

Licence Appliquée : Mesures Physiques et Instrumentation

Université :	Licence Appliquée : Mesures Physiques et Instrumentation
Etablissement :	Mention : Physique
Domaine : Sciences et Technologies	Parcours : 1/ Instrumentation pour l'énergie 2/ Instrumentation Biomédicale 3/ Instrumentation pour l'électronique

Matière : Mathématiques I

Volume horaire : 21h Cours + 21h TD

Crédits : 5 Coefficient : 1,5 Semestre: 1

Chapitre 1	Titre : Nombres complexes <ul style="list-style-type: none">• Définition d'un nombre complexe, forme algébrique, forme trigonométrique, forme exponentielle• Rappel de trigonométrie circulaire• Résolution d'une équation complexe• Linéarisation des sinus et des cosinus
Chapitre 2	Titre : Fonctions Numériques à variables réelles <ul style="list-style-type: none">• Etude (domaine de définition, continuité, monotonie, fonctions réciproques, dérivabilité, périodicités et propriétés de symétrie, tangentes et points d'inflexions, position de la courbe par rapport à la tangente, construction graphique• Fonctions trigonométriques inverses et leurs constructions graphiques• Formules de Taylor• Développements limités
Chapitre 3	Titre : Primitives et Calculs des Intégrales <p>Définition, primitives usuelles, intégrale définie, Intégration par parties et changement de variables</p>
Chapitre 4	Titre : Equations différentielles <ul style="list-style-type: none">• Equations du premier ordre• Equations du second ordre à coefficients constants

Matière : Electrostatique

Volume horaire : 21h Cours + 21h TD

Crédits : 3 Coefficient : 1,5

Semestre: 1

Chapitre 1	Titre : Charge électrique et interaction électrostatique <ul style="list-style-type: none">• Electrification et charges électriques• Force d'interaction électrostatique-Loi de Coulomb• Distribution continue de charges-Densité de charges
Chapitre 2	Titre : Champ et potentiel électrostatiques <ul style="list-style-type: none">• Champ créé par: une charge ponctuelle, un système de charges et une distribution continue de charges• Circulation du champ électrostatique, potentiel électrostatique• Relation entre champ et potentiel électrostatiques
Chapitre 3	Titre : Dipôle électrostatique <p>Dipôle électrostatique isolé : définition, moment dipolaire, potentiel électrostatique, champ électrostatique, lignes de champ et surfaces équipotentielles</p>
Chapitre 4	Titre : Flux du champ électrostatique – Théorème de Gauss <ul style="list-style-type: none">• Flux du champ et théorème de Gauss• Notion de symétries• Application du théorème de Gauss au calcul du champ électrostatique
Chapitre 5	Titre : Energie électrostatique <ul style="list-style-type: none">• Energie potentielle d'interaction d'un système de charges ponctuelles,• Energie électrostatique d'une distribution continue de charges
Chapitre 6	Titre : Les conducteurs en équilibre électrostatique <ul style="list-style-type: none">• A- Conducteur en équilibre électrostatique : Généralités, propriétés d'un conducteur en équilibre électrostatique, champ au voisinage d'un conducteur en équilibre (théorème de Coulomb), pression électrostatique, pouvoir des pointes• B- Systèmes de conducteurs en équilibre électrostatique-Influence électrostatique• C- coefficients de capacité et d'influence d'un système de conducteurs en équilibre-les condensateurs, Associations de condensateurs.

Matière : Electrocinétique et circuits électriques

Volume horaire : 21h Cours + 21h TD

Crédits : 3 Coefficient : 1,5 Semestre: 1

Chapitre 1	Titre : Les circuits électriques Courant, tension: (Vecteur densité de courant, courant électrique, résistivité, lois d'Ohm, lois de Joule...) Les dipôles électriques (actifs, passifs....) Point de fonctionnement Lois de Kirchoff (lois des noeuds, lois des mailles)
Chapitre 2	Titre : Théorèmes généraux <ul style="list-style-type: none">• Théorème de Millemann, Théorème de superposition, Théorème Thévenin, Théorème de Norton.
Chapitre 3	Titre : Régimes transitoire <ul style="list-style-type: none">• Dipôles en régime transitoire; Relations courant tension et dipôles passifs linéaires en régime variable ;• Systèmes du premier ordre ; Système du second ordre• Circuit LC, Circuit RL et Circuit RLC série.• Régime forcé du système ; Particularités des systèmes du second ordre
Chapitre 4	Titre : Régime Sinusoïdal <ul style="list-style-type: none">• Notion d'impédance complexe• Propriétés et représentation ; Représentation des grandeurs sinusoïdales (Fresnel) ; Dipôles passifs en régime sinusoïdal (RLC) ; Puissance dissipée dans les dipôles passifs ; Adaptation d'impédance en puissance• 1 et 2 ordre Résonance, amortissement, facteur de qualité, facteur de puissance

Matière : Mécanique

Volume horaire : 21h Cours + 21h TD

Crédits : 3 Coefficient : 1,5

Semestre: 1

Chapitre 1	Titre : Pré requis et outils mathématiques <ul style="list-style-type: none">• Calcul vectoriel : produit scalaire (norme), produit vectoriel, Fonctions à plusieurs variables, dérivation• Analyse vectorielle : les opérateurs gradient, rotationnel,...• Les systèmes de coordonnées : le système cartésien, cylindrique et sphérique (expliquer leur intérêt en physique en général et en mécanique en particulier)• Analyse dimensionnelle
Chapitre 2	Titre : Cinématique du point matériel <ul style="list-style-type: none">• Notion de référentiel et de repérage d'un point matériel• Cinématique à 1 dimension : Repérage du mobile ; La vitesse moyenne ; La vitesse instantanée ; L'accélération ; Deux cas particuliers de mouvement rectiligne : le MRU et le MRUA ;• Cinématique à plusieurs dimensions : Repérage du mobile ; La vitesse instantanée ; L'accélération instantanée ;• Définition de la base de Serret-Frenet : Notion d'abscisse curviligne et sa signification, expression de la vitesse et de l'accélération dans la base de Serret-Frenet, notion de vecteur tangent et normal, définition du rayon de courbure et du centre de courbure.
Chapitre 3	Titre : Changement de référentiel-Composition des mouvements <ul style="list-style-type: none">• Mouvement relatif et mouvement absolu : Le mouvement absolu de M ; Mouvement relatif de M ; Cas particulier : R2 en translation rectiligne par rapport à R1 ; Cas particulier : R2 en rotation par rapport à R1 ; Cas général : R1 en mouvement quelconque par rapport à R2• Dérivation en repère mobile• Composition des vitesses• Composition des accélérations• Exemples de mouvements particuliers : Mouvement rectiligne ; Mouvement de Rotation uniforme

Chapitre 4	Titre : Dynamique du point matériel <ul style="list-style-type: none">• Dynamiques galiléen• Dynamique non galiléen• Travail et énergie
-------------------	--

Matière : Optique géométrique et instruments d'optique

Volume horaire : 21h Cours + 21h TD

Crédits : 3 Coefficient : 1,5 Semestre: 1

Chapitre 1	Titre : Fondements de l'optique géométrique <ul style="list-style-type: none">• Notions sur les ondes, longueur d'onde, plans d'onde, indice de réfraction d'un milieu• Principe de propagation rectiligne de la lumière• limite de validité de l'optique géométrique• chemin optique et principe de Fermat• Lois de Descartes
Chapitre 2	Titre : Formation des images <ul style="list-style-type: none">• Objets et images• aplanétisme• systèmes centrés dans l'approximation de Gauss• notion de stigmatisme
Chapitre 3	Titre : Systèmes optiques à faces planes <ul style="list-style-type: none">• Miroirs plans• dioptrés plans• systèmes à faces parallèles• formules de conjugaison dans l'approximation de Gauss• prisme
Chapitre 4	Titre : Systèmes optiques à faces sphériques <ul style="list-style-type: none">• Miroirs sphériques ; Formules de conjugaison dans l'approximation de Gauss ; construction d'images• lentilles minces ; formules de conjugaison et de grandissement d'une lentille mince ; construction d'images
Chapitre 5	Titre : Caractéristiques d'un instrument d'optique <ul style="list-style-type: none">•
Chapitre 6	Titre : Instruments d'optique <ul style="list-style-type: none">• Œil ; Loupe ; microscope ; lunette astronomique

