



Révision du Programme de Formation

A. U. 2019 - 2020

1. Offre de formation

1.1. Identification du parcours

Université	Sousse
Etablissement	ISITCom Hammam Sousse
Département(s)	Télécommunications

Domaine	Sciences Appliquées et Technologies
Mention	TIC
Parcours (ou spécialité)	Télécommunications
Nature de la licence	<input checked="" type="checkbox"/> Standard <input type="checkbox"/> Co-diplomation <input type="checkbox"/> Co-habilitation <input type="checkbox"/> Coopération internationale
Type de formation	<input checked="" type="checkbox"/> Initiale <input type="checkbox"/> Continue
Mode d'organisation de la formation	<input checked="" type="checkbox"/> Présentielle <input type="checkbox"/> A distance <input type="checkbox"/> Mixte <input type="checkbox"/> Alternance
Commission Nationale Sectorielle ayant habilité le parcours	Sciences Appliquées et Technologie
Année d'habilitation du parcours	2018 - 2019

1.2 Métiers visés et perspectives professionnelles du parcours

Liste des métiers visés :

- Administrateur de réseaux télécoms, Installation de réseaux dédiés

- Responsable, gestionnaire ou contrôleur de réseaux de télécom
- Développeur d'applications embarquées en télécommunications
- Conception et programmation des systèmes embarqués

Perspectives : Formation ingénieur, master professionnel, master de recherche

1.3 Objectifs de la formation

1.3.1 Objectif général : Former les étudiants aux fondamentaux des sciences de télécommunications et renforcer leur appréhension des évolutions technologiques atteintes en vue de promouvoir leur potentiel d'innovation et d'entreprenariat

1.3.2 Objectifs spécifiques :

- Etendre les connaissances acquises sur les réseaux de télécommunications usuelles aux avancées atteintes en la matière.
- Renforcer la compréhension des avancées technologiques des systèmes embarqués en matière de conception électronique et de programmation informatique.
- Promouvoir l'appréhension des technologies émergentes dans le domaine des télécommunications et les enjeux à relever.

1.3.3 Acquis d'apprentissages (Learning Outcomes)

→ **Savoir :**

- *Socles mathématique et physique pour la modélisation des phénomènes de propagation des informations*
- *Algorithmique et programmation*
- *Systèmes d'exploitation informatique (Windows, Linux) et mobile (Android)*
- *Programmations informatiques usuelles et avancées (web, C, JAVA, Python)*
- *Programmations usuelles et avancées (VHDL, Assembleur, C, Python) des systèmes électroniques embarqués*
- *Architecture des Microprocesseurs – Microcontrôleurs - DSP*
- *Conception et implémentation des circuits logiques*
- *Systèmes sur puces SOC et Co-design*
- *Fondements scientifiques des technologies utilisées dans le domaine des réseaux de télécoms.*
- *Réseaux locaux, Réseaux radio-mobile, Réseaux sans fil et Réseaux émergents*
- *Administration et Sécurité des réseaux*
- *Mesure de la qualité des réseaux*
- *Technologies émergentes (Big data, Cloud, Machine learning, computer vision,...)*
- *Dispositifs RF actifs et passifs*
- *Méthodes de communication analogiques et numériques*
- *Gestion de projets*

→ **Savoir faire :**

- *Identifier les avancées technologiques atteintes en télécommunications et présager les nouveaux défis*

- *Coudoyer les technologies récentes aux fonds scientifique et technique essentiels à l'innovation*
- *Superviser et administrer les réseaux de télécommunication*
- *Diagnostiquer et Mesurer la qualité des services de télécommunications*
- *Déploiement des technologies optiques en télécommunication*
- *Concevoir l'architecture d'une chaine de transmission analogique*
- *Analyser les performances des Circuits RF*
- *Lister et piloter les systèmes de modulation et de démodulation analogiques et numériques*
- *Appliquer les systèmes de mesure au domaine des télécommunications*
- *Exploiter les outils techniques et numériques pour le traitement des signaux analogiques et numériques.*
- *Développer des sites web statique et dynamique (HTML, XHTML, CSS, PHP et ASP)*
- *Développer des applications mobiles sous le système d'exploitation Android*
- *Conception et réalisation de circuits numériques*
- *Interfacer des systèmes à microprocesseurs*
- *Implémenter des applications écrites en VHDL, C, en assembleur, en Python,... sur des systèmes à microprocesseur*
- *Mise en œuvre d'une plateforme Hardware/Software pour le contrôle à distance d'un système électronique embarqué*
- *Analyser les tendances du marché de l'internet des objets (IoT)*
- *Expliquer les protocoles de l'IOT utilisés et ceux en cours de développement*

→ **Attitudes :**

- *Démontrer une capacité de travailler et de coordonner une équipe sur un fond de croyances et de valeurs*
- *Suivre une méthodologie de planification et de mise en œuvre des actions*
- *S'engager à mobiliser tous les acquis scientifiques et les qualités humaines pour la réalisation des objectifs escomptés*
- *Stimuler la créativité et l'innovation pour promouvoir le développement et la pérennité des activités*

2. Programme de la formation : Plan d'étude – Fiches matières

Nombre de semestre d'enseignement : **6**

Nombre d'unités d'enseignement : **25**

Volume horaire par semestre : **378h**

Statistiques par semestre :

- **S1 : 44%C + 27,5%TD + 27,5%TP / S2 : 44%C + 36%TD + 20%TP**
- **S3 : 47%C + 25%TD + 28%TP / S4 : 50%C + 22%TD + 28%TP**
- **S5 : 53%C + 17%TD + 30%TP**

SEMESTRE 1

N°	Unité d'enseignement (UE)	Code de l'UE	(Fondamentale /Transversale /Optionnelle)	Élément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire de formation en présentielle (14 semaines)				Nombre de crédits accordés		Coefficients		Modalité d'évaluation	
					Cours	TD	TP	Autres	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Mathématiques 1	UEF110	UEF111	Analyse 1	21	10,5	0		3	6	1,5	3		X
			UEF112	Algèbre 1	21	10,5	0		3		1,5		X	
2	Physique 1	UEF120	UEF121	Electrostatique et Magnétostatique	21	10,5	10,5		3,5	7	1,75	3,5		X
			UEF122	Mécanique du point	21	10,5	10,5		3,5		1,75		X	
3	Informatique 1	UEF130	UEF131	Système d'exploitation 1	21	0	21		3	6	1,5	3		X
			UEF132	Algorithmique et Programmation	21	0	21		3		1,5		X	
4	UE Transversales 1	UET140	UET141	Anglais 1	0	21	0		2	4	1	2	X	
			UEF142	Techniques de communication 1	0	21	0		2		1		X	
5	Électronique 1	UEO150	UEO151	Circuits électriques	21	10,5	21		3,5	7	1,75	3,5		X
			UEO152	Electronique numérique	21	10,5	21		3,5		1,75		X	
Total					378					30		15		

SEMESTRE 2

N°	Unité d'enseignement (UE)	Code de l'UE	(Fondamentale /Transversale /Optionnelle)	Élément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire de formation en présentielle (14 semaines)				Nombre de crédits accordés		Coefficients		Modalité d'évaluation	
					Cours	TD	TP	Autres	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Mathématiques 2	UEF210	UEF211	Analyse 2	21	10,5	0		3	6	1,5	3		X
			UEF212	Algèbre 2	21	10,5	0		3		1,5			X
2	Physique 2	UEF220	UEF221	Electromagnétisme	21	21	10,5		3,5	7	1,75	3,5		X
			UEF222	Thermodynamique	21	21	10,5		3,5		1,75			X
3	Informatique 2	UEF230	UEF231	Programmation avancée	21	0	10,5		3	6	1,5	3		X
			UEF232	Bases de données	21	10,5	10,5		3		1,5			X
4	UE Transversales 2	UET240	UET241	Anglais 2	0	21	0		2	4	1	2	X	
			UEF242	Techniques de communication 2	0	21	0		2		1		X	
5	Électronique 2	UEO250	UEO251	Electronique analogique	21	10,5	21		3,5	7	1,75	3,5		X
			UEO252	Fonctions d'électronique numérique	21	10,5	10,5		3,5		1,75			X
Total					378					30		15		

SEMESTRE 3

N°	Unité d'enseignement (UE)	Code de l'UE	(Fondamentale /Transversale /Optionnelle)	Élément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire de formation en présentielle (14 semaines)				Nombre de crédits accordés		Coefficients		Modalité d'évaluation	
					Cours	TD	TP	Autres	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Télécommunications 1	UEF310	UEF311	Antennes et Lignes de transmission	21	10,5	10,5		3,5	7	1,75	3,5		X
			UEF312	CEM	21	10,5	10,5		3,5		1,75		X	
2	Traitement du signal 1	UEF320	UEF321	Traitement du signal analogique	21	10,5	10,5		3,5	7	1,75	3,5		X
			UEF322	Transmission des données	21	10,5	10,5		3,5		1,75		X	
3	Electronique pour l'embarqué	UEF330	UEF331	Fonctions d'électronique analogique	21	10,5	21		3	6	1,5	3		X
			UEF332	Architecture des Microprocesseurs et Microcontrôleurs	21	21	0		3		1,5		X	
4	UE Transversales 3	UET340	UET341	Anglais 3	0	21	0		2	4	1	2	X	
			UEF342	Management de projet	21	0	0		2		1		X	
5	Informatique 3	UEO350	UEO351	Fondements des Réseaux	21	0	21		3	6	1,5	3		X
			UEO352	Système d'exploitation 2	10,5	0	21		3		1,5		X	
Total					378					30		15		

SEMESTRE 4

N°	Unité d'enseignement (UE)	Code de l'UE	(Fondamentale /Transversale /Optionnelle)	Élément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire de formation en présentielle (14 semaines)				Nombre de crédits accordés		Coefficients		Modalité d'évaluation	
					Cours	TD	TP	Autres	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Réseaux 1	UEF410	UEF411	Réseaux radio-mobile	21	10,5	10,5		3,5	7	1,75	3,5		X
			UEF412	Réseaux Sans fil	21	10,5	10,5		3,5		1,75		X	
2	Télécommunications 2	UEF420	UEF421	Programmation Web et mobile	21	0	21		3,5	7	1,75	3,5		X
			UEF422	Communication numérique et systèmes	21	10,5	21		3,5		1,75		X	
3	Systèmes embarqués 1	UEF430	UEF431	Conception des circuits logiques	21	0	10,5		3	6	1,5	3		X
			UEF432	Systèmes sur puces SOC et Co-design	21	10,5	10,5		3		1,5		X	
4	UE Transversales 4	UET440	UET441	Anglais 4	0	21	0		2	4	1	2	X	
			UET442	Droit informatique, protection des données et éthique	21	0	0		2		1		X	
5	IOT 1	UEO450	UEO451	Réseaux et Protocoles pour l'IOT	21	10,5	10,5		3	6	1,5	3		X
			UEO452	Communications optiques et composants	21	10,5	10,5		3		1,5		X	
Total					378				30		15			

SEMESTRE 5

N°	Unité d'enseignement (UE)	Code de l'UE	(Fondamentale /Transversale /Optionnelle)	Élément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire de formation en présentielle (14 semaines)				Nombre de crédits accordés		Coefficients		Modalité d'évaluation	
					Cours	TD	TP	Autres	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Réseaux 2	UEF510	UEF511	Réseaux émergents	21	10,5	10,5		3	6	1,5	3		X
			UEF512	Administration et QoS des réseaux	21	10,5	10,5		3		1,5			X
2	Sécurité & Cryptographie	UEF520	UEF521	Sécurité des réseaux	21	0	21		3	6	1,5	3		X
			UEF522	Cryptographie & Protocoles	21	10,5	0		3		1,5			X
3	Systèmes embarqués 2	UEF530	UEF531	Architecture et Programmation des DSP	21	10,5	10,5		3	6	1,5	3		X
			UEF532	Systèmes embarqués communicants	21	0	10,5		3		1,5			X
4	UE Transversales 5	UET540	UET541	Anglais 5	0	21	0		2	6	1	3	X	
			UEF542	Entreprenariat - Communication & innovation	21	0	0		2		1		X	
			UEF543	Gestion de projets TIC	10,5	0	10,5		2		1		X	
5	IOT2	UEO550	UEO551	Machine Learning	21	0	21		3	6	1,5	3		
			UEO552	Virtualisation et Cloud Computing	21	0	21		3		1,5			
Total					378					30		15		

SEMESTRE 6

N°	Unité d'enseignement (UE)	Code de l'UE	(Fondamentale /Transversale /Optionnelle)	Élément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire de formation en présentielle (14 semaines)				Nombre de crédits accordés		Coefficients		Modalité d'évaluation	
					Cours	TD	TP	Autres	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Stage de fin d'études Stage de fin				19 Semaines				30	30			Soutenance de stage	
Total					30					30				

**Fiches descriptives des UE
et de ses éléments constitutifs ECUE**

UEF110 : Mathématique 1

Intitulé de l'ECUE : Analyse 1				
Code ECUE	UEF111	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	0	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé		Examen	Compte rendu avec exposé oral
	X		X	
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : L'objectif de ce cours est de fournir une introduction aux notions de base de l'analyse

Plan du cours :

- Les fonctions numériques d'une variable réelle (limite en un point, continuité, théorème des valeurs intermédiaires, fonction monotone sur un intervalle,...)
- Dérivée et dérivées successives, sens de variation, accroissement finis, fonction convexe,...
- Développements limités, limites.
- Calcul Intégral
- Primitives

Références : Plusieurs livres à disposition dans la bibliothèque de l'ISITCom

UEF110 : Mathématique 1

Intitulé de l'ECUE : Algèbre 1				
Code ECUE	UEF112	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	0	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé		Examen	Compte rendu avec exposé oral
	X		X	
Enseignant(s)				

Pré-requis

Objectifs : Acquisition des notions de base de l'algèbre et des techniques de calculs nécessaires aux autres disciplines.

Plan du cours :

- Polynômes : Généralités sur les polynômes d'une variable à coefficients réels ou complexes, division euclidienne, division suivant les puissances croissantes, factorisation dans $\mathbb{R}[X]$ et $\mathbb{C}[X]$.
- Fractions rationnelles dans $\mathbb{R}(X)$ et $\mathbb{C}(X)$, décomposition en éléments simples
- Espaces vectoriels : définition, propriétés et exemples, sous espaces vectoriels, sous espaces supplémentaires, système libre, système générateur, bases, dimension
- Applications linéaires : Définition, notions du noyau et d'image, rang d'une application linéaires, théorème de rang, applications injectives, surjectives et bijectives.

Références : Plusieurs livres à disposition dans la bibliothèque de l'ISITCom

UEF120 : Physique 1

Intitulé de l'ECUE : Electrostatique et Magnétostatique				
Code ECUE	UEF121	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	10,5	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis : Calcul d'intégrales, calcul vectoriel.

