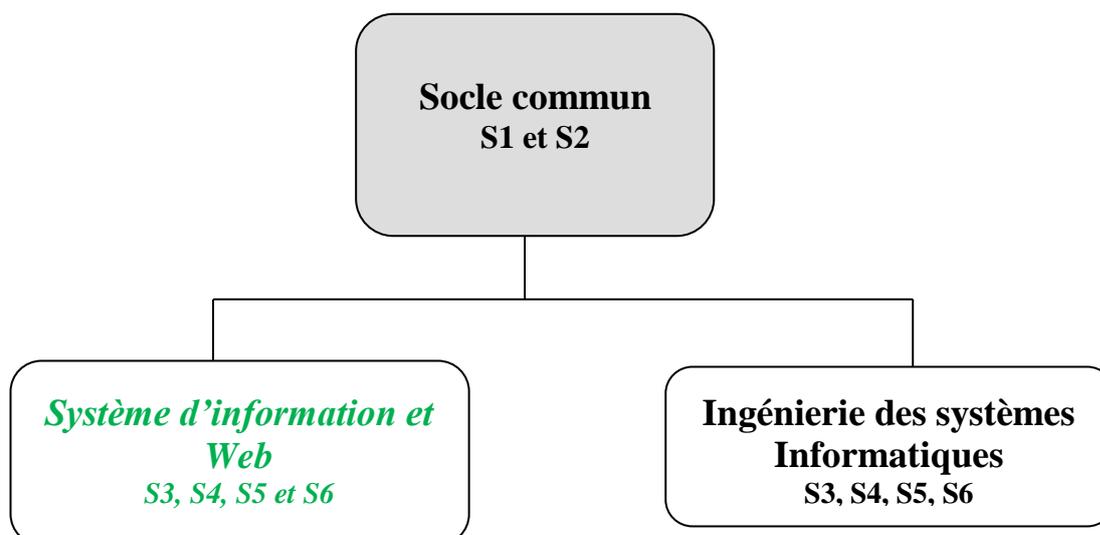
- ENIE de Sidi Bel Abbes : (Convention en cours de Signature)
- Algérie Telecom
- Mobilis : (Convention en cours de Signature)
- Groupe Hassnaoui
- IBM (Convention en cours de signature)

3 – Contexte et objectifs de la formation

A. Conditions d'accès

L'accès au premier semestre de la première année de la formation proposée est réservé aux étudiants ayant suivi deux années d'enseignement avec succès dans les classes préparatoires en informatique et admis au concours d'accès aux grandes écoles dans la limites des places pédagogiques offertes par l'institution.

B. Organisation générale de la Formation



Cette offre de formation en **Systemes d'Information et Web** se situe dans l'optique d'une formation commune en 1^{ère} Année second cycle conjointement avec un autre parcours : Ingénierie des Systemes Informatiques.

C - Objectifs de la formation (compétences visées, connaissances pédagogiques acquises à l'issue de la formation- maximum 20 lignes)

L'objectif de cette spécialité est de former des ingénieurs en informatique possédant un profil de connaissances larges et des compétences affirmées dans le domaine informatique et capables de prendre en charge et/ou participer à tout projet d'analyse, de conception et de mise en œuvre de systèmes d'information au sein des entreprises et des administrations.

Le parcours Système d'information et Web (SIW) forme des futurs ingénieur cadres supérieurs capables de prendre en charge les systèmes d'information en assurant l'évolution des systèmes, dans un contexte où les données sont de plus en plus distribuées, hétérogènes et massives. C'est le cas notamment des systèmes d'information orientés web pour lesquels de nombreux débouchés existent.

Avec la montée en puissance de l'Internet, le développement de la messagerie et du Web collaboratif, les entreprises ont été confrontées à de nouvelles contraintes en matière de disponibilité (sites web interconnectés avec le système d'information de l'entreprise, disponibilité des systèmes 24h/24, 7J/7), et de sécurité (sécurisation accrue de tous les applicatifs, identité et sécurité numérique, cryptographie...). Ainsi, La maîtrise du système d'information et

technologies numériques constituent aujourd'hui un enjeu majeur de développement et de performance pour les entreprises et les administrations.

D – Profils et compétences métiers visés *(en matière d'insertion professionnelle - maximum 20 lignes) :*

La formation proposée à un spectre large avec les unités d'enseignement de synthèse offrant à des étudiants attirés par la professionnalisation et la recherche d'acquérir les outils leur permettant d'évoluer dans leur métier, dans un environnement industriel ou académique, et d'être capable de transmettre leur savoir au sein des entreprises ou dans le milieu scientifique.

Cette offre de formation, « Système d'Information et Web », permet aux étudiants en fin de cycle d'avoir des compétences leur permettant d'intégrer le monde l'entreprise pour :

- Conduire des projets d'infrastructures en élaborant des schémas directeurs à partir des orientations fixées par la direction et des besoins des services utilisateurs et superviser les modalités de mise en œuvre.
- Organiser et planifier la mise en œuvre d'un projet, depuis sa phase de conception, jusqu'à son déploiement en s'appuyant sur des ressources internes ou externes.
- Piloter les activités de conception, de mise en œuvre et de maintenance du système d'information (qualité/sécurité, coûts et performances) en animant une équipe d'informaticiens.
- Réaliser la conception de l'architecture logicielle ainsi que l'analyse fonctionnelle des besoins utilisateurs notamment s'ils travaillent sur des projets de type « agile ».
- Optimiser les systèmes d'information (notamment les systèmes d'information orientés web), via le développement de l'infrastructure informatique par l'apport d'applications axées sur les technologies web/mobile et réseaux, préalablement testées par ses soins et qu'ils actualisent régulièrement.
- Maîtriser les outils et les langages de développement web/mobile (ex. : JavaScript, Flash, dreamweaver, HTML5 avancé, CSS3 avancé, PHP5, Flash, AngularJS, Node.js et autres logiciels associés...).
- Concevoir, implémenter et administrer des bases de données.
- Concevoir l'architecture de l'entrepôt de données des entreprises.
- Maîtriser des méthodes et outils de développement et des environnements de développement.

- Concevoir et modéliser des infrastructures techniques : serveurs, réseaux, *middlewares*.
- Maîtriser l'architecture du système de production informatique et de son fonctionnement.
- Définir et mettre en œuvre la politique de sécurité de l'entreprise et mettre en place des solutions pour garantir la disponibilité, la sécurité et l'intégrité de système d'information et des données.
- ...

En outre, la formation permet aux étudiants d'acquérir des connaissances approfondies (à travers certains enseignements académiques) leur permettant un accès à des études de post-graduation.

Le titulaire d'un diplôme d'ingénieur en Informatique, option «Système d'Information et Web», aura la possibilité d'intégrer le monde du travail en tant que :

- Ingénieur développement logiciel
- Administrateur de bases de données
- Ingénieur développement Web/Mobile
- Directeur des études informatiques
- Architecte technique ou logiciel/Architecte web
- Architecte fonctionnel du système d'information
- Chef de projet maîtrise d'œuvre informatique
- Consultant intégrateur de progiciel
- etc.

E- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

De nombreuses entreprises du secteur public et du secteur privé s'activent dans le domaine de l'informatique industrielle, de la téléphonie mobile, et de l'Internet et par conséquent sont susceptibles de générer des offres d'emplois pour les futurs diplômés de l'École.

Dans ce contexte et à titre indicatif, nous pouvons citer :

- Le secteur industriel comme la SONATRACH, la SONEGAS, Algérie Telecom, les opérateurs téléphoniques, etc.
- Le secteur de la sous-traitance en plein développement.
- L'entrepreneuriat notamment dans le cadre des programmes nationaux d'aide à l'emploi des jeunes diplômés.
- Création d'entreprises innovantes en TIC (startup).

Les débouchés attendus tant au niveau régional ou national (voire même international) sont énormes.

Le degré d'employabilité ne se limite pas à un secteur déterminé mais peut concerner tant au niveau régional que national : Les collectivités locales, les petites et moyennes entreprises, ou celles se déployant dans le domaine de la téléphonie mobile, l'Internet, etc.

F – Indicateurs de suivi de la formation

Les indicateurs du suivi du projet peuvent concerner les points suivants :

- Assiduité des étudiants aux cours, TD et TP
- Taux de vœux formulés par les étudiants pour le parcours proposé.
- Capacité d'intégration des stagiaires dans les entreprises du secteur socioéconomique.
- Demande des industriels auprès des cadres formés.
- Qualité des résultats des projets réalisés par les étudiants.
- Conventions École – Entreprise établies.
- Nombre de stages ayant conduit à un emploi.

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

Programme pédagogique 1^{ère} année de second cycle

1- Semestre 1 :

Unités d'Enseignements (UE)	Volume horaire semestriel (heures)						Coefficients	Crédits
	Cours (h)	Travaux dirigés (h)	Travaux pratiques(h)	Travail personnel	Autres	Total (h)		
UE Fondamentales								
UEF 1	60,0	30,0	30,0	60,0		180,0	8	8
Système d'Exploitation 1	30,0	15,0	15,0	30,0		90,0	4	4
Réseaux 1	30,0	15,0	15,0	30,0		90,0	4	4
UEF 2	90,0	45,0	60,0	90,0		285,0	13	13
Introduction au Génie Logiciel	30,0	15,0	15,0	30,0		90,0	4	4
Bases de Données	30,0	15,0	30,0	30,0		105,0	5	5
Théorie des Langages	30,0	15,0	15,0	30,0		90,0	4	4
UE Méthodologie								
UEM 1	60,0	45,0		52,5		157,5	7	7
Analyse Numérique	30,0	30,0		30,0		90,0	4	4
Recherche Opérationnelle	30,0	15,0		22,5		67,5	3	3
UE Transversale								
UET 1		30,0		15,0		45,0	2	2
Langue Anglaise 1		30,0		15,0		45,0	2	2
Total Semestre S1	210,0	150,0	90,0	217,5		667,5	30	30

Programme pédagogique 1^{ère} année de second cycle

2- Semestre 2 :

Unités d'Enseignements (UE)	Volume horaire semestriel (heures)						Coefficients	Crédits
	Cours (h)	Travaux dirigés (h)	Travaux pratiques(h)	Travail personnel	Autres	Total (h)		
UE Fondamentale								
UEF 3	75,0	45,0	45,0	90,0		255,0	11	11
Système d'Exploitation 2	30,0	15,0	15,0	30,0		90,0	4	4
Réseaux 2	15,0	15,0	15,0	30,0		75,0	3	3
Architectures Évoluées des Ordinateurs	30,0	15,0	15,0	30,0		90,0	4	4
UEF 4	60,0	45,0	30,0	60,0		195,0	9	9
Analyse et conception des Systèmes d'information	30,0	30,0	15,0	30,0		105,0	5	5
Langages et Outils du Web	30,0	15,0	15,0	30,0		90,0	4	4
UE Méthodologie								
UEM 2	30,0	30,0	15,0	45,0	45,0	165,0	8	8
Introduction à la Sécurité Informatique	15,0	15,0		22,5		52,5	2	2
Conduite de Projets	15,0	15,0	15,0	22,5		67,5	3	3
Projet					45,0	45,0	3	3
UE Transversale								
UET 2		30,0		15,0		45,0	2	2
Langue Anglaise 2		30,0		15,0		45,0	2	2
Total Semestre S2	165,0	150,0	90,0	210,0	45,0	660,0	30	30

Programme pédagogique 2^{ème} année de second cycle, Option «Systèmes d'Information et Web »

3- Semestre 3 :

Unités d'Enseignements (UE)	Volume horaire semestriel (heures)						Coefficients	Crédits
	Cours (h)	Travaux dirigés (h)	Travaux pratiques(h)	Travail Personnel	Autres	Total (h)		
UE Fondamentales								
UEF 5	60,0	45,0	30,0	60,0		195,0	9	9
Base de données avancées 1	30,0	30,0	15,0	30,0		105,0	5	5
Technologies et développement web 1	30,0	15,0	15,0	30,0		90,0	4	4
UEF 6	60,0	30,0	30,0	60,0		180,0	8	8
Méthodes de conception avancées	30,0	15,0	15,0	30,0		90,0	4	4
Systèmes d'information avancés	30,0	15,0	15,0	30,0		90,0	4	4
UE Méthodologie								
UEM 3	45,0	30,0	15,0	45,0		135,0	5	5
Ingénierie de Connaissances	30,0	15,0		22,5		67,5	3	3
Interaction Homme-Machine	15,0	15,0	15,0	22,5		67,5	2	2
UEM 4					30,0	30,0	2	2
Stage Pratique en Entreprise					30,0	30,0	2	2
UE Transversale								
UET 3	60,0	30,0		30,0		120,0	6	6
Unités d'Enseignement optionnelles*	60,0	30,0		30,0		120,0	6	6
Total Semestre S3	225,0	135,0	75,0	195,0	30,0	660,0	30	30

- A choisir deux matières pour composer l'UET parmi les matières optionnelles proposées semestriellement par l'établissement

Programme pédagogique 2^{ème} année de second cycle, Option «Systèmes d'Information et Web »

4- Semestre 4 :

Unités d'Enseignements (UE)	Volume horaire semestriel (heures)						Coefficients	Crédits
	Cours (h)	Travaux dirigés (h)	Travaux pratiques(h)	Travail Personnel	Autres	Total (h)		
UE Fondamentales								
UEF 7	60,0	30,0	30,0	60,0		180,0	8	8
Technologies et développement web 2	30,0	15,0	15,0	30,0		90,0	4	4
Technologies et développement mobile	30,0	15,0	15,0	30,0		90,0	4	4
UEF 8	60,0	30,0	30,0	60,0		180,0	9	9
Intergiciels et services	30,0	15,0	15,0	30,0		90,0	5	5
Administration des Bases de Données	30,0	15,0	15,0	30,0		90,0	4	4
UE Méthodologie								
UEM 5	45,0	30,0	15,0	60,0		150,0	4	4
Analyse de données	30,0	15,0		30,0		75,0	2	2
Ingénierie et management de la Sécurité des systèmes d'information	15,0	15,0	15,0	30,0		75,0	2	2
UEM 6					45,0	45,0	3	3
Projet					45,0	45,0	3	3
UE Transversale								
UET 4	60,0	30,0		30,0		120,0	6	6
Unités d'Enseignement optionnelles*	60,0	30,0		30,0		120,0	6	6
Total Semestre S4	225,0	120,0	75,0	210,0	45,0	675,0	30	30

- A choisir deux matières pour composer l'UET parmi les matières optionnelles proposées semestriellement par l'établissement

Programme pédagogique 3^{ème} année de second cycle, Option «Systèmes d'Information et Web »

5- Semestre 5 :

Unités d'Enseignements (UE)	Volume horaire semestriel (heures)						Coefficients	Crédits
	Cours (h)	Travaux dirigés (h)	Travaux pratiques(h)	Travail personnel	Autres	Total (h)		
UE Fondamentales								
UEF 9	30,0	30,0	30,0	45,0		135,0	9	9
Bases de données Avancées 2	15,0	15,0	15,0	22,5		67,5	5	5
Apprentissage Automatique et Fouille de données	15,0	15,0	15,0	22,5		67,5	4	4
UEF 10	45,0	15,0	15,0	45,0		120,0	9	9
Internet des Objets	30,0		15,0	22,5		67,5	5	5
Web sémantique et web de données	15,0	15,0		22,5		52,5	4	4
UE Méthodologie								
UEM 7	45,0		30,0	67,5		142,5	6	6
Cloud Computing	15,0		15,0	22,5		52,5	2	2
Entreprenariat et Éthique professionnelle	15,0			22,5		37,5	2	2
Système d'information Géographique	15,0		15,0	22,5		52,5	2	2
UE Transversale								
UET 5	30,0			30,0		60,0	6	6
Unités d'Enseignement optionnelles*	30,0			30,0		60,0	6	6
Total Semestre S5	150,0	45,0	75,0	187,5		457,5	30	30

- A choisir deux matières pour composer l'UET parmi les matières optionnelles proposées semestriellement par l'établissement

Programme pédagogique 3^{ème} année de second cycle, Option «Systèmes d'Information et Web »

6- Semestre 6 :

Unités d'Enseignements (UE)	Volume horaire semestriel (heures)					Coefficients	Crédits
	Cours (h)	Travaux dirigés (h)	Travaux pratiques(h)	Autres	Total (h)		
U.E. Méthodologique							
UEM 8						30	30
Projet de Fin d'Études				450,0	450,0	30	30
Total Semestre S6					450,0	30	30

Liste de modules optionnels

Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5
Système d'aide à la décision	Spécification Formelle	Recherche d'Information
Qualité de logiciels (QL)	Modélisation et simulation	Interopérabilité des systèmes d'information
Analyse et conception des Algorithmes Avancés	Systèmes embarqués	Systèmes Multi-Agents
Réseaux avancées	Systèmes Multimédias	

7- Récapitulatif global de la formation : (indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 04 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	600	225	0	150	975
TD	345	135	0	120	600
TP	330	75	0	0	405
Travail personnel	630	270		120	1020
Autre (Projets+Stages)		570	0		570
Total	1905	1275	0	390	3570
Crédits					180
% en crédits pour chaque UE	53.36 %	35.7%		10.92 %	

- Le projet de fin d'études est comptabilisé autant qu'unité d'enseignement Méthodologique.

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

UEF 1.1– Système d'exploitation I

CODE UE	INTITULÉ MODULE	COEFFICIENT/CREDITS	
UEF 1.1	SYSTÈME D'EXPLOITATION I	4/4	
VOLUMES HORAIRES			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	30	30	90
SEMESTRE	1		
PRÉREQUIS	Architecture des ordinateurs, Algorithmique et structures de données, Introduction au Système d'exploitation.		
OBJECTIFS	L'objectif de ce cours est de permettre aux étudiants de comprendre les concepts de base des systèmes d'exploitation centralisés, leur structure et leur fonctionnement et de maîtriser leur utilisation grâce aux travaux pratiques.		
CONTENU	<p>I. Introduction Aux systèmes d'exploitation (03h)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Fonctions d'un système d'exploitation2. Évolution historique des systèmes d'exploitation3. Les différents types de systèmes d'exploitation4. Architecture d'un système d'exploitation <p>II. Liaison et chargement de Programmes (05h)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Introduction<ul style="list-style-type: none">- Assemblage, compilation et tables de symboles2. Les modules objets<ul style="list-style-type: none">- Modules objets Translatables- Modules objets exécutables- Modules objets partageables (ou bibliothèques partagées)3. Éditeurs de liens<ul style="list-style-type: none">- Éditeurs de liens statiques- Éditeurs de liens dynamiques et bibliothèques partagées4. Exemples de modules objet<ul style="list-style-type: none">- Le module objet ELF (Executable and linkable Format)- Le module objet PE (Portable Executable) de Windows5. Chargeurs <p>III. Mécanismes de base (06h)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Rappels et définitions2. Les interruptions<ul style="list-style-type: none">- Définitions- Niveaux d'interruptions et priorité- Masquage et inhibition des interruptions- Schéma général d'un programme de traitement d'interruption- Déroutements- Appels au superviseur- Exemples de systèmes d'interruptions- L'IBM 360/370- Le Motorola MC68000- L'Intel 80x86 <p>IV. Processus et ordonnancement (08h)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Introduction2. Notion d'événement		

3. Processus séquentiels (tâches)

- Définition d'un processus séquentiel
- États d'un processus
- Transitions d'un processus d'un état à un autre
- Bloc de contrôle d'un processus (PCB)
- Opérations sur les processus
- Création d'un processus
- Destruction de processus

4. L'allocateur du processeur

- Les ordonnanceurs (Schedulers)
- Ordonnanceur des travaux (Job scheduler ou long termscheduler)
- Ordonnanceur du processeur (CPU scheduler ou short termscheduler)
- Critères de performance des algorithmes d'allocation du processeur
- Différentes stratégies d'allocation
- Algorithmes sans recyclage
- Premier arrivé premier servi (FIFO)
- Le plus court d'abord (SJF: Shortest Job First)
- Algorithmes avec réquisition (préemption)
- Tourniquet (Round-robin)
- Ordonnancement avec files multi-niveaux
- Ordonnancement avec files multiniveaux avec recyclage

V. Exclusion mutuelle et synchronisation (08h)

1. Relations entre processus

- Processus parallèles
- Différents types de processus parallèles

2. L'exclusion mutuelle

- Définitions
- Réalisation de l'exclusion mutuelle
- Hypothèses de travail (Dijkstra)
- Solutions logicielles : Utilisation de variables communes
- Solutions matérielles
- Exemples

L'instruction TAS

L'instruction LOCK XCHG du 80x86

- Les sémaphores de Dijkstra
- Implantation des primitives P et V

3. Synchronisation des processus

- Définition
- Expression des contraintes de synchronisation
- Spécification de la synchronisation
- Les problèmes-types
- Les techniques de synchronisation
- Exemples
- Allocateur de ressources
- Le modèle des lecteurs/rédacteurs
- Le rendez-vous
- Communication par variables communes
- Définition
- Schéma général du producteur-consommateur
- Gestion des tampons

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Contrôle continu, épreuve finale et TP.

BIBLIOGRAPHIE

- R. E. Bryant, D. R. O'Hallaron, « Computer System: A programmer's perspective », Prentice Hall, 2003.
- H. M. Deitel , P. J. Deitel, D. R. Choffness, « Operating systems », Third edition Addison-Wesley, 2004.
- S. Krakowiak, « Principes des systèmes d'exploitation des ordinateurs » , Dunod, 1985
- A. Silberschatz, P. B. Galvin , G. GAGNE, « Principes des systèmes d'exploitation », 7^e édition, Addison-Wesley, 2005.
- W. Stalling, « Operating Systems - Internals and Design Principles », 6th edition, Prentice Hall, 2006.
- A. S. Tanenbaum, A. S. Woodhull, « Operating Systems Design and Implementation », Third edition, Prentice Hall, 2006.

