



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

OFFRE DE FORMATION ACADEMIQUE L.M.D.

MASTER A CURSUS INTEGRE DE LICENCE (M.C.I.L) (Circulaire de l'orientation des nouveaux bacheliers 2022/2023)

Mise en conformité et mise à jour du programme
2022

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Djilali Liabes Sidi Bel Abbes	Faculté de Génie Electrique	Electrotechnique

Domaine	Filière	Spécialité
Sciences et Technologies	Electrotechnique	Electrotechnique

Responsable de la formation :

Titre, Nom et prénom	Dr, NASSOUR Kamel
Coordonnées	Nass_ka@yahoo.fr

Sommaire	Page
I - Fiche d'identité de la licence	1
1 - Localisation de la formation	2
2 - Coordinateurs	2
3- Partenaires	2
II- Contexte et objectifs de la formation	3
1-Présentation du projet	4
2- Objectifs de la formation	4
3- Conditions d'accès	5
III- Moyens	6
1- Moyens humains disponibles	7
2 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité	10
3- Laboratoires Pédagogiques et Equipements	11
4- Terrains de stage et formations en entreprise	30
IV- Partenariat et coopération	31
1- Partenariat universitaire	31
2- Partenariat socio-professionnel	
V - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements du parcours Licence	38
1- - Semestres	38
2-Programme détaillé par matière	39
VI - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements du parcours Master	141
1- - Semestres	141
2-Programme détaillé par matière	142
V-récapitulatif global de la formation	186
1- Récapitulatif du parcours licence	187
2- Récapitulatif du parcours master	188
	189
VII- Accords / conventions	
VIII- Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs	190
IX- Avis et Visa de la Conférence Régionale	191
X- Avis et Visa du Comité Pédagogique National de Domaine (CPND)	191

I - Fiche d'identité de la formation

1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : Faculté de Génie électrique

Département : Electrotechnique

2- Coordonnateurs :

- Responsable du domaine de formation

Nom & prénom : MADANI Kouider

Grade : Professeur

Université : Sidi Bel Abbes Département : Sciences et Techniques

E - mail : Koumad10@yahoo.fr

- Responsable de la filière de formation

Nom & prénom : ZIDI Sid-ahmed

Grade : Professeur

Université : Sidi Bel Abbes Département : Electrotechnique

E - mail : 2sbzidi@yahoo.fr

- Responsable de l'équipe de spécialité

Nom & prénom : NASSOUR Kamel

Grade : MCA

Université : Sidi Bel Abbes Département : Electrotechnique

E - mail : nass_ka@yahoo.fr

3- Partenaires extérieurs :

Autres établissements partenaires :

Entreprises et autres partenaires socio-économiques :

- **SONELGAZ**
- **SOREMEP**
- **ENIE**
- **KHENTEUR ELECTRONIQUE**
- **GROUPE HASNAOUI**

II – Contexte et objectifs de la formation

1 – Présentation du projet

Le présent projet de master à cursus intégré de licence "Réseaux électriques et techniques de la haute tension" est un projet dont la principale motivation est la formation des cadres en électrotechnique, spécialisés dans le domaine de la haute tension ainsi que les réseaux électriques. Les étudiants auront à maîtriser les techniques et les outils qui leur permettront de devenir directement opérationnels, après leur formation, afin d'intervenir dans différents secteurs industriels. Les diplômés de la formation devront être capables de trouver des solutions à des problèmes auxquels sont confrontées les industries qui les emploient, l'élite sera capable même de fournir des solutions optimisées et innovantes et même créer leurs propres entreprises dans les domaines liés à la haute tension (recyclage des déchets, traitement des eaux, applications du plasma, nettoyage des surfaces...).

Cette formation qui s'étalera sur 5 années d'études, permettra donc aux étudiants d'acquérir un maximum de connaissances dans leur spécialité.

2 - Objectifs de la formation :

L'énergie électrique est au cœur du développement économique de tout pays. Elle est inéluctablement vitale pour le fonctionnement de tous les mécanismes qui régissent les différentes dynamiques sociales. A ce titre, l'électrotechnique, dans tous ses segments (production, transport, distribution, conversion et contrôle, haute tension) a occupé une place primordiale dans le secteur industriel des pays et continue à faire l'objet d'attention particulière, d'investissement scientifique et de perfectionnement technologique continu.

L'électrotechnique ne cesse de se développer grâce aux progrès de l'électronique de puissance, des microprocesseurs et des automates programmables.

De plus, l'optimisation des systèmes électrotechniques et l'amélioration de leur rendement constitue un enjeu prometteur pour le secteur grâce à l'application des concepts de développement durable en réduisant leur poids et en utilisant des matériaux recyclables.

Tous ces développements technologiques majeurs enregistrés durant les dernières années ont fait accroître les besoins des entreprises industrielles en matière de compétences dans le domaine de l'électrotechnique. Investir dans la formation et préparer des cadres pour relever ces défis devient primordial. C'est dans cet objectif que cette formation est proposée.

La formation est structurée en deux cycles, le premier comprend 6 semestres dont les deux premiers sont communs pour tout le domaine des Sciences et Technologies. Pour le troisième semestre et le quatrième semestre, les enseignements deviennent spécialisés et sont orientés essentiellement vers l'électrotechnique. Dans ce premier cycle les étudiants admis ont le droit pour un premier diplôme de Licence en électrotechnique (Spécialité : Réseaux électriques et techniques de la haute tension) et peuvent continuer leurs études en deuxième cycle de master.

Ce dernier comporte 03 semestres de spécialité en réseaux électriques et les techniques de la haute tension. Un dernier semestre est consacré pour la préparation du projet de fin d'études ainsi que des stages pratiques dans le domaine industriel.

3- Conditions d'accès

– Diplômes requis :

- Priorité 01 : Baccalauréat Mathématiques ; Techniques Mathématiques,
- Priorité 02 : Baccalauréat Sciences Expérimentales.

Le classement se fait sur la base de la moyenne pondérée calculée qui doit être supérieure ou égale à 12/20 pour la priorité 01 et 13/20 pour la priorité 02. Conditions complémentaires : Pour participer

au classement, la note de mathématiques ou de physique ou de génie civil ou génie mécanique ou génie des procédés ou génie électrique obtenue au baccalauréat doit être supérieure ou égale à 10/20.

4- Effectifs prévus

1ère promotion : Année universitaire 2022/2023 : 50

2ème promotion : Année universitaire 2022/2023: 50

3ème promotion : Année universitaire 2024/2025 : 50

III-Moyens

1 - Moyens humains disponibles :

A : Capacité d'encadrement (exprimée en nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) :

Nombre d'étudiants : 50

B : Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité ; (A renseigner et faire viser par la faculté ou l'institut)

Nom et Prénom	Grade	Emargement
Hadjeri samir	Professeur	
Fellah Mohammed Karim	Professeur	
Sayah Houari	Professeur	
Tilmatine amar	Professeur	
Bendaoud Abdelber	Professeur	
Zebilah abdelkader	Professeur	
Brahami Mostefa	Professeur	
Abid mohamed	Professeur	
Zidi sidahmed	Professeur	
Benhamida farid	Professeur	
Dehiba boubkeur	Professeur	
Massoum Ahmed	Professeur	
Benaissa abdelkader	Professeur	
Bentallah abderrahim	Professeur	
Khatir Mohamed	Professeur	
Nacéri abdelatif	Professeur	
Ayad ahmed	Professeur	
Miloua farid	Professeur	
Miloudi mohammed	Professeur	
Semmah hafid	Professeur	
Rami abdelkader	MCA	
Boukhoulda fodil <i>Fodil</i>	MCA	
Aksa wassim	MCA	



Miloudi houcine	MCA	
Nassour kamel	MCA	
Rezoug mohammed	MCA	
Ardjoun sid ahmed	MCA	
Nemmich saïd	MCA	
Touhami seddik	MCA	
Brahami nadjib	MCA	
Bendimred salah eddine	MCB	
Jbilou mokhtaria	MCB	
Bouhmamama mohammed	MCB	
Sahali yamina	MAA	
Ghezal fatiha	MAA	
Marqmar mohammed	MAA	
Bengrite malika	MAA	
Bermaki hamza	MAA	
Badisse karima	MAA	
Zenasseni mounia	MAA	

Visa du département



Visa de la faculté



C : Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité : (A renseigner et faire viser par la faculté ou l'institut)

Nom et Prénom	Etablissement de rattachement	Diplôme de graduation	Diplôme de spécialité (Magister, doctorat)	Grade	Matières à enseigner	Emargement

Visa du département

Visa de la faculté

D : Synthèse globale des ressources humaines mobilisées pour la spécialité :

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	20	-	20
Maîtres de Conférences (A)	10	-	10
Maîtres de Conférences (B)	2	-	2
Maître Assistant (A)	8	-	8
Maître Assistant (B)	-	-	-
Autre (*)	-	-	-
Total	40	-	40

(*) Personnel technique et de soutien

5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité

A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements :

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de recherche ICEPS

Capacité en étudiants : 20

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Advanced Control Education Kit 1104 (DSPACE)	01	
2	Alimentation à découpage DC 36V /10A (GW-INSTTEK)	01	
3	Alimentation mobile portative continu variable (LANGLOIS)	01	
4	Alimentation stabilisée réglable 250V/3A (GW-INSTTEK)	01	
5	Analyseur de puissance de précision Norma 5000 (FLUKE)	01	
6	Analyseur de puissance et d'énergie(CHAUVIN ARNOUX)	01	
7	Analyseur de réseau et d'énergie triphasé (FLUKE)	01	
8	Analyseur de spectre 1Ghz (GW-INSTTEK)	01	
9	Arm robot trainer (ED-CORPORTRON)	01	
10	Automate programmable industriel(SIEMENS)	01	
11	BARRET LUMIN (Control Vamp)	01	
12	Carte d'acquisition multifonctions national (National Instruments)	01	
13	Carte d'alimentation et d'isolation pour ds1104 (DSPACE)	01	
14	Carte de mesure de courant (national instruments)	01	
15	Carte des capteurs de mesure pour DS114 (DSPACE)	01	
16	Carte DS pace 1104(DSPACE)	01	
17	Codeur incrémental 58d a bride et accessoires de câblage(BAUMEN)	01	
18	Contrôleur d'installation électrique (METREL)	01	
19	Contrôleur d'isolement numérique 5000V (GW-INSTTEK)	01	
20	Contrôleur de terre et de résistivité (LUTRON)	01	
21	Enregistreur de la qualité de tension triphasé (FLUKE)	01	
22	Enregistreur triphasé(FLUKE)	01	
23	Fluxmètre de précision(FLUKE)	01	
24	Générateur de fonction numérique(TTI)	01	
25	Groupe électrogène(HYNDAY)	01	

26	Luxmètre 200.000 lux(PROSKIT)	01	
27	Mégohmmètre(FLUKE)	01	
28	Multimètre digitale (GW-INSTEK)	01	
29	Onduleur 180/22(Victronenergy)	01	
30	Onduleur 750/12/20(Victronenergy)	01	
31	Onduleur triphasé à IGBT (SEMI-KRON)	01	
32	Oscilloscope memutrace (Metrix)	01	
34	Oscilloscope numérique à mémoire 100mhz/4ch (GW-INSTEK)	01	
35	Oscilloscope numérique à mémoire 200Mhz/4ch (GW-INSTEK)	01	
36	Panneau solaire 85 W(SUNTECH)	01	
37	Panneau solaire 135W(ET SOLAR)	01	
38	Panneau solaire 135W(ET SOLAR)	01	
39	Panneaux solaires 90 W(ET SOLAR)	01	
40	Pince Ampéremétriquede courant(TTI)	01	
41	Pince d'analyse de réseau(LUTRON	01	
42	Pince d'harmonique AC /DC 50000 points (CHAUVIN ARNOUX)	01	
43	Pm 1000+analyseur de puissance et d'harmoniques monophasé (TTI)	01	
44	Régulateur 10A (TECA)	01	
45	Régulateur 10A/12V(TECA)	01	
46	Regulateur AFFI(TECA)	01	
47	Rt-lab engineering simulators(OPAL-RT)	01	
48	Scopecorder dl 850v de marque Yokogama(YOKOGAWA)	01	
49	Sonde de courant AC et DC(LANGLOIS)	01	
50	Sonde différentielle de tension 1/20 1/50 1/200(GW-INSTEK)	01	
51	Sonde différentielle de tension 1/100 1/200 1/1000(GW-INSTEK)	01	
52	Station de soudage numérique (ANTEX)	01	
53	Stroboscope (LUTRON)	01	
54	Synchroscope(LANGLOIS)	01	
55	Système éolienne didactiséé (DMS)	01	
56	Tachymètre à contact pour la prise de mesure mécanique(LUTRON)	01	
57	Testeur d'ordre de phases(LUTRON)	01	
58	Variateur industriel numérique à commande vectorielle(LANGLOIS)	01	
59	Variateur industriel numérique pour moteur synchrone 3kW + accessoires(LANGLOIS)	01	
60	Variateur industriel numérique pour moteur à courant continu 3kW + accessoires(LANGLOIS)	01	
61	Wattmètre numérique triphasé(LUTRON)	01	

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de recherche APELEC**Capacité en étudiants : 20**

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Alimentation de haute tension continue réglable avec afficheur de la tension et du courant (polarité négative): U = 40 kV ; I ≈ 10 mA	04	
2	Alimentation de haute tension continue réglable avec afficheur de la tension et du courant (polarité POSITIVE): U = 40 kV ; I ≈ 10 mA	04	
3	Alimentation de haute tension continue réglable avec afficheur de la tension et du courant (polarité POSITIVE): U = 40 kV ; I ≈ 1 mA	02	
4	Alimentation de haute tension continue réglable avec afficheur de la tension et du courant (polarité NEGATIVE): U = 40 kV ; I ≈ 1 mA	02	
5	Amplificateur de haute tension ±5 kV peak-to-peak, 5 mA, tension réglable à travers un générateur de fonctions	02	
6	Amplificateur de haute tension ±10 kV peak-to-peak, 10 mA, tension réglable à travers un générateur de fonctions	01	
7	Alimentations variables à Courant Continu CC et à courant alternatif CA, 0-250 V-10A. Avec afficheur de la tension et du courant et protection.	04	
8	Autotransformateur triphasé avec afficheur du courant et de la tension. Puissance 4 kVA.	02	
9	Vibrateurs électromagnétiques (alimentateurs) pour déplacement de particules	05	
10	Boite à outils complète	05	
11	Alimentation de haute tension continue réglable avec afficheur de la tension et du courant (polarité négative): U = 40 kV ; I ≈ 10 mA	04	
12	Alimentation de haute tension continue réglable avec afficheur de la tension et du courant (polarité POSITIVE): U = 40 kV ; I ≈ 10 mA	04	
13	Alimentation de haute tension continue réglable avec afficheur de la tension et du courant (polarité POSITIVE): U = 40 kV ; I ≈ 1 mA	02	
14	Alimentation de haute tension continue réglable avec afficheur de la tension et du courant (polarité NEGATIVE): U = 40 kV ; I ≈ 1 mA	02	
15	Amplificateur de haute tension ±5 kV peak-to-peak, 5 mA, tension réglable à travers un générateur de fonctions	02	
16	Amplificateur de haute tension ±10 kV peak-to-peak, 10 mA, tension réglable à travers un générateur de fonctions	01	
17	Alimentations variables à Courant Continu CC et à courant alternatif CA, 0-250 V-10A. Avec afficheur de la tension et du courant et protection.	04	
18	Autotransformateur triphasé avec afficheur du courant et de la tension. Puissance 4 kVA.	02	
19	Multimètre programmable pour mesure de la charge électrique. Gamme de mesure	02	
20	Sonde de mesure de la haute tension U _{max} = 20 kV ;	02	

21	Voltmètre électrostatique pour la mesure du potentiel de surface lié à l'accumulation de charges électrostatiques sans contact. Tension de mesure : de 0 à ± 3 kV (DC)	01	
22	Sonde de mesure du potentiel de surface fonctionnant avec l'tem 4	03	
23	Sonde de courant pour la mesure de courants à haute fréquence	05	
24	Analyseur d'ozone portatif dissous dans l'eau (mg/l)	02	
25	Analyseur d'ozone à la sortie des générateurs d'ozone (g/h)	02	
26	Concentrateur d'oxygène 10 L/min	02	
27	Multimètre programmable pour mesure de la charge électrique. Gamme de mesure	02	
28	Sonde de mesure de la haute tension $U_{max} = 20$ kV ;	02	
29	Générateur de fumées - Fourni avec une télécommande de 5m - Temps de chauffe : 5mn - Débit réglable jusqu'à 420 m ³ /mn à 1,5m - Durée d'utilisation à débit maximal : 40 mn - Alimentation : 230V 50Hz - capacité du réservoir 2L - Livré avec fluide à fumée, conditionnement : bidon de 5 litres	01	
30	Détecteur de COV (composés organiques volatils) portable: - Mesure par photo-ionisation (PID-Lampe 10,6eV) des composés de 0 à 2000 ppm par incrément de 0,1 ppm. - Afficheur couleur.	01	
31	Analyseur de gaz de combustion fixe: - Composés mesurés: NO _x /SO ₂ /CO/CO ₂ /O ₂ - Temps de réponse: moins de 45 sec; - Débit 0,5L/min; - Sauvegarde des données: Carte SD ou SDHC, USB.	01	
32	Compteur de particules portatif: - Taille des particules de 0,3 à 10 μ m; - Débit: 2,83 lpm.	01	
34	Analyseur de poussières en temps réel - Tailles de particules: PM-10 et PM-4, PM-2,5 et PM-1 grâce à l'emploi de cyclones - Débit : 1 à 3,5 L/mn - Sorties analogiques: 0-2 V et 4-20 mA proportionnelles à la concentration, pleine échelle réglable de 0,1 à 400 mg/m ³ - Résolution: 1 μ g/m ³	01	
35	PicoScope - bande passante supérieure à 25GHz - CD du logiciel PicoSample™ 3 - Alimentation 12 V, entrée universelle - Câble USB 2.0, 1,8 m - Câble LAN, 1 m - Clé SMA / PC 3.5 / 2.92 - 02 canaux d'entrées - Adaptateur de protection de connecteur chaque canal d'entrée)	02	
36	Tamiseur de laboratoire à tamis électroformés de micro précision. Ouvertures des mailles de 2 μ m à 2000 μ m par incrément de 1 μ m	01	
37	Capteur de charge électrique - Q _{max} = 109 nF	05	
38	Générateur de fumées - Fourni avec une télécommande de 5m	01	

	<ul style="list-style-type: none"> -Temps de chauffe : 5mn -Débit réglable jusqu'a 420 m3/mn à 1,5m - Durée d'utilisation à débit maximal : 40 mn - Alimentation : 230V 50Hz - capacité du réservoir 2L - Livré avec fluide à fumée, conditionnement : bidon de 5 litres 		
39	<p>Détecteur de COV (composés organiques volatils) portable:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mesure par photo-ionisation (PID-Lampe 10,6eV) des composés de 0 à 2000 ppm par incrément de 0,1 ppm. - Afficheur couleur. 	01	
40	<p>Analyseur de gaz de combustion fixe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Composés mesurés: NOx/SO2/CO/CO2/O2 - Temps de réponse: moins de 45 sec; - Débit 0,5L/min; - Sauvegarde des données: Carte SD ou SDHC, USB. 	01	
41	<p>Compteur de particules portatif:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Taille des particules de 0,3 à 10 µm; - Débit: 2,83 lpm. 	01	
42	<p>Analyseur de poussières en temps réel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tailles de particules: PM-10 et PM-4, PM-2,5 et PM-1 grâce à l'emploi de cyclones - Débit : 1 à 3,5 L/mn - Sorties analogiques: 0-2 V et 4-20 mA proportionnelles à la concentration, pleine échelle réglable de 0,1 à 400 mg/m3 - Résolution: 1µg/m3 	01	
43	<p>PicoScope</p> <ul style="list-style-type: none"> - bande passante supérieure à 25GHz - CD du logiciel PicoSample™ 3 - Alimentation 12 V, entrée universelle - Câble USB 2.0, 1,8 m - Câble LAN, 1 m - Clé SMA / PC 3.5 / 2.92 - 02 canaux d'entrées - Adaptateur de protection de connecteur chaque canal d'entrée) 	02	
44	<p>Tamiseur de laboratoire à tamis électroformés de micro précision. Ouvertures des mailles de 2µm à 2000µm par incrément de 1µm</p>	01	
45	<p>Capteur de charge électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qmax = 109 nF 	05	
46	<p>Générateur de fumées</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fourni avec une télécommande de 5m -Temps de chauffe : 5mn -Débit réglable jusqu'a 420 m3/mn à 1,5m - Durée d'utilisation à débit maximal : 40 mn - Alimentation : 230V 50Hz - capacité du réservoir 2L - Livré avec fluide à fumée, conditionnement : bidon de 5 litres 	01	
47	<p>Détecteur de COV (composés organiques volatils) portable:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mesure par photo-ionisation (PID-Lampe 10,6eV) des composés de 0 à 2000 ppm par incrément de 0,1 ppm. - Afficheur couleur. 	01	
48	<p>Analyseur de gaz de combustion fixe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Composés mesurés: NOx/SO2/CO/CO2/O2 - Temps de réponse: moins de 45 sec; - Débit 0,5L/min; - Sauvegarde des données: Carte SD ou SDHC, USB. 	01	

49	Compteur de particules portatif: - Taille des particules de 0,3 à 10 µm; - Débit: 2,83 lpm.	01	
50	Analyseur de poussières en temps réel - Tailles de particules: PM-10 et PM-4, PM-2,5 et PM-1 grâce à l'emploi de cyclones - Débit : 1 à 3,5 L/mn - Sorties analogiques: 0-2 V et 4-20 mA proportionnelles à la concentration, pleine échelle réglable de 0,1 à 400 mg/m ³ - Résolution: 1µg/m ³	01	
51	PicoScope - bande passante supérieure à 25GHz - CD du logiciel PicoSample™ 3 - Alimentation 12 V, entrée universelle - Câble USB 2.0, 1,8 m - Câble LAN, 1 m - Clé SMA / PC 3.5 / 2.92 - 02 canaux d'entrées - Adaptateur de protection de connecteur chaque canal d'entrée)	02	
52	Tamiseur de laboratoire à tamis électroformés de micro précision. Ouvertures des mailles de 2µm à 2000µm par incrément de 1µm	01	
53	Capteur de charge électrique - Q _{max} = 109 nF	05	
54	Générateur de fumées - Fourni avec une télécommande de 5m - Temps de chauffe : 5mn - Débit réglable jusqu'à 420 m ³ /mn à 1,5m - Durée d'utilisation à débit maximal : 40 mn - Alimentation : 230V 50Hz - capacité du réservoir 2L - Livré avec fluide à fumée, conditionnement : bidon de 5 litres	01	
55	Détecteur de COV (composés organiques volatils) portable: - Mesure par photo-ionisation (PID-Lampe 10,6eV) des composés de 0 à 2000 ppm par incrément de 0,1 ppm. - Afficheur couleur.	01	
56	Analyseur de gaz de combustion fixe: - Composés mesurés: NO _x /SO ₂ /CO/CO ₂ /O ₂ - Temps de réponse: moins de 45 sec; - Débit 0,5L/min; - Sauvegarde des données: Carte SD ou SDHC, USB.	01	
57	Compteur de particules portatif: - Taille des particules de 0,3 à 10 µm; - Débit: 2,83 lpm.	01	
58	Analyseur de poussières en temps réel - Tailles de particules: PM-10 et PM-4, PM-2,5 et PM-1 grâce à l'emploi de cyclones - Débit : 1 à 3,5 L/mn - Sorties analogiques: 0-2 V et 4-20 mA proportionnelles à la concentration, pleine échelle réglable de 0,1 à 400 mg/m ³ - Résolution: 1µg/m ³	01	
59	PicoScope - bande passante supérieure à 25GHz - CD du logiciel PicoSample™ 3 - Alimentation 12 V, entrée universelle - Câble USB 2.0, 1,8 m - Câble LAN, 1 m	02	

	- Clé SMA / PC 3.5 / 2.92 - 02 canaux d'entrées - Adaptateur de protection de connecteur chaque canal d'entrée)		
60	Tamiseur de laboratoire à tamis électroformés de micro précision. Ouvertures des mailles de 2µm à 2000µm par incrément de 1µm	01	
61	Analyseur d'impédance Accessoires: • Probe and Four-terminal Pair Connection Block • Pin probe • Spare pin set (includes 3 spare pins) • 3.5 mm SHORT • 3.5 mm LOAD (50 Ω) • BNC adapter • Clip lead • Ground lead • Carrying case • Operation and Service Manual • kit calibration	01	
	Cellule TEM : -Fréquence : DC- 2000 MHz - Dimensions max de la plaque (cm) : 6 x 6 - Dimension de la cellule (cm) : 15.2 x 9.9 x 33.8 - Connecteur entrée sortie : N Femelle - Puissance max en entrée : 500Watts	01	
	RSIL triphasé ENV 4200, Frequency range 150 kHz to 30 MHz V-network in line with CISPR, EN, VIDE, ANSI Impedance 50 pH//50 S2 (magnitude and phase) in line with CISPR 16-1-2 Amd. 2:2006 Artificial hand Continuous current up to 4 x 200 A Air-core design Built-in puise limiter (can be switched off) Remote contrai with TTL levels (compatible with Rohde & Schwarz test receivers) Calibrated to CISPR 16-1-2 and ANSI C63.4	01	
	AH Systems AK-2G Antenna Kit Specifications Inclue Equipment -TSC-542 Transit Storage Case -SAS-510-2/ 290 MHz - 2000 MHz Log Periodic Antenna -SAS-542/ 20 MHz - 330 MHz Biconical Antenna -SAS-550-1B/9 KHz - 60 MHz Active Monopole Antenna -SAS-560/ 20 Hz - 2 MHz Passive Loop Antenna -BCP-610/ 20 Hz - 20 MHz Broadband Current Probe -BCP-611 /10 KHz - 150 MHz Broadband Current Probe -SAC-213 / 3 Meter N(m) to N(m) cable -ADP-202 N(f)to BNC(m) Adapter -ATU-510 Wood Tripod (Adjustable Height: 1 m - 1.5 m) -AEH-510 Azimuth and Elevation Head -TCC-510 Tripod Carrying Case	01	
	Mesureur portable de champ électromagnétique	01	
	Sonde de champ électrique - Gamme de fréquence: < 1 MHz à env.. 3 GHz - Polarisation: omnidirectionnelle, Sensible aux champs électriques	01	

	- Impédance de sortie: 50 Ohms; connecteur SMA - Alimentation: 6 VDC / 80mA (directe par l'analyseur de spectre HAMEG)		
	Sonde de champ magnétique - Gamme de fréquence: < 30 MHz à env. 3 GHz - Polarisation: similaire au cadre de l'antenne. Sensible aux changements de champs magnétiques - Impédance de sortie: 50 Ohms; connecteur SMA - Alimentation: 6 VDC / 80mA (directe par l'analyseur de spectre HAMEG)	01	
	Conducted Immunity System CIS - CDNs Coupling Decoupling Networks (to be determined at the time of purchase) - ATTEN-6-100W - ATTEN-30-100W - DCD-1000-100W Dual Direction Coupler, 100W, 100 kHz - 300 MHz - Cable set - CSAT Software (optional) - Appropriate CDN shorting adapters - ADA-515 150 Ohm to 50 Ohm adapters - 50 Ohm terminator	01	
	Limiteur Transitoire LIT 930A - Pour test d'émission conduite avec LISN - Protège entrée de l'analyseur de spectre - Fréquence : 9 kHz - 200 MHz Perte d'insertion: 10 dB +1.5 / -0.5 dB*	01	
	Tekbox Preamplifiers (TekBox TBWA2/20dB) 3MHz - 3GHz	01	
	Preamplifier - Frequency: 20 MHz - 2 GHz or 1 MHz - 2.5 GHz - Application: EMI / EMC Measurements - Gain: 28 dB - Gain Flatness: ± 2.5 dB - Impedance I/O: 50 Ohms	01	
	Sonde de courant : Rent Fischer F-52 Current Monitor Probe 10kHz - 500MHz	02	
	Coupleur DC 3001 A : Fréquence 100 kHz - 1GHz, Puissance 100 Watts	01	
	Pinces d'injection Capteurs de courant - STANGENES 50 A couvrant la gamme de fréquence 1Hz - 20MHz avec amplificateurs associés. - STANGENES 5 A couvrant la gamme de fréquence 140Hz - 35MHz avec amplificateurs associés	01	
	Séparateur de mode commun/mode différentiel	01	
	Bulk Current Injection Probe Frequency Range: 10 kHz to 175 MHz Max Input Power: 100 Watts (125 Watts Peak ~30 minutes)	01	

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de machines

Capacité en étudiants : 20

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Moteur 3 Φ asynchrone à cage	10	
2	Moteur 3 Φ asynchrone à bague	10	
3	Alimentation 270 VC cc 2 5A / 220 V 50Hz2A	05	
4	Wattmètre (100 V - 30 A)	10	
5	Transformateur 3 Φ	8	
6	Alimentation 3 Φ pk 2M1-16/660 v/16 A)	8	
7	Alimentation monophasé (0 / 250 v)/ 3A	8	
8	Résistance Variable 1,5 A	10	
9	Machine à .cc (M/G) 3 Φ	10	
10	Moteur universel	10	
11	Résistance Variable 8A	10	
12	Machine (M/G) Synchronne	10	
13	3 Φ Low-Voltage (transformateur)	15	
14	Charge inductive (3phase(0,1-0,3)	15	
15	Power factor meter	10	
16	Isolation amplifier	10	
17	Transformateur monophasé	10	
18	Contrôleur de moteur	10	
19	Table d'alimentation 220V/380V	15	
20	Onduleur	05	
21	Capacité variable	10	
22	Résistance variable	10	
23	Génératrice tachymètre	15	
24	Alimentation Ecodine avec Autotransformateur	05	
25	MoteurAsynchrone rotor à c.c	10	
26	Alternateur synchronne	10	
27	Moteur asynchrone	10	
28	Auto transformateur 3 Φ aluminisation 380	08	
29	DC machine DM - 100 A	10	
30	Moteur a démarrage par condensateur	10	
31	Electrodynamomètre	08	
32	Des rotors,des stators pour études (Essai)	10	
33	Moteur a répulsion-Induction	10	
34	Rhéostat de démarrage C.A (5.7 A) 3 Φ	15	

Intitulé du laboratoire : Laboratoire d'automatisme et de logique

Capacité en étudiants : 20

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Table pneumatique avec composants	06	
2	Table d'alimentation bipolaire	08	
3	Table d'alimentation 220V/380V	06	
4	Robot VH	02	
5	Appareil de commande électrique	10	
6	Thyristor speed control unit	03	
7	Work Panel(297×300)	04	
8	PLC.control unit A 020	05	
9	DC stabilizer 2×30/2,5	10	
10	DC power supply	10	
11	Manomètre 0...10 BARS	10	
12	Vérin double effet	15	
13	Vérin à simple effet	15	
14	Micro Interrupteur	10	
15	Distributeur à 5/2 voies A	05	
16	Distributeur à 5/2 Voies	05	
17	Distributeur à 3/2 Voies	05	
18	Distributeur à 5/2 Voies	05	
19	Distributeur à 2/1 voies	07	
20	Temporisateur; position	10	
21	Compresseur AIR	04	
22	Séquenceur à 6 unités	10	
23	Elément logique "Capteur" A	05	
24	Elément logique "OU"	05	
25	Elément logique PE	05	
26	Micro-ordinateur complet	02	
27	LS-TTL 2RS-FLIP-FLOP	10	
28	LS-TTL (2JK-FLIP-FLOP)	10	
29	LS-TTL (4 BIT, LATCH)	10	
30	LS-TTL (4 Multiplexer)	10	
31	LS-TTL (4 BIT BUFFER)	10	
32	LS-TTL (4 BIT COUNTER)	07	
33	LS-TTL (4 BIT, REGISTER)	07	
34	TTL Master-Slave 2JK-FLIP-FLOP	07	

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de mesures électriques

Capacité en étudiants : 20

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Armoire (matériel)	01	
2	Table d'alimentation bipolaire	05	
3	Table d'alimentation	08	
4	Alimentation stabilisée	05	
5	pont wheatstone bridge	10	
6	Auto transformateur variable	05	
7	transformateur d'isolement monophasé	05	
8	RHEOSTATS	10	
9	Tachymètre numérique	10	
10	Capteur de température	10	
11	Décade résistance	20	
12	HENNEQUIN	5	
13	Capacité variable	10	
14	résistance variable $\times 1\Omega$ max 0,8A	10	
15	Bobine self	15	
16	Boite de capacité	10	
17	Transformateur variable	10	
18	voltmètre	10	
19	galvanomètre	10	
20	wattmètre	10	
21	compteur monophasé	10	
22	compteur triphasé	10	
23	phasemètre numérique	10	
24	boite de résistance	14	
25	alimentation triphasée	05	
26	générateur	10	
27	auto transformateur	05	
28	Mini-c-decade	05	
29	Mini-L-decade	10	
30	AmpermetrevoltmetreLeybold	10	
31	Interrupteur 3 phases	10	
32	charge inductive 3ph	08	
33	charge résistive	08	

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de Haute tension

Capacité en étudiants : 20

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Armoire (MATERIEL)	01	
2	Plaque de connexion	07	
3	Table d'alimentation	07	
4	Table d'alimentation bipolaire	05	
5	Voltage power	02	
6	Tension Set Transformer	05	
7	Stabiliser (Alimentation)	05	
8	Fonction Generateur	10	
9	LeyboldDidacticGMBH	08	
10	LeyboldDidacticHeraeus	08	
11	MovingCoil Instrument	03	
12	Stabiliser Power	05	
13	Ampèremètre EM30	05	
14	20 MHZ oscilloscope HM203-7	04	
15	moteur a excitation shunt	03	
16	control unit six pulse	05	
17	1-controller	05	
18	thyristor 12A/1000V	05	
19	Fer à souder électrique multip 230	02	
20	control unit two pulse	03	
21	Trigger point limiter	05	
22	Adaptive PI Controller	05	
23	20MHZ OSCILLOSCOPE HM 203-7	05	
24	20MHZ OSCILLOSCOPE HM 203-8	05	
25	Appareil de mesure (Multimètre)	04	
26	Decade-mini- Ω 1-250	10	
27	Decade-mini-C 1-250	10	
28	Decade-mini-L 3-250	10	
29	Isolation Amlifier	04	
30	Transformer 45/90,3N	05	
31	Générateur de tension 30 kV	03	
32	Armoire (MATERIEL)	01	
33	Plaque de connexion	07	

Intitulé du laboratoire : Laboratoire d'électronique appliquée

Capacité en étudiants : 20

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Armoire d'alimentation	1	
2	Tables d'alimentation	8	
3	Tables d'alimentation bipolaire	8	
4	Alimentation continue LH	10	
5	Functiongenerator P- LH	15	
6	Variable transformer	11	
7	Low voltage power supply	10	
8	Functiongenerator -Tollener PM	10	
9	LeyboldDidactic GMBH	10	
10	Stabilisiernetzgeraet	05	
11	Reference variable generator	8	
12	Diode 11A / 1000V	10	
13	Thyristor 12A / 1000V	10	
14	Steuergeratsechpulsig	5	
15	last L=0,1-0,4H;C=2-16nF	8	
16	Transformator 45 / 90,3 N	8	
17	Decaderesistance	5	
18	DacadeCapacitor	5	
19	Dacaderesistance box	5	
20	Resistordecade	5	
21	ABB METRAWATT	6	
22	BBC METRAWATT	6	
23	Mini-Ω-Dekade	6	
24	Mini-C-Dekade	8	
25	KzeinspannungsNetzgerat	3	
26	LeyboldDidactic	5	
27	Voltmètre	10	