Matière : Chimie générale

Volume horaire : 10,5h Cours + 10,5h TD + 10,5h TP

Crédits : 2 Coefficient : 1 Semestre: 1

Chapitre 1	Titre : Structure atomique
Chapitre 2	Titre : Classification périodique
Chapitre 3	Titre : Liaison chimique
Chapitre 4	Titre : Thermodynamique chimique <ul style="list-style-type: none">• Système ; Variable et fonction d'état ; Transfert ; Réactions réversibles ou irréversibles• Le premier principe : transfert de travail et transfert de chaleur• Le deuxième principe : Enoncé ; Expression et fonction thermodynamique• Loi d'action de masse ; constante d'équilibre• Calcul du PH des solutions aqueuses

Matière : Notion de chimie organique

Volume horaire : 10,5h Cours + 10,5h TD + 10,5h TP

Crédits : 2 Coefficient : 1 Semestre: 1

Chapitre 1	Titre : Analyse élémentaire d'un composé organique <ul style="list-style-type: none">• Formule brute• Formule composée
Chapitre 2	Titre : Représentation spatiale d'un carbone saturé <ul style="list-style-type: none">• Représentation de CRAM• Projection de FISHER et de NEWMAN
Chapitre 3	Titre : Stéréochimie
Chapitre 4	Titre : Les effets électroniques
Chapitre 5	Titre : Les hydrocarbures <ul style="list-style-type: none">• Alcanes• Alcènes• Alcynes• Composés aromatiques
Chapitre 6	Titre : Les dérivés halogénés <ul style="list-style-type: none">• Propriétés• Réactivité
Chapitre 7	Titre : Les dérivés carbonylés <ul style="list-style-type: none">• Aldéhydes• Cétones

Matière : Techniques expérimentales I

Volume horaire : 42h TP

Crédits : 3 Coefficient : 1,5 Semestre: 1

TP 1	Titre : Connectique, composants passifs et appareils de mesure.
TP 2	Titre : Electrocinétique - Régime permanent : Lois de Khirchoff
TP3	Titre : Electrocinétique - Régime permanent : Théorèmes de Thévenin et Norton
TP 4	Titre : Electrocinétique - Régime Transitoire- circuit RL et RC
TP 5	Titre : Electrocinétique – Circuit RLC série en régime transitoire et en régime permanent sinusoïdal
TP 6	Titre : Pont de Wheastone
Electrostatique	
TP1	Titre : Phénomène d'influence électrostatique
TP2	Titre : Conducteur et condensateur plan
TP3	Titre : Conducteur et condensateur sphérique

Matière : Techniques expérimentales II

Volume horaire : 21h TP

Crédits : 2 Coefficient : 1 Semestre: 1

TP 1	Titre : Prisme
TP 2	Titre : Focométrie
TP 3	Titre : Roue de maxwell
TP 4	Titre : Conservation de l'énergie
TP 5	Titre : Mesure du moment d'inertie
TP6	Titre : Choc à une dimension

Matière : Anglais

Volume horaire : 21h TD

Crédits : 2 Coefficient : 1 Semestre: 1

Chapitre 1	Titre : <ul style="list-style-type: none">• Lecture (reading) Lire le texte et comprendre le thème globalement• Exercices oraux ciblés pour tester la compréhension• Exercices écrits ciblés pour tester la compréhension• Exercices de langue pour consolider les connaissances linguistiques acquises, consolidation de la grammaire et introduction d'un nouveau lexique spécialisé
Chapitre 2	Titre : <ul style="list-style-type: none">• Listening (écoute) et speaking (oral) enseignés de façon « intégrée »• Ecouter et comprendre globalement le thème (skimming)• Ecoute et discussion – dialogues - débat• Lecture d'exposés et débats
Chapitre 3	Titre : <ul style="list-style-type: none">• writing (la rédaction) Introduire le thème et le genre de la rédaction• Rédaction de paragraphes à partir de notes et de phrases simples• Rédaction de résumés et traductions de phrases• Rédactions de lettres (business letters) et demandes d'emploi, curriculum vitae et rapports

Matière : Informatique 1 : Algorithme et programmation C

Volume horaire : 21h Cours + 21h TP

Crédits : 2 Coefficient : 1 Semestre: 1

Chapitre 1	Titre : Introduction à l'informatique <ul style="list-style-type: none">• Terminologies en informatique• Techniques de production de programme (compilation, interprétation)
Chapitre 2	Titre : Les bases de l'algorithmique et de la programmation <ul style="list-style-type: none">• Structure générale d'un algorithme• Structure d'un programme C• Importance des notations• Types de base• Variable et affectation• Entrées / Sorties
Chapitre 3	Titre : Les instructions en algorithmique et en C <ul style="list-style-type: none">• Opérateurs arithmétiques• Opérateurs relationnels• Opérateurs booléens• Opérateurs binaires• Priorités des opérateurs
Chapitre 4	Titre : Les structures de contrôle en algorithmiques et en C <ul style="list-style-type: none">• L'alternative simple• Structure à choix multiples• Boucles (FOR, WHILE, DO... WHILE)
Chapitre 5	Titre : Les fonctions <ul style="list-style-type: none">• fonctions (déclaration, appel, var locales et globales, passage des paramètres par valeur ou par adresse)• Récursivité
Chapitre 6	Titre : Les pointeurs, tableaux et procédures <ul style="list-style-type: none">• Procédures• Pointeurs• Passage des arguments par adresse• Relation avec les tableaux• Les chaînes de caractère
Chapitre 7	Titre : Allocation dynamique de mémoire <ul style="list-style-type: none">• Allocation simple• Autres fonctions

Matière : Mathématiques II

Volume horaire : 21h Cours + 21h TD

Crédits : 5 Coefficient : 2 Semestre: 2

Chapitre 1	Titre : Fonctions à plusieurs variables <ul style="list-style-type: none">• Domaine de définition, continuité, dérivées partielles, calcul d'extrémums, calcul d'extrémums avec contrainte (par deux méthodes), Calcul d'erreurs (théorème des moindres carrées)
Chapitre 2	Titre : Calcul matriciel , déterminant et systèmes linéaires <ul style="list-style-type: none">• Matrices, opérations sur les matrices (somme, multiplication par un scalaire, produit de deux matrices, transposition)• Matrices carrées (matrice symétrique, matrice antisymétrique, matrice diagonale, matrice identité, matrice triangulaire, matrice inversible (définition et exemples))• Déterminant et inverse d'une matrice• Résolution des systèmes linéaires
Chapitre 3	Titre : Réduction des matrices <ul style="list-style-type: none">• Polynôme caractéristique, Valeur propre et vecteur propre• Sous espace propre, polynôme minimal et sous espace caractéristique• Diagonalisation d'une matrice carrée• Trigonalisation d'une matrice carrée