Objectifs : Acquérir les outils et concepts théoriques de base de l'électrostatique et de la magnétostatique en vue d'appréhender le fondement des dipôles électriques et magnétiques.

Plan du cours :

Chapitre 1 : Systèmes de coordonnées

- Cartésienne
- Polaire et cylindrique
- Sphérique
- Notions d'éléments de longueur, de surface et de volume
- Notions de circulation et de flux d'un champ vectoriel

TD1 : Outils mathématiques (vecteur position, déplacement élémentaire, générateur de surface et de volume élémentaires, circulation et flux d'un champ vectoriel)

Chapitre 2 : Champ électrostatique et potentiel (charge ponctuelle – distribution continue)

- Mise en évidence du champ électrique et lignes de champ
- Loi de Coulomb
- Calcul du champ électrique : Calcul direct – Application du théorème de Gauss
- Calcul du potentiel électrique

TD2 : Dipôle électrique : Champ électrique, potentiel et lignes de champ

Chapitre 3 : Champ magnétostatique

- Mise en évidence du champ magnétique
- Loi de Laplace
- Calcul du champ magnétique : Loi de Biot et Savart – Théorème d'Ampère

TD3 : Dipôle magnétique – circuit filiforme – bobines

Références : Plusieurs livres à disposition dans la bibliothèque de l'ISITCom

UEF120 : Physique 1

Intitulé de l'ECUE : Mécanique du point				
Code ECUE	UEF122	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	10,5	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis : Programme du bac

Objectifs : Acquérir les bases de la mécanique du point et les appliquer en vue de modéliser le mouvement des objets.

Plan du cours :

Chapitre 1 : Rappel Mathématique (3h)

- Calcul vectoriel
- Opération sur les vecteurs
- Dérivée d'une fonction vectorielle
- Intégration d'une fonction vectorielle
- Accélération d'un point matériel

Chapitre 2 : Cinématique du Point Matériel (6h)

- Définitions fondamentales
- Les différents systèmes de coordonnées
- Vitesse d'un point matériel
- Accélération d'un point matériel

TD1 : Exemples de mouvement (mouvement rectiligne, mouvement rectiligne sinusoïdal, mouvement circulaire, mouvement hélicoïdal)

Chapitre 3 : Les lois de composition de mouvement (2h)

- Définitions générales
- La loi de composition des vitesses
- La loi de composition des accélérations

TD2 : Composition des mouvements

Chapitre 4 : Dynamique du point matériel dans un référentiel galiléen (3h)

- Généralités
- Les principes de la dynamique du point matériel
- Les forces fondamentales

- Statique du point matériel

Chapitre 5 : Dynamique du point matériel dans un référentiel non galiléen (1,5h)

- Les Forces d'inertie et adaptation de la R.F.D pour un référentiel non galiléen
- Équilibre relatif dans un référentiel en mouvement

Chapitre 6 : Travail et énergie (2,5h)

- Travail et puissance d'une force
- Énergie cinétique - Théorème de l'énergie cinétique
- Énergie potentielle
- Énergie mécanique - conservation de l'énergie mécanique
- Équilibre et stabilité de l'équilibre

Chapitre 7 : Mouvement des planètes et des satellites (3h)

- La loi de gravitation
- Mouvement planétaire
- Satellisation

TD3 : Dynamique du point – Etude du mouvement de satellite

Références :

- Jean-Marie Brébec (1er Auteur), Mécanique 1re année MPSI-PCSI-PTSI, Ed. HACHETTE Supérieur, 2003.
- Pierre Vanderwegen, Mécanique du point - Cours et 63 exercices corrigés; 1ère année mpsi pcsi ptsi, Ed. Dunods, 1999.
- Hubert Lumbroso, Mécanique du point, 1ère année MPSI, PCSE, PTSE, ed. Dunod, 1998.
- Marie-Noëlle Sanz, Physique - tout-en-un 1ère année MPSI, 3ème Edition, Ed Dunod, 2008.
- Hichem Chaabane, Mécanique du point matériel, Ed SILLAGES, 2012:
http://ressources.unisciel.fr/sillages/physique/cours_physique_1a_2a/res/Mecanique_du_point_materiel.pdf

Plusieurs livres à disposition dans la bibliothèque de l'ISITCom

UEF130 : Informatique 1

Intitulé de l'ECUE : Système d'exploitation 1				
Code ECUE	UEF131	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	0	21h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : Ce cours vise à introduire les différentes classes de commandes d'un noyau de système d'exploitation. Il permet aussi étudiants d'entamer la préparation à la certification linux niveau 1 en abordant différents sujets comme la gestion des droits d'accès et la manipulation de l'arborescence de fichiers

Plan du cours :

Chapitre 1 : Notions fondamentales des Systèmes d'exploitation

- 1.1 Architecture matérielle
- 1.2 Architecture logicielle

Chapitre 2 : La gestion du processeur

- 2.1 Les critères d'ordonnancement
- 2.2 Les algorithmes d'ordonnancement

Chapitre 3 : Synchronisation des processus

- 3.1 Le problème de la section critique
- 3.2 Solutions de la section critique
- 3.3 Les Sémaphores
- 3.4 Les moniteurs

Chapitre 4 : Allocation de la mémoire

- 4.1 Allocation contiguë
- 4.2 Allocation non contiguë
- 4.3 La mémoire virtuelle B10

Références :

Systèmes d'exploitation, Andrew S. Tanenbaum, Pearson, 3ème édition 2008.
Plusieurs livres à disposition dans la bibliothèque de l'ISITCom

UEF130 : Informatique 1

Intitulé de l'ECUE : Algorithmique et Programmation				
Code ECUE	UEF132	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	0	21h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé		Examen	Compte rendu avec exposé oral
	X		X	
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : Ce module permet de préparer les étudiants à trouver des solutions algorithmiques à des problèmes tout en utilisant un raisonnement logique. L'étudiant apprend à traduire les solutions algorithmiques en programmes écrits en Langage C.

Plan du cours :

Partie Algorithmique

1. Introduction à l'algorithmique
2. Environnement algorithmique
3. Types de données, constante, Variables
4. Structures conditionnelles
5. Structures itératives
6. Les types structurés :
 - Tableaux unidimensionnel vecteur)
 - Tableaux bidimensionnels (Matrices)
 - Les enregistrements
7. Algorithmes de tri : par sélection, par insertion, à bulle, quick sort, etc.
8. Algorithmes de recherche (recherche par dichotomie)
9. Procédures et fonctions
10. Mode de passage de paramètres
 - Passage par adresse,
 - passage par valeur.
11. Récursivité
12. Notion de pointeur.
 - Opérateurs sur les pointeurs

Partie Programmation

Chapitre I : Introduction à la programmation

1. Les différentes étapes de résolution d'un problème
 - Définition et analyse du problème
 - Ecriture de l'algorithme
 - Programmation de l'algorithme

- Compilation
 - Exécution et test du programme
2. Schéma général d'un algorithme
 3. Forme générale d'un programme C

Chapitre II : Les éléments de base

1. Les commentaires
2. Les déclarations
3. Les opérateurs
 - Les opérateurs arithmétiques
 - Les opérateurs relationnels
 - Les opérateurs logiques
 - L'opérateur d'affectation

Chapitre III : Les structures de contrôle

1. Les structures conditionnelles
 - La structure conditionnelle alternative
 - La sélection
2. Les structures répétitives
 - L'instruction while
 - L'instruction do while
 - L'instruction for

Chapitre IV : Les fonctions

1. Définition d'une fonction
2. Appel de la fonction
3. Passage des paramètres
 - Passage de paramètres par valeur
 - Passage de paramètres par adresse
4. Les variables globales et locales
 - Les variables globales
 - Les variables locales

Chapitre V : Les tableaux

1. Les tableaux à une dimension
 - Définition
 - Utilité
 - Composantes
 - Déclaration
 - Accès aux composantes d'un tableau
 - Chargement d'un tableau
 - Affichage du contenu d'un tableau
 - Méthodes de recherche dans un tableau
 - Méthodes de tri dans un tableau
2. Les tableaux à deux dimensions
 - Définition
 - Déclaration
 - Accès aux composantes d'une matrice
 - Chargement d'une matrice
 - Affichage du contenu d'une matrice

Chapitre VI : Les chaînes de caractères

1. Déclaration et mémorisation
2. Les chaînes de caractères constantes

3. Initialisation de chaînes de caractères
4. Accès aux éléments d'une chaîne
5. Les fonctions de manipulation de chaînes de caractères
6. Tableaux de chaînes de caractères

Référence :

Thomas H. Cormen, Charles E. Leireson, Ronald L Rivest et Clifford Stein, « Introduction à l'algorithmique », cours et exercices 2ème cycle Ecoles d'ingénieurs », Edition Dunod, 2ème édition, Paris 2002

Plusieurs livres à disposition dans la bibliothèque de l'ISITCom

UET140 : Unités Transversales 1

Intitulé de l'ECUE : Anglais 1				
Code ECUE	UET141	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	0	21h	0	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé		Examen	Compte rendu avec exposé oral
	X			
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : Une révision systématique du vocabulaire et des fonctions et structures de base. Le vocabulaire, les fonctions et structures sont présentés dans des unités, dans lesquelles l'oral, l'écrit sont intégrés sous une forme communicative. Ces unités sont exploitables de différentes façons selon le niveau de chaque classe ou de chaque étudiant.

Plan du cours :

1. **Reading :** Cette partie a pour objet de permettre à l'étudiant d'anticiper le sujet du texte à partir d'informations l'entourant (photos ; tableaux ...), de lire pour une compréhension générale, de lire pour une compréhension détaillée, de transférer l'information du texte dans un tableau ; graphique... D'utiliser l'information du texte pour résoudre une problématique, De créer des tableaux et diagrammes pour y transférer l'information du texte.
2. **Writing :** Cette partie a pour but de fournir à l'étudiant les connaissances suivantes : L'orthographe ; les structures grammaticales, le vocabulaire de base, la ponctuation, les conjonctions. Elaborer un texte court (Lettres ; Invitations ; Résumés). Décrire une fonction ; un processus...
3. **Speaking and listening :** Cette partie permet à l'étudiant d'utiliser un langage correct, de participer à des conversations, de se préparer à des interviews, de discuter en groupe d'un texte oralement, de transférer une information orale dans un texte : une figure, un tableau...

Références :

UET140 : Unités Transversales 1

Intitulé de l'ECUE : Techniques de communication 1				
Code ECUE	UET142	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	0	21h	0	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé		Examen	Compte rendu avec exposé oral
	X			
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : L'étudiant doit pouvoir :

- Acquérir des connaissances en communication organisationnelle
- S'exprimer oralement devant un public ou dans un groupe restreint, du point de vue de l'expression en tant que telle, de la gestuelle, des attitudes et de la maîtrise du matériel qui lui est attribué.
- S'exprimer correctement en termes de langage écrit et dans le cadre de documents de type professionnel (courrier, procès-verbaux de réunion, notes, dossiers, revues de presse etc.), ce qui suppose une maîtrise adéquate de la langue française en elle-même et de certains outils informatiques.

Plan du cours :

- **Concepts fondamentaux de la communication** : sensibilisation au processus complexe de la communication, identification des moyens de la communication, des fonctions du discours, des obstacles à la communication ;
- **Prise de parole** : exposés oraux ;
- **Entretien d'embauche** : identification, entraînement, évaluation d'un entretien, rédaction d'une lettre de motivation et d'un CV ;
- **Conduite de réunion** : préparation, animation, participation, évaluation d'une réunion, gestion de conflits, prise de décisions
- **Ecrits professionnels** : rédaction d'un ordre du jour, d'une note de service, d'une convocation, de lettres, de rapports, de comptes rendus, etc

Références :

UE0150 : Electronique 1

Intitulé de l'ECUE : Circuits électriques				
Code ECUE	UE0151	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	21h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé		Examen	Compte rendu avec exposé oral
	X		X	
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs :

- Acquérir les connaissances liées à l'application des lois de l'électricité, à l'interprétation des schémas électriques, au calcul théorique des caractéristiques d'un circuit corrélé à des prises de mesure expérimentales.
- Etude et analyse des circuits électriques
- Connaître les composants élémentaires de l'électronique (diodes et transistors) et leurs applications dans les fonctions de base

Plan du cours :

Chapitre 1 : Etude et analyse des circuits en courants continu

- Caractéristiques des dipôles
- Les lois de Kirchhoff et la loi d'ohm
- Les associations des dipôles
- Sources de tensions et de courant
- Méthodes et théorèmes d'analyse d'un circuit à CC (Théorème de Superposition, Thévenin, Norton, Millmann,...)
- Puissance en courant continu.

Chapitre 2 : Etude et analyse des circuits à courant alternatif

- Définition et paramètres d'une grandeur alternative
- Impédance et déphasage
- Méthodes d'analyse d'un circuit à courant alternatif (représentation symbolique, construction de Fresnel...)
- Les filtres passifs de premiers et de deuxième ordre

Chapitre 3 : Composants électroniques et leur mise en œuvre

- Notions sur les semi-conducteurs : Semi-conducteur intrinsèque, Dopage, Jonction PN
- Diodes à jonction PN.
- Diodes spéciales (Zener, LED, Varicap, Tunnel, etc...)
- Transistors bipolaires.

- Transistors à effet de champ. (FET et MOS)

Travaux Pratiques

Objectif du TP :

- Connaître les limites d'une **mesure prise expérimentalement**.
- Appliquer différentes techniques pour **mesurer** des grandeurs électriques.
- Etude et analyse d'un circuit électrique
- Connaître et identifier les fonctions de l'électronique analogique.

Contenu Pratique :

TP1 : Utilisation des équipements du laboratoire (multimètre, Appareils de mesure à déviation, GBF, Alimentation stabilisée et Utilisation de l'oscilloscope) et Etalonnage d'un appareil de mesure.

TP2 : Etude des circuits linéaires (R,L,C) en régime sinusoïdal monophasé.

TP3 : Mesure d'impédances (méthode des ponts)

TP4 : Caractéristiques statiques des diodes à jonction PN et des diodes Zener.

TP5 : Redressement simple et double alternance, filtrage et stabilisation de tension

TP6 : Caractéristiques statiques des transistors bipolaires : circuits de polarisation, calcul des composants et essais.

TP7 : Amplificateur à émetteur commun : calcul des éléments du montage, choix des composants, calcul et mesure des impédances, bande passante, limite d'amplification, stabilité thermique.

TP8 : Le transistor à effet de champ : polarisation & montages de base.