Intitulé du laboratoire : Laboratoire Réseaux électriques

Capacité en étudiants : 20

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Armoire	01	
2	Table d'alimentation	05	
3	Table d'alimentation Ecodine	05	
4	Alimentation (type ECO 2500sp)	02	
5	Experimental-Transformer	02	
6	Charge pour transformateur de courant	05	
7	Transformateur de courant simple phase	02	
8	Charge pour transformateur de tension	05	
9	Summestromwandler	01	
10	3 Phase transformateur LT 380KV	05	
11	Power circuit breaker module	02	
12	Model de ligne de transmission 380Kv	04	
13	Relais constant-time-simple phase	03	
14	Cosphimètre	04	
15	synchronoscope	02	
16	double fréquencemètre	03	
17	double voltmètre	03	
18	Voltmètre à zéro	05	
19	Contrôleur excitation voltage	05	
20	Ligne ternission TL 380kV	01	
21	RMS -METER	02	
22	Charge capacitive	05	
23	Indicateur de synchronisation	06	
24	Main-Supply unit 380	02	
25	3-Phase voltage 380,3N	02	
26	Synchro machine sp1,0	05	
27	Charge resistive	05	
28	Inductive last 0,1/0,3	10	
29	Module de synchronisation	03	
30	Capacité variable	10	
31	Wattmètre	05	
32	Wattmètre monophasé	05	
34	Ampèremètre CA	05	
35	Voltmètre CA	05	

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de machines

Capacité en étudiants : 20

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Moteur 3 Φ asynchrone à cage	10	
2	Moteur 3 Φ asynchrone à bague	10	
3	Alimentation 270 VC cc 2 5A / 220 V 50Hz2A	05	
4	Wattmètre (100 V - 30 A)	10	
5	Transformateur 3 Φ	8	
6	Alimentation 3 Φ pk 2M1-16/660 v/16 A)	8	
7	Alimentation monophasé (0 / 250 v)/ 3A	8	
8	Résistance Variable 1,5 A	10	
9	Machine à .cc (M/G) 3 Φ	10	
10	Moteur universel	10	
11	Résistance Variable 8A	10	
12	Machine (M/G) Synchrone	10	
13	3 Φ Low-Voltage (transformateur)	15	
14	Charge inductive (3phase(0,1-0,3)	15	
15	Power factor meter	10	
16	Isolation amplifier	10	
17	Transformateur monophasé	10	
18	Contrôleur de moteur	10	
19	Table d'alimentation 220V/380V	15	
20	Onduleur	05	
21	Capacité variable	10	
22	Résistance variable	10	
23	Génératrice tachymètre	15	
24	Alimentation Ecodine avec Autotransformateur	05	
25	MoteurAsynchrone rotor à c.c	10	
26	Alternateur synchrone	10	
27	Moteur asynchrone	10	
28	Auto transformateur 3 Φ aluminisation 380	08	
29	DC machine DM - 100 A	10	
30	Moteur a démarrage par condensateur	10	
31	Electrodynamomètre	08	
32	Des rotors,des stators pour études (Essai)	10	
33	Moteur a répulsion-Induction	10	
34	Rhéostat de démarrage C.A (5.7 A) 3 Φ	15	

Intitulé du laboratoire : Laboratoire d'automatisme et de logique

Capacité en étudiants : 20

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Table pneumatique avec composants	06	
2	Table d'alimentation bipolaire	08	
3	Table d'alimentation 220V/380V	06	
4	Robot VH	02	
5	Appareil de commande électrique	10	
6	Thyristor speed control unit	03	
7	Work Panel(297×300)	04	
8	PLC.control unit A 020	05	
9	DC stabilizer 2×30/2,5	10	
10	DC power supply	10	
11	Manomètre 0...10 BARS	10	
12	Vérin double effet	15	
13	Vérin à simple effet	15	
14	Micro Interrupteur	10	
15	Distributeur à 5/2 voies A	05	
16	Distributeur à 5/2 Voies	05	
17	Distributeur à 3/2 Voies	05	
18	Distributeur à 5/2 Voies	05	
19	Distributeur à 2/1 voies	07	
20	Temporisateur; position	10	
21	Compresseur AIR	04	
22	Séquenceur à 6 unités	10	
23	Elément logique "Capteur" A	05	
24	Elément logique "OU"	05	
25	Elément logique PE	05	
26	Micro-ordinateur complet	02	
27	LS-TTL 2RS-FLIP-FLOP	10	
28	LS-TTL (2JK-FLIP-FLOP)	10	
29	LS-TTL (4 BIT, LATCH)	10	
30	LS-TTL (4 Multiplexer)	10	
31	LS-TTL (4 BIT BUFFER)	10	
32	LS-TTL (4 BIT COUNTER)	07	
33	LS-TTL (4 BIT, REGISTER)	07	
34	TTL Master-Slave 2JK-FLIP-FLOP	07	

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de mesures électriques

Capacité en étudiants : 20

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Armoire (matériel)	01	
2	Table d'alimentation bipolaire	05	
3	Table d'alimentation	08	
4	Alimentation stabilisée	05	
5	pont wheatstone bridge	10	
6	Auto transformateur variable	05	
7	transformateur d'isolement monophasé	05	
8	RHEOSTATS	10	
9	Tachymètre numérique	10	
10	Capteur de température	10	
11	Décade résistance	20	
12	HENNEQUIN	5	
13	Capacité variable	10	
14	résistance variable $\times 1\Omega$ max 0,8A	10	
15	Bobine self	15	
16	Boite de capacité	10	
17	Transformateur variable	10	
18	voltmètre	10	
19	galvanomètre	10	
20	wattmètre	10	
21	compteur monophasé	10	
22	compteur triphasé	10	
23	phasemètre numérique	10	
24	boite de résistance	14	
25	alimentation triphasée	05	
26	générateur	10	
27	auto transformateur	05	
28	Mini-c-decade	05	
29	Mini-L-decade	10	
30	AmpermetrevoltmetreLeybold	10	
31	Interrupteur 3 phases	10	
32	charge inductive 3ph	08	
33	charge résistive	08	

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de Haute tension

Capacité en étudiants : 20

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Armoire (MATERIEL)	01	
2	Plaque de connexion	07	
3	Table d'alimentation	07	
4	Table d'alimentation bipolaire	05	
5	Voltage power	02	
6	Tension Set Transformer	05	
7	Stabiliser (Alimentation)	05	
8	Fonction Generateur	10	
9	LeyboldDidacticGMBH	08	
10	LeyboldDidacticHeraeus	08	
11	MovingCoil Instrument	03	
12	Stabiliser Power	05	
13	Ampèremètre EM30	05	
14	20 MHZ oscilloscope HM203-7	04	
15	moteur a excitation shunt	03	
16	control unit six pulse	05	
17	1-controller	05	
18	thyristor 12A/1000V	05	
19	Fer à souder électrique multip 230	02	
20	control unit two pulse	03	
21	Trigger point limiter	05	
22	Adaptive PI Controller	05	
23	20MHZ OSCILLOSCOPE HM 203-7	05	
24	20MHZ OSCILLOSCOPE HM 203-8	05	
25	Appareil de mesure (Multimètre)	04	
26	Decade-mini- Ω 1-250	10	
27	Decade-mini-C 1-250	10	
28	Decade-mini-L 3-250	10	
29	Isolation Amlifier	04	
30	Transformer 45/90,3N	05	
31	Générateur de tension 30 kV	03	
32	Armoire (MATERIEL)	01	
33	Plaque de connexion	07	

Intitulé du laboratoire : Laboratoire d'électronique appliquée

Capacité en étudiants : 20

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
1	Armoire d'alimentation	1	
2	Tables d'alimentation	8	
3	Tables d'alimentation bipolaire	8	
4	Alimentation continue LH	10	
5	Functiongenerator P- LH	15	
6	Variable transformer	11	
7	Low voltage power supply	10	
8	Functiongenerator -Tollener PM	10	
9	LeyboldDidactic GMBH	10	
10	Stabilisiernetzgeraet	05	
11	Reference variable generator	8	
12	Diode 11A / 1000V	10	
13	Thyristor 12A / 1000V	10	
14	Steuergeratsechpulsig	5	
15	last L=0,1-0,4H;C=2-16nF	8	
16	Transformator 45 / 90,3 N	8	
17	Decaderesistance	5	
18	DacadeCapacitor	5	
19	Dacaderesistance box	5	
20	Resistordecade	5	
21	ABB METRAWATT	6	
22	BBC METRAWATT	6	
23	Mini-Ω-Dekade	6	
24	Mini-C-Dekade	8	
25	KzeinspannungsNetzgerat	3	
26	LeyboldDidactic	5	
27	Voltmètre	10	

B- Terrains de stage et formations en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Direction de distribution d'électricité et du gaz -SBA-	10	15 jours
Poste source 60/10 kV -SBA-	10	15 jours
Poste HTB 400 kV Sidi ali boussedi - SBA-	10	15 jours
Centrale électrique Terga -Ain Temouchent-	10	15 jours
Cimenterie de zahana -SBA-	10	15 jours
Centrale photovoltaïque daya - SBA-	10	15 jours
Entreprise ENIE -SBA-	10	15 jours
SOREMEP -Tlemcen	10	15 jours
KHENTEUR ELECTRONIQUE -SBA-	10	15 jours
GRUPE HASNAOUI -SBA-	10	15 jours

C- Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation proposée (Champ obligatoire) :

- Bibliothèque centrale d'université
- Bibliothèque de la faculté de génie électrique
- Internet

D- Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département et de la faculté :

- Salles de la bibliothèque de la faculté
- Salles de centres de calcul

IV- Parcours Licence

IV-1- Fiches d'organisation semestrielles du parcours Licence

Semestre 1 (licence)

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1 Crédits : 18 Coefficients : 9	Mathématiques 1	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Physique 1	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Structure de la matière	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Physique 1	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Chimie 1	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Informatique 1	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Méthodologie de la rédaction	1	1	1h00			15h00	10h00		100%
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Les métiers en Sciences et Technologies 1	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Dimension éthique et déontologique (les fondements)	1	1	1h30			22h30	02h30		100 %
	Langue étrangère 1 (Français ou anglais)	1	1	1h30			22h30	02h30		
Total semestre 1		30	17	16h00	4h30	4h30	375h00	375h00		

Semestre 2 (licence)

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.2 Crédits : 18 Coefficients : 9	Mathématiques 2	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Physique 2	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Thermodynamique	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Physique 2	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Chimie 2	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Informatique 2	4	2	1h30		1h30	45h00	55h00	40%	60%
	Méthodologie de la présentation	1	1	1h00			15h00	10h00		100%
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Les métiers en Sciences et Technologies 2	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Langue étrangère 2 (Français et/ou anglais)	2	2	3h00			45h00	05h00		100 %
Total semestre 2		30	17	16h00	4h30	4h30	375h00	375h00		

Semestre 3 (licence)

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Mathématiques 3	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Ondes et vibrations	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Electronique fondamentale 1	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Electrotechnique fondamentale 1	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Probabilités et statistiques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Informatique 3	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP d'Electronique et d'électrotechnique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Ondes et vibrations	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Etat de l'art du Génie électrique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Energies et environnement	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 3		30	17	13h30	7h30	4h00	375h00	375h00		

Semestre 4 (licence)

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Electrotechnique fondamentale 2	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Logique combinatoire et séquentielle	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Méthodes numériques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Théorie du signal	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Mesures électriques et électroniques	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
	TP Electrotechnique fondamentale 2	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Logique combinatoire et séquentielle	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Méthodes numériques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 2.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Production de l'énergie électrique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Sécurité électrique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Techniques d'expression, d'information et de communication	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 4		30	17	13h30	6h	5h30	375h00	375h00		

Semestre 5 (licence)

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Modélisation des réseaux Electriques	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Electronique de Puissance	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Systèmes Asservis	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Théorie du Champ Electromagnétique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Schémas électriques	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
	TP Réseaux Electriques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Electronique de Puissance	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Systèmes Asservis/ TP capteurs	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 3.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Métrologie en Haute Tension	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Introduction à la haute tension	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 3.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Outils de simulation numérique 1	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 5		30	17	13h30	6h00	5h30	375h00	375h00		

Semestre 6 (licence)

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Commande des machines électriques	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Régulation industrielle	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Automatismes Industriels	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Matériaux en électrotechnique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Projet de Fin de Cycle et stage pratique	4	2			3h00	45h00	55h00	100%	
	TP Commande des machines	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
	TP Régulation Industrielle	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Automatismes/ TP Matériaux et HT	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 3.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Introduction à l'électrostatique appliquée	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Conception assistée par ordinateur	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 3.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Entreprenariat et management d'entreprise	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 6		30	17	12h00	6h00	7h00	375h00	375h00		

V-Parcours Master

V-1 – Fiches d'organisation semestrielles

Semestre 1 Master : électrotechnique

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Exploitation des réseaux électriques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Electronique de puissance avancée	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00		
	μ-processeurs et μ-contrôleurs	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Machines électriques approfondies	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Méthodes numériques appliquées	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP : - μ-processeurs et μ-contrôleurs	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
	TP : - exploitation des réseaux électriques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP : - Electronique de puissance avancée	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP : Méthodes numériques appliquées	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP : - machines électriques approfondies	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Compatibilité électromagnétique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Maintenance et sûreté de fonctionnement	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique et terminologie	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 1		30	17	12h00	6h00	7h00	375h00	375h00		

Semestre 2 Master : Electrotechnique

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Techniques de la THT 1	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Electrostatique et ses applications	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Production centralisée et décentralisée	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Optimisation des réseaux électriques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Qualité de l'énergie électrique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Stage pratique	3	2			2h30	37h30	55h00	100%	
	TP optimisation des réseaux électriques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Electrostatique et ses applications	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Qualité de l'énergie électrique	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Communication et gestion de projet	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Développement des réseaux électriques	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Respect des normes et des règles d'éthique et d'intégrité	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 2		30	17	12h00	6h00	7h00	375h00	375h00		

Semestre 3 Master : Electrotechnique

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Technique de la THT 2	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Stabilité et dynamique des réseaux électriques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Applications du plasma	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Construction des réseaux électriques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Electrification des entreprises industrielles	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Techniques de protection des réseaux électriques	5	3	1h30	1h30	1h00	60h00	65h00	50%	50%
	TP : Technique de la THT 2	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP : Electrification des entreprises industrielles	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Normes et législations en Electrotechnique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Ecologie Industrielle et Développement Durable	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Recherche documentaire et conception de mémoire	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 3		30	17	13h30	7h30	4h00	375h00	375h00		

UE Découverte (S1, S2 et S3)

- 1- Energies renouvelables
- 2- Informatique industrielle
- 3- Compatibilité électromagnétique
- 4- Maintenance et Sûreté de fonctionnement
- 5- Implémentation d'une commande numérique en temps réel
- 6- Matériaux d'électrotechnique et leurs applications
- 7- Techniques d'intelligence artificielle
- 8- Propagation des ondes électriques sur le réseau d'énergie
- 9- Introduction au génie logiciel
- 10- Ecologie Industrielle et Développement Durable
- 11- Maintenance des réseaux électriques
- 12- Autres...

Semestre 4

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	550	09	18
Stage en entreprise	100	04	06
Séminaires	50	02	03
Autre (Encadrement)	50	02	03
Total Semestre 4	750	17	30

Evaluation du Projet de Fin de Cycle de Master

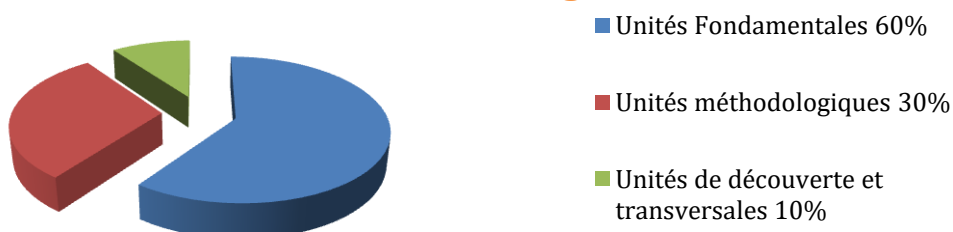
- Valeur scientifique (Appréciation du jury) /6
- Rédaction du Mémoire (Appréciation du jury) /4
- Présentation et réponse aux questions (Appréciation du jury) /4
- Appréciation de l'encadreur /3
- Présentation du rapport de stage (Appréciation du jury) /3

VI- Récapitulatif global de la formation

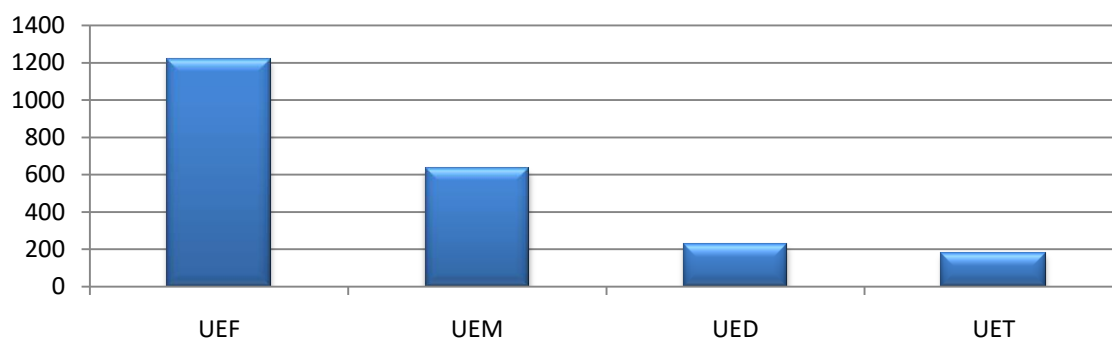
VI -1 Récapitulatif global de la Licence :

VH	UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours		720h00	142h30	225h00	180h00	1267h30
TD		495h00	22h30	---	---	517h30
TP		---	465h00	---	---	465h00
Travail personnel		1485h00	720h00	25h00	20h00	2250h00
Autre (préciser)		---	---	---	---	---
Total		2700h00	1350h00	250h00	200h00	4500h00
Crédits		108	54	10	8	180
% en crédits pour chaque UE		60 %	30 %	10 %		100 %

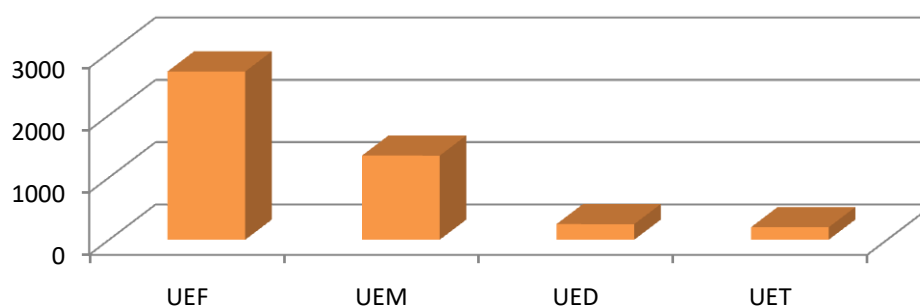
Crédits des unités d'enseignement



Volume horaire présentiel



Volume horaire global



VI -2 Récapitulatif global du master (semestre 1, 2 et 3) :

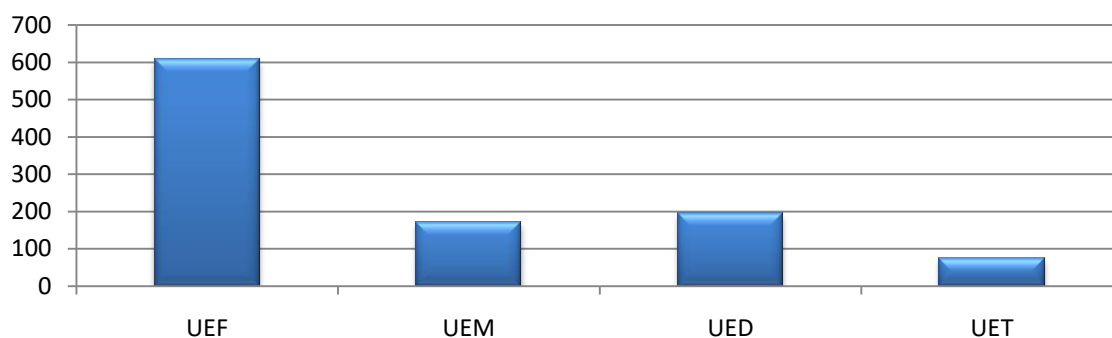
VH	UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours		337h30	22h30	135h00	67h30	562h30
TD		270h00	22h30	---	---	292h30
TP		---	123h30	45h00	---	168h00
Travail personnel		742h30	442h30	15h00	07h30	1207h30
Autre (préciser)		---	---	---	---	---
Total		1350h00	611h00	195h00	74h30	4500h00
Crédits		54	27	6	3	90
% en crédits pour chaque UE		60 %	30 %	10 %		100 %

Crédits des unités d'enseignement

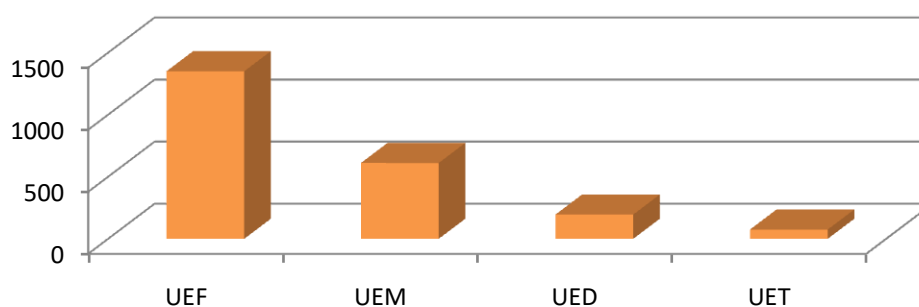


- Unités Fondamentales 60%
- Unités méthodologiques 30%
- Unités de découverte et transversales 10%

Volume horaire présentiel



Volume horaire global



VII-1 - Programme détaillé par matière (Licence)
S1 - S2 - S3 - S4 - S5 - S6

Semestre: 1 (licence)**Unité d'enseignement: UEF 1.1****Matière 1: Mathématiques 1****VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)****Crédits: 6****Coefficient: 3****Objectifs de l'enseignement**

Cette première matière de mathématique est notamment consacrée à l'homogénéisation du niveau des étudiants à l'entrée de l'université. Les premiers éléments nouveaux sont enseignés de manière progressive afin de conduire les étudiants vers les mathématiques plus avancées. Les notions abordées dans cette matière sont fondamentales et parmi les plus utilisées dans le domaine des Sciences et Technologies.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base des mathématiques des classes Terminales (ensembles, fonctions, équations, ...).

Contenu de la matière:**Chapitre 1. Méthodes du raisonnement mathématique (1 Semaine)**

1-1 Raisonnement direct. 1-2 Raisonnement par contraposition. 1-3 Raisonnement par l'absurde. 1-4 Raisonnement par contre exemple. 1-5 Raisonnement par récurrence.

Chapitre 2. Les ensembles, les relations et les applications (2 Semaines)

2.1 Théorie des ensembles. 2-2 Relation d'ordre, Relations d'équivalence. 2-3 Application injective, surjective, bijective : définition d'une application, image directe, image réciproque, caractéristique d'une application.

Chapitre 3. Les fonctions réelles à une variable réelle (3 Semaines)

3-1 Limite, continuité d'une fonction. 3-2 Dérivée et différentiabilité d'une fonction.

Chapitre 4. Application aux fonctions élémentaires (3 Semaines)

4-1 Fonction puissance. 4-2 Fonction logarithmique. 4-3 Fonction exponentielle. 4-4 Fonction hyperbolique. 4-5 Fonction trigonométrique. 4-6 Fonction inverse

Chapitre 5. Développement limité (2 Semaines)

5-1 Formule de Taylor. 5-2 Développement limité. 5-3 Applications.

Chapitre 6. Algèbre linéaire (4 Semaines)

6-1 Lois et composition interne. 6-2 Espace vectoriel, base, dimension (définitions et propriétés élémentaires). 6-3 Application linéaire, noyau, image, rang.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques :

- 1- K. Allab, Eléments d'analyse, Fonction d'une variable réelle, 1^{re} & 2^e années d'université, Office des Publications universitaires.
- 2- J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.
- 3- N. Faddeev, I. Sominski, Recueil d'exercices d'algèbre supérieure, Edition de Moscou
- 4- M. Balabne, M. Duflo, M. Frish, D. Guegan, Géométrie – 2^e année du 1^{er} cycle classes préparatoires, Vuibert Université.

- 5- B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo, F. Boshet, Exercices d'algèbre, 1^{er} cycle scientifique préparation aux grandes écoles 2^e année, Armand Colin – Collection U.
- 6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 1- Algèbre, Dunod.
- 7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 2- Fonctions usuelles, Dunod.
- 8- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.
- 9- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.

Semestre: 1 (licence)
Unité d'enseignement: UEF 1.1
Matière 2: Physique 1
VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement

Initier l'étudiant aux bases de la physique Newtonienne à travers trois grandes parties : la Cinématique, la Dynamique et le Travail et Energie.

Connaissances préalables recommandées

Notions de mathématiques et de Physique.

Contenu de la matière:

Rappels mathématiques

(2 Semaines)

1- Les équations aux dimensions
 2- Calcul vectoriel : produit scalaire (norme), produit vectoriel, Fonctions à plusieurs variables, dérivation. Analyse vectorielle : les opérateurs gradient, rotationnel, ...

Chapitre 1. Cinématique

(5 Semaines)

1- Vecteur position dans les systèmes de coordonnées (cartésiennes, cylindrique, sphérique, curviligne)- loi de mouvement – Trajectoire. 2- Vitesse et accélération dans les systèmes de coordonnées. 3- Applications : Mouvement du point matériel dans les différents systèmes de coordonnées. 4- Mouvement relatif.

Chapitre 2. Dynamique :

(4 Semaines)

1- Généralité : Masse - Force - Moment de force –Référentiel Absolu et Galiléen. 2- Les lois de Newton. 3- Principe de la conservation de la quantité de mouvement. 4- Equation différentielle du mouvement. 5- Moment cinétique. 6- Applications de la loi fondamentale pour des forces (constante, dépendant du temps, dépendant de la vitesse, force centrale, etc.).

Chapitre 3. Travail et énergie

(4 Semaines)

1- Travail d'une force. 2- Energie Cinétique. 3- Energie potentiel – Exemples d'énergie potentielle (pesanteur, gravitationnelle, élastique). 4- Forces conservatives et non conservatives - Théorème de l'énergie totale.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. A. Gibaud, M. Henry ; Cours de physique - Mécanique du point - Cours et exercices corrigés; Dunod, 2007.
2. P. Fishbane et al. ; Physics For Scientists and Engineers with Modern Physics, 3rd Ed. ; 2005.
3. P. A. Tipler, G. Mosca ; Physics For Scientists and Engineers, 6th Ed., W. H. Freeman Company, 2008.

Semestre: 1 (licence)

Unité d'enseignement: UEF 1.1

Matière 3: Structure de la matière

VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)

Crédits: 6

Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement

L'enseignement de cette matière permet à l'étudiant l'acquisition des formalismes de base en chimie notamment au sein de la matière décrivant l'atome et la liaison chimique, les éléments chimiques et le tableau périodique avec la quantification énergétique. Rendre les étudiants plus aptes à résoudre des problèmes de chimie.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématique et de Chimie générale.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Notions fondamentales

(2 Semaines)

Etats et caractéristiques macroscopiques des états de la matière, changements d'états de la matière, notions d'atome, molécule, mole et nombre d'Avogadro, unité de masse atomique, masse molaire atomique et moléculaire, volume molaire, Loi pondérale : Conservation de la masse (Lavoisier), réaction chimique, Aspect qualitatif de la matière, Aspect quantitatif de la matière.

Chapitre 2 : Principaux constituants de la matière

(3 Semaines)

Introduction : Expérience de Faraday : relation entre la matière et l'électricité, Mise en évidence des constituants de la matière et donc de l'atome et, quelques propriétés physiques (masse et charge), Modèle planétaire de Rutherford, Présentation et caractéristiques de l'atome (Symbole, numéro atomique Z, numéro de masse A, nombre de proton, neutrons et électron), Isotopie et abondance relative des différents isotopes, Séparation des isotopes et détermination de la masse atomique et de la masse moyenne d'un atome : Spectrométrie de masse : spectrographe de Bainbridge, Energie de liaison et de cohésion des noyaux, Stabilité des noyaux.

Chapitre 3 : Radioactivité – Réactions nucléaires

(2 Semaines)

Radioactivité naturelle (rayonnements α , β et γ), Radioactivité artificielle et les réactions nucléaires, Cinétique de la désintégration radioactive, Applications de la radioactivité.

Chapitre 4 : Structure électronique de l'atome

(2 Semaines)

Dualité onde-corpuscule, Interaction entre la lumière et la matière, Modèle atomique de Bohr : atome d'hydrogène, L'atome d'hydrogène en mécanique ondulatoire, Atomes poly électroniques en mécanique ondulatoire.

Chapitre 5 : Classification périodique des éléments

(3 Semaines)

Classification périodique de D. Mendeleiev, Classification périodique moderne, Evolution et périodicité des propriétés physico-chimiques des éléments, Calcul des rayons (atomique et ionique), les énergies d'ionisation successives, affinité électronique et l'électronégativité (échelle de Mulliken) par les règles de Slater.

Chapitre 6 : Liaisons chimiques

(3 Semaines)

La liaison covalente dans la théorie de Lewis, La Liaison covalente polarisée, moment dipolaire et caractère ionique partielle de la liaison, Géométrie des molécules : théorie de Gillespie ou VSEPR, La liaison chimique dans le modèle quantique.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques

1. Ouahes, Devallez, Chimie Générale, OPU.
2. S.S. Zumdhal & coll., Chimie Générale, De Boeck Université.
3. Y. Jean, Structure électronique des molécules : 1 de l'atome aux molécules simples, 3^e édition, Dunod, 2003.
4. F. Vassaux, La chimie en IUT et BTS.
5. A. Casalot & A. Durupthy, Chimie inorganique cours 2^{ème} cycle, Hachette.
6. P. Arnaud, Cours de Chimie Physique, Ed. Dunod.
7. M. Guymont, Structure de la matière, Belin Coll., 2003.
8. G. Devore, Chimie générale : T1, étude des structures, Coll. Vuibert, 1980.
9. M. Karapetiantz, Constitution de la matière, Ed. Mir, 1980.

Semestre: 1 (licence)
Unité d'enseignement: UEM 1.1
Matière 1: TP Physique 1
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Consolider les connaissances théoriques apportées au cours par un certain nombre de manipulations pratiques.

Connaissances préalables recommandées

Notions de mathématiques et de Physique.

Contenu de la matière:

5 manipulations au minimum (3h00 / 15 jours) :

- Méthodologie de présentation de compte rendu de TP et calcul d'erreurs.
- Vérification de la 2^{ème} loi de Newton
- Chute libre
- Pendule simple
- Collisions élastiques
- Collisions inélastiques
- Moment d'inertie
- Force centrifuge

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%.

Semestre: 1 (licence)

Unité d'enseignement: UEM 1.1

Matière 2: TP Chimie 1

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Consolider les connaissances théoriques apportées au cours de structure de la matière par un certain nombre de manipulations pratiques.

Connaissances préalables recommandées

Notions de Chimie de base.

Contenu de la matière:

1. La sécurité au laboratoire
2. Préparation des solutions
3. Notions sur les calculs d'incertitude appliqués à la chimie.
4. Dosage acido-basique par colorimétrie et pH-métrie.
5. Dosage acido-basique par conductimètre.
5. Dosage d'oxydoréduction
6. Détermination de la dureté de l'eau
7. Dosage des ions dans l'eau : dosage des ions chlorure par la méthode de Mohr.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%

Semestre: 1(licence)

Unité d'enseignement: UEM 1.1

Matière 3: Informatique 1

VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TP: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectif et recommandations:

L'objectif de la matière est de permettre aux étudiants d'apprendre à programmer avec un langage évolué (Fortran, Pascal ou C). Le choix du langage est laissé à l'appréciation de chaque établissement. La notion d'algorithme doit être prise en charge implicitement durant l'apprentissage du langage.

Connaissances préalables recommandées

Notions élémentaires de la technologie du Web.

Contenu de la matière:

Partie 1. Introduction à l'informatique

(5 Semaines)

- 1- Définition de l'informatique
- 2- Evolution de l'informatique et des ordinateurs
- 3- Les systèmes de codage des informations
- 4- Principe de fonctionnement d'un ordinateur
- 5- Partie matériel d'un ordinateur
- 6- Partie système

Les systèmes de base (les systèmes d'exploitation (Windows, Linux, Mac OS,...))

Les langages de programmations, les logiciels d'application

Partie 2. Notions d'algorithme et de programme

(10 Semaines)

- 1- Concept d'un algorithme
- 2- Représentation en organigramme
- 3- Structure d'un programme
- 4- La démarche et analyse d'un problème
- 5- Structure des données : Constantes et variables, Types de données
- 6- Les opérateurs: opérateur d'affectation, Les opérateurs relationnels, Les opérateurs logiques, Les opérations arithmétiques, Les priorités dans les opérations
- 7- Les opérations d'entrée/sortie
- 8- Les structures de contrôle : Les structures de contrôle conditionnel, Les structures de contrôle répétitives

TP Informatique 1 :

Les TP ont pour objectif d'illustrer les notions enseignées durant le cours. Ces derniers doivent débiter avec les cours selon le planning suivant :

- TP d'initiation et de familiarisation avec la machine informatique d'un point de vue matériel et systèmes d'exploitation (exploration des différentes fonctionnalités des OS)
- TP d'initiation à l'utilisation d'un environnement de programmation (Edition, Assemblage, Compilation, etc.)
- TP d'application des techniques de programmation vues en cours.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques

- 1- John Paul Mueller et Luca Massaron, Les algorithmes pour les Nuls grand format, 2017.

- 2- Charles E. Leiserson, Clifford Stein et Thomas H. Cormen, Algorithmique: cours avec 957 exercices et 158 problèmes, 2017.
- 3- Thomas H. Cormen, Algorithmes: Notions de base, 2013.

Semestre: 1 (licence)**Unité d'enseignement: UEM 1.1****Matière 4: Méthodologie de la rédaction****VHS: 15h00 (Cours: 1h00)****Crédits: 1****Coefficient: 1****Objectifs de l'enseignement**

Familiariser et entraîner les étudiants aux concepts actuels de méthodologie de rédaction en vigueur dans le métier des Sciences et Technologies. Parmi les compétences à acquérir : Savoir se présenter ; Savoir rédiger un CV et une lettre de motivation ; Savoir se positionner par écrit ou de vive voix par rapport à une opinion ou une idée ; Maitriser la syntaxe et l'orthographe à l'écrit.

Connaissances préalables recommandées

Français de base. Principe de base de rédaction d'un document.