UEF 1.2– RÉSEAUX I

CODE UE	INTITULÉ MODULE	COEFFICIENT/CREDIT	
UEF 1.2	RÉSEAUX I	4/4	
VOLUME HORAIRES			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	30	30	90
SEMESTRE	1		
PRÉREQUIS	Électricité et Optique		
OBJECTIFS	À l'issue de ce cours, l'étudiant aura acquis les connaissances de base à la compréhension des réseaux locaux : leurs technologies, leurs architectures, les protocoles y afférents. Il saura définir une architecture de réseau local avec un plan d'adressage IP.		
CONTENU	I. Généralités sur les réseaux (4h) <ol style="list-style-type: none">1. Pourquoi un réseau, qu'est-ce qu'un réseau ?2. Évolution des réseaux informatiques3. Topologies des réseaux<ul style="list-style-type: none">- Réseaux à diffusion- Réseaux multipoints4. Les techniques de commutation<ul style="list-style-type: none">- Commutation de circuit- Commutation de messages- Commutation de paquets5. Classification des réseaux suivant la taille<ul style="list-style-type: none">- LAN- MAN- WAN- Exemple de la structure physique d'Internet6. Classification des réseaux suivant l'accès<ul style="list-style-type: none">- Réseau public- Réseau privé7. Vision des réseaux par les télécommunications ou l'informatique<ul style="list-style-type: none">- Réseau téléphonique public commuté (RTPC)- Réseau à commutation de paquets- Réseau RTPC 64- Réseau satellite- Réseau numérique à intégration de service (RNIS)- Réseau sans fil- Réseau Internet8. Les réseaux point de vue de l'utilisateur<ul style="list-style-type: none">- Les modes de mise en relation : mode connecté ou non connecté- La qualité de service (Débit, le temps de connexion, etc.)9. Le besoin d'une normalisation<ul style="list-style-type: none">- Travaux de normalisation de l'ISO- Principaux avis du CCITTT et de l'IET- Définition de la notion de protocole10. Abstraction logicielle : Architecture en couches des réseaux<ul style="list-style-type: none">- Le modèle OSI- Transmission des données au travers du modèle OSI		

- Primitives de services
- Le système de protocole TCP/IP
- Transmission des données au travers du modèle TCP/IP
- Exemple de scénarios d'utilisation des primitives de services

11. Résumé et problèmes à étudier.

- Les problèmes d'architectures
- Les problèmes de protocoles (règle de transferts, gestion des erreurs, choix des chemins)

TP (4h)

- Connaître les éléments de base pour avoir une connexion réseau
- Prendre connaissance des équipements réseaux ainsi que leurs rôles
- Partage des fichiers sous Windows

II. Transmission des données (6h)

1. Définitions

2. Modes de liaison (simplex, half duplex, full duplex)

3. Rappel : transmission série/parallèle – synchrone/asynchrone.

4. Notion de bande passante et de débit de transmission

5. Mode de transmission (codage/Modulation)

- Transmission en bande de base (Utilité, Codage NRZ, Manchester, Codage à 3 niveaux)
- Modulation (Utilité, modulation d'amplitude, modulation de fréquence, modulation de phase, combinaison de modulations)

6. Multiplexage (temporel, fréquentiel) et ADSL (comme cas d'étude)

7. Caractéristiques des supports de transmission

- Supports métalliques
- Fibre optique
- Les ondes radio
- Fiabilité des supports de transmission

8. Caractéristiques des modems standardisés

TP

- Jonction ETCD-ETTD (Null modem)
- Etude de cas

III. Liaison des données (6h)

1. Définitions et rôle

2. Notion de trames

3. Protocoles d'allocation des canaux de communication

- Protocoles aléatoires : ALOHA, CSMA/CD
- Protocoles déterministes : le jeton (Token ring), FDDI
- Protocoles d'accès au support dans les réseaux sans fil

4. Protection contre les erreurs

- Détection et correction par retransmission (parité, contrôle polynomial CRC)
- Détection avec correction automatique (code de Hamming)
- La notion d'acquiescement

5. Quelques protocoles de la couche liaison de données (BCS, HDLC (modélisation à l'aide d'AEFs), PPP, MAC/LLC)

TP :

- Étude des phénomènes de collision

IV. Technologie des réseaux locaux (8h)

1. Technologie Ethernet

- Présentation générale de la technologie Ethernet
- La norme IEEE 802.3 et ses variantes.
- Classification des réseaux Ethernet par débit (Fast et Giga Ethernet)).

- Notion d'adresse physique
- Structure d'une trame Ethernet
- Méthode d'accès utilisée par Ethernet
- Les techniques d'interconnexion
 - Commutateurs
 - a. Fonctionnement
 - b. Type de commutation (store and forward, protocole spanning tree, auto-apprentissage)
- Les VLANs (Niveaux 1 et 2)

2. Technologie WIFI

- Principe de fonctionnement
- La norme IEEE 802.11
- Structure de la trame
- Équipements utilisés dans la technologie du wifi
- Méthode d'accès utilisée dans les réseaux wifi
- Problème de sécurité dans les réseaux Wifi

3. Autres Technologies (les réseaux personnels : bluetooth, etc.)

- TP :**
- Fonctionnement des commutateurs (PacketTracer)
 - Fonctionnement des vlans
 - Câblage, conception et configuration

V. Adressage et Routage (6h)

1. Accès distants, extension des réseaux locaux vers les réseaux étendus
2. Présentation du rôle de la couche réseau (adressage et routage)
3. Adressage IP d'une machine
4. Adressage de sous-réseaux
5. Routeurs, passerelles et ponts.
6. Le routage statique
7. Les protocoles de configuration automatique des machines (ARP, ICMP)
8. Adressage IPV6

- TP :**
- Attribution des adresses IP
 - Capture de trames sous wireshark et étude des protocoles ARP et ICMP.
 - Simulateur Packet tracer de CISCO
 - Le routage statique sous CISCO

TRAVAIL PERSONNEL

- Un projet sur la conception d'un réseau local (étude de cas) durée ~10 h
- Un projet sur le déploiement d'un plan d'adressage et utilisation des VLAN durée ~ 15h

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Un examen final (fin du semestre) 40%
- Un examen intermédiaire 20%
- Un examen TP (fin du semestre) 20%
- Note des projets 10%
- Note des TP (contrôle continue) 10%

BIBLIOGRAPHIE

- P. Mühlethaler, « 802.11 et les réseaux sans fil », Eyrolles 2002.
- « Architecture de réseaux et études de cas », CampusPress 1999.
- L. Toutain, « Réseaux locaux et intranet », Lavoisier 2003.

UEF 2.1– Introduction au Génie logiciel

CODE UE	INTITULÉ MODULE	COEFFICIENT	
UEF 2.1	Introduction au Génie logiciel	4	
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	Travail Personnel	TOTAL
30 h	30 h	30 h	90 h
SEMESTRE	1		
PRÉREQUIS	Algorithmique et structures de données et analyse et conception orienté objet		
OBJECTIFS	<p>Ce cours vise à inculquer à l'étudiant une démarche méthodologique de conception des logiciels. Il apprendra, à travers un processus de développement, à concevoir et modéliser des logiciels avec UML. Il saura également, à l'issue de ce cours, utiliser des outils support au développement de logiciels de qualité.</p>		
CONTENU	<p>I. Définitions générales, principes, processus (6h)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Définition et objectifs du génie logiciel2. Les principes (rigueur, •séparation des problèmes, etc)3. Les processus (modèles de cycle de vie) Modèle en cascade, modèle en V, Modèle incrémental, Modèle en spirale, Modèle agiles <p>II. Les techniques de spécification et d'analyse (8h)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Introduction2. Les styles de spécification3. Les techniques de spécification pour les phases d'analyse4. Diagrammes UML <p>III. Les techniques de conception (6h).</p> <ol style="list-style-type: none">1. Introduction2. Caractéristique d'une bonne conception3. Les Architectures logicielles4. Principes de Conception5. Interfaces et Composants6. Les Classes de Conception <p>IV. Introduction aux méthodes Agiles (4h)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Introduction2. Méthodes XP3. Méthodes SRUM <p>V. Les techniques de vérification (4h).</p> <ol style="list-style-type: none">1. Introduction2. Objectifs des tests3. Processus de test4. Catégories des tests (Test en boîte noire et Test en boîte blanche)5. Types de test (Test Unitaire, d'intégration, fonctionnel, d'acceptation, de système, de régression <p>VI. Les ressources (2h) :</p> <ol style="list-style-type: none">1. outils, aspects organisationnels et humains.		
CONTROLE DE CONNAISSANCES	- Contrôle continu, 2EMDs et 1 TP Final sur une étude de cas.		
BIBLIOGRAPHIE	<ul style="list-style-type: none">• G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, "The Unified Software Development Process", Addison-Wesley, 1999.• G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, "The Unified Modeling Language (UML) Reference Guide", Addison-Wesley, 1999.• G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, "The Unified Modeling Language (UML) User		

Guide”, Addison-Wesley, 1999.

- G. Booch et al., “Object-Oriented Analysis and Design, with applications”, Addison-Wesley, 2007.
- P. Kruchten, « Introduction au Rational Unifieds Process », éd. Eyrolles, 2000.

UEF 2.2– Bases de données

CODE UE	INTITULÉ MODULE	COEFFICIENT/CREDITS	
UEF 2.2	Bases de Données	5/5	
VOLUMES HORAIRES			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	45	30	105
SEMESTRE	1		
PRÉREQUIS	Algorithmique et structures de données, structures de fichiers, Algèbre et Logique Mathématique.		
OBJECTIFS	<p>Le cours de bases de données permet l'introduction du domaine de la conception et de la manipulation des données ainsi que l'utilisation des technologies relatives au domaine. A l'issue du cours, l'étudiant sera en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • concevoir une base de données partant d'une réalité donnée avec le modèle entité/association ou le diagramme de classes d'UML ; • traduire un modèle entité/association vers un schéma relationnel, le normaliser et le manipuler avec l'algèbre relationnelle et logique propositionnelle (calcul des tuples et /ou domaine); • créer la base de données correspondante au schéma relationnel, manipuler la structure de la base avec le DDL et interroger des données avec le DML. • s'initier à l'administration et la sécurité des bases de données. 		
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> ▶ I. Introduction (2h) <ul style="list-style-type: none"> Historique des bases de données ▶ II. Modélisation des bases de données (4h) : <ol style="list-style-type: none"> 1. Concepts de base de la modélisation (UML et Entité Association) 2. Modélisation des Contraintes d'Intégrité ▶ III. Le Modèle relationnel (14h) : <ol style="list-style-type: none"> 1. Concepts de base du modèle 2. Passage de l'entité-association 'ou UML) vers le modèle relationnel 3. Théorie de la normalisation 4. Algèbre relationnelle 5. Le langage algébrique 6. Calcul relationnel ▶ IV. Le Langage SQL (5h) : <ol style="list-style-type: none"> 1. Composants du langage SQL 2. Définition des données 3. Manipulation des données ▶ V. Programmation et administration des bases de données (5h) : <ol style="list-style-type: none"> 1. Gestion et manipulation des index 2. Gestion et manipulation des transactions 3. Gestion de la sécurité des bases de données 		
TRAVAIL PERSONNEL	TP et Mini-Projet		
CONTROLE DE CONNAISSANCES	Contrôle continu, 2 EMDs, TP et Mini-projet		
BIBLIOGRAPHIE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gilles Roy Conception de bases de données avec UML, Presse de l'Université du Québec, 2007 		

2. Hector Garcia-Molina Jeffrey D. Ullman Jennifer Widom : DATABASE SYSTEMS The Complete Book, Pearson Prentice Hall™, 2 Edt. 2008
3. Toby J. Teorey, Sam S. Lightstone, and Thomas P. Nadeau : Database Modeling and Design: Logical Design, Series Editor: Jim Gray, Microsoft Research, 5 Edt., 2011
4. Dr. Edgar E Codd The RELATIONAL MODEL for DATABASE MANAGEMENT, ADDISON-WESLEY PUBLISHING COMPANY, 1990
5. Joe Celko's Data and Databases: Concepts in Practice, Morgan Kaufmann Publishers © 1999, 382 pages
6. G. Gardarin, « Bases de données », Eyrolles, 1987.
7. A. Meires, « Introduction pratique aux bases de données », Eyrolles, 2005.
8. C. Soutou, « de UML à SQL, Conception des bases de données », Eyrolles, 2002.
9. C. Soutou, « UML 2 pour les bases de données», Eyrolles, 2007.

UEF 2.3– Théorie des langages

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDITS
UEF 2.3	Théorie des langages		4/4
VOLUMES HORAIRES			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	30	30	90
SEMESTRE	1		
PRÉREQUIS	Algorithmique, programmation.		
OBJECTIFS	Ce cours présente les fondements des langages de programmation et développe les phases d'analyse lexicale et syntaxique d'un compilateur. Les étudiants sauront, à l'issue du semestre, réaliser un analyseur lexical et un analyseur syntaxique.		
CONTENU	<p>I. Mots, Langages et Grammaires (12h)</p> <ol style="list-style-type: none"> Définitions, dérivations, langage engendré par une grammaire Classification de Chomsky Langages réguliers (grammaires, automates d'états finis, expressions régulières) Langages algébriques (grammaires, automates à pile) <p>II. Analyse lexicale (6h)</p> <ol style="list-style-type: none"> Les expressions régulières dans l'analyse lexicale, Générateur d'analyseur lexical (Lex, JCC). <p>III. Analyse syntaxique (12h)</p> <ol style="list-style-type: none"> Méthodes d'analyse syntaxique (ascendante, descendante), Automates à pile dans l'analyse syntaxique, Analyse descendante récursive, Générateur d'analyseur syntaxique (Yacc, JCC). 		
TRAVAIL PERSONNEL	- TP		
CONTROLE DE CONNAISSANCES	- Contrôle continu, épreuve finale, et TP.		
BIBLIOGRAPHIE	<ul style="list-style-type: none"> • A. Aho, J.D. Ullman, « The Theory of Parsing, Translation, and Compiling », Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1972. • P. J. Denning, J. B. Dennis, and J. E. Qualitz, "Machines, languages, and Computation", Prentice-Hall, Inc. Englewood cliffs, New Jersey, 1978. • R. Floyd, R., Biegel, « Le Langage des Machines : Introduction à la calculabilité et aux langages formels », Thomson Publishing, France, 1994. • J.E. Hopcroft, J.D. Ullman, « Introduction to Automata Theory and Computation », Addison Wesley Publishing Company, 1979. • Wolper, Pierre, « Introduction à la calculabilité », InterEditions, Paris, 1991. 		

UEM 1.1— Analyse Numérique

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDITS
UEM 1.1	Analyse Numérique		4/4
VOLUMES HORAIRES			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	30	30	90
SEMESTRE	1		
PRÉREQUIS	Analyse et algèbre linéaire		
OBJECTIFS	<p>L'analyse numérique est l'étude des méthodes permettant d'évaluer numériquement des nombres, des fonctions C'est un outil essentiel pour l'ingénieur. La modélisation de la majorité des situations réelles (le classement des pages web, le traitement d'images, l'optimisation de formes, le transfert de la chaleur, les écoulements ...) conduit à des problèmes dont la résolution mathématique exacte est impossible vu leur complexité numérique. On est donc conduit à chercher des solutions approchées par des algorithmes numériques que l'on programme sur ordinateur. L'analyse numérique a pour objet de construire et d'étudier ces méthodes de résolution.</p>		
CONTENU	<p>I. Résolution des systèmes linéaires par des méthodes directes (04h)</p> <ol style="list-style-type: none"> Exemple motivant. Position du problème. Rappels et complément sur l'analyse matricielle. Conditionnement. Méthode de Gauss. Décomposition LU d'une matrice. Méthode de Cholesky. <p>II. Résolution des systèmes linéaires par des méthodes itératives (04h)</p> <ol style="list-style-type: none"> Généralités sur les méthodes itératives classiques pour les systèmes linéaires. Méthode de Jacobi. Méthode de Gauss-Seidel. Méthode de relaxation. Etude de l'erreur d'approximation. <p>III. Calcul numérique des valeurs propres (04h)</p> <ol style="list-style-type: none"> Exemple motivant. Méthode QR. <ul style="list-style-type: none"> La décomposition QR : <ul style="list-style-type: none"> Par le procédé d'orthonormalisation de Gram-Shmidt. Par la méthode de House-Holder. Méthode QR pour le calcul des valeurs propres. Méthode de Jacobi. Méthode des puissances itérées. <p>IV. Résolution des équations non linéaires de la forme $f(x)=0$ (04h)</p> <ol style="list-style-type: none"> Exemple motivant. Méthode de Dichotomie. Méthodes du point fixe. Méthode de Newton. <p>V. Interpolation polynomiale (04h)</p> <ol style="list-style-type: none"> Exemple motivant. Interpolation de Lagrange. Estimation de l'erreur d'interpolation de Lagrange. 		

VI. Intégration numérique (05h)

1. Exemple motivant.
2. Méthode générale (formules de quadrature).
3. Formules de quadrature de Newton-Cotes :
 - Simples.
 - Composites.
4. Étude de l'erreur.

VII. Résolution numérique d'EDO avec conditions initiales (05h)

1. Exemple motivant.
2. Généralités et définitions.
3. Méthodes numériques par pas :
 - Méthode d'Euler.
 - Méthode de Taylor d'ordre p .
 - Méthode de Range-Kutta d'ordre 2.
 - Méthode de Range-Kutta d'ordre 4.

4. Étude de l'erreur.

TRAVAIL PERSONNEL

- Programmer les algorithmes sous Matlab

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Contrôle continu et épreuve finale et TP.

BIBLIOGRAPHIE

- Polycopié du cours.
- P.G. Ciarlet, « Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation- Cours et exercices corrigés », Dunod, 2006
- M. Schatzman, « Analyse numérique - une approche mathématique- cours et exercices », Dunod, 2001
- M. Sibony, J. Mardon, « Systèmes linéaires et non linéaires, Analyse numérique T1 », Hermann, 1984

UEM 1.2– Recherche Opérationnelle

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDITS
UEM 1.2	Recherche Opérationnelle		3/3
Volumes HORAIRES			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	15	22,5	67,5
SEMESTRE	1		
PRÉREQUIS	• Algèbre Linéaire, Analyse matricielle		
OBJECTIFS			
<p>Ce cours a pour objectif de présenter les principales méthodes et techniques utilisées dans la recherche opérationnelle. Cette dernière est à la croisée de trois disciplines : la résolution de problèmes, les mathématiques et l'informatique. Les graphes sont un instrument puissant pour modéliser de nombreux problèmes combinatoires. La programmation linéaire aide à résoudre un problème de maximisation ou minimisation d'une fonction objective sous un certain ensemble de contraintes. Ce cours propose des algorithmes très efficaces pour la résolution de nombreux problèmes connus, comme les algorithmes de la recherche du plus court chemin ou le problème d'ordonnement.</p>			
CONTENU			
<p>I. Introduction à la Recherche Opérationnelle et à la modélisation (4H)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction à la recherche opérationnelle 2. Méthodologie de résolution d'un problème de RO 3. Analyse du système 4. Modélisation et validation de modèle 5. Mise en œuvre 6. Etude de cas <p>II. Notions fondamentales de la théorie des graphes (4 H)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Historique 3. Domaines d'application 4. Généralités et Définitions 5. Quelques types de graphe 6. Chaînes et Cycles 7. Graphe eulérien et Graphe semi eulérien 8. Graphe hamiltonien 9. Représentation d'un graphe sur machine <p>III. Coloration par graphe (4 H)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Exemple d'application 3. Définitions et propriétés 4. L'algorithme de Welsh et Powell 5. Le théorème des quatre couleurs <p>IV. Arbres et Arborescence (4H)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Définitions 2. Codage de Prüfer 3. Problème de l'arbre de poids minimum <p>V. Problème du plus court chemin (6H)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Position du problème, théorie fondamentale 2. Propriétés et théorèmes 			

3. Algorithmes du plus court chemin : Dijkstra, Dantzig, Ford et Floyd.

VI. Problème du flot maximum (4H)

1. Position du problème, théorie fondamentale
2. Amélioration des flots
3. Algorithme de Ford et Fulkerson

VII. Problème d'ordonnement (4H)

1. Position du problème
2. Méthode MPM
3. Méthode PERT

VIII. Programmation linéaire (9H)

1. Définition
2. Forme canonique et forme standard d'un programme linéaire
3. Propriétés d'un programme linéaire
4. Résolution graphique
5. Méthode du simplexe
6. Dualité

IX. Problème de Transport (6H)

1. Position du problème de Transport
2. Formulation du problème
3. Résolution du problème de Transport :
4. Algorithme de BALAS-HAMER et STEPPING STONE
5. Le problème d'affectation et méthode hongroise

TRAVAIL PERSONNEL

- 1 TP

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Contrôle continu et épreuve finale et TP.

BIBLIOGRAPHIE

- L. R. Ford et D. R. Fulkerson, "Flows and networks", Princeton University Press..
- M. Gondron et M. Minoux, "Graphs and Algorithms" Wiley Interscience, 1984.
- R. Bronson, "Operations Research" Série Schaum, 1982.
- Nakhla, M., & Moisdon, J. C. (2010). Recherche opérationnelle : Méthodes d'optimisation en gestion. Presses des MINES.
- Teghem, J. (2012). Recherche opérationnelle : Méthodes d'optimisation. Ellipses.
- Ecoto, F. (1986). Initiation à la recherche opérationnelle. Ed. Marketing.