Matière : Electronique analogique

Volume horaire : 21h Cours + 21h TD + 21h TP

Crédits : 3 Coefficient : 2 Semestre: 2

Chapitre 1	Titre : Diodes à jonction et circuits à diode <ul style="list-style-type: none">• Notions élémentaires sur les semi-conducteurs (différents types de dopage,.....)• Diode à jonction PN (structure et principe de fonctionnement, effet de la polarisation en direct et en inverse, caractéristiques courant-tension, différents types de diodes)• point de fonctionnement (en régime statique et dynamique)• Schéma électrique équivalent (diode idéale et réelle en régime de forts signaux, diode en régime de petits signaux)• circuits à diodes (circuits érecteurs, circuits de redressement et filtrage, circuits de stabilisation, circuits de détection)
Chapitre 2	Titre : Les transistors <ul style="list-style-type: none">• transistor bipolaire (structure et symbole, principe de fonctionnement, caractéristiques statiques, circuits de polarisation)• le transistor en régime dynamique (les trois régimes de fonctionnement des transistors, les différents montages émetteur commun, base commune et collecteur commun)• transistors à effet de champ (jfetmosfet) (structure, symbole, principe de fonctionnement, réseaux de caractéristiques statiques, circuits de polarisation)• le transistor en hautes fréquences (Schéma équivalent)
Chapitre 3	Titre : L'amplificateur opérationnel <ul style="list-style-type: none">• description de l'amplificateur opérationnel (circuit intégré, symbole, caractéristiques, fonction de transfert, amplificateurs opérationnel idéal) Adaptation d'impédance.• Applications (circuits suiveurs, inverseurs, amplificateurs, additionneurs, intégrateur, différentiateur, fonctionnel, comparateur,.....)
Chapitre 4	Titre : Réponse fréquentielle (filtres passifs et actifs, produit gain-bande, diagramme de Bode)

Matière : Electronique numérique

Volume horaire : 21h Cours + 21h TD + 21h TP

Crédits : 3 Coefficient : 2 Semestre: 2

Chapitre 1	Titre : Système de numération et fonctions logiques <ul style="list-style-type: none">• Les bases de numération• Les codes• La conversion A/N et N/A• Les fonctions logiques de base• Les fonctions logiques universelles• Simplification des équations logiques
Chapitre 2	Titre : <u>Systèmes combinatoires</u> <ul style="list-style-type: none">• Le modèle d'un système combinatoire : relation entre entrées et sorties• L'additionneur et le soustracteur• Le comparateur• Le multiplexeur et le démultiplexeur• Le codeur et le décodeur
Chapitre 3	Titre : <u>Systèmes séquentiels</u> <ul style="list-style-type: none">• Introduction• Le modèle d'un système séquentiel : relation entre entrées et sorties• Les bascules (bascule RS, bascule D, bascule JK, bascule T).• Les compteurs (compteurs asynchrones et synchrones, compteurs circulaires)• Les registres (registres de stockage et à décalage).•
Chapitre 4	Titre : <u>Les mémoires</u> <ul style="list-style-type: none">• Terminologies des mémoires : mot mémoire, adresse, capacité, octet, cycle....• Structure des mémoires• Types des mémoires : ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM statique et dynamique• Décodage d'adresses• Cycles d'écriture et de lecture• Réalisation d'un plan mémoire.
Chapitre 5	Titre : <u>Conversion A/N et N/A</u>

	<ul style="list-style-type: none">• Définition et principe• Convertisseur Analogique/Numérique (différentes structures, caractéristiques)• Convertisseur Numérique / Analogique (différentes structures, caractéristiques)• <u>Applications à la conversion A/N et N/A d'un signal médical.</u> <p><u>Interfaçage</u></p>
--	--

Matière : Magnétostatique et phénomène d'induction

Volume horaire : 21h Cours + 21h TD + 21h TP

Crédits : 5 Coefficient : 2 Semestre: 2

Chapitre 1	Titre : Courants et conducteurs <ul style="list-style-type: none">• Densité de courant• Equation de continuité,• Loi d'Ohm.
Chapitre 2	Titre : Champ magnétique <ul style="list-style-type: none">• Forces magnétiques : force de Lorentz, force de Laplace• Loi de Biot et Savart,• Théorème d'Ampère,• Calcul de champs magnétiques créés par des courants permanents
Chapitre 3	Titre : Induction électromagnétique <ul style="list-style-type: none">• Loi de Faraday, loi de Lenz, auto-induction, inductance mutuelle.• Energie magnétostatique• Applications : l'alternateur ; le transformateur

Matière : Thermodynamique

Volume horaire : 21h Cours + 21h TD + 21h TP

Crédits : 5 Coefficient : 2 Semestre: 2

Chapitre 1	Titre : Introduction à la thermodynamique <ul style="list-style-type: none">• Définitions (système thermodynamique, milieu extérieur, variables intensives, variable extensive,et)• Principe zéro
Chapitre 2	Titre : Théorie cinétique des gaz parfaits <ul style="list-style-type: none">• Introduction• Hypothèse de la théorie cinétique• Caractéristique de la vitesse• Le gaz parfait• Interprétation cinétique de la pression• Interprétation cinétique de la température• Energie d'un gaz parfait monoatomique-énergie interne• Loi de Dalton• Généralisation à tous les gaz parfaits• Capacité thermique
Chapitre 3	Titre : Le premier principe de la thermodynamique <ul style="list-style-type: none">• Transformations réversibles• Travail• Premier principe de la thermodynamique• Energie interne• Notion de chaleur• Autre formulation du premier principe : conservation de l'énergie• Coefficients calorimétriques• Application du premier principe au gaz parfait
Chapitre 4	Titre : Le deuxième principe de la thermodynamique <ul style="list-style-type: none">• Insuffisance du premier principe de la thermodynamique• Importance du sens de l'évolution• Importance des sources de chaleur• Transformation monotherme• Transformations cycliques dithermes• Transformation cyclique polytherme• Entropie
Chapitre 5	Titre : Applications ; les machines thermiques

	<ul style="list-style-type: none">• Relations de Clapeyron,• Variation finie d'une fonction d'état,• Détentes adiabatiques d'un gaz réel,• Cycles et transformations monothermes,• Cycles dithermes,• Système ouvert
--	---

Matière : Métrologie

Volume horaire : 21h Cours + 21h TD

Crédits : 4 Coefficient : 2 Semestre: 2

Chapitre 1	<p><u>Titre</u> : Grandeurs physiques et vocabulaire international de la métrologie</p> <ul style="list-style-type: none">• Grandeurs physiques : Grandeurs de base et grandeurs dérivées dans le cadre : cinématique ; mécanique; thermodynamique et optique.• Vocabulaire international de la métrologie : Mesurage ; Métrologie ; Mesurande ; Résultats de mesures; Caractéristiques des instruments de mesure ; étalons ...
Chapitre 2	<p><u>Titre</u> : Evaluation de l'incertitude</p> <ul style="list-style-type: none">• Calcul des incertitudes : par une approche mathématique en utilisant des différentielles totales exactes : Cas d'une surface d'un rectangle ; Cas de volume d'une boîte ; Cas d'une mesure expérimentale d'une résistance ...• Propagation des incertitudes
Chapitre 3	<p><u>Titre</u> : La métrologie base de sécurité</p> <ul style="list-style-type: none">• Domaine d'utilisation de la métrologie• Types de mesures : qualitatives et quantitatives• Qualité métrologique des appareils de mesures: l'étendue; la sensibilité; la précision ; la justesse ; la fidélité.
Chapitre 4	<p><u>Titre</u> : Tests statistiques</p> <ul style="list-style-type: none">• Définition de la statistique• Définition d'un test statistique• Rappel de probabilité : loi de Bernoulli et loi Binomiale• Généralité sur les tests d'hypothèse
Chapitre 5	<p><u>Titre</u> : Approche du guide pour la détermination des incertitudes de mesure par la méthode GUM</p> <ul style="list-style-type: none">• Démarche simplifiée du GUM : Analyse du processus de mesure ; modélisation du processus de mesure; Incertitude de type A; Incertitude de type B• Expression finale des résultats de mesure• Arrondissement des résultats de Mesure