Contenu de la matière:**Chapitre 1. Notions et généralités sur les techniques de la rédaction (2 Semaines)**

- Définitions, normes
- Applications : rédaction d'un résumé, d'une lettre, d'une demande

Chapitre 2. Recherche de l'information, synthèse et exploitation (3 Semaines)

- Recherche de l'information en bibliothèque (Format papier: Ouvrages, Revues)
- Recherche de l'information sur Internet (Numérique : Bases de données ; Moteurs de recherche, etc.).
- Applications

Chapitre 3 Techniques et procédures de la rédaction (3 Semaines)

- Principe de base de la rédaction- Ponctuation, Syntaxe, Phrases
- La longueur des phrases
- La division en paragraphes
- L'emploi d'un style neutre et la rédaction à la troisième personne
- La lisibilité
- L'objectivité
- La rigueur intellectuelle et Plagiat

Chapitre 4 Rédaction d'un Rapport (4 Semaines)

Pages de garde, Le sommaire, Introduction, Méthode, Résultats, Discussion, Conclusion, Bibliographie, Annexes, Résumé et Mots clés

Chapitre 5. Applications (3 Semaines)

Compte rendu d'un travail pratique

Mode d'évaluation:

Contrôle Examen: 100%.

Références bibliographiques :

1. J.-L. Lebrun, Guide pratique de rédaction scientifique, EDP Sciences, 2007.
2. M. Fayet, Réussir ses comptes rendus, 3^e édition, Eyrolles, 2009.
3. M. Kalika, Mémoire de master - Piloter un mémoire, Rédiger un rapport, Préparer une soutenance, Dunod, 2016.
4. M. Greuter, Réussir son mémoire et son rapport de stage, l'Etudiant, 2014
5. F. Cartier, Communication écrite et orale, Edition GEP- Groupe Eyrolles, 2012.
6. M. Fayet, Méthodes de communication écrite et orale, 3^e édition, Dunod, 2008.

7. E. Riondet, P. Lenormand, Le grand livre des modèles de lettres, Eyrolles, 2012.
8. R. Barrass, Scientist must write – A guide to better writing for scientists, engineers and students, 2d edition, Routledge, 2002.
9. G. Andreani, La pratique de la correspondance, Hachette, 1995.
10. Ph. Rubens, Science & Technical Writing, A Manual of Style, 2d edition, Routledge, 2001.
11. A. Wallwork, User Guides, Manuals, and Technical Writing – A Guide to Professionnal English, Springer, 2014.

Semestre: 1 (licence)

Unité d'enseignement: UED 1.1

Matière 1: Les métiers en Sciences et Technologies 1

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectif de la matière :

Faire découvrir à l'étudiant, dans une première étape, l'ensemble des filières qui sont couverts par le Domaine des Sciences et Technologies et dans une seconde étape une panoplie des métiers sur lesquels débouchent ces filières. Dans le même contexte, cette matière introduit les nouveaux enjeux du développement durable ainsi que les nouveaux métiers qui peuvent en découler.

Connaissances préalables recommandées

Aucune.

Contenu de la matière :

1. Les sciences de l'ingénieur, c'est quoi ?

(2 semaines)

Le métier d'ingénieur, historique et défis du 21^{ème} siècle, Rechercher un métier/une annonce de recrutement par mot-clé, élaborer une fiche de poste simple (intitulé du poste, entreprise, activités principales, compétences requises (savoirs, savoir-faire, relationnel

2. Filières de l'Electronique, Télécommunications, Génie Biomédical, Electrotechnique, Electromécanique, Optique & Mécanique de précision :

(2 semaines)

- Définitions, domaines d'application (Domotique, applications embarquées pour l'automobile, Vidéosurveillance, Téléphonie mobile, Fibre optique, Instrumentation scientifique de pointe, Imagerie et Instrumentation médicale, Miroirs géants, Verres de contact, Transport et Distributions de l'énergie électrique, Centrales de production d'électricité, Efficacité énergétique, Maintenance des équipements industriels, Ascenseurs, Eoliennes, ...
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

3. Filières de l'Automatique et du Génie industriel :

(1 semaine)

- Définitions, domaines d'application (Chaînes automatisées industrielles, Machines outils à Commande Numérique, Robotique, Gestion des stocks, Gestion du trafic des marchandises, la Qualité, - Rôle du spécialiste dans ces domaines.

4. Filières du Génie des Procédés, Hydrocarbures et Industries pétrochimiques :

(2 semaines)

- Définitions, Industrie pharmaceutique, Industrie agroalimentaire, Industrie du cuir et des textiles, Biotechnologies, Industrie chimique et pétrochimique, Plasturgie, Secteur de l'énergie (pétrole, gaz), ...
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

5. Le développement durable (DD) :

(4 semaines)

Définitions, Enjeux planétaires (changement climatique, Transitions démographiques, Epuisement des ressources (pétrole, gaz, charbon, ...), Appauvrissement de la biodiversité, ...), Diagramme du DD (Durable = Viable + Vivable + Équitable), Acteurs du DD (gouvernements, citoyens, secteur socio économique, organisations internationales...), Caractère mondial des défis du DD

6. Ingénierie durable :

(4 semaines)

Définition, Principes de l'ingénierie durable (définitions de : énergie durable/efficacité énergétique, mobilité durable/écomobilité, valorisation des ressources (eau, métaux et minéraux, ...), production

durable), Pertinence de l'ingénierie durable dans les filières ST, Relation entre durabilité et ingénierie, Responsabilité des ingénieurs dans la réalisation de projets durables, ...

Travail personnel de l'étudiant pour cette matière :

L'enseignant chargé de cette matière peut faire savoir à ses étudiants qu'il peut toujours les évaluer en leur proposant de préparer des fiches de métiers. Demander aux étudiants de visionner chez eux un film de vulgarisation scientifique en relation avec le métier choisi (après leur avoir remis soit le film sur support électronique ou leur avoir indiqué le lien internet vers ce film) et leur demander de remettre ensuite un rapport écrit ou de faire une présentation orale du résumé de ce film, ... etc. La bonification de ces activités est laissée à l'appréciation de l'enseignant et de l'équipe de formation qui sont seuls aptes à définir la meilleure manière de tenir compte de ces travaux personnels dans la note globale de l'examen final.

Travail en groupe : Élaboration de fiches de postes pour des métiers de chaque filière à partir des annonces de recrutement retrouvées sur les sites de demande d'emploi (ex. <http://www.onisep.fr/Decouvrir-les-metiers>, www.indeed.fr, www.pole-emploi.fr) (1 filière / groupe). Selon les capacités des établissements, préconiser de faire appel aux doctorants et anciens diplômés de l'établissement dans un dispositif de tutorat/mentoring où chaque groupe pourra faire appel à son tuteur/mentor pour élaborer la fiche de poste/ découvrir les différents métiers du ST.

Mode d'évaluation :

Examen 100%

Références bibliographiques :

- 1- Quels métiers pour demain ? Éditeur : ONISEP, 2016, Collection : Les Dossiers.
- 2- J. Douënel et I. Sédès, Choisir un métier selon son profil, Editions d'Organisation, Collection : Emploi & carrière, 2010.
- 3- V. Bertereau et E. Ratière, Pour quel métier êtes-vous fait ? Editeur : L'Étudiant, 6e édition, Collection : Métiers, 2015.
- 4- Le grand livre des métiers, Éditeur : L'Étudiant, Collection : Métiers, 2017.
- 5- Les métiers de l'industrie aéronautique et spatiale, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2017.
- 6- Les métiers de l'électronique et de la robotique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.
- 7- Les métiers de l'environnement et du développement durable, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.
- 8- Les métiers du bâtiment et des travaux publics, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.
- 9- Les métiers du transport et de la logistique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.
- 10- Les métiers de l'énergie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.
- 11- Les métiers de la mécanique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2014.
- 12- Les métiers de la chimie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2017.
- 13- Les métiers du Web, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.
- 14- Les métiers de la biologie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.

Semestre: 1 (licence)**Unité d'enseignement: UET 1.1****Matière 1: Dimension éthique et déontologique (les fondements)****VHS: 22h30 (Cours: 1h30)****Crédits: 1****Coefficient: 1****Objectifs de l'enseignement:**

Ce cours a pour objectif principal de faciliter l'immersion d'un individu dans la vie étudiante et sa transition en adulte responsable. Il permet de développer la sensibilisation des étudiants aux principes éthiques. Les initier aux règles qui régissent la vie à l'université (leurs droits et obligations vis-à-vis de la communauté universitaire) et dans le monde du travail, de sensibiliser au respect et à la valorisation de la propriété intellectuelle et leur expliquer les risques des maux moraux telle que la corruption et à la manière de les combattre.

Connaissances préalables recommandées

Aucune

Contenu de la matière :**I. Notions Fondamentales – مفاهيم أساسية (2 semaines)**

Définitions :

1. Morale :
2. Ethique :
3. Déontologie « Théorie de Devoir »:
4. Le droit :
5. Distinction entre les différentes notions
 - A. Distinction entre éthique et Morale
 - B. Distinction entre éthique et déontologie

II. Les Référentiels – المرجعيات (2 semaines)

Les références philosophiques
 La référence religieuse
 L'évolution des civilisations
 La référence institutionnelle

III. La Franchise Universitaire – الحرم الجامعي (3 semaines)

Le Concept des franchises universitaires
 Textes réglementaires
 Redevances des franchises universitaires
 Acteurs du campus universitaire

IV. Les Valeurs Universitaires – القيم الجامعية (2 semaines)

Les Valeurs Sociales
 Les Valeurs Communautaires
 Valeurs Professionnelles

V. Droits et Devoirs (2 semaines)

Les Droits de l'étudiant
 Les devoirs de l'étudiant
 Droits des enseignants
 Obligations du professeur-chercheur
 Obligations du personnel administratif et technique

VI. Les Relations Universitaires**(2 semaines)**

Définition du concept de relations universitaires
Relations étudiants-enseignants
Relation étudiants – étudiants
Relation étudiants - Personnel
Relation Etudiants – Membres associatifs

VII. Les Pratiques**(2 semaines)**

Les bonnes pratiques Pour l'enseignant
Les bonnes pratiques Pour l'étudiant

Références bibliographiques

1. Recueil des cours d'éthique et déontologie des universités algériennes.
2. BARBERI (J.-F.), 'Morale et droit des sociétés', *Les Petites Affiches*, n° 68, 7 juin 1995.
3. J. Russ, *La pensée éthique contemporaine*, Paris, puf, *Que sais-je ?*, 1995.
4. LEGAULT, G. A., *Professionalisme et délibération éthique*, Québec, Presses de l'Université du Québec, 2003.
5. SIROUX, D., 'Déontologie', dans M. Canto-Sperber (dir.), *Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale*, Paris, Quadrige, 2004.
6. Prairat, E. (2009). Les métiers de l'enseignement à l'heure de la déontologie. *Education et Sociétés*, 23.
7. https://elearning.univ-annaba.dz/pluginfile.php/39773/mod_resource/content/1/Cours%20Ethique%20et%20la%20d%C3%A9ontologie.pdf .

Semestre: 1 (licence)
Unité d'enseignement: UET 1.1
Matière 2: Langue française1
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Il s'agit de développer dans cette matière les quatre compétences suivantes : Compréhension orale, Compréhension écrite et Expression orale, Expression écrite à travers la lecture et l'étude de textes.

Connaissances préalables recommandées:

Français de base.

Contenu de la matière:

Nous proposons ci-dessous un ensemble de thématiques qui traitent des sciences fondamentales, les technologies, l'économie, les faits de société, la communication, le sport, la santé, etc. L'enseignant peut choisir parmi cette liste des textes pour les développer pendant le cours. Sinon, il est libre d'aborder d'autres thèmes de son choix. Les textes peuvent être empruntés à divers supports de communication : journaux quotidiens, magazines de sport ou de spectacles, revues spécialisées ou de vulgarisation, ouvrages, sites internet, enregistrements audio et vidéo, ...

Pour chaque texte, l'enseignant aide l'étudiant à développer ses compétences linguistiques de la langue: écoute, compréhension, expression tant orale qu'écrite. En outre, il doit se servir de ce texte pour dégager les structures grammaticales qu'il développera pendant la même séance de cours. Nous rappelons ici, à titre d'illustration, un ensemble de structures grammaticales qui peuvent être développées en exemple. Bien entendu, il ne s'agit pas de les développer toutes ou de la même manière. Certaines peuvent être rappelées et d'autres bien détaillées.

Exemples de thématiques	Structures grammaticales
Le changement climatique	La ponctuation. Les noms propres, Les articles.
La pollution	Les fonctions grammaticales : Le nom, Le verbe, Les pronoms, L'adjectif, L'adverbe.
La voiture électrique	Le pronom complément "le, la, les, lui, leur, y, en, me, te, ..."
Les robots	Les accords.
L'intelligence artificielle	La phrase négative. Ne ... pas, Ne ... pas encore, Ne ... plus,
Le prix Nobel	Ne ... jamais, Ne ... point, ...
Les jeux olympiques	La phrase interrogative. Question avec "Qui, Que, Quoi",
Le sport à l'école	Question avec "Quand, Où, Combien, Pourquoi, Comment, Quel, Lequel".
Le Sahara	La phrase exclamative.
La monnaie	Les verbes pronominaux. Les verbes impersonnels.
Le travail à la chaîne	Les temps de l'indicatif, Présent, Futur, passé composé,
L'écologie	passe simple, Imparfait.
Les nanotechnologies	...
La fibre optique	
Le métier d'ingénieur	
La centrale électrique	
Efficacité énergétique	
L'immeuble intelligent	
L'énergie éolienne	
L'énergie solaire	

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques:

1. M. Badefort, Objectif : Test de Français International, Edulang, 2006.
2. O. Bertrand, I. Schaffner, Réussir le TCF, Exercices et activités d'entraînement, Les éditions de l'école polytechnique, 2009.
3. M. Boulares, J.-L. Frerot, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau avancé, CLE International.
4. Collectif, Beshernelles : la Grammaire pour tous, Hatier.
5. Collectif, Beshernelles : la Conjugaison pour tous, Hatier.
6. M. Grégoire, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau débutant, CLE International, 1997.
7. A. Hasni et al., La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au secondaire, Presses de l'université du Québec, 2006.
8. J.-L. Lebrun, Guide pratique de la rédaction scientifique, EDP Sciences, 2007.
9. J.M. Robert, Difficultés du Français, Hachette,
10. C. Tisset, Enseigner la langue française à l'école : La Grammaire, L'Orthographe et la Conjugaison, Hachette Education, 2005.
11. J. Bossé-Andrieu, Abrégé des Règles de Grammaire et d'Orthographe, Presses de l'université du Québec, 2001.
12. J.-P. Colin, Le français tout simplement, Eyrolles, 2010.
13. Collectif, Test d'évaluation de Français, Hachette, 2001.
14. Y. Delatour et al., Grammaire pratique du Français en 80 fiches avec exercices corrigées, Hachette, 2000.
15. Ch. Descotes et al., L'Exercisier : l'expression française pour le niveau intermédiaire, Presses Universitaires de Grenoble, 1993.
16. H. Jaraush, C. Tufts, Sur le Vif, Heinle Cengage Learning, 2011.
17. J. Dubois et al., Les indispensables – Orthographe, Larousse, 2009.

Semestre: 1 (licence)
Unité d'enseignement: UET 1.1
Matière 3: Langue Anglaise1
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédit: 1
Coefficient: 1

Objective:

Develop the reading, writing, listening and speaking abilities of the students.

Recommended prior Knowledge:

Basic English.

Contents:

The English syllabus consists of a set of texts containing scientific and technical parts. The chosen texts must be used to study scientific and technical English and Grammar acquisition.

The texts must be selected according to the vocabulary built up, familiarization with both scientific and technical matters in English for further understanding. Therefore, each text will be defined by a set of vocabulary concepts, a set of special sentences (idioms) and comprehension questions.

The texts must contain also a terminology which means the translation of some words from English to French one. Besides, the activity at the end of each session must include a translation of long statements which are selected from the texts.

Examples for some lectures:	Examples of Word Study: Patterns
Iron and Steel	Make + Noun + Adjective
Heat Treatment of Steel.	Quantity, Contents
Lubrication of Bearings.	Enable, Allow, Make, etc. + Infinitive
The Lathe.	Comparative, Maximum and Minimum
Welding.	The Use of Will, Can and May
Steam Boilers.	Prevention, Protection, etc., Classification
Steam Locomotives.	The Impersonal Passive
Condensation and Condensers.	Passive Verb + By + Noun (agent)
Centrifugal Governors.	Too Much or Too Little
Impulse Turbines.	Instructions (Imperative)
The Petro Engine.	Requirements and Necessity
The Carburation System.	Means (by + Noun or -ing)
The Jet Engine.	Time Statements
The Turbo-Prop Engine.	Function, Duty
Aerofoil.	Alternatives

Evaluation mode:

Exam : 100%.

References:

1. J. Upjohn, S. Blattes, V. Jans, Minimum Competence in Scientific English, Office des Publications Universitaires, 1994.
2. A.J. Herbert, The Structure of Technical English, Longman, 1972.
3. S. Berland-Delepine, Grammaire méthodique de l'anglais moderne avec exercices, Ophrys, 1982.
4. Test of English as a Foreign Language – Preparation Guide, Cliffs, 1991.
5. R. Fowler, The Little, Brown Handbook, Little, Brown Company, 1980.
6. Cambridge – First Certificate in English, Cambridge books, 2008.
7. K. Wilson, Th. Healy, First Choice, Oxford, 2007.

8. M. Mann, S. Tayore-Knowles, Destination : Grammar & Vocabulary with Answer Key, MacMillan, 2006.
9. E. Hamby, Ph. Bedford Robinson, Special English Computer Applications, Cassell, 1980.
10. P. Charles Brown, Norma D. Mullen, English for Computer Science, Oxford University Press, 1989.
11. Graeme Kennedy, Structure and Meaning in English: A Guide for Teachers, Pearson, 2004.
12. Anne M. Hanson, Brain-Friendly Strategies for Developing Student Writing Skills, 2nd Edition, Corwin Press, 2008.
13. Ann Bridges, How to Pass Higher English, Hodder Gibson-Hachette, 2009.
14. Claude Renucci, Anglais : 1000 Mots et expressions de la presse : Vocabulaire et expressions du monde économique, social et politique, Fernand Nathan, 2006.

Semestre: 2 (licence)**Unité d'enseignement: UEF 1.2****Matière 1: Mathématiques 2****VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)****Crédits: 6****Coefficient: 3****Objectifs de l'enseignement**

Les étudiants sont amenés, pas à pas, vers la compréhension des mathématiques utiles à leur cursus universitaire. A la fin du cours, l'étudiant devrait être en mesure : de résoudre des équations différentielles du premier et du second degré ; de résoudre les intégrales des fonctions rationnelles, exponentielles, trigonométriques et polynômiales ; de résoudre des systèmes d'équations linéaires par plusieurs méthodes.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématique (équation différentielle, intégrales, systèmes d'équations, ...).

Contenu de la matière:**Chapitre 1 : Matrices et déterminants****(3 Semaines)**

1-1 Les matrices (Définition, opération). 1-2 Matrice associée a une application linéaire. 1-3 Application linéaire associée à une matrice. 1-4 Changement de base, matrice de passage.

Chapitre 2 : Systèmes d'équations linéaires**(2 Semaines)**

2-1 Généralités. 2-2 Etude de l'ensemble des solutions. 2-3 Les méthodes de résolutions d'un système linéaire. Résolution par la méthode de Cramer. Résolution par la méthode de la matrice inverse. Résolution par la méthode de Gauss

Chapitre 3 : Les intégrales**(4 Semaines)**

3-1 Intégrale indéfinie, propriété. 3-2 Intégration des fonctions rationnelles. 3-3 Intégration des fonctions exponentielles et trigonométriques. 3-4 L'intégrale des polynômes. 3-5 Intégration définie

Chapitre 4 : Les équations différentielles**(4 Semaines)**

4-1 les équations différentielles ordinaires. 4-2 les équations différentielles d'ordre 1. 4-3 les équations différentielles d'ordre 2. 4-4 les équations différentielles ordinaires du second ordre à coefficient constant.

Chapitre 5 : Les fonctions à plusieurs variables**(2 Semaines)**

5-1 Limite, continuité et dérivées partielles d'une fonction. 5-2 Différentiabilité. 5-3 Intégrales double, triple.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

- 1- F. Ayres Jr, Théorie et Applications du Calcul Différentiel et Intégral - 1175 exercices corrigés, McGraw-Hill.
- 2- F. Ayres Jr, Théorie et Applications des équations différentielles - 560 exercices corrigés, McGraw-Hill.
- 3- J. Lelong-Ferrand, J.M. Arnaudiès, Cours de Mathématiques - Equations différentielles, Intégrales multiples, Tome 4, Dunod Université.
- 4- M. Krasnov, Recueil de problèmes sur les équations différentielles ordinaires, Edition de Moscou

- 5- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Edition de Moscou
- 6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.
- 7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.
- 8- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 2- Fonctions usuelles, Dunod.
- 9- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 1- Algèbre, Dunod.
- 10- J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.
- 11- N. Faddeev, I. Sominski, Recueil d'exercices d'algèbre supérieure, Edition de Moscou.

Semestre: 2 (licence)
Unité d'enseignement: UEF 1.2
Matière 2: Physique 2
VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement

Initier l'étudiant aux phénomènes physiques sous-jacents aux lois de l'électricité en général.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 1, Physique 1.

Contenu de la matière:

Rappels mathématiques :

(1 Semaine)

- 1- Eléments de longueur, de surface, de volume dans des systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques, sphériques. Angle solide, Les opérateurs (le gradient, le rotationnel, Nabla, le Laplacien et la divergence).
- 2- Dérivées et intégrales multiples.

Chapitre I. Electrostatique :

(6 Semaines)

- 1- Charges et champs électrostatiques. Force d'interaction électrostatique-Loi de Coulomb.
- 2-Potentiel électrostatique. 3- Dipôle électrique. 4- Flux du champ électrique. 5- Théorème de Gauss. 6- Conducteurs en équilibre. 7- Pression électrostatique. 8- Capacité d'un conducteur et d'un condensateur.

Chapitre II. Electrocinétique :

(4 Semaines)

- 1- Conducteur électrique. 2- Loi d'Ohm. 3- Loi de Joule. 4- Les Circuits électriques. 5- Application de la Loi d'Ohm aux réseaux. 6- Lois de Kirchhoff. Théorème de Thevenin.

Chapitre III. Electromagnétisme :

(4 Semaines)

- 1- Champ magnétique : Définition d'un champ magnétique, Loi de Biot et Savart, Théorème d'Ampère, Calcul de champs magnétiques créés par des courants permanents.
- 2- Phénomènes d'induction : Phénomènes d'induction (circuit dans un champ magnétique variable et circuit mobile dans un champ magnétique permanent), Force de Lorentz, Force de Laplace, Loi de Faraday, Loi de Lenz, Application aux circuits couplés.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. J.-P. Perez, R. Carles, R. Fleckinger ; Electromagnétisme Fondements et Applications, Ed. Dunod, 2011.
2. H. Djelouah ; Electromagnétisme ; Office des Publications Universitaires, 2011.
3. P. Fishbane et al. ; Physics For Scientists and Engineers with Modern Physics, 3rd ed. ; 2005.
4. P. A. Tipler, G. Mosca ; Physics For Scientists and Engineers, 6th ed., W. H. Freeman Company, 2008.

Semestre: 2 (licence)

Unité d'enseignement: UEF 1.2

Matière 3: Thermodynamique

VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)

Crédits: 6

Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement

Donner les bases nécessaires de la thermodynamique classique en vue des applications à la combustion et aux machines thermiques. Homogénéiser les connaissances des étudiants. Les compétences à appréhender sont : L'acquisition d'une base scientifique de la thermodynamique classique ; L'application de la thermodynamique à des systèmes variés ; L'énoncé, l'explication et la compréhension des principes fondamentaux de la thermodynamique.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématique et de Chimie générale.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Généralités sur la thermodynamique (3 Semaines)

1- Propriétés fondamentales des fonctions d'état. 2- Définitions des systèmes thermodynamiques et le milieu extérieur. 3- Description d'un système thermodynamique. 4- Evolution et états d'équilibre thermodynamique d'un système. 5- Transferts possibles entre le système et le milieu extérieur. 6- Transformations de l'état d'un système (opération, évolution). 7- Rappels des lois des gaz parfaits.

Chapitre 2 : Le 1^{er} principe de la thermodynamique : (3 semaines)

1. Le travail, la chaleur, L'énergie interne, Notion de conservation de l'énergie. 2. Le 1^{er} principe de la thermodynamique : énoncé, notion d'énergie interne d'un système, application au gaz parfait, la fonction enthalpie, capacité calorifique, transformations réversibles (isochore, isobare, isotherme, adiabatique).

Chapitre 3 : Applications du premier principe de la thermodynamique à la thermochimie (3 semaines)

Chaleurs de réaction, l'état standard, l'enthalpie standard de formation, l'enthalpie de dissociation, l'enthalpie de changement d'état physique, l'enthalpie d'une réaction chimique, loi de Hess, loi de Kirchoff.

Chapitre 4 : Le 2^{ème} principe de la thermodynamique (3 semaines)

1- Le 2^{ème} principe pour un système fermé. 2. Enoncé, du 2^{ème} principe : Entropie d'un système isolé fermé. 3. calcul de la variation d'entropie : transformation isotherme réversible, transformation isochore réversible, transformation isobare réversible, transformation adiabatique, au cours d'un changement d'état, au cours d'une réaction chimique.

Chapitre 5 : Le 3^{ème} Principe et entropie absolue (1 semaine)

Chapitre 6 : Energie et enthalpie libres – Critères d'évolution d'un système (2 semaines)

1- Introduction. 2- Energie et enthalpie libre. 3- Les équilibres chimiques

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. C. Coulon, S. Le Boiteux S. et P. Segonds, Thermodynamique Physique - Cours et exercices avec solutions, Edition Dunod.

2. H.B. Callen, Thermodynamics, Cours, Edition John Wiley and Sons, 1960
3. R. Clerac, C. Coulon, P. Goyer, S. Le Boiteux & C. Rivenc, Thermodynamics, Cours et travaux dirigés de thermodynamique, Université Bordeaux 1, 2003
4. O. Perrot, Cours de Thermodynamique I.U.T. de Saint-Omer Dunkerque, 2011
5. C. L. Huillier, J. Rous, Introduction à la thermodynamique, Edition Dunod.

Semestre: 2 (licence)
Unité d'enseignement: UEM 1.2
Matière 1: TP Physique 2
VHS: 45h00 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Consolider à travers des séances de Travaux Pratiques les notions théoriques abordées dans le cours de Physique 2.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 1, Physique 1.

Contenu de la matière:

5 manipulations au minimum (3h00 / 15 jours)

- Présentation des instruments et outils de mesure (Voltmètre, Ampèremètre, Rhéostat, Oscilloscopes, Générateur, etc.).
- Les lois de Kirchhoff (loi des mailles, loi des nœuds).
- Théorème de Thévenin.
- Association et Mesure des inductances et capacités
- Charge et décharge d'un condensateur
- Oscilloscope
- TP sur le magnétisme

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%

Semestre: 2 (licence)

Unité d'enseignement: UEM 1.2

Matière 2: TP Chimie 2

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Consolider à travers des séances de Travaux Pratiques les notions théoriques abordées dans le cours de Thermodynamique.

Connaissances préalables recommandées

Thermodynamique.

Contenu de la matière:

1. Lois des gaz parfaits.
2. Valeur en eau du calorimètre.
3. Chaleur massique : chaleur massique des corps liquides et solides.
4. Chaleur latente : Chaleur latente de fusion de la glace
5. Chaleur de réaction: Détermination de l'énergie libérée par une réaction chimique (HCl/NaOH)
6. Loi de Hess
7. Tension de vapeur d'une solution.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%

Semestre: 2 (licence)

Unité d'enseignement: UEM 1.2

Matière 3: Informatique 2

VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TP: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement

Maîtriser les techniques de base en programmation et en algorithmique. Acquérir les concepts fondamentaux de l'informatique. Les compétences à acquérir sont : La programmation avec une certaine autonomie ; La conception d'algorithmes du plus simple au relativement complexe.

Connaissances préalables recommandées

Savoir utiliser le site de l'université, les systèmes de fichiers, interface utilisateur Windows, environnement de programmation.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Les variables Indicées

(4 Semaines)

- 1- Les tableaux unidimensionnels : Représentation en mémoire, Operations sur les tableaux
- 2- Les tableaux bidimensionnels : Représentation en mémoire, Operations sur les tableaux bidimensionnels

Chapitre 2: Les fonctions et procédures

(6 Semaines)

- 1- Les fonctions : Les types de fonctions, déclaration des fonctions, appelle de fonctions
- 2- Les procédures : Notions de variables globales et de variables locales, procédure simple, procédure avec arguments

Chapitre 3: Les enregistrements et fichiers

(5 Semaines)

- 1- Structure de données hétérogènes
- 2- Structure d'un enregistrement (notion de champs)
- 3- Manipulation des structures d'enregistrements
- 4- Notion de fichier
- 5- Les modes d'accès aux fichiers
- 6- Lecture et écriture dans un fichier

TP Informatique 2 :

Prévoir un certain nombre de TP pour concrétiser les techniques de programmations vues pendant le cours.

- TP d'application des techniques de programmation vues en cours.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

- 1- Les algorithmes pour les Nuls grand format Livre de John Paul Mueller (Informatiker, USA) et Luca Massaron 2017
- 2- Algorithmique: cours avec 957 exercices et 158 problèmes Livre de Charles E. Leiserson, Clifford Stein et Thomas H. Cormen 2017
- 3- Algorithmes: Notions de base Livre de Thomas H. Cormen 2013.

Semestre: 2 (licence)
Unité d'enseignement: UEM 1.2
Matière 4: Méthodologie de la présentation
VHS: 15h00 (Cours: 1h00)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Donner les bases principales pour réussir une présentation orale. Parmi les compétences à acquérir : Savoir préparer un exposé ; Savoir présenter un exposé ; Savoir capturer l'attention de l'assistance ; Prendre connaissance des pièges du plagiat et connaître la réglementation de la propriété intellectuelle.

Connaissances préalables recommandées

Techniques d'expression et de communication et Méthodologie de la rédaction.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : L'exposé oral (3 Semaines)

La communication. Préparation d'un exposé oral. Différents types de plans.

Chapitre 2 : Présentation d'un exposé oral (3 Semaines)

Structure d'un exposé oral. Présentation d'un exposé oral.

Chapitre 3 : Plagiat et Propriété intellectuelle (3 Semaines)

1- Le plagiat : Définitions du plagiat, sanction du plagiat, comment emprunter les travaux des autres auteurs, les citations, les illustrations, comment être sûres d'éviter le plagiat ?
 2- Rédaction d'une bibliographie : Définition, objectifs, comment présenter une bibliographie, rédaction de la bibliographie

Chapitre 4 : Présenter un travail écrit (6 Semaines)

- Présenter un travail écrit. Applications : présentation d'un exposé oral.

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques :

1. M. Fayet, Méthodes de communication écrite et orale, 3^e édition, Dunod, 2008.
2. M. Kalika, Mémoire de master – Piloter un mémoire, Rédiger un rapport, Préparer une soutenance, Dunod, 2016.
3. M. Greuter, Réussir son mémoire et son rapport de stage, l'Etudiant, 2014
4. B. Grange, Réussir une présentation. Préparer des slides percutants et bien communiquer en public. Eyrolles, 2009.
5. H. Biju-Duval, C. Delhay, Tous orateurs, Eyrolles, 2011.
6. C. Eberhardt, Travaux pratiques avec PowerPoint. Créer et mettre en page des diapositives, Dunod, 2014.
7. F. Cartier, Communication écrite et orale, Edition GEP- Groupe Eyrolles, 2012.
8. L. Levasseur, 50 exercices pour prendre la parole en public, Eyrolles, 2009.
9. S. Goodlad, Speaking technically – A Handbook for Scientists, Engineers, and Physicians on How to Improve Technical Presentations, Imperial College Press, 2000.
10. M. Markel, Technical communication, eleventh edition, Bedford/St Martin's, 2015.

Semestre: 2 (licence)

Unité d'enseignement: UED 1.2

Matière 1: Les métiers en Sciences et Technologies 2

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectif de la matière :

Faire découvrir à l'étudiant, dans une première étape, l'ensemble des filières qui sont couverts par le Domaine des Sciences et Technologies et dans une seconde étape une panoplie des métiers sur lesquels débouchent ces filières. Dans le même contexte, cette matière introduit à l'étudiant les nouveaux enjeux du développement durable ainsi que les nouveaux métiers qui peuvent en découler.

Connaissances préalables recommandées

Aucune.

Contenu de la matière :

1. Filières de l'Hygiène et Sécurité Industrielle (HSI) et du Génie minier : (2 semaines)

- Définitions et domaines d'application (Sécurité des biens et des personnes, Problèmes environnementaux, Exploration et Exploitation des ressources minières, ...)
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

2. Filières Génie Climatique et Ingénierie des Transports : (2 semaines)

- Définitions, domaines d'application (Climatisation, Immeubles intelligents, Sécurité dans les transports, Gestion du trafic et transports routiers, aériens, navals, ...)
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

3. Filières du Génie Civil, Hydraulique et Travaux publics : (2 semaines)

- Définitions et domaines d'application (Matériaux de construction, Grandes Infrastructures routières et ferroviaires, Ponts, Aéroports, Barrages, Alimentation en eau potable et Assainissement, Ecoulements hydrauliques, Gestion des ressources en eau, Travaux Publics et Aménagement du territoire, Villes intelligentes, ...)
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

4. Filière de l'Aéronautique, du Génie Mécanique, Génie Maritime et Métallurgie :

(2 semaines)

- Définitions et domaines d'application (Aéronautique, Avionique, Industrie automobile, Ports, Dignes, Production des équipements industriels, Sidérurgie, Transformation des métaux, ...)
- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

5. Approches pour la production durable :

(2 semaines)

Écologie industrielle, Remanufacturing, L'écoconception.

6. Mesurer la durabilité d'un procédé/ un produit/ un service :

(2 semaines)

Analyse environnementale, Analyse du cycle de vie (ACV), Le bilan carbone, études de cas/applications.

7. Développement durable et Entreprise :

(3 semaines)

Définition de l'entreprise en tant qu'entité économique (notions de bénéfice, coûts, performance) et sociale (notion de responsabilité sociale/ sociétale de l'entreprise), Impact des activités économiques sur l'environnement (exemples), Enjeux/ bénéfices du DD pour l'entreprise, Moyens d'engagement dans une démarche DD (ex. certification ISO 14001, étiquetage (ex. étiquetage énergétique, Écolabel, Label Bio/ AB, Label FSC, ...), plan stratégique de DD, Global Reporting Initiative (GRI)...), Classements mondiaux des entreprises les plus durables (Dow Jones Sustainable Index, Global 100, ...), Études de

cas d'entreprises performantes/éco-responsables dans les secteurs ST (ex. SIEMENS, Cisco, Henkel AG & Co, TOTAL, Peugeot, Eni SPA ...).

Travail personnel de l'étudiant pour cette matière:

- **Travail en groupes/binômes** : Lecture d'articles sur le développement durable et/ou rapports d'entreprises performantes et durables et élaboration de résumés des principales actions entreprises dans le domaine du DD.