UET 1.1 – Anglais

CODE UE	INTITULÉ MODULE	COEFFICIENT/CREDITS	
UET1.1	Anglais 1	2/2	
VOLUMES HORAIRES			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
	30	15	45
SEMESTRE	1		
PRÉREQUIS	• Aucun		
OBJECTIFS	Ce cours vise à apprendre à l'étudiant à : <ul style="list-style-type: none">• Mieux communiquer ses données personnelles (Profil).• A rechercher l'information et au traitement en vue d'en effectuer une synthèse des données récoltées sur le « Net ».• Eviter les dangers de la traduction littérale (recoupement d'information).		
CONTENU	I. Activité Une : Le Curriculum Vitae (18h) <ol style="list-style-type: none">1. Comment confectionner un Curriculum Vitae (contenant des données personnelles)2. Comment présenter (communiquer) un Curriculum Vitae en public.3. Soigner sa présentation (Ergonomie de la présentation) II. Activité Deux (12h) <ol style="list-style-type: none">1. Compréhension & Production écrites en situation de travail personnel2. Aptitude à chercher l'information pertinente et éviter l'« infobésité »		
TRAVAIL PERSONNEL	<ul style="list-style-type: none">• Confection du CV sous « PowerPoint », « Prezi », ou tout autre outil de présentation.• Recherche d'informations sur certains concepts du Web Sémantique.		
CONTROLE DE CONNAISSANCES	<ul style="list-style-type: none">• La présentation en elle-même est un contrôle des connaissances acquises durant la confection des activités.		
BIBLIOGRAPHIE	<ul style="list-style-type: none">• https://segue.middlebury.edu/view/html/site/fren6696a-108/node/2827590• http://www.restode.cfwb.be/francais/profs4/04Reflexions/Download/JPH-Fondements-Didactique.pdf		

UEF 3.1– Système d'exploitation II

CODE UE	INTITULÉ MODULE	COEFFICIENT/CREDITS	
UEF 3.1	Système d'exploitation II	4/4	
VOLUMES HORAIRES			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	30	30	90
SEMESTRE	2		
PRÉREQUIS	Système d'exploitation I		
OBJECTIFS			
<p>L'objectif de ce cours est de permettre aux étudiants de comprendre les concepts de base des systèmes d'exploitation centralisés, leur structure et leur fonctionnement et de maîtriser leur utilisation grâce aux travaux pratiques.</p>			
CONTENU			
<p>I. Interblocage (04h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction <ul style="list-style-type: none"> - Problème de l'interblocage - Définition 2. Caractérisation de l'interblocage <ul style="list-style-type: none"> - Conditions nécessaires - Graphe d'allocation des ressources 3. Méthodes de traitement de l'interblocage <ul style="list-style-type: none"> - Méthodes de prévention statique - L'évitement: méthode de prévention dynamique - Méthodes de détection et guérison <p>II. Gestion de la mémoire (08h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction <ul style="list-style-type: none"> - Gestionnaire de la mémoire - Rappels (hiérarchie des mémoires, éditions de liens et chargement) 2. L'allocation contiguë de la mémoire principale <ul style="list-style-type: none"> - Gestion de la mémoire dans les systèmes monoprogrammés - Technique de va-et-vient (swapping) - Les systèmes multiprogrammés <ul style="list-style-type: none"> Gestion de la mémoire avec la technique des partitions fixes Gestion de la mémoire avec la technique des partitions variables 3. La gestion de la mémoire virtuelle <ul style="list-style-type: none"> - Introduction <ul style="list-style-type: none"> Adresses logiques et adresses physiques Espace d'adressage logique et espace d'adressage physique Les objectifs du concept de mémoire virtuelle - La pagination <ul style="list-style-type: none"> Définition La pagination à un niveau La traduction des adresses virtuelles en adresses réelles L'implantation de la table des pages La pagination à plusieurs niveaux La table de page inverse Le choix de la taille de page 			

La mémoire associative

La protection de la mémoire paginée

Le partage du code et des données (partage de pages)

- La segmentation

Définition

La traduction des adresses virtuelles en adresses réelles

Implémentation de la table de segments

Protection et partage de segments

La fragmentation

- Segmentation avec pagination

Traduction d'une adresse virtuelle en adresse réelle

- Exemples

Machines Intel 80x86

Système Linux

Système MULTICS(GE645)

4. La pagination à la demande

- Représentation des espaces virtuels et de l'espace physique des processus

Représentation des espaces virtuels des processus

Représentation de l'espace physique

- Détection et traitement d'un défaut de page

Détection de défaut de page

Traitement des défauts de page

- Les algorithmes de remplacement

L'algorithme FIFO

L'algorithme optimal (OPT ou MIN)

L'algorithme LRU (Least Recently Used)

L'algorithme de seconde chance et l'algorithme de l'horloge

L'algorithme LFU (ou NFU) : Least frequently used/moins fréquemment utilisée

L'algorithme du vieillissement (Aging)

L'algorithme NRU (Not recently used: non récemment utilisée)

- Chargement des programmes en mémoire centrale

- L'allocation des cases (pages réelles)

Le remplacement global et le remplacement local

Les algorithmes d'allocation

- L'écroulement (thrashing) d'un système multiprogrammé

Propriété de localité et espace de travail(Working Set)

Prévention de l'écroulement à l'aide du working set

Mise en oeuvre du modèle du working set

La fréquence de défaut de page (PFF)

III. Gestion de la mémoire secondaire (18h)

1. Introduction

- Structure des disques

- Formatage des disques

2. La gestion des transferts disque (mémoire secondaire)

- L'optimisation du déplacement des têtes des disques à bras mobile

- FCFS(First Come First Served)

- SSTF (Shortest Seek Time First)

- Scan (technique de l'ascenseur) et C-Scan (Circular Scan)

- Look et C-Look

- N-Step-SCAN et FSCAN

- Optimisation du délai de rotation (temps de latence)

Une file unique : FCFS

Une file par secteur : SATF (Shortest Acces Time Frist) ou
Sector Queueing

3. Les caches disque

4. Les disques RAID (Redundant Arrays of Independent Disks)

- Le RAID de niveau 0 (RAID 0) ou stripping
- Le RAID de niveau 1 (RAID 1) ou mirroring
- Le RAID de niveau 2 (RAID 2)
- Le RAID de niveau 3 (RAID 3)
- Le RAID de niveau 4 (RAID 4)
- Le RAID de niveau 5 (RAID 5)

5. Les Entrées Sorties Logiques

6. Rappels

- Périphériques d'entrées/sorties
- Les contrôleurs de périphériques
- Canal (ou unité d'échange) et Contrôleur DMA
- Les principaux modes de pilotage de périphériques (devices' drivers)

7. Les périphériques virtuels (ou flots d'e/s)

8. Problèmes liés aux vitesses de traitement

- Tampons en mémoire principale
- Tampons sur mémoire secondaire : ou SPOOL (Simultaneous Peripheral Operation On Line)

9. Les Systèmes de gestion de fichiers

- Introduction

Définition : fichier, article, bloc, facteur de blocage,
Bloc logique et bloc physique (enregistrement physique)
Fonctions d'un système de gestion de fichiers (SGF)

- Opérations sur les fichiers

Création, ouverture, fermeture destruction d'un fichier

10. Organisation des fichiers

- Organisation logique, organisation physique et mode d'accès
- L'organisation séquentielle
- L'organisation directe
- L'organisation séquentielle indexée à clé unique
- L'organisation séquentielle indexée à clés multiples

11. Les systèmes de fichiers

- Descripteur de fichier

- Structure des répertoires

Répertoire à un niveau

Répertoire hiérarchisé ou à plusieurs niveaux

Exemples : systèmes de fichiers FAT, NTFS et UNIX/LINUX

12. L'allocation de l'espace disque

- L'allocation contiguë

- L'allocation non contiguë

Taille des blocs

Représentation des blocs libres

Méthodes d'allocation non contiguë

Blocs chaînés

Tables d'index d'allocation

Fichier d'allocation

- Exemples : Systèmes de fichiers FAT, NTFS et UNIX/LINUX

13. Sécurité et protection des fichiers

- La sécurité
- La protection
 - Protection par le nom
 - Les mots de passe
 - Les matrices de contrôle d'accès
 - Contrôle d'accès par classe d'utilisateurs
- Exemples :
 - Protection dans le système de fichiers NTFS
 - Protection dans les systèmes de fichiers Unix et Linux

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Contrôle continu, épreuve finale et TP.

BIBLIOGRAPHIE

- R. E. Bryant, D. R. O'Hallaron, « Computer System : A programmer's perspective », Prentice hall, 2003
- H. M. Deitel, P. J. Deitel, D. R. Choffness, « Operating systems », Third edition, Addison-Wesley, 2004
- S. Krakowiak, « Principes des systèmes d'exploitation des ordinateurs », Dunod , 1985
- A. Silberschatz, P. B. Galvin, G. GAGNE, « Principes des systèmes d'exploitation », 7^e édition, Addison-Wesley, 2005
- W. Stalling, « Operating Systems - Internals and Design Principles », 6th edition, Prentice Hall, 2006
- A. S. Tanenbaum, A. S. Woodhull, « Operating Systems Design and Implementation », Third edition, Prentice Hall, 2006

UEF 3.2– Réseaux II

CODE UE	INTITULÉ MODULE	COEFFICIENT/CREDITS	
UEF 3.2	Réseau II	3/3	
VOLUMES HORAIRES			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
15	30	30	75
SEMESTRE	2		
PRÉREQUIS	Réseaux I		
OBJECTIFS	<p>Ce cours vise à faire connaître les réseaux longs distances et les technologies associées. L'étudiant apprendra à configurer, à concevoir et à analyser l'architecture d'un réseau informatique. Le cours attache un intérêt particulier à la couche transport et à certains protocoles de la couche application, le le DNS notamment.</p>		
CONTENU	<p>I. Les réseaux d'opérateurs (3h)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Introduction2. Quelques technologies WAN<ul style="list-style-type: none">- Lignes spécialisées- Le réseau RTC- Le réseau X.25 (PPP)- Frame Relay3. Internet : le réseau WAN public<ul style="list-style-type: none">- Définition et historique- Architecture d'Internet- Accès à Internet (notion d'ISP)- Moyens d'interconnexion (LS, RTC, ADSL,)- NAT (Network Adress Translation)- VPN (juste une petite présentation)4. Les services supplémentaires (convergence) TP (4h) : Tracroute sur Internet (Découverte de l'architecture internet ainsi que le NAT, adresspe privée/publique) <p>II. Protocoles de transport (8h)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Rôle et position dans le modèle OSI - TCP/IP2. Notion de contrôle de flux et de récupération sur erreur<ul style="list-style-type: none">- Protocole utopique- Protocole Envoyer/Attendre- Protocole par utilisation de fenêtre d'anticipation3. Notion de port4. Protocole TCP (mode connecté) :<ul style="list-style-type: none">- Caractéristiques- Principe de fonctionnement- Structure de l'entête- Établissement de la connexion- Echange de données<ul style="list-style-type: none">AcquittementNuméro de séquenceTime outContrôle de flux et notions de fenêtre d'anticipation		

- Fermeture d'une connexion
- Contrôle de congestion
- 5. Protocole UDP (mode non connecté)
 - Caractéristiques
 - Structure de l'entête
- 6. Interface de programmation réseaux : Les sockets
 - TP (6h) :**
 - Utilisation de Telnet, FTP
 - Utilisation de WireShark pour l'analyse des protocoles : FTP, Telnet en mode *client*.

III. Introduction à l'administration des réseaux informatiques (4h)

1. Introduction à l'administration
2. Utilisation des mots de passe et des mécanismes de contrôle d'accès
3. Configuration automatique : BOOTP, DHCP
4. Protocole de résolution de noms : DNS
5. Protocoles de messagerie électronique : SMTP, POP et IMAP
6. Protocole HTTP (Web)

TP (10h) : Administration et configuration sous LINUX

TRAVAIL PERSONNEL

-Projet : Programmation réseau en utilisant les sockets

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Un examen final (fin du semestre) 40%
- Un examen intermédiaire 20%
- Un examen TP (fin du semestre) 20%
- Note des projets 10%
- Note des TP (contrôle continue) 10%

BIBLIOGRAPHIE

- P. Mühlethaler, « 802.11 et les réseaux sans fil », Eyrolles 2002.
- « Architecture de réseaux et études de cas », CampusPress 1999.
- L. Toutain, « Réseaux locaux et intranet », Lavoisier 2003.

UEF 3.3– Architectures évoluées des ordinateurs

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDITS
UEF 3.3	Architecture évoluées des Ordinateurs		4/4
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	30	30	90
SEMESTRE	2		
PRÉREQUIS	Architecture des ordinateurs I, Architecture des ordinateurs II.		
OBJECTIFS			
<p>L'objectif de ce cours est de donner à l'étudiant des connaissances sur les performances, et les interactions entre les différents composants fonctionnels d'un système informatique.</p> <p>A l'issue de ce cours, il doit acquérir des compétences pour structurer correctement ses programmes de telle sorte qu'ils soient exécutés plus efficacement sur une machine réelle. En choisissant un système à utiliser, il doit être capable de comprendre les compromis entre les différents composants, tels que la fréquence d'horloge du CPU, la taille mémoire, la mémoire cache...</p>			
CONTENU			
<p>I. Architecture logicielle et microarchitecture du processeur (2h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rappels 2. Les microcontrôleurs et DSP. <p>II. Mesure des performances d'une architecture à jeu d'instructions (3h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Equations de performance de l'UC 3. Unités de mesure des performances 4. Programmes de tests 5. Accélération des calculs, loi d'Amdahl <p>III. Hiérarchie mémoire (2h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rappels 2. Mémoire virtuelle <p>IV. Microarchitectures pipelinées (6h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Motivation 2. Principe du pipeline 3. Contraintes du pipeline 4. Aléas structurels et leur résolution 5. Aléas de données et leur résolution 6. Aléas de contrôle et leur résolution 7. Performances des systèmes pipelinés <p>V. Architectures superscalaires et VLIW (5h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Motivation 2. Principe des microarchitectures superscalaires 3. Contraintes de lancement 4. Aléas structurels et leur résolution 5. Aléas de données et leur résolution 6. Aléas de contrôle et leur résolution 7. Remise en ordre 8. Exemples de processeurs superscalaires 9. Principe des architectures VLIW 10. Déroulement des instructions 			

11. Format des instructions

12. Comparaison entre processeurs VLIW et superscalaires

VI. Architectures CISC et RISC (3h)

1. Historique et contexte d'apparition des processeurs CISC

2. Caractéristiques, et jeux d'instructions des CISC (exemples et caractéristiques)

3. Inconvénients des processeurs CISC

4. Exemples de machines CISC

5. Justification de l'apparition des processeurs RISC

6. Caractéristiques des processeurs RISC

7. Jeu d'instruction des processeurs RISC

8. Gestion des variables locales dans les processeurs RISC (utilisation des registres et fenêtres de registres)

9. Gestion des variables globales

10. Rôle du compilateur

11. Techniques d'accélération des processeurs RISC

12. Exemples de processeurs RISC

13. Comparaison CISC/RISC

14. Tendances des processeurs actuels

VII. Processeurs multicore (2h)

1. Historique des processeurs multicore

2. Définition d'un processeur multicore

3. Avantages des processeurs multicore

4. Constructeurs et marché du multicore

5. Applications des processeurs multicore

6. Fonctionnement d'un processeur multicore

7. Techniques de fabrication des processeurs multicore

8. Mise en oeuvre de la technologie multicore

9. Comparaison des processeurs multicore

10. Avenir des processeurs multicore

VIII. Architectures multiprocesseurs (3h)

1. Justification du parallélisme

2. Classification de Flynn,

3. Les architectures SISD,

4. Les architectures SIMD

5. Les architectures MISD

6. Les architectures MIMD

7. Critères de classification des architectures MIMD

8. MIMD à mémoire partagée(les SMP)

9. MIMD à mémoire distribuée (les clusters de PC)

10. Comparaison clusters/SMP

11. Systèmes UMA et NUMA

12. Les réseaux d'interconnexion

13. Exemples de processeurs MIMD

IX. Tendances des nouveaux calculateurs (4h)

TRAVAIL PERSONNEL

TP1 : Initiation sur le simulateur d'architecture SimpleScalar.

Contenu :

- Présentation générale
- Simulation fonctionnelle (sim-fast, sim-safe).
- Profile (sim-profile).
- Simulation de cache (sim-cache).

- Simulation dans le désordre (out-of-order).
- Les différents étages pipeline dans le simulateur out-of-order.
- Installation.
- Exemple d'application (**sim-fast, sim-safe, sim-profile**).

TP2 : Accélération des calculs :

Objectif : L'effet de la taille mémoire cache sur l'accélération des calculs.

Outil : SimpleScalar, simulateurs : sim-cache, sim-profile.

Contenu :

- Simulation de mémoire cache avec plusieurs tailles.
- Mesure des performances (IPC, CPI, défaut de cache, etc).

TP3 : Architecture Pipeline et Superscalaire (3 parties) :

Objectifs :

- Simulation et test de plusieurs configurations.
- Suivre et contrôler l'exécution des instructions dans différents étages pipeline.
- Comparaison entre architecture pipeline et architecture superscalaire.
- Dépendances.

Outil : SimpleScalar, simulateur : sim-ouorder.

Contenu :

- Présentation des étages pipelines du simulateur SimpleScalar.
- Relation entre les différents étages pipelines.
- Tester plusieurs configurations (architectures) en fonction de plusieurs paramètres (nombre de ressources, étages pipelines, in-order, out-of-order, fetch, decode, issue, etc).
- Simulation de la solution par l'envoi (solution pour la résolution des aléas de données).
- Comparaison entre architecture pipeline et superscalaire.

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Contrôle continu, épreuve finale et TP

BIBLIOGRAPHIE

- Parallel computer architecture, A Hardware/Software approach, David E. Culler, Jaswinder Pal Singh and Anoop Gupta, Morgan Kaufmann Publishers, ISBN: 1-55860-343-3, 1999.
- Introduction to Digital Systems, Miloš Ercegovac, University of California at Los Angeles, Tomás Lang, University of California at Irvine, Jaime Moreno, ISBN: 0-471-52799-8, Wiley Publishers, 1999.
- The Architecture of Computer Hardware and System Software: An Information Technology Approach, Third Edition, Irv Englander, Bentley College, ISBN: 0-471-07325-3, Wiley Publishers, 2003.
- Understanding Parallel Supercomputing, R. Michael Hord, ISBN: 0-7803-1120-5, Wiley-IEEE Press, March 2001.
- Computer Organisation and Architecture, de B.S. Chalk, Robert Hind, Antony Carter, Éditeur : Palgrave Macmillan, 2nd Ed edition, ISBN : 1403901643 , (10 octobre 2003)
- Fundamentals of Computer Architecture, de Mark Burrell, Éditeur : Palgrave Macmillan, ISBN : 0333998669, 26 septembre 2003.
- Computer Systems Design and Architecture (International Edition), de Vincent P. Heuring, Harry F. Jordan, Éditeur : Prentice-Hall, 2nd Ed edition, ISBN : 0131911562 ISBN : 0131911562, 30 novembre 2003.

UEF 4.1– Analyse et conception des systèmes d’information

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDITS
UEF 4.1	Analyse et conception des Systèmes d’information		5/5
VOLUMES HORAIRES			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	45	30	105
SEMESTRE	2		
PRÉREQUIS	Introduction aux systèmes d’information, Introduction au Génie logiciel.		
OBJECTIFS			
<p>Ce cours vise à inculquer à l’étudiant une démarche générique à base du langage UML pour l’analyse et conception des systèmes d’information (y compris les SIs d’entreprise et les Sis orientés web ou applications web).</p> <p>A travers cette démarche l’étudiant apprendra : i) à mettre en point un cahier de charge, ii) à analyser et concevoir un système d’information (informatisé) et iii) développer et déployer le logiciel adéquat.</p>			
CONTENU			
<p>I. Introduction (1h)</p> <p>II. Systèmes Organisationnel et Système de gestion d’entreprises (6h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entreprise et ses Fonctions <ul style="list-style-type: none"> ◦ Définition Entreprise ◦ Grandes Fonctions Entreprise • Système organisationnel <ul style="list-style-type: none"> ◦ Structures et Organisation ◦ Théorie d’organisation <p>III. Ingénierie des besoins d’un système d’information (5h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notions de besoins (Exigences) <ul style="list-style-type: none"> ◦ Définitions ◦ Exigences fonctionnelles et non fonctionnelles ◦ Cahier des charges : Le document définissant les exigences logicielles • Spécification des besoins <ul style="list-style-type: none"> ◦ Façon d’écrire des spécifications des besoins ◦ Spécification Structurée ◦ Spécification formatée • Processus d’ingénierie des besoins <ul style="list-style-type: none"> ◦ Elicitation des exigences ◦ Analyse des exigences ◦ Validation des exigences ◦ Management des exigences • Etude de cas <p>IV. Analyse et modélisation d’un système d’information (6h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modèles contextuels • Rappel sur le langage UML • Modèles d’interaction <ul style="list-style-type: none"> ◦ Modélisation des cas d’utilisation ◦ Diagramme de séquence • Modèles Structurels <ul style="list-style-type: none"> ◦ Diagramme de Classes 			

- Diagramme d'Objets
- Modèles comportementaux (dynamiques)
 - Diagramme d'Etat et de Transition
 - Diagramme d'activité
- Langage OCL
 - Topologie des Contraintes
 - Types et opérations utilisables dans les expressions OCL
- Etude de Cas

V. Architecture et Conception d'un Système d'information (8h)

- Rappel sur les styles architecturaux
- Modéliser l'architecture avec UML
 - Vue Logique : diagramme de Paquetages
 - Vue Réalisation: diagramme de composants
 - Vue de déploiement : Diagramme de déploiement
- Méthode de Conception Générique (UP/XP)
 - Maquette IHM et Diagramme d'activité de navigation
 - Diagramme de classes participantes (Classes de : dialogue, contrôle et entité)
 - Diagramme de classes de conception
 - Concevoir les algorithmes pour implémenter les opérations
 - Affectation des opérations aux classes correspondantes
 - Optimiser les chemins d'accès aux données
 - Etude de cas
- Conception de systèmes d'information orientés Web (ou Applications Web) :
 - Qualité de systèmes d'information orientés web
 - Buts de conception
 - Pyramide de Conception :
 - Conception de l'interface
 - Conception de de l'aspect l'esthétique
 - Conception du contenu
 - Conception de la navigation
 - Conception de l'architecture
 - Conception de composant
 - Etude de Cas

VI. Implantation et déploiement (2h)

- Réutilisation
- Gestion de la configuration
- Développement sur les machine hôte et cible
- Plateformes de développement de logiciels