Matière : Anglais

Volume horaire : 21h TD

Crédits : 2 Coefficient : 1 Semestre: 2

Les contenus des enseignements seront déclinés pour chaque spécialité selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité	
	Comprendre un document d'actualité ou d'intérêt général Etre capable de communiquer sur des questions d'actualité liées au monde professionnel, à l'oral comme à l'écrit Faire une présentation orale (exposé) d'un produit, d'un service, d'un projet ou d'un processus

Matière : Informatique 2 : Linux et programmation python

Volume horaire : 21h Cours + 21h TP

Crédits : 3 Coefficient : 1 Semestre: 2

PARTIE I	<p>Installation de Python</p> <ul style="list-style-type: none">• Premiers pas• Contrôle du flux d'exécution• Instructions répétitives• Principaux types de données• Fonctions prédéfinies• Fonctions originales• Utilisation de fenêtres et de graphismes• Manipuler des fichiers• Approfondir les structures de données• Classes, objets, attributs• Classes, méthodes, héritage• Gestion d'une base de données• Applications web• Communications à travers un réseau
PARTIE II	<ul style="list-style-type: none">• Descriptif Unix générique<ul style="list-style-type: none">- Prise de contact- Initiation aux droits (exécuter, lire, écrire, traverser, etc.)- Démarrage Arrêt de la machine- Écrans Virtuels- Démarrage et arrêt de session- Commandes de répertoires- Commandes de fichiers• L'entrée et la sortie standard<ul style="list-style-type: none">- Redirections- pipes et commandes filtres associées- les filtres• Mode d'édition VI• Le système de fichiers de Linux (extended 2 FS)<ul style="list-style-type: none">- Les liens- La commande find• Les processus.• Les Files Systems<ul style="list-style-type: none">- les commandes- Le formatage de bas niveau (les disquettes)- Le formatage haut niveau (File System)-Le montage• La gestion des utilisateurs<ul style="list-style-type: none">- /etc/passwd- /etc/group- /etc/shadow• Les scripts SHELL• SAMBA, le serveur NetBios sous Linux

Matière : Mathématiques III

Volume horaire : 21h Cours + 21h TD

Crédits : 3 Coefficient : 1,5 Semestre: 3

Chapitre 1	Titre : Intégrale généralisée <ul style="list-style-type: none">• Définitions et exemples d'intégrales généralisées• Les intégrales de Riemann• Opérations sur les intégrales généralisées
Chapitre 2	Titre : Série numérique, série entière et transformée de fourier <ul style="list-style-type: none">• Généralités, convergence, séries à terme positifs, séries de Riemann, critère de de D'Alembert, critère de Cauchy, série alternés, série absolument convergente• Série entière• Transformée de fourier• Théorème de Bessel Plancherel
Chapitre 4	Titre : Lois usuelles <ul style="list-style-type: none">• Loi binomiale, loi de Poisson, loi d'exponentielle, loi normale...
Chapitre 5	Titre : Statistiques inférentielles <ul style="list-style-type: none">• Lois d'échantillonnage, estimations, tests d'hypothèse, régression, corrélation

Matière : Techniques de traitement de signal

Volume horaire : 21h Cours + 10,5h TD + 21hTP

Crédits : 3 Coefficient : 1,5 Semestre: 3

Chapitre 1	Titre : Bases mathématiques du traitement du signal Représentation mathématique des signaux Analyse spectrale. Convolution. Corrélation. Echantillonnage
Chapitre 2	Titre : Mise en œuvre des techniques de traitement du signal
Chapitre 3	Titre : Traitement des signaux à temps continu : convolution et corrélation, analyse spectrale et interprétation énergétique, modulation (d'amplitude, de phase, de fréquence)
Chapitre 4	Titre : Traitement des signaux à temps discret : échantillonnage, antirepliement, convolution, corrélation, FFT, reconstitution de signal à temps continu
Chapitre 5	Titre : Outils matériels et logiciels pour le traitement du signal : logiciels industriels, analyseur spectral

Matière : Capteurs et actionneurs

Volume horaire : 10,5h Cours + 10,5h TD + 21h TP

Crédits : 5 Coefficient : 1,5 Semestre: 3

Chapitre 1	Titre : Capteurs : Principes fondamentaux <ul style="list-style-type: none">• Définitions.• Capteurs actifs, passifs et composites.• Classification des capteurs selon le signal à mesurer et suivant le phénomène physique
Chapitre 2	Titre : Caractéristiques métrologiques des capteurs <ul style="list-style-type: none">• Définition, étalonnage d'un capteur, linéarité, précision.• Sensibilité.• Rapidité-temps de réponse.
Chapitre 3	Titre : Conditionneurs des capteurs passifs <ul style="list-style-type: none">• Méthode potentiométrique.• Les ponts.• Les oscillateurs
Chapitre 4	Titre : Conditionneurs du signal
Chapitre 5	Titre : Capteurs de grandeurs thermiques <ul style="list-style-type: none">• Introduction à la thermométrie.• Thermométrie par résistance.• Thermométrie par thermocouple.• Thermométrie à semi-conducteur
Chapitre 6	Titre : Capteurs de grandeurs chimiques <ul style="list-style-type: none">• Capteur d'humidité.• Capteurs ions (PH, Na⁺, Ca⁺⁺,...).• Capteurs de Gaz (O₂, CO₂, CO,...).
Chapitre 7	Titre : Capteurs de débit et de pression <ul style="list-style-type: none">• Capteurs Ultrasons, effet Doppler.• Capteurs de pression (mesure de pression sanguine, artérielle,...).

Matière : Mécanique des fluides

Volume horaire : 21h Cours + 21h TD + 21h TP

Crédits : 3 Coefficient : 2 Semestre: 3

Chapitre 1	Titre : Introduction à la mécanique des fluides <ul style="list-style-type: none">• Le fluide milieu continu : échelle mésoscopique, particule de fluide.• Définitions : Fluide parfait, fluide réel, fluide incompressible et fluide compressible• Caractéristiques physiques : Masse volumique, poids volumique, densité, viscosité dynamique et cinématique
Chapitre 2	Titre : Statique des fluides <ul style="list-style-type: none">• Notion de pression en un point d'un fluide• Pression d'un fluide au champ de pesanteur<ul style="list-style-type: none">- Relation fondamentale de la statique des fluides- Fluide incompressible homogène : baromètre de Torricelli, vérin hydraulique.- Gaz parfait : atmosphère isotherme• Théorème de Pascal• Action exercées par les fluides au repos : Poussée d'Archimède
Chapitre 3	Titre : Cinématique des fluides <ul style="list-style-type: none">• Champ de vitesse dans un fluide<ul style="list-style-type: none">o Notion de trajectoire, ligne de courant et ligne d'émissiono Dérivée particulaireo Dérivée particulaire d'un champ de vitesse• Equation locale de conservation de la masse<ul style="list-style-type: none">o Débit massiqueo Débit volumiqueo Equation locale de la conservation de masse• Caractérisation de divers écoulements<ul style="list-style-type: none">o Ecoulement stationnaireo Ecoulement incompressibleo Ecoulement irrotationnel*
Chapitre 4	Titre : Dynamique des fluides parfait

	<ul style="list-style-type: none"> • Equation de continuité • Théorème de Bernoulli • Interprétation du théorème de Bernoulli <ul style="list-style-type: none"> o Bilan des pressions o Bilan énergétique o Bilan des hauteurs • Applications <ul style="list-style-type: none"> o La sonde de Pitot : notion de pression d'arrêt, dispositif de Pitot, exemple de réalisation o Tube de venturi • Théorème d'Euler <ul style="list-style-type: none"> o Enoncé du théorème d'Euler o Exemple : Changement de section
Chapitre 5	<p>Titre : Dynamique des fluides incompressibles réels</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perte de charge d'un fluide réel : perte de charge en hauteur, perte de charge en pression. • Force de viscosité : viscosité dynamique, gradient de vitesse, contrainte tangentielle. • Les différents régimes de l'écoulement : expérience de Reynolds, régime laminaire, régime turbulent, nombre de Reynolds. • Etude du régime de Poiseuille : vitesse de l'écoulement, débit (loi de Poiseuille), vitesse moyenne. • Résistance hydraulique : analogie électrique, loi d'association dans les circuits hydrauliques. • Rhéologie : fluides newtonien, fluides non newtonien. • Les instruments de mesure de la viscosité : viscosimètre d'Ostwald, viscosimètre à chute de bille, viscosimètre rotatif (ou de couette)