Références : Plusieurs livres à disposition dans la bibliothèque de l'ISITCom

UE0150 : Electronique 1

Intitulé de l'ECUE : Electronique numérique				
Code ECUE	UE0152	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	21	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis : Notions élémentaires de l'algèbre binaire.

Objectifs : Connaître les différentes structures de logiques combinatoires et séquentielles.

Plan du cours :

Chapitre 1 : Notions sur les systèmes de numérisation et les codes

1. Les fonctions logiques

- Rappel des fonctions élémentaires,
- Théorèmes de DEMORGAN,
- Formes canoniques de Shannon,
- Simplification des expressions logiques algébriquement et graphiquement (tableau de KARNAUGH).

Chapitre 3 : Systèmes logiques combinatoires

- Méthode de synthèse appliquée à des exemples à caractères industriels
- Circuits combinatoires usuels :(Codage, décodage, transcodage, circuits de transfert d'informations, circuits arithmétiques, comparateur)

Chapitre 4 : Aspects techniques circuits combinatoires

- La représentation des états logiques
- Les familles logiques
- Terminologie des circuits numériques
- Interface CMOS – TTL

Travaux pratiques

Objectif du TP : Savoir utiliser les différentes structures de logiques combinatoires et séquentielles.

Contenu Pratique :

- TP1 :** Initiation aux fonctions logiques,
TP2 : Les circuits arithmétiques,
TP3 : Circuits de transfert et de décodage de l'information,
TP4 : Bascules et compteurs asynchrones,
TP5 : Compteurs synchrones, Registres, Mémoires
TP6 : Séquenceurs (différentes technologies)

Références : Plusieurs livres à disposition dans la bibliothèque de l'ISITCom

SEMESTRE 2

UE210 : Mathématiques 2

Intitulé de l'ECUE : Analyse 2				
Code ECUE	UEF211	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	0	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : Donner une introduction aux notions de base de l'analyse.

Plan du cours :

- Suites réelles
- Séries numériques, séries entières
- Fonctions à plusieurs variables
- Intégrales multiples
- Equations différentielles dans IR.

Références : Plusieurs livres à disposition dans la bibliothèque de l'ISITCom

UE210 : Mathématiques 2

Intitulé de l'ECUE : Algèbre 2				
Code ECUE	UEF212	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	0	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : Donner une introduction aux notions de base de l'algèbre.

Plan du cours :

- **Matrices :** Définition de l'espace vectoriel des matrices de type (n,p) , propriétés, produit de matrices, matrice d'une application linéaire, matrices de passages, changement de bases
- **Déterminants, résolution de systèmes linéaires, calcul du rang d'une matrice avec la méthode des mineurs et la méthode de pivot de gauss.**
- **Réduction des endomorphismes :** problèmes de diagonalisation, calcul de vecteurs propres, valeurs propres, trigonalisation, formule de binôme de Newton, calcul de la puissance de matrices

Références : Plusieurs livres à disposition dans la bibliothèque de l'ISITCom

UEF220 : Physique 2

Intitulé de l'ECUE : Electromagnétisme				
Code ECUE	UEF221	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	21h	10,5h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis : Mathématique 1, Physique 1 (Electrostatique et magnétostatique)

Objectifs :

- Comprendre les équations socle de l'électromagnétisme
- Avoir la capacité d'analyser les phénomènes mis en jeu dans la propagation guidée
- Connaître les domaines couverts par la CEM, avoir des notions sur la réglementation en vigueur, identifier les problèmes et proposer des solutions.

Plan du cours :

Chapitre 1 : Généralisation des équations de l'électrostatique et de la magnétostatique aux courants variables

- Propriétés des milieux de propagation : Notion de milieu conducteur – milieu diélectrique
- Equations de Maxwell
- Equations de propagation

TD1 : Equations de Maxwell – Equation d'onde – Solutions physiques

Chapitre 2 : Propagation des ondes EM dans les milieux conducteurs

- Equation d'onde dans un conducteur parfait
- Conditions aux limites
- Effet de peau. - Réflexion sur une surface conductrice parfaite et ondes stationnaires.

TD2 : Réflecteur métallique – effet de peau

Chapitre 3 : Propagation des ondes EM dans les milieux diélectriques

- Equation d'onde dans un diélectrique parfait
- Onde plane progressive et monochromatique : Cas du vide (caractéristiques, impédance, énergie EM et Vecteur de Poyting)
- Polarisation
- Réflexion – Réfraction (transmission) d'une onde : Lois de Snell-Descartes

TD3 : Onde plane progressive et monochromatique - Polarisation

Chapitre 4 : Lignes de transmission

- Modélisation d'une ligne de transmission à deux conducteurs
- Mise en équation ; Excitation sinusoïdale

- Impédance caractéristique
- Coefficient de réflexion, Coefficient de transmission

Références : Plusieurs livres à disposition dans la bibliothèque de l'ISITCom

UEF220 : Physique 2

Intitulé de l'ECUE : Thermodynamique				
Code ECUE	UEF222	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	10,5h	21h	10,5	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis : Mathématique 1

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

- Définir les grandeurs thermodynamiques.
- Appliquer le premier principe de la thermodynamique pour décrire l'évolution d'un système.
- Définir les modes de transfert de chaleur

Plan du cours :

Chapitre 1 : Notions de base de la thermodynamique

- Définitions fondamentales.
- transformation d'un système
- Température et principe zéro de la thermodynamique.
- Concept d'énergie
- Les coefficients thermoélastiques

TD1 : Transformations thermodynamiques

Chapitre 2 : Le premier principe de la thermodynamique

- Bilan des échanges au cours d'une transformation
- Énoncé du premier principe de la thermodynamique
- Fonction enthalpie
- Les capacités calorifiques ; la relation de Mayer.
- Applications du premier principe

TD2 : Applications du premier principe : Calorimétrie - Equation de Laplace

Chapitre 3 : Introduction aux transferts thermiques

- Notions de flux et de densité de chaleur
- Transfert par conduction
- Transfert par convection
- Transfert par rayonnement
- Equation de la chaleur par conduction en régime permanent

TD3 : Transfert thermique unidirectionnel par conduction

Références :

- Jean-Noël Foussard, Edmond Julien, Thermodynamique - Bases et explications, Cours et exercices corrigés, Ed. Dunod, 2005.
 - Jean-Marie Brébec (1er Auteur), Thermodynamique 1re année MPSI-PCSI-PTSI, Ed. Hachette Supérieur, 2003.
 - Jean-Noël Foussard (1er Auteur), Les bases de la thermodynamique (Cours et exercices corrigés), Ed. Dunod, 2015.
 - Jean-Noël Foussard (1er Auteur), Thermodynamique : L'essentiel du cours, exercices corrigés, Ed. Dunod, 2019.
- Plusieurs livres à disposition dans la bibliothèque de l'ISITCom

UEF230 : Informatique 2

Intitulé de l'ECUE : Programmation Avancée				
Code ECUE	UEF231	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	0	10,5h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis : Bonne connaissance en algorithmique.

Objectifs : Initier les étudiants à la programmation objet. Apprendre à identifier les objets et les classes dans un problème, apprendre à résoudre un problème grâce à un ensemble d'objets interagissant.

Plan du cours :

I. Concepts fondamentaux du paradigme objet (objets, classes, attributs et méthodes, ...)

II. Introduction générale à Java :

- Introduire le langage Java,
- Introduire le JDK,
- Détailler la structure générale d'une application Java
- Ecriture des arguments à la ligne de commande

III. Les éléments de base du langage Java:

- Les commentaires et les identificateurs en Java
- Les types de données
- Les structures de contrôles
- Les types de référence

IV. Les principes de la programmation orientée objet :

- Les classes et les objets
- Les constructeurs
- Les références et la destruction d'objets
- Les packages
- Encapsulation et niveaux de visibilité
- Les accesseurs
- Caractéristiques des attributs et des méthodes

V. L'héritage, le polymorphisme, les classes abstraites et les interfaces:

- L'héritage
- Les constructeurs et l'héritage
- La redéfinition des méthodes
- La redéfinition des attributs

- Les mots clefs super et final
- La compatibilité des types
- Le polymorphisme
- Les classes abstraites
- Les interfaces
- La généricité

VI. La gestion des exceptions :

- Les objets d'exception
- Les mots clés try, catch et finally
- Traitement des exceptions
- Le multi-catch
- Les mots clés throw et throws
- Interception vs propagation
- Exception contrôlé/non contrôlé

Références : Plusieurs livres à disposition dans la bibliothèque de l'ISITCom

UEF230 : Informatique 2

Intitulé de l'ECUE : Bases de données				
Code ECUE	UEF232	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	10,5h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : L'objectif principal de ce module est l'introduction des concepts, des notions et des langages qui constituent les fondements des BD. Au bout de ce module, l'étudiant doit être capable :

- Comprendre l'approche BD dans un SI
- Avoir une idée précise sur les différents modèles des BD (de l'hierarchique au NoSQL en passant par le Relationnel-objet)
- Savoir modéliser une BD avec un modèle conceptuel (EA, UML)
- Maitriser le passage du modèle conceptuel au modèle logique
- Comprendre le modèle relationnel et son algèbre qui forme le ciment des moteurs relationnels
- Exploiter un outil de Modélisation (PowerDesigner, Toad, Erwin, DB-Main, etc.)
- Maitriser l'essentiel du Standard SQL

Plan du cours :

1. Introduction à l'approche BD
2. Modélisation conceptuelle des BD (EA et UML)
3. Le modèle relationnel et son algèbre
4. Le Langage SQL et ses 5 sous-langages
5. Normalisation et fromes normales
6. Dénormalisation vers les modèles relationnel-objet et NoSQL

Références : Plusieurs livres à disposition dans la bibliothèque de l'ISITCom

UET240 : Unités Transversales 2

Intitulé de l'ECUE : Anglais 2				
Code ECUE	UET241	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	0	21h	0	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé		Examen	Compte rendu avec exposé oral
	X			
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : Ce cours vise à améliorer les compétences linguistiques des étudiants en anglais dans le domaine de l'informatique. Le but principal est de développer leurs compétences en matière de listening, speaking, reading et writing en leur fournissant des documents conçus par des spécialistes des technologies de l'information. Ces unités sont exploitables de différentes façons selon le niveau de chaque classe ou de chaque étudiant.

Plan du cours :

Unit1 Buying a computer, Conversation between a shop assistant and a customer. Computers for particular work stations
Unit 2 Software and operating systems: System utilities (screen saver, virus detectors...), MS DOS, Windows, Linux....
Unit 3 Multimedia: Exchanging information about computers for newspapers, Writing a letter to a newspaper, Creating a homepage with a home page editor
Unit 4 Jobs in computing: A job interview Job advertisements Discussing personal qualities and professional skills
Unit5 :Electronic communication, Mobile phones and Internet : Interview about cybercafé, Channels of communication, Planning a cybercafé with a partner, Revision of the past simple, Prefixes, Data communication systems, fax, teletext
Unit6: Security and privacy on the Net: Benefits and dangers for children, Security and piracy on the net, Hackers, Discussing, computer crimes, security, privacy, Writing a paragraph about pros and cons.

Références :

UET240 : Unités Transversales 2

Intitulé de l'ECUE : Techniques de communication 1				
Code ECUE	UET242	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	0	21h	0	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé		Examen	Compte rendu avec exposé oral
	X			
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : L'étudiant doit maîtriser des savoir-faire langagiers pour faire face à diverses situations de communication qu'il rencontrera dans le monde du travail :

L'étudiant doit donc être capable de :

- Comprendre des situations de communications spécifiques : réunion de travail, un exposé sur un projet
- Comprendre des rapports professionnels, des notes, des cahiers des charges
- Solliciter une information
- Attirer l'attention sur un fait donné, informer sur l'état d'avancement d'un projet, conduire une réunion ou/et un entretien
- Rédiger un PV, des lettres, un compte-rendu, un rapport technique, etc.
- Prendre des notes, synthétiser un document de travail, etc.

Plan du cours :

L'étudiant devrait atteindre, à la fin de sa formation académique, le niveau C1+ C2 du cadre européen commun de référence pour les langues qui est le niveau de compétence d'un utilisateur « expérimenté » (DALF).

L'apprenant au niveau M1 communique aisément et spontanément, du fait d'un bon accès à une large gamme de discours et d'une maîtrise des relations logiques et de la cohésion du discours : il peut, désormais avec aisance, gérer une conversation, argumenter et négocier.

L'apprenant est ainsi un utilisateur expérimenté : il peut comprendre une grande gamme de textes longs et complexes, ainsi que saisir des significations implicites. Il peut s'exprimer spontanément et couramment sans trop devoir chercher ses mots. Il peut utiliser la langue aisément dans sa vie sociale, professionnelle ou académique. Il peut s'exprimer sur des sujets complexes de façon claire et bien structurée et manifester son contrôle des outils d'organisation, d'articulation et de cohésion du discours.

Références :

UE0250 : Electronique 2

Intitulé de l'ECUE : Electronique analogique				
Code ECUE	UE0251	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	21h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé		Examen	Compte rendu avec exposé oral
	X		X	
Enseignant(s)				

Pré-requis : Electronique 1

Objectifs : Approfondir les connaissances en électronique et mettre en application les fonctions analogiques couramment utilisées

Plan du cours :

Chapitre 1 : Les quadripôles

- Matrice d'impédance, matrice d'admittance, matrice hybride, matrice chaîne,
- Association de quadripôle

Chapitre 2 : Amplificateur opérationnel (fonctionnement, applications)

- Ampli différentiel
- Ampli. Op. réel : courant de polarisation, saturation, tension de décalage, slew-rate
- Ampli. Op. en régime linéaire : les montages de base
- Ampli. Op. en régime non-linéaire : Comparateur simple, comparateur à hystérésis

Chapitre 3 : Filtrage

- Filtres actifs,
- Synthèse des filtres à capacités commutées

Plan des travaux pratiques :

Objectif : Ces travaux pratiques ont pour objectifs, de faire découvrir l'électronique de base à partir de quelques montages classiques réalisant des grandes fonctions du traitement analogique du signal.

Contenu Pratique :

TP1 : Amplificateur opérationnel en régime linéaire. Utilisation dans quelques montages élémentaires.

- **Objectifs :** Etude de quelques fonctions électroniques, réalisées avec des AOP, mise en évidence de quelques défauts (saturation, tension de déchet, slew-rate, ...) : Suiveur de tension, ampli. inverseur, sommateur de tension, ...

TP2 : Amplificateur opérationnel en régime non-linéaire.

- **Objectifs :** Etude de quelques montages en régime de commutation. Comparateur en boucle ouverte, à hystérésis.

TP3 : Génération de signaux. Multivibrateur astable.

- **Objectifs** : Etude de quelques montages électroniques générateurs de signaux : Multivibrateurs astables réalisées avec des AOP. Génération de signaux triangulaire avec des AOP.