VII. Maintenance et Evolution de Logiciel (2h)

TRAVAIL PERSONNEL

TP et Projet

CONTROLE DE CONNAISSANCES

Contrôle continu, 2 EMDs, TP et mini-projet

BIBLIOGRAPHIE

1. John W. Satzinger, Robert B. Jackson, Stephen D. Burd SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN IN A CHANGING WORLD, Sixth Edition, CENPAGE , 2012
2. James Rumbaugh, Michael Blaha, Frederick Eddy, William Premerlani & William Lorenzen Modélisation et conception orienté objet– Masson 1995 (V.O. Prentice Hall 1991) – ISBN : 2-225-84684-7
3. Roques P., Vallee F.-UML 2 en action.. De l'analyse des besoins a la conception-Eyrolles (2007)
4. Bernd Bruegge & Allen H. Dutoit Carnegie Mellon Object-Oriented Software Engineering Using

UML, Patterns, and Java™, Third Edition, Prentice Hall

5. Carlos E. Otero Software Engineering Design: Theory and Practice, CRC Press, 2012
6. DAVID A. GUSTAFSON, Theory and Problems of SOFTWARE ENGINEERING, Schaum's Outline Series McGRAW-HILL, 2002
7. Roger Pressman, SOFTWARE ENGINEERING: A PRACTITIONER'S APPROACH, EITH EDITION, Published by McGraw-Hill, 2014
8. Ian Sommerville SOFTWARE ENGINEERING, Ninth Edition, Addison Wisley, 2011

UEF 4.2– Langages et Outils du Web

CODE UE	INTITULÉ MODULE	COEFFICIENT/CREDITS	
UEF 4.2	Langages et Outils du Web	4/4	
VOLUMES HORAIRES			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	30	30	90
SEMESTRE	1		
PRÉREQUIS	Algorithmique, structures de données, analyse et conception orienté objet et Technologie Web		
OBJECTIFS			
<p>XML est accompagné d'une fabuleuse boîte à outil disponible dans tous les langages et toutes les plateformes et qui offre des possibilités spectaculaires dans l'extraction, l'agrégation et le remodelage des données, et notamment dans les applications Web. L'objectif du cours est d'aider l'élève à appréhender cet ensemble technologique complexe et gigantesque. Il lui permettra de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprendre l'utilisation XML dans le contexte d'une application Web. - Apprendre la syntaxe XML et le(s) modèle(s) sous-jacent(s). - Étudier et mettre en œuvre les outils (langages) () pour la manipulation (programmation) de XML : production, exploitation, stockage de données XML. <p>Une deuxième partie du cours est consacrée à la mise en œuvre et le déploiement d'applications à base de Web services.</p>			
CONTENU			
<p>I. XML : Origine et Concepts de base (2h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Origines d'XML 2. HTML avantages et inconvénients 3. Les objectifs d'XML 4. La structure d'XML 5. Les atouts d'XML 6. Les Éditeurs d'XML <p>II. Grammaire d'un document XML (6h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Définitions de Types de Document (DTD), <ol style="list-style-type: none"> a. Déclaration de la DTD b. Contenu de la DTD c. Entités d. Déclaration d'élément e. Déclaration d'attributs f. Outils de validation 2. Schéma XML, <ol style="list-style-type: none"> a. Structure globale d'un schéma b. Déclarations d'éléments c. Définitions de types d. Constructions de types e. Déclarations d'attributs f. Extension et Restriction de types <p>III XPath (2h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Données et environnement 2. Expressions de chemins 3. Structures de contrôle 4. Syntaxe abrégée 5. Récapitulatif des opérateurs XPath <p>IV XSLT (4h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modèle de traitement 2. Définition et application de règles 			

3. Construction de contenu
4. Structures de contrôle
5. Tris
6. Variables et paramètres

V XQuery (4h)

1. Modèle de données
2. Requête XQuery
3. Les opérateurs XQuery
4. XQuery, un vrai langage de programmation
 - a. Les variables
 - b. Fonctions et modules
5. XQuery Update Facility (XQUF)

VI Programmation avec XML et Java (4h)

1. SAX
2. DOM

VII JavaScript Object Notation (JSON) (2h)

1. Origines de JSON
2. La structure de JSON
3. JSON Vs XML

VIII Les Services Web (6h)

1. Architecture orientée services : concepts et mise en œuvre.
2. Technologies standards des services Web
 - a. WSDL
 - b. UDDI
 - c. SOAP
3. Conception et réalisation de services Web

TRAVAIL PERSONNEL

Projet de développement d'application à base d'XML et de services Web

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Contrôle continu, épreuve finale et TP.

BIBLIOGRAPHIE

- Michard. XML langage et applications. Eyrolles. Paris. 2001.
- Marchal. XML by Example. Macmillan Couputer Publishing. 2000.
- M. Morrison. XML. CampusPress. 2005.
- F. Role. Modélisation et manipulation de documents XML. Lavoisier. 2005.
- M. Kay. XPath 2.0 Programmer's Reference. Wiley Publishing, Inc.. Indianapolis. 2004.
- Schémas XML V. Lamareille. XML Schema et XML Infoset. Cépaduès. 2006. J.-J. Thomasson. Schémas XML. Eyrolles. 2003.
- P. Drix. XSLT fondamental. Eyrolles. 2002.
- M. Kay. XSLT 2.0 Programmer's Reference. Wiley Publishing Inc.. 2004.
- M. Kay. XSLT 2.0 and XPath 2.0. Wiley Publishing, Inc.. Indianapolis. 2008.
- Services Web avec SOAP, WSDL, UDDI, ebXML J-M Chauvet, Eyrolles éditions, 2002
- Georges Gardarin : Des bases de données aux services Web, Dunod, Paris, 2002
- Hubert Kadima et Valérie Monfort : Les services Web: techniques, démarches et outils, Dunod, Paris, 2003

UEM 2.1– Introduction à la sécurité informatique

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDIT
UEM 2.1	Introduction à la sécurité informatique		2/2
VOLUMES HORAIRES			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
15	15	22,5	52,5
SEMESTRE	2		
PRÉREQUIS			
OBJECTIFS			
<p>Ce cours vise à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibiliser l'étudiant aux problèmes de sécurité informatique. • Présenter les aspects fondamentaux de la sécurité informatique. • Savoir réaliser des analyses de risque. • Familiariser l'étudiant avec les aspects de la cryptographie. • Savoir utiliser quelques outils cryptographiques pour réaliser un service de sécurité. • Identifier et corriger les failles possibles aussi bien au niveau utilisation d'un système d'exploitation qu'au niveau construction d'un logiciel. 			
CONTENU			
<p>I. Concepts de base (5h)</p> <p>1. Motivation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation des étudiants aux problèmes de sécurité par les chiffres - Sensibilisation des étudiants aux problèmes de sécurité par les exemples : virus, ver, cheval de Troie, spyware, spam, etc. <p>2. Généralités</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition de la sécurité informatique - Objectifs de la sécurité informatique - Les menaces/ Les niveaux de vulnérabilités <p>3. Analyse de risque</p> <p>TD : faire des tableaux d'analyse des risques suivant des scénarios donnés.</p> <p>II. Introduction à la cryptographie (10h)</p> <p>1. Objectifs de la cryptographie (confidentialité, intégrité, authentification, etc.)</p> <p>2. Définition cryptographie/cryptanalyse</p> <p>3. Chiffrement/Déchiffrement/Clé de chiffrement et notion d'entropie</p> <p>4. Chiffrement symétrique (DES, AES, RC4)</p> <p>5. Chiffrement asymétrique (RSA, ElGamal, EC)</p> <p>6. Autres primitives cryptographiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hachage cryptographique et intégrité - MAC/HMAC et authentification - Signature électronique <p>7. Principe de gestion de clés</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présentation du problème - Echange de clé par Diffie-Hellman - Infrastructure à clés publiques <ul style="list-style-type: none"> Modèle décentralisé Modèle hiérarchique et certificats <p>8. Méthodes de cryptanalyse de base et protection des clés</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quelques protocoles cryptographiques - Types d'attaques possibles - Protocoles d'authentification de l'origine 			

- Protocoles d'authentification forte par défi/réponse
TD/TP du chapitre II : Atelier OpenSSL pour utiliser la cryptographie au profit de la sécurité des données et des échanges.

TRAVAIL PERSONNEL

- Mise en place du protocole HTTPS (serveur web sécurisé)

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Un examen final (50 %)

- Un examen TP (35%)

- Note des TP (contrôle continue) 15%.

BIBLIOGRAPHIE

- W. Talligs, « Sécurité des réseaux : Applications et Standards », Vuibert, 2002.
- B. Schneier, « Cryptographie appliquée : Algorithmes, protocoles et codes source en C », Vuibert, 2002.
- G. Dubertret, « Initiation à la cryptographie », Vuibert 1998.
- « Les principes de la sécurité informatique : Guide d'audit », IFACI, PARIS.

UEM 2.2– Conduite et gestion de Projet

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDIT
UEM 2.2	Conduite de Projet		3/3
VOLUMES HORAIRES			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
15	30	22,5	67,5
SEMESTRE	2		
PRÉREQUIS	Introduction au GL		
OBJECTIFS			
<p>Quel que soit le domaine considéré, les activités à effectuer sont, de plus en plus souvent, organisées en projets. Afin de maîtriser efficacement ces projets, les entreprises font évoluer leur organisation en adoptant le mode projet, où le métier de Chef de Projet (Project Manager) devient essentiel.</p> <p>Les objectifs recherchés sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Initier les étudiants, aux différentes notions et concepts associés à la conduite de projets, les facteurs clés de succès, afin de leur faciliter l'insertion dans les équipes projet. • Développer les compétences communicationnelle et relationnelle en situation projet par l'expérimentation de techniques de management utilisées habituellement : réunion, communication écrite, négociation, ... 			
CONTENU			
<p>1. Introduction (01h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principales étapes d'un cycle de vie d'un logiciel • Avant-projet • Cycle de développement • Exploitation et Maintenance • Retrait <p>2. Estimation des charges (03h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappels • Gestion de projet • Découpage de projet • Estimation de charge • Différentes méthodes d'estimation de charge <ul style="list-style-type: none"> ○ La non méthode ○ Méthode Delphi ○ Méthode de répartitions proportionnelle ○ Méthode COCOMO <p>3. Techniques de Planification (05h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Processus de planification de projets • Réseaux de PERT • Diagrammes de GANTT • Le lissage • Le nivellement <p>4. Pilotage de projet (02h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction • Suivi des ressources • Indicateurs de pilotage • Suivi individuel d'activité 			

- L'état d'avancement global du projet
- Le suivi économique
- Les qualités d'un chef de projet
- L'équipe de projet

5. Outils de Gestion de Projets : (02h)

- Outils d'organisation et de planification
 1. Animer les réunions :
 - Mettre en œuvre le PDCA
 - Bien organiser les réunions : ordre du jour, compte-rendu
 2. Représenter et planifier un projet en mettant en œuvre :
 - Des bases d'analyse fonctionnelle
 - Le diagramme des travaux (WBS)
 - Le diagramme des responsabilités (OBS) et la matrice RACI
 - Le PERT, le planning de Gantt
 3. Piloter un projet en utilisant :
 - Le budget, la gestion de risques, les indicateurs...etc..
 - Une matrice de décision

6 . Présentation de la méthode SCRUM (02h)

RECOMMANDATIONS

TP :

- Manipulation des outils de gestion projets (MS Project)
- « L'action organisée » : Travail en sous-groupes autour de la construction d'un projet commun.
- Des mises en situation (simulations) par rapport à certaines phases de la conduite de projet :
 - Jeux de rôles (simulation) dans le cadre d'un projet ex : lancement d'un Intranet
 - Techniques de négociation de conflits

TRAVAIL PERSONNEL

- Lecture d'articles
- Préparation des rôles à jouer

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- 1 examen écrit
- 2 notes en TD/TP

BIBLIOGRAPHIE

- J.C. Corbel, « Management de projet : Fondamentaux, Méthodes et outils », Ed. d'Organisations, 2005
- A. Fernandez, « Le chef de projet efficace » Edition d'organisation, Paris, 2005
- PMI, « A Guide to the Project Management Body of Knowledge », édité par le PMI <http://www.pmi.org/>
- L'Association Francophone de Management de Projet <http://www.afitep.fr/>
- Portail de la communauté des managers de projet : <http://www.managementprojet.com/>
- Le site de la gestion de projet en français : <http://www.gestiondeprojet.com/>
- Gestion de projet web : <http://universite.online.fr/supports/projet/index.htm>
- Forum Management de Projets (anglophone) : <http://www.pmforum.org/>

UEM 2.3– Projet

CODE UE	INTITULÉ MODULE	COEFFICIENT/CREDITS		
UEM 2.3	Projet	3/3		
VOLUME HORAIRE				
COURS	TD/TP	TRAVAIL PERSONNEL	AUTRES	TOTAL
			45	45
SEMESTRE	2			
OBJECTIFS				
<p>Le projet est proposé à un groupe d'étudiants (06 au plus). Il est encadré par deux enseignants dont au moins un interne. Il a pour objectifs d'allier différentes disciplines pour apporter des solutions à un problème concret et d'aider l'étudiant à mieux comprendre la conception et le développement d'un logiciel.</p> <p>Le projet vise également à entraîner les étudiants à :</p> <ul style="list-style-type: none">• lire voire même dresser un cahier des charges,• organiser leur travail compte tenu des contraintes imposées par le cahier des charges et des tâches dévolues à chaque membre du projet,• Apprendre à conduire et piloter un projet (en appliquant les outils d'organisation vu en cours de gestion de projets informatiques),• exploiter leurs connaissances dans différentes disciplines et faire preuve de créativité,• synthétiser les résultats de leurs travaux, rédiger un rapport et faire une présentation orale du travail.• Réaliser un prototype				

UET 2– Anglais 2

CODE UET	INTITULÉ MODULE	COEFFICIENT/CREDITS	
UET 2.2	Anglais 2	2/2	
VOLUMES HORAIRES			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
	30	15	45
SEMESTRE	2		
PRÉREQUIS	• Aucun pré requis		
OBJECTIFS	<ul style="list-style-type: none">• Communications écrites et orales portant sur des thèmes du domaine de l'informatique à délivrer sous forme d'exposés.• Confection d'un cours (d'anglais) portant sur un aspect de la grammaire anglaise à délivrer		
CONTENU	<p>I. Activité une (18h)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Comment confectionner un exposé (sur la base d'informations recueillies sur le Web)2. Comment présenter (communiquer) un Curriculum Vitae en public.3. Soigner sa présentation (Ergonomie de la présentation) <p>II. Activité deux (12h)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Compréhension & Production écrites en situation de travail personnel2. Aptitude à chercher l'information en vue de construire un cours de grammaire.		
TRAVAIL PERSONNEL	<ul style="list-style-type: none">• Confection d'un exposé sous « PowerPoint », « Prezi », ou tout autre outil de présentation.• Recherche d'informations pour la construction d'un cours.		
CONTROLE DE CONNAISSANCES	<ul style="list-style-type: none">• L'exposé servira d'EMD (Epreuve de Moyenne Durée)• La présentation en elle-même est un contrôle des connaissances acquises durant la confection des activités.		
BIBLIOGRAPHIE	<ul style="list-style-type: none">• https://segue.middlebury.edu/view/html/site/fren6696a-108/node/2827590• http://www.restode.cfwb.be/francais/profs4/04Reflexions/Download/JPH-Fondements-Didactique.pdf		

Programme du Second Cycle
Option : Système d'Information et Web

Semestre 3

UEF 5.1– Bases de données avancées I

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDITS
U.E.F 5.1	Bases de données avancées 1		5 / 5
Volumes horaires			
COURS	TD/TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	45	30 h	105
SEMESTRE	3		
PRÉREQUIS	Bases de données		
OBJECTIFS			
<ul style="list-style-type: none"> • Créer des programmes PL/SQL performants et robustes • Créer et utiliser les procédures et fonctions stockées • Comprendre l'architecture des bases de données Objets-Relationnelles • Comprendre l'écosystème d'un entrepôt de données • Identifier les limites du schéma relationnel et comprendre l'alternative de la modélisation multidimensionnelle • Maîtriser les concepts avancés des requêtes analytiques (OLAP) • Comprendre l'architecture des bases de données réparties • Comprendre l'architecture physique des bases de données (structure de stockage et index) • Avoir des connaissances approfondies sur le traitement et l'optimisation des requêtes (logique et physique) 			
CONTENU			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction (2h) <ol style="list-style-type: none"> a. Architecture des SGBD relationnels b. Conception et gestion des bases de données relationnelles 2. PL/SQL (6h) <ol style="list-style-type: none"> a. Introduction et syntaxe de base b. Procédures stockées c. Triggers d. Gestion des exceptions 3. Bases de données Objet-Relationnel (2h) <ol style="list-style-type: none"> a. Conception des BDD Objets-Relationnelles b. Interrogation des BDD Objets-Relationnelles (SQL3) 4. DataWarehouse (8h) <ol style="list-style-type: none"> a. Business intelligence b. Modèle Multidimensionnel c. Conception des DataWarehouses d. OLAP et les requêtes analytiques e. ETL 5. Bases de données réparties (4h) <ol style="list-style-type: none"> a. Architecture et conception des bases de données réparties b. Requêtes distribuées c. Réplication et fragmentation des bases de données 6. Optimisation des requêtes (8h) <ol style="list-style-type: none"> a. Stockage des données et structure d'index b. Algorithmes de jointure <ol style="list-style-type: none"> i. Nested-Loop ii. Sort-Merge iii. Hash join c. Traitement des requêtes d. Optimisation logique (Rule-based) e. Optimisation physique (Cost-Based) <ol style="list-style-type: none"> i. Sélection des index ii. Histogramme et estimation du coût f. Techniques Avancées de l'optimisation <ol style="list-style-type: none"> i. Vues matérialisées ii. Partitionnement 			

iii. Optimisation des requêtes distribuées

TRAVAIL PERSONNEL

- 6 Tps : Tp sur PL/SQL+ Tp sur SQL3+ Tp sur la conception et le rafraîchissement des DW+ Tp sur les requêtes OLAP+ Tp sur BDD réparties+ Tp sur l'optimisation
- Projet : Conception et Réalisation d'un DataWarehouse qui est visualisé et manipulé via un tableau bord. Le rafraîchissement des données est réalisé via un ETL qui accède à des BDD distribuées et réparties. Une stratégie et un plan d'optimisation (index, vues matérialisées, partitionnement, etc) doivent être pris en considération afin d'assurer le bon fonctionnement du tableau de bord.

CONTROLE DE CONNAISSANCES

2 Emds + 2 contrôles continus+ 6 Tps+ Projets

BIBLIOGRAPHIE

1. PL/SQL sous Oracle 12c, Guide du développeur, Mohamed Fadhel SAAD, Eni, 2016
2. Oracle 12c SQL, PL/SQL, SQL*Plus, Jérôme GABILLAUD, Eni, 2015
3. Modélisation de bases de données, Christian Soutou, Frédéric Brouard, Eyrolles, 2015
4. Oracle 12c Cours et Exercices corrigés - Administration d'une base de données, Olivier HEURTEL - Claire NOIRAULT, Eni, 2015
5. Concevoir une base de données OLAP, Thibault BOURCY ,Eni, 2017 Oracle 12c Cours et Exercices corrigés - Programmez avec SQL et PL/SQL, Jérôme GABILLAUD - Anne-Sophie LACROIX, Eni, 2015
6. Database System Concepts, Sixth Edition, Avi Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan, ,2011

UEF 5.2 Technologies et développement web 1

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDITS
UEF 5.2	Technologies et développement web 1		4 / 4
Volumes horaires			
COURS	TD/TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	30	30	90
SEMESTRE	3		
PRÉREQUIS	Programmation orientée objet , Introduction au génie Logiciel , Bureautique et web, Langage et outils du web		
OBJECTIFS			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Etre capable de construire des applications web front-end respectant les standards (HTML 5, Css3, etc) 2. Etre capable d'effectuer des opérations dynamiques et interactives sur une page web en utilisant JavaScript et jQuery 3. Etre capable de concevoir des applications web dynamiques back-end en utilisant PHP et les designs patterns (MVC, etc) 4. Comprendre Laravel 5.* et utiliser ce framework pour développer des applications Web back-end 5. Tester et debugger son application web 			
CONTENU			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction (2h) <ol style="list-style-type: none"> a. Historique b. L'architecture des applications web c. Langages de programmation web (front-end et back-end) 2. HyperText Markup Language (HTML 5) (2h) <ol style="list-style-type: none"> a. Présentation du HTML5 b. Textes, Liens, images, listes, tableaux, formulaires, etc c. La structuration d'un document HTML d. Les conteneurs sémantiques 3. Cascading Style Sheets (CSS3) (2h) <ol style="list-style-type: none"> a. Présentation des feuilles de style b. La syntaxe des CSS 3 c. Les propriétés CSS 3 pour : les polices, le texte, les listes et les tableaux, etc d. La mise en forme des boîtes e. La mise en page des boîtes 4. JavaScript coté navigateur (8h) <ol style="list-style-type: none"> a. Introduction et syntaxe de base b. JavaScript orienté objet c. DOM et DOM Events d. La bibliothèque jQuery 5. Programmation web coté serveur : PHP 7.* (8h) <ol style="list-style-type: none"> a. Introduction et syntaxe de base b. PHP orienté objet c. Gestion des sessions et cookies d. Manipulation d'une Base de données e. PDO (PHP-Data-Oject) f. Technologie Ajax g. Sécurisation de l'accès aux ressources de l'application 6. Framework Laravel 5.*(6h) <ol style="list-style-type: none"> a. Introduction b. Routage c. Middleware d. Contrôleurs e. Sessions et cookies f. Migration et l'ORM Eloquent g. Inversion de contrôle (IOC) h. Les vues et le gestionnaire de template Blade 7. Notions avancées (2h) <ol style="list-style-type: none"> a. Teste unitaire b. Debugger 			