Exemples de documents pour lecture et synthèse :

- Cas de l'ONA et l'ENIEM : Kadri, Mouloud, 2009, Le développement durable, l'entreprise et la certification ISO 14001, Marché et organisations vol. 1 (N° 8), p. 201- 215 (libre d'accès en ligne : <http://www.cairn.info/revue-marche-et-organisations-2009-1-page-201.htm>)
- Mireille Chiroleu-Assouline. Les stratégies de développement durable des entreprises. Idées, La revue des sciences économiques et sociales, CNDP, 2006, p 32-39 (libre d'accès en ligne : <http://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-00306217/document>)
- Page Web sur les engagements environnementaux et sociétaux de **TOTAL** : <https://www.total.com/fr/engagement>
- Innovations mobilité durable du groupe PSA : <http://www.rapportannuel.groupe-psa.com/rapport-2015/engagements/dessolutions-innovantes-pour-des-transports-durables/>

Mode d'évaluation:

Examen 100%

Références bibliographiques :

- 1- V. Maymo et G. Murat, La boîte à outils du Développement durable et de la RSE- 53 outils et méthodes, Edition : Dunod, 2017.
- 2- P. Jacquemot et V. Bedin, Le dictionnaire encyclopédique du développement durable, Edition : Sciences Humaines, 2017.
- 3- Y. Veyret, J. Jalta et M. Hagnerelle, Développements durables : Tous les enjeux en 12 leçons, Edition : Autrement, 2010.
- 4- L. Grisel et Ph. Osset, L'Analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un service: Applications et mise en pratique, 2eme Edition : AFNOR, 2008.
- 5- Sh. Shaked, N. Jolliet-Gavin, P. Crettaz, M. Saadé-Sbeih et O. Jolliet, Analyse du cycle de vie: Comprendre et réaliser un écobilan, 3eme Edition : PPUR, 2017.
- 6- G. Pitron et H. Védrine, La guerre des métaux rares : La face cachée de la transition énergétique et numérique, Edition : Liens qui libèrent, 2018.
- 7- Les métiers de l'environnement et du développement durable, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.

Semestre: 2 (licence)**Unité d'enseignement: UET 1.2****Matière 1: Langue française 2****VHS: 22h30 (Cours: 1h30)****Crédits: 1****Coefficient: 1****Objectifs de l'enseignement:**

Il s'agit de développer dans cette matière les quatre compétences suivantes : Compréhension orale, Compréhension écrite, Expression orale, Expression écrite à travers la lecture et l'étude de textes.

Connaissances préalables recommandées:

Français de base.

Contenu de la matière:

Nous proposons ci-dessous un ensemble de thématiques qui traitent des sciences fondamentales, les technologies, l'économie, les faits de société, la communication, le sport, la santé, etc. L'enseignant peut choisir parmi cette liste des textes pour les développer pendant le cours. Sinon il est libre d'aborder d'autres thèmes de son choix. Les textes peuvent être empruntés à divers supports de communication : journaux quotidiens, magazines de sport ou de spectacles, revues spécialisées ou de vulgarisation, ouvrages, sites internet, enregistrements audio et vidéo, ...

Pour chaque texte, l'enseignant aide l'étudiant à développer ses compétences linguistiques de la langue: écoute, compréhension, expression tant orale qu'écrite. En outre, il doit se servir de ce texte pour dégager les structures grammaticales qu'il développera pendant la même séance de cours. Nous rappelons ici, à titre d'illustration, un ensemble de structures grammaticales qui peuvent être développées en exemple. Bien entendu, il ne s'agit pas de les développer toutes ou de la même manière. Certaines peuvent être rappelées et d'autres bien détaillées.

Exemples de thématiques	Structures grammaticales
L'industrie pharmaceutique	Le subjonctif. Le conditionnel. L'impératif.
L'industrie agroalimentaire	Le participe passé. La forme passive.
L'agence nationale de l'emploi ANEM	Les adjectifs possessifs, Les pronoms possessifs.
Le développement durable	Les démonstratifs, Les pronoms démonstratifs.
Les énergies renouvelables	L'expression de la quantité (plusieurs, quelques, assez, beaucoup, plus, moins, autant, ...).
La biotechnologie	Les nombres et les mesures.
Les cellules souches	Les pronoms "qui, que, où, dont".
La sécurité routière	Préposition subordonnée de temps.
Les barrages	La cause, La conséquence.
L'eau - Les ressources hydriques	Le but, l'opposition, la condition.
L'avionique	Les comparatifs, les superlatifs.
L'électronique automobile	...
Les journaux électroniques	
La datation au Carbone 14	
La violence dans les stades	
La drogue : un fléau social	
Le tabagisme	
L'échec scolaire	
La guerre d'Algérie	
Les réseaux sociaux	
La Chine, une puissance économique	
La supraconductivité	
La cryptomonnaie	
La publicité	
L'autisme	

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques:

1. M. Badefort, Objectif : Test de Français International, Edulang, 2006.
2. O. Bertrand, I. Schaffner, Réussir le TCF, Exercices et activités d'entraînement, Les éditions de l'école polytechnique, 2009.
3. M. Boulares, J.-L. Frerot, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau avancé, CLE International.
4. Collectif, Beshernelles : la Grammaire pour tous, Hatier.
5. Collectif, Beshernelles : la Conjugaison pour tous, Hatier.
6. M. Grégoire, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau débutant, CLE International, 1997.
7. A. Hasni et al., La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au secondaire, Presses de l'université du Québec, 2006.
8. J.-L. Lebrun, Guide pratique de la rédaction scientifique, EDP Sciences, 2007.
9. J.M. Robert, Difficultés du Français, Hachette,
10. C. Tisset, Enseigner la langue française à l'école : La Grammaire, L'Orthographe et la Conjugaison, Hachette Education, 2005.
11. J. Bossé-Andrieu, Abrégé des Règles de Grammaire et d'Orthographe, Presses de l'université du Québec, 2001.
12. J.-P. Colin, Le français tout simplement, Eyrolles, 2010.
13. Collectif, Test d'évaluation de Français, Hachette, 2001.
14. Y. Delatour et al., Grammaire pratique du Français en 80 fiches avec exercices corrigés, Hachette, 2000.
15. Ch. Descotes et al., L'Exercisier : l'expression française pour le niveau intermédiaire, Presses Universitaires de Grenoble, 1993.
16. H. Jaraush, C. Tufts, Sur le Vif, Heinle Cengage Learning, 2011.
17. J. Dubois et al., Les indispensables – Orthographe, Larousse, 2009.

Semestre: 2 (licence)
Unité d'enseignement: UET 1.2
Matière 1: Langue Anglaise 2
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objective:

Develop the reading, writing, listening and speaking abilities of the students.

Recommended prior Knowledge:

Basic English.

Contents:

The English syllabus consists of a set of texts containing scientific and technical parts. The chosen texts must be used to study scientific and technical English and Grammar acquisition.

The texts must be selected according to the vocabulary built up, familiarization with both scientific and technical matters in English for further understanding. Therefore, each text will be defined by a set of vocabulary concepts, a set of special sentences (idioms) and comprehension questions.

The texts must contain also a terminology which means the translation of some words from English to French one. Besides, the activity at the end of each session must include a translation of long statements which are selected from the texts.

Examples for some lectures:	Examples of Word Study: Patterns
Radioactivity.	Explanation of Cause
Chain Reaction.	Result
Reactor Cooling System.	Conditions (if), Conditions (Restrictive)
Conductor and Conductivity.	Eventuality
Induction Motors.	Manner
Electrolysis.	When, Once, If, etc. + Past Participle
Liquid Flow and Metering.	It is + Adjective + to
Liquid Pumps.	As
Petroleum.	It is + Adjective or Verb + that...
Road Foundations.	Similarity, Difference
Rigid Pavements.	In Spite of, Although
Piles for Foundations.	Formation of Adjectives
Suspension Bridges.	Phrasal Verbs

Evaluation mode:

Exam : 100%.

References:

1. J. Upjohn, S. Blattes, V. Jans, Minimum Competence in Scientific English, Office des Publications Universitaires, 1994.
2. A.J. Herbert, The Structure of Technical English, Longman, 1972.
3. S. Berland-Delepine, Grammaire méthodique de l'anglais moderne avec exercices, Ophrys, 1982.
4. Test of English as a Foreign Language – Preparation Guide, Cliffs, 1991.
5. R. Fowler, The Little, Brown Handbook, Little, Brown Company, 1980.
6. Cambridge – First Certificate in English, Cambridge books, 2008.
7. K. Wilson, Th. Healy, First Choice, Oxford, 2007.
8. M. Mann, S. Tayore-Knowles, Destination : Grammar & Vocabulary with Answer Key, MacMillan, 2006.
9. E. Hamby, Ph. Bedford Robinson, Special English Computer Applications, Cassell, 1980.

10. P. Charles Brown, Norma D. Mullen, English for Computer Science, Oxford University Press, 1989.
11. Graeme Kennedy, Structure and Meaning in English: A Guide for Teachers, Pearson, 2004.
12. Anne M. Hanson, Brain-Friendly Strategies for Developing Student Writing Skills, 2nd Edition, Corwin Press, 2008.
13. Ann Bridges, How to Pass Higher English, Hodder Gibson-Hachette, 2009.
Claude Renucci, Anglais : 1000 Mots et expressions de la presse : Vocabulaire et expressions du monde économique, social et politique, Fernand Nathan, 2006.

Semestre: 3 (licence)

Unité d'enseignement: UEF 2.1.1

Matière 1: Mathématiques 3

VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)

Crédits: 6

Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement:

À la fin de ce cours, l'étudiant(e) devrait être en mesure de connaître les différents types de séries et ses conditions de convergence ainsi que les différents types de convergence.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 1 et Mathématiques 2

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Intégrales simples et multiples

3 semaines

1.1 Rappels sur l'intégrale de Riemann et sur le calcul de primitives. 1.2 Intégrales doubles et triples.
1.3 Application au calcul d'aires, de volumes, ...

Chapitre 2 : Intégrales impropres

2 semaines

2.1 Intégrales de fonctions définies sur un intervalle non borné. 2.2 Intégrales de fonctions définies sur un intervalle borné, infinies à l'une des extrémités.

Chapitre 3 : Equations différentielles

2 semaines

3.1 Rappel sur les équations différentielles ordinaires. 3.2 Equations aux dérivées partielles. 3.3 Fonctions spéciales.

Chapitre 4 : Séries

3 semaines

4.1 Séries numériques. 4.2 Suites et séries de fonctions. 4.3 Séries entières, séries de Fourier.

Chapitre 5 : Transformation de Fourier

3 semaines

5.1 Définition et propriétés. 5.2 Application à la résolution d'équations différentielles.

Chapitre 6 : Transformation de Laplace

2 semaines

6.1 Définition et propriétés. 6.2 Application à la résolution d'équations différentielles.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques:

- 1- F. Ayres Jr, Théorie et Applications du Calcul Différentiel et Intégral - 1175 exercices corrigés, McGraw-Hill.
- 2- F. Ayres Jr, Théorie et Applications des équations différentielles - 560 exercices corrigés, McGraw-Hill.
- 3- J. Lelong-Ferrand, J.M. Arnaudiès, Cours de Mathématiques - Equations différentielles, Intégrales multiples, Tome 4, Dunod Université.
- 4- M. Krasnov, Recueil de problèmes sur les équations différentielles ordinaires, Edition de Moscou
- 5- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Edition de Moscou
- 6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.

- 7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.
- 8- M. R. Spiegel, Transformées de Laplace, Cours et problèmes, 450 Exercices corrigés, McGraw-Hill.

Semestre: 3 (licence)
Unité d'enseignement: UEF 2.1.1
Matière 2: Ondes et Vibrations
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement

Initier l'étudiant aux phénomènes de vibrations mécaniques restreintes aux oscillations de faible amplitude pour 1 ou 2 degrés de liberté ainsi qu'à l'étude de la propagation des ondes mécaniques.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 2, Physique 1 et Physique 2

Contenu de la matière :

***Préambule :** Cette matière est scindée en deux parties, la partie Ondes et la partie Vibrations, qui peuvent être abordées l'une indépendamment de l'autre. A ce propos et en raison de la consistance de cette matière en terme de contenu, il est conseillé d'aborder cette matière selon cet ordre : Ondes et ensuite Vibrations pour les étudiants des filières du Génie électrique (Groupe A). Tandis que pour les étudiants des Groupes B et C (Génie civil, Génie Mécanique et Génie des Procédés), il est judicieux de commencer par les Vibrations. En tout état de cause, l'enseignant est appelé, de faire de son mieux, pour couvrir les deux parties. Nous rappelons que cette matière est destinée à des métiers d'ingénierie du Domaine Sciences et Technologies. Aussi, l'enseignant est sollicité de survoler toutes les parties du cours qui nécessitent des démonstrations ou des développements théoriques et de ne se focaliser uniquement que sur les aspects applicatifs. Au demeurant, les démonstrations peuvent faire l'objet d'un travail auxiliaire à demander aux étudiants comme activités dans le cadre du travail personnel de l'étudiant. Consulter à ce propos le paragraphe "G- Evaluation de l'étudiant par le biais du Contrôle continu et du Travail personnel" présent dans cette offre de formation.*

Partie A : Vibrations

Chapitre 1 : Introduction aux équations de Lagrange

2 semaines

- 1.1 Equations de Lagrange pour une particule
 - 1.1.1 Equations de Lagrange
 - 1.1.2 Cas des systèmes conservatifs
 - 1.1.3 Cas des forces de frottement dépendant de la vitesse
 - 1.1.4 Cas d'une force extérieure dépendant du temps
- 1.2 Système à plusieurs degrés de liberté.

Chapitre 2 : Oscillations libres des systèmes à un degré de liberté

2 semaines

- 2.1 Oscillations non amorties
- 2.2 Oscillations libres des systèmes amortis

Chapitre 3 : Oscillations forcées des systèmes à un degré de liberté

1 semaine

- 3.1 Équation différentielle
- 3.2 Système masse-ressort-amortisseur
- 3.3 Solution de l'équation différentielle
 - 3.3.1 Excitation harmonique
 - 3.3.2 Excitation périodique
- 3.4 Impédance mécanique

Chapitre 4 : Oscillations libres des systèmes à deux degrés de liberté

1 semaine

- 4.1 Introduction
- 4.2 Systèmes à deux degrés de liberté

Chapitre 5 : Oscillations forcées des systèmes à deux degrés de liberté 2 semaines

- 5.1 Equations de Lagrange
- 5.2 Système masses-ressorts-amortisseurs
- 5.3 Impédance
- 5.4 Applications
- 5.5 Généralisation aux systèmes à n degrés de liberté

Partie B : Ondes**Chapitre 1 : Phénomènes de propagation à une dimension 2 semaines**

- 1.1 Généralités et définitions de base
- 1.2 Equation de propagation
- 1.3 Solution de l'équation de propagation
- 1.4 Onde progressive sinusoïdale
- 1.5 Superposition de deux ondes progressives sinusoïdales

Chapitre 2 : Cordes vibrantes 2 semaines

- 2.1 Equation des ondes
- 2.2 Ondes progressives harmoniques
- 2.3 Oscillations libres d'une corde de longueur finie
- 2.4 Réflexion et transmission

Chapitre 3 : Ondes acoustiques dans les fluides 1 semaine

- 3.1 Equation d'onde
- 3.2 Vitesse du son
- 3.3 Onde progressive sinusoïdale
- 3.4 Réflexion-Transmission

Chapitre 4 : Ondes électromagnétiques 2 semaines

- 4.1 Equation d'onde
- 4.2 Réflexion-Transmission
- 4.3 Différents types d'ondes électromagnétiques

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques:

1. H. Djelouah ; Vibrations et Ondes Mécaniques – Cours & Exercices (site de l'université de l'USTHB : perso.usthb.dz/~hdjelouah/Coursvom.html)
2. T. Becherrawy ; Vibrations, ondes et optique ; Hermes science Lavoisier, 2010
3. J. Brac ; Propagation d'ondes acoustiques et élastiques ; Hermès science Publ. Lavoisier, 2003.
4. R. Lefort ; Ondes et Vibrations ; Dunod, 2017
5. J. Bruneaux ; Vibrations, ondes ; Ellipses, 2008.
6. J.-P. Perez, R. Carles, R. Fleckinger ; Electromagnétisme Fondements et Applications, Ed. Dunod, 2011.
7. H. Djelouah ; Electromagnétisme ; Office des Publications Universitaires, 2011.

Semestre: 3 (licence)**Unité d'enseignement: UEF 2.1.2****Matière 1: Electronique fondamentale 1****VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement:**

Expliquer le calcul, l'analyse et l'interprétation des circuits électroniques. Connaître les propriétés, les modèles électriques et les caractéristiques des composants électroniques : diodes, transistors bipolaires et amplificateurs opérationnels.

Connaissances préalables recommandées

Notions de physique des matériaux et d'électricité fondamentale.

Contenu de la matière :

Le nombre de semaines affichées sont indiquées à titre indicatif. Il est évident que le responsable du cours n'est pas tenu de respecter rigoureusement ce dimensionnement ou bien l'agencement des chapitres.

Chapitre 1. Régime continu et Théorèmes fondamentaux**3 semaines**

Définitions (dipôle, branche, nœud, maille), générateurs de tension et de courant (idéal, réel), relations tension-courant (R, L, C), diviseur de tension, diviseur de courant. Théorèmes fondamentaux : superposition, Thévenin, Norton, Millmann, Kennelly, Equivalence entre Thévenin et Norton, Théorème du transfert maximal de puissance.

Chapitre 2. Quadripôles passifs**3 semaines**

Représentation d'un réseau passif par un quadripôle. Grandeurs caractérisant le comportement d'un quadripôle dans un montage (impédance d'entrée et de sortie, gain en tension et en courant), application à l'adaptation. Filtres passifs (passe-bas, passe-haut, ...), Courbe de gain, Courbe de phase, Fréquence de coupure, Bande passante.

Chapitre 3. Diodes**3 semaines**

Rappels élémentaires sur la physique des semi-conducteurs : Définition d'un semi-conducteur, Si cristallin, Notions de dopage, Semi-conducteurs N et P, Jonction PN, Constitution et fonctionnement d'une diode, polarisations directe et inverse, Caractéristique courant-tension, régime statique et variable, Schéma équivalent.. Les applications des diodes : Redressement simple et double alternance. Stabilisation de la tension par la diode Zener. Ecrêtage, Autres types de diodes : Varicap, DEL, Photodiode.

Chapitre 4. Transistors bipolaires**3 semaines**

Transistors bipolaires : Effet transistor, modes de fonctionnement (blocage, saturation, ...), Réseau de caractéristiques statiques, Polarisation, Droite de charge, Point de repos, ... Etude des trois montages fondamentaux : EC, BC, CC, Schéma équivalent, Gain en tension, Gain en décibels, Bande passante, Gain en courant, Impédances d'entrée et de sortie. Etude d'amplificateurs à plusieurs étages BF en régime statique et en régime dynamique, condensateurs de liaisons, condensateurs de découplage. Autres utilisations du transistor : Montage Darlington, transistor en commutation, ...

Chapitre 5 - Les amplificateurs opérationnels :**3 semaines**

Principe, Schéma équivalent, Ampli-op idéal, Contre-réaction, Caractéristiques de l'ampli-op, Montages de base de l'amplificateur opérationnel : Inverseur, Non inverseur, Sommateur, Soustracteur, Compateur, Suiveur, Dérivateur, Intégrateur, Logarithmique, Exponentiel, ...

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques:

1. A. Malvino, Principe d'Electronique, 6^{ème} Edition Dunod, 2002.
2. T. Floyd, Electronique Composants et Systèmes d'Application, 5^{ème} Edition, Dunod, 2000.
3. F. Milsant, Cours d'électronique (et problèmes), Tomes 1 à 5, Eyrolles.
4. M. Kaufman, Electronique : Les composants, Tome 1, McGraw-Hill, 1982.
5. P. Horowitz, Traité de l'électronique Analogique et Numérique, Tomes 1 et 2, Publitronic-Elektor, 1996.
6. M. Ouhrouche, Circuits électriques, Presses internationale Polytechnique, 2009.
7. Neffati, Electricité générale, Dunod, 2004
8. D. Dixneuf, Principes des circuits électriques, Dunod, 2007
9. Y. Hamada, Circuits électroniques, OPU, 1993.
10. I. Jelinski, Toute l'Electronique en Exercices, Vuibert, 2000.

Semestre: 3 (licence)

Unité d'enseignement: UEF 2.1.2

Matière 2: Electrotechnique fondamentale 1

VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Connaitre les principes de base de l'électrotechnique. Comprendre le principe de fonctionnement des transformateurs et des machines électriques.

Connaissances préalables recommandées :

Notions d'électricité fondamentale.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Rappels mathématiques sur les nombres complexes (NC) (1 Semaine)

Forme cartésienne, NC conjugués, Module, Opérations arithmétiques sur les NC (addition, ...), Représentation géométrique, Forme trigonométrique, Formule de Moivre, racine des NC, Représentation par une exponentielle d'un NC, Application trigonométrique des formules d'Euler, Application à l'électricité des NC.

Chapitre 2. Rappels sur les lois fondamentales de l'électricité (2 Semaines)

Régime continu : dipôle électrique, association de dipôles R, C, L.
Régime harmonique : représentation des grandeurs sinusoïdales, valeurs moyennes et efficaces, représentation de Fresnel, notation complexe, impédances, puissances en régime sinusoïdal (instantanée, active, apparente, réactive), Théorème de Boucherot.
Régime transitoire : circuit RL, circuit RC, circuit RLC, charge et décharge d'un condensateur.

Chapitre 3. Circuits et puissances électriques (3 Semaines)

Circuits monophasés et puissances électriques. Systèmes triphasés : Equilibré et déséquilibré (composantes symétriques) et puissances électriques.

Chapitre 4. Circuits magnétiques (3 Semaines)

Circuits magnétiques en régime alternatif sinusoïdal. Inductances propre et mutuelle. Analogie électrique magnétique.

Chapitre 5. Transformateurs (3 Semaines)

Transformateur monophasé idéal. Transformateur monophasé réel. Autres transformateurs (isolement, à impulsion, autotransformateur, transformateurs triphasés).

Chapitre 6. Introduction aux machines électriques (3 Semaines)

Généralités sur les machines électriques. Principe de fonctionnement du générateur et du moteur. Bilan de puissance et rendement.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques :

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

1. J.P Perez, Electromagnétisme Fondements et Applications, 3eme Edition, 1997.
2. A. Fouillé, Electrotechnique à l'Usage des Ingénieurs, 10^e édition, Dunod, 1980.
3. C. François, Génie électrique, Ellipses, 2004

4. L. Lasne, Electrotechnique, Dunod, 2008
5. J. Edminister, Théorie et applications des circuits électriques, McGraw Hill, 1972
6. D. Hong, Circuits et mesures électriques, Dunod, 2009
7. M. Kostenko, Machines Electriques - Tome 1, Tome 2, Editions MIR, Moscou, 1979.
8. M. Jufer, Electromécanique, Presses polytechniques et universitaires romandes- Lausanne, 2004.
9. A. Fitzgerald, Electric Machinery, McGraw-Hill Higher Education, 2003.
10. J. Lesenne, Introduction à l'électrotechnique approfondie. Technique et Documentation, 1981.
11. P. Maye, Moteurs électriques industriels, Dunod, 2005.
12. S. Nassar, Circuits électriques, Maxi Schaum.

Semestre: 3 (licence)

Unité d'enseignement: UEM2.1

Matière 1: Probabilités et statistiques

VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de la matière

Ce module permet aux étudiants de voir les notions essentielles de la probabilité et de la statistique, à savoir : les séries statistiques à une et à deux variables, la probabilité sur un univers fini et les variables aléatoires.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 1 et Mathématiques 2

Contenu de la matière:

Partie A : Statistiques

Chapitre 1: Définitions de base

(1 semaine)

A.1.1 Notions de population, d'échantillon, variables, modalités

A.1.2 Différents types de variables statistiques : qualitatives, quantitatives, discrètes, continues.

Chapitre 2: Séries statistiques à une variable

(3 semaines)

A.2.1 Effectif, Fréquence, Pourcentage.

A.2.2 Effectif cumulé, Fréquence cumulée.

A.2.3 Représentations graphiques : diagramme à bande, diagramme circulaire, diagramme en bâton. Polygone des effectifs (et des fréquences). Histogramme. Courbes cumulatives.

A.2.4 Caractéristiques de position

A.2.5 Caractéristiques de dispersion : étendue, variance et écart-type, coefficient de variation.

A.2.6 Caractéristiques de forme.

Chapitre 3: Séries statistiques à deux variables

(3 semaines)

A.3.1 Tableaux de données (tableau de contingence). Nuage de points.

A.3.2 Distributions marginales et conditionnelles. Covariance.

A.3.3 Coefficient de corrélation linéaire. Droite de régression et droite de Mayer.

A.3.4 Courbes de régression, couloir de régression et rapport de corrélation.

A.3.5 Ajustement fonctionnel.

Partie B : Probabilités

Chapitre 1 : Analyse combinatoire

(1 Semaine)

B.1.1 Arrangements

B.1.2 Combinaisons

B.1.3 Permutations.

Chapitre 2 : Introduction aux probabilités

(2 semaines)

B.2.1 Algèbre des événements

B.2.2 Définitions

B.2.3 Espaces probabilisés

B.2.4 Théorèmes généraux de probabilités

Chapitre 3 : Conditionnement et indépendance

(1 semaine)

B.3.1 Conditionnement,

B.3.2 Indépendance,

B.3.3 Formule de Bayes.

Chapitre 4 : Variables aléatoires

(1 Semaine)

B.4.1 Définitions et propriétés,
B.4.2 Fonction de répartition,
B.4.3 Espérance mathématique,
B.4.4 Covariance et moments.

Chapitre 5 : Lois de probabilité discrètes et continues usuelles

(3 Semaines)

Bernoulli, binomiale, Poisson, ... ; Uniforme, normale, exponentielle, ...

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques:

1. D. Dacunha-Castelle and M. Duflo. Probabilités et statistiques : Problèmes à temps fixe. Masson, 1982.
2. J.-F. Delmas. Introduction au calcul des probabilités et à la statistique. Polycopié ENSTA, 2008.
3. W. Feller. an Introduction to Probability Theory and its Applications, Volume 1. Wiley & Sons, Inc., 3rd edition, 1968.
4. G. Grimmett, D. Stirzaker, Probability and Random Processes, Oxford University Press, 2nd edition, 1992.
5. J. Jacod and P. Protter, Probability Essentials, Springer, 2000.
6. A. Montfort. Cours de statistique mathématique. Economica, 1988.
7. A. Montfort. Introduction à la statistique. Ecole Polytechnique, 1991

Semestre: 3 (licence)
Unité d'enseignement: UEM2.1
Matière 2: Informatique 3
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de la matière :

Apprendre à l'étudiant la programmation en utilisant des logiciels faciles d'accès (essentiellement : Matlab, Scilab, Mapple, ...). Cette matière sera un outil pour la réalisation des TP de méthodes numériques en S4.

Connaissances préalables recommandées :

Les bases de la programmation acquises en informatique 1 et 2.

Contenu de la matière :

TP 1: Présentation d'un environnement de programmation scientifique (Matlab , Scilab, ... etc.)	(1 Semaine)
TP 2: Fichiers script et Types de données et de variables	(2 Semaines)
TP 3 : Lecture, affichage et sauvegarde des données	(2 Semaines)
TP 4 : Vecteurs et matrices	(2 Semaines)
TP 5 : Instructions de contrôle (Boucles for et While, Instructions if et switch)	(2 Semaines)
TP 6: Fichiers de fonction	(2 Semaines)
TP 7 : Graphisme (Gestion des fenêtres graphiques, plot)	(2 Semaines)
TP 8 : Utilisation de toolbox	(2 Semaines)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100 %.

Références bibliographiques :

1. Jean-Pierre Grenier, Débuter en algorithmique avec MATLAB et SCILAB, Ellipses, 2007.
2. Laurent Berger, Scilab de la théorie à la pratique, 2014.
3. Bégyn Arnaud, Gras Hervé, Grenier Jean-Pierre, Programmation et simulation en Scilab, 2014.
4. Thierry Audibert, Amar Oussalah, Maurice Nivat, Informatique : Programmation et calcul scientifique en Python et Scilab classes préparatoires scientifiques 1er et 2e années, Ellipses, 2010.

Semestre: 3 (licence)

Unité d'enseignement: UEM 2.1

Matière 3: TP d'Electronique et d'Electrotechnique

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Consolidation des connaissances acquises dans les matières d'électronique et d'électrotechnique fondamentales pour mieux comprendre et assimiler les lois fondamentales de l'électronique et de l'électrotechnique.

Connaissances préalables recommandées

Electronique fondamentale. Electrotechnique fondamentale.

Contenu de la matière :

L'enseignant de TP est appelé à réaliser au minimum 3 TP d'Electronique et 3 TP d'Electrotechnique parmi la liste des TP proposés ci-dessous :

TP d'Electronique 1

TP 1 : Théorèmes fondamentaux

TP 2 : Caractéristiques des filtres passifs

TP 3 : Caractéristiques de la diode / redressement

TP 4 : Alimentation stabilisée avec diode Zener

TP 5 : Caractéristiques d'un transistor et point de fonctionnement

TP 6 : Amplificateurs opérationnels.

TP d'Electrotechnique 1

TP 1 : Mesure de tensions et courants en monophasé

TP 2 : Mesure de tensions et courants en triphasé

TP 3 : Mesure de puissances active et réactive en triphasé

TP 4 : Circuits magnétiques (cycle d'hystérésis)

TP 5 : Essais sur les transformateurs

TP 6 : Machines électriques (démonstration).

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100 %

Références bibliographiques:

Semestre: 3 (licence)
Unité d'enseignement: UEM 2.1
Matière 4: TP Ondes et vibrations
VHS: 15h00 (TP: 1h00)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Les objectifs assignés par ce programme portent sur l'initiation des étudiants à mettre en pratique les connaissances reçues sur les phénomènes de vibrations mécaniques restreintes aux oscillations de faible amplitude pour un ou deux degrés de liberté ainsi que la propagation des ondes mécaniques.

Connaissances préalables recommandées

Vibrations et ondes, Mathématiques 2, Physique 1, Physique 2.

Contenu de la matière :

TP1 : Masse – ressort

TP2 : Pendule simple

TP3 : Pendule de torsion

TP4 : Circuit électrique oscillant en régime libre et forcé

TP5 : Pendules couplés

TP6 : Oscillations transversales dans les cordes vibrantes

TP7 : Poulie à gorge selon Hoffmann

TP8 : Systèmes électromécaniques (Le haut parleur électrodynamique)

TP9 : Le pendule de Pohl

TP10 : Propagation d'ondes longitudinales dans un fluide.

Remarque : Il est recommandé de choisir au moins 5 TP parmi les 10 proposés.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100 %.

Références bibliographiques:

Semestre: 3 (licence)

Unité d'enseignement: UED 2.1

Matière 1: Etat de l'art du Génie électrique

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Donner à l'étudiant un aperçu général sur les différentes filières existantes en Génie électrique tout en soulignant l'impact de l'électricité dans l'amélioration de la vie quotidienne de l'homme.

Connaissances préalables recommandées

Aucune

Contenu de la matière :

1- La famille Génie Electrique : Electronique, Electrotechnique, Automatique, Télécommunications, ... etc.

2- Impact du Génie Electrique sur le développement de la société : Avancées en Microélectronique, Automatisation et supervision, Robotique, Développement des télécommunications, Instrumentation dans le développement de la santé, ...

Mode d'évaluation : Examen final: 100 %.

Références bibliographiques:

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

Semestre: 3 (licence)
Unité d'enseignement: UED 2.1
Matière 2: Energies et environnement
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Faire connaître à l'étudiant les différentes énergies existantes, leurs sources et l'impact de leurs utilisations sur l'environnement.

Connaissances préalables recommandées :

Notions d'énergie et d'environnement.

Contenu de la matière :

Chapitre 1: Les différentes ressources d'énergie

Chapitre 2: Stockage de l'énergie

Chapitre 3: Consommations, réserves et évolutions des ressources d'énergie

Chapitre 4: Les différents types de pollution

Chapitre 5: Détection et traitement des polluants et des déchets

Chapitre 6: Impact des pollutions sur la santé et l'environnement.

Mode d'évaluation :

Examen final: 100 %.

Références bibliographiques :

- 1-Jenkins et coll., Electrotechnique des énergies renouvelables et de la cogénération, Dunod, 2008
- 2-Pinard, Les énergies renouvelables pour la production d'électricité, Dunod, 2009
- 3-Crastan, Centrales électriques et production alternative d'électricité, Lavoisier, 2009
- 4-Labouret et Viloz, Energie solaire photovoltaïque, 4^e éd., Dunod, 2009-10.

Semestre: 3 (licence)
Unité d'enseignement: UET 2.1
Matière 1: Anglais technique
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours doit permettre à l'étudiant d'acquérir un niveau de langue assez significatif à même de lui permettre d'utiliser un document scientifique et parler de sa spécialité et sa filière dans un anglais, tout du moins, avec une certaine aisance et clarté.

Connaissances préalables recommandées :

Anglais 1 et Anglais 2

Contenu de la matière :

- Compréhension orale et expression orale, acquisition de vocabulaire, grammaire, ... etc.
- Les noms et adjectifs, les comparatifs, suivre et donner des instructions, identifier les choses.
- Utilisation de nombres, symboles, équations.
- Mesures: Longueur, surface, volume, puissance, ... etc.
- Décrire les expériences scientifiques.
- Caractéristiques des textes scientifiques.

Mode d'évaluation :

Examen final: 100 %.

Références bibliographiques :

1. J. Upjohn, S. Blattes, V. Jans, Minimum Competence in Scientific English, Office des Publications Universitaires, 1994.
2. A.J. Herbert, The Structure of Technical English, Longman, 1972.
3. Test of English as a Foreign Language – Preparation Guide, Cliffs, 1991.
4. Cambridge – First Certificate in English, Cambridge books, 2008.
5. K. Wilson, Th. Healy, First Choice, Oxford, 2007.
6. M. Mann, S. Tayore-Knowles, Destination: Grammar & Vocabulary with Answer Key, MacMillan, 2006.
7. P. Charles Brown, Norma D. Mullen, English for Computer Science, Oxford University Press, 1989.
8. Graeme Kennedy, Structure and Meaning in English: A Guide for Teachers, Pearson, 2004.
9. Anne M. Hanson, Brain-Friendly Strategies for Developing Student Writing Skills, 2nd Edition, Corwin Press, 2008.
10. Ann Bridges, How to Pass Higher English, Hodder Gibson-Hachette, 2009.

Semestre: 4 (licence)

Unité d'enseignement: UEF 2.2.1

Matière 1: Electrotechnique fondamentale 2

VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)

Crédits: 6

Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement

Maitriser le calcul des puissances monophasées et triphasées. Connaitre les différents modes de couplage. Déterminer les éléments des modèles équivalents. Maîtriser le fonctionnement des différentes machines.

Connaissances préalables recommandées

Electrotechnique fondamentale 1

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Rappels sur la magnétostatique et les circuits magnétiques (1semaine)

Chapitre 2 : Transformateur (4 semaines)

Généralités, Principe de fonctionnement du transformateur monophasé, Le transformateur idéal, Calcul de la force électromotrice induite, Adaptation d'impédance, Le transformateur réel, Le transformateur dans l'approximation de Kapp, Evaluation de la chute de tension au secondaire, Bilan énergétique et rendement, Mesures pour le calcul du rendement, Transformateur triphasé, Différents types de couplage et indice horaire.

Chapitre 3 : Machines à courant continu (4 semaines)

Généralités, Principe de fonctionnement – Constitution, Génératrice à courant continu – équations caractéristiques, Calcul de la force électromotrice et du couple, Les différents modes d'excitation, Moteur à courant continu – principe de fonctionnement, bilan énergétique et rendement.

Chapitre 4 : Machines synchrones (3 semaines)

Généralités, Notion de champ tournant, Principe de fonctionnement–Constitution de la machine, Fonctionnement en alternateur, Réaction magnétique de l'induit, Diagramme de Behn Eschenburg, Bilan énergétique et rendement.