TP4 filtres actifs

- **Objectifs** : Etude des filtres actifs du 1er ordre et du 2nd (structure de Rauch et Sellen et Kelly). Tracer le diagramme de BODE.

TP5 : Boucle à verrouillage de phase

Références : Plusieurs livres à disposition dans la bibliothèque de l'ISITCom

UEO250 : Electronique 2

Intitulé de l'ECUE : Fonctions Electroniques numériques				
Code ECUE	UEO252	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	10,5h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé		Examen	Compte rendu avec exposé oral
	X		X	
Enseignant(s)				

Pré-requis : Notions d'électronique numérique et logique combinatoire.

Objectifs :

Plan du cours :

Chapitre 1 : Introduction aux systèmes séquentiels :

- Définition,
- Modélisation d'un système séquentiel
- Classification des structures séquentiels (Machines de MEALY et de MOORE).

Chapitre 2 : Les bascules bistables :

- Bascules asynchrones : à marche prioritaire, à arrêt prioritaire, à maintien prioritaire,
- Bascule RS
- Bascules synchrones : RSH, D, JK, T.
- *Traiter les différentes techniques de synchronisation.*

Chapitre 3 : Les registres

- Différents modes de décalage
- Types des registres et applications

Chapitre 4 : Les compteurs (Synthèse des structures synchrones et asynchrones)

Chapitre 5 : Paramètres dynamiques et règles d'assemblage des opérateurs séquentiels

Chapitre 6 : Les mémoires

Chapitre 7 : Fonctions et systèmes séquentiels complexes.

- Les machines à états finis
- Les séquenceurs
- Méthodes de conception d'une unité de contrôle

Chapitre 8: Techniques d'intégration de systèmes numériques

- Les circuits (standards, spécifiques, programmables ...)
- Les outils de conception

Références : Plusieurs livres à disposition dans la bibliothèque de l'ISITCom

SEMESTRE 3

UEF310 : Télécommunications 1

Intitulé de l'ECUE : Antennes - Lignes de transmission				
Code ECUE	UEF310	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	10,5h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs :

- Maîtriser le principe de détermination des paramètres des antennes
- Comprendre comment établir un bilan de liaison Radio-fréquence
- Se Familiariser avec la manipulation de l'analyseur de spectre pour déterminer les bandes des fréquences et la puissance des signaux radio-fréquences
- Connaître les types de lignes de transmission usuelles (ouverte, court-circuitée et adaptée)
- Appliquer des techniques d'adaptation d'impédance en utilisant l'abaque de Smith

Plan du cours : (descriptifs des plans de cours et de TPs)

Chapitre 1 : Principaux paramètres d'une antenne

- Diagramme de rayonnement
- Directivité et gain
- Angle d'ouverture à -3dB
- Fréquence de résonance et bande passante
- Bilan de Liaison RF

Chapitre 2 : Présentation de différentes antennes

- dipôle
- Antenne tourniquet
- Antenne à dipôles colinéaires pour les radiocommunications avec les mobiles
- Antenne YAGI
- Antenne à réflecteur parabolique

Chapitre 3 : lignes de transmission

- Définition d'une ligne de transmission
- Abaque de Smith
 - o Impédance réduite
 - o Coefficient de réflexion
 - o Rapport d'ondes stationnaires

Travaux Pratiques : *la liste de TP à réaliser sera planifiée avec le responsable de l'UE au début de l'année universitaire et en fonction des équipements disponible*

TP1 : Mesures sur une ligne de transmission fissurée

TP2 : Simulation d'une antenne YAGI et Tourniquet à l'aide du logiciel MMANAGAL

TP3 : Mesures des bandes passantes de signaux radiofréquences

TP4 : Mesures sur une ligne de transmission fissurée

TP5 : Antennes pour téléphonie mobile 2G/3G Indoor : Test et mesures de la puissance rayonnée

Références :

Leo Thourel, «*Calcul et conception des dispositifs en ondes centimétriques et millimétriques, Tome II*», Cepadues Editions 1990.

E. Roubine J. Ch. Bolomey, «*Antennes : Introduction générale*», Masson 1986

Paul F. Combes, «*Transmission en espace libre et sur les lignes*», Dunod université 1988.

UEF310 : Télécommunications 1

Intitulé de l'ECUE : CEM				
Code ECUE	UEF310	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	10,5h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis : Physique 2, Electronique 1, Electronique 2

Objectifs : Définir les règles CEM de conception et de câblage de systèmes de télécommunications, particulièrement embarqués.

Plan du cours :

1. Introduction
2. Historique et définition
3. Réglementation et normalisation
4. Sources de perturbations
5. Couplages
6. Les techniques de protection
 - Disposition des composants et du câblage
 - Filtrage des perturbations
 - Blindage

Références :

Alain Charoy, CEM - Parasites et perturbations des électroniques - Collection: EEA, Dunod i. Tome 1 - Sources, couplages, effets ii. Tome 2 - Terres, masses, câblages iii. Tome 3 - Blindages, filtres, câbles blindés iv. Tome 4 - Alimentation, foudre, remèdes

UEF320 : Traitement du signal 1

Intitulé de l'ECUE : Traitement du signal				
Code ECUE	UEF321	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	10,5h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis : Mathématique 1 et 2, Mesures et Signal.

Objectifs :

Plan du cours :

Chapitre 1 : Signaux et systèmes

- Définitions d'un signal, du bruit
- Signaux particuliers
- Classification des signaux
- Système linéaire, Filtre linéaire

Chapitre 2 : Signaux déterministes

- Rappels sur la Transformation intégrale de Fourier
 - o Propriétés de la TF, TF de signaux particuliers...
- Signaux à énergie finie
 - o Transformée de Fourier
 - o Fonctions de corrélation
 - o Densités spectrales et inter-spectrales d'énergie
- Signaux à puissance moyenne finie non nulle
 - o Extension de la Transformation de Fourier
 - o Fonctions de corrélation
 - o Densités spectrales et inter-spectrales de puissance
 - o Cas particulier : signaux périodiques

Chapitre 3 : Analyse fréquentielle des signaux discrets

- Introduction.
- Transformée de Fourier à temps discret, Transformée de Fourier Discrète (TFD), la TFD inverse.
- Propriétés de la TFD.
- Transformée de Fourier Rapide (FFT) : représentation matricielle, Algorithme de réduction à base2, Calcul par l'opérateur papillon.
- Effet du calcul par TFD et précision en fréquence, zero-padding, Choix de N (nombre d'échantillons) : cas d'Analyse spectrale d'un signal sinusoïdal.
- Effet de fenêtrage temporel et Caractérisation de la déformation du spectre d'un signal tronqué, étude de Performance/critères de choix de Fenêtres de pondération.

- Exemple d'application : Spectre d'un signal échantillonné et tronqué.

Chapitre 4 : Etude des Filtres numériques

- Systèmes linéaires invariants discrets (SLID).
- Notion de filtrage numérique, Etude de stabilité et causalité d'un système,.
- Classification des filtres.
- Structure d'un filtre numérique.
- Analyse des filtres RIF et RII : équation aux différences, réponse impulsionnelle, analyse fréquentielle (par TZ), réponse d'un système à une sinusoïde.
- Applications.
-

Chapitre 5 : Synthèse des filtres numériques

- Allure des Réponses fréquentielles des filtres idéales, Allure des gabarits des filtres analogiques (rappel).
- Critères de choix du type d'un filtre numérique.
- Synthèse des filtres RII : Méthode d'Invariance impulsionnelle, Méthode de Transformée Bi-Linéaire(TBL).
- Synthèse des filtres RIF : Méthode des fenêtres, Méthode par échantillonnage et Méthode de Remez, Choix de N.
- Applications.

Projet module

Le but du projet est de comprendre l'apport des techniques de traitement du signal dans différents domaines : multimédia, médical, contrôle d'accès, transmission des signaux analogiques/numériques...

Références :

- [1] : Théorie et traitement des signaux, F. de Coulon-Ed Dunod, Paris, 1985
[2] : Théorie et traitement des signaux, Traité d'électricité, Frédéric de Coulon volume VI, 4^{ème} édition.
[3] : Maurice Bellanger, "Traitement numérique du signal: Théorie et pratique", Dunod, 8^{ème} édition.
Plusieurs livres à disposition dans la bibliothèque de l'ISITCom

UEF320 : Traitement du signal 1

Intitulé de l'ECUE : Transmission des données				
Code ECUE	UEF322	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	10,5h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé		Examen	Compte rendu avec exposé oral
	X		X	
Enseignant(s)				

Pré-requis : Physique 1, Physique 2, Mathématique 1, Mathématique 2, Electronique 1, Electronique 2

Objectifs : À la fin de ce cours, l'étudiant(e) devra être en mesure de :

- Connaître l'architecture de base d'une chaîne de transmission analogique.
- Maîtriser les techniques de modulations analogiques et connaître leurs applications
- Connaître les techniques de démodulations adéquates
- Analyser analytiquement et/ou par simulation les performances d'une chaîne de communication analogique en considérant les paramètres influençant le fonctionnement normal du système.

Plan du cours :

Chapitre 1 : Génération du signal analogique

- Principe
 - Grandeurs physiques d'un signal analogique
 - Aspects Électromagnétiques d'un signal analogique
 - Représentations des signaux analogiques : analyse spectrale et largeur de bande
 - Supports de transmission : filaire et aérien
- Exercices (TD1)

Chapitre 3 : les techniques de transmission analogique

- Transmission en bande de base vs Modulation
- Description d'une chaîne de transmission analogique
- Classification des modulations analogiques
 - o Modulations à ondes porteuses sinusoïdales
 - Modulations d'amplitudes
 - Modulations angulaires
 - o Modulations par impulsions

Exercices (TD3)

Chapitre 4 : Les Modulations d'amplitudes

- Modulation DBAP ; principe, circuit électronique, taux de modulation, allure temporelle selon le taux de modulation, Spectre du signal modulé, bande de transmission, problème de surmodulation et ses effets.
- Bilan de puissance de la modulation DBAP ; avantages et inconvénients
- Démodulations relatives à la modulation DBAP
 - o Démodulation par détection d'enveloppe : principe, schéma synoptique
 - o Démodulation cohérente : principe, VCO, PLL, schéma synoptique

- Modulation DBSP : principe, schéma synoptique, spectre et bande de transmission, bilan de puissance
 - Démodulation relative à la DBSP
 - Modulation BLU ; génération par la méthode de filtrage passe-bande, génération par la méthode de déphasage
 - Démodulation BLU
 - Modulation BLR ; Principe, Spectre
- Exercices (TD4)

Chapitre 5 : Modulations angulaires

- Généralités : fréquence instantanée, déviation instantanée de fréquence
 - Modulation de fréquence FM : principe, Analyse spectrale, Largeur de bande utile du signal FM
 - Démodulations FM
 - Modulations de Phase PM : principe, analyse spectrale
- Exercices (TD5)

Chapitre 6 : Modulations analogiques par impulsions

- Généralités
 - Modulation PAM : principe, spectre, démodulation
 - Modulation PFM : principe, spectre, démodulation
 - Modulation PPM : principe, spectre, démodulation
- Exercices (TD6)

Chapitre 7 : Bruit dans les modulations

- Les types de bruits : origines et description
 - Critère de qualité d'une transmission
 - Mesure de la qualité d'une transmission
 - Le bruit et ses effets selon le type de modulation
- Exercices (TD7)

Travaux dirigés : chaque chapitre est terminé par une série d'exercices (TD)

Travaux Pratiques :

TP 1 : modulation DBAP : effectuer les câblages nécessaires pour générer un signal modulé DBAP, calcul de l'indice de modulation par la méthode des trapèzes, variation du taux de modulation et visualisation de l'allure temporelle, visualisation du spectre d'amplitude du signal modulé. Démodulation par détection d'enveloppe, démodulation cohérente

TP2 : Modulation DBSP : effectuer les câblages nécessaires pour générer un signal modulé DBSP, visualisation de l'allure temporelle, visualisation du spectre d'amplitude du signal modulé. Démodulation cohérente

TP3 : modulation BLU & modulation BLR : effectuer les câblages nécessaires pour générer chaque signal modulé (BLU/BLR), visualisation de l'allure temporelle, visualisation du spectre d'amplitude du signal modulé. Démodulation cohérente

TP4 : Modulation PAM : effectuer les câblages nécessaires pour générer le signal modulé visualisation de l'allure temporelle, visualisation du spectre d'amplitude du signal modulé. Démodulation

TP5 : Modulation PFM et PPM : effectuer les câblages nécessaires pour générer le signal modulé visualisation de l'allure temporelle, visualisation du spectre d'amplitude du signal modulé. Démodulation.

Les TPs de 1 à 5 sont effectués en utilisant les bancs d'essai EMONA ETT 101 et les bancs didactiques d'ElletronicaVeneta (carte MCM21).

TP6 : simulation d'une transmission en présence de bruit

- **Le TP sera effectué sous Python**
- **Génération d'un signal DBAP**
- **Génération d'un bruit blanc gaussien et calcul du signal bruité**
- **Analyse spectrale du signal bruité**
- **Calcul de rapport SNR et évaluation de la qualité de transmission**

Références :

[1] Communications analogiques, Dominique Ventre, ellipse 1991

[2] Système de télécommunication, Fontoliet, Dunod, 1984

[3] Electronic communication systems: A complete course, Schweber, Prentice Hall, 2002

UEF330 : Electronique pour l'embarqué

Intitulé de l'ECUE : Fonctions d'électronique analogique				
Code ECUE	UEF331	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	21h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis : Electronique 1 (Electronique analogique)

Objectifs : Approfondir les connaissances en électronique et mettre en application les fonctions analogiques couramment utilisées

Plan du cours :

Chapitre 1 : Les quadripôles

- Matrice d'impédance, matrice d'admittance, matrice hybride, matrice chaine,
- Association de quadripôle

Chapitre 2 : Amplificateur opérationnel (fonctionnement, applications)

- Ampli différentiel
- Ampli. Op. réel : courant de polarisation, saturation, tension de décalage, slew-rate
- Ampli. Op. en régime linéaire : les montages de base
- Ampli. Op. en régime non-linéaire : Comparateur simple, comparateur à hystérésis

Chapitre 3 : Filtrage

- Filtres actifs,
- Synthèse des filtres à capacités commutées

Chapitre 4 : Oscillateur

- Oscillateurs sinusoïdaux
- oscillateurs à relaxation
- oscillateurs commandés en tension

Chapitre 5 : Boucles à verrouillage de phase (PLL) et synthétiseur de fréquence

- PLL
- Synthétiseur de fréquence

Chapitre 6 : Convertisseur analogique/numérique CAN et CNA

Plan des travaux pratiques :

Objectif : Ces travaux pratiques ont pour objectifs, de faire découvrir l'électronique de base à partir de quelques montages classiques réalisant des grandes fonctions du traitement analogique du signal.