TRAVAIL PERSONNEL
<ul style="list-style-type: none"> • 7 Tps : Tp sur HTML5+ Tp sur Css3+ Tp sur JavaScript et DOM+ Tp sur jQuery+ Tp sur PHP+ TP sur PHP&Ajax + Tp sur le framework Laravel • Projet1 : développement d'une application web en utilisant HTML5, Css3 et Js&jQuery coté client, et php&Ajax coté serveur • Projet2 : développement d'une application web (client and server side) en utilisant Laravel coté serveur.
CONTROLE DE CONNAISSANCES
2 Emds + 2 contrôles continus+ 7 Tps+ 2 Projets
BIBLIOGRAPHIE
<ol style="list-style-type: none"> 1. Apprenez les langages HTML5, CSS3 et JavaScript pour créer votre premier site web, D.Matarazzo, Eni, 2014 2. Développer un site web en PHP, MySQL et Javascript jQuery, CSS3 et HTML5, R.Nixon, Reynald Goulet, 2015 3. AJAX - Développez pour le Web 2.0, Luc Van Lancker, Eni, 2015 4. HTML5 et CSS3 3^e Edition, Christophe AUBRY, Eni, 2016 5. HTML5 pour les web designers, Jeremy Keith, Rachel Andrew, Eyrolles, 2016 6. Apprendre à développer avec JavaScript 2^e Edition, Christian Vigouroux, Eni, 2016 7. JQuery 3 créer des sites web dynamiques et interactifs, Christophe Aubry, Eni, 2016 8. PHP et MySQL Maîtrisez le développement d'un site web dynamique et interactif, Olivier Heurtel, Eni, 2016. 9. Développer une application web, Alain Cazes, Joëlle Delacroix, Dunod, 2016 10. Laravel: Up and Running A Framework for Building Modern PHP Apps, Matt Stauffer, O'Reilly Media, 2016 11. PHP 7 avancé, Pascal Martin ,Julien Pauli, et al, Eyrolles, 2016 12. Découvrez le framework PHP Laravel, Maurice Chavelli, Eyrolles, 2016 13. PHP 7 Cours et exercices, Jean Engels, Eyrolles, 2017

UEF 6.1 Méthodes de Conception Avancées

CODE UE	INTITULÉ MODULE	COEFFICIENT/CREDITS	
UEF 6.1	Méthodes de conception Avancées	4 / 4	
Volumes horaires			
COURS	TD/TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	30	30	90
SEMESTRE	3		
PRÉREQUIS	Introduction au génie logiciel, Analyse et conception des systèmes d'information		
OBJECTIFS			
<p>Ce cours regroupe deux parties : les design patterns et l'Ingénierie dirigée par les modèles (IDM) :</p> <p>Pour la première partie, l'objectif ciblé est d'introduire les design patterns et de les appliquer dans des contextes réels afin de résoudre des problèmes particuliers de conception en suivant le principe de la réutilisation.</p> <p>L'objectif de la seconde partie est d'apprendre aux étudiants : l'acquisition des connaissances élémentaires en IDM, l'étude d'outils de support à l'IDM et première expérience en développements par méta-modélisation</p> <p>L'application des principes acquis durant ce module s'effectueront durant le déroulement des deux projets de la spécialité.</p>			
CONTENU			
<p><u>Partie 1 : (15h)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rappel sur quelques notions sur la POO 2. Introduction aux design patterns 3. Patterns du Gang Of Four <ul style="list-style-type: none"> - Patterns créationnels - Patterns structuraux - Patterns comportementaux - Patterns GRASP - Architecture MVC - Autres design patterns <p><u>Partie 2 :(15h)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. MDA : Principes et Architectures <ul style="list-style-type: none"> •Objectifs •Définition •Architecture MDA •Les modèles de MDA <ul style="list-style-type: none"> CIM PIM PSM PDM 2. Les langages de méta-modélisation. <ul style="list-style-type: none"> •Définition de méta-modèles •Architecture MOF de l'OMG •Langages de métamodélisation <ul style="list-style-type: none"> MOF Ecore Profils UML 3. Langage de transformation des modèles 			

<p>Mécanisme de la transformation de Modèles basés sur la méta- modélisation</p> <p>Langages de transformation de modèles</p> <ul style="list-style-type: none"> •Transformation en ATL •Transformation en QVT
TRAVAIL PERSONNEL
TP et Mini-Projet
CONTROLE DE CONNAISSANCES
Contrôle continu, épreuve finale, TP et Mini-projet
BIBLIOGRAPHIE
<ul style="list-style-type: none"> - Debrauwer, L. 2007. Design Patterns: Les 23 modèles de conception : descriptions et solutions illustrées en UML 2 et Java: Éd. ENI. - Lasater, C.G. 2006. Design Patterns: Wordware Publishing. - Gamma, E. 1995. Design patterns: elements of reusable object-oriented software: Addison-Wesley - UML 2 et MDE, Ingénierie des modèles avec études de cas (Franck Barbier) ISBN 978-2-10-049526-9 [archive] - Jean Bézivin, Ingénierie des modèles logiciels, École d'été d'Informatique 2003, CEA, EDF, INRIA. - Xavier Blanc, MDA en action, (ISBN 2212115393).

-

UEF 6.2 Systèmes d'information avancés

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDITS
U.E.F 6.2	SI Avancés		4 / 4
Volumes horaires			
COURS	TD/TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	30	30	90
SEMESTRE	S3		
PRÉREQUIS	Introduction système d'information, introduction au génie logiciel, analyse et conception des systèmes d'information		
OBJECTIFS			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Présenter un ensemble de nouveaux concepts pour maîtriser progressivement l'évolution des SI avec la réactivité nécessaire tout en maîtrisant les coûts informatiques, une réponse est alors apportée dans ce cours par l'étude de la démarche d'urbanisation des systèmes d'information. 2. Apprendre la notation BPMN pour la modélisation et la gestion des processus métiers afin de les optimiser et étudier le couple BPM/Workflow pour la gestion des systèmes workflows. 			
CONTENU			
<p>Chapitre 1 Les NTIC</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Web 2.0 <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Origines 1.2 Définitions 1.3 Principes 1.4 Services et applications <ul style="list-style-type: none"> • Blogs, Fils RSS, Folksonomie, Wikis, Réseaux sociaux, Sites de partage, Bureaux virtuels, cartes heuristiques <p>Chapitre 2 Urbanisation</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Urbanisation des SI <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vision Métier ▪ Vision Fonctionnelle ▪ Vision Applicative ▪ Vision Technique... 2.2 Référentiel & Urbanisation 2.3 Architectures de SI 2.4 L'EAI <p>Chapitre 3 Business Process Management (BPM) and Worwflow</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 BPM <ul style="list-style-type: none"> - Définition du BPM - Modélisation BPMN - Les briques de la modélisation - Des patterns dans le contrôle du flot - Le couple BPM - SOA - Les différentes solutions de mise en ouvre de processus métier - Solution BONITA 3.2 Le workflow <ul style="list-style-type: none"> - Définition: - Moteur Workflow - Le couple BPM/Workflow - Solution WorkflowGen 			

Chapitre 4 Exemple d'application et EAI : l'annuaire LDAP

4.1 Concepts

4.2 Déployer un service LDAP

4.3 Les logiciels serveurs

4.4 Les clients LDAP

4.5 Les outils de développement

4.6 Les applications de LDAP aujourd'hui et demain

TRAVAIL PERSONNEL

02 TP

CONTROLE DE CONNAISSANCES

2 Emds + 2 contrôles continus+ 02Tp

BIBLIOGRAPHIE

1. Approche méthodologique pour l'urbanisme des systèmes d'information - Véronique Levasseur.
2. BPMN : Modeling and Reference Guide de Stephen A. White, PhD et Derek Miers
3. Stephen A. White, Introduction to BPMN, site web de l'OMG, consulté le 20 mai 2009
4. BPMN Method and Style: A levels-based methodology for BPM process modeling and improvement using BPMN 2.0 de Bruce Silver

U.E.M 3.1 - Ingénierie des Connaissances

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/ CREDITS
U.E.M 3.1	Ingénierie de Connaissances		3/3
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	15	22,5	67,5
SEMESTRE	S3		
PRÉREQUIS	Logique		
OBJECTIFS			
<p>Ce cours vise à familiariser les étudiants aux fondements de l'intelligence Artificielle (IA) et aux systèmes à base de connaissances. De par ce cours, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaître les possibilités qu'offrent les techniques utilisées en IA. - Savoir choisir et appliquer certaines approches IA et systèmes à base de connaissances en fonction du problème à résoudre. 			
CONTENU			
<p><u>Chapitre 1 (6h)</u> Il s'agit essentiellement d'introduire à l'étudiant les paradigmes fondamentaux de l'IA à travers certains éléments : un historique, la présentation du Test de Turing, des définitions et des objectifs de l'IA selon ses origines et courants. Le présent chapitre se termine par une brève présentation de certains domaines d'application de l'IA à travers des exemples tirés de la littérature scientifique.</p> <p><u>Chapitre 2 (6h) :</u> Apprentissage machine et raisonnement. Il est question dans ce chapitre d'amener les étudiants à comprendre les principes de base qui conçoivent et modélisent le raisonnement, l'apprentissage, l'acquisition de la connaissance au sens IA.</p> <p><u>Chapitre 3 (10h) :</u> Modes de représentation des connaissances Ce chapitre a pour objectif d'instrumenter les étudiants au plan du choix des méthodes et outils pour la représentation et le traitement des connaissances. Il passe en revue les approches de spécification, de conception et de codage de la connaissance en identifiant leurs principaux contextes d'application et les résultats attendus de chaque type d'approche. Certaines notions seront présentées, tels que, la logique, les règles de production, les réseaux sémantiques, les objets, les frames et les scripts.</p> <p><u>Chapitre 4 (8h)</u> Introduction à certaines techniques de l'IA : Réseaux de neurones spécialisés (cellulaires, à bases radiales, à délais); réseaux bayésiens; chaînes de Markov cachées; systèmes à logique floue; systèmes neuro-flous; algorithmes génétiques; apprentissage symbolique, induction d'arborescence de décision et de règles. Utilisation pour l'extraction de la connaissance et la fouille de données. Des exemples d'applications seront présentés en reconnaissance vocale, traitement de la langue, régression non linéaire et en classification/catégorisation.</p>			
TRAVAIL PERSONNEL			
<p><u>Travail 1</u> : À remettre avant les premières épreuves écrites. Résolution d'un problème à travers un système expert : il s'agit d'un devoir essentiellement pratique dont les exigences se basent sur la conception d'un petit moteur d'inférence opérant selon un nombre de règles d'inférence fournies par le chargé de cours.</p> <p><u>Travail 2</u> : À présenter durant la semaine qui précède les deuxièmes épreuves écrites. Résolution d'un problème cas école à travers l'une des approches de l'IA abordées en cours : il s'agit à cette étape d'évaluation, de susciter l'intérêt de l'étudiant à résoudre un problème avec une technique IA. L'étudiant est libre de faire un choix que le chargé du cours devra valider. Une initiation à une plateforme de conception en langage évolué (Matlab ou Weka) sera établie durant des séances de TP.</p>			
CONTROLE DE CONNAISSANCES			
2EMDs- Note CC			
BIBLIOGRAPHIE			
<p>M. Negnevitsky. Artificial Intelligence : A Guide to Intelligent Systems. 2nd edition, <i>Addition-Wesley</i>, Harlow UK, 2005</p> <p>S.J.Russell, P. Norvig. Artificial Intelligence: A modern approach. 2nd edition, <i>Prentice Hall</i>. 2002</p>			

U.E.M 3.2 – Interaction Homme-Machine (IHM)

CODE UE	INTITULÉ MODULE	COEFFICIENT/CREDITS	
UEM 3.2	Interaction Homme-Machine (IHM)	2 / 2	
Volumes horaires			
COURS	TD/TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
15	30	22,5	67,5
SEMESTRE	S3		
PRÉREQUIS	Programmation orientée objets		
OBJECTIFS			
<ul style="list-style-type: none"> - Introduire les concepts de base de l'interaction Homme-Machine et donner une vision complète de tous les aspects liés. - Maîtriser la conception/la modélisation, le développement et l'évaluation des IHMs - Acquérir les compétences nécessaires pour le développement des IHMs 			
CONTENU			
<p>I. Introduction à l'IHM (4h)</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Historique et définitions <ul style="list-style-type: none"> i. Pourquoi IHM ? ii. Interface, Interaction, Communication et Dialogue iii. Facteurs humains : ergonomie et psychologie cognitive iv. Design : design industriel, arts graphiques, typographie b. Évolution des IHMs <ul style="list-style-type: none"> i. Navigation, indexation et annotation ii. Interfaces graphiques iii. What you see is what you get iv. Interface multimodale v. Informatique ubiquitaire <p>II. Ergonomie et sciences cognitives pour l'IHM (4h)</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Notions de base sur les sciences cognitives <ul style="list-style-type: none"> i. Le sous-système sensoriel ii. Le sous-système cognitif iii. Le sous-système moteur iv. Les limites v. L'approche cognitive pour les IHMs vi. L'approche pour les utilisateurs b. Ergonomie et guide de style <ul style="list-style-type: none"> i. Définition ii. Critères ergonomiques <ul style="list-style-type: none"> 1. Compatibilité 2. Guidage 3. Homogénéité 4. Souplesse 5. Contrôle explicite 6. Gestion des erreurs 7. Concision <p>III. Modélisation des IHMs (3h)</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Les besoins de modélisation en IHM b. Les modèles en IHM <ul style="list-style-type: none"> i. Modèles d'architecture ii. Modèles linguistiques iii. Modèles à agent iv. Modèles d'interaction <p>IV. Développement et évaluation des IHMs (4h)</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Programmation événementielle <ul style="list-style-type: none"> i. Définition ii. Bibliothèque et environnements (JavaFX, QT, etc.) b. Boîtes à Outils <ul style="list-style-type: none"> i. Interface web (Ink, TCL/tk, etc.) ii. Interface mobile (Android, iOS, etc.) iii. Limitations 			

- c. Génération automatique des interfaces (MIMIC, GABI, etc.)
- d. Évaluation des IHMs
 - i. Objectifs de l'évaluation
 - ii. Les outils de l'évaluation
 - iii. Limitations

TRAVAIL PERSONNEL

Exposé et projet personnel

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Examen écrit sur le cours
- Contrôle continu des TD/TP

BIBLIOGRAPHIE

- Ludovic Cinquin, Erika Duriot, Eric Groise, Olivier Mallassi, André Nedelcoux, David Rousselie, Vanessa Vimond « les dossiers de l'écran ; Utilisabilité et technologie IHM », Edition OCTO, Technologique 2010
- J. Coutaz, « Interface Homme-Ordinateur » Dunod, 19990.
- N. Elouali, « Approche à base des modèles pour construction d'applications mobiles multimodales », PHD (2014).
- T. Baccino, C. Bellino, T. Colombi, Mesure de l'utilisabilité des interfaces. (2004)
- Elodie Falconnet, Ergonomie des interfaces homme-machine (2015)

U.E.M 4 - Stage Pratique en entreprise

CODE UEM	INTITULÉ MODULE			Coefficient/Crédit	
UEM 4	Stage Pratique en entreprise			2/2	
Volumes horaires					
COURS	TD	TP	TRAVAIL PERSONNEL	Autres	TOTAL
				30 h	30 h
SEMESTRE	3				
OBJECTIFS					
<p>Les expériences vécues en entreprise sont vues comme des atouts prioritaires. Dès la première année, l'étudiant pourra effectuer des stages dans les différentes entreprises, le stage en 2ème année du second cycle est comptabilisé autant qu'une matière.</p> <p>Ces stages ont pour objectifs d'assurer :</p> <ul style="list-style-type: none">• Une sensibilisation à l'auto-formation et au contexte dans lequel les futurs diplômés exerceront leur métier.• Une ouverture sur les secteurs professionnels.• Un développement des aptitudes relationnelles, du travail en équipe, de l'autonomie, et de l'aptitude. <p>Le stagiaire est parrainé par un encadreur de l'entreprise et un autre permanent à l'école.</p> <p>Au terme de ce stage, l'étudiant est tenu de remettre un rapport pour évaluation.</p>					

Modules Optionnels Semestre 3

U.E.T. 3.1 Systèmes d'aide à la décision

CODE UE	INTITULÉ MODULE		CREDIT/COEFFICIENT
UET 3.1	Systèmes d'aide à la décision		3/3
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	15	15	60
SEMESTRE	S3		
PRÉREQUIS	- Introduction au Systèmes d'information		
OBJECTIFS			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Approfondir les notions relatives aux systèmes d'aide à la décision (modèles, concepts, définition et typologies) ▪ Offrir une perspective large de ce qui impact la prise de décision aux niveaux : individuel, groupe et organisationnel ▪ Etude des principaux outils méthodologiques et technologiques utilisés pour l'aide à la décision ▪ Prendre conscience des possibilités offertes aux décideurs par les SIAD ▪ Développer les capacités de l'étudiant à concevoir des systèmes d'information et outils de gestion utiles aux décideurs. 			
CONTENU			
Chapitre 1 : Introduction (2h)			
Chapitre 2 : Concepts de base (6h)			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Définitions 2. Prise de décision 3. Aspects humains de la prise de décision. 4. Aspects organisationnels de la prise de décision 5. Aspects collectifs de la prise de décision 			
Chapitre 3 : Aide à la décision (8h)			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Définition 2. Lien entre les TIC et l'aide à la décision 3. Typologie des systèmes d'aide à la décision 			
Chapitre 4 : Méthodes et Outils (14h)			
<ol style="list-style-type: none"> 4. Méthodes et outils d'aide à la décision Individuelle 5. Méthodes et outils d'aide à la décision de Groupe 6. Méthodes et outils d'aide à la décision Organisationnels 			
TRAVAIL PERSONNEL			
Réalisation d'un tableau de bord			
Réalisation d'un SIAD			
CONTROLE DE CONNAISSANCES			
Examen écrit			
Contrôle continu des TD (exercices, exposés, travaux)			
BIBLIOGRAPHIE			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 », 2005. ▪ J.L. Le Moigne, « Les Systèmes de Décision », Éditions d'Organisation, 1973. ▪ J. Mèlèse, « Analyse Modulaire des Systèmes », Éditions d'Organisation, 1972. ▪ H. Mintzberg, « Structure et Fonctionnement des Organisations », , 1982. ▪ A. Newell, H.A. Simon, « Human problem solving, Prentice Hall », 1972. ▪ J. P. Rennard. M. Humbert. R. Duvmediian. « Simulation. modélisation et decision ». Vuilbert. 2009 ▪ E. Turban. J. Aronson. T. P. Liang. « Decision Support Systems and Intelligent Systems 7 », Edition Pearson Prentice Hall, 2005 			

U.E.T 3.2 - Qualité du logiciel

CODE UE	INTITULÉ MODULE		CREDIT/COEFFICIENT
UET 3.2	Qualité du logiciel		3/3
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	15	15	60
SEMESTRE	S3		
PRÉREQUIS	Introduction au Génie Logiciel, Analyse et Conception des Systèmes d'Information		
OBJECTIFS			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprendre et être en mesure d'appliquer les principes fondamentaux de la qualité des logiciels aux projets de logiciels du monde réel, y compris l'approche éthique de la qualité, considérant la valeur et les coûts, les modèles de qualité et les aspects de sécurité. 2. Comprendre les processus de gestion de la qualité des logiciels tels que l'assurance de la qualité, la vérification, la validation, les tests et audits. 3. Illustrer les aspects pratiques essentiels du logiciel tels que les exigences de qualité, la caractérisation des défauts, les techniques SQM et la mesure de la qualité des logiciels. 4. Employer les outils de qualité de logiciel. 			
CONTENU			
Chapitre 1 : Concepts fondamentaux de la qualité logicielle (06h) <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Valeur et couts de la qualité 3. Modèles de qualité 4. Ethique et sécurité 			
Chapitre 2 : Gestion de la qualité logicielle (08h) <ol style="list-style-type: none"> 1. Assurance qualité logicielle 2. Vérification et validation 3. Test et audit 			
Chapitre 3 : Aspects pratiques de la qualité logicielle (10 h) <ol style="list-style-type: none"> 1. Exigences de la qualité 2. Caractérisation des défauts 3. Techniques de gestion de la qualité logicielle 4. Mesure de a qualité 			
Chapitre 4 : Outils pour la qualité logicielle (06h)			
CONTROLE DE CONNAISSANCES			
<ul style="list-style-type: none"> - Examen écrit sur le cours - Contrôle continu des TD 			
BIBLIOGRAPHIE			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kan, Stephen H. « Metrics and models in software quality engineering ». Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2002. ▪ LAPORTE, C. Y. et APRIL, Alain. « Assurance qualité logicielle, vol. 2 ». Processus de support, Paris. Hermes, 2011. ▪ JAMBART, Claude. « Gestion de la qualité: la norme ISO 9001: 2000 en pratique ». Economica, 2007. ▪ ERNOUL, Roger. « Le grand livre de la qualité: management par la qualité dans l'industrie, une affaire de méthodes ». AFNOR éd., 2010. 			