Chapitre 5 : Machines asynchrones (3 semaines)

Principe de fonctionnement – Constitution des machines asynchrones, Mise en équations et schéma monophasé équivalent, Couple et Caractéristique mécanique, Bilan énergétique et rendement, Diagramme du cercle simplifié.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques :

1. Jacques LESENNE, Francis NOTELET et Guy SEGUIER, Introduction à l'électrotechnique approfondie, Technique et Documentation, 1981.
2. Pierre MAYE, Moteurs électriques industriels, Dunod, 2005.
3. R. Annequin et J. Boutigny, Cours de sciences physiques, électricité 3, Vuibert.
4. M. Kouznetsov, Fondement de l'électrotechnique.

5. H. Lumbroso, Problèmes résolus sur les circuits électriques, Dunod.
6. J.P Perez, R. Carles et R. Fleekinger, Electromagnétisme Fondements et Applications, 3e Edition, 1997.
7. A. Fouillé, Electrotechnique à l'Usage des Ingénieurs, Dunold, 1963
8. M. Kostenko L. Piotrovski, Machines Electriques - Tome 1, Tome 2, Editions MIR, Moscow, 1979.
9. MARCEL Jufer, Electromécanique, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes-Lausanne, 2004.
10. A. E. Fitzgerald, Charles Kingsley Jr., Stephen D. Umans, Electric Machinery, McGraw-Hill Higher Education, 2003.
11. Edminster, Théorie et applications des circuits électriques, Mc.GrawHill.

Semestre: 4 (licence)

Unité d'enseignement: UEF 2.2.1

Matière 2: Logique combinatoire et séquentielle

VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Connaître les circuits combinatoires usuels. Savoir concevoir quelques applications des circuits combinatoires en utilisant les outils standards que sont les tables de vérité, les tables de Karnaugh. Introduire les circuits séquentiels à travers les circuits bascules, les compteurs et les registres.

Connaissances préalables recommandées

Aucune.

Contenu de la matière :

Le nombre de semaines affichées sont indiquées à titre indicatif. Il est évident que le responsable du cours n'est pas tenu de respecter rigoureusement ce dimensionnement ou bien l'agencement des chapitres.

Chapitre 1 : Algèbre de Boole et Simplification des fonctions logiques 2 semaines

Variables et fonctions logiques (OR, AND, NOR, NAND, XOR). Lois de l'algèbre de Boole. Théorème de De Morgan. Fonctions logiques complètes et incomplètes. Représentation des fonctions logiques: tables de vérité, tables de Karnaugh. Simplification des fonctions logiques : Méthode algébrique, méthode de Karnaugh.

Chapitre 2 : Systèmes de numération et Codage de l'information 2 semaines

Représentation d'un nombre par les codes (binaire, hexadécimal, DCB, binaire signé et non signé, ...) changement de base ou conversion, codes non pondérés (code de Gray, codes détecteurs et correcteurs d'erreurs, code ascii, ...), opérations arithmétiques dans le code binaire.

Chapitre 3 : Circuits combinatoires transcodeurs 2 semaines

Définitions, les décodeurs, les encodeurs de priorité, les transcodeurs, Mise en cascade, Applications, Analyse de la fiche technique d'un circuit intégré décodeur, Liste des circuits intégrés de décodage.

Chapitre 4 : Circuits combinatoires aiguilleurs 2 semaines

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

Chapitre 5 : Circuits combinatoires de comparaison 2 semaines

Définitions, circuit de comparaison à 1 bit, 2 bits et 4 bits, Mise en cascade, Applications, Analyse de la fiche technique d'un circuit intégré de comparaison, Liste des circuits intégrés.

Chapitre 6 : Les bascules 2 semaines

Introduction aux circuits séquentiels. La bascule RS, La bascule RST, La bascule D, La bascule Maître-esclave, La bascule T, La bascule JK. Exemples d'applications avec les bascules : Diviseur de fréquence par n, Générateur d'un train d'impulsions, ...

Il est conseillé de présenter pour chaque bascule la table de vérité, des exemples de chronogrammes ainsi que les limites et imperfections.

Chapitre 7 : Les compteurs 2 semaines

Définition, Classification des compteurs (synchrone, réguliers, irréguliers, asynchrone, cycles complets et incomplets). Réalisation de compteurs binaires synchrones complets et incomplets, Tables d'excitation des bascules JK, D et RS, Réalisation de compteurs binaires asynchrones modulo (n) :

complets, incomplets, réguliers et irréguliers. Compteurs programmables (démarrage à partir d'un état quelconque).

Chapitre 8. Les Registres

1 Semaine

Introduction, les registres classiques, les registres à décalage, chargement et récupération des données dans un registre (PIPO, PISO, SIPO, SISO), décalage des données dans un registre, un registre universel, le 74LS194A, les circuits intégrés disponibles, Applications : registres classiques, compteurs particuliers, files d'attente.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques:

- 1- J. Letocha, Introduction aux circuits logiques, Edition McGraw Hill.
- 2- J.C. Lafont, Cours et problèmes d'électronique numérique, 124 exercices avec solutions, Ellipses.
- 3- R. Delsol, Electronique numérique, Tomes 1 et 2, Edition Berti
- 4- P. Cabanis, Electronique digitale, Edition Dunod.
- 5- M. Gindre, Logique combinatoire, Edition Ediscience.
- 6- H. Curry, Combinatory Logic II. North-Holland, 1972
- 7- R. Katz, Contemporary Logic Design, 2nd ed. Prentice Hall, 2005.
- 8- M. Gindre, Electronique numérique : logique combinatoire et technologie, McGraw Hill, 1987
- 9- C. Brie, Logique combinatoire et séquentielle, Ellipses, 2002.
- 10- J-P. Ginisti, La logique combinatoire, Paris, PUF (coll. « Que sais-je? » n°3205), 1997.
- 11- J-L. Krivine, Lambda-calcul, types et modèles, Masson, 1990, chap. Logique combinatoire, traduction anglaise accessible sur le site de l'auteur.

Semestre: 4 (licence)

Unité d'enseignement: UEF 2.2.2

Matière 1: Méthodes numériques

VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Familiarisation avec les méthodes numériques et leurs applications dans le domaine des calculs mathématiques.

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques 1, Mathématiques 2, Informatique1 et informatique 2.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Résolution des équations non linéaires $f(x)=0$ (3 Semaines)

1. Introduction sur les erreurs de calcul et les approximations, 2. Introduction sur les méthodes de résolution des équations non linéaires, 3. Méthode de bisection, 4. Méthode des approximations successives (point fixe), 5. Méthode de Newton-Raphson.

Chapitre 2. Interpolation polynomiale (2 Semaines)

1. Introduction générale, 2. Polynôme de Lagrange, 3. Polynômes de Newton.

Chapitre 3. Approximation de fonction : (2 Semaines)

1. Méthode d'approximation et moyenne quadratique. 2. Systèmes orthogonaux ou pseudo-Orthogonaux. Approximation par des polynômes orthogonaux, 3. Approximation trigonométrique.

Chapitre 4. Intégration numérique (2 Semaines)

1. Introduction générale, 2. Méthode du trapèze, 3. Méthode de Simpson, 4. Formules de quadrature.

Chapitre 5. Résolution des équations différentielles ordinaires (Problème de la condition initiale ou de Cauchy) (2 Semaines)

1. Introduction générale, 2. Méthode d'Euler, 3. Méthode d'Euler améliorée, 4. Méthode de Runge-Kutta.

Chapitre 6. Méthode de résolution directe des systèmes d'équations linéaires (2 Semaines)

1. Introduction et définitions, 2. Méthode de Gauss et pivotation, 3. Méthode de factorisation LU, 4. Méthode de factorisation de Choleski MM^t , 5. Algorithme de Thomas (TDMA) pour les systèmes tri diagonales.

Chapitre 7. Méthode de résolution approximative des systèmes d'équations linéaires (2 Semaines)

1. Introduction et définitions, 2. Méthode de Jacobi, 3. Méthode de Gauss-Seidel, 4. Utilisation de la relaxation.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques :

1. C. Brezinski, Introduction à la pratique du calcul numérique, Dunod, Paris 1988.
2. G. Allaire et S.M. Kaber, Algèbre linéaire numérique, Ellipses, 2002.

3. G. Allaire et S.M. Kaber, Introduction à Scilab. Exercices pratiques corrigés d'algèbre linéaire, Ellipses, 2002.
4. G. Christol, A. Cot et C.-M. Marle, Calcul différentiel, Ellipses, 1996.
5. M. Crouzeix et A.-L. Mignot, Analyse numérique des équations différentielles, Masson, 1983.
6. S. Delabrière et M. Postel, Méthodes d'approximation. Équations différentielles. Applications Scilab, Ellipses, 2004.
7. J.-P. Demailly, Analyse numérique et équations différentielles. Presses Universitaires de Grenoble, 1996.
8. E. Hairer, S. P. Norsett et G. Wanner, Solving Ordinary Differential Equations, Springer, 1993.
9. P. G. Ciarlet, Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation, Masson, Paris, 1982.

Semestre: 4 (licence)

Unité d'enseignement: UEF 2.2.2

Matière 2: Théorie du signal

VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

Acquérir les notions de base sur les outils mathématiques utilisés en traitement du signal.

Connaissances préalables recommandées :

Cours de mathématiques de base.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Généralités sur les signaux

(3 Semaines)

Objectifs du traitement du signal. Domaines d'utilisation. Classification des signaux (morphologique, spectrale, ... etc.). Signaux déterministes (périodiques et non-périodiques) et signaux aléatoires (stationnaires et non stationnaires). Causalité. Notions de puissance et d'énergie. Fonctions de base en traitement du signal (mesure, filtrage, lissage, modulation, détection ... etc.). Exemples de signaux de base (impulsion rectangulaire, triangulaire, rampe, échelon, signe, Dirac ... etc.)

Chapitre 2. Analyse de Fourier

(4 Semaines)

Introduction, Rappels mathématiques (produit scalaire, distance Euclidienne, combinaison linéaire, base orthogonale ... etc.). Approximation des signaux par une combinaison linéaire de fonctions orthogonales. Séries de Fourier, Transformée de Fourier, Propriétés. Théorème de Parseval. Spectre de Fourier des signaux périodiques (spectre discret) et non périodiques (spectre continu).

Chapitre 3. Transformée de Laplace

(3 Semaines)

Définition. Propriétés de la Transformée de Laplace. Relation signal/système. Application aux systèmes linéaires et invariants par translation ou SLIT (Analyse temporelle et fréquentielle).

Chapitre 4. Produit de Convolution

(2 Semaines)

Formulation du produit de convolution, Propriétés du produit de convolution, Produit de convolution et impulsion de Dirac.

Chapitre 5. Corrélation des signaux

(3 semaines)

Signaux à énergie totale finie. Signaux à puissance moyenne totale finie. Intercorrélation entre les signaux, Autocorrélation, Propriétés de la fonction de corrélation. Densité spectrale d'énergie et densité spectrale de puissance. Théorème de Wiener-Khintchine. Cas des signaux périodiques.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques:

1. S. Haykin, "Signals and systems", John Wiley & Sons, 2nd ed., 2003.
2. A.V. Oppenheim, "Signals and systems", Prentice-Hall, 2004.
3. F. de Coulon, "Théorie et traitement des signaux", Edition PPUR.
4. F. Cottet, "Traitement des signaux et acquisition de données, Cours et exercices résolus", Dunod.
5. B. Picinbono, "Théorie des signaux et des systèmes avec problèmes résolus", Edition Bordas.
6. M. Benidir, "Théorie et Traitement du signal, tome 1 : Représentation des signaux et des systèmes - Cours et exercices corrigés", Dunod, 2004.
7. M. Benidir, "Théorie et Traitement du signal, tome 2 : Méthodes de base pour l'analyse et le traitement du signal - Cours et exercices corrigés", Dunod, 2004.
8. J. Max, Traitement du signal

Semestre: 4 (licence)

Unité d'enseignement: UEM 2.2

Matière 1: Mesures électriques et électroniques

VHS: 37h30 (Cours: 1h30, TP: 1h00)

Crédits: 3

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Initier l'étudiant aux techniques de mesure des grandeurs électriques et électroniques. Le familiariser à l'utilisation des appareils de mesures analogiques et numériques.

Connaissances préalables recommandées

Electricité Générale, Lois fondamentales de la physique.

Contenu de la matière :

Le nombre de semaines affichées sont indiquées à titre indicatif. Il est évident que le responsable du cours n'est pas tenu de respecter rigoureusement ce dimensionnement ou bien l'agencement des chapitres.

Chapitre 1. Mesures, grandeurs et incertitudes

5 semaines

Introduction, Grandeur, Etalon, Systèmes d'unités, Tableau des multiples et sous-multiples, Equations aux dimensions, Formules utiles, Précision de mesure, Erreur de mesure, Classification des erreurs, Incertitudes sur des mesures indirectes, Qualités des appareils de mesure, Etalonnage des appareils de mesure, Symboles graphiques des appareils de mesures, Méthodes générales de mesure (Méthodes de déviation, de zéro, de résonance), Exercices d'application.

Chapitre 2. Méthodes de mesures

6 semaines

1. Mesures des tensions : Méthodes directes de Mesures des tensions, Mesures de tensions alternatives, Méthode indirecte de mesures de tension par la méthode d'opposition.

2. Mesure des courants : Méthode directe de mesure des courants, Utilisation du Shunt simple.

3. Mesures des résistances : Classification des résistances, Méthode voltampèremétrique, Méthode de Zéro: Le Pont de Wheatstone, Mesure de très grandes résistances par la méthode de la perte de charge.

4. Mesures des impédances : Mesures de capacités, Mesure d'inductances, Ponts en alternatif.

5. Mesures de Puissance en continu : Relation fondamentale, Méthode de l'ampèremètre et du voltmètre, Wattmètre électrodynamique en continu.

6. Mesures de Puissance en alternatif : Puissance instantanée et puissance moyenne, Puissance complexe, puissance apparente, puissance active et puissance réactive, Watt-mètre électrodynamique en alternatif, Méthode des 3 voltmètres pour la puissance active, Méthode de mesures directes de puissances réactives, Méthode de mesures indirectes de puissances réactives

7. Mesures de déphasage : Mesure directe de déphasages à l'oscilloscope, Mesure de déphasages avec les figures de Lissajous.

8. Mesures de fréquences et de périodes : Mesure directe de fréquence à l'oscilloscope, Mesure de fréquences avec les figures de Lissajous, Mesure de fréquences par la méthode du fréquencemètre, Mesure de fréquences par la méthode du périodemètre, Exercices d'application.

Chapitre 3. Les s Appareils de mesures

4 semaines

Introduction

Appareils de mesure analogiques : Classification des appareils à déviation, Le galvanomètre à cadre mobile, Structure de l'Ampèremètre magnétoélectrique, Structure du voltmètre magnétoélectrique, Fonctionnement du Wattmètre électrodynamique en alternatif

Appareils de mesure numériques : Les convertisseurs analogiques numériques (CAN), Principe de fonctionnement d'un appareil de mesure numérique, Exemples d'appareils de mesure numériques (Le multimètre, L'oscilloscope, ...).

TP Mesures électriques et électroniques :**TP N° 1 : Mesure de résistance :**

Effectuer la mesure des résistances par les 5 méthodes suivantes : voltampèremétrie, ohmmètre, pont de Wheatstone, comparaison et substitution.
Comparer ces méthodes entre elles et établir un calcul d'erreurs.

TP N° 2 : Mesure d'inductance :

Effectuer la mesure des inductances par les 3 méthodes suivantes : voltampèremétrie, pont de Maxwell, résonance.
Comparer ces méthodes entre elles et établir un calcul d'erreurs.

TP N° 3 : Mesure de capacité :

Effectuer la mesure des capacités par les 3 méthodes suivantes : voltampèremétrie, pont de Sauty, résonance.
Comparer ces méthodes entre elles et établir un calcul d'erreurs.

TP N° 4 : Mesure déphasage :

Effectuer la mesure des résistances par les 2 méthodes suivantes : Phasemètre et oscilloscope.

TP N° 5 : Mesure de puissance en monophasé:

Effectuer la mesure des résistances par les 5 méthodes suivantes : wattmètre, Cosφmètre, trois voltmètres, trois ampèremètres, capteur de puissance.
Comparer ces méthodes entre elles et établir un calcul d'erreurs.

TP N° 6 : Mesure de puissance en triphasé:

Effectuer la mesure des résistances par les méthodes suivantes : Système étoile et système triangle, équilibrés et déséquilibrés.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques:

- 1- M. Cerr, Instrumentation industrielle : T.1, Edition Tec et Doc.
- 2- M. Cerr, Instrumentation industrielle : T.2, Edition Tec et Doc.
- 3- P. Oguic, Mesures et PC, Edition ETSF.
- 4- D. Hong, Circuits et mesures électriques, Dunod, 2009.
- 5- W. Bolton, Electrical and Electronic Measurement and Testing, 1992.
- 6- A. Fabre, Mesures électriques et électroniques, OPU, 1996.
- 7- G. Asch, Les capteurs en instrumentation industrielle, édition Dunod, 2010.
- 8- L. Thompson, Electrical Measurements and Calibration: Fundamentals and Applications, Instrument Society of America, 1994.
- 9- J. P. Bentley, Principles of Measurement Systems, Pearson Education, 2005.
- 10- J. Niard, Mesures électriques, Nathan, 1981.
- 11- P. Beauvilain, Mesures Electriques et Electroniques.
- 12- M. Abati, Mesures électroniques appliquées, Collection Techniques et Normalisation Delagrave.
- 13- P. Jacobs, Mesures électriques, Edition Dunod.
- 14- A. Leconte, Mesures en électrotechnique (Document D 1 501), Les techniques de l'ingénieur.

Sources Internet :

- <http://sitelec.free.fr/cours2htm>
- <http://perso.orange.fr/xcotton/electron/coursetdocs.ht>
- <http://economie.u-bourgogne.fr/elearning/physique.html>
- <http://www.technique-ingenieur.fr/dossier/appareilsdemesure>

Semestre: 4 (licence)
Unité d'enseignement: UEM 2.2
Matière 2: TP Electrotechnique fondamentale 2
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Consolider les connaissances acquises pendant les disciplines d'électronique et électrotechnique fondamentales, par des travaux pratiques, pour mieux comprendre et assimiler les lois fondamentales de l'électrotechnique, le fonctionnement des transformateurs et des moteurs.

Connaissances préalables recommandées

Electrotechnique fondamentale 2.

Contenu de la matière :

TP N° 1 Essais à vide, en charge et en court circuit d'un transformateur monophasé

TP N° 2 Essai en charge d'un transformateur triphasé

TP N° 3 Caractéristiques d'une génératrice à courant continu
Excitation shunt et séparée, auto Amorçage.

TP N° 4 Caractéristiques d'un moteur à courant continu
Excitation shunt et série, rhéostat de démarrage

TP N° 5 Caractéristiques en charge d'un moteur Asynchrone

TP N° 6 Détermination du Diagramme circulaire d'une machine asynchrone

TP N° 7 Alternateur - diagramme de fonctionnement –

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100 %.

Références bibliographiques:

(Livres et photocopiés, sites internet, etc.)

Semestre: 4 (licence)

Unité d'enseignement: UEM 2.2

Matière 3: TP Logique combinatoire et séquentielle

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Consolider les connaissances acquises pendant le cours de la matière "Logique Combinatoire et Séquentielle" par des travaux pratiques pour mieux comprendre et assimiler le contenu de cette matière.

Connaissances préalables recommandées

Logique Combinatoire et Séquentielle.

Contenu de la matière :

L'enseignant choisit parmi cette liste de TP entre 4 et 6 TP à réaliser et traitant les deux types de circuits logiques (combinatoire et séquentiel).

TP1 : Technologie des circuits intégrés TTL et CMOS.

Appréhender et tester les différentes portes logiques

TP2 : Simplification des équations logiques par la pratique

Découvrir les règles de simplification des équations dans l'algèbre de Boole par la pratique

TP3 : Etude et réalisation de fonctions logiques combinatoires usuelles

Exemple : les circuits d'aiguillage (MUX, DMUX), les circuits de codage et de décodage, ...

TP4 : Etude et réalisation d'un circuit combinatoire arithmétique

Réalisation d'un circuit additionneur et /ou soustracteur de 2 nombres binaires à 4 bits.

TP5 : Etude et réalisation d'un circuit combinatoire logique

Réalisation d'une fonction logique à l'aide de portes logiques. Exemple un afficheur à 7 segments et/ou un générateur du complément à 2 d'un nombre à 4 bits et/ou générateur du code de Gray à 4 bits, ...

TP6 : Etude et réalisation d'un circuit combinatoire logique

Etude complète (Table de vérité, Simplification, Logigramme, Montage pratique et Essais) d'un circuit combinatoire à partir d'un cahier de charge.

TP7 : Etude et réalisation de circuits compteurs

Circuits compteurs asynchrones incomplets à l'aide de bascules, Circuits compteurs synchrones à cycle irrégulier à l'aide de bascules

TP8 : Etude et réalisation de registres

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100 %

Références bibliographiques:

1. J. Letocha, Introduction aux circuits logiques, Edition Mc-Graw Hill.
2. J.C. Lafont, Cours et problèmes d'électronique numérique, 124 exercices avec solutions, Edition Ellipses.

Semestre: 4 (licence)

Unité d'enseignement: UEM 2.2

Matière 4: TP Méthodes numériques

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Programmation des différentes méthodes numériques en vue de leurs applications dans le domaine des calculs mathématiques en utilisant un langage de programmation scientifique (Matlab, Scilab, ...).

Connaissances préalables recommandées

Méthode numérique, Informatique 2 et Informatique 3.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Résolution d'équations non linéaires **3 semaines**

1. Méthode de la bisection. 2. Méthode des points fixes, 3. Méthode de Newton-Raphson

Chapitre 2 : Interpolation et approximation **3 semaines**

1. Interpolation de Newton, 2. Approximation de Tchebychev

Chapitre 3 : Intégrations numériques **3 semaines**

1. Méthode de Rectangle, 2. Méthode de Trapezes, 3. Méthode de Simpson

Chapitre 4 : Equations différentielles **2 semaines**

1. Méthode d'Euler, 2. Méthodes de Runge-Kutta

Chapitre 5 : Systèmes d'équations linéaires **4 semaines**

1. Méthode de Gauss- Jordan, 2. Décomposition de Crout et factorisation LU, 3. Méthode de Jacobi, 4. Méthode de Gauss-Seidel

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100 %.

Références bibliographiques:

1. José Ouin, Algorithmique et calcul numérique : Travaux pratiques résolus et programmation avec les logiciels Scilab et Python, Ellipses, 2013.
2. Bouchaib Radi, Abdelkhalak El Hami, Mathématiques avec Scilab : guide de calcul programmation représentations graphiques ; conforme au nouveau programme MPSI, Ellipses, 2015.
3. Jean-Philippe Grivet, Méthodes numériques appliquées : pour le scientifique et l'ingénieur , EDP sciences, 2009.

Semestre: 4 (licence)
Unité d'enseignement: UED2.2
Matière 1: Production de l'énergie électrique
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Comprendre, maîtriser et acquérir les principes de base des différents modes de production de l'énergie électrique. A l'issue de cette matière, l'étudiant doit prendre conscience de l'enjeu énergétique en général, et de l'impact de l'énergie électrique sur la vie socioéconomique, en particulier.

Connaissances préalables recommandées:

Avoir des notions de thermodynamique et de mécanique des fluides et surtout des connaissances de base d'électrotechnique fondamentale (électricité et circuit, champ électrique et magnétique, puissance, régime triphasé, alternateur, moteur, transformateur).

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Généralités	(2 semaines)
Historique de la production d'électricité. Historique de l'évolution de la production de l'énergie électrique en Algérie. Eco-conception et développement durable, énergies renouvelables et non renouvelables, aspects économiques.	
Chapitre 2. Les centrales thermiques	(2 semaines)
Chapitre 3. Les groupes électrogènes	(2 semaines)
Chapitre 4. Les centrales nucléaires	(2 semaines)
Chapitre 5. Les centrales hydrauliques	(2 semaines)
Chapitre 6. Energies éoliennes	(2 semaines)
Principe d'aérodynamisme et types d'éoliennes, principe de fonctionnement, interfaçage au réseau, protection et réglage de la tension.	
Chapitre 7. L'énergie solaire	(2 semaines)
Principe de fonctionnement et technologies, caractéristique et point de fonctionnement optimum.	
Chapitre 8. Les piles à combustible	(1 semaine)
Types de piles à combustibles et principe de fonctionnement	

Mode d'évaluation:

Examen : 100%.

Références bibliographiques:

1. Sabonnadière Jean Claude, Nouvelles technologies de l'énergie 1: Les énergies renouvelables, Ed. Hermès.
2. Gide Paul, Le grand livre de l'éolien, Ed. Moniteur.
3. A. Labouret, Énergie Solaire photovoltaïque, Ed. Dunod.
4. Viollet Pierre Louis, Histoire de l'énergie hydraulique, Ed. Press ENP Chaussée.
5. Peser Felix A, Installations solaires thermiques: conception et mise en œuvre, Ed. Moniteur, Dunod/L'Usine nouvelle, 2013.

6. B. Robyns et al, Production d'énergie électrique à partir des sources renouvelables (Coll. Sciences et technologies de l'énergie électrique), Lavoisier, 2012.
7. G. Laval, La fusion nucléaire : de la recherche fondamentale à la production d'énergie ?, EDP Sciences, 2007.
8. V. Crastan, Centrales électriques et production alternative d'électricité, Hermès-Lavoisier, 2009.

Semestre: 4 (licence)
Unité d'enseignement: UED2.2
Matière 2: Sécurité électrique
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

La matière a pour objectif d'informer le futur licencié sur la nature des accidents électriques, les méthodes de secours des accidentés électriques et de lui donner les connaissances suffisantes pour lui permettre de dimensionner au mieux les dispositifs de protection du matériel et du personnel intervenant dans l'industrie et autres domaines d'utilisation de ces équipements.

Connaissances préalables recommandées:

Notions d'électricité.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Risques électriques (2 semaines)

Définition et but de la sécurité du travail, Légende et historique du risque électrique, Organisme de normalisation, Statistiques sur les accidents électriques.

Chapitre 2 : Nature des accidents électriques et dangers du courant électrique (3 semaines)

Classement (actions directe et indirecte du courant électrique), Impédance du corps humain, Paramètres d'influence du courant humain, Effets pathophysiologiques du passage du courant électrique, Electrification sans perte de connaissance, Electrification avec perte de connaissance (fibrillation ventriculaire).

Chapitre 3 : Mesures de protection (6 semaines)

Introduction, Protection de personnes, Réglementation, Mesures de sécurité, Travaux hors tension, Travaux au voisinage des installations électriques, Protections individuelles et collectives, Protection contre les courants direct et indirect, Tension de sécurité, Schéma de liaison à la terre (SLT), Effets du champ électrique et magnétique, Protection du matériel, Dispositifs de protection (types et fiabilité des dispositifs), Installations intérieures BT, MT et HT, Appareils mobiles BT, Vérifications et contrôles.

Chapitre 4 : Mesures de sécurité contre les effets indirects du courant électrique (2 semaines)

Les incendies, Les matières nuisibles, Les explosions, Les bruits et les vibrations (Définition, normes et techniques de lutttes contre le bruit).

Chapitre 5 : Mesures de secours et soins (2 semaines)

Attitude à observer en cas d'accidents électriques, Premiers soins, Ventilation assistée (méthodes du bouche à bouche et de Sylvester), Massage cardiaque externe, Soins aux brûlés.

Mode d'évaluation :

Examen final: 100 %.

Références bibliographiques:

- 1- V. Semenko, Prescriptions Générale de Sécurité Technique dans une Entreprise, Université de Annaba, 1979.
- 2- A. Novikov, Cahier de Cours de Protection de Travail, Université de Annaba, 1983.
- 3- Edgar Gillon, Cours d'Electrotechnique, Dunod, Paris 1966.
- 4- Encyclopédie des Sciences industrielles, Quillet, Paris, 1983.
- 5- L.G. Hewitson, Guide de la protection des équipements électriques, Dunod, 2007.

Semestre: 4 (licence)

Unité d'enseignement: UET2.2

Matière 1: Techniques d'expression, d'information et de communication

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Cet enseignement vise à développer les compétences de l'étudiant, sur le plan personnel ou professionnel, dans le domaine de la communication et des techniques d'expression. Il permet aussi à l'étudiant de connaître les techniques, les outils et les méthodes utilisés pour faciliter les communications.

Connaissances préalables recommandées:

Langues (Arabe ; Français ; Anglais)

Contenu de la matière:

Chapitre 1: Rechercher, analyser et organiser l'information 2 semaines

Identifier et utiliser les lieux, outils et ressources documentaires, Comprendre et analyser des documents, Constituer et actualiser une documentation.

Chapitre 2: Améliorer la capacité d'expression 2 semaines

Prendre en compte la situation de Communication, Produire un message écrit, Communiquer par oral, Produire un message visuel et audiovisuel, Améliorer la capacité de communication en groupe.

Chapitre 3: Développer l'autonomie, la capacité d'organisation et de communication dans le cadre d'une démarche de projet 2 semaines

Se situer dans une démarche de projet et de communication, Anticiper l'action, Mettre en œuvre un projet : Exposé d'un compte rendu d'un travail pratique (Devoir à domicile).

Chapitre 4: Les TIC - Définition et Evolution 2 semaines

Définition, Les activités utilisant les TIC, La maîtrise des compétences des TIC, Evolution des TIC, Services de l'information et de la communication

Chapitre 5. Recherche, utilisation et récupération de l'information. 2 semaines

Les annuaires de recherche (YAHOO, GOOGLE), Les moteurs de recherche, Le langage d'interrogation et de recherche, Récupération et impression d'une page HTML, Récupération d'une image, Téléchargement d'un fichier ou d'un logiciel, Lecture d'un fichier HTML en local, Lecture d'un fichier multimédia enregistré sur le Web.

Chapitre 6: Droits des TIC 2 semaines

Criminalité informatique, Droit des médias, Droit des communications électroniques, Droit du commerce électronique, Gouvernance d'Internet, ...

Chapitre 7 : Sécurisation des informations sensibles, Protection des données confidentielles et Préservation des nuisances. 3 semaines

Sauvegarde des données importantes, Loi "Informatique et libertés", Dangers d'Internet, Piratage informatique, Protection de la machine, Protection contre les virus, Protection contre Les cybermenaces ou menaces en ligne (Phishing, spam emails, spyware, malware, ransomware, viruses and trojan horses, man-in-the-middle attacks, etc.), Prévenir la perte de données, Les pourriels ou spams, Les canulars (hoax), La cryptologie, La signature électronique....

Mode d'évaluation:

Examen final : 100 %.

Références bibliographiques:

(Livres et photocopiés, sites internet, etc.)

1. Jean-Denis Commeignes, 12 méthodes de communications écrites et orale - 4ème édition, Michelle Fayet et Dunod 2013.
2. Denis Baril, Sirey, Techniques de l'expression écrite et orale, 2008.
3. 3- Matthieu Dubost, Améliorer son expression écrite et orale toutes les clés, Edition Ellipses 2014.
4. Allegrezza Serge et Dubrocard Anne (edited by). Internet Econometrics. Palgrave Macmillan Ltd, 2011. ISBN-10: 0230362923 ; ISBN-13: 9780230362925
5. Anduiza Eva, Jensen J. Michael et JorbaLaja (edited by). Digital Media and Political Engagement Worldwide. Cambridge University Press - M.U.A, 2012. ISBN-10: 1107668492 ; ISBN-13: 9781107668492
6. Baron G.L., et Bruillard E. L'informatique et ses usagers dans l'éducation. Paris, PUF, 1996. ISBN-10: 2130474926; ISBN-13: 978-2130474920
7. En ligne Chantepie P. et Le Diberder A. Révolution numérique et industries culturelles. Repères. Paris, La Découverte, 2010. ISBN-10: 2707165050; ISBN-13: 978-2707165053
8. Dawn Medlin B. Integrations of Technology Utilization and Social Dynamics in Organizations. Information Science Reference (Isr), 2012. ISBN-10: 1-4666-1948-1; ISBN-13: 978-1-4666-1948-7
9. Devauchelle B. Comment le numérique transforme les lieux de savoirs. FYP Editions, 2012. ISBN-10: 2916571612; ISBN-13: 978-2916571614
10. Greenfield David. « The Addictive Properties of Internet Usage ». In Internet Addiction, 133?153. John Wiley & Sons, Inc., 2007. ISBN: 9780470551165. <http://dx.doi.org/10.1002/9781118013991.ch8>.
11. Kurihara Yutaka et [Al.]. Information technology and economic development. Information Science Reference (Isr), 2007. ISBN 10: 1599045818 ; ISBN 13: 9781599045818
12. Paquelin D. L'appropriation des dispositifs numériques de formation. Du prescrit aux usages. Paris, L'Harmattan, 2009. ISBN-10: 2296085563 ; ISBN-13: 978-2296085565
13. Tansey Stephen D. Business, information technology and society. Routledge Ltd, 2002. ISBN-10: 0415192137 ; ISBN-13: 978-0415192132

Semestre: 5 (licence)
Unité d'enseignement: UEF 3.1.1
Matière 1: Modélisation des réseaux électriques
VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement:

Donner un aperçu sur la gestion et le dimensionnement du réseau d'énergie électrique (transport et distribution).

Connaissances préalables recommandées:

Cours de base d'électrotechnique fondamentale (électricité et circuit, champ électrique et magnétique, puissance, régime triphasé, alternateur, moteur, transformateur).

Contenu de la matière:

Chapitre I : Généralités sur les réseaux électriques

(1 semaine)

- Organisation du réseau électrique
- Centrales électriques
- Postes électriques (transformateurs de puissance, transformateurs de mesure (courant et tension), disjoncteurs, sectionneurs, Autres appareillage d'un poste,...)
- Autres éléments du réseau (supports, câbles conducteurs, lignes aériennes, lignes souterraines, câbles de garde, jeux de barres, isolateurs) ; Centre de dispatching.

Chapitre II : Modes de transport, répartition et distribution de l'énergie électrique (2 semaines)

- Description des réseaux électriques (structure des réseaux électriques, Niveau de tension) ;
- Topologie des réseaux électriques (postes sources HT/MT, réseaux MT, postes HTA/BT, réseaux BT).

Chapitre III : Modélisation des lignes électriques

(5 semaines)

- Caractéristiques longitudinales (résistance, réactance longitudinale, notion de rayon moyen géométrique et distance moyenne géométrique) ;
- Caractéristiques transversales (réactance transversale, conductance dû à l'effet couronne) ;
- Calcul des réseaux électriques (Equations générales de fonctionnement, Circuits équivalents, Calcul de la chute de tension, Effet FERRANTI) ;
- Puissance transmises et compensation du facteur de puissance dans les lignes.

Chapitre IV : Transformateurs et système d'unité relative

(2 semaines)

- Rappels (transformateurs monophasé et triphasé, modélisation et détermination des paramètres du transformateur, couplage des transformateurs (différents modes, choix du couplage)) ;
- Mise en parallèle des transformateurs triphasés (intérêt, conditions, indice horaire) ;
- Principaux types de transformateurs (mesure de courant, mesure de tension, régulateur en charge, déphaseur, à trois enroulements et autotransformateur) ;
- Système d'unité relative (grandeurs de base (puissance, tension, impédance), choix de la base, Changement de base).