Matière : Optique ondulatoire et photométrie

Volume horaire : 21h Cours + 10,5h TD + 21h TP

Crédits : 3 Coefficient : 2 Semestre: 3

Chapitre 1	Titre : Notions de photométrie
Chapitre 2	Titre : Notion de vibration lumineuse <ul style="list-style-type: none">• Théorie scalaire de la lumière• Composition de deux vibrations lumineuses• Notion de cohérence• Notion d'ordre d'interférence
Chapitre 3	Titre : Interférence par division du front d'onde <ul style="list-style-type: none">• Fonctionnement de principe en lumière monochromatique• Dispositif des trous d'Young• Autres dispositifs par diviseurs du front d'onde• Problème de la cohérence : spatiale et temporelle• Utilisation de ces dispositifs en lumière blanche
Chapitre 4	Titre : Interférence par division d'amplitude <ul style="list-style-type: none">• Description de l'interféromètre de Michelson• Utilisation en lame d'air : franges d'égale inclinaison• Utilisation en coin d'air : franges d'égale épaisseur
Chapitre 5	Titre : Diffraction de la lumière <ul style="list-style-type: none">• Diffraction à l'infini (Fraunhofer): Pupille circulaire, pupille rectangulaire (transparences partielle et totale)• Réseau et notion de pouvoir de résolution (Critère de Rayleigh), pouvoir dispersif

Matière : Contexte environnemental et économique – source de chaleur renouvelable

Volume horaire : 10,5h Cours + 10,5h TD + 10,5h TP

Crédits : 3 Coefficient : 1 Semestre: 3

Chapitre 1	Titre : Notions de développement durable et besoin énergétique de la planète <ul style="list-style-type: none">• Introduction au développement durable• Besoin énergétique de la planète
Chapitre 2	Titre : Les ressources fossiles et renouvelables <ul style="list-style-type: none">• Les ressources fossiles : Pétrole, gaz naturel, charbon, uranium...• Les ressources renouvelables : Soleil, vent, eau...
Chapitre 3	Titre : Enjeux énergétiques et plan climat <ul style="list-style-type: none">• Enjeux énergétiques• Evolution énergétique• Plan climat
Chapitre 4	Titre : Sources de chaleur renouvelable <ul style="list-style-type: none">• Thermodynamique et thermique appliquées• Solaire thermique• Géothermie• Aérothermie• Pompe à chaleur

Matière : Transfert thermique

Volume horaire : 10,5h Cours + 10,5h TD + 10,5h TP

Crédits : 3 Coefficient : 1 Semestre: 3

Chapitre 1	Titre : Introduction générale <ul style="list-style-type: none">• Définition des grandeurs fondamentales• Formulation d'un problème de transfert de chaleur• Modes de transfert thermiques
Chapitre 2	Titre : Conduction <ul style="list-style-type: none">• L'équation de la chaleur• Transfert unidirectionnel• Les ailettes• Conduction en régime transitoire
Chapitre 3	Titre : Convection <ul style="list-style-type: none">• Régimes d'écoulement• Etude de coefficient de convection h• Convection forcée• Convection naturelle
Chapitre 4	Titre : Rayonnement <ul style="list-style-type: none">• Généralités et définitions• Rayonnement du corps noir ...• Echange thermique entre corps quelconques• Facteurs de forme

Matière : Anglais

Volume horaire : 21h TD

Crédits : 2 Coefficient : 1 Semestre: 3

Les contenus des enseignements seront déclinés pour chaque spécialité selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité	
	Développer un point de vue sur un sujet d'actualité ou sur une stratégie d'entreprise. Développer les capacités de communiquer à l'écrit comme à l'oral (techniques de présentations niveau 2 et rédaction de rapports, notes de synthèses...).
	Rédiger un CV et une lettre de motivation Se préparer à un entretien.

Matière : Techniques de communication

Volume horaire : 21h TD

Crédits : 2 Coefficient : 1 Semestre: 3

<p>Connaître et maîtriser les fondements et les codes de la communication.</p> <p>Comprendre le monde contemporain.</p> <p>S'exprimer clairement.</p> <p>Rechercher et sélectionner les informations et savoir en rendre compte.</p> <p>S'adapter à la situation de communication dans différents contextes (universitaire, professionnel, autre...)</p> <p>Avoir confiance en soi et s'affirmer dans un groupe.</p>	
	<p>Les concepts de la communication (situation, type, fonctions du langage...)</p> <p>La communication interpersonnelle.</p> <p>La communication verbale et non verbale.</p> <p>Les outils et techniques de recherche documentaire.</p> <p>Un renforcement des compétences linguistiques.</p> <p>Une sensibilisation à l'environnement culturel et interculturel.</p> <p>Une initiation aux CV et lettre de motivation (notamment pour sensibiliser à la recherche de stage dès la 1^{ère} année).</p>

Matière : Informatique 3 : Arduino, Rasberry et Serveur Web

Volume horaire : 21h Cours + 21h TP

Crédits : 3 Coefficient : 1,5 Semestre: 3

PARTIE I	<ul style="list-style-type: none">• Présentation et bref historique de l'Arduino• Installation et utilisation des librairies• Présentation des logiciels Arduino, iCircuit, Fritzing et FidoCADj (logiciels de dessin de circuits)• Clignoter une LED (constantes, variables, Setup, Loop, OUTPUT digital, compteur)• Sortie PWM (variation de la luminosité d'une LED, jouer une mélodie avec un buzzer)• Bouton poussoir (INPUT digital, pull-up, boucle conditionnelle). Gestion des feux de circulation au passage piétons• L'affichage 7 segments• Jouer avec une LED RGB (red, green, blue)• Chenillard 8 Leds (tableau de constantes, boucle For, fonction)• Comptage binaire• Allumer une LED, un moteur avec un relais• Gestion des capteurs (INPUT analogique, affichage sur l'écran, map)<ul style="list-style-type: none">- potentiomètre- capteur de lumière- capteur de température• Piloter un servomoteur avec sa librairie• Présentation de 2 circuits intégrés : le pont H pour piloter 2 moteurs (L293) et le registre à décalage 74HC595 pour allumer 8 LED en utilisant que 3 sorties depuis la carte Arduino.• Présentation de toute la famille des shields
PARTIE 2	Introduction <ul style="list-style-type: none">• Introduction de la carte raspberry

	<ul style="list-style-type: none"> • Choix et Installation de plusieurs systèmes d'exploitation <p>II. Mise en route</p> <ul style="list-style-type: none"> • Première lancement • Découverte du système • Configuration (Langue, Clavier, Mot de passe administrateur,SSH....) • Outils de communication, visualisation et gestion de raspberry (VNC, Putty, Fillezilla , Ipscan,.....)
PARTIE 3	<ul style="list-style-type: none"> • Application • Mise à jours, Implémentation et désinstallation packages • Gestion des GPIOs • Gestion des Capteurs • Gestion de Camera • Gestion et Communication serveur