U.E.T 3.3 Analyse et conception des algorithmiques avancés

CODE UE	INTITULÉ MODULE		CREDIT/COEFFICIENT
U.E.T 3.3	Analyse et conception des algorithmiques avancés		3 / 3
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	15	15	60
SEMESTRE	3		
PRÉREQUIS	-Algorithmique 1 et 2		
OBJECTIFS			
<p>Ce module permet d'acquérir les notions nécessaires pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - analyser et classer les problèmes de différents domaines - construire la ou les solutions - évaluer les différentes solutions en termes de calcul de complexité - Choisir la meilleure solution <p>Ces notions seront vues à travers l'étude de problèmes pris dans différents domaines de l'informatique tels que : Les réseaux, les bases de données, Algorithmique du texte ...etc.</p>			
CONTENU			
<p>Notions de Complexité (06h)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse des algorithmes: (10h) <ul style="list-style-type: none"> • notations asymptotiques, • types d'analyse (pire cas, cas moyen), • équations de récurrence et techniques de résolution - Stratégies de conception d'algorithmes séquentiels (diviser pour régner) :(06h) <ul style="list-style-type: none"> • programmation dynamique, • algorithmes voraces • algorithmes déterministes d'exploration d'espaces combinatoires (marche arrière, avec séparation et évaluation progressive). - Sujets divers: (08h) <ul style="list-style-type: none"> • algorithmes parallèles et répartis, • algorithmes probabilistes. 			
TRAVAIL PERSONNEL			
Exposé			
CONTROLE DE CONNAISSANCES			
Examen écrit			
Contrôle continu des TD			
BIBLIOGRAPHIE			
<p>A.V. Aho, J.E. Hopcroft et J. P. Ullman, the design and Analysis of computer Algorithms, Addison-Wesley, Reading (Mass.), 2^{ème} edition 1975.</p> <p>W. Wechler universal Algebra for computer Scientistse, EATCS Monograph, Springer Verlag Berlin,1992.</p> <p>R. Sethi, Programming languages : concepts and constructs, Addison- Wesley, Reading (Mass.)</p> <p>Manna, Zohar : Mathematical theory of computation, McGraw-Hill, New York, Paris, 1974</p> <p>BAHI « Calculateurs parallèles, réseaux et systèmes répartis , Algorithmes itératifs parallèles et distribués</p>			

UET 3.4 - Réseaux Avancés

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDITS
U.E.T 3.4	Réseaux avancés		3/3
Volumes horaires			
COURS	TD/TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	15	15	60
SEMESTRE	S3		
PRÉREQUIS	<ul style="list-style-type: none"> • Réseaux 1 • Réseaux 2 		
OBJECTIFS			
<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre le principe et la mise en oeuvre 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 informatiques. • Doter l'étudiant des notions relatives à la gestion et la supervision des réseaux <ul style="list-style-type: none"> • 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. 			
CONTENU DU MODULE :			
<p><i>I Adressage et routage dynamique (4 h)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rappels sur l'adressage IPV4 ; 2. Le routage dynamique et le routage sur Internet (RIP , OSPF , BGP) ; 3. La communication multicast dans les réseaux IP ; 4. Etude avancée de l'adressage IPV6 : mécanismes d'auto configuration, gestion de la mobilité. <p><i>II. La qualité de service (QoS) dans les réseaux IP (6h)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p><i>III. Les réseaux multimédias (4 h)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 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, QoS. <p><i>IV. La supervision et la gestion du réseau : le protocole SNMP (4h)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le protocole SNMP ; 2. La base de données – MIB ; 3. La représentation des données ; 4. Les messages SNMP ; 5. Elément du développement d'une application de gestion du réseau. <p><i>V. Les réseaux étendus (haut débit) (4h)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 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, CWDM, D-WDM ;
4. Technologie MPLS et GMPLS: techniques de commutation et de signalisation.

VI. Introduction aux réseaux mobiles (4 h)

1. Réseaux mobiles radio de télécommunication: GSM, GPRS, EDGE, UMTS.
2. De la 3G à la 4G : HSPA, 3G-LTE, LTE Advanced) : architecture et protocoles.
3. Wimax.

VII. Réseaux de Capteurs et applications (4 h)

1. Introduction, architectures et applications
2. Le système d'exploitation pour réseaux de capteurs: TinyOS, Contiki
3. La communication dans les réseaux de capteurs
4. L'économie d'énergie et la tolérance aux pannes dans les réseaux de capteurs
5. La sécurité dans les réseaux de capteurs

TRAVAIL PERSONNEL

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

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.

Programme du Second Cycle
Option : Système d'Information et Web

Semestre 4

UEF 7.1 - Technologies et développement web 2

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/ CREDITS
UEF 7.1	Technologies et développement web 2		4 / 4
Volumes horaires			
COURS	TD/TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	30	30	90
SEMESTRE	4		
PRÉREQUIS	Technologies et développement web 1, Méthodes de conception avancées		
OBJECTIFS			
<ul style="list-style-type: none"> • Développer des applications Web riches avec les nouveautés graphiques, interactives et réseau HTML5. • Etre capable de concevoir des applications web responsives s'adaptant automatiquement au type de l'écran (mobile, tablette, PC de bureau, etc) • Savoir développer avec un seul langage de programmation, JavaScript, des applications Web complètes qui délivrent de hautes performances. • Réaliser des application web en se basant sur la pile MEAN(MongoDB, Express.js, AngularJS, et Node.js). • Utiliser NodeJS, MongoDB, AngularJS et ExpressJs pour une application client/serveur entièrement JavaScript 			
CONTENU			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction Générale (2h) <ol style="list-style-type: none"> a. Page Web vs Application web b. Front-end vs Back-end 2. HTML5 avancé (4h) <ol style="list-style-type: none"> a. Graphisme b. DragDrop c. Stockage des données en local d. Géolocalisation e. WebSockets et WebRTC 3. CSS3 avancé (4h) <ol style="list-style-type: none"> a. Responsive Design et les Requêtes de media b. CSS3 FlexBox c. Bootstrap 4. Angular * (6h) <ol style="list-style-type: none"> a. Les applications Mahups et les SPA (Single Page Application) b. Les composants AngularJS, et l'injection de l'indépendance c. Gestion des formulaires, Routing et requêtes HTTP d. Communication avec une API REST e. Concepts avancés 5. Node.js (10h) <ol style="list-style-type: none"> a. Introduction b. Gestion des évènements c. Gestion des streams et fichiers d. Utilisation du framework expressJs e. Manipulation de la base de données MongoDB 6. Configuration et déploiement des applications web à grande échelle (2h) 7. Gestion de la sécurité pour les applications web (2h) 			
TRAVAIL PERSONNEL			
Projet : développement d'une application web qui se base sur la pile de technologies MEAN (MongoDB, Express.js, AngularJS, et Node.js), et les concepts avancés de HTML 5 et CSS3 (webSockets, Stockage local, responsive, FlexBox, bootstrap, etc)			
CONTROLE DE CONNAISSANCES			
2 Emds + 2 contrôles continus+ 6 Tps+ 1 Projet			
BIBLIOGRAPHIE			
1. Programmation avec Node.js, Express.js et MongoDB, Eric Sarrion, Eyrolles, 2014			

2. AngularJS, Développez aujourd'hui les applications web de demain, S.OLLIVIER et A.GURY, Eni, 2015
3. Pratical Node.js, Azat Mardan, Apress, 2014
4. AngularJS Directives Cookbook, Fernando Monteiro, PACKT, 2015
5. Getting MEAN with Mongo, Express, Angular, and Node, Simon Holmes, MANNING, 2015
6. Bootstrap 3 Le framework 100% Web Design, Benoît Philibert, Eyrolles, 2015
7. Node.js Exploitez la puissance de JavaScript côté serveur, Julien Fontanet et Olivier Lambert, Eni, 2015
8. Flexbox CSS 3 en pratique, Patrice REY, Books On Demand, 2016
9. HTML5 et CSS3 3^e Edition, Christophe AUBRY, Eni, 2016
10. HTML5 pour les web designers, Jeremy Keith, Rachel Andrew, Eyrolles, 2016
11. Apprendre à développer avec JavaScript 2^e Edition, Christian Vigouroux, Eni, 2016
12. Pro MEAN Stack Development, Elrom, Elad, Apress, 2016
13. Responsive Web Design, mises en page et grilles 2^e Edition, Christophe Aubry, Eni, 2017

U.E.F 7.2 - Technologie et Développement Mobile

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDIT
UEF 7.2	Technologies et développement mobile		4 / 4
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	30	30	90
SEMESTRE	S4		
PRÉREQUIS	Programmation orienté objets Génie logiciel		
OBJECTIFS			
<ul style="list-style-type: none"> - Analyse des choix techniques proposés par les grands acteurs du marché sur les différentes plateformes logicielles qu'ils proposent - Découverte des différents composants logiciels et matériels nécessaires pour la réalisation d'une application mobile - Utiliser Android comme cible par défaut pour le développement mobile 			
CONTENU			
<ul style="list-style-type: none"> I. Introduction à l'informatique mobile (2h) <ul style="list-style-type: none"> a. Historique et définitions b. Systèmes mobiles II. Le développement d'application mobile : Android Vs iOS (2h) <ul style="list-style-type: none"> a. La philosophie et les avantages b. Les différences techniques en développement d'application c. Le coût d'application et le mobile marketing III. Développement d'applications mobiles sous Android (16h) <ul style="list-style-type: none"> a. Outils de développement <ul style="list-style-type: none"> i. Eclipse ii. Android Studio b. Bases d'une application Android et cycle de vie <ul style="list-style-type: none"> i. Structure d'un projet ii. Notions d'activités et cycle de vie iii. Ressources iv. Layouts v. Menus et Dialogues vi. Intents et appels d'activités c. SQLite et Manipulation BDD <ul style="list-style-type: none"> i. Bases de données SQLite ii. Classes SQLiteOpenHelper et Adapter iii. Utilisation DML-DDL IV. Concepts avancés (10h) <ul style="list-style-type: none"> a. Arrière plan <ul style="list-style-type: none"> i. Services ii. Threads b. Fonctionnalités Android <ul style="list-style-type: none"> i. Les capteurs ii. Téléphonie & SMS iii. Audio, vidéo & caméra 			
TRAVAIL PERSONNEL			
Projet personnel			
CONTROLE DE CONNAISSANCES			
<ul style="list-style-type: none"> - Examen pratique sur le cours - Contrôle continu des TD/TP 			
BIBLIOGRAPHIE			
<ul style="list-style-type: none"> - OpenClassroom - Bertrand Estellon, Cours Développement Mobile sur Android (2016) - Djidel, D., and Reto Meier. Développement d'applications professionnelles avec Android 2. Pearson (2010). - Satya Komatineni, Dave MacLean, Pro Android. Press, (2012) - Reto Meier, Professional Android 4 Application Development. Jon Wiley & Sons (2012) 			

UEF 8.1 - Intergiciels et services

CODE UE	INTITULÉ MODULE	COEFFICIENT/CREDIT	
UEF 8.1	Intergiciels et services	5 / 5	
Volumes horaires			
COURS	TD/TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	30	30	90
SEMESTRE	4		
PRÉREQUIS	Programmation orientée objet , introduction au Génie Logiciel , Analyse et conception des systèmes d'information, Méthodes de conception avancées		
OBJECTIFS			
<p>Cette UE contient les concepts et outils de base pour le développement de systèmes et d'applications distribués sur le Web. Les architectures Client/Serveur et les intergiciels orientés procédures/objets seront revisités, et un focus particulier sera fait sur les intergiciels et les micro-services proposés par les plate-formes J2EE et Spring Boot .</p> <p>A l'issue du cours, l'étudiant sera en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir, développer, déployer et sécuriser des applications d'entreprise avec Java EE et Spring Boot • Identifier les design patterns utilisés dans une application basée sur l'architecture J2EE et Spring Boot. • Utiliser l'architecture pilotée par les événements des JavaServer Faces (JSF) pour développer des interfaces clients enrichies • Utilisation des services web pour assurer l'interopérabilité entre les applications d'entreprise • Utilisation des outils de développement avancés : Maven, Junit, etc. 			
CONTENU			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction aux systèmes d'information distribués et répartis (2h) <ol style="list-style-type: none"> a. Architecture Client/Serveur b. Architecture des Intergiciels (RPC, CORBA) c. Intergiciel orienté objets (RMI) 2. Architecture distribuée JAVA Enterprise Edition (J2EE) (6h) <ol style="list-style-type: none"> a. Une architecture à base de couches b. Intergiciel orienté composants : EJB Session c. Intergiciel orienté messages : EJB orienté Message d. EJB time service e. Inversion de contrôle et l'injection des dépendances (IoC et CDI) 3. Gestion de la persistance (6h) <ol style="list-style-type: none"> a. Mapping Objet-Relationnel (ORM) b. Intergiciel orienté données : Persistance avec le Framework JPA/Hibernate c. Gestion des transactions 4. Couche web (4h) <ol style="list-style-type: none"> a. Architecture MVC (Model-View-Controller) b. JavaServer Faces (JSF) c. PrimeFaces 5. Architecture des Intergiciels Orientés Services (6h) <ol style="list-style-type: none"> a. Principes et avantages de l'architecture SOA b. Les services web SOAP (JAX-WS) c. Les service web REST (JAX-RS) d. L'exploitation des EJBs avec les services web 6. Framework Spring Boot (6h) <ol style="list-style-type: none"> a. Comprendre le conteneur léger et l'architecture de Spring Boot b. Programmation orientée aspects c. Développement des applications web avec Spring Boot d. Accès aux données via Spring Boot e. La Sécurité avec Spring Boot f. Spring Boot dans le Cloud Computing 			
TRAVAIL PERSONNEL			
<ul style="list-style-type: none"> • 6Tps : Tp sur RMI+ TP sur les EJBs+ TP sur Les JPA/Hibernate+ TP sur JSF et PrimeFaces + TP sur Les services web SOAP/REST + TP sur Spring Boot et ses différents composants. • Projet1 : Réalisation d'une application d'entreprise distribuée à base de J2EE 			

- Projet2 : Réalisation d'une application d'entreprise distribuée à base de Spring Boot

La réalisation des projets est évaluée par un rapport écrit et un code source. Ce dernier doit se composer des éléments suivants : couche JPA, couche métier, couche web, clients (java, php, mobile etc) et un module de sécurité.

CONTROLE DE CONNAISSANCES

2 Emds + 2 contrôles continus+ 6 Tps+ 2 Projets

BIBLIOGRAPHIE

1. Développements n-tiers avec Java EE, Jérôme LAFOSSE, Eni,2011
2. Beginning at EJB3 Java EE 7 Edition, J.Wetherbee, C.Rathod, et al; apress, 2013
3. Java EE 7 with GlassFish 4 Application Server, David R. Hefflinger, PACKT, 2014
4. Développer des services REST en Java, Aurélie Sobrero, Eni,2014
5. JSF 2 avec Eclipse 2^e Edition, François-Xavier Sennesal, Eni,2014
6. PrimeFaces Cookbook, 2nd Edition, Oleg Varaksin, PACKT, 2015
7. Java Spring, Hervé Le Morvan, Eni,2015
8. Architectures réparties en Java 2^e Edition, Annick Fron, Dunod,2015
9. Pro Spring Boot, Felipe Gutierrez, apress, 2016
10. JPA et Java Hibernate, Martial BANON, Eni, 2017

UEF 8.2 - Administration des bases de données

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDITS
UEF 8.2	Administration des bases de données		4 / 4
Volumes horaires			
COURS	TD/TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30h	30	30	90
SEMESTRE	4		
PRÉREQUIS	Bases de données, Bases de données Avancées 1		
OBJECTIFS			
<p>Ce cours a pour objectif d'initier les étudiants à l'administration de base de données Oracle 12c. Les étudiants apprendront à installer, configurer et maintenir un SGBD. Ils seront sensibilisés aux enjeux de la disponibilité et de la sécurité de ceux-ci. Ils verront également quelles sont les tâches les plus fréquentes à réaliser dans le métier de DBA. A l'issue du cours, l'étudiant sera en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installer, designer et gérer un SGBD de façon adéquate aux besoins • Comprendre l'architecture logique et physique d'un environnement Oracle • Sécuriser les fichiers critiques • Manipuler et migrer des données • Sauvegarder et restaurer • Sécuriser et auditer • Surveiller et maintenir 			
CONTENU			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction à l'administration des bases de données (4h) <ol style="list-style-type: none"> a. Architecture générale du SGBD ORACLE 12c b. Installation et gestion avancées des instances c. Configuration de l'environnement réseau 2. Gestion des transactions et accès concurrents (6h) <ol style="list-style-type: none"> a. Transaction et primitives b. Propriétés ACID c. Ordonnancement et Serialisabilité d. Contrôle des accès concurrents <ol style="list-style-type: none"> i. Verrouillage à deux phases ii. Estampillage iii. deadlock e. Gestion des transactions pour les BDD réparties et parallèles 3. Gestion des utilisateurs et l'architecture de sécurité (6h) <ol style="list-style-type: none"> a. Gestion des utilisateurs et de leurs droits <ol style="list-style-type: none"> i. Création et modification des utilisateurs ii. Création et utilisation des profils. iii. Gestion des droits et privilèges b. Gestion de sécurité <ol style="list-style-type: none"> i. Création d'un portefeuille ii. Cryptage transparent des données iii. Masquage des données iv. Gestion de l'audit. 4. Gestion de stockage et reprise après panne (8h) <ol style="list-style-type: none"> a. Le dictionnaire et catalogue de données b. Gestion des fichiers disques et les données d'annulation <ol style="list-style-type: none"> i. Gestion des fichiers de contrôle et de journalisation ii. Les undo segments et la période de conservation des informations d'annulation. iii. Garantir la conservation des informations d'annulation. iv. Utiliser l'assistant Undo. v. Flashback Database. vi. Flashback Query, Version Query et Transaction Query. vii. Flashback archive et utilisation de Flashback table. c. Gestion des espaces disque logiques <ol style="list-style-type: none"> i. Type et état d'un espace disque logique ii. Création et modification d'un espace disque logique iii. Rôle des paramètres DB_XX_CACHE_SIZE 			

- iv. Modification de l'espace disque logique UNDO
- v. Rôle de l'espace disque logique SYSAUX
- vi. Rôle des espaces disque logiques transportables
- d. Sauvegarde et récupération
 - i. Différents types des pannes
 - ii. Gestion RMAN (Recovery Manager)
- 5. Techniques avancées (6h)
 - a. Gestion des performances
 - b. Optimisation du stockage
 - c. Automatisation des tâches avec Oracle Scheduler

TRAVAIL PERSONNEL

Projets

CONTROLE DE CONNAISSANCES

2 Emds + 2 contrôles continus+ 5Tps+ Projets

BIBLIOGRAPHIE

1. Oracle 12c Cours et Exercices corrigés - Administration d'une base de données, Olivier HEURTEL - Claire NOIRAUT, eni,2015
2. Oracle 12c Administrez une base de données : Exercices et corrigés, Claire NOIRAUT, eni, 2014
3. Oracle 12c Administration, Olivier HEURTEL, eni, 2014
4. Oracle 12c - Administration, Razvan Bizoï, Eyrolles, 2014
5. Oracle 12c - Sauvegarde et restauration, Razvan Bizoï, Eyrolles, 2014

UEM 5.1 - Analyse de données

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDITS
U.E.M 5.1	ANALYSE DE DONNEES		2 / 2
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	15	30	75
SEMESTRE	S4		
PRÉREQUIS	Algèbre, Probabilité/Statistique; Algorithmique.		
OBJECTIFS			
L'utilisation de l'analyse de données s'étend à des domaines très vastes, dont la psychologie, la sociologie, la médecine; reconnaissance de formes, data mining, prédiction, marketing, bio statistique, etc.			
CONTENU			
<p>I. Rappels Mathématiques (2h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Algèbre linéaire 2. Statistique descriptive 3. Dérivation matricielle <p>II. Analyse en composantes principales : Tableau de données quantitatives (8h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Nature de données étudiées <ol style="list-style-type: none"> 2.1 données initiales 2.2 Eléments supplémentaires 3. Présentation de la Méthode <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Notion de distance entre deux unités statistique 3.2 Description de la méthode. Définitions 3.3 Vecteurs principaux et calcul des composantes principales 4. Interpretation des resultats <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Representation graphiques. Plans principaux 4.2 Parametres d'aide a l'interpretation 5. Conclusion 6. Exemples <p>III. Analyse factorielle des correspondances : Tableau de données qualitatives (8h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Nature de données étudiées <ol style="list-style-type: none"> 2.1 données initiales 2.2 Eléments supplémentaires 3. Présentation de la Méthode <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Tableaux des lois de probalites 3.2 Notion de distances entre deux profils 3.3 Description d'un ensemble de profils 3.4 Propriétés de dualités 4. Interpretation des resultats <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Représentation graphiques d'un ensemble de profils 4.2 Représentation simultanée 4.3 Parametres d'aide a l'interpretation 5. Conclusion 6. Exemples <p>IV. Régression simple et multiple (8h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nature de données étudiées <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Données initiales 1.2 Autres observation 			

2. Présentation de la méthode
 - 2.1 Modèle linéaire
 - 2.2 Régression linéaire simple
 - 2.3 Régression linéaire multiple
 - 2.4 Application numérique et critique des résultats
3. Conclusion
4. Exemples

V. Classification automatique (4h)

1. Introduction
2. Classification par hiérarchies ascendantes
3. Méthodes d'agrégation
4. Conclusion
5. Exemples

TRAVAIL PERSONNEL

Des TP sur données réelles. Pour bien comprendre les méthodes, il sera demandé aux étudiants l'utilisation de R ou autres sur des jeux de données.

CONTROLE DE CONNAISSANCES

$(EMD1+EMD2+TP)/3$

BIBLIOGRAPHIE

- *Samuel AMBAPOUR*, "Introduction à l'analyse des données", BAMSIS REPRINT 04/2003.
- Arnaud MARTIN, "L'analyse de données", Polycopié de cours ENSIETA - Réf. : 1463, Septembre 2004.
- THIERRY FOUCART, "L'ANALYSE DES DONNEES MODE D'EMPLOI", Presse Universitaire de RENNES, 1997.