Chapitre V : Calcul des courants de court-circuit

(5 semaines)

- Calcul des courants de court-circuit (causes, conséquences, différents types, notion de court circuit symétrique et asymétrique, ...) ;

- Calcul des courants de court-circuit à l'aide des composantes symétriques (méthode des composantes symétriques, construction de réseaux séquentiels,...) ;
- Impédances équivalentes des éléments du réseau.

Références:

- [1] **Debaprya.DAS**, « Electrical power system », Indian institute of technology, New Delhi, **2006**.
- [2] **John J. Grainger, WUliam D. Stevenson, Jr.** « Power system analysis », .North carolina state Uniccrsity,**1994**.
- [3] **J. Duncan Glover, Mulukutla S. Sarma, and Thomas J. Overbye**, «Power System Analysis and Design, Fifth Edition, SI», failure electrical, llc, USA, **2008**
- [4] J. Lewis Blackburn, « Symmetrical Components for Power Systems », Department of Electrical Engineering, Ohio State University Columbus, Ohio, 1993.
- [5] Jean-Pierre Muratet, « éléments économiques et de planification pour les réseaux de transport et distribution d'électricité », ALSTOM, 1998.
- [6] Serge Pichot, « Lignes de transport HT» *FCI SAAE Transmission*, 1998.
- [7] Daniel . Noel, « Postes MT/BT», ALSTOM, 1998.
- [8] Guide de conception des réseaux électriques industriels T & D, « Architecture des réseaux électriques» ; Schneider electric, 6 883 427/A.
- [9] Guide de conception des réseaux électriques BT, « Transformateur, définitions et paramètres caractéristiques» ; Schneider electric, B92.
- [10] «La GRTE organisation et missions», 10^{ème} Conférence Nationale sur la haute Tension CNHT16, mai 2016.
- [11] Avril Charles, « Construction des lignes aériennes à haute tension », Paris : Editions Eyrolles , 1974
- [12] Souad Chebbi, « Défauts dans les réseaux électriques »,support pédagogique, Université Virtuelle de Tunis.
- [13] Electrotechnique deuxième édition, Presses internationales polytechniques, 1999.
- [14] J. C. Gianduzzo : Cours et travaux dirigés d'électrotechnique, photocopiés de cours et de TD de Licence EEA de l'Université de Bordeaux 1.
- [15] L. Lasne : L'électrotechnique pour la distribution d'énergie, Polycopié de cours de l'Université de Bordeaux 1, 2004.
- [16] T. Wildi : Électrotechnique Troisième édition, Les presses de l'université de Laval, 2000.
- [17] N. HADJSAID, J.C. SABONNADIÈRE, 'Lignes et Réseaux Electriques 1 : Lignes d'énergie électrique', édition : HERMES - LAVOISIER, 2007 ;
- [18] B. DE METZ-NOBLAT, 'Analyse des réseaux triphasés en régime perturbé à l'aide des composantes symétriques', cahier technique Schneider N°: 18, 2002 ;

Semestre: 5 (licence)

Unité d'enseignement: UEF 3.1.1

Matière 2: Electronique de puissance

VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Connaître les principes de base de l'électronique de puissance, Connaitre le principe de fonctionnement et l'utilisation des composants de puissance, Maîtriser le fonctionnement des principaux convertisseurs statiques, Acquérir les connaissances de base pour un choix technique suivant le domaine d'applications d'un convertisseur de puissance.

Connaissances préalables recommandées

Electronique fondamentale1, Electrotechnique fondamentale1.

Contenu de la matière :

Le nombre de semaines affichées sont indiquées à titre indicatif. Il est évident que le responsable du cours n'est pas tenu de respecter rigoureusement ce dimensionnement ou bien l'agencement des chapitres.

Chapitre 1. Introduction à l'électronique de puissance

3 semaines

Introduction à l'électronique de puissance, son rôle dans les systèmes de conversion d'énergie électrique. Introduction aux convertisseurs statiques. Classification des convertisseurs statiques (selon le mode de commutation, selon le mode de conversion). Grandeurs périodiques non sinusoïdales (valeurs efficaces, moyennes, facteur de forme, taux d'ondulation).

Chapitre 2. Convertisseurs courant alternatif - courant continu

3 semaines

Éléments de puissance (diodes et thyristors), Redressement monophasé, type de charge R, RL, RLE., Redresseurs-triphasé, types de charge R, RL, RLE. Analyse du phénomène de commutation (d'empiètement) dans les convertisseurs statiques de redressement non commandés et commandés.

Chapitre 3. Convertisseurs courant alternatif - courant alternatif

3 semaines

Éléments de puissance (triacs avec un rappel rapide sur les diodes et thyristors), Gradateur monophasé, avec charge R, RL. Principe du Cycloconvertisseur monophasé

Chapitre 4. Convertisseurs courant continu - courant continu

3 semaines

Éléments de puissance (thyristor GTO, transistor bipolaire, transistor MOSFET, transistor IGBT), Hacheur dévolteur et survolteur, avec charge R, RL et RLE.,

Chapitre 5. Convertisseurs courant continu - courant alternatif

3 semaines

Onduleur monophasé, montage en demi-pont et en pont avec charge R et RL.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

Références bibliographiques:

1. L. Lasne, « Électronique de puissance : Cours, études de cas et exercices corrigés », Dunod, 2011.
2. P. Agati et al. « Aide-mémoire : Électricité-Électronique de commande et de puissance-Électrotechnique », Dunod, 2006.
3. J. Laroche, « Électronique de puissance – Convertisseurs : Cours et exercices corrigés », Dunod, 2005.

4. G. Séguier et al. « Électronique de puissance : Cours et exercices corrigés », 8^e édition; Dunod, 2004.
5. D. Jacob, « Electronique de puissance - Principe de fonctionnement, dimensionnement », Ellipses Marketing, 2008.
6. G. Séguier, « L'électronique de puissance, les fonctions de base et leurs principales applications », Tech et Doc.
7. H. Buhler, « Electronique de puissance », Dunod
8. C.W. Lander, « Electronique de puissance », McGraw-Hill, 1981
9. H. Buhler, « Electronique de Réglage et de commande ; Traité d'électricité ».
10. F. Mazda, "Power Electronics Handbook: Components, Circuits and Application", 3rd Edition, Newness, 1997.
11. R. Chauprade, « Commandes des moteurs à courant alternatif (Electronique de puissance) », 1987.
12. R. Chauprade, « Commandes des moteurs à courant continu (Electronique de puissance) », 1984.

Semestre: 5 (licence)
Unité d'enseignement: UEF 3.1.2
Matière 1: Systèmes Asservis
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Passer en revue les propriétés des structures de commande des systèmes linéaires continus, aborder les modèles des systèmes dynamiques de base, explorer les outils d'analyse temporelle et fréquentielle des systèmes de bases.

Connaissances préalables recommandées:

Mathématiques de base (Algèbre, Calcul intégral et différentiel, Analyse, complexes, ...). Notions fondamentales de traitement du signal, d'électronique de base (circuits linéaires).

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Introduction aux systèmes asservis (2 Semaines)

Historique des systèmes de régulation automatique, Terminologie et définition, Concept de systèmes, Comportement dynamique, Comportement statique, Systèmes statiques, Systèmes dynamiques, Systèmes linéaires, Exemples introductifs, Systèmes en boucle ouverte, Systèmes en boucle fermée, Principaux éléments d'une chaîne d'asservissement, Raisonnement d'un asservissement, Performances des systèmes asservis.

Chapitre 2. Modélisation des systèmes (4 Semaines)

Représentation des systèmes par leurs équations différentielles, Transformée de Laplace, De l'équation différentielle à la fonction de transfert, Blocs fonctionnels et sous systèmes, Règles de simplification, Représentation d'état du système, Correspondance entre représentation d'état et fonction de transfert, Calcul des fonctions de transfert des systèmes bouclés.

Chapitre 3. Réponses temporelles des systèmes linéaires (3 Semaines)

Définition de la réponse d'un système, Régime transitoire, Régime permanent, Notions de stabilité, rapidité et précision statique, Réponse impulsionnelle (1^{er} et 2^{ème} ordre), Caractéristiques temporelles, Réponse indicielle (1^{er} et 2^{ème} ordre), Identification des systèmes du premier et du second ordre à partir de la réponse temporelle, Systèmes d'ordre supérieur, Influence des pôles et des zéros sur la réponse d'un système.

Chapitre 4. Réponses fréquentielles des systèmes linéaires (3 Semaines)

Définition, Diagramme de Bode et de Nyquist, Caractéristiques fréquentielles des systèmes dynamiques de base (1^{er} et 2^{ème} ordre), Marges de phase et de gain.

Chapitre 5. Stabilité et précision des systèmes asservis (3 Semaines)

Définition, Conditions de stabilité, Critère algébrique de Routh-Herwitz, Critères du revers dans les plans de Nyquist et Bode, Marges de stabilité, Précision des systèmes asservis, Précision statique, Calcul de l'écart statique, Précision dynamique, Caractérisation du régime transitoire.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. E. K. Boukas, Systèmes asservis, Editions de l'école polytechnique de Montréal, 1995.
2. P. Clerc. Automatique continue, échantillonnée : IUT Génie Electrique-Informatique Industrielle, BTS Electronique- Mécanique-Informatique, Editions Masson (198p), 1997.
3. Ph. de Larminat, Automatique, Editions Hermes 2000.
4. P. Codron et S. Leballois, Automatique : systèmes linéaires continus, Editons Dunod 1998.

5. Y. Granjon, Automatique : Systèmes linéaires, non linéaires, à temps continu, à temps discret, représentation d'état, Editions Dunod 2001.
6. K. Ogata, Modern control engineering, Fourth edition, Prentice Hall International Editions 2001.
7. B. Pradin, Cours d'Automatique. INSA de Toulouse, 3ème année spécialité GII.
8. M. Rivoire et J.-L. Ferrier, Cours d'Automatique, tome 2 : asservissement, régulation, commande analogique, Editions Eyrolles 1996.
9. Y. Thomas, Signaux et systèmes linéaires : exercices corrigées, Editions Masson 1993.
10. Y. Thomas. Signaux et systèmes linéaires, Editions Masson 1994.

Semestre: 5 (licence)

Unité d'enseignement: UEF 3.1.2

Matière 2: Théorie du Champ Electromagnétique

VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Approfondir et consolider des notions d'électromagnétisme. Appréhender les outils physiques et mathématiques pour comprendre les équations de Maxwell ainsi que la propagation des ondes.

Connaissances préalables recommandées:

Calcul vectoriel, notions du Gradient, Divergence et Rotationnel – Notion d'électrostatique et de magnétostatique.

Contenu de la matière:

Chapitre 0 : Notions Vectorielles:

(1 Semaine)

Définition physique du gradient, divergence et rotationnel, Vecteur et pseudo-vecteur, Opérateurs vectoriels, théorème de Stocks et d'Ostrogradski, notion d'angle solide.

Chapitre 1 : Electrostatique :

(3 Semaines)

Équations de Maxwell en Electrostatiques, Relation des milieux diélectriques, Distribution des charges électriques, Force, Considérations des symétries, Théorème de Gauss, Flux électrique, Potentiel scalaire électrique, Conditions de passage et aux limites, Équations de Poisson et de Laplace en électrostatique, Loi de Coulomb, Énergie électrostatique, Capacité, Dipôle électrostatique.

Chapitre 2. Magnétostatique :

(3 Semaines)

Équations de Maxwell en Magnétostatique, Relation des milieux magnétiques, Distribution des courants électriques, considérations des symétries, Théorème d'Ampère, Flux magnétique, Potentiel vecteur magnétique, Conditions de passage et aux limites, Équations de Poisson et de Laplace en magnétostatique, Loi de Biot et Savard, Force de Laplace, Effet Hall, Définition légale de l'Ampère, Énergie magnétostatique, Inductance et réluctance, Dipôle magnétique.

Chapitre 3. Régime variable :

(3 Semaines)

Équations de Maxwell en Régime variable quelconque, Loi de Maxwell-Faraday (loi de Faraday et loi de Lenz) et Jauge de Lorentz, Équation de propagation des champs électrique et magnétique, Équation de propagation des potentiels scalaire électrique et vecteur magnétique, Conditions de passage et aux limites, Résolution des équations de propagation (potentiels retardés), Énergie électromagnétique et vecteur de Poynting.

Chapitre 4. Régime lentement variable – Induction électromagnétique :

(3 Semaines)

Approximation des régimes quasi-stationnaires « ARQS », Courant de conduction et de déplacement, et équation de Maxwell-Ampère, Conservation et relaxation de la charge électrique dans les conducteurs, Loi d'Ohm local, Équation magnétodynamique, Circuit électriques couplés, Induction de Neumann, Induction de Lorentz, Action de Laplace, Énergie et coénergie magnétiques.

Chapitre 5. Régime rapidement variable – Propagation d'ondes :

(2 Semaines)

Équation de propagation d'une onde quelconque, Onde plane et ses caractéristiques, Propagation dans une direction quelconque (vitesse et longueur d'onde), Transmission et réflexion des ondes, Ondes guidées, Spectre du rayonnement électromagnétique, Propagation de l'énergie électromagnétique.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. Rosnel, "Eléments de propagation électromagnétique, physique fondamentale", Mc GRAW-HILL, 2002.
2. Garing, "Ondes électromagnétiques dans les milieux diélectriques, Exercices et problèmes corrigés", 1998.
3. Paul Lorrain, Dale Corson, and François Lorrain, "Les Phénomènes électromagnétiques : Cours, exercices et problèmes résolus", 2002.
4. Louis de Broglie, "Ondes Electromagnétiques et Photons", 1968.
5. Garing, "Ondes électromagnétiques dans le vide et les milieux conducteurs: Exercices et problèmes corrigés", 1998.
6. Michel Hulin, "Nicole Hulin, and Denise Perrin, Equations de Maxwell: ondes électromagnétiques. Cours, exercices et problèmes résolus", 1998.

Semestre: 5 (licence)
Unité d'enseignement: UEM 3.1
Matière 1: Schémas électriques
VHS: 37h30 (Cours: 1h30, TP: 1h00)
Crédits: 3
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Apprendre les différents types d'appareillages de protection et commande des installations électriques ainsi que la réalisation d'une installation électrique.

Connaissances préalables recommandées:

Notions d'électricité fondamentale, d'électrostatique et de magnétostatique de base.

Contenu de la matière:

Chapitre I: Appareillage électrique

- Les interrupteurs (définition, rôle et caractéristique)
- Les commutateurs (définition, rôle et caractéristique)
- Le sectionneur (définition, rôle et caractéristique)
- Le contacteur (définition, rôle et caractéristique)
- Fusibles (rôle et fonctionnement, types, équations).
- Relais thermique (définition, rôle, type et caractéristiques).
- Relais électromagnétique (définition, rôle, type et caractéristiques).
- Disjoncteurs (définition, rôle, types et caractéristiques).
- Les capteurs actifs et passifs : symboles, rôles et utilisations

Chapitre II: Élaboration des schémas électriques

- Symboles normalisés de l'appareillage électrique.
- Classification des schémas selon le mode de représentation.
- Conventions et normalisation.
- Règles et normes d'établissement d'un schéma électrique

Chapitre III. Circuits d'éclairage

- III.1. Montage simple allumage
- III.2. Montage double allumage
- III.3. Montage va et vient
- III.4. Allumage par télérupteur
- III.5. Allumage par minuterie
 - III.5.1. Principe d'une minuterie raccordée en 4 fils
 - III.5.2. Principe d'une minuterie raccordée en 3 fils

Chapitre IV. Trois modes de commande d'un moteur électrique

- IV.1. Démarrage direct à un seul sens de rotation
- IV.2. Démarrage direct moteur avec double sens de rotation
- IV.3. Démarrage étoile triangle

Travaux Pratiques

TP1 : Les principaux montages pour l'éclairage:

Montage de prise de courant, montage simple allumage, montage double allumage, montage Va et Vient, montage avec télérupteur, montage avec minuterie

TP2 : La commande manuelle d'un contacteur et de deux contacteurs :

Par interrupteur, par bouton poussoir, à distance par deux boutons à impulsions, à distance par plusieurs boutons poussoirs.

TP3 : Démarrage d'un moteur asynchrone triphasé à cage un seul sens de marche

TP4 : Démarrage d'un moteur asynchrone deux sens de marche

TP5 : Démarrage étoile/triangle d'un moteur asynchrone

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. Cahier de charge technique Schneider.
2. Cahier de charge technique Le grand.
- 3 <http://www.yesss-fr.com/tech/symboles-electriques.php>
- 4 <http://www.repereelec.fr/dm2sm.htm>
5. « Mémento de schémas électriques », Thierry Gallauziaux, David Fedullo
Edition Eyrolles, collection : Les cahiers du bricolage ; 2009 (2e édition)
6. « Le Schéma Electrique », Hubert Largeaud, Edition Eyrolles - 1991(-3ème Édition)
7. Christophe Prévé-, "Protection des réseaux électriques", Hermès, Paris, 1998.
8. S. H. Horowitz, A.G. Phadke, "Power System Relaying", second edition, John Wiley & Sons, 1995.
9. L. Féchant, "Appareillage électrique à BT, Appareils de distribution", Techniques de l'Ingénieur, traité Génie électrique, D 4 865.

Semestre: 5 (licence)
Unité d'enseignement: UEM 3.1
Matière 2: TP Réseaux Electriques
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Voir et comprendre le comportement d'une ligne électrique, la chute de tension, la régulation de tension ainsi que la compensation d'énergie réactive. Etablir l'écoulement de puissance et calculer la chute de tension et comprendre le transit d'énergie entre deux stations.

Connaissances préalables recommandées:

Notions de base d'électrotechnique.

Contenu de la matière:

TP 1 : Etude du rendement d'une ligne et amélioration du facteur de puissance.

TP 2 : Régulation de la tension par la méthode de compensation de l'énergie réactive à l'aide de condensateurs.

TP 3: Maquette à courant continu: Répartition des puissances et calcul de chutes de tension.

TP 4: Marche en parallèle des transformateurs.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%.

Références bibliographiques:

1. Sabonnadière, Jean-Claude, "Lignes et réseaux électriques", Vol. 1, Lignes d'énergie électriques, 2007.
2. Sabonnadière, Jean-Claude, "Lignes et réseaux électriques", Vol. 2, Méthodes d'analyse des réseaux électriques, 2007.
3. Lasne Luc, "Exercices et problèmes d'électrotechnique: notions de bases, réseaux et machines électriques", 2011.
4. J. Grainger, "Power system analysis", McGraw Hill, 2003
5. W.D. Stevenson, "Elements of Power System Analysis", McGraw Hill, 1982.

Semestre: 5 (licence)
Unité d'enseignement: UEM 3.1
Matière 3: TP Electronique de puissance
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Compléter, consolider et vérifier les connaissances déjà acquises dans le cours.

Connaissances préalables recommandées:

Circuits électriques et électroniques de base.

Contenu de la matière:

TP 1: Composant en commutation (IGBT, MOS).

TP 2: Redresseur non commandé monophasé et triphasé (charge R, L).

TP 3: Redresseur commandé monophasé et triphasé (charge R, L).

TP 4: Hacheur.

TP 5: Onduleur monophasé.

TP6: Gradateur monophasé (Charge R, L).

TP7: Gradateur Triphasé.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%.

Références bibliographiques:

Semestre: 5 (licence)
Unité d'enseignement: UEM 3.1
Matière 4: TP Systèmes Asservis/ TP Capteurs
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Compléter, consolider et vérifier les connaissances déjà acquises dans les cours de systèmes asservis et celui de capteurs et métrologie.

Connaissances préalables recommandées:

Systèmes asservis.

Contenu de la matière:

TP 1: Etude des comportements des systèmes 1^{er}; 2^{ème} et 3^{ème} ordre

Simulation analogique et informatique, Mesurer les paramètres qui caractérisent les différentes réponses: temps de montée; temps de réponse; 1^{er} dépassement maximum, temps de pic et précision, Observer la réponse d'un système instable.

TP 2: Réponses fréquentielles et identification des systèmes

Détermination des caractéristiques fréquentielles d'un asservissement, dans le but d'identifier la fonction de transfert d'un système, Application sur un moteur.

TP 3: Asservissement de position d'un moteur à CC, différence entre position et vitesse

L'influence du gain sur la stabilité et sur l'erreur statique du système, L'influence de la contre-réaction de vitesse sur le comportement du système.

TP 4: Asservissement de la vitesse d'un moteur à courant continu

Le fonctionnement des éléments et du système asservi en boucle ouverte et fermée, L'influence du gain sur la stabilité du système, L'influence du gain et de la charge sur l'erreur statique du système, L'influence de la contre-réaction de courant sur le comportement dynamique du système.

TP 5: Stabilité et précision des systèmes asservis

Simulation analogique et informatique. Etudier la stabilité et la précision des systèmes asservis en modifiant leurs paramètres (Résistance, capacité, inductance, ...) et leurs architectures (série, parallèle). Application du critère algébrique de Routh-Hurwitz, des critères dans les plans de Nyquist et Bode. Mesurer la Marge de stabilité, calculer les erreurs statiques et dynamiques ainsi que la précision pour différents types de systèmes (présence d'intégrateurs, de dérivateurs, ...) et pour différents types d'entrée (échelon, rampe, impulsion).

TP Capteurs:

Capteurs photométriques, Capteurs de grandeurs mécaniques: déformation, force; position, vitesse de rotation, Capteurs de température.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%.

Références bibliographiques:

Semestre: 5 (licence)
Unité d'enseignement: UED 3.1
Matière 1: Métrologie de la haute tension
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Mesure des hautes tensions DC, AC ou tensions impulsionnelles, type des génératrices hautes tensions

Connaissances préalables recommandées:

Mesures électriques et électroniques.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Dispositifs de mesures de valeurs de crête (2 Semaines)

Introduction, Voltmètre électrostatique, Méthode CHUBB-FORTESCUE, Voltmètres de crête avec diviseurs de tension

Chapitre 2. Dispositifs de mesures de tension de choc (2 Semaines)

Introduction, Diviseur résistif, Diviseur résistif compensé, Diviseur de Kelvin et Varle, Utilisation des diviseurs résistifs en courant alternatif

Chapitre 3. Mesure de la haute tension avec diviseur inductif et capacitif (2 Semaines)

Diviseurs inductifs de tension, Étude préliminaire, Diviseur inductif comme autotransformateur, Diviseur capacitif, Capacité haute tension, Diviseur à capacité variable

Chapitre 4. Mesure de la haute tension avec éclateurs (2 Semaines)

Eclateur à sphère ; Spécifications sur les sphères et les accessoires associés, Eclateur à gaz, Synchronisation d'éclateurs à gaz, Eclateur à tige, Usure des éclateurs, Eclateurs à semi-conducteurs

Chapitre 5. Mesure de la haute tension avec oscilloscope (2 Semaines)

Introduction, Transmission de la mesure, Circuit de mesure et propriétés ; Erreur sur la mesure de tension crête

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques:

1. Holtzhausen JP., Vosloo WL., «High Voltage Engineering Practice and Theory »Handbook, ISBN: 978 - 0 - 620 - 3767 - 7 .2014/p.157.
2. WADHWA C.L., « High Voltage Engineering », New Age International (P) Ltd., Publishers, 2007/p.312.
3. KUFFEL E., ZAENGL W.S., KUFFEL J.,« High.Voltage.Engineering.Fundamentals », published by Butterworth-Heinemann, Second edition 2000/p.552.
4. LEFÈVRE A.,POTEL J., BERNOT F., « Mesure des hautes tensions », Technique d'ingénieur , R1035 V2,2003.
5. Tilmatine, A. (2008). Technique de la haute tension. [Cours].

Semestre: 5 (licence)
Unité d'enseignement: UED 3.1
Matière 2: Introduction à la haute tension
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Compréhension des notions de base de la haute tension et ses applications.

Connaissances préalables recommandées:

Notions de base d'électrotechnique

Contenu de la matière:

Chapitre. 1 : Généralités sur la haute tension

Utilité de la haute tension, claquage et rigidité diélectrique, Pouvoir de pointe, Interaction champ électrique avec la matière, cage de Faraday, Travaux sous tension. **(3 Semaines)**

Chapitre. 2 : Diélectriques gazeux **(3 Semaines)**

Décharge électrique dans les gaz, décharges non autonomes sans multiplication de charges, Décharges non autonomes avec multiplication de charges, Décharges autonomes, Décharge de Townsend, Décharge lumineuse, Décharge à haute pression (décharge d'arc), Effet de l'émission d'électrons secondaires, Critère de claquage de Townsend, Théorie du streamer

Chapitre. 3 : Introduction aux phénomènes liés à la HT **(3 Semaines)**

Aperçu et notions sur : claquage des isolants solides, claquage des isolants gazeux, décharge couronne, contournement des surfaces isolantes, foudre, décharge à barrière diélectrique

Chapitre. 4 : Surtensions et isolation **(3 Semaines)**

Origines des surtensions, Phénomène foudre et l'impact sur les installations électriques, Surtensions de Manœuvres, Les différentes techniques de protection

Chapitre. 5 : Générateurs de haute tension **(2 Semaines)**

Généralités, multiplicateurs de tension, circuit en cascade, générateurs de tension de choc

Références bibliographiques:

1. M. Aguet, "M. Ianovici, Haute Tension", vol XXII, Edition Georgi, 1982.
2. G. LeRoy, C. Gary, B. Hutzler, J. Hamelin, J. Fontaine, "Les propriétés diélectriques de l'air et les très hautes tensions", Editions Eyrolles, 1984.
3. D. Kind, H. Kärner. "High voltage insulation technology: Textbook for Electrical Engineers", FriedrVieweg&Sohn, 1985.
4. J. P. Holtzhausen, W. L. Vosloo, "High Voltage Engineering, Practice and Theory".

Semestre: 5 (licence)
Unité d'enseignement: UET 3.1
Matière 1: Outils de simulation
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Connaitre les logiciels de simulation, être capable de reproduire un système électro-énergétique en vue de son étude et sa simulation.

Connaissances préalables recommandées:

Notions de programmation, notions de Matlab.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Prise en main de MATLAB (02 semaines)

- 1.1 - Introduction
- 1.2 - Environnement MATLAB
- 1.3 - Démarrage de MATLAB
Fenêtre de commandes, Fenêtre des variables définies (l'espace de travail) , Fenêtre du répertoire de travail, Fenêtre de l'historique des commandes
- 1.4 - Présentation et généralités
Obtenir de l'aide, Les premiers pas, L'espace de travail, Syntaxe d'une ligne d'instructions, Gestion des fichiers du répertoire de travail, Opérations arithmétiques, Opérations et fonctions portant sur les scalaires, Variables spéciales et constantes, Format des nombres et précision des calculs, Historique des commandes

Chapitre 2 : Types de données et variables (02 semaines)

- 2.1 - Les types de données
- 2.2 - Les variables
Les nombres complexes, Variables booléennes, Chaînes de caractères, Les Vecteurs, Les Matrices, Les polynômes.

Chapitre 3 : Les graphiques (01 semaine)

- 3.1 - Gestion des fenêtres graphiques
- 3.2 - Représentation graphique 2D
Graphiques en coordonnées cartésiennes, Améliorer la lisibilité d'une figure, Graphiques en coordonnées polaires, Les diagrammes.
- 3.3 - Les graphiques 3D
Courbes 3D, Surfaces

Chapitre 4 : Programmer sous MATLAB (02 semaines)

- 4.1 - Opérateurs arithmétiques, logiques et caractères spéciaux
- 4.2 - Les fichiers-M (M-Files)
- 4.3 - Scripts et fonctions
(Scripts, Fonctions)
- 4.4 - Instructions de contrôle
(Boucle FOR, Boucle WHILE, L'instruction conditionnée IF)

Chapitre 5 : Prise en main de SIMULINK (03 semaines)

- 5.1 - Les bibliothèques de SIMULINK
Bibliothèques Sources, Sinks, Continuous, Math Operations, Commonly Used Blocks, Signal Routing, Logic and Bit Operations, User-Defined Functions, Ports & Subsystems,.....
- 5.2- Prise en main rapide

5.3 - Masques et sous-systèmes

5.2.1 - Sous-systèmes

5.3.2 - Masquage des sous-systèmes

Masquage du sous-système, Utilisation des Callbacks

5.4 - Etude de quelques exemples de simulation

Chapitre6 : Power System Blockset (PSB)

(02 semaines)

6.1 - Présentation du Power System Blockset

6.2 - Etude d'un exemple de simulation

Chapitre 7 : Simulation et co-simulation avec d'autres logiciels

(03 semaines)

7.1 - Simulation par PSim et co-simulation Simulink-PSim

7.2 - Simulation avec d'autres logiciels: PSpice, Proteus, Scilab,....

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques:

1. A. Lanton, "Méthodes et outils de la simulation", Edition, Hermès, 2000.
2. Documentation de Matlab on-line

Semestre: 6 (licence)
Unité d'enseignement: UEF 3.2.1
Matière 1: Commande des machines électriques
VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement:

Comprendre, analyser et modéliser l'ensemble machines-convertisseurs, réaliser le câblage des circuits de commande et de puissance des machines électriques.

Connaissances préalables recommandées:

Machines électriques, convertisseur statique, systèmes asservis, régulation en boucle ouverte et en boucle fermée.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Introduction à la commande des machines électriques (1 Semaine)

Chapitre 2. Commande des convertisseurs statiques (1 Semaine)
 Technique MLI

Chapitre 3. Réglage de la vitesse des machines à courant continu (5 Semaines)

Rappels sur les machines à courant continu (Principe de fonctionnement, Schéma électrique équivalent, les différents types de machines à courant continu), Caractéristiques électromécanique et mécanique des machines à courant continu, Caractéristiques mécaniques des charges entraînées, Point de fonctionnement d'un groupe moteur, charge entraînée (Stabilité, Démarrage, Freinage électrique). Méthodes de réglage de la vitesse d'un moteur shunt (réglage rhéostatique, Réglage par le flux, Réglage par la tension).

Chapitre 4. Variation de vitesse des moteurs asynchrones (4 Semaines)

Rappels sur les machines asynchrones, Rappels sur les convertisseurs d'électronique de puissance, Association machines asynchrones (convertisseurs), Réglage de vitesse des moteurs asynchrones (réglage par action sur la tension d'alimentation, réglage par action sur la résistance rotorique, réglage par cascade hypo-synchrone, réglage par variation de la fréquence d'alimentation).

Chapitre 5. Réglage de la vitesse et autopilotage des moteurs synchrones (4 Semaines)

Rappels sur les machines synchrones, Association machines synchrones (convertisseurs), Réglage de vitesse des moteurs synchrones (principe de l'autopilotage des moteurs synchrones, réglage de vitesse de la machine synchrone autopilotée alimentée par un commutateur de courant, réglage de vitesse de la machine synchrone autopilotée alimentée par un onduleur de tension MLI).

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. R. Abdessemed, "Modélisation et simulation des machines électriques", Ellipses, Collection, 2011.
2. M. Juferles, "Entraînements électriques: Méthodologie de conception", Hermès, Lavoisier, 2010.
3. G. Guihéneuf, "Les moteurs électriques expliqués aux électroniciens, Réalisations : démarrage, variation de vitesse, freinage", Publitronic, Elektor, 2014.
4. P. Mayé, "Moteurs électriques industriels, Licence, Master, écoles d'ingénieurs", Dunod, Collection: Sciences sup, 2011.
5. S. Smigel, "Modélisation et commande des moteurs triphasés. Commande vectorielle des moteurs synchrones", 2000.
6. J. Bonal, G. Séguier, "Entraînements électriques à vitesses variables". Vol. 2, Vol. 3

Semestre: 6 (licence)
Unité d'enseignement: UEF 3.2.1
Matière 2: Régulation industrielle
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Maîtriser le principe et la structure des boucles de régulations. Choisir le régulateur approprié pour un procédé industriel afin d'avoir les performances requises (stabilité, précision).

Connaissances préalables recommandées:

Connaissances en Asservissements linéaires continus et en Electricité générale.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Introduction à la régulation industrielle (2 Semaines)

Notions de procédé industriel, Organes d'une boucle de régulation (procédé industriel, actionneurs, capteurs, régulateurs, conditionneur des signaux, consigne, mesure, perturbation, grandeurs caractéristiques, grandeurs réglantes, grandeurs réglées, grandeurs perturbatrices), Schéma d'un système régulé, Eléments constitutifs d'une boucle de régulation, symboles, schémas fonctionnels et boucles, critères de performance d'une régulation.

Chapitre 2. Régulateur tout-ou-rien (2 Semaines)

Régulateur tout-ou-rien, Régulateur tout-ou-rien avec seuil, Régulateur tout-ou-rien avec hystérésis, Régulateur tout-ou-rien avec seuil et hystérésis.

Chapitre 3. Identification des systèmes en boucle ouverte et fermée (2 Semaines)

But de l'identification, choix du modèle, identification en chaînes ouvertes (courbes en S, courbe intégratrice, courbe oscillatoire), identification en chaînes fermées (méthodes des oscillations).

Chapitre 4. Les régulateurs standards : P, PI, PD, PID (2 Semaines)

Caractéristiques, Structures des régulateurs PID (parallèle, série, mixte), Réalisations électroniques et pneumatiques.

Chapitre 5. Choix et dimensionnement des régulateurs (4 semaines)

Critères de choix, Méthodes de dimensionnement (critère méplat, critère symétrique, méthode de Ziegler Nichols, ...), Réglage des Régulateurs par imposition d'un modèle de poursuite.

Chapitre 6. Applications industrielles (3 Semaines)

Régulations de température, débit, pression, niveau.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. E. Dieulesaint, D. Royer, "Automatique appliquée", 2001.
2. P. De Larminat, "Automatique: Commande des systèmes linéaires. Hermes 1993.
3. K. J. Astrom, T. Haggund, "PID Controllers: Theory, Design and Tuning", Instrument Society of America, Research Triangle Park, NC, 1995.
4. A. Datta, M. T. Ho, S. P. Bhattacharyya, "Structure and Synthesis of PID Controllers", Springer-Verlag, London, 2000.
5. Jean-Marie Flaus, "La régulation industrielle", Editions, Hermes, 1995.

6. P. Borne, "Analyse et régulation des processus industriels tome 1: Régulation continue". Editions Technip.
7. T. Hans, P. Guyenot, "Régulation et asservissement" Editions, Eyrolles.
8. R. Longchamp, "Commande numérique de systèmes dynamiques cours d'automatique", Presses Polytechniques et universitaires romandes, 2006.
9. <http://www.technologuepro.com/cours-genie-electrique/cours-6-regulation-industrielle/>.

Semestre: 6 (licence)

Unité d'enseignement: UEF 3.2.2

Matière 1 : Automatisme industriels

VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Maitriser les outils de représentation graphiques des systèmes automatisés (Grafcet), Installer et entretenir des éléments d'automatismes industriels, Effectuer la programmation et la configuration des automates programmables.

Connaissances préalables recommandées:

Connaissances de base en électronique numérique, Langages de programmation informatiques.

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Introduction aux systèmes automatisés (3 Semaines)

Fonction globale d'un système, Automatisation et structure des systèmes automatisés, Pré-actionneurs (Contacteurs, Triac, ...), Actionneurs (vérins, Moteurs, ...), capteurs, Classification des systèmes automatisés, Spécification des niveaux du cahier des charges, Outils de représentation des spécifications fonctionnelles.

Chapitre 2. Le Grafcet (3 Semaines)

Définition et notions de bases, Règles d'établissement du GRAFCET, Transitions et liaisons orientées, Règles d'évolution, Sélection de séquence et séquences simultanées, Organisation des niveaux de représentation, Matérialisation d'un GRAFCET, Exemples pratiques.