Matière : Automatique

Volume horaire : 21h Cours + 21h TD + 21h TP

Crédits : 4 Coefficient : 2 Semestre: 4

Chapitre 1	Titre : Introduction générale sur les systèmes asservis linéaires <ul style="list-style-type: none">• Les systèmes asservis• Transformée de Laplace• Signaux canoniques• Fonction de transfert
Chapitre 2	Titre : Analyse d'un système de premier ordre <ul style="list-style-type: none">• Analyse temporelle d'un système de premier ordre• Analyse fréquentielle d'un système de deuxième ordre
Chapitre 3	Titre : Analyse d'un système de deuxième ordre <ul style="list-style-type: none">• Analyse temporelle d'un système de premier ordre• Analyse fréquentielle d'un système de deuxième ordre
Chapitre 4	Titre : Performances des systèmes asservis linéaires <ul style="list-style-type: none">• Rapidité des systèmes asservis• Stabilité des systèmes asservis• Précision des systèmes asservis
Chapitre 5	Titre : Les régulateurs <ul style="list-style-type: none">• Régulateur P• Régulateur I• Régulateur D• Régulateur PID

Matière : Grafcet et automate programmable

Volume horaire : 10,5h Cours + 10,5h TD + 21h TP

Crédits : 3 Coefficient : 1,5 Semestre: 4

Chapitre 1	Titre : Généralités sur les systèmes automatisés <ul style="list-style-type: none">• Structure générale d'un système automatisé• Eléments de base de la partie opérative (PO) et de la partie commande (PC)
Chapitre 2	Titre : Modélisation séquentielle des processus (GRAFCET) <ul style="list-style-type: none">• Notion du cahier des charges• Rappel sur le GRAFCET (historique, définition et description)• Règles d'évolution du GRAFCET• Concepts et structures de base d'un GRAFCET• Mise en équation d'un GRAFCET
Chapitre 3	Titre : Automates programmables <ul style="list-style-type: none">• Généralités sur les automates programmables (définition, architecture et types)• Langage de programmation des automates (langage à contacts 'LADDER' et langage IL 'Instruction List')• Fonctions Programmables (temporisation, comptage et communication entre automates)

Matière : Système de mesure en réseau

Volume horaire : 10,5h Cours + 10,5h TD + 21h TP

Crédits : 5 Coefficient : 1,5 Semestre: 4

Chapitre 1	Titre : Transformée en Z
Chapitre 2	Titre : PID et correcteurs numériques
Chapitre 3	Titre : Instrumentation réseau

Matière : CAO et DAO électrique

Volume horaire : 10,5h Cours + 21h TP

Crédits : 5 Coefficient : 1 Semestre: 4

Chapitre 1	Titre : Initiation au Logiciel Eagle
Chapitre 2	Titre : Initiation au Proteus (ISIS + ARES)
Chapitre 3	Titre : Initiation au logiciel AutoCAD Electrical
TP	TP1 : Initiation au Logiciel Eagle TP2 : Initiation au Logiciel Proteus TP3 : Simulation animée avec ISIS TP4 : Routage des cartes avec ARES TP5 : Initiation au logiciel AutoCAD Electrical (électrotechnique)

Matière : Energie éolienne- Energie photovoltaïque

Volume horaire : 21h Cours + 10,5h TD + 10,5h TP

Crédits : 2 Coefficient : 1,5 Semestre: 4

Chapitre 1	Titre : L'ENERGIE <ul style="list-style-type: none">• Les différentes formes d'énergie• Energies renouvelables• Production d'énergie électrique• Applications
Chapitre 2	Titre : LE MARCHÉ DU PHOTOVOLTAÏQUE EN TUNISIE <ul style="list-style-type: none">• Description de la technologie• Le marché international• Le marché photovoltaïque en Tunisie• Le programme PROSOL-Elec• Les marchés prometteurs
Chapitre 3	Titre : L'ENERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE <ul style="list-style-type: none">• Place du photovoltaïque (PV) parmi les énergies.• Applications du photovoltaïque.• Solaire thermique• La ressource solaire• Effet photovoltaïque• Caractéristiques électriques• Systèmes photovoltaïques
Chapitre 4	Titre : LES SYSTEMES EOLIENS <ul style="list-style-type: none">• Petites et grandes éoliennes• Systèmes hybrides multi-sources• Notions des puissances et Bilan d'énergie• Parcs éoliens et critères d'interconnexion au réseau

Matière : Analyse – modélisation et commande des systèmes électriques

Volume horaire : 21h Cours + 10,5h TD + 21h TP

Crédits : 2 Coefficient : 1,5 Semestre: 4

Chapitre 1	Titre : MODELISATION DES CONVERTISSEURS ELECTRIQUES <ul style="list-style-type: none">• Convertisseur DC-DC abaisseur, dévolteur, Buck, série• Hacheur parallèle élévateur de tension Boost• Montage asymétrique avec transformateur• Onduleurs
Chapitre 2	Titre : ETUDE DE LA CONNEXION D’UN SYSTEME ÉLECTRIQUE SOLAIRE SUR LE RESEAU ÉLECTRIQUE MONOPHASÉ BT <ul style="list-style-type: none">• Modèle équivalent du système électrique solaire• Connexion d’un foyer sur le réseau• Connexion d’un foyer équipé de panneaux solaires sur le réseau électrique monophasé BT• Diagrammes de Fresnel• Etude des résultats du modèle équivalent su système électrique sous MATLAB

Matière : Mécanique des fluides appliqués

Volume horaire : 21h Cours + 10,5h TD + 10,5h TP

Crédits : 2 Coefficient : 1,5

Semestre: 4

Chapitre 1	Titre : Ecoulement visqueux et pertes de charge <ul style="list-style-type: none">• Les différents régimes d'écoulement, nombre de Reynolds.• Pertes de charge : équation de Bernoulli appliqué à un fluide réel, perte d'énergie par frottement visqueux par unité de masse, perte de charge en hauteur et perte de charge en pression• Pertes de charge régulières : formules des différentes pertes de charge (en énergie par unité de masse, en hauteur, en pression), Détermination de λ en fonction du régime et de la rugosité et diagramme de Moody.• Perte de charge singulière• Perte de charge d'un réseau : éléments en série, longueur équivalente, éléments en parallèle et équation d'un réseau
Chapitre 2	Titre : Les pompes hydrauliques <ul style="list-style-type: none">• Fonction de la pompe• Classification des pompes hydrauliques : pompes volumétriques et pompes non volumétriques.• Caractéristiques et calcul des pompes : cylindrée, vitesse de rotation, débit, puissance hydraulique, puissance absorbée, rendement totale, rendement volumétrique, rendement mécanique.• Montage et maintenance : montage des pompes, dépannage, cavitation.
Chapitre 3	Titre : Les pompes centrifuges <ul style="list-style-type: none">• Description d'une pompe centrifuge• Principe de fonctionnement• Caractéristique générales des pompes centrifuge : débit volumique, hauteur manométrique
Chapitre 4	Titre : Composants hydrauliques <ul style="list-style-type: none">• Vérin hydraulique : description et principe de fonctionnement, cylindrée, vérin simple effet, vérin double effet, caractéristiques (course, vitesse de sortie, l'effort développé), puissance et rendement, symboles.• Moteur hydraulique : description et principe de fonctionnement, cylindrée, puissance et rendement, symboles.• Clapets hydraulique : description et principe de fonctionnement,

	<p>symboles.</p> <ul style="list-style-type: none">• Limiteur de pression : description et principe de fonctionnement, symboles.• Limiteur de débit : description et principe de fonctionnement, symboles.• Distributeurs hydrauliques : description et principe de fonctionnement, symboles.• Circuit hydraulique.
--	--

Matière : Anglais

Volume horaire : 21h TD

Crédits : 2 Coefficient : 1 Semestre: 4

Les contenus des enseignements seront déclinés pour chaque spécialité selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité	
	Développer une analyse critique et argumenter (à la suite de l'étude d'articles de presse, de documents audio ou vidéo liés à la langue de spécialité) Connaître les réalités culturelles des pays de langues cibles Avoir une approche culturelle des mondes professionnels des pays de langues cibles Communiquer par téléphone, rédiger des emails