UEM 5.2 - Ingénierie et management de la Sécurité des Système d'Information

Code UE	Intitulé module		COEFFICIENT/CREDITS
UEM 5.2	Ingénierie et management de la Sécurité des S.I		2/2
Volumes horaires			
Cours	TD/TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
15	30	30	75
Semestre :	4		
Pré-requis	Introduction à la Sécurité Informatique		
OBJECTIFS			
Permettre aux étudiants de maîtriser les concepts liés à l'ingénierie et au management de la sécurité des systèmes d'information et de participer à la mise en place pertinente d'une politique de sécurité au sein de l'entreprise.			
CONTENU DU MODULE :			
I. Introduction (2h)			
1. Les défis du SI d'aujourd'hui			
2. La culture « Sécurité » dans l'entreprise			
II. Panorama des vulnérabilités, des menaces et des risques (4 h)			
III. Acteurs de la sécurité (2h)			
IV. Architecture de sécurité (1h)			
V. Manager la sécurité. Ça veut dire quoi ? (3h)			
1. Maturité des entreprises vis-à-vis de la sécurité			
2. Politique de sécurité			
3. L'organisation de la sécurité et les ressources humaines affectées			
VI.TD : Méthodes et référentiels de sécurité existants (15h)			
1. Méthodes françaises			
- La méthode EBIOS (Expression des besoins et Identification des Objectifs)			
- La méthode MEHARI (Méthode Harmonisée d'Analyse de Risques)			
- La méthode Marion			
- La méthode Melissa			
2. Autres méthodes			
Allemande (www.bsi.de),			
canadiennes (www.cse-cst.gc.ca),			
américaines (www.ansi.org)			
3. Normes internationales			
- Série ISO 2700X			
VII. RSSI : Rôles et moyens d'action (processus de sécurité, roadmap sécurité, externalisation...) (3h)			
TRAVAIL PERSONNEL			
- TP / TD sur l'application des Méthodes de sécurité des SI			
- Les T.P seront l'occasion pour s'approprier les outils (Sharepoint ou autre)			
CONTROLE DE CONNAISSANCES			
- Examen écrit sur le cours + Contrôle continu des TD			
BIBLIOGRAPHIE			
M.Bennasar, A.Champenois, P. Arnould et T.Rivat, « Manager la sécurité du SI, Planifier, déployer, contrôler, améliorer », DUNOD, 2007.			
B.Foray, La fonction RSSI, Guide des pratiques et retours d'expérience, DUNOD, 2007.			
T.Harlé et F.Skrabacz, Clés pour la sécurité des SI,Hermès, 2004			
www.clusif.asso.fr			

U.E.M 6.1 - Projet

CODE UE	INTITULÉ MODULE	COEFFICIENT/CREDITS		
UEM 6.1	Projet	3/3		
VOLUME HORAIRE				
COURS	TD/TP	TRAVAIL PERSONNEL	AUTRES	TOTAL
			45	45
SEMESTRE	4			
OBJECTIFS				
<p>Le projet est proposé à un groupe de 4 étudiants au plus. Il est encadré par au moins un enseignant interne. Il a pour objectif de répondre à un ensemble d'exigences rédigées dans un cahier de charge pour donner des solutions à un problème concret qui rentre dans le cadre de la spécialité.</p> <p>Le projet vise également à entraîner les étudiants à :</p> <ul style="list-style-type: none">organiser leur travail compte tenu des contraintes imposées par le cahier des charges et des tâches dévolues à chaque membre du projet,exploiter leurs connaissances dans différentes matières de la spécialité et faire preuve de créativité,proposer des solutions conceptuelles, architecturales, et réaliser un prototyperédiger un rapport et faire une présentation orale du travail.				

Modules Optionnels Semestre 4

U.E.T 4.1 – Spécification Formelle

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDITS
U.E.T 4.1	Spécification formelle		3 / 3
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	15	15	60
SEMESTRE	5		
PRÉREQUIS	Logique, Théorie des langages et introduction au génie logiciel, analyse et conception des systèmes d'information,		
OBJECTIFS			
Savoir utiliser les notations formelles; lire et comprendre des spécifications formelles; choisir entre différentes méthodes formelles de spécification; utiliser des méthodes formelles pour spécifier des systèmes et analyser les propriétés d'un système sûr.			
CONTENU			
<p>I Logique et spécification :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La logique propositionnelle : <ul style="list-style-type: none"> - Tour d'horizon - Méthodes de démonstration • La logique des prédicats du premier ordre : <ul style="list-style-type: none"> - Tour d'horizon - Démonstrations <p>II. Introduction aux méthodes formelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terminologie; • Classification des méthodes de spécification; • Les langages de spécification; • Les applications industrielles <p>III La méthode B</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction à la méthode B • Formalisme de modélisation • Spécification des opérations : substitutions • Les machines abstraites • Raffinement et implémentation • l'atelier B, ProB • Etude de cas 			
TRAVAIL PERSONNEL			
Projet : utilisation de l'atelier B pour développer une application sûre.			
CONTROLE DE CONNAISSANCES			
02 Contrôles continus, projet			
BIBLIOGRAPHIE			
<p>J.R Abrial, the spécification language Z, Technical report, Oxford programming Research group, 1980. Jean-Raymond Abrial The B-Book : Assigning Programs to meanings , Cambridge University Press, 1996 Jean-Raymond Abrial Modeling in Event-B System and Software Engineering, Cambridge University Press, 2010 J.A. Bergstra, J. Heering et R Klint, Algebraic spécification, Addison-Wesley, Reading (Mass.),1989. H. Habries, Introduction à la spécification, Masson, paris 1993. J. Derrick and E. Boiten. Refinement in Z and Object-Z. Springer,2001. J. Guttag and J. Horning. Larch : Languages and Tools for Formal Specification. Springer-Verlag, 1993. H. HABRIAS, Introduction à la spécification, Masson, 1993</p>			

U.E.T 4.2 Modélisation et Simulation

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDITS
U.E.T 4.2	Modélisation et simulation		2 / 2
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	15	15	60
SEMESTRE	S4		
PRÉREQUIS	Probabilité Statistiques		
OBJECTIFS			
<p>Ce cours couvre une introduction à la modélisation et simulation de systèmes réels. On s'intéresse surtout aux méthodologies de simulation et modélisation et l'analyse statistique des systèmes en entrée, les générateurs de nombres aléatoires et leurs validations, les chaînes de Markov et la théorie des files d'attente.</p>			
CONTENU			
<ul style="list-style-type: none"> 1- Introduction à la modélisation et à la simulation (1h) 2- Méthodologie de Modélisation (2h) 3- Introduction aux files d'attente (1h) 4- Les modèles statistiques (1h) 5- Simulation à événements discrets (2h) 6- Générateurs de nombres aléatoires (1h) 7- Simulation Monte Carlo (2h) 8- Tests aléatoires, degré d'appartenance (1h) 9- Statistiques des sorties (1h) 10- Chaînes de Markov (1h) 11- Théorie des files d'attente (1h) 12- Réseaux de files d'attente (1h) 			
TRAVAIL PERSONNEL			
CONTROLE DE CONNAISSANCES			
2 EMD + CC + TD (ou TP)			
BIBLIOGRAPHIE			
<ul style="list-style-type: none"> 1. Discrete-Event Simulation: A First Course, Leemis and Park, Prentice Hall, 2006. 2. Probability and Statistics with Reliability, Queueing, and Computer Science Applications, Trivedi, 2nd edition, Wiley-Interscience, 2001. 3. System Modeling and Simulation: An Introduction, Severance, Wiley, 2001. 4. Discrete-Event System Simulation, Banks, China Machine Press, 2005. 5. Principles of Discrete Event Simulation, Fishman, John Wiley & Sons, 2000. 6. Fundamentals of Queueing Theory, Gross and Harris, Wiley, 1998. 7. Network Calculus: A Theory of Deterministic Queueing Systems for the Internet, Le Boudec and Thiran, Springer, 2001. 			

U.E.T 4.3 Systèmes embarqués

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDITS
U.E.T 4.3	Systèmes embarqués		3 / 3
Volumes horaires			
COURS	TD/TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	15	15	60
SEMESTRE	S4		
PRÉREQUIS	Architectures Évoluées des Ordinateurs, systèmes d'exploitation 2		
OBJECTIFS			
<p>Ce cours est destiné spécialement aux étudiants de la filière « systèmes d'information et web ». Il a pour objectif d'introduire les concepts de base des systèmes embarqués tels que les microcontrôleurs et leur interfaçage avec les périphériques ou autres machines pour des tâches d'acquisitions de données, contrôle et monitoring. On insiste surtout sur le niveau de l'interfaçage : les protocoles de communication, les langages de programmation embarqués (C-embarqué, Linux embarqué,...), le chargement sur microcontrôleurs, et aussi les plateformes nécessaires pour un monitoring à distance. Des notions aussi de l'internet des objets liées aux systèmes embarqués sont introduites pour la conception et réalisation d'applications embarquées simples contrôlés à travers l'internet, et la gestion des plateformes dédiées à ces tâches.</p>			
CONTENU			
<ul style="list-style-type: none"> 1- Introduction aux systèmes embarqués (2h) <ul style="list-style-type: none"> 1.1- Définitions 1.2- Historique des systèmes embarqués 1.3- Domaines d'applications 1.4- Caractéristiques et attributs des systèmes embarqués 2- Caractéristiques typiques et les outils de développement des logiciels (6h) <ul style="list-style-type: none"> 2.1- cœurs des systèmes embarqués (Atmel, Arm) 2.2- Simulateurs ; émulateurs 2.3- moniteur ROM, 2.4- interface JTag, 2.4-programmation et tests directs des ROM/flash 3- Interfaces de communication (4h) <ul style="list-style-type: none"> 3.1- capteurs et actionneurs 3.2- contrôle et transfert de données 3.3- ports E/S, RS232, I2C, Timer, watchdog... 3.4- interfaçage avec des modules GSM, GPS pour traitement de données et affichage 4- Systèmes embarqués sous Linux et systèmes embarqués sous C (8h) <ul style="list-style-type: none"> 4.1- Aspects systèmes: allocation mémoire, ordonnancement, timers, process, Threads, Multi-Threading, sémaphores. 4.2- Logiciels embarqués; project header, port header 4.3- Exemples simples 5- Exemples de micro-contrôleurs (5h) <ul style="list-style-type: none"> 5.1- Intel 8051 5.2- PIC1650 (Peripheral Interface Controller) 5.3- AtMega32 (Atmel) 5.4- ST32L (ARM Cortex-M3) 6- Exemples d'architectures de systèmes embarqués temps-réels (5h) <ul style="list-style-type: none"> 6.1- Exemples d'applications temps-réel 6.2- Noyau, bus et réseau 6.3- Environnement de programmation :C-POSIX, environnement de compilation. 			

TRAVAIL PERSONNEL

L'étudiant doit présenter en fin de semestre un travail sous forme de projet de système embarqué : microcontrôleur, interfaçage, capteurs, actionneurs, et langage de développement (IDE) (avec C, C++, Java, Python, sous windows ou Linux. L'étudiant doit aussi se familiariser avec les plateformes IoT supportant des applications embarquées.

Il doit aussi développer des applications typiques des systèmes embarqués avec AtMega32 (arduino) et ARM1176 (Raspberry) avec C, C++, Python...

CONTROLE DE CONNAISSANCES

2 contrôles continus, et note de travaux pratiques, et une note de projet.

BIBLIOGRAPHIE

1. Embedded Software, The Works, Colin Walls, ISBN 0-7506-7954-9
2. Embedded Systems – Lyla, Pearson, 2013
3. An Embedded Software Primer - David E. Simon, Pearson Education.
4. Vahid, F. and T. Givargis (2010). Programming Embedded Systems - An Introduction to Time-Oriented Programming, UniWorld Publishing.
5. Embedded Systems - Raj Kamal, TMH.(2010).
- 6- Embedded System Design - Frank Vahid, Tony Givargis, John Wiley.

U.E.T 4.4 - Systèmes Multimédias

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDITS
U.E.T 4.4	Systèmes Multimédias		2 / 2
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	15	15	60
SEMESTRE	S4		
PRÉREQUIS			
OBJECTIFS			
<p>Les systèmes multimédia sont indispensables des technologies informatiques modernes. Dans ce cours, on présente à l'étudiant les principes des technologies modernes du multimédia. On présente aussi comment représenter, traiter et extraire les données multimédia telles que l'image, la vidéo et le son. Les aspects modernes des machines : architecture de communication, stations multimédia, systèmes à mémoire cache, mémoire optique,.. L'aspect système d'exploitation multimédia est aussi présenté : gestion des ressources, gestion de la mémoire, fichiers, et réseaux multimédia.</p>			
CONTENU			
<p>1- Notions fondamentales du Multimédia (4h) 1.1- Introduction 1.2- Média et flots de données, son, images, graphiques et vidéos et animations.</p> <p>2- Compression de données (4h) 2.1-codage, entropie, et codage hybride : JPEG, H.261 (px64), MPEG, MP3</p> <p>3- Aspects des supports informatiques (6h) 3.1- Architectures de communication 3.2- Stations multimédia 3.3- mémoires cache, stockage, et stockage optique</p> <p>4- Les systèmes d'exploitation dans le multimédia (6h) 4.1- systèmes temps-réel 4.2- gestion des ressources 4.3- Gestion des processus, et fichiers systèmes 4.4- Réseaux multimédia</p> <p>5- La synchronisation dans le multimédia : (2h) modèles de référence, et techniques de synchronisation</p> <p>6- Aspects bases de données : organisation, indexage et extraction (2h)</p> <p>7- Applications multimédia : bibliothèques digitales, logiciels , toolkits, paradigmes de conférences, supports d'interactions structurelles : exemples sur des vidéos, audio. (4h)</p> <p>8- Technologies web récentes : XML, X3D and Web Sémantique (2h)</p>			
TRAVAIL PERSONNEL			
Projet pratique en multimédia à définir par l'instructeur pour chaque étudiant ou groupe d'étudiants.			
CONTROLE DE CONNAISSANCES			
2 emds+ contrôle continu.			
BIBLIOGRAPHIE			
<ol style="list-style-type: none"> Fundamentals of Multimedia, Ze-Nian Li, and Mark S. Drew, Pearson Prentice Hall, October 2003. Multimedia Communication Systems, K. Rammohanarao, Z. S. Bolzkovic, D. A. Milanovic, 1st edition, Prentice Hall, May 2002. Video Processing and Communications, Yao Wang, Joern Ostermann, and Ya-Qin Zhang, Prentice Hall, 2002. Web Caching and Replication, Michael Rabinovich and Oliver Spatscheck, Addison-Wesley, 2002. Multimedia Communications: Applications, Networks, Protocols and Standards, Fred Halsall, Addison-Wesley, 2001. 			

**Programme du Second Cycle
Option : Système d'Information et Web**

Semestre 5

U.E.F 9.1 - Bases de données avancées 2

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/ CREDITS
U.E.F 9.1	Bases de données avancées 2		5/5
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
15	30	22,5	67,5
SEMESTRE	5		
PRÉREQUIS	Bases de données avancées 1 + Administration des bases de données		
OBJECTIFS			
<ul style="list-style-type: none"> • Fournir les notions essentielles des bases de données standard et présenter les bases de type NoSQL et les concepts associés. • Fournir les outils informatiques pour la mise en œuvre d'une architecture dédiée aux traitements des données massives (Big Data). • Sélectionner des outils de haut niveau comme Pig et Hive pour transformer et interroger le Big Data • Intégrer des composants appropriés de l'écosystème Hadoop pour une solution de Big Data 			
CONTENU			
Partie 1: Big Data et NoSQL (10h)			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction aux Systèmes NoSQL et Aspects méthodologiques <ol style="list-style-type: none"> a. Modèles d'agrégats b. Modèles de données spécifiques (relations, graphes, base de données sans schéma) c. Modèles distribués, Tables et fonctions de hachage, Consistance 2. Les différents types de bases de données NoSQL <ol style="list-style-type: none"> a. Orienté clé/valeur (Redis) b. Orienté document (MongoDB) c. Orienté colonne (HBase, Cassandra) d. Orienté graph (Neo4j) 3. Traitement massivement parallèle <ol style="list-style-type: none"> a. Concepts b. Modèle de programmation MapReduce 4. Outils de traitement et stockage des Big Data <ol style="list-style-type: none"> a. Ecosystème Hadoop b. Formalisme de stockage distribué (HDFS, Avro, Parquet, Hive) c. Extraction de données (SQOOP, ETL (Talend) ou Pig) d. Traitement distribué Batch e. Outils pour le traitement distribué SQL (Impala, Spark SQL) f. Traitement distribué Machine learning (Spark MLlib, Spark R) g. Traitement distribué Streaming (Spark Streaming, Apache Storm) 			
Partie2: Advanced Topics in DATABASES (5h)			
<ol style="list-style-type: none"> a. Intégration des bases de données b. Optimisation des requêtes : Top-k, parallèles, etc c. DataBases as a service (DaaS) d. Bases de données spatiales e. Bases de données probabilistes f. Bases de données temporaires g. Bases de données stream h. data quality, data privacy, crowdsourcing. 			
TRAVAIL PERSONNEL			
Projet : réalisation d'un challenge en se basant sur une solution Big Data et une base de données NoSQL			
Exposé sur un concept avancé des bases de données			
CONTROLE DE CONNAISSANCES			
2 Emds + 2 contrôles continus+ 3Tps+ Projet+ Exposé			
BIBLIOGRAPHIE			
Hadoop, Devenez opérationnel dans le monde du Big Data, Juvénal CHOKOGOUE, eni, 2017			
Les bases de données NoSQL et le Big Data Comprendre et mettre en œuvre, Rudi Bruchez, Eyrolles, 2015			

U.E.F 9.2 – Apprentissage automatique et Fouille de données

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDITS
U.E.F 9.2	Apprentissage automatique et Fouille de données		4/4
Volumes horaires			
COURS	TD/TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
15	30	22,5	67,5
SEMESTRE	S5		
PRÉREQUIS	• Algèbre Linéaire, Méthodes statistiques.		
OBJECTIFS			
La fouille de données est une discipline émergente combinant les mathématiques/statistiques et l'informatique et faisant usage des algorithmes d'apprentissage automatique. Ce cours vise principalement à présenter les techniques de fouille de données ainsi que les notions d'apprentissage supervisé et non supervisé, les règles d'association et les algorithmes correspondants. Un outil de référence sera utilisé pour étudier des cas pratiques : le logiciel Weka.			
CONTENU			
<p>I. Introduction à la fouille de données (2h)</p> <ol style="list-style-type: none"> Définition et objectif Démarche de fouille de donnée. Domaines d'application Fouille de données et apprentissage automatique Etude de cas : Exemple introductif. <p>II. Typologie des techniques de fouille de données et algorithmes d'A.A (3h)</p> <ol style="list-style-type: none"> Introduction Méthode de description Méthode de Classification Méthode d'association Méthode d'estimation Méthode de segmentation Méthode de prévision <p>III. Classification supervisée (2h)</p> <ol style="list-style-type: none"> Vue d'ensemble Algorithme de Naïve Bayes Les k plus proches voisins (KNN) Arbres de décision Réseaux de neurones <p>IV. Classification non supervisée (2h)</p> <ol style="list-style-type: none"> Vue d'ensemble L'algorithme K-Means Méthodes hiérarchiques <p>V. Méthodes d'évaluation (2h)</p> <ol style="list-style-type: none"> Évaluation sur une base d'exemples tests Évaluation par séparation entre la base d'apprentissage et la base de test Validation croisée Critères d'évaluation <p>VI. Règles d'association et motifs séquentiels (2h)</p> <ol style="list-style-type: none"> Contexte général Technique des règles d'association Technique des motifs séquentiels L'algorithme A-Priori. <p>VII. Fouille de texte (2h)</p> <ol style="list-style-type: none"> Démarche Fouille de données vs Démarche Fouille de Texte Difficultés liées au texte 			

3. Le prétraitement en fouille de texte

TRAVAIL PERSONNEL

- 1 TP

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Contrôle continu et épreuve finale et TP.

BIBLIOGRAPHIE

- Friedman, J., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2001). *The elements of statistical learning* (Vol. 1). Springer..
- Daniel T. Larose (2012). *EXPLORATION DE DONNEES : Méthodes et modèles du data mining*. Vuibert.
- Hand, D. J., Mannila, H., & Smyth, P. (2001). *Principles of data mining (adaptive computation and machine learning)*. MIT Press.

U.E.F 10.1 - Internet des Objets

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDITS
UEF 10.1	Internet des Objets		5 / 5
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
30	15	22,5	67,5
SEMESTRE	S5		
PRÉREQUIS	Réseaux, système d'exploitation, architecture évoluée des ordinateurs, sécurité et technologie et développement web.		
OBJECTIFS			
<p>Ce cours permettra aux étudiants de comprendre l'architecture typique d'un réseau IoT et de mettre en place une chaîne IoT complète, depuis la remontée d'informations émises par des capteurs connectés jusqu'à la DataVisualization en passant par la collecte Cloud/BigData et l'exploitation logicielle Java.</p> <p>Ce cours à comme objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none">- Définir une architecture IoT complète.- Connaître les réseaux IoT disponibles.- Utiliser différents types de capteurs et moyens de détection.- Prototyper à l'aide de Raspberry/Arduino <p>Un cas concret permettra de déployer une chaîne IoT complète. Les éléments impliquant d'autres techniques de programmation seront fournis</p>			
CONTENU			
<p>I. Introduction à l'Internet des Objets (2h)</p> <ul style="list-style-type: none">• Concepts de base IoT. Liens avec M2M. Architectures IoT.• Problématiques de la communication et de l'énergie.• Les offres et acteurs. <p>II. Architectures IoT (4h)</p> <ul style="list-style-type: none">• Schéma général d'architecture, des capteurs au serveurs.• Les systèmes d'exploitation adaptés à l'IoT (Linux, Raspbian, Win10 IoT...).• Liens avec les différents Cloud (MS Azure IoT...).• L'exploitation et l'indispensable corrélation de données avec les outils BigData.• Sécurité et confidentialité des données, respect de la vie privée.• Echanges autour de cas concrets (compteur intelligent...).• Installation de systèmes dédiés IoT. <p>III. Réseaux et détections de proximité (6h)</p> <ul style="list-style-type: none">• Technologies disponibles: wifi, Bluetooth, NFC, RFID, etc.• Echanges avec Bluetooth et Wifi Direct.• Fonctionnement des systèmes RFID et NFC. Les QR codes.• Les possibilités offertes par les Smartphones.• Travaux pratiques : Exploitation de tags NFC. Utilisation de Bluetooth ou Wifi direct. <p>IV. Le réseau LPWAN (6h)</p> <ul style="list-style-type: none">• Les spécificités des réseaux IoT (distance, positionnement des équipements, autonomie).• Caractéristiques des réseaux LPWAN. Etude de SigFox et LoRaWan.• Les offres disponibles (opérateurs).• Sécuriser un réseau IoT.• Travaux pratiques :Exploitation de données remontées par un réseau LPWAN et utilisation des capteurs destinés au développement.			

V. Le prototypage (6)

- Présentation des solutions Arduino et Raspberry.
- Les possibilités Arduino Hardware (capteurs, shield, GPIO) et la programmation embarquée.
- Les environnements disponibles sur Raspberry et le lien avec Arduino.
- Le choix d'un système d'exploitation et des outils de développement.
- Travaux pratiques : Mise en place d'une solution intégrant un capteur et plusieurs composants parmi ceux présentés.