Chapitre 3. Automate programmable (4 Semaines)

Structure interne et description des éléments d'un A.P.I, Choix de l'unité de traitement, Choix d'un automate programmable industriel, Les interfaces d'entrées-sorties, Outils graphiques et textuels de programmation, Mise en œuvre d'un automate programmable industriel, Principes des réseaux d'automates.

Chapitre 4. Guide d'Etude des Modes Marche et Arrêt (G.E.M.M.A) (3 Semaines)

Concept et structuration du GEMMA, Procédures de fonctionnement, d'arrêt et les procédures en défaillances, Utilisation pratique du GEMMA et applications.

Chapitre 5. Applications en Electrotechnique (2 Semaines)

Automatisation de démarrage des moteurs à courant continu, Démarrage-Arrêt automatique des moteurs asynchrones et synchrones, Automatisation du processus de protection électromagnétique des moteurs électriques, Automatisation des protections des moteurs par relais thermique.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. Jean-Claude Humblot, "Automates programmables industriels", Hermès, 1993.
2. Sandre Serge, Jacquar Patrick, "Automates programmables industriels", Lavoisier, 1993.
3. P. Le Brun, "Automates programmables", 1999.
4. Jean-Yves Fabert, "Automatismes et Automatisme", Ellipses, 2005.
5. William Bolton, "Les Automates Programmables Industriels", Dunod, 2009.

6. Khusdeep Goyal and Deepak Bhandari, "Industrial Automation and Robotics", Katson Books, 2008.
7. Gérard Boujat, Patrick Anaya, "Automatique industriel en 20 fiches, Dunod, 2013.
8. Simon Moreno, Edmond Peulot, "Le Grafcet: Conception-Implantation dans les automates programmables industriels", Edition Casteilla 2009.
9. G. Michel, "Les API: Architecture et applications des automates programmables industriels", Edition Dunod, 1988.
10. William Bolton, "Les Automates Programmables Industriels", Edition Dunod, 2010.
11. Frederic P. Miller, Agnes F. Vandome, John McBrewster, "Automates Programmables Industriels: Programmation informatique, Automatique, Industrie, Programmation (informatique), Interrupteur, Automaticien", Edition Alphascript Publishing, 2010.

Semestre: 6 (licence)
Unité d'enseignement: UEF 3.2.2
Matière 2: Matériaux en électrotechnique
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

L'objectif de ce cours est de donner les connaissances de base nécessaires à la compréhension des phénomènes physiques intervenant dans les matériaux et à un choix adéquat en vue de la conception des composants et systèmes électriques. Les caractéristiques fondamentales des différents types de matériaux ainsi que leur comportement en présence de champs électrique et magnétique sont traités.

Connaissances préalables recommandées:

Physique fondamentales et mathématiques appliquées..

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Généralités sur les matériaux : (2 Semaines)
 Connaître et comprendre le fonctionnement, la constitution, la technologie et la spécification du matériel électrique utilisé dans les réseaux électriques.

Chapitre 2. Matériaux magnétiques : (3 Semaines)
 propriétés, pertes, types, propriétés thermiques et mécaniques, caractérisation, aimants.

Chapitre 3. Matériaux conducteurs : (3 Semaines)
 propriétés, pertes, isolation, essais et applications.

Chapitre 4. Matériaux diélectriques : (3 Semaines)
propriétés, pertes, claquage et performances, contraintes, essais.

Chapitre 5. Matériaux Semi-conducteurs: (1 Semaine)
Généralités sur les Semi-conducteurs et leurs applications.

Chapitre 6. Matériaux Supraconducteurs (1 Semaine)
Généralités sur les Supraconducteurs et leurs applications.

Mode d'évaluation ;

Control continu : 40% ; Examen : 60%.

Références : [1] A.C. Rose-Innes and E.H. Rhoderick, Introduction to Superconductivity, Pergamon Press.

[2] P. Tixador, Les supraconducteurs, Editions Hermès, Collection matériaux, 1995.

[3] P. Brissonneau, Magnétisme et Matériaux Magnétiques Editions Hermès.

[4] P. Robert, Matériaux de l' Electrotechnique, Volume II, Traité d'Electricité, d'Electronique et d'Electrotechnique de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Edition Dunod.

[5] Techniques de l'Ingénieur.

[6] R. Coelho et B. Aladenize, Les diélectriques, Traité des nouvelles Technologies, série Matériaux, Editions Hermès, 1993.

[7] M. Aguet et M. Ianoz, Haute Tension, Volume XXII, Traité d'Electricité, d'Electronique et d'Electrotechnique de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Edition Dunod.

[8] C. Gary et al, Les propriétés diélectriques de l'air et les très hautes tensions, Collection de la Direction des Etudes et Recherches d'Electricité de France, Edition Eyrolles, 1984.

[9] Matériaux Diélectriques pour le Génie Electrique, Tome 1 & 2, HERMES LAVOISIER, 2007..

Semestre: 6 (licence)**Unité d'enseignement: UEM 3.2****Matière 1: Projet de Fin de Cycle et pratique****VHS: 45h00 (TP: 3h00)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement:**

Assimiler de manière globale et complémentaire les connaissances des différentes matières. Mettre en pratique de manière concrète les concepts inculqués pendant la formation. Encourager le sens de l'autonomie et l'esprit de l'initiative chez l'étudiant. Lui apprendre à travailler dans un cadre collaboratif en suscitant chez lui la curiosité intellectuelle.

L'étudiant est dans l'obligation d'effectuer un stage pratique dans le secteur socio-économique ou laboratoire de recherche pour lui permettre d'acquérir des connaissances dans le secteur industriel.

Connaissances préalables recommandées:

Tout le programme de la Licence.

Contenu de la matière:

Le thème du Projet de Fin de Cycle doit provenir d'un choix concerté entre l'enseignant tuteur et un étudiant (ou un groupe d'étudiants: binôme voire trinôme). Le fond du sujet doit obligatoirement cadrer avec les objectifs de la formation et les aptitudes réelles de l'étudiant (niveau Licence). Il est par ailleurs préférable que ce thème tienne en compte l'environnement social et économique de l'établissement. Lorsque la nature du projet le nécessite, il peut être subdivisé en plusieurs parties.

Remarques:

Durant les semaines pendant lesquelles les étudiants sont en train de s'imprégner de la finalité de leur projet et de sa faisabilité (recherche bibliographique, recherche de logiciels ou de matériels nécessaires à la conduite du projet, révision et consolidation d'un enseignement ayant un lien direct avec le sujet, ...), le responsable de la matière doit mettre à profit ce temps présentiel pour rappeler aux étudiants l'essentiel du contenu des deux matières "Méthodologie de la rédaction" et "Méthodologie de la présentation" abordées durant les deux premiers semestres du socle commun.

A l'issue de cette étude, l'étudiant doit rendre un rapport écrit dans lequel il doit exposer de la manière la plus explicite possible :

- La présentation détaillée du thème d'étude en insistant sur son intérêt dans son environnement socio-économique.
- Les moyens mis en œuvre : outils méthodologiques, références bibliographiques, contacts avec des professionnels, etc.
- L'analyse des résultats obtenus et leur comparaison avec les objectifs initiaux.
- La critique des écarts constatés et présentation éventuelle d'autres détails additionnels.
- Identification des difficultés rencontrées en soulignant les limites du travail effectué et les suites à donner au travail réalisé.

L'étudiant ou le groupe d'étudiants présentent enfin leur travail (sous la forme d'un exposé oral succinct ou sur un poster) devant leur enseignant tuteur et un enseignant examinateur qui peuvent poser des questions et évaluer ainsi le travail accompli sur le plan technique et sur celui de l'exposé.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%.

Semestre: 6 (licence)
Unité d'enseignement: UEM 3.2
Matière 2: TP Commande des machines
VHS: 15h00 (TP: 1h00)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Découvrir les différents types d'entraînements à des régimes variables des machines électriques ainsi que leurs caractéristiques électromécaniques.

Connaissances préalables recommandées:

Les principes de base du Génie Electrique et les caractéristiques des machines électriques.

Contenu de la matière:

TP1: Démarrage d'un moteur à courant continu

TP2: Association redresseur bidirectionnel / Machine à courant continu

TP3: Association hacheur / Machine à courant continu

TP4: Association onduleur / Machine à courant alternatif

TP5: Association Convertisseur de fréquence / Machine à courant alternatif

TP6: Etude de la Commande d'un moteur pas à pas

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%.

Références bibliographiques:

Notes de cours sur les machines électriques, électronique de puissance et la commande.

Semestre : 6 (licence)
Unité d'enseignement: UEM 3.2
Matière 3: TP Régulation industrielle
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Manipuler des boucles de régulation, comparer les paramètres pratiques et théoriques.

Connaissances préalables recommandées:

Systèmes asservis et cours de régulation.

Contenu de la matière:

TP1: Réponses fréquentielles et identification des systèmes.

TP2: Caractéristiques des régulateurs.

TP3: Régulation analogique (PID) de niveau de fluide.

TP4: Régulation de vitesse d'un moteur MCC.

TP5: Régulation de pression.

TP6: Régulation de température.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%

Références bibliographiques:

Brochure de TP, Notes de cours, Documentation de Labo.

Semestre: 6 (licence)
Unité d'enseignement: UEM 3.2
Matière 4: TP Automatismes/ TP Matériaux et HT
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Réaliser des manipulations pour enrichir les connaissances sur l'automatisation industrielle. Pouvoir choisir et caractériser un matériau inconnu.

Connaissances préalables recommandées:

Contenus des cours.

Contenu de la matière:

TP: Automatismes Industriels

- TP1 : initiation et introduction au Grafset ou a autre langage d'automatisation (1 Semaine)
- TP2 : Prise en main d'un logiciel d'automatisation,(e. g Automgen d'autre logiciel (1 semaine.
- TP3 : Convergence et divergence en ET et OU (2 Semaines)
- TP4 : Temporisation (1 Semaine)
- TP5 : les Compteurs (1 Semaine)
- TP6 : Grafset d'un post de perçage automatique (1 Semaine)
- TP7 : Grafset d'un system de remplissage des bouteilles (1 Semaine)
- TP8 : Grafset d'un démarrage direct d'un moteur triphasé en 2 sens de rotation (2 Semaines)

TP: Matériaux et introduction à la HT

Mesure de la rigidité diélectrique transversale d'un gaz, solide et liquide, Caractérisation de la rigidité diélectrique longitudinale d'une isolation en fonction de son état de surface (propre ou polluée), Mesure de la résistance superficielle, volumique et d'isolement d'un isolant, Détermination de la permittivité relative, capacité et pertes diélectriques d'une isolation solide et liquide.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%.

Références bibliographiques :

Notes de cours et Brochures du labo.

Semestre: 6 (licence)
Unité d'enseignement: UED 3.2
Matière 1: Introduction à l'électrostatique appliquée
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

La compréhension de l'origine physique des charges électriques et de les modéliser, ainsi que l'utilisation du principe de conservation de la charge sur des exemples simples.

Connaissances préalables recommandées:

Notions fondamentales de l'électricité.

Contenu de la matière:

Chapitre I : Généralités (2 semaines)

Interaction Électrique, Charges électriques, Loi de Coulomb (forces électrostatiques), Énergie potentielle, Concepts fondamentaux

Chapitre 2 : Champ et potentiel électrique (4 semaines)

Champ et potentiel électriques, Champ et potentiel, Charges dans un champ et potentiel électriques
 Topographie du champ électrique, Le dipôle électrique, Théorème de Gauss

Chapitre 3. Mécanismes d'acquisition et de neutralisation de charge (2 semaines)

Chargement par contact, par induction, par triboélectricité, par corona, piézoélectrique. Neutralisation par corona

Chapitre 4. Electrostatique des particules (2 semaines)

Mouvement d'une particule dans un champ électrique ; Mouvement d'une charge d'espace unipolaire ; Conservation de la charge d'une particule. Chargement des particules : par diffusion, par champ,

Chapitre 5. Techniques de mesure en électrostatique (2 semaines)

Cage de Faraday, électromètre, voltmètre électrostatique, champ-mètre, mesure de faibles courants

Mode d'évaluation :

Examen: 100%

Références bibliographiques:

- Jonathan Ferreira, Cours d'Electrostatique-Electrocinétique, Université Joseph Fourier, DEUG SMa, Année universitaire 2001-2002.
- . Emile Amzallag, Joseph Cipriani, Jocel Yne Ben Aim, Norbert Piccioli, La physique en fac, électrostatique et électrocinétique, exercices et cours corrigés, l'université Pierre et Marie Curie (Paris 6) (2006).
- J.L.Caubarrere, J.Fourny, H.Ladjouze, Électricité et ondes, cours, Exercices et travaux pratiques, USTHB, ENS, Office des publications universitaires (2001).
- Jearl Walker, Fundamentals of Physics, Wiley 1807-2007 knowledge for generations.

Semestre: 6 (licence)**Unité d'enseignement: UED 3.2****Matière 2: conception assistée par ordinateur****VHS : 22h30 (Cours : 1h30)****Crédits: 1****Coefficient: 1****Objectifs de l'enseignement :****Pré requis :**

- Notion de base Informatique (Windows)
- Dessin technique

Objectifs:

Initiation à l'utilisation des outils de la conception assistée par ordinateur en utilisant deux logiciels (AutoCad et SolidWorks) afin d'optimiser la réalisation d'une pièce, schémas ou d'un assemblage.

Contenu de l'enseignement :**Chapitre 01 : Introduction à la CAO (1,5 h)****1. Partie I : Modélisation 2D/3D à l'aide de l'outil informatique**

- Les logiciels de DAO
- Les logiciels de CAO
- Les logiciels de FAO
- Les logiciels de simulation

2. Partie II : Principe de fonctionnement des modeleurs 3D

- Modélisation polygonale
- Modélisation par courbes (NURBS)
- Modélisation par subdivision de surface
- Modélisation par surfaces implicites
- Modélisation par géométries
- Modélisation volumique

Chapitre 02 : AutoCad (11 h)**Partie I : Dessin 2D**

1. Présentation du logiciel
2. Coordonnées cartésiennes et polaires
3. Dessin de base
 - Utiliser les aides aux dessins : accrochage, grille
 - Annoter et composer les plans
 - Créer un plan 2D
 - Gérer les échelles et l'affichage
 - Créer et gérer des bibliothèques
 - Importer et exporter dans les différents formats
 - Gestion et sauvegarde des mises en page
 - Éditer les plans (imprimante/traceur)
 - Gérer les calques et les blocs
4. Commandes de dessin et de modifications

Partie II : Modélisation3D

1. Système de coordonnées utilisateur dans l'espace (SCU)
2. Éléments de base et opération booléenne
3. Visualisation et affichage

Chapitre 03 : SOLIDWORKS (10h00)**Partie I : PIECES**

1. Introduction
2. Interface utilisateur
3. ESQUISSE
4. FONCTION

Partie II : ASSEMBLAGE

1. Introduction
2. Interface utilisateur
3. Les contraintes

Partie III : MISE EN PLAN

1. Introduction
2. Interface utilisateur
3. fond de plan
4. disposition des vue
5. Annotation.

Compétences visées

- Utiliser l’outil informatique pour la conception assistée par ordinateur

Références bibliographiques :

- AutoCAD 2009, Olivier Le Frapper, Edition Eni 2009.
- Les secrets du dessinateur AutoCAD,PatrickDiver, Edition Pearson 2010.
- SolidWorks 2012, Thierry CRESPEAU, Edition Eni 2012.

Modalités d’évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final

Semestre: 6 (licence)

Unité d'enseignement: UET 3.2

Matière 1: Entrepreneuriat et management d'entreprise

VHS: 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

- Se préparer à l'insertion professionnelle en fin d'études.
- Développer les compétences entrepreneuriales chez les étudiants ;
- Sensibiliser les étudiants et les familiariser avec les possibilités, les défis, les procédures, les caractéristiques, les attitudes et les compétences que requiert l'entrepreneuriat ;
- Préparer les étudiants pour qu'ils puissent, un jour ou l'autre, créer leur propre entreprise ou, du moins, mieux comprendre leur travail dans une PME.

Connaissances préalables recommandées

Aucune connaissance particulière, sauf la maîtrise de langue d'enseignement.

Compétences visées :

Capacités d'analyser, de synthétiser, de travailler en équipe, de bien communiquer oralement et par écrit, d'être autonome, de planifier et de respecter les délais, d'être réactif et proactif. Être sensibilisé à l'entrepreneuriat par la présentation d'un aperçu des connaissances de gestion utiles à la création d'activités.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 –Préparation opérationnelle à l'emploi : (2 Semaines)

Rédaction de la lettre de motivation et élaboration du CV, Entretien d'embauche, ..., Recherche documentaire sur les métiers de la filière, Conduite d'interview avec les professionnels du métier et Simulation d'entretiens d'embauches.

Chapitre 2 - Entreprendre et esprit entrepreneurial : (2 Semaines)

Entreprendre, Les entreprises autour de vous, La motivation entrepreneuriale, Savoir fixer des objectifs, Savoir prendre des risques

Chapitre 3 - Le profil d'un entrepreneur et le métier d'Entrepreneur : (3 Semaines)

Les qualités d'un entrepreneur, Savoir négocier, Savoir écouter, La place des PME et des TPE en Algérie, Les principaux facteurs de réussite lors de la création d'une TPE/PME

Chapitre 4 - Trouver une bonne idée d'affaires : (2 Semaines)

La créativité et l'innovation, Reconnaître et évaluer les opportunités d'affaires

Chapitre 5–Lancer et faire fonctionner une entreprise : (3 Semaines)

Choisir un marché approprié, Choisir l'emplacement de son entreprise, Les formes juridiques de l'entreprise, Recherche d'aide et de financement pour démarrer une entreprise, Recruter le personnel, Choisir ses fournisseurs

Chapitre 6 - Elaboration du projet d'entreprise : (3 Semaines)

Le Business Model et le Business Plan, Réaliser son projet d'entreprise avec le Business Model Canvas

Mode d'évaluation : Examen : 100%

Références :

- Fayolle Alain, 2017. Entrepreneuriat théories et pratiques, applications pour apprendre à entreprendre. Dunod, 3e éd.
- Léger Jarniou, Catherine, 2013, Le grand livre de l'entrepreneur. Dunod, 2013.
- Plane Jean-Michel, 2016, Management des organisations théories, concepts, performances. Dunod, 4ème éd.
- Léger Jarniou, Catherine, 2017, Construire son Business Plan. Le grand livre de l'entrepreneur. Dunod,.
- Sion Michel, 2016, Réussir son business Méthodes, outils et astuces plan. Dunod ,4ème éd.
- Patrick Koenblit, Carole Nicolas, Hélène Lehongre, Construire son projet professionnel, ESF, Editeur 2011.
- Lucie Beauchesne, Anne Riberolles, Bâtir son projet professionnel, L'Etudiant 2002.
- ALBAGLI Claude et HENault Georges (1996), La création d'entreprise en Afrique, ed EDICEF/AUPELF ,208 p.

VII-2 - Programme détaillé par matière (Master)
S1 - S2 - S3 - S4

Semestre: 1 (master)

UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1

Matière: Exploitation des réseaux électriques

VHS: 45h (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

L'objectif de ce cours peut être divisé en deux : d'une part l'élargissement des connaissances acquises durant le cours de 'Réseaux électriques' en Licence, et d'autre part introduire les connaissances nécessaires sur la gestion et l'exploitation des réseaux électriques.

Connaissances préalables recommandées:

Lois fondamentales d'électrotechnique (Loi d'Ohm, les lois de Kirchhoff...etc), Analyse des circuits électriques à courant alternatif, calcul complexe. Modélisation des lignes électriques (Cours réseaux électrique en Licence).

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Architectures des postes électriques (2 semaines)

Architecture globale du réseau électrique, équipements et architecture des postes (postes à couplage de barres, postes à couplage de disjoncteurs), topologies des réseaux de transport et de distribution d'énergie.

Chapitre 2. Organisation du transport de l'énergie électrique

2.1. Lignes de transport d'énergie (3 semaines)

Calcul des lignes de transport: Choix de la section des conducteurs, isolation, calcul mécanique des lignes, Opération des lignes de transport en régime établi. Opération des lignes de transport en régime transitoire. Transport d'énergie en courant continu (HVDC).

2.2. Réseaux de distribution (2 semaines)

Introduction à la distribution d'énergie électrique, distribution primaire, distribution secondaire, transformateurs de distribution, compensation d'énergie réactive dans les réseaux de distribution, fiabilité de distribution.

Chapitre 3. Exploitation des réseaux électriques MT et BT (3 semaines)

Protection des postes HT/MT contre les surintensités et les surtensions). Modèles des éléments du réseau électrique. Réglage de la tension, Dispositifs de réglage de la tension, - Contrôle de la puissance réactive sur un réseau électrique

Chapitre 4. Régimes de neutre (2 semaines)

Les régimes de neutre (isolé, mise à la terre, impédant), neutre artificiel.

Chapitre 5. Réglage de la tension (3 semaines)

Chute de tension dans les réseaux électrique, méthode de réglage de la tension (réglage automatique de la tension aux bornes des générateurs, AVR, compensation d'énergie réactive par les moyens classiques et modernes, réglage de la tension par autotransformateur), introduction à la stabilité de la tension.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

Références bibliographiques:

1. F. Kiessling et al, 'Overhead Power Lines, Planning, design, construction'. Springer, 2003.

2. *T. Gonen et al, 'Power distribution', book chapter in Electrical Engineering Handbook. Elsevier Academic Press, London, 2004.*
3. *E. Acha and V.G. Agelidis, 'Power Electronic Control in Power Systems', Newns, London 2002.*
4. *TuranGönen : Electric power distribution system engineering. McGraw-Hill, 1986*
5. *TuränGonen : Electric power transmission system engineering. Analysis and Design. John Wiley & Sons, 1988*

Semestre: 1 (master)**UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1****Matière: Electronique de puissance avancée****VHS: 45h (Cours: 1h30, TD: 1h30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement:**

Pour fournir les concepts de circuit électrique derrière les différents modes de fonctionnement des onduleurs afin de permettre la compréhension profonde de leur fonctionnement. Pour doter des compétences nécessaires pour obtenir les critères pour la conception des convertisseurs de puissance pour UPS, Drives etc., Capacité d'analyser et de comprendre les différents modes de fonctionnement des différentes configurations de convertisseurs de puissance.

Capacité à concevoir différents onduleurs monophasés et triphasés

Connaissances préalables recommandées:

Composants de puissance, l'électronique de puissance de base,

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Méthodes de modélisation et simulation des semi-conducteurs de puissance
Caractéristique idéalisée des différents types de semi-conducteurs, équations logiques des semi-conducteurs, méthodes de simulations des convertisseurs statiques **(2 semaines)**

Chapitre 2 : Mécanismes de commutation dans les convertisseurs statiques Principe de commutation naturelle, principe de commutation forcée, calcul des pertes par commutation. **(3 semaines)**

Chapitre 3 : Méthodes de conception des convertisseurs statiques à commutation naturelle Règles de commutation, définition de la cellule de commutation, différents type de sources, règles d'échange de puissance, convertisseurs direct et indirect exemple : étude d'un cyclo convertisseur. **(2 semaines)**

Chapitre 4 : Méthodes de conception des convertisseurs statiques à commutation forcée

- Onduleur MLI
- Redresseur à absorption sinusoïdale
- Gradateur MLI
- Alimentations à découpage **(3 semaines)**

Chapitre 5 : Onduleur multi-niveaux **(3 semaines)**

Concept multi niveaux, topologies, Comparaison des onduleurs multi-niveaux . Techniques de commande PWM pour onduleur MLI - monophasés et triphasés de source d'impédance.

Chapitre 6 : Qualité d'énergie des convertisseurs statiques **(3 semaines)**

- Pollution harmonique due aux convertisseurs statiques (Étude de cas : redresseur, gradateur).
- Etude des harmoniques dans les onduleurs de tension.
- Introduction aux techniques de dépollution

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

Références bibliographiques:

1. *Electronique de puissance, de la cellule de commutation aux applications industrielles. Cours et exercices, A. Cunière, G. Feld, M. Lavabre, éditions Casteilla, 544 p. 2012.*
2. *-Encyclopédie technique « Les techniques de l'ingénieur », traité de Génie Electrique, vol. D4 articles D3000 à D3300.*

Semestre: 1 (master)

UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1

Matière: μ -processeurs et μ -contrôleurs

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Connaitre la structure d'un microprocesseur et son utilité. Faire la différence entre microprocesseur, microcontrôleur et un ordinateur. Connaitre l'organisation d'une mémoire. Connaitre la programmation en assembleur. Connaitre l'utilisation des interfaces d'E/S et les interruptions. Utilisation du micro contrôleur (programmation, commande de système).

Connaissances préalables recommandées

Logiques combinatoire et séquentielle, automatismes industriels

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Architecture et fonctionnement d'un microprocesseur(3 semaines)

Structure d'un ordinateur, Circulation de l'information dans un ordinateur, Description matérielle d'un microprocesseur, Fonctionnement d'un microprocesseur, les mémoires

Exemple : Le microprocesseur Intel 8086

Chapitre 2: La programmation en assembleur(2 semaines)

Généralités, Le jeu d'instructions, Méthode de programmation.

Chapitre 3: Les interruptions et les interfaces d'entrées/sorties (3 semaines)

Définition d'une interruption, Prise en charge d'une interruption par le microprocesseur, Adressages des sous programmes d'interruptions,

Adressages des ports d'E/S, Gestion des ports d'E/S

Chapitre 4: Architecture et fonctionnement d'un microcontrôleur (3 semaines)

Description matérielle d'un μ -contrôleur et son fonctionnement. Programmation du μ -contrôleur

Exemple : Le μ -contrôleur PIC

Chapitre 5: Applications des microprocesseurs et microcontrôleurs (4 semaines)

Interface LCD - Clavier Interface - Génération de signaux des ports Porte pour convertisseurs – Moteur- Contrôle - Contrôle des appareils DC / AC -mesure de la fréquence - système d'acquisition de données

Mode d'évaluation:

Examen 100 %.

Références bibliographiques:

1. M. Tischer et B. Jennrich. La bible PC – Programmation système. Micro Application, i. Paris, 1997.
2. R. Tourki. L'ordinateur PC – Architecture et programmation – Cours et exercices. i. Centre de Publication Universitaire, Tunis, 2002.
3. H. Schakel. Programmer en assembleur sur PC. Micro Application, Paris, 1995.
4. E. Pissaloux. Pratique de l'assembleur I80x86 – Cours et exercices. Hermès, Paris, 1994
5. R Zaks et A. Wolfe. Du composant au système – Introduction aux microprocesseurs.Sybex, Paris, 1988.

Semestre: 1 (master)

UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2

Matière: Machines électriques approfondies

VHS: 45h (Cours: 1h30, TD 1h30)

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement

A la fin de ce cours, l'étudiant sera capable d'établir les équations générales de conversion d'énergie électromécanique appliquées aux machines synchrones, asynchrones et à courant continu et saura déterminer leurs caractéristiques en régimes statiques ou variables. Ce qui permet notamment de prendre en compte l'association des machines aux convertisseurs statiques.

Connaissances préalables recommandées

-Circuits électriques triphasés, à courants alternatifs, puissance. Circuits magnétiques, Transformateurs monophasés et triphasés, Machines électriques à courants continu et alternatif (fonctionnement moteur et génératrice).

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Principes généraux

(3 semaines)

Principe de la conversion d'énergie électromécanique. Principe du couplage stator/rotor : la machine primitive. Bobinages des machines électriques. calcul des forces magnétomotrices. Équation mécanique ;

Chapitre 2 : Machines synchrones

(4 semaines)

Généralités et mise en équations de la machine synchrone à pôles lisses. Étude du fonctionnement de la machine synchrone. Différents systèmes d'excitation. Réactions d'induit. Éléments sur la machine synchrone à pôles saillants sans et avec amortisseurs. Diagrammes de Potier, diagramme des deux réactances et diagramme de Blondel. Éléments sur les machines à aimants permanents. Alternateurs et Couplage en parallèle. Moteurs synchrones, démarrage...

Chapitre 3 : Machines asynchrones

(4 semaines)

Généralités. Mise en équation. Schémas équivalents. Couple de la machine asynchrone. Caractéristiques et diagramme de la machine asynchrone. Fonctionnement moteur/générateur, démarrage, freinage. Moteurs à encoches profondes et à double cages, Moteurs asynchrones monophasés .

Chapitre 4 : Machines à courant continu

(4 semaines)

Structure des machines à courant continu. Équations des machines à courant continu. Modes de démarrage, freinage et réglage de vitesse des moteurs à courant continu. Phénomènes de commutation. Saturation et réaction d'induit. Pôles auxiliaires de commutation. Fonctionnement moteur/générateur.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

Références bibliographiques:

1. J.-P. Caron, J.P. Hautier : *Modélisation et commande de la machine asynchrone*, Technip, 1995.
2. G. Grellet, G. Clerc : *Actionneurs électriques, Principes, Modèles, Commandes*, Eyrolles, 1996.

3. J. Lesenne, F. Notelet, G. Séguier : Introduction à l'électrotechnique approfondie, Technique et Documentation, 1981.
4. Paul C.Krause, Oleg Wasyzczuk, Scott S, Sudhoff, "Analysis of Electric Machinery and Drive Systems", John Wiley, Second Edition, 2010.
P S Bimbhra, "Generalized Theory of Electrical Machines", Khanna Publishers, 2008.
5. A.E, Fitzgerald, Charles Kingsley, Jr, and Stephan D, Umanx, " Electric Machinery", Tata McGraw Hill, 5th Edition, 1992

Semestre: 1 (master)**UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2****Matière: Méthodes numériques appliquées****VHS: 45h (Cours: 1h30, TD 1h30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement:**

L'objectif de cet enseignement est de présenter les outils nécessaires d'analyse numérique et d'optimisation pour atteindre ce triple but. L'enseignement combinera des concepts mathématiques théoriques et une mise en œuvre pratique sur des exemples d'applications concrètes.

Connaissances préalables recommandées:

Mathématique, maîtrise de l'environnement MATLAB

Contenu de la matière:**Chapitre 1 : Rappels sur quelques méthodes numériques (3 semaines)**

Résolution des systèmes d'équations linéaires et non linéaires par les méthodes itératives; Intégration et différentiation, etc.

Equations différentielles ordinaires (EDO)

- Introduction et formulation canonique des équations et systèmes d'équations différentielles ordinaires ;

- Méthodes de résolution: Méthodes d'Euler ; Méthodes de Runge-Kutta ; Méthode d'Adams.

Chapitre 2 : Equations aux dérivées partielles (EDP) (6 semaines)

- Introduction et classifications des problèmes aux dérivées partielles et des conditions aux limites;

- Méthodes de résolution:

- Méthode des différences finies (MDF);

- Méthode des éléments finis (MEF).

Chapitre 3 : Techniques d'optimisation (6 semaines)

Définition et formulation : problèmes d'optimisation. Techniques d'optimisation classiques. Optimisation unique et multiple avec et sans contraintes.

Algorithmes d'optimisation : La programmation linéaire, modèle mathématique, technique de la solution, la dualité, Programmation non linéaire.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

Références bibliographiques:

1. G.Allaire, Analyse Numérique et Optimisation, Edition de l'école polytechnique,2012
2. Computational methods in Optimization, Polak , Academic Press,1971.
3. Optimization Theory with applications, Pierre D.A., Wiley Publications,1969.
4. Taha, H. A., Operations Research: An Introduction, Seventh Edition, Pearson Education Edition, Asia, New Delhi ,2002.
5. S.S. Rao, 'Optimization – Theory and Applications', Wiley-Eastern Limited, 1984

Semestre: 1 (master)

UE Méthodologique Code : UEM 1.1

Matière: TP : - μ -processeurs et μ -contrôleurs

VHS: 15h (TP: 1h)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Connaitre la programmation en assembleur. Connaitre le principe et les étapes d'exécution de chaque instruction. Connaitre l'utilisation des interfaces d'E/S et les interruptions. Utilisation du micro contrôleur (programmation, commande de système).

Connaissances préalables recommandées

Logiques combinatoire et séquentielle, automatismes industriels, algorithmique.

Contenu de la matière

TP1 : Prise en main d'un environnement de programmation sur μ -processeur (1 semaine)

TP2 : Programmation des opérations arithmétiques et logiques dans un μ -processeur (1 semaines)

TP3 : Utilisation de la mémoire vidéo dans un μ -processeur (1 semaines)

TP4: Gestion de la mémoire du μ -processeur. (2 semaines)

TP5 : Commande d'un moteur pas à pas par un μ -processeur (2 semaines)

TP6: Gestion de l'écran (1 semaines)

TP7: Programmation du μ -microcontrôleur PIC (2 semaines)

TP8: Commande d'un moteur pas à pas par un μ -microcontrôleur PIC (2 semaines)

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100 % .

Références bibliographiques:

1. R. Zaks et A. Wolfe. Du composant au système – Introduction aux microprocesseurs. Sybex, Paris, 1988.
2. M. Tischer et B. Jennrich. La bible PC – Programmation système. Micro Application, Paris, 1997.
3. [3] R. Tourki. L'ordinateur PC – Architecture et programmation – Cours et exercices. Centre de Publication Universitaire, Tunis, 2002.
4. H. Schakel. Programmer en assembleur sur PC. Micro Application, Paris, 1995.
5. E. Pissaloux. Pratique de l'assembleur I80x86 – Cours et exercices. Hermès, Paris, 1994

Semestre: 1 (master)
UE Méthodologique Code : UEM 1.1
Matière: TP : Exploitation des réseaux électrique
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Permettre à l'étudiant de disposer de tous les outils nécessaires pour gérer, concevoir et exploiter les systèmes électro-énergétiques et plus particulièrement les réseaux électriques

Connaissances préalables recommandées:

Généralités sur des réseaux électriques de transport et de distribution

Contenu de la matière:

- TP N° 1** : Réglage de la tension par moteur synchrone
- TP N° 2** : Répartition des puissances et calcul de chutes de tension
- TP N° 3** : Réglage de tension par compensation de l'énergie réactive
- TP N° 4** : Régime du neutre
- TP N° 5** : Réseaux Interconnectés

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100 % .

Références bibliographiques:

1. Sabonnadière, Jean Claude, Lignes et réseaux électriques, Vol. 1, Lignes d'énergie électriques, 2007.
2. Sabonnadière, Jean Claude, Lignes et réseaux électriques, Vol. 2, Méthodes d'analyse des réseaux électriques, 2007.
3. Lasne, Luc, Exercices et problèmes d'électrotechnique : notions de bases, réseaux et machines électriques, 2011.
4. J. Grainger, Power system analysis, McGraw Hill , 2003
5. W.D. Stevenson, Elements of Power System Analysis, McGraw Hill, 1998.

Semestre: 1 (master)

UE Méthodologique Code : UEM 1.1

Matière: TP Electronique de puissance avancée

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Permettre à l'étudiant de comprendre les principes de fonctionnement des nouvelles structures de convertisseur d'électronique de puissance.

Connaissances préalables recommandées:

Principe de base de l'électronique de puissance

Contenu de la matière:

TP1 : Nouvelles structures de convertisseurs

TP2 : Amélioration du facteur de puissance;

TP3 : Elimination des harmoniques

TP4 : Compensateurs statiques de puissance réactive

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%;

Références bibliographiques:

1. GuySéguier et Francis Labrique, «Les convertisseurs de l'électronique de puissance - tomes 1 à 4»
2. Ed. Lavoisier Tec et Documentation très riche disponible en bibliothèque. - Site Internet : « Cours et Documentation »
3. Valérie Léger, Alain Jameau Conversion d'énergie, électrotechnique, électronique de puissance. Résumé de cours, problèmes corrigés », , : ELLIPSES MARKETING

Semestre: 1 (master)

UE Méthodologique Code : UEM 1.1

Matière: TP Méthodes numériques appliquées

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Familiariser les étudiants dans le calcul des variations et de résoudre des problèmes en utilisant les techniques d'optimisation associée à des applications d'ingénierie.