Contenu Pratique :

TP1 : Amplificateur opérationnel en régime linéaire. Utilisation dans quelques montages élémentaires.

- **Objectifs** : Etude de quelques fonctions électroniques, réalisées avec des AOP, mise en évidence de quelques défauts (saturation, tension de déchet, slew-rate, ...) : Suiveur de tension, ampli. inverseur, sommateur de tension, ...

TP2 : Amplificateur opérationnel en régime non-linéaire.

- **Objectifs** : Etude de quelques montages en régime de commutation. Comparateur en boucle ouverte, à hystérésis.

TP3 Génération de signaux. Multivibrateur astable.

- **Objectifs** : Etude de quelques montages électroniques générateurs de signaux : Multivibrateurs astables réalisées avec des AOP. Génération de signaux triangulaire avec des AOP.

TP4 filtres actifs

- **Objectifs** : Etude des filtres actifs du 1er ordre et du 2nd (structure de Rauch et Sellen et Kelly). Tracer le diagramme de BODE.

TP5 : Boucle à verrouillage de phase

Références : Plusieurs livres à disposition dans la bibliothèque de l'ISITCom

UEF330 : Electronique pour l'embarqué

Intitulé de l'ECUE : Microprocesseurs et Microcontrôleurs				
Code ECUE	UEF332	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5	10,5h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : L'objectif de ce module est de prendre en main l'architecture matérielle des microprocesseurs ainsi que le micro contrôleur. Les différences fonctionnelles entre les deux entités sont de mise. Le volet pratique met l'accent sur la programmation des microcontrôleurs.

Plan du cours :

Chapitre 1 : Introduction aux microcontrôleurs

- Définition des termes lexicaux.
- Types de données propres aux microcontrôleurs.
- Microcontrôleurs et systèmes embarqués.

Chapitre 2 : Architecture matérielle

- Composants de base : signaux d'horloge et bus système.
- Architectures des microcontrôleurs.
- CPU (Central Processing Unit)
- Concepts basiques du mécanisme de Pipeline.
- RISC vs CISC.
- Représentation fonctionnelle d'un microcontrôleur.

Chapitre 3 : Mémoire d'un microcontrôleur et interfaces d'entrées/sorties

- Organisation de la mémoire centrale en présence d'un microcontrôleur.
- Diagrammes de lecture/écriture.
- Circuits d'interface entrées/sorties.
- Modes d'adressage de la mémoire.
- Gestion des interruptions.

Chapitre 4 : Programmation des microcontrôleurs.

- Programmation en assembleur et/ou en C

Travaux pratiques : Programmation en assembleur et/ou en C

Références :

- Rafiquzzaman, M, "Microcontroller Theory and Applications with the PIC18F" (2nd Edition), John Wiley & Sons, 2019
- Ying Bai, "Practical Microcontroller Engineering with ARM Technology", Wiley, 2016.

UET340 : Unités Transversales 3

Intitulé de l'ECUE : Anglais 3				
Code ECUE	UET341	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	0	21h	0	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé		Examen	Compte rendu avec exposé oral
	X			
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : Ce cours de préparation au TOEIC (Test of English for International Communication) permet aux étudiants d'acquérir des capacités de compréhension orale et écrite en anglais utiles dans le domaine professionnel.

Plan du cours :

- A. Mise à niveau de l'ensemble des étudiants
- B. Les bases fondamentales de la langue anglaise
- C. Entraînement à l'oral : comprendre et savoir se faire comprendre
- D. Entraînement à l'écrit : s'habituer à lire et écrire de façon compréhensible
- E. Tests TOEIC

Références :

UET340 : Unités Transversales 3

Intitulé de l'ECUE : Management de projet				
Code ECUE	UET342	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	0	0	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X			
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : A l'issus du cours, l'étudiant doit être capable :

- de comprendre et d'appliquer les principes fondamentaux du management de l'entreprise
- d'utiliser les techniques nécessaires à la réalisation des principales tâches du manager (planification, organisation, animation, contrôle)
- de réagir positivement face à une situation managériale
-

Plan du cours :

A. Les principales théories du management

B. La démarche prévisionnelle

1. Evolution de la démarche prévisionnelle
2. Planification stratégique et démarche prospective
3. Le processus de planification

C. L'organisation

1. Les principes de base de l'organisation
2. Les différents types de structures et les configurations structurelles d'H.Mintzberg
3. Les caractéristiques de l'organisation

D. La direction

1. Les styles de direction
2. Le leadership
3. Les différentes approches du comportement

E. Le contrôle

1. Les différents types de contrôle
2. Le processus de contrôle
3. Les différents niveaux de contrôle

IMPORTANT :

- Les étudiants ayant un statut entrepreneur bénéficieront d'un accompagnement spécifique outre les enseignements présentiels (à définir au début de chaque année universitaire).

Références :

UE0350 : Informatique 3

Intitulé de l'ECUE : Fondement des réseaux				
Code ECUE	UE0351	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	0	21h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : L'objectif de ce cours est de présenter les concepts et les technologies de base liés aux réseaux informatique. L'étudiant pourra comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique et des protocoles de communication. Les couches principales du modèle OSI seront étudiées avec comme exemple de réseau, le réseau basé sur Ethernet et IP (adressage IPv4 et IPv6). Ce cours est inspiré de formations certifiantes comme Cisco CCNA Routing & Switching et CompTIA Network+.

Plan du cours :

Chapitre 1 : Exploration du réseau (1h30)

- Connecté au monde entier :
Les réseaux aujourd'hui
Fourniture de ressources dans un réseau
- LAN, WAN et Internet
Composants réseau
type de réseaux : LAN et WAN
Internet, intranets et extranets
Connexions Internet

Chapitre 2 : Protocoles et communications réseau (1h30)

- Règles de communication
Les règles (Notions de base sur les communications, Définition des règles, Codage des messages, Format et encapsulation des messages, Taille des messages, Synchronisation des messages)
- Normes et protocoles réseau
Protocoles
Suites de protocoles (Suites de protocoles et normes de l'industrie, TCP/IP)
Organismes de normalisation
Modèles de référence (modèle OSI et TCP/IP)
- Transfert de données sur le réseau
Encapsulation de données
Accès aux données

Chapitre 3 : Accès réseau (3h00)

- Protocoles de couche physique

Connexion de couche physique
Rôle de la couche physique
Caractéristiques de couche physique

- Supports réseau
Câblage en cuivre à paires torsadées (UTP)
Câblage à fibre optique
Supports sans fil
- Protocoles de couche liaison de données
Rôle de la couche liaison de données
- Contrôle de l'accès aux supports
Topologies
Topologies de réseau étendu
Topologies LAN
Méthodes de contrôle d'accès au support
Trame liaison de données

Chapitre 4 : Ethernet (1h30)

- Protocole Ethernet
Trame Ethernet
Adresses MAC Ethernet
- Commutateurs LAN
La table d'adresses MAC
Méthodes de transmission par commutateur
- Protocole ARP (Address Resolution Protocol)
Adresses MAC et IP
ARP
Problèmes liés au protocole ARP

Chapitre 5 : Couche réseau (3h00)

- Protocoles de couche réseau
Couche réseau des communications
Caractéristiques du protocole IP
Paquet IPv4
Paquet IPv6
- Routage
Méthode de routage des hôtes
Tables de routage des routeurs

Chapitre 6 : Adressage IP (4h30)

- Adresses réseau IPv4
Conversion entre format binaire et format décimal
Structure de l'adresse IPv4
Adresses IPv4 de monodiffusion, de diffusion et de multidiffusion
Types d'adresses IPv4 (publiques et privées)
- Adresses réseau IPv6
Problèmes liés au protocole IPv4
Adressage IPv6
Types d'adresses IPv6
Adresses de monodiffusion IPv6
Adresses de multidiffusion IPv6
- Vérification de la connectivité
ICMP (ICMPv4 et ICMPv6)
Test et vérification, Commande ping et Commandes traceroute et tracert

Chapitre 7 : Couche transport (3h00)

- Protocoles de couche transport
Transport des données (rôle, responsabilité, Multiplexage, fiabilité)
Présentation des protocoles TCP et UDP
- TCP et UDP
Processus de communication TCP
Fiabilité et contrôle de flux
Communication UDP
TCP ou UDP

Chapitre 8 : Couche application (1h30)

- Protocoles de couche application
Application, présentation et session
Interaction des protocoles d'application avec les applications des utilisateurs finaux
- Services et protocoles de couche application courants
Protocoles web et de messagerie électronique
Services d'adressage IP (DHCP et DNS)
Services de partage de fichiers (FTP)

Références :

- 1) CCNA-Routing-and-Switching-Complete-Study-Guide ISBN: 978-1-119-28828-2
- 2) CompTIA Network+ Certification All-in-One Exam Guide, Sixth Edition (2016) ISBN-13: 978-0071848220

UE0350 : Informatique 3

Intitulé de l'ECUE : Systeme d'exploitation 2				
Code ECUE	UE0352	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	0	21h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : Acquérir une formation de base sur le système d'exploitation LINUX, quasiment équivalent au système UNIX

Plan du cours :

- Présentation du système d'exploitation Linux. Classification
- Le système de fichiers sous Linux.
- Le langage de commandes Shell.
- Programmation du Shell

Références :

SEMESTRE 4

UEF410 : Réseaux 1

Intitulé de l'ECUE : Réseaux radio-mobile				
Code ECUE	UEF411	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	10,5h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs :

- Connaitre les notions de base sur le concept cellulaire
- Avoir une idée sur les réseaux GSM, GPRS et EDGE pour mieux discerner les nouveautés des réseaux 3G et ses successeurs.
- Etudier les spécificités du réseau UMTS. Etudier les évolutions HSPA et HSPA+.
- Etudier les réseaux 4G et l'évolution vers le réseau 5G.

Plan du cours : (descriptifs des plans de cours et de TPs)

Chapitre 1 : Généralités et concepts cellulaires

- Principaux mécanismes de propagation, propagation multi-trajets et effets, types de canaux.
- Concept cellulaire, cluster et réutilisation des fréquences, interférences (co-canal et canal adjacents)
- Augmentation de capacité et amélioration des performances (capacité du réseau, densification, sectoring)
- Caractéristiques d'une interface radio : duplexage et Multiplexage

Chapitre 2 : le réseau GSM et ses évolutions GPRS et EDGE

- Eléments caractéristiques de l'interface radio (bande de fréquence, fréquences porteuses, la trame TDMA, signal émis et structure du burst, contrôle de puissance)
- Architecture GSM (MS, BTS, BSC, BSS, MSC, HLR, VLR, AuC, EIR, NSS, OSS)
- Gestion de la mobilité, sécurité
- Evolutions du GSM : le GPRS (architecture et nouveautés, réseau fédérateur, SGSN, GGSN, protocole GTP, procédure d'attachement)
- EDGE : amélioration et nouveaux concepts

Chapitre 3 : Réseau 3G et ses évolutions

UMTS (réseau 3G)

- Bande de fréquences vs types de duplexage, largeur canal,
- CDMA : W-CDMA (principe, spreading codes et scrambling codes, principe d'étalement, calcul et attribution des codes d'étalement, SF, calcul signal étalé, gain d'étalement), TD-CDMA (principe, trame, allocation des IT, Beamforming)
- Architecture du réseau UMTS : UE, UTRAN (Node-B, RNC), réseau cœur, SMSC, GMSC, SGSN, GGSN.

- Gestion de mobilité : Softer Handover , Soft handover, Inter-system Handover
- Les canaux UMTS : canaux physique, canaux de transport et canaux logiques.

Évolutions de l'UMTS

- HSPA : HSUPA, HSDPA, TTI, multi-codes operations, AMC, adaptation du lien, MAC-hs, HARQ, Fast scheduling , nouveaux canaux.
- HSPA+ : modulation QAM, MIMO,

Chapitre 4 : Réseau 4G

- LTE : bandes de fréquences, exigences (capacité, efficacité spectrale, latence, performance du HO)
- Architecture LTE/EPC : UE, eNB, MME, HSS, S-GW, P-GW, PCRF
- Procédures de sécurité : authentification et autorisation, chiffrement, intégrité, hiérarchie des clés, identité temporaire, allocation d'adresseIP
- Principe de l'interface radio : transmission radio, notio de bloc de ressources, fiabilisation des transmissions, Protocole RLC, PDCP.
- Gestion des flux de données : principe de l'encapsulation et de l'établissement de tunnel, protocole GTP, connexion S1-AP.
- Gestion de la mobilité : gestion de localisation, gestion de la mobilité d'un terminal en veille, le handover, déroulement du handover,

Chapitre 5 : Réseau 5G

- Objectifs de la 5G
- La 5G du coté radio : fréquences, FBMC, UFMC, GFDM, F-OFDM, TDD dynamique, nouvelles techniques DMA : NOMA, SCMA, évolutions MIMO (du MIMO spatial Multiplexing au Massive MIMO) , codage canal (LDPC et Polar Code) , Modulations FQAM et APSK.
- La 5G du coté réseau : SDN (principes, protocoles et interfaces), la virtualisaion, concept NFV.

Travaux Pratiques

TP1 : supervision d'un réseau Mobile avec un drive test

TP2 : analyse spectrale des réseaux cellulaires

TP3 : Prise en main du ATOLL , outil d'aide à la planification des réseaux mobiles

TP4 : Dimensionnement et planification d'un réseau radio mobile sous ATOLL.

TP5 : 2valuation de la qualité d'un réseau 2G/3G/4G

Références :

- [1] GSM, GPRS and EDGE Performance, Evolution Toward 3G/UMTS, Timo Halonen, Javier Romero, Juan Melero, Eds Eyrolles , 2002.
- [2] HSDPA/HSUPA for UMTS, High Speed Radio Access for Mobile Communications. Harri Holma, Antti Toskala, Edition Eyrolles 2006.
- [3] UMTS : Releases 6, 7, 8, HSUPA, MBMS et LTE/E-UTRA , Javier Sanchez, Thioune Mamadou, Lavoisier 2007.
- [4] LTE et les réseaux 4G , Eric Hardouin, Yannick Bouguen , Yannick Bouguen, Eyrolles 2012
- [5] Réseaux 4G : Technologies et services, Pierre Beaufils, Zièd Choukair, Sami Tabbane , , Eyrolles 2008.
- [6] Les réseaux: L'ère des réseaux cloud et de la 5G - Edition 2018-2020 , Guy Pujoll
- [7] 5G Mobile and Wireless Communications Technology, Afif Osseiran, Jose F. Monserrat, Jose F. Monserrat, Eds2016.