VI. Exploitation logicielle (6h)

- Les plateformes de communication logicielle (Technicolor Qeo, Google Weave...).
- Les APIs de type REST et outils de développement.
- Les solutions d'injection de données dans une base NoSQL BigData.
- Les différents Cloud (Google Cloud Platform, ThingPlus...).
- Les moyens logiciels permettant de sécuriser une solution IoT.
- Les techniques de Data Visualization (mobile et ordinateur).
- Travaux pratiques : Mise en place d'une communication d'un capteur vers une base NoSQL BigData.

TRAVAIL PERSONNEL

TP et Mini-Projet

CONTROLE DE CONNAISSANCES

Contrôle continu, épreuve finale, TP et Mini-projet

BIBLIOGRAPHIE

- Rajkumar Buyya, Amir Vahid Dastjerdi-Internet of Things. Principles and Paradigms-Morgan Kaufmann (2016)
- Schwartz, Marco-Internet of things with the Arduino Yún_ projects to help you build a world of smarter things-Packt Publishing (2014)
- Miguel de Sousa-Internet of Things with Intel Galileo_ Employ the Intel Galileo board to design a world of smarter technology for your home-Packt Publishing (2015)
- Chintan Bhatt, Nilanjan Dey, Amira S. Ashour (eds.)-Internet of Things and Big Data Technologies for Next Generation Healthcare-Springer (2017)
- Ruben Oliva Ramos-Internet of Things Programming with JavaScript-Packt Publishing - ebooks Account (2017)
- Othmar Kyas-How To Smart Home_ A Step by Step Guide to Your Personal Internet of Things-Key Concept Press (2015)
- Fawzi Behmann, Kwok Wu-Collaborative Internet of Things (C-IoT)_ for Future Smart Connected Life and Business-Wiley (2015)
- Daniel Minoli(auth.)-Building the Internet of Things with IPv6 and MIPv6_ The Evolving World of M2M Communications (2013)
- Adeel Javed-Building Arduino Projects for the Internet of Things_ Experiments with Real-World Applications-Apress (2016)
- Nik Bessis, Ciprian Dobre (eds.)-Big Data and Internet of Things_ A Roadmap for Smart Environments-Springer International Publishing (2014)
- Honbo Zhou-The Internet of Things in the Cloud. A Middleware Perspective-CRC Press (2012)

U.E.F 10.2 - Web Sémantique et Web de données

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/CREDITS
U.E.F 10.2	Web Sémantique et Web de données		4 / 4
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
15	15	22,5	52,5
SEMESTRE	5		
PRÉREQUIS	Langages et outils web, Technologies et développement 1 et 2		
OBJECTIFS			
<p>Ce cours a pour objectif :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'étude de la notion d'ontologie (y compris leur classification), - l'ingénierie ontologique, - Appréhender l'apport des ontologies pour la sémantisation du web (i.e., web sémantique) et les différents domaines d'utilisation. - Comprendre les apports du « web des données et les données liées » par rapport au « web des documents » - Connaître les différents types d'utilisation des technologies du web sémantique <ul style="list-style-type: none"> . publication de données, . alignement de donnée . agrégation de données . recherche sémantique, etc. - Connaître l'ensemble des langages : du web sémantique et de la représentation et raisonnement des ontologies. 			
CONTENU			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Notions d'ontologie (1h) 2. Ingénierie ontologique (1h) 3. Représentation en Logique de description (2h) 4. Introduction au web sémantique (1h) 5. Introduction au web de données(2h) <ul style="list-style-type: none"> Notions de bases, URIs DBpedia et le Linked Open Data Exemples d'applications 6. RDF : modèle de structuration des données (1h) <ul style="list-style-type: none"> Modèle RDF - encodage des données en triplets Les différentes syntaxes RDF. Décoder la syntaxe Turtle Les triplestore : installation et manipulation d'un triplestore 7. Les ontologies OWL (2h) <ul style="list-style-type: none"> Les opérateurs de construction d'une ontologie en RDFS et OWL Exercice de modélisation d'une ontologie OWL en utilisant Protégé 8. SPARQL (2h) <ul style="list-style-type: none"> Syntaxe et opérateurs de requêtes SPARQL 1.0 et SPARQL 1.1 Exercices d'écriture de requêtes sur DBpedia et/ou des données locales 9. RDFa et JSON-LD : du RDF dans les pages web (2h) <ul style="list-style-type: none"> Schema.org : le modèle de structuration des données pour les moteurs de recherche Syntaxe RDFa : ajouter des marqueurs pour structurer une page web Syntaxe JSON-LD : ajouter une entête JSON pour exprimer du RDF 10. Les thesaurus SKOS (1h) 			

Différences entre ontologie et thesaurus
Les thesaurus et leur intérêt pour le web de données
Structurer un thesaurus en SKOS
Exemple de thesaurus publiés en SKOS sur le web de données

TRAVAIL PERSONNEL

TP

CONTROLE DE CONNAISSANCES

Contrôle continu, épreuve finale, TP

BIBLIOGRAPHIE

- Hitzler, Pascal_ Krötzsch, Markus_ Rudolph, Sebastian-Foundations of Semantic Web technologies- CRC Press (2010)
- USCHOLD M. & GRUNINGER M. (1996). Ontologies: Principles, methods and applications. *Knowledge Engineering Review*
- Bhavani Thuraisingham-XML Databases and the Semantic Web (2002)
- Kashyap V (eds) -Real world semantic web applications-IOS Press (2010)
- Piet de Keyser (Auth.)-Indexing. From Thesauri to the Semantic Web-Chandos Publishing (2012)
- Toby Segaran, Colin Evans, Jamie Taylor-Programming the Semantic Web-O'Reilly Media (2009)
- Gabriel Kepeklian, Jean-Louis Lequeux -Deployer un projet Web 2.0 _ Anticiper le Web semantique (Web 3.0)
- Richard Brath, Graph Analysis and Visualization_ Discovering Business Opportunity in Linked Data- 2013
- Liyang Yu A Developer's Guide to the Semantic Web, Springer 2011
- Christian Chiarcos, Sebastian Hellmann, Sebastian Nordhoff (auth.), Christian Chiarcos, Sebastian Nordhoff, Sebastian Hellmann (eds.)-Linked Data in Linguistics_ Representing and Connecting Languag 2011

U.E.M 7.1 - Cloud Computing

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/ CREDITS
U.E.M 7.1	CLOUD COMPUTING		3 / 3
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
15	15	22,5	52,5
SEMESTRE	S5		
PRÉREQUIS			
OBJECTIFS			
<p>Le cloud computing est entré dans le courant principal de la technologie de l'information, offrant une évolutivité infinie ou au moins hautement élastique dans la livraison d'applications d'entreprise et de logiciels en tant que service (SaaS). Amazon Elastic Cloud, Microsoft Azure, Google App Engine et quelques autres offres donnent aux éditeurs la possibilité de déployer leurs applications dans un système de puissance de calcul infinie avec pratiquement aucun investissement de capital et avec des coûts d'exploitation modestes proportionnels à l'utilisation réelle.</p> <p>Le cours examine les API les plus importantes utilisées dans Amazon et Microsoft Cloud, y compris les techniques de construction, de déploiement et de maintenance d'images et d'applications de machines. Nous apprendrons comment utiliser Cloud comme infrastructure pour les services existants et nouveaux. Nous utiliserons des implémentations open source d'environnements de calcul de clusters hautement disponibles, ainsi que des services Web RESTful, pour créer des applications très puissantes et efficaces. Nous apprenons également à gérer les problèmes non triviaux dans le Cloud, tels que l'équilibrage de charge, la mise en cache, les transactions distribuées et la gestion des identités et des autorisations.</p>			
CONTENU			
<p>1- Généralités sur le calcul distribué (2h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nouvelles tendances du calcul • Introduction au calcul distribué • Notions de calcul 'cloud' (cloud computing) <p>2- Introduction au Cloud Computing (2h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qu'est ce que le 'cloud computing' • Propriétés et Caractéristiques • Les modèles du Service • Déploiement des modèles <p>3-Infrastructure as a Service (IaaS)(3h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction au 'IaaS' • Virtualisation des ressources <ul style="list-style-type: none"> ○ Serveur ○ Stockage ○ Réseau • Etude de cas <p>4 –Plateforme comme Service (Platform as service: PaaS) (3h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction au 'PaaS' • Plateforme Cloud et gestion du cloud <ul style="list-style-type: none"> ○ Traitements ○ Stockage • Etude de cas <p>5-Software as a Service (SaaS)(3h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction au SaaS • Services Web • Web 2.0 • Web OS 			

<ul style="list-style-type: none"> • Etude de cas <p>6- Problèmes du cloud et défis (2h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ‘Lock-in’ des Fournisseurs de services • Sécurité
TRAVAIL PERSONNEL
TP
CONTROLE DE CONNAISSANCES
60% examen et 40% (CC : TD + TP)
BIBLIOGRAPHIE
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Cloud Computing Bible</i>, Barrie Sosinsky, Wiley-India, 2010. 2. <i>Cloud Computing: Principles and Paradigms</i>, Editors: Rajkumar Buyya, James Broberg, Andrzej M. Goscinski, Wile, 2011. 3. <i>Cloud Computing: Principles, Systems and Applications</i>, Editors: Nikos Antonopoulos, Lee Gillam, Springer, 2012. 4. <i>Cloud Security: A Comprehensive Guide to Secure Cloud Computing</i>, Ronald L. Krutz, Russell Dean Vines, Wiley-India, 2010.

U.E.M 7.2 - Entrepreneuriat et Éthique professionnelle

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/ CREDITS
UEM 7.2	Entrepreneuriat et Éthique professionnelle		2 / 2
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
15		22,5	37,5
SEMESTRE	S5		
PRÉREQUIS			
OBJECTIFS			
L'étudiant doit être préparé au monde réel du travail qualité d'ingénieur, et en qualité de décideur tant sur le plan organisationnel que sur le plan éthique.			
CONTENU			
<u>I- Éthique informatique (8h)</u>			
<ol style="list-style-type: none"> 1- Définitions 2- Étude critique des problèmes d'éthique associés au génie informatique. 3- Les aspects légaux : régulations, lois, règles. 4- Procédés de prise de décision éthique de la vie privée, de la confidentialité, de crimes informatiques, responsabilités professionnelles, piratage de logiciel, et l'impact et conséquence de l'informatique sur la société. 			
<u>II –Entrepreneuriat (7h)</u>			
<ol style="list-style-type: none"> 1- Concepts de base du marketing, 2- Organisation, management, analyse de faisabilité financière, appréciation 3- Analyse des risques financiers, stratégies d'entrepreneurs 4- Procédés de développement des accords et contrats, ramener le produit de la phase d'idée jusqu'au marché. 			
TRAVAIL PERSONNEL			
Projet durant le semestre à remettre en fin de semestre avec exposé oral.			
CONTROLE DE CONNAISSANCES			
2 contrôles continus + note TD + note projet			
BIBLIOGRAPHIE			
<ul style="list-style-type: none"> - 'Le Marketing éthique : Les sens du commerce' ; Elisabeth Pastore-Reiss et <u>Hervé Naillon</u> - 'Business plan: Concevoir un business plan efficace' de <u>Richard Stutely</u> - 'La communication informatique en toute liberté : Histoire et éthique de l'information numérique Broché ', de Daniel Moatti 			

U.E.M 7.3 - Systèmes d'Information Géographiques

CODE UE	INTITULÉ MODULE		COEFFICIENT/ CREDITS
UEM 7.3	Systèmes d'information géographiques		3 /3
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
15	15	22,5	52,5
SEMESTRE	S5		
PRÉREQUIS	Bases de données , Technologies et développement mobiles et web		
OBJECTIFS			
<ul style="list-style-type: none"> - Initier l'étudiant(e) aux différents concepts et outils de gestion et d'analyse des données géographiques. - Etudier 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. - Appréhender les nouvelles technologies web pour adapter les techniques classiques de la représentation cartographique dans une interface web. 			
CONTENU			
<p>I. Introductions aux SIG (2h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. Les Spécification Open Geospatial Consortium (OGC) 6. Panorama de l'offre SIG (logiciel Open Source, SIG mobile ...),et applications web géographique <p>II. Acquisition et analyse (5h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. Bases de la référence spatiale et modes de représentation des données, Structuration des données spatiales 5. Métadonnées et normes applicables 6. Etude des modes de stockages courants 7. Modélisation d'une Base de Données Géographiques, et Intégration de données dans un SIG <p>III. Traitement et restitution des informations (5h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>IV. SIG et le Web (3h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tour d'horizon de la cartographie sur le Web (Carte statique, serveur cartographique, WebSIG, API cartographiques). 2. APIs cartographiques et leurs principales caractéristiques (Google Maps, OpenLayers, etc.) 3. Système GPS 4. SIG et Datamining 			
TRAVAIL PERSONNEL			
- Découverte du logiciel open source QGIS .			

- Mise en place d'une solution SIG.

CONTROLE DE CONNAISSANCES

- Contrôles continus 20%, exposés et TP 30% et examen final 50%.

BIBLIOGRAPHIE

- Hassan A.Karimi, « Geoinformatics », Information Sciences Reference,(2009).
- A.Gatrell, M.Loytonen« GisData », Taylor & Francis,(2003).
- 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.
- 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.

Modules Optionnels Semestre 5

UET 5.1-Recherche d'information

CODE UE	INTITULÉ MODULE	COEFFICIENT/ CREDITS	
UET 5.1	Recherche d'information	3/3	
Volumes horaires			
COURS	TD/TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
15		15	30
SEMESTRE	5		
PRÉREQUIS	Technologies et développement web, apprentissage et fouilles de données		
OBJECTIFS			
<p>Dans ce module, nous abordons la théorie et la pratique de mise en œuvre des systèmes de recherche d'information (RI). Que ce soit dans le domaine du web (moteurs de recherche, réseaux sociaux) ou simplement dans les systèmes dédiés à la recherche documentaire, des techniques existent pour permettre aux systèmes de rechercher les résultats efficacement avec un maximum de pertinence pour ainsi garantir la satisfaction des utilisateurs de ces systèmes.</p> <p>L'objectif de ce module est de se familiariser avec ces techniques et connaître les notions de base de la RI. Nous mettons donc l'accent sur les méthodes d'indexation et de traitement des requêtes ainsi que sur les métriques d'évaluation des performances.</p> <p>Un objectif supplémentaire est de renseigner l'étudiant sur les moteurs de recherche (comment classent-ils leurs pages par exemple « PageRank ») ainsi que sur la fouille et l'exploitation du web social.</p>			
CONTENU			
<ul style="list-style-type: none">- Introduction à la RI (1 heure)<ul style="list-style-type: none">• Un peu d'histoire• Terminologie de la RI- Modèles de la RI (2 heures)<ul style="list-style-type: none">• Modèles booléens• Modèles vectoriels• Modèles probabilistes- Indexation (2 heures)<ul style="list-style-type: none">• Approches d'indexation• Indexation de documents textuels (étapes et résultats)- Traitements des requêtes (3 heures)<ul style="list-style-type: none">• Désambiguïsation et expansion des requêtes• Traitement des requêtes Top-K (algorithmes : FA, TA, NRA)- Evaluation de performances des systèmes de RI (3 heures)<ul style="list-style-type: none">• Les collections TREC• Les métriques d'évaluation (précision, rappel, DCG, nDCG)- Recherche dans le web (2 heures)<ul style="list-style-type: none">• Bases des moteurs de recherche• Web crawling- Recherche dans le web social (2 heures)<ul style="list-style-type: none">• Extraction et filtrage de l'information sociale• Systèmes de recommandation : recommandation par filtrage collaboratif			
TRAVAIL PERSONNEL			
L'étudiant doit implémenter les algorithmes non vus en TP.			
CONTROLE DE CONNAISSANCES			
2 contrôles intermédiaires + note de TPs + note de participation			
BIBLIOGRAPHIE			
Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan, Hinrich Schütze: Introduction to information			

retrieval. Cambridge University Press 2008, ISBN 978-0-521-86571-5, pp. I-XXI, 1-482.

G. Salton, A. Wong, and C. Yang. A vector space model for automatic indexing. *Communications of the ACM* 18(11), 613 (1975).

R. Fagin, A. Lotem, and M. Naor. Optimal aggregation algorithms for middleware. *J. Comput. Syst. Sci.* 66(4), 614 (2003).

Text REtrieval Conference (TREC) : <http://trec.nist.gov>

Langville, A. N., and Meyer, C. D. (2006). *Google's PageRank and Beyond: The Science of Search Engine Rankings*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

Lawrence, S., and Giles, C. L. (1998). Searching the World Wide Web. *Science*, 280:98–100.

J. L. Herlocker, J. A. Konstan, L. G. Terveen, and J. T. Riedl. Evaluating collaborative filtering recommender systems. *ACM Transactions on Information Systems* 22(1), 5 (2004).

UET 5.2 – Interopérabilité des systèmes d'information

CODE UE	INTITULÉ MODULE	COEFFICIENT/ CREDITS	
U.E.T 5.2	Interopérabilité des Systèmes d'information	3 / 3	
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	TRAVAIL PERSONNEL	TOTAL
15		15	30
SEMESTRE	5		
PRÉREQUIS	- Notions de base sur les bases de données et Systèmes d'information.		
OBJECTIFS			
Des applications émergentes telles que le e-gouvernement, le e-learning, les bibliothèques électroniques, etc. nécessitent l'accès à diverses sources d'information. Ces dernières sont généralement hétérogènes, que ce soit au niveau syntaxique ou sémantique. En effet, des conflits sémantiques surviennent puisque les systèmes n'utilisent pas la même interprétation de l'information qui est définie différemment d'une organisation à l'autre.			

CONTENU
<ol style="list-style-type: none"> 1. Définition de l'interopérabilité (1h) 2. Évolution de l'interopérabilité(2h) 3. Propriété d'un système pour l'interopération (2h) 4. Problèmes d'hétérogénéité des données : (3h) <ul style="list-style-type: none"> - Conflits syntaxiques - Conflits structurels - Conflits sémantiques 5. La sémantique dans le processus d'interopérabilité (2h) <ul style="list-style-type: none"> - Les Méta données - L'Ontologie - le contexte 6. Les approches d'interopérabilité (3h) <ul style="list-style-type: none"> - Approche fédérée - Approche à base de médiation - Approche basée sur le contexte - ... 7. Application : (2h) <ul style="list-style-type: none"> - Interopérabilité de SIG - Interopérabilité des services Web
TRAVAIL PERSONNEL
TP
CONTROLE DE CONNAISSANCES
02 Contrôles continus
BIBLIOGRAPHIE
<p>D. Benslimane, et al. Interopérabilité de SiG : un Etat de l'art, revue internationale de géomatique , Vol 9,3 1999</p> <p>Euzenat, J. (2001). An infrastructure for formally ensuring interoperability in a heterogeneous semantic web. In Cruz, I. F., Decker, S.,</p> <p>Visser, P. R. S., Jones, D. M., Bench-Capon, T. J. M., and Shave, M. J. R. (1997). An analysis of ontological mismatches: Heterogeneity versus interoperability. In AAAI 1997 Spring Symposium on Ontological Engineering, Stanford, USA.</p> <p>Wache, H. and Stuckenschmidt, H. (2001). Practical context transformation for information system interoperability. In Akman, V., Bouquet, P., Thomason, R., and Young, R. A., editors, Modeling and Using Context, Third international and Interdisciplinary Conference, CONTEXT 2001, number 2116 in Lecture Notes in Artificial Intelligence, Springer.</p>

UET 5.3 – Systèmes Multi-Agents

CODE UE	INTITULÉ MODULE	COEFFICIENT/ CREDITS	
UET 5.3	Système Multi-agent	3 /3	
Volumes horaires			
COURS	TD / TP	Travail PERSONNEL	TOTAL
15		15	30
SEMESTRE	5		
PRÉREQUIS	- Notions l'ingénierie de connaissances, l'intelligence artificielle		
OBJECTIFS			
Initier les apprenants à cette nouvelle approche moderne de production de logiciel, le concept agent est une entité de programmation complètement autonome. Plusieurs applications web peuvent être développées d'une manière judicieuse en utilisant cette technologie			
CONTENU			
1. Concept d'agents (2h) Situation Autonomie Sensibilité à l'environnement 2. Les agents autonomes (3h) Contribution de l'IA Contribution de la POO Contribution des interfaces homme/machine 3. Les systèmes multi agents(5h) Apports des SMA Problèmes de conception et d'implémentation Les modèles 4. Les interactions dans les systèmes multi agents(2h) 5. L'application des systèmes multi_agents (3h)			
TRAVAIL PERSONNEL			
CONTROLE DE CONNAISSANCES			
02 Contrôles continus			
BIBLIOGRAPHIE			
G. Weiss, Multiagent systems: A modern approach to distributed artificial intelligence., MIT press 1999 J Ferber, Les systèmes multiagents. vers une intelligence collective. Inter Editions 1995			

Programme du Second Cycle
Option : Système d'Information et Web

Semestre 6

U.E.M 8- Projet de fin d'étude

CODE UE	INTITULÉ MODULE	COEFFICIENT/CREDITS		
U.E.M. 8	Projet	30/30		
VOLUME HORAIRE				
COURS	TD/TP	TRAVAIL PERSONNEL	AUTRES	TOTAL
			450	450
SEMESTRE	6			
OBJECTIFS				
<p>Le projet est proposé à un groupe de 2 étudiants. Il est encadré par au moins un enseignant interne. Il a pour objectif de répondre à un ensemble d'exigences rédigées dans un cahier de charge pour donner des solutions à un problème concret qui rentre dans le cadre des systèmes d'information et technologies web.</p> <p>Le projet de fin d'études doit être accompagné par un stage au sein d'une entreprise ou dans les laboratoires de recherche et développement de l'école.</p> <p>Les étudiants doivent dans le cadre de leurs projets de fin d'études :</p> <ul style="list-style-type: none">• Dresser un état de l'art des travaux connexes qui s'inscrivent dans le cadre du domaine de la problématique traitée,• exploiter leurs connaissances dans différentes disciplines et faire preuve de créativité,• Développement d'une solution conceptuelle et architecturale et réaliser un prototype.• synthétiser les résultats de leurs travaux, rédiger un mémoire et faire une présentation orale du travail.				

IV – Accords / conventions (voir annexe des conventions)