Connaissances préalables recommandées:

Capacité d'appliquer les concepts de la théorie de programmation linéaire dans les problèmes de génie électrique

Contenu de la matière:

- Initialisation à l'environnement MATLAB (Introduction, Aspects élémentaires, les commentaires, les vecteurs et matrices, les M-Files ou scripts, les fonctions, les boucles et contrôle, les graphismes, etc.); **(1 semaine)**
- Ecrire les programmes suivants pour:
 - ❖ Calculer de l'intégrale par les méthodes suivantes : Trapèze, Simpson et générale ; **(1 semaine)**
 - ❖ Résolution des équations et systèmes d'équations différentielles ordinaires par les différentes méthodes Euler, RK-4; **(2 semaines)**
 - ❖ Résoudre des systèmes d'équations linéaires et non-linéaires : Jacobi ; Gauss-Seidel ; Newton - Raphson ; **(1 semaine)**
 - ❖ Résoudre des EDP par la MDF et la MEF pour les trois (03) types d'équations (Elliptique, parabolique et elliptique); **(6 semaines)**
 - ❖ Minimiser d'une fonction à plusieurs variables sans contraintes **(2 semaines)**
 - ❖ Minimiser d'une fonction à plusieurs variables avec contraintes (inégalités et égalités) par les méthodes : gradient projeté et Lagrange -Newton. **(02 semaines)**

Remarque : Les 3 premières séances peuvent être effectuées comme travail personnel

Mode d'évaluation: Contrôle continu: 100%;

Références bibliographiques:

1. G.Allaire, Analyse Numérique et Optimisation, Edition de l'école polytechnique,2012
2. Computational methods in Optimization, Polak , Academic Press,1971.
3. Optimization Theory with applications, Pierre D.A., Wiley Publications,1969.
4. Taha, H. A., Operations Research: An Introduction, Seventh Edition, Pearson Education Edition, Asia, New Delhi ,2002.
5. S.S. Rao,"Optimization – Theory and Applications", Wiley-Eastern Limited, 1984.

Semestre: 1 (master)

UE Méthodologique Code : UEM 1.1

Matière: TP Machines électriques approfondies

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Compléter, consolider et vérifier les connaissances déjà acquises dans le cours.

Connaissances préalables recommandées:

Bonne maîtrise de l'outil informatique et du logiciel MATLAB-SIMULINK.

Contenu de la matière:

1. Caractéristiques électromécanique de la machine asynchrone ;
2. Diagramme de cercle ;
3. Génératrice asynchrone fonctionnement autonome;
4. Couplage d'un alternateur au réseau et son fonctionnement au moteur synchrone ;
5. Détermination des paramètres d'une machine synchrone ;

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%

Références bibliographiques:

1. Th. Wildi, G. Sybille "électrotechnique ", 2005.
2. J. Lesenne, F. Noielet, G. Segquier, "Introduction à l'électrotechnique approfondie" Univ. Lille. 1981.
3. MRetif "Command Vectorielle des machines asynchrones et synchrone" INSA, cours Pedg. 2008.
4. R. Abdessemed "Modélisation et simulation des machines électriques " ellipses,2011.

Semestre : 1 (master)
Unité d'enseignement : UED 1.1
Matière : Matière : Compatibilité électromagnétique
VHS : 22h30 (cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

L'objectif du cours est d'appliquer la théorie du champ électromagnétique aux problèmes de pollution électromagnétique de l'environnement technologique. A la fin du cours, les étudiants seront capables d'avoir une approche globale d'un problème de compatibilité électromagnétique entre le perturbateur et le perturbé, de rechercher l'ensemble des causes potentielles de perturbations dans un environnement donné, et de choisir une technique de protection optimale sur la base d'études théoriques.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématiques, d'électromagnétisme et de réseaux électriques.

Contenu de la matière :

- 1. Concept de la CEM** (1 semaine)
Terminologie, contexte et enjeux. Acteurs de la CEM (sources, victimes et couplages).
- 2. Types et mode de couplage** (2 semaines)
Types de couplage : Conduction, rayonnement et ionisation, (Galvanique, inductif, capacitif).
Modes de couplage : différentiel et commun
Méthodes de calcul et méthodes de mesure.
- 3. Réduction des couplages** (2 semaines)
Effet électromagnétique des conducteurs (résistance, inductance et capacité) ; Circuit de couplage équivalent. Méthodes de réduction des couplages.
- 4. Modèle couplé des lignes de transmission** (2 semaines)
Paramètres de lignes de transmission, résolution des équations de couplage dans les domaines temporel et fréquentiel. Couplage avec les câbles blindés.
- 5. Perturbations générées avec des lignes de transport d'énergie** (1 semaines)
Rayonnement EM des jeux de barres en BF (en régime de fonctionnement permanent) et en régime transitoire (enclenchement d'une ligne), Risque de perturbation de l'appareillage de mesure – contrôle et commande.
- 6. Perturbations générées par les circuits électroniques** (1 semaines)
Transmission par conduction et rayonnement des grandeurs électriques transitoires.
- 7. Perturbations générées par les décharges électrostatiques** (2 semaines)
Phénoménologie, foudre (description des éclairs nuage-sol, Effets directs et indirects de la foudre).
- 8. Techniques de protection en CEM** (1 semaine)
Masse, blindage, disposition des composants et des câblages, effet réducteur des masses, filtrage et protection contre les surtensions.
- 9. Normes de la CEM** (1 semaine)
Réglementation en vigueur

Mode d'évaluation : Examen 100%

Références bibliographiques

1. P. DEGAUQUE et J. HAMELIN Compatibilité électromagnétique - bruits et perturbations radioélectriques, Dunod éditeur
2. M. IANOVICI et J.-J. MORF : Presses Polytechniques Romandes
3. A. KOUYOUMDJIAN : Les harmoniques et les installations électriques
4. R. CALVAS : Les perturbations électriques en BT cahier Technique n141

Semestre : 1 (master)
Unité d'enseignement : UED 1.1
Matière : Matière : Maintenance et sûreté de fonctionnement
VHS : 22h30 (cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Contenu de la matière :

I-Historique,

II-Analyse des systèmes à composants indépendants (-Modélisation de la logique de disfonctionnement par arbres de défaillance, -Exploitation qualitative et quantitative booléen, - Limites de la méthode)

III- Analyse des systèmes avec prise en compte de certaines dépendances (-Modélisation des systèmes, -Markovienne par graphes des états, - Exploitation quantitative du modèle, - Limite de la méthode)

IV- Analyse des systèmes avec prise en compte généralisé des dépendances (-Modélisation par les réseaux de pétrie (RdP), - Exploitation quantitative du modèle : RdP : stochastique)

V- Application des méthodologies de sûreté de fonctionnement (- fiabilité, -maintenabilité, - Disponibilité,- sécurité)

VI- Méthodologie de prévision de fiabilité (-Calcul prévisionnels la fiabilité, -Analyse des modes de défaillance, -techniques de diagnostic de panne et de maintenance)

Mode d'évaluation : Contrôle continu 40%, examen : 60%

Références bibliographiques:

1. Patrick Lyonnet, "Ingénierie de la fiabilité, Edition TEC & DOC, Lavoisier, 2006.
2. Roger Serra, "Fiabilité et maintenance industrielle", Cours, Ecole de technologie supérieure ETS, Université de Québec, 2013.

David Smith, Fiabilité, maintenance et risque, DUNOD, Paris 2006.

Semestre : 1 (master)
Unité d'enseignement : UET 1.1
Matière : Anglais technique et terminologie
VHS : 22h30 (cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement:

Initier l'étudiant au vocabulaire technique. Renforcer ses connaissances de la langue. L'aider à comprendre et à synthétiser un document technique. Lui permettre de comprendre une conversation en anglais tenue dans un cadre scientifique.

Connaissances préalables recommandées:

Vocabulaire et grammaire de base en anglais

Contenu de la matière:

- Compréhension écrite : Lecture et analyse de textes relatifs à la spécialité.
- Compréhension orale : A partir de documents vidéo authentiques de vulgarisation scientifiques, prise de notes, résumé et présentation du document.
- Expression orale : Exposé d'un sujet scientifique ou technique, élaboration et échange de messages oraux (idées et données), Communication téléphonique, Expression gestuelle.
- Expression écrite : Extraction des idées d'un document scientifique, Ecriture d'un message scientifique, Echange d'information par écrit, rédaction de CV, lettres de demandes de stages ou d'emplois.

Recommandation : Il est vivement recommandé au responsable de la matière de présenter et expliquer à la fin de chaque séance (au plus) une dizaine de mots techniques de la spécialité dans les trois langues (si possible) anglais, français et arabe.

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques :

1. P.T. Danison, *Guide pratique pour rédiger en anglais: usages et règles, conseils pratiques, Editions d'Organisation 2007*
2. A.Chamberlain, R. Steele, *Guide pratique de la communication: anglais, Didier 1992*
3. R. Ernst, *Dictionnaire des techniques et sciences appliquées: français-anglais, Dunod 2002.*
4. J. Comfort, S. Hick, and A. Savage, *Basic Technical English, Oxford University Press, 1980*
5. E. H. Glendinning and N. Glendinning, *Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering, Oxford University Press 1995*
6. T. N. Huckin, and A. L. Olsen, *Technical writing and professional communication for nonnative speakers of English, McGraw-Hill 1991*
7. J. Orasanu, *Reading Comprehension from Research to Practice, Erlbaum Associates 1986*

V-2 - Programme détaillé par matière du semestre S2

Semestre : 2 (master)
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1
Matière: Techniques de la haute tension 1
VHS: 45h (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits :4
Coefficient :2

Objectifs de l'enseignement

A l'issue de cette matière l'étudiant sera capable de modéliser un réseau électrique, de faire le calcul d'écoulement de puissance, le calcul des courants de défauts, de traiter le problème du calcul optimal de la puissance de la prédiction de l'état d'un réseau.

Connaissances préalables recommandées

- Electrotechnique fondamentale, - Généralités de la haute tension

Contenu de la matière

I. Généralités sur la haute tension **3 semaine**

Pourquoi utilise-t-on la haute tension pour le transport de l'énergie électrique ? problèmes liés à la haute tension ; comparaison entre lignes aériennes et câbles souterrains HT ; Introduction à la coordination de l'isolement ; Quelques exemples des applications de la haute tension.

II. Phénomènes d'ionisation dans les gaz **3 semaines**

(Ionisation naturelle des gaz- mouvement des ions- mobilité- température électronique). 2. Mécanismes de rupture : (Électrons germes- ionisation- avalanches électroniques- émissions secondaires -

III. Isolants gazeux **3 semaines**

Mécanismes de Townsend - Mécanismes de Streamer et le Leader). 3. Conditions d'amorçage : (Influence de la pression ; Influence de la température ; Influence de la densité de gaz ; Influence de la nature de gaz ; Loi de Paschen).

IV. Maîtrise des champs électriques **3 semaines**

Champ électrique dans les diélectriques composés ; Pouvoir de pointe ; cage de Faraday ; surface équipotentielle.

V. Foudre **3 semaines**

Nuage orageux, champ électrique en dessous des nuages, déroulement du coup de foudre, types de coup de foudre, protection contre la foudre.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques

- [1] E.Kuffel, W.S Zangl, J.Kuffel « High Voltage engineering : Fundamentals », 2ème édition, Edition Newnes, 2006
- [2] C.Gary « Les propriétés diélectriques dans l'air et les très hautes tensions », Editions Eyrolles, 1984
- [3] M.Aguet, M.Ianovic « Traité d'électricité, Volume XIII : Haute Tension », Edition GEORGI, 1982
- [4] P.Bergounioux « Haute tension », Edition Willamblake & Co, 1997
- [5] J. Arrillaga, « High Voltage Direct Current Transmission », Peter Pregrinus, London, 1983

Semestre : 2 (master)**UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1****Matière: Electrostatique et ses applications****VHS: 45h (Cours: 1h30, TD: 1h30)****Crédits :4****Coefficient :2****Objectifs de l'enseignement**

Maîtriser le phénomène d'électrostatique ainsi que ses applications

Connaissances préalables recommandées

Notions sur la haute tension

Contenu de la matière :**Chapitre. 1 :** Introduction à l'Electrostatique ; Généralités**Chapitre. 2 :** Equilibre des conducteurs

Associations de plusieurs conducteurs ; Superposition d'états d'équilibre ; Théorème d'unicité ; Capacité-Condensateur; Influence partielle ; Influence totale ; Coefficients d'influence.

Chapitre. 3 : Electrostatique des matériaux

Conduction; claquage; polarisation; types de polarisation, relaxation électrostatique, pertes diélectriques

Chapitre. 4 : Apparition des phénomènes électrostatiques

Décharge électrostatique ; Charge des liquides dans les pipelines; charge des corps par frottement (triboélectrification); charge par induction; charge par effet couronne; autres sources de charge statique.

Chapitre. 5 : Séparateurs électrostatiques des matériaux granulaires

Principe de fonctionnement; Séparateurs électrostatiques à cylindre tournant ; Séparateurs électrostatiques à électrode plaque ; Séparateurs électrostatiques à chute libre.

Chapitre. 6 : Filtres électrostatiques et autres applications

Principe de fonctionnement ; Physique de la Précipitation électrostatique ; Phénomènes détériorant l'efficacité de collection ; Précipitation industrielle ; Autres applications ; Peinture électrostatique Copie électrostatique

Mode d'évaluation

Examen 60% CC 40 %

Références bibliographiques

- 1) Chouket. "Electrostatique, Cours détaillé d'électrostatique avec exercices corrigés" Paru le 1 décembre 2018 Essai (broché)
- 2) Mohamed Akbi. "Électrostatique, Cours, applications et exercices corrigés"- Génie électrique. 2016, Collection Technosup.
- 3) Jean-Pierre Faroux, Jacques Renault. Electrostatique et magnétostatique, cours et 94 exercices corrigés. Electro-magnétisme. Volume 1, Dunod. 1996

- 4) AMZALLAG Émile. La physique en fac - Electrostatique et électrocinétique cours et exercices corrigés. 2006
- 5) Nabil Safta Introduction à l'Électrostatique. Notes de cours et applications. 2019

Semestre : 2 (master)

UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1

Matière: production centralisée et décentralisée

VHS: 45h (Cours: 1h30)

Crédits :4

Coefficient :2

Objectifs de l'enseignement

Ce cours vise à présenter l'évolution fondamentale des systèmes énergétiques induite par la transition énergétique qui est une décentralisation de ces systèmes.

Connaissances préalables recommandées

Principe de la production de l'énergie électrique

Contenu de la matière

Chapitre I: Techniques générales de production de l'électricité (3 semaines)

Sources d'énergie électrique, centrales électriques classiques (thermique et nucléaire), Service systèmes, gestion et rendement.

Chapitre II : Production électrique décentralisée (PD) (4 semaines)

Les technologies de la production décentralisée (Les sources conventionnelles, les sources nouvelles et renouvelables (géothermie, petite hydraulique, biomasse, micro cogénération, solaire et éolien)), avantages.

Chapitre III: Raccordement de la PD au réseau électrique (4 semaines)

Conditions de raccordement de la PD dans le système électrique, aspects réglementaires et organisationnels du développement de la PD, aspects techniques du raccordement sur les réseaux HTA, interactions entre PD et réseau électrique et les normes en vigueur.

Chapitre IV : Infrastructures critiques du système électrique (4 semaines)

Gestion en présence de fort taux d'insertion des PD, les surcouts techniques liés à l'intermittence, méthodologie de gestion des situations critiques, intérêt du stockage de l'énergie, ilotage.

Chapitre V: Autoproduction dans les énergies renouvelables (μ -réseaux)(4 semaines)

Concept et fonctionnement des micro-réseaux (micro-turbines, piles à combustible, petits générateurs diesel, panneaux photovoltaïques, mini-éoliennes, petite hydraulique), exploitation et contrôle des micro-réseaux, micro-réseaux hybride avec génération et accumulation distribuée, monitoring et enregistrement de données.

Mode d'évaluation :

Examen: 100%.

Références bibliographiques :

1. N. Hadjsaïd, « Distribution d'énergie électrique en présence de production décentralisée », édition Hermès, 2010.
2. R. Caire, « Production Décentralisée et réseaux de distribution », Editions universitaires européennes EUE, 2010.
3. B. Multon, "Production d'Énergie Électrique par Sources Renouvelables", Techniques de l'Ingénieur, traité Génie Electrique, D4, 2003.
4. A. Maczulak, 'Renewable Energy: Sources and Methods', Green technology, 2010.
5. N. Hatziargyriou, «Microgrids: Architectures and Control», Wiley-IEEE Press, 2014.

Semestre : 2 (master)**UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1****Matière: Optimisation des réseaux électriques****VHS: 45h (Cours: 1h30, TD: 1h30)****Crédits :4****Coefficient :2****Objectifs de l'enseignement**

A l'issue de cette matière l'étudiant sera capable de modéliser un réseau électrique, de faire le calcul d'écoulement de puissance, le calcul des courants de défauts, de traiter le problème du calcul optimal de la puissance de la prédiction de l'état d'un réseau.

Connaissances préalables recommandées

- Electrotechnique fondamentale, - Réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique. Calcul Matriciel (Méthodes numériques)

Contenu de la matière**I. Modélisation de base es réseaux électriques****3 semaine**

Rappel sur (Représentation des signaux sinusoïdaux, Modélisation des éléments du réseau électrique (Source, Ligne, Transformateur, Charge), Système d'unités relatives).

Théorie des graphes appliquée aux réseaux électriques, Algorithme de formation des matrices admittance et impédance d'un RE, - Modification et inversion de la matrice admittance, Techniques des matrices creuses.

II. Calcul des courants de défauts**3 semaines**

Rappel (Composantes symétriques, Analyse de court circuits: circuit équivalent de Thevenin), Courants de court-circuit symétriques et asymétriques d'un réseau de grande taille, Tensions de défaut, Courants de défaut dans les lignes, les générateurs et moteurs, Réajustement du déphasage des tensions, Calcul de la puissance de court-circuit, Algorithme de calcul des courants de défaut.

III. Ecoulement de puissance**3 semaines**

Introduction,

Equations de répartition des charges,

Méthodes numériques appliquées pour la résolution de l'écoulement de charges (Gauss-Seidel, Newton Raphson, Méthode découplée rapide, autres..., Algorithmes et exemples)

IV. Répartition optimale de l'écoulement de puissances**3 semaine**

Introduction, Fonction non linéaire d'optimisation, Caractéristiques coûts -Production,

Méthodes numériques appliquées à un réseau sans contraintes et avec contraintes

Calcul économique de puissance sans pertes, Calcul économique de puissance avec pertes.

V. Estimation de l'état d'un réseau électrique**3 semaines**

Mesures de P, Q, I et V,

Méthodes appliquées pour l'Estimation de l'état d'un réseau électrique, Détection et

identification des mauvaises mesures, Observabilité du réseau et pseudo-mesures, Prise en considération de contraintes d'écoulement de puissance.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40%; Examen: 60%.

Références bibliographiques

6. F. Kiessling et al, 'Overhead Power Lines, Planning, design, construction'. Springer, 2003.

7. T. Gonen et al, 'Power distribution', book chapter in Electrical Engineering Handbook. Elsevier Academic Press, London, 2004.

8. E. Acha and V.G. Agelidis, 'Power Electronic Control in Power Systems', Newns, London 2002.

9. TuranGönen : Electric power distribution system engineering. McGraw-Hill, 1986

10. TuränGonen : Electric power transmission system engineering. Analysis and Design. John Wiley & Sons, 1988

Semestre :2 (master)

UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1

Matière : Qualité de l'énergie électrique

VHS: 45h (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits :4

Coefficient :2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de la matière est d'étudier la qualité de l'énergie électrique d'un réseau électrique à travers la dégradation de la tension et/ou du courant, les perturbations sur les réseaux électriques. Il s'agit aussi de comprendre en quoi les charges non linéaires peuvent-elles en être incriminées. Etudier les solutions pour améliorer la qualité de l'énergie électrique en remédiant aux perturbations en évitant qu'elles se produisent lorsque c'est possible ou bien en les atténuant lorsqu'elles sont inévitables.

Connaissances préalables recommandées

Electrotechnique fondamentale. Electronique de Puissance.

Contenu de la matière

I. Introduction aux notions de la qualité de l'énergie

(1 semaine)

II. Dégradation de la qualité de l'énergie

(6 semaines)

- a. Déformation de l'onde de tension et de courant : creux de tension, fluctuations, distorsions harmoniques.
- b. Origines de la dégradation de la qualité de l'énergie : Charges non linéaires, défauts réseaux, charges spéciales.
- c. Caractérisation des déformations de l'onde : Rappel sur la décomposition fréquentielle d'un signal périodique non sinusoïdal. Grandeurs électriques en présence de signaux non sinusoïdaux (Valeur efficace, puissances instantanées, puissances moyennes, facteur de puissance et pertes Joule...etc).
- d. Effets de la dégradation de la qualité de l'énergie : Effets instantanés et effets à terme sur le réseau et les charges.

III. Normes en vigueur : Normes IEC et IEEE concernant l'émission des harmoniques en basse et moyenne tension

(1 semaine)

- a. Rappel sur la décomposition fréquentielle d'un signal périodique non sinusoïdal.
- b. Valeur efficace, puissances instantanées, puissances moyennes, facteur de puissance et pertes Joule.

IV. Solutions pour l'amélioration de la qualité de l'énergie

(5 semaines)

- a. Solutions préventives : Renforcement du réseau, modification des caractéristiques des charges (Charges à prélèvement sinusoïdal).
- b. Solution correctives : Filtrage passif (Choix et calcul des filtres passifs), Filtrage actif (choix et calcul des filtres actifs).
- c. Solutions pour minimiser les déséquilibres et les coupures

Mode d'évaluation

Contrôle continu: 40%, Examen : 60%.

Références bibliographiques

1. G. J. WAKILEH, 'Power system harmonics-Fundamental Analysis and Filter Design', Springer-Verlag, 2001.
2. Roger C. Dugan, Mark F. Granaghan, 'Electrical Power system Quality', McGraw Hill, 2001
3. Qualité de l'énergie – Cours de Delphine RIU – INP Grenoble
4. Cahiers techniques Schneider N° CT199, CT152, CT159, CT160 et CT1

Semestre :2 (master)

UE Méthodologique Code : UEM 1.2

Matière : Stage pratique

VHS: 37h30 (TP: 3h)

Crédits :3

Coefficient :2

Objectifs de l'enseignement

L'étudiant est dans l'obligation d'effectuer un stage pratique au sein des sites industriels ou laboratoires de recherche pour enrichir ses connaissances requis dans les différentes matières.

Le stage doit être présenté en fin de semestre par un rapport détaillé élaboré par l'étudiant.

Mode d'évaluation :Contrôle continu: 100%

Semestre :2 (master)

UE Méthodologique Code : UEM 1.2

Matière:TP optimisation des réseaux électriques

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits :2

Coefficient :1

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de la matière est la réalisation de programmes pour la modélisation et l'analyse des réseaux électriques en régime permanent.

Les programmes à élaborer, dans le cas d'écoulement de puissance et de calcul des courants de défauts, permettent le calcul des tensions aux accès ainsi que des courants et des puissances transitant dans les éléments du réseau. Dans le cas du Dispatching économique, le programme calcule les productions optimales pour minimiser les coûts et enfin le programme d'estimation d'états permettra d'estimer l'état d'un réseau électrique en utilisant des techniques d'optimisation.

Connaissances préalables recommandées

Electrotechnique fondamentale

Réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique

Contenu de la matière

TP 1 :Modélisation des paramètres des lignes de transmission.

TP2 : Construction des matrices d'admittance et d'impédance de jeu de barre

TP 3 : Modélisation de l'écoulement de puissance par l'algorithme de Gauss-seidel

TP4 : Modélisation de l'écoulement de puissance par l'algorithme Newton-Raphson

TP 5 : Calcul des défauts sur un réseau électrique

TP 6 : Dispatching économique

Mode d'évaluation

Contrôle continu: 100 % .

Références bibliographiques

6. Göran Andersson, "Modelling and Analysis of Electric Power Systems", ETH Zürich, 2008
7. R. Natarajan, Computer-Aided Power System Analysis, Marcel Dekker, 2002.
8. A. R. Bergen and V. Vittal: Power System Analysis, Prentice-Hall, 2000.
9. H. Saadat: Power System Analysis, McGraw-Hill, 1999.
10. WILLIAM D. STEVENSEN, "Elements of power system analysis", Edition (Dunod, paris, 1999).
11. B. M. Weedy and B. J. Cory: Electric Power Systems, John Wiley & Sons, 1998.
12. J. Arrillaga, C. P. Arnold, "COMPUTER ANALYSIS OF POWER SYSTEMS", University of Canterbury, Christchurch, New Zealand, JOHN WILEY & SONS, 1990.

Semestre :2 (master)

UE Méthodologique Code : UEM 1.2

Matière: TP Electrostatique et ses applications

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits :2

Coefficient :1

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de la matière est la compréhension l'application des différents phénomènes liés à l'électrostatique.

Connaissances préalables recommandées

Haute tension

Electrostatique.

Contenu de la matière

TP 1 : Initiation à la mesure en électrostatique

TP2 : Phénomènes d'Électrostatique de base

TP 3 : Acquisition et neutralisation de la charge électrique par décharge couronne

TP 4 : Triboélectricité

TP 5 : Applications de l'électrostatique (séparateurs, électro-filtre, ...)

Mode d'évaluation

Contrôle continu: 100 % .

Semestre :2 (master)
UE Méthodologique Code : UEM 1.2
Matière: TP Qualité de l'énergie électrique
VHS: 22h30 (TP: 1h30)
Crédits :2
Coefficient :1

Objectifs de l'enseignement

Les objectifs de la matière sont :

1. Mesure des distorsions harmoniques de tension et de courant en présence de charges polluantes.
2. Simuler les différents moyens de mitigation des harmoniques.

Connaissances préalables recommandées

Logiciel Matlab/Simulink, Electrotechnique fondamentale, Analyse fréquentielle, circuit résonnants.

Contenu de la matière

- TP 1 :** Simulation de charges non linéaires usuelles (mesure de courant et de tension, spectres harmoniques, puissance).
- TP 2 :** L'harmonique 3 et ses multiples.
- TP 3 :** Amélioration de la qualité de l'onde par Filtrage passif.
- TP 4 :** Amélioration de la qualité de l'onde par Filtrage actif (TP de démonstration).
- TP 5 :** Energie réactive et charges non linéaires

Mode d'évaluation

Contrôle continu: 100 % .

Références bibliographiques

1. G. J. WAKILEH, 'Power system harmonics-Fundamental Analysis and Filter Design', Springer-Verlag, 2001.
2. Roger C. Dugan, Mark F. Granaghan, 'Electrical Power system Quality', McGraw Hill, 2001
3. Qualité de l'énergie – Cours de Delphine RIU – INP Grenoble
4. Cahiers techniques Scheider N° CT199, CT152, CT159, CT160 et CT1

Semestre : 2 (master)
Unité d'enseignement : UED 1.2
Matière : Développement des réseaux électriques
VHS : 22h30 (cours : 1h30)
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Objectifs de l'enseignement

L'objectif est de permettre aux étudiants de maîtriser les questions de planification des réseaux électriques à court, à moyen et à long terme, principalement l'extension de la production, du transport et de la distribution.

Connaissances préalables recommandées

- Réseau de transport et de distribution d'énergie électrique, - Méthodes numériques appliquées et optimisation.

Contenu de la matière :

I Introduction au développement des réseaux électriques (2semaines)

- La planification des réseaux électriques (Enjeux et contexte politico-économique), - Objet de la planification (Qualité de l'énergie électrique, Tenue de la tension, Intensité maximale admissible par les conducteurs, les pertes électriques), - Données de travail (données des consommateurs, données des moyens de production, politique énergétique du pays, données physiques du réseau, ...), -Horizon de la planification, - Etat du réseau actuel et future (extension en profondeur, extension en surface, dégradations possibles,...),

II. Développement des réseaux de distribution BT (2semaines)

- La méthodologie d'étude et de développement du réseau BT (collecte et traitement des données, , analyses des résultats obtenues et prise de décisions), - Exemple de planification d'un réseau de distribution BT

III. Développement des réseaux de distribution MT (3semaines)

- Calcul technico-économique, -Connaissance des charges, - Qualité du produit électricité, -Méthodologie (stylisation du réseau, période d'étude, prévision des charges, détermination et sélection des stratégies possibles, Évaluation des coûts dans les différentes stratégies, Choix de la solution optimale), - Outils informatiques (Base de données du réseau, Types de programmes utilisés en planification), - Organisation et nature des études de planification (étude de détermination des grands choix techniques, études de schémas directeurs, études décisionnelles), - Planification budgétaire des investissements, - Exemple de planification d'un réseau de distribution MT.

IV : Développement du système production-transport (4 semaines)

- Evolution des méthodes de planification : des situations déterministes aux situations probabilistes. Traitement de l'incertitude : - Méthode des scénarios, -Théorie économique de la planification des réseaux électriques (Définitions et objectifs de la planification des réseaux, cadre de la planification à long terme, horizon de planification, état du réseau, configuration du réseau et dégradations possibles, -Les hypothèses de travail (consommation, production), -La localisation des moyens de production, -La planification à long terme.

La planification à court terme : -Techniques d'optimisation et principes économiques (Description du problème, Solution Algorithmique, techniques mathématiques et heuristiques, définitions des termes, Flux de trésorerie "Cash-flow", Analyse économique (méthodes de valeur actuelle, de coût annuel, du taux de retour).

V. Outils de planification du système production-transport (2semaines)

- Différents modèles
 - Système informatique cohérent

Mode d'évaluation : Examen 100%

Références bibliographiques:

1. D4210 Réseaux de distribution Structure etPlanification par Philippe CARRIVE
2. D 4240 Exploitation des réseaux de distribution : systèmes informatiquespar Marc LECOQ etRobert MICHON
3. D 4070 réseaux de transport et d'interconnexion de l'énergie électrique, développement et planification. Par François MESLIER et Henri PERSOZ.
4. Planification des réseaux électriques", Edition EDF, collection EYROLS

Semestre : 2 (master)

Unité d'enseignement : UED 1.2

Matière : Communication et gestion de projet

VHS : 22h30 (cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Ce cours a pour objectif d'offrir aux étudiants les différents concepts et notions utiles pour étudier, réaliser et gérer un projet industriel.

Connaissances préalables recommandées:

Économie des entreprises, systèmes industriels.

Contenu de la matière:

- Généralités
- Les préalables à la gestion de projet
- Comprendre le cahier des charges fonctionnel
- Compléter et finaliser le cahier des charges fonctionnel
- Le management de projet
- Définir une ou des solutions techniques répondant au problème posé
- Mettre en pratique une des solutions possibles
- Démontrer la satisfaction de la solution proposée aux exigences du cahier des charges
- Préparer et suivre un planning de réalisation du projet
- Évaluer et optimiser les coûts des composants
- L'établissement du référentiel (prototype)
- La maîtrise des délais (planification opérationnelle)
- La maîtrise des coûts
- La maîtrise de la qualité
- La gestion des risques

Exemple sur la gestion des projets

Mode d'évaluation: Examen: 100 %.

Références bibliographiques:

- « La Gestion de Projet », Girard-ECONOMICA
- « Manuel de l'ingénieur d'affaires », Fraysse-GARNIER ENTREPRISE
- « Techniques d'analyse de projets », Vallet/DUNOD

Semestre : 2 (master)
Unité d'enseignement : UET 1.2
Matière : Respect des normes et règles d'éthique et d'intégrité
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédit : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement:

Développer la sensibilisation des étudiants aux principes éthiques. Les initier aux règles qui régissent la vie à l'université (leurs droits et obligations vis-à-vis de la communauté universitaire) et dans le monde du travail. Les sensibiliser au respect et à la valorisation de la propriété intellectuelle. Leur expliquer les risques des maux moraux telle que la corruption et à la manière de les combattre.

Connaissances préalables recommandées :

Aucune

Contenu de la matière :

A- Ethique et déontologie

I. Notions d'Éthique et de Déontologie

(3 semaines)

1. Introduction
 1. Définitions : Morale, éthique, déontologie
 2. Distinction entre éthique et déontologie
2. Charte de l'éthique et de la déontologie du MESRS : Intégrité et honnêteté. Liberté académique. Respect mutuel. Exigence de vérité scientifique, Objectivité et esprit critique. Équité. Droits et obligations de l'étudiant, de l'enseignant, du personnel administratif et technique.
3. Éthique et déontologie dans le monde du travail
Confidentialité juridique en entreprise. Fidélité à l'entreprise. Responsabilité au sein de l'entreprise, Conflits d'intérêt. Intégrité (corruption dans le travail, ses formes, ses conséquences, modes de lutte et sanctions contre la corruption)

II. Recherche intègre et responsable

(3 semaines)

1. Respect des principes de l'éthique dans l'enseignement et la recherche
2. Responsabilités dans le travail d'équipe : Égalité professionnelle de traitement. Conduite contre les discriminations. La recherche de l'intérêt général. Conduites inappropriées dans le cadre du travail collectif
3. Adopter une conduite responsable et combattre les dérives : Adopter une conduite responsable dans la recherche. Fraude scientifique. Conduite contre la fraude. Le plagiat (définition du plagiat, différentes formes de plagiat, procédures pour éviter le plagiat involontaire, détection du plagiat, sanctions contre les plagiaires, ...). Falsification et fabrication de données.

B- Propriété intellectuelle

I- Fondamentaux de la propriété intellectuelle

(1 semaines)

- 1- Propriété industrielle. Propriété littéraire et artistique.
- 2- Règles de citation des références (ouvrages, articles scientifiques, communications dans un congrès, thèses, mémoires, ...)

II- Droit d'auteur

(5 semaines)

1. Droit d'auteur dans l'environnement numérique

Introduction. Droit d'auteur des bases de données, droit d'auteur des logiciels. Cas spécifique des logiciels libres.

2. Droit d'auteur dans l'internet et le commerce électronique

Droit des noms de domaine. Propriété intellectuelle sur internet. Droit du site de commerce électronique. Propriété intellectuelle et réseaux sociaux.

3. Brevet

Définition. Droits dans un brevet. Utilité d'un brevet. La brevetabilité. Demande de brevet en Algérie et dans le monde.

4. Marques, dessins et modèles

Définition. Droit des Marques. Droit des dessins et modèles. Appellation d'origine. Le secret. La contrefaçon.

5. Droit des Indications géographiques

Définitions. Protection des Indications Géographiques en Algérie. Traités internationaux sur les indications géographiques.

III- Protection et valorisation de la propriété intellectuelle

(3 semaines)

Comment protéger la propriété intellectuelle. Violation des droits et outil juridique. Valorisation de la propriété intellectuelle. Protection de la propriété intellectuelle en Algérie.

Mode d'évaluation :

Examen : 100 %

Références bibliographiques:

1. Charte d'éthique et de déontologie universitaires,
https://www.mesrs.dz/documents/12221/26200/Charte+fran_ais+d_f.pdf/50d6de61-aabd-4829-84b3-8302b790bdce
2. Arrêtés N°933 du 28 Juillet 2016 fixant les règles relatives à la prévention et la lutte contre le plagiat
3. L'abc du droit d'auteur, organisation des nations unies