UEF410 : Réseaux 1

Intitulé de l'ECUE : Réseaux sans fils				
Code ECUE	UEF412	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	10,5h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : Comprendre les spécificités des réseaux sans fil , étudier et analyser les différents types des réseaux sans fil(WPAN, WLAN,WMAN, WWAN), étudier et analyser les caractéristiques de chaque technologie employée dans les réseaux WPAN(Bluetooth, home RF, Zigbee, Z-wave, NFC, RFID), étudier et Analyser les caractéristiques de chaque technologie employé dans les réseaux WLAN (Wi-Fi, HyperLAN) , étudier les caractéristiques du réseau WiMAX.

Plan du cours : (descriptifs des plans de cours et de TPs)

Chapitre1 : Introduction aux réseaux sans fil

- Catégories des réseaux sans fil
- Introduction aux réseaux WPAN (du Bluetooth1.0 à Bluetooth5, Home RF, Zigbee, Z-wave, NFC, RFID).
- Introduction aux réseaux WLAN (Wi-Fi a/b/g/n/ac , HyperLAN)
- Description des réseaux de capteurs

Chapitre2 : le réseau Wi-Fi

- Architecture des réseaux Wi-Fi : mode infrastructure (BSS, ESS, DS, BSSID, SSID, équipements WiFi) , mode ad-hoc(fonctionnement, routage dans le réseau ad-hoc, protocoles de routage proactifs et réactifs).
- Les bandes de fréquence (ISM et UNII) et mécanismes TPC et DFS
- Etude de la norme Wi-Fi
- La couche physique (FHSS, DSSS, 802.11a,...) : allocation de fréquence, types de modulation,OFDM.
- La couche liaison de données : méthodes d'accès au support
- Mode DCF : algorithme CSMA/CA, algorithme de backoff, mécanisme RTS/CTS, Fragmentation
- Mode PCF : trame Balise, Polling
- La gestion de mobilité
- Initialisation et accès au réseau Wi-Fi : découverte du réseau, authentification WEP, WPA et WPA2, association/désassociation
- Sécurité des réseaux Wi-Fi : attaques : sniffing , spoofing, et mécanismes de sécurité

Chapitre3 : le réseau Bluetooth

- La technologie Bluetooth (bande de fréquence, allocation des canaux : FHSS, duplexage TDD, modulation GFSK.
- Architecture Bluetooth (Piconet, Scatternet, communication dans un piconet vs dans un scatternet)

- Contrôle d'accès au support (technique de Polling, Slotted ALOHA, changement de rôle : Master-to-slave, Gestion d'accès sur changement de piconet)
- Types de liens (lien SCO, lien ACL)
- Architecture protocolaire
- Différences entre Bluetooth classique et BLE : définition des canaux, topologie star-bus, Generic Access Profile)

Chapitre4 : RFID et NFC

- **RFID**
- RFID : définition, composants de la technologie RFID(station de base, tag) , types de tags RFID : tags RFID passifs, tags RFID passifs assistés par batterie, tags RFID passifs, classes des Tags
- Normes RFID et Bandes de fréquences : LF,HF, UHF et SHF
- Protocoles de communication : TTF , ITF
- Les protocoles anti-collision : protocoles déterministes et probabilistes
- **NFC**
- Définition, normes, fréquence, portée, débit, architecture, mode direct, mode direct managé, Mise en œuvre
- Les spécifications NDEF

Travaux Pratiques :

TP1 : Simulation d'un réseau WiFi avec cisco Packet Tracer

TP2 : Sécurité du point d'accès

TP3 : Sniffing réseau avec Wireshark

TP4 : Smart home avec capteur Bluetooth, zigbee , RFID

TP5: WiFi controlled door lock with esp8622

Références :

- [1] Ingénierie des services télécoms, Zièd Choukair, Sami Tabbane ,
- [2] WiFi, déploiement et sécurité, par Aurélien Géron, paru en 2006 aux éditions Dunod.
- [3] WIFI Professionnel - La norme 802.11
- [4] ZigBee Wireless Sensor and Control Network - 29 octobre 2009 , Ata Elahi
- [5] Wi-fi, Bluetooth, Zigbee and Wimax , Springer, 29 juin 2007 , de Houda Labiod , Afifi Hossam , Costantino de Santis .

UEF420 : Télécommunications 2

Intitulé de l'ECUE : Programmation web et mobile				
Code ECUE	UEF421	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	0	21h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : Ce cours permet aux étudiants de développer :

- des sites web statiques grâce aux technologies HTML, XHTML, CSS PHP et ASP.
- écrire des pages web HTML, connaître les balises HTML, utiliser un éditeur de texte ensuite des logiciels spécialisés (frontpage, Dreamweaver , et wordpress).
- créer des sites web dynamiques et interactifs en se servant du langage PHP et d'une base de données Mysql.
- d'initier l'auditoire cible à la programmation mobile (développement sous le système d'exploitation Android. La plateforme logicielle manipulée est Android Studio).

Plan du cours :

Développement WEB

Chapitre 1 : Les Sites web

- Historique du web
- Accessibilité, référencement et mesure d'audience

Sites sociaux et sites à données massives

Chapitre 2 : programmation web statique

- Le langage HTML
- Les feuilles de style : CSS
- Le langage de script client : VBScript
- Le langage de script client JavaScript : AJAX
- Principaux outils : Frontpage, Dreamweaver, WordPress

Chapitre 3 : Programmation web dynamique

- les concepts de base du PHP (définition, concept client/serveur)
- Les bases du langage PHP : structure générale, types de données, les constantes & les variables système, les tableaux, les opérateurs, les instructions conditionnelles, les boucles, les opérateurs, les fonctions, intégration de scripts PHP dans une page HTML.
- Les formulaires en PHP
- Interrogation des données : fonctions MySQL de PHP, exploiter une base de données MySQL, Gestion des erreurs MySQL, Administrer MySQL avec PHPMyAdmin.

- Accès objet en PHP : (PHP Data Object, PDO connexion au serveur MySQL, envoi de requête SQL au serveur,
- POO : langage et concepts avancés
- Modèle MVC

Développement MOBILE

Chapitre1 : Introduction à la programmation mobile

- Architecture des plateformes mobiles.
- Contraintes induites par les architectures mobiles au niveau de la programmation sous-jacente.

Programmation mobile : revue bibliographique des plateformes et des outils.

Chapitre2 : Interfaces graphiques sous Android Studio

- Android studio : prise en main rapide.
- Android Studio : structure d'un projet (Activity, Layout)
- Interfaces graphiques sous Android Studio
- Mise en place de différents types d'interfaces graphiques (Linear, Grid, Constrained).
- Programmation dynamique (JAVA) des interfaces graphiques.
-

Chapitre 3 : Communication interne sous Android : les intents

- Les intents : définition formelle.
- Les Intents implicites.
- Les Intents explicites.
-

Chapitre 4 : Les éléments basiques d'une interface utilisateur, Views.

- Énumération d'une large panoplie de Views sous Android avec les propriétés et les méthodes les plus importantes.
-

Chapitre 5 : Cycle de vie d'une application.

- Découverte des différentes méthodes correspondantes aux étapes constitutives du cycle de vie d'une application (onCreate, onStart, onResume, onPause, onStop, onDestroy).

Chapitre 6 : Android Studio et persistance des données : Introduction aux BDs.

- Prise ne main du langage SQL (Structured Query Langage).
- SQLite : outil de management des bases de données sous Android.
- Opérations élémentaires sous SQLite et Android : création d'une table, ajout, suppression d'une donnée et mise à jour de la base.

Références :

1. Cristian Darie, Bogdan Brinzarea, Filip Chereches-Tosa, Mihai Bucica, AJAX And PHP: Building Responsive Web Applications, 2006
2. Hugh E. Williams, David Lane, Web Database Application with PHP and MySQL
3. Brain Hochgurtel, Cross-Platform Web Services Using C# and Java , 2003
4. Dawn Griffiths, David Griffiths, "*Head First Android Development: A Brain-Friendly Guide*", O'Reilly Media, 2017
5. John Horton, "*Android programming for beginners*", Packt Publishing, 2015.

UEF420 : Télécommunications 2

Intitulé de l'ECUE : Communication numérique et systèmes				
Code ECUE	UEF422	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	21h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé		Examen	Compte rendu avec exposé oral
	X		X	
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : À la fin de ce cours, l'étudiant(e) devra être en mesure de :

- Connaître l'architecture de base d'une chaîne de transmission numérique.
- Maîtriser les techniques de modulations numériques et connaître leurs applications
- Connaître les techniques de démodulations adéquates
-

Plan du cours :

Chapitre 1 : Généralités sur la transmission Numérique

- Description d'une chaîne de transmission numérique
 - o Sources de messages : sources numérique / Numérisation d'un signal analogique
 - o Codage source
 - o Codage canal
 - o Transmission Synchrone /Asynchrone
 - o Multiplexage : temporel /fréquentiel
 - o Transmission en bande de base / transmission avec Modulation

Chapitre 2 : Transmission en bande de base

- Objectifs du codage en bande de base
 - Code NRZ
 - codeNRZI
 - code RZ
 - code Manchester
 - code Manchester différentiel
 - code de Miller
 - code bipolaire
 - code HDB n
- Exercices (TD1)

Chapitre 3: Les Modulations Numériques

- Généralités : alphabet M-aire, BER, Débit binaire, rapidité de modulation, efficacité spectrale d'une modulation, forme d'onde, temps symbole.
 - o Expression générale du signal modulant en bande de base

- Expression générale du signal modulé
- Constellation d'une modulation
- Modulation OOK : principe, constellation, allure temporelle et fréquentielle, démodulation
- Modulation ASK : principe, constellation, allure temporelle et fréquentielle, démodulation
- Modulations PSK, BPSK et QPSK: principe, constellation, allure temporelle et fréquentielle, démodulation
- Modulation FSK : principe, constellation, allure temporelle et fréquentielle, démodulation
- Modulation QAM : principe, constellation, allure temporelle et fréquentielle, démodulation

Exercices (TD2)

Chapitre 4: Modulations multi-porteuses

- Principe d'une modulation multi-porteuse
- OFDM :
 - Génération et réception d'un signal OFDM
 - Problème de PAPR
 - Synchronisation
 - OFDMA

Exercices (TD3)

Chapitre 5: Egalisation

- Interférences inter-symboles successifs
- Principe d'égalisation
- Types de filtres égaliseurs

Exercices (TD4)

Travaux dirigés : chaque chapitre est terminé par une série d'exercices (TD)

Travaux Pratiques : Les TPs sont effectués en utilisant les bancs didactiques d'ElletronicaVeneta (carte MCM30, L04B, L03, L04,...).

TP 1 : transmission en bande de base

TP2 : Génération d'un signal et d'un bruit dans un canal AWGN : détermination du SNR et du BER

TP3 : modulations numériques ; ASK, FSK PSK et QAM (simulation avec Python)

TP4 : Modulation OFDM

TP5 : Implémentation d'un filtre égaliseur

Références :

[1] Digital Communications: Fundamentals and Applications, Bernard Sklar, Prentice Hall, 2001.

[2] Digital Communications, John G. Proakis, McGraw Hill Higher Education, 2000

[3] Système de télécommunication, Fontoliet, Dunod, 1984

[4] COMMUNICATIONS NUMÉRIQUES, Cours et exercices à l'usage de l'élève ingénieur, Pierre Comon, septembre 2010

UEF430 : Systèmes embarqués 1

Intitulé de l'ECUE : Conception des circuits logiques				
Code ECUE	UEF431	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	0	10,5h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs :

- Connaître les différentes alternatives de réalisation de circuits numériques.
- Pouvoir décrire un système logique complexe, le synthétiser et l'implémenter sur un circuit logique programmable

Plan du cours :

1. Technologie de conception

- les transistors CMOS
- processus de fabrication des circuits logiques
- description de quelques portes logiques avec des transistors CMOS
- les différents niveaux de modélisation de circuits numériques: niveau physique, électrique, logique, RTL.

2. Le langage VHDL

- Entity, architecture
- les différentes modélisations : comportementale, structurelle, flot de données
- les instructions concurrentes
- les instructions séquentielles
- les configurations
- les types, les opérateurs, les variables, les signaux, les délais...

3. Simulation et validation des modèles VHDL

- Les tests bench
- code coverage
- Assertion

4. Modélisations des circuits séquentiels : FSM

- définition et les types des machines d'états
- modélisation VHDL d'une machine de Moore
- modélisation VHDL d'une machine de Mealy
- simulation des machines d'états

5. Synthèse VHDL

- le niveau RTL
- synthèse de circuits logiques combinatoires
- synthèse de circuits logiques séquentiels

6. Les différentes solutions de conception

- les ASIC : full custom, gate array, standard cell
- les circuits programmables :
 - o les technologies de programmation: fusible, antifusible, MOSFET à grille flottante, SRAM.
 - o SPLD : PROM,PLA,PAL, GAL
 - o CPLD : architecture et les éléments programmables
 - o FPGA : les cellules logiques programmables, les interconnexions programmables, les blocs d'entrées sorties programmables
 - o SOPC: les blocs RAM, les éléments DSP, et les hard et soft core, DCM.
 - o le flot de programmation d'une FPGA : modélisation VHDL, simulation, les contraintes utilisateurs, synthèse, placement et routages, génération de bitstream et chargement du FPGA

Travaux pratiques :

TP1 : modélisation VHDL et simulation d'un système comportementale.

TP2 : modélisation et simulation d'un système d'une façon structurelle.

TP3 : modélisation et simulation d'une machine d'états : feu de carrefour

TP4 : modélisation d'un processeur : UAL +unité de commande + registre

TP5 : modélisation VHDL d'un système et son implémentation sur FPGA

Références :

UEF430 : Systèmes embarqués 1

Intitulé de l'ECUE : Systèmes sur puces SOC et Co-design				
Code ECUE	UEF431	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	10,5	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis : Systèmes logiques & Architecture des Ordinateurs

Objectifs : Connaître les principaux composants d'un système à microprocesseur. Savoir interfacer des systèmes à microprocesseurs entre eux. Savoir développer et implémenter des applications écrites en C ou en assembleur sur des systèmes à microprocesseur.

Plan du cours :

1. Introduction aux Systèmes Embarqués et Systèmes sur puce

- Evolution des systèmes électroniques
- Les SoC/ : les CPU , Les GPU, Les FPGA, les DSP, les ASIC, Les architecture Hybrides

2. Architecture des Processeurs Embarqués : Les Processeurs ARM et Cortex

- Processeurs embarqués
- Evolution des Processeurs ARM
- ARM7TDMI : Architecture et langage d'assembleur
- Le Cœur Cortex M4

3. Conception des SoC

- Principes de conception
- Les IPs
- Exemple d'environnement de conception

4. Méthodologie de Co-design

- Les étapes
- Exemple d'implémentation et synthèse

5. Interface avec le monde analogique/numérique

- Techniques de conversion analogique numérique (étude des techniques DAC flash, AOC R2R, DAC à comparaisons multiples)
- Introduction à la chaîne d'acquisition et de mesure de grandeurs physiques
- Introduction à la chaîne d'action et de contrôle opératif de dispositifs physiques

6. Communication série

- UART

- SPI
- I2C

7. Etude et conception de schéma d'interface de chaîne de commande

Les différents TP consistent à développer des applications en C dans l'environnement de développement IAR. Ainsi, l'étudiant pourrait simuler son application, faire le débogage et finalement programmer son application directement sur la mémoire du microcontrôleur et la tester sur la carte.