Matière : Techniques de communication

Volume horaire : 21h TD

Crédits : 2 Coefficient : 1 Semestre: 4

<p>Techniques de recherches d'emploi : CV, lettre de motivation ; analyse de sites (d'entreprises, spécialisés dans la recherche d'emploi), entretiens.</p> <p>Ecrits et oraux professionnels.</p> <p>Méthodologie du rapport de stage et préparation de la soutenance</p>	
	<p>Rédaction du CV, de la lettre de motivation, entretiens individuels et de groupe, tests, jeux de rôles, courriers, notes de service, notes de synthèse, communiqué de presse, compte rendus, études de cas...</p> <p>Rédaction du rapport de stage (compléments sur les normes de présentation), aide à la préparation de la soutenance.</p> <p>Ateliers d'écriture.</p>

Matière : Informatique 4 : Android, Labview ; Gestion de base de données et géolocalisation

Volume horaire : 42h TP

Crédits : 3 Coefficient : 1,5 Semestre: 4

PARTIE I	<ul style="list-style-type: none">• Le SDK Android : Introduction ; Android ; Les ressources ; Les activités• Interfaces graphiques• Les Intents• Persistance des données• Programmation concurrente• Connectivité• Développement client serveur• Android Wear• Google Cloud Messaging• Divers• outils : Outils à télécharger ; L'émulateur Android ; ADB: Android Debug
PARTIE II	<ul style="list-style-type: none">• Initiation à Labview• Boucle de programmation avec Labview• Programmation d'état avec Labview
PARTIE III	<ul style="list-style-type: none">• Ge localisation et gestion de base de données (GeoServer, Plateforme ArcGIS)• Préparation du matériel, du logiciel et des données• Publication de services Web• Utilisation de services Web• Gestion de votre serveur

Matière : Electrotechnique

Volume horaire : 21h Cours + 10,5h TD + 21h TP

Crédits : 3 Coefficient : 1,5 Semestre: 5

Chapitre 1	Titre : Régime monophasé <ul style="list-style-type: none">• Tension, courant• Représentation de Fresnel• Mesure de Puissance• Amélioration du facteur de puissance• Transformateur monophasé
Chapitre 2	Titre : Régime triphasé <ul style="list-style-type: none">• Tension, courant• Représentation de Fresnel• Mesure de puissance• Amélioration du facteur de puissance
Chapitre 3	Titre : Machine à courant continu <ul style="list-style-type: none">• Principe• Fonctionnement à vide• Fonctionnement en charge• Bilan énergétique
Chapitre 4	Titre : Machine synchrone <ul style="list-style-type: none">• Champ tournant• Principe de fonctionnement• Bilan énergétique
Chapitre 5	Titre : Machine Asynchrone <ul style="list-style-type: none">• Principe• Fonctionnement à vide• Fonctionnement en charge• Bilan énergétique

Matière : Electronique de puissance

Volume horaire : 21h Cours + 10,5h TD + 10,5h TP

Crédits : 3 Coefficient : 1,5 Semestre: 5

Chapitre 1	Titre : Rappels <ul style="list-style-type: none">• Les Diodes• Les circuits à diodes• Le redressement et le filtrage.
Chapitre 2	Titre : Le redressement non commandé <ul style="list-style-type: none">• Redressement monophasé simple alternance• Redressement monophasé double alternance• Redressement triphasé :<ul style="list-style-type: none">▪ Commutation parallèle simple▪ Commutation parallèle double
Chapitre 3	Titre : Le redressement commandé <ul style="list-style-type: none">• Redressement monophasé simple et double alternance• Redressement triphasé simple et double alternance.
Chapitre 4	Titre : Le hacheur <ul style="list-style-type: none">• Rappel• Le hacheur série• Le hacheur parallèle• Le hacheur série-parallèle
Chapitre 5	Titre : L'onduleur <ul style="list-style-type: none">• Principe• L'onduleur monophasé à deux interrupteurs• L'onduleur monophasé en pont
Chapitre 6	Titre : Le gradateur <ul style="list-style-type: none">• Définition• Principe• Gradateur à angle de phase• Gradateur à train d'ondes

Matière : Technique d'analyse numérique

Volume horaire : 10,5h Cours + 10,5h TD + 10,5h TP

Crédits : 2 Coefficient : 1 Semestre: 5

Chapitre 1	Titre : Equation non linéaire <ul style="list-style-type: none">• Méthode de la bisection : algorithme, convergence.• Méthode des points fixes : algorithme, convergence, taux de convergence, point fixe attractif ou répulsif, bassin d'attraction
Chapitre 2	Titre : Interpolation <ul style="list-style-type: none">• Interpolation : points d'interpolation, unicité du polynôme• Matrice de Vander Monde• Polynômes d'interpolation de Lagrange• Polynôme de Newton : les différences divisées, table de différence divisées• Erreur d'interpolation
Chapitre 3	Titre : Intégration et dérivation numérique <ul style="list-style-type: none">• Intégration numérique :<ul style="list-style-type: none">- Méthodes des trapèzes simples et composées, ordre de convergence- Formules de Simpson 1/3 simple et composée, ordre de convergence• Dérivation numérique :<ul style="list-style-type: none">- Estimation de la dérivée première : Différences avant, centrée et arrière. L'ordre de convergence- Estimation de la dérivée seconde : différences avant, centrée et arrière et l'ordre de convergence.

Matière : Programmation des systèmes embarqués

Volume horaire : 21h Cours + 21h TP

Crédits : 2 Coefficient : 1 Semestre: 5

Chapitre 1	Titre : Démarche d'élaboration d'une application informatique embarquée <ul style="list-style-type: none">• Compréhension de l'architecture matérielle de la cible.• Compréhension des fonctions de gestion des périphériques types (entrées/sorties TOR, convertisseurs analogique numérique et numérique analogique, timer, communication série, PWM...),• Analyse d'un cahier des charges,• Identification des ressources matérielles nécessaires et des mécanismes de leur mise en œuvre (scrutation ou interruption),• Modélisation de l'application,• Codage dans un langage évolué,• Utilisation d'une méthode de validation prédéfinie,• Utilisation avec un outil de mise au point (type débogueur),• Documentation des fichiers sources.
Chapitre 2	Titre : Microprocesseurs et microcontrôleurs <ul style="list-style-type: none">• architectures• détail des blocs internes• bus internes• détail de traitement d'une instruction• le langage assembleur• interruptions, traitement temps réel• circuits périphériques, I/O• conception d'un système à microprocesseurs• Application à la commande et l'acquisition
Chapitre 3	Titre : DSP et FPGA

Matière : Normes, contrôle statistique et qualité

Volume horaire : 21h Cours

Crédits : 2 Coefficient : 1 Semestre: 5

Chapitre 1	Titre : Détermination d'incertitude de mesure (méthode GUM), en particulier dans le cas de composantes non indépendantes
Chapitre 2	Titre : Fonction métrologie dans l'entreprise : système de management de la mesure (ISO 10012).
Chapitre 3	Titre : Documents d'étalonnage et documents de vérification
Chapitre 4	Titre : Organisation de la métrologie : internationale, nationale, métrologie légale, accréditation et certification (raccordement, traçabilité).
Chapitre 5	Titre : Présentation des référentiels qualité
Chapitre 6	Titre : Organisation de la qualité dans l'entreprise (série ISO 9000).
Chapitre 7	Titre : Notions sur la pratique de l'assurance qualité dans les laboratoires d'étalonnages et d'essais (norme ISO 17025).
Chapitre 8	Titre : Systèmes de management environnementaux (série ISO 14000).