TP1 : Commande de Led à travers le GPIO du système à microprocesseur : STM32F4 discovery et étude de la librairie CMSIS et des différents drivers

TP2 : développement d'une interruption externe.

TP3 : Transfert de données entre périphériques avec le DMA

TP4 : Envoie de données entre STM32 et un autre système à travers l'UART

TP5 : Interfaçage avec le SPI

TP6 : Utilisation de L'ADC

TP7 : Interfaçage avec USB

Références :

UET440 : Unités transversales 4

Intitulé de l'ECUE : Anglais 4				
Code ECUE	UET441	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	0	21h	0	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X			
Enseignant(s)				

Pré-requis : Students should master the basic levels of the sentence structure in terms of listening, reading, writing and speaking.

Objectifs :

- To Provide ESP instruction to enhance students' reading and writing in order to provide practice & interest in the language.
- To prepare students to sit for assessments and evaluations such as tests (IELTS, TOEFL) and quizzes in order to test and revise proper acquisition of the English language.
- To build students' confidence and motivation through exposure to facts, figures, quotations, and the latest technological innovations in order to generate interest in the language from an ESP perspective.
- To allow students to gain key strategies and expressions for communicating with professionals and specialists.
-

Plan du cours :

1. Grammar – Students will learn complex forms of English grammar including conditional, phrasal verbs, idiomatic expressions etc. Students will practice these structures through communicative and functional activities.

2. Oral Communication – Through listening comprehension and oral performances, students will practice their communication skills. Students will learn how to acquire the main principles of oral presentation and practice them via exposés.

3. Reading Skills – Emphasis will be on vocabulary growth, comprehension and expression. Students will develop study and reading skills such as skimming, scanning, inference, etc.

4. Writing Skills – Emphasis will be on the development of an academic essay, i.e. format, layout, coherence, cohesion, linking devices etc.

Références :

Course Materials and Resources: Oxford English for Information Technology. Eric H. Glendinning, John McEwan, 2006.

UET440 : Unités transversales 4

Intitulé de l'ECUE : Droit informatique, protection des données et éthique				
Code ECUE	UET442		Département	Télécommunications
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	0	0	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X			
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : Acquérir l'aptitude à :

- maîtriser les principes fondamentaux de la protection des données
- identifier les points d'attention relatifs à la protection des données personnelles.
- se constituer un référentiel légal pour le développement de solutions de maîtrise
- choisir et mettre en place les outils pour la mise en place de politique de protection de données à caractère personnel qui soit adéquate et efficace
- mener une étude d'impact sur la vie privée

Plan du cours :

Chapitre I : Les nouveaux principes de la Protection des Données

- Terminologie relative à la Protection des Données
- Les trois axes de la Protection des Données
- Typologie des données : de données à données interdites
- Protection des données personnelles et protection de la vie privée

Chapitre II : Evolution de l'Environnement Réglementaire et Normatif de la Protection des Données

- La régulation "informatique et libertés" de 1978 à nos jours : Réglementation Tunisienne et Internationale : Encadrement des transferts internationaux de données
 - o Loi de 2004
 - o Le Règlement général de protection des données de l'UE le RGPD
- Normes Internationales et Nationales :
 - o La méthode de la CNIL
 - o La norme ISO 29134
- Accords Internationaux pour la protection des données

Chapitre III : Organismes pour la mise en œuvre de la Protection des Données

- Organismes Tunisiens INPDP
- Organismes Européens : Le comité européen de protection des données : CEPD La CNIL
- Autres organismes

Chapitre IV : Démarche pour la Protection des Données

- Mise en œuvre d'une Politique de Sécurité des Systèmes d'Information
- Responsabilités : Mission et statut du Délégué à la Protection des Données
- Procédures d'appui à la mise en conformité :
 - o check-list "informatique et libertés"
 - o registre des activités de traitement
 - o procédures organisationnelles et techniques pour la mise en œuvre des obligations "informatique et libertés" et la sécurisation des données
- Etude d'impact sur la vie privée, "Privacy Impact Assessment" PIA / outil et gage de confiance de l'Accountability Responsabilité
 - o Enjeux
 - o Les cas de PIA obligatoires
 - o Critères et échelles d'appréciation des risques vie privée
 - o Méthodologie PIA
- Maintien de la mise en conformité : Autorités de contrôle et missions d'audit "informatique et libertés"
- Risques et sanctions des non-respects
- Gestion en cas de crise
- Sensibilisation et Communication

Chapitre V : Certification de compétences du Délégué à la Protection des Données

Chapitre VI : Cas d'application pratique

- Présentation des Bonnes Pratiques de Protection des données en fonction des métiers
 - o Cas pratique : Dresser un PIA
- Protection des données personnelles au quotidien
 - o Marketing ciblé sur internet
 - o E-commerce et droit de la consommation
 - o E-commerce et détection de la fraude
- Protection des données personnelles pour les PME/PMI
 - o Gouvernance : droit des personnes et consentement éclairé
 - o La cyber surveillance des salariés et le droit des personnes
 - o Sous-traitance et transferts de données : cloud computing...
- Simulation d'incident/crise de violation des données

Références :

UEO450 : IOT 1

Intitulé de l'ECUE : Réseaux et Protocoles pour l'IoT				
Code ECUE	UEO451	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	10,5h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : Analyser les tendances du marché de l'internet des objets (IoT), assimiler les spécificités de l'IoT de point de vue des contraintes matérielles et énergétiques, se familiariser avec les concepts et les protocoles de l'IoT, expliquer les standards utilisés et ceux en cours de développement.

Plan du cours : (descriptifs des plans de cours et de TPs)

- **Introduction à l'IoT :** terminologie (Fréquences RF, Liaisons simplex/duplex, Portée, Réseau cellulaire, Débit, Autonomie, Intégration), architecture d'un système d'objets communicants, Aperçu et comparatif des technologies sans fils pour les objets connectés
- **Architecture IoT :** Modèles de référence IoT (à 4 niveaux et 7 niveaux) : Protocoles IoT correspondant à chaque niveau
- **Principaux protocoles IoT :** Application (MQTT, COAP), Transport (UDP, TCP), Internet (6LowPAN, IPv6), Réseaux d'accès (802.3, 802.11, 802.15, LPWAN (Sigfox, LoRaWAN et NB-IoT), couverture et bande passante des technologies réseaux sans fils
- **Réseaux LPWAN pour l'IoT :** LoRaWAN(LoRa Alliance, terminologie, LoRa et LoRaWAN, Architecture d'un réseau LoRaWAN, Modulation LoRa, bande passante, codage et débit, Déploiement : Contexte international et national, Hardware, Architecture d'un réseau LoRaWAN, Classes A, B et C, Plateforme IoT supportant LoRa : TheThingsNetwork), Sigfox(bande ultra-étroite UNB, diversité temporelle et fréquentielle, débit, nombre de messages, bande passante), Nb-IOT (**déploiement fréquentiel** : In Band, **Standalone** , Guard Band) , Comparaison de ces réseaux
- **Protocoles pour connecter les objets connectés aux plateformes IoT :** Plateformes IoT (Propriétaire tels que IBM Watson, open-source tels que thinger et thingspeak) ,MQTT (publish/subscribe, notion de topic, qualités de service), Aperçu protocole http appliqué pour l'IoT, Comparaison MQTT et http

Travaux Pratiques :

TP1 : Gateway LoRaWAN sur The Things Network (Raspberry PI, LoRa Hat)

TP2 : LoRa Peer to peer (LoRa32u4, IDE Arduino)

TP3 : Déploiement d'une architecture Lora (LoRa32u4, The Things Network, Cayenne)

TP4 : Mosquitto : un « Broker » MQTT

TP5 : Simulation d'une smart home sur Cisco Packet Tracer

Références :

[1] L'Internet des objets: Internet, mais en mieux. Broché – Août 2011 de Philippe Gautier et Laurent Gonzalez

[2] Objets connectés- La nouvelle révolution numérique Broché – Mars 2016 de Yves-Marie BOULVERT, Eric DOSQUET et Eric BOURQUISSAU

[3] Le guide de la maison et des objets connectés: Domotique, smart home et maison connectée. Broché – Janvier 2016 de Cédric Locqueneux

UEO450 : IOT 1

Intitulé de l'ECUE : Communications optiques et composants				
Code ECUE	UEO452	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	10,5h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : L'objectif de ce cours est de connaître les technologies optiques en télécommunication. Des connaissances sur les communications sur fibre optique, les différentes topologies de réseaux FTTH, le déploiement des réseaux FTTH et les tests et mesures effectués lors de l'installation de ces réseaux seront acquises.

Plan du cours : (descriptifs des plans de cours et de TPs)

Partie 1 : Communications sur fibre optique

- La chaîne de transmission optique
- Fibres Multimodes et Monomodes : atténuation, dispersion, bande passante, débit.
- Multiplexage WDM

Partie 2 : Réseaux d'accès optiques FTTH

- Introduction aux réseaux d'accès optiques FTTH
- Technologies et composants
- La chaîne FTTH
- Tests et mesures

Travaux Pratiques :

TP1 : Initiation à la fibre optique et aux équipements de photonique

TP2 : Simulation d'une liaison optique avec VPI transmission Maker TM

TP3 : Mise en Œuvre, Raccordement et Tests de la Fibre Optique

TP4 : Bilan de Liaison Optique

Références :

- [1] Les fibres optiques Notions fondamentales (Câbles, Connectique, Composants, Protocoles, Réseaux...). Jean-Michel Mur - Collection Epsilon, 3eme édition Juillet 2019.
- [2] Communications sur fibres optiques. Pierre Lecoy - Collection Réseaux, systèmes et télécoms, 4eme édition, Novembre 2014.
- [3] Les réseaux d'accès optiques FTTH. Catherine Lepers et al. Institut Mines-Télécom, Mai 2018.

SEMESTRE 5

UEF510 : Réseaux 2

Intitulé de l'ECUE : Réseaux émergents				
Code ECUE	UEF511	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21	0	10,5	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : L'objectif primordial de ce cours est de susciter la réflexion des étudiants sur les avancées en matière de développement des technologies réseaux et des enjeux majeurs en la matière. De là deux principaux sujets sont visés dans le cadre de ce cours :

- Décrire les fonctionnements de réseaux mobiles (GSM, GPRS, UMTS et LTE)
- Installer, configurer et mettre en service des plateformes variées des réseaux mobiles en présence des différents types de protocoles, équipements et éléments d'ingénierie

Plan du cours :

Chapitre I : Introduction : Généralités sur les réseaux mobiles

- Réseaux fixes et réseaux mobiles
- Les générations de réseaux mobiles

Chapitre II : Les réseaux GSM (Global System for Mobile communications)

- Les réseaux commutés
- L'architecture et le fonctionnement
- La signalisation
- La mobilité
- Les protocoles de GSM.

Chapitre III : Les réseaux GPRS (General Packet Radio Service)

- Les réseaux commutés de paquets
- L'architecture et le fonctionnement
- La signalisation
- La mobilité
- Les protocoles de GPRS

Chapitre IV : Réseaux UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)

- Les réseaux commutés de circuits et de paquets
- L'architecture et le fonctionnement
- La signalisation
- La mobilité
- Les protocoles de UMTS

- HSDPA/HSUPA

Chapitre V : Réseaux LTE (Long Term Evolution)

- Les réseaux tout IP
- L'architecture et le fonctionnement
- La mobilité
- Les protocoles
- Les nouveautés 4G et 5G

Références :

UEF510 : Réseaux 2

Intitulé de l'ECUE : Administration et QoS des Réseaux				
Code ECUE	UEF512	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	0	10,5h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs :

- Connaître les fonctions de la gestion/administration des réseaux ainsi que les composants d'un système d'administration de réseau
- Maîtriser la méthodologie et les outils d'administration et de supervision des systèmes, des réseaux et des services.
- Identifier les besoins en Qos des applications et services
- Maitriser les mécanismes de Qos dans un réseau

Plan du cours :

1. Introduction à l'Administration réseaux : Principes, modèles et standards

- Domaines d'activités (Gestion des pannes, Gestion de la comptabilité, Gestion des configurations, Audit des performances, Gestion de la sécurité définitions)
- Organisation logique (critères, types de décisions...)
- Architectures et modèles d'administration

2. SNMP et plateformes d'administration réseau

- Le protocole SNMP
- Etude de plateformes d'administration (Nagios, EON, pfsense)

3. Mise en place et sécurisation de services réseaux - DHCP: mise en place et sécurisation

- FTP: mise en place et sécurisation
- DNS: mise en place et sécurisation
- SMTP: mise en place et sécurisation

3. QoS dans un réseau

- Définition et critères de QoS
- Paramètres de performance associés à une connexion
- Problèmes inhérents de la technologie IP
- Les besoins des applications en fonction du type des flux transportés (données, voix, vidéo...), classification des trafics

4. Mécanismes de gestion de la QoS

- Modèles et protocoles de QoS (IntServ, RSVP, RTP, RTCP, RTSP)
- Mécanismes liés aux équipements
- Contrôle et lissage de trafic

Travaux pratiques

(TP1 avant le démarrage du cours)

TP1: configuration du routage (sous GNS3) ↪ Routage statique et routage dynamique

TP2: Mise en place et sécurisation de services (sous linux) ↪ DHCP: installation, configuration, attaques, sécurisation FTP: installation, configuration, attaques, sécurisation SMTP: installation, configuration, attaques, sécurisation

TP3: SNMP (sous linux ou GNS3) SNMP : installation, configuration, attaques, sécurisation

TP4: Mise en place d'une plateforme d'administration (VM, GNS3, Linux) Mettre en place et tester une plateforme d'administration (nagios, EON...)

Références :

[1] Les réseaux informatiques, guide pratique pour l'administration et la supervision, Pierre Guabandous

[2] Linux Administration, Jean François Bouchaudy, Tome 4 Eyrolles

UEF520 : Sécurité & Cryptographie

Intitulé de l'ECUE : Sécurité des réseaux				
Code ECUE	UEF521		Département	Télécommunications
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	0	10,5h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

- Connaissances sur les différents types des réseaux
- Connaissances des protocoles réseau
- Connaissances sur le modèle OSI et TCP/IP
- Connaissances sur la technologie IP et les techniques d'adressage
- Connaissances sur les réseaux locaux

Objectifs :

- Approfondir les technologies des réseaux et les solutions de sécurité qui sont associées.
- Etude des réseaux locaux et des mécanismes de sécurité associés
- Etude des nouveaux protocoles de sécurité d'un réseau privé
- Typologie des incidents de sécurité et des attaques
- Principes de Cryptographie et les certificats
- Protocoles de sécurité pour les Réseaux locaux et l'Internet : VLAN, IPsec, SSL/TLS, PGP
- Etude des réseaux privés virtuels (RPV ou VPN)
- Logiciels de protection des systèmes et des réseaux : Sniffer, Pare-feux, Antivirus, détection d'intrusion

Plan du cours :

Chapitre 1 : Introduction à la sécurité des réseaux

- Introduction
- Attributs de la sécurité
- Les Attaques d'un réseau
- IP Spoofing
- Le Port Scanning
- Les buffer overflows
- Attaque par force brute
- Virus
- Bases de cryptographie

Chapitre 2 : Protocoles de sécurité réseau

- Proxy / Firewall
- ACL / IDS
- Mot de passe
- NAT/PAT

- IPsec/ SSL
- DMZ

Chapitre 3 : Réseaux Privés Virtuels (RPV ou VPN)

- Introduction
- Qu'est-ce qu'un VPN?
- Pourquoi utiliser un VPN?
- Fonctionnement des VPN
- L'interconnexion
- Les concepts de base
- La tunnelisation
- Les principaux composants d'IPsec
- AH (Authentication Header)
- ESP (Encapsulating Security Header)
- IKE (Internet Key Exchange)
- Le chiffrement
- L'authentification
- Conclusion

Chapitre 4 : Protocole SSH

- Introduction
- Pourquoi utiliser SSH?
- Séquence des évènements d'une connexion SSH
- Couches de sécurité SSH
- Couche transport
- Authentification
- Connexion
- Protocole de connexion
- Initialisation de la connexion
- Échange d'identification
- L'échange de clefs
- SSH / Telnet <

Références :

UEF520 : Sécurité & Cryptographie

Intitulé de l'ECUE : Cryptographie & Protocoles				
Code ECUE	UEF522	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	10,5h	0	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :
Objectifs :
<p>Plan du cours :</p> <p>Chapitre 1. Introduction à la cryptographie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vocabulaire de base - Notations - Les principaux concepts cryptographiques <p>Chapitre 2. La cryptographie classique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Substitution monoalphabétique - Substitutions polyalphabétiques - Transposition <p>Chapitre 3. Le chiffrement par blocs</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Les structures de Feistel - D.E.S. - Data Encryption Standard - Faiblesses du D.E.S. et évolutions - A.E.S. - Advanced Encryption Standard - <p>Chapitre 4. Le chiffrement par clé publique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concept - Merkle-Hellman - RSA : Rivest - Shamir - Adleman - El Gamal - Courbes elliptiques - <p>Chapitre 5. Cryptanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quelques fondements de la cryptanalyse - Exemples de cryptanalyse

Chapitre 6. Fonctions de hachage

- MD5 « Message Digest »
- SHA1 « Secure Hash Algorithm »

Chapitre 7. Signature électronique**Chapitre 8. Protocoles cryptographiques****Références :**

UEF530 : Systèmes embarqués 2

Intitulé de l'ECUE : Architecture et Programmation des DSP				
Code ECUE	UEF531	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	10,5h	0	21h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis : Traitement du signal

Objectifs :

- Aborder l'architecture des processeurs DSP, les problèmes de calcul numérique, et l'algorithmique du traitement du signal pour processeurs embarqués.
- Familiariser l'étudiant avec les problématiques liées à l'implantation d'algorithmes de traitement du signal sur processeurs DSP. On abordera ainsi l'architecture des processeurs

Plan du cours :

1. Généralités sur les processeurs DSP.

- Domaines d'utilisation et principaux algorithmes traités.
- Processeurs DSP et autres approches (Processeurs génériques, FPGA...)
- Historique et évolutions récentes.

2. Architecture des DSP.

- Architectures "Harvard" et "von Neuman".
- Unités de traitement spécialisées, pipelining, DMA.
- Gestion matérielle des boucles.
- Architectures VLIW et SIMD

3. Représentation numérique du signal.

- Quantification uniforme et non uniforme, loi A et μ .
- Représentation en virgule fixe et virgule flottante.
- Arithmétique en virgule fixe.

6. Algorithmes de traitement du signal sur processeurs DSP

- Filtrage RIF et RII. Buffers à décalage et circulaire.
- Problèmes de quantification.
- Contraintes temps-réel, gestion des entrées/sorties.

Travaux Pratiques : Cartes d'évaluation DSP Texas Instrument TMS320C6713 (DSK)

- Programmation en C et en virgule fixe de traitements temps-réel de signaux audio.

Références :

UEF530 : Systèmes embarqués 2

Intitulé de l'ECUE : Systèmes embarqués communicants				
Code ECUE	UEF532	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	0	10,5h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis : System on Chip (SoC), Architecture, capteurs & instrumentation

Objectifs : À la fin de ce cours, l'étudiant(e) devra être en mesure de :

- Comprendre les caractéristiques d'un système embarqué aujourd'hui.
- Contraintes Temps Réel et codesign
- Faire une étude et mise en œuvre d'une plateforme Hardware/Software autonome : Etude et mise en œuvre de protocoles IP pour le contrôle à distance d'un système électronique sous Linux embarqué : HTTP, SMTP...
-

Plan du cours :

Chapitre 1 : Notions de bases des réseaux

- Classification des réseaux
- Volumes de données échangées
- Débits nécessaires à la réception
- Les couches basses des réseaux : Topologies et protocoles
- Exercices

Chapitre 2 : Systèmes temps réels

- Introduction au temps réel
- Catégories de systèmes temps réel
- Contraintes de systèmes temps réel
- Les paramètres de l'horloge
- Systèmes de contrôle en temps réel
- Latence dans un système communicant
- Exercices

Chapitre 3 : Aspect hardware d'un système embarqué

- Introduction
- Les microcontrôleurs
- Les microprocesseurs : Intel, ARM, ...
- Les processeurs CISC et RISC
- Gestion de l'énergie et de l'horloge
- Les cartes d'acquisition : Raspberry Pi, Arduino, Teggra, ...
- Exercices

Chapitre 4 : Aspect Software d'un système embarqué

- Introduction
- Systèmes d'exploitation pour un système embarqué
- La conception et le développement : Front-end et Back-end
- Les plateformes embarquées : Web, Mobile et Desktop
- Panorama des distributions Linux embarqué et Temps Réel.
- Etude et mise en œuvre de Linux Temps Réel μ Clinux et Xenomai
- Exercices

Chapitre 5 : Codesign et sujets spéciaux en systèmes embarqués

- Introduction
- Notions de codesign et les contraintes dans la conception
- Méthodologies de codesign
- Les systèmes embarqués complexes
- Application d'une méthodologie de codesign
- Projets de voitures autonomes (Self-Driving Car Projects) : V2V, V2P, V2I
- Les systèmes ADAS (Advanced Driver Assistance Systems)
- La localisation pour la navigation autonome
- Exercices

Travaux dirigés : Chaque chapitre est terminé par un ou deux exercices

Références :

- [1] Introduction aux systèmes embarqués temps reel, Emmanuel Grolleau, Jérôme Hugues, Yassine Ouhammou, Henri Bauer. Sciences Sup, Dunod, 2018.
- [2] Real-Time Embedded Systems: Design Principles and Engineering Practices, Xiaocong Fan, Newnes, 2015

UET540 : Unités transversales 5

Intitulé de l'ECUE : Anglais 5				
Code ECUE	UET541	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	0	21h	0	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis : Students should master technical and more complex sentence structure in terms of listening, reading, writing and speaking.

Objectifs : The goal of this course is to prepare students with the individual and collaborative technical writing, presentation, and research skills necessary to be effective technical communicators in academic and professional environments.

Plan du cours :

1. Understanding the characteristics of technical writing and the importance of purpose, audience, and genre for written communication in technical fields.
2. Articulating complex engineering ideas appropriate for targeted audiences.
3. Planning, drafting, revising, editing, and critiquing technical and professional documents through individual and collaborative writing.
4. Writing effective technical and business documents that are grammatically and stylistically correct.
5. Preparing and delivering professional technical presentations through applying principles of effective oral communication and slide design.
6. Applying principles for the visual display of quantitative information.
7. Researching, analyzing, synthesizing, and applying information to create technical reports.
8. Recognizing ethical implications of technical communication in professional contexts.
9. Understanding the contemporary issues in engineering from an environmental, societal, economic, and global perspective.

Références :

Pocketbook of Technical Writing for Engineers and Scientists, 3rd ed. McGraw-Hill, 2007. ISBN-13: 978-0073191591

UET540 : Unités transversales

Intitulé de l'ECUE : Entrepreneuriat - Communication & Innovation				
Code ECUE	UET542		Département	Télécommunications
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	0	0	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X			
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs : Le cours vise à donner aux étudiants :

- Les bases de connaissance liées à l'entrepreneuriat et au Business Plan.
- Agréger entre les acquis en techniques de communication et les connaissances en management de projet, en vue de promouvoir les capacités des étudiants à appréhender l'importance de la gestion de réputation autour des idées innovantes.

Plan du cours :

A. De l'idée au projet

- Avoir une idée
- Evaluer l'opportunité
- Le business Plan
- Les prévisions financières

B. Définir son positionnement

- Définir son marché
- La segmentation
- Hiérarchiser les segments
- Le plan marketing et commercial

C. Structure et mode de fonctionnement

- Structure et organisation
- Business model
- Aspects juridiques et financiers

D. De l'analyse à un démarrage réussi

- L'identification et la gestion des risques
- Le marché de la création d'entreprises

IMPORTANT :

- A la fin de ce cours l'étudiant doit présenter devant un jury en composition mixte (interne et externe) une idée de projet innovante (business Plan facultatif).

- Les étudiants ayant un statut entrepreneur bénéficieront d'un accompagnement spécifique (à définir au début de chaque année universitaire) et seront appelés à présenter un business Plan de leurs idées de projet.

Références :

UET540 : Unités transversales

Intitulé de l'ECUE : SCRUM				
Code ECUE	UET543	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	10,5h	0	10,5	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs :

- Comprendre les principes des méthodologies agiles
- Saisir les concepts de gestion agile de projets
- S'approprier la méthodologie SCRUM
- Connaître les rôles et responsabilités associés, les artefacts utilisés, les activités réalisées
- Planifier un projet agile.

Plan du cours :

A. Présentation générale des méthodologies agiles

- Pourquoi l'agilité ? o Le manifeste Agile
- Valeurs et principes des méthodes agiles

B. Gestion de projet agile

C. SCRUM

- Cycles SCRUM
- Rôles, artefacts et activités

D. Planification agile

Références :

UE0550 : IOT2

Intitulé de l'ECUE : Machine learning				
Code ECUE	UE0551	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	0	21h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis : Mathématiques 1 et 2, Algorithmique et structures de données, programmation, Probabilité et Statistique

Objectifs : A la fin de ce cours, l'étudiant connaîtra les notions d'apprentissage non supervisé et supervisé, les algorithmes afférant et leur utilisation sur des cas pratiques. Un mini- projet et des lectures d'articles permettront de comprendre et de rendre opérationnelles les connaissances enseignées.

Plan du cours :

A. Introduction

- Place du Machine Learning en IA
- Les disciplines fondatrices du Machine Learning
- Les domaines d'application du Machine Learning
- Facteurs d'émergence du Machine Learning
- Exemples de types de problème en Machine Learning

B. Apprentissage supervisé

- Terminologie de l'apprentissage supervisé
- Notions de surapprentissage
- Algorithmes d'apprentissage supervisé (k plus proches voisins, machines à vecteur de support, arbres de décision, etc)
- Exemples d'application en Apprentissage supervisé

C. Apprentissage non supervisé

- Terminologie de l'apprentissage non supervisé
- Calcul des ressemblances (variables quantitatives, variables qualitatives)
- Algorithmes d'apprentissage non supervisé
- Exemples d'application en Apprentissage non supervisé

D. Manipulation des logiciels WEKA, TANAGRA, etc.

Références :

UE0550 : IOT2

Intitulé de l'ECUE : Virtualisation et Cloud Computing				
Code ECUE	UE0552	Département	Télécommunications	
Responsable de l'Unité Pédagogique				
Volume horaire	Cours	TD	TP	Autres
	21h	0	21h	
Mode d'évaluation	Devoir Surveillé	Examen		Compte rendu avec exposé oral
	X	X		
Enseignant(s)				

Pré-requis :

Objectifs :

- Comprendre les concepts de la virtualisation
- Découvrir les types de cloud, ses architectures ainsi que des exemples de clouds

Plan du cours :

1. La Virtualisation

- 1.1 Les domaines de la virtualisation
 - 1.1.1 La virtualisation d'applications
 - 1.1.2 La virtualisation de réseaux
 - 1.1.3 La virtualisation de stockage
 - 1.1.4 La virtualisation de serveurs
 - 1.1.5 Avantages & inconvénients de la virtualisation
 - 1.2 Les hyperviseurs
 - 1.2.2 Hyperviseur de type 1
 - 1.2.3 Hyperviseur de type 2
 - 1.3 Les différents types de virtualisation
 - 1.3.2 la virtualisation complète ;
 - 1.3.3 la para-virtualisation ;
 - 1.3.4 la virtualisation assistée par le matériel ;
 - 1.3.5 le cloisonnement.
 - 1.4 Les principales solutions
 - 1.4.2 XEN
 - 1.4.3 KVM
 - 1.4.4 VMware ESX

2. Le Cloud Computing

- 2.1 Définition
- 2.2 Les différents types du Cloud
 - 2.2.1 SaaS (Software as a Service)
 - 2.2.3 PaaS (Platform as a Service)
 - 2.2.4 IaaS (Infrastructure as a Service)
- 2.3 Les Architectures Cloud
 - 2.3.1 Le Cloud Privé
 - 2.3.2 Le Cloud Public
 - 2.3.3 Le Cloud Hybride

2.4 Exemples d'acteurs du Cloud

2.4.1 Amazon

2.4.2 Microsoft Azure

2.4.3 SalesForce

2.4.4 Google

2.4.5 OpenStack

Références :

1. « Virtualisation des systèmes d'information avec VMware Architecture », Philippe GILLET, Edition ENI, 2010
2. « Cloud Computing, Maîtrisez la plateforme AWS, Amazon Web Services », Mathieu Zarrouk, Edition ENI, 2012