Matière : Réseau électrique et modélisation - conversion

Volume horaire : 21h Cours + 21h TD + 21h TP

Crédits : 2 Coefficient : 1,5 Semestre: 5

Chapitre 1	Titre : Outils réseaux électriques <ul style="list-style-type: none">• Représentation dans le plan complexe, vecteurs de Fresnel• Connaissance des signaux usuels dans le domaine de l'énergie électrique ;• Maîtrise des notions de tensions simples et tensions composées ;• Maîtrise des notions de valeurs moyennes, efficaces, de valeurs maximums et d'ondulation ;• Maîtrise des notions de puissance en régime périodique (et en particulier en alternatif sinusoïdal) monophasé et triphasé, Théorème de Boucherot ;• Mesures• Maîtrise de la notion d'énergie
Chapitre 2	Titre : Câblage sur réseaux <ul style="list-style-type: none">• Réseaux monophasés et triphasés ;• Connaissance des équipements à connecter : sectionneur, disjoncteur, transformateur, appareillage électrique ;• Connaissance des grandeurs électriques associées au réseau alternatif sinusoïdal monophasé ou triphasé : tension composée, courant de ligne, fréquence ;• Mise en œuvre d'un couplage adapté (réseau et équipement) dans le cas d'un réseau triphasé : couplage étoile et triangle.• Sécurité électrique
Chapitre 3	Titre : Conversion électromécanique <ul style="list-style-type: none">• Fonction d'usage d'un convertisseur électromécanique : conversion d'énergie, rendement, pertes• Application à la MCC : réglage de la vitesse et du couple
Chapitre 4	Titre : Conversion alternatif continu <ul style="list-style-type: none">• Objectif de la conversion alternatif – continu• Montages redresseur de tension non commandé, monophasé, triphasé• Filtrage et lissage

Matière : Gestion énergétique

Volume horaire : 21h Cours + 21h TD + 10,5h TP

Crédits : 2 Coefficient : 1 Semestre: 5

Chapitre 1	Titre : Gestion de l'énergie électrique <ul style="list-style-type: none">• Production de l'énergie électrique• Transport de l'énergie électrique• Distribution de l'énergie électrique
Chapitre 2	Titre : Les réseaux hautes tensions (HT) <ul style="list-style-type: none">• Définitions• Les réseaux aériens• Les réseaux souterrains• Calcul de chute de tension
Chapitre 3	Titre : Les postes de transformation HT/BT <ul style="list-style-type: none">• Définitions• Les transformateurs• Les différents types de postes• Les cellules HT
Chapitre 4	Titre : Les réseaux basse tension (BT) <ul style="list-style-type: none">• Gestion de l'énergie électrique basse tension• Les appareils de puissance BT• Les appareils de commande BT

Matière : Stockage de l'énergie et Efficacité énergétique

Volume horaire : 21h Cours + 21h TD + 10,5h TP

Crédits : 2 Coefficient : 1,5 Semestre: 5

Chapitre 1	Titre : Contexte <ul style="list-style-type: none">• Fonctionnement du réseau d'énergie électrique• Technologies et nouvelle organisation du secteur électrique : Marchés financiers de l'électricité• Etat de l'art sur la consommation électrique (climatisation, Chauffage, Industriel, transport, éclairage, internet, système)
Chapitre 2	Titre : Stockage de l'énergie <ul style="list-style-type: none">• Technologies de stockage et de récupération de l'énergie<ul style="list-style-type: none">- Batteries- Piles à combustibles- Volants d'inertie- Système sous pression- Matériaux à changement de phase
Chapitre 3	Titre : Caractéristiques principales de l'énergie <ul style="list-style-type: none">• Nature des pertes, rendement global et notion de puissance massique• Phénomène de pertes inhérentes aux composants, matériaux, structures et loi de commande des systèmes électriques• Pollution harmonique du réseau (puissance déformante), perturbation électromagnétique et dégradation du facteur de puissance• Réglementations et normes des appareils et installations électriques• Solutions pour la mesure, le suivi de consommation électrique et les méthodes de diagnostic énergétique• Facteurs de défaillance et de fiabilité, éléments à prendre en compte pour une efficacité durable : analyse sur cycle de vie (ACV)

Chapitre 4	Titre : Sources de chaleur renouvelable <ul style="list-style-type: none">• Thermodynamique et thermique appliquées• Solaire thermique• Géothermie• Aérothermie• Pompe à chaleur
-------------------	---

Matière : Anglais

Volume horaire : 21h TD

Crédits : 2 Coefficient : 1 Semestre: 5

Les contenus des enseignements seront déclinés pour chaque spécialité selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité	
	Comprendre des documents (audio, vidéo, écrit) du domaine professionnel et être capable d'en faire une restitution écrite ou orale Produire des supports de communication d'entreprise (type plaquette d'entreprise ou encart publicitaire pour un produit, un service ou un procédé) Préparer et animer des réunions Développer les capacités de travail en équipe, notamment en équipe plurinationale

Matière : Culture d'entreprise

Volume horaire : 21h TD

Crédits : 2 Coefficient : 1 Semestre: 5

Chapitre 1	Titre : <u>Création d'entreprise</u> <ul style="list-style-type: none">• Introduction• Définition de l'entreprise• Rôle• Classification (personne physique, morale, SA, SARL)
Chapitre 2	Titre : <u>Environnements de l'entreprise</u> <ul style="list-style-type: none">• Introduction• Environnement économique• Environnement politique• Environnement social et culturel• <u>Environnement technologique</u>
Chapitre 3	Titre : <u>Création de projets</u> <ul style="list-style-type: none">• Introduction• Principe de la création de projet• Planification• Organisation• Direction et contrôle

Matière : Technique de communication

Volume horaire : 21h TD

Crédits : 2 Coefficient : 1 Semestre: 5

Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel. Travailler en équipe et coopérer. Animer une réunion. Développer des compétences en situation de communication interculturelle.	
	Communication interne et externe. Place des réseaux sociaux professionnels. Rédaction d'un cahier des charges et d'autres écrits professionnels. Conduite de réunions: préparation, animation, compte-rendu... Gestion des conflits.

MODULES OPTIONNELS

Parcours : Instrumentation pour l'électronique

Semestre 3

Option 1 – S3 : Schémas électriques

Option 2 – S3 : Simulation et conception des circuits électroniques

Semestre 4

Option 1 – S4: Réseaux et systèmes de télécommunication

Option 2 – S4: Réseaux locaux industriels

Option 3 – S4: Programmation et interfaçage.

Semestre 5

Option 1 – S5: Régulation industrielle

Option 2 – S5: Méthodes et moyens de maintenance

Option 3 – S5: Instrumentation pour l'électronique et commande de machines

Parcours : Instrumentation pour l'énergie

Semestre 3

Option 1 – S3 : Contexte environnemental et économique – sources de chaleur renouvelable **ou**

Option 1 – S3 : Programmation des micro contrôleurs

Option 2 – S3 : Transfert thermique

Semestre 4

Option 1 – S4: Energie éolienne- Energie photovoltaïque

Option 2 – S4: Analyse – modélisation et commande des systèmes électriques

Option 3 – S4: Mécanique des fluides appliqués **ou**

Option 3 – S4: Machines hydrauliques

Semestre 5

Option 1 – S5: Réseau électrique et modélisation – conversion

Option 2 – S5: Gestion énergétique

Option 3 – S5: Stockage de l'énergie et Efficacité énergétique **ou**

Option 3 – S5: Instrumentation pour l'énergie et commande de machines

Parcours : Instrumentation Biomédicale

Semestre 3

Option 1 – S3 : Biophysique de la circulation sanguine

Option 2 – S3 : Électrochimie appliquée, Physiologie et Anatomie

Semestre 4

Option 1 – S4: Traitement des images médicales

Option 2 – S4: Electronique médicale

Option 3 – S4: Biophysique des rayonnements

Semestre 5

Option 1 – S5: Étalonnage et maintenance des équipements de laboratoire

Option 2 – S5: Maintenance et contrôle qualité des équipements biomédicaux

Option 3 – S5: Maintenance et contrôle qualité des équipements d'imagerie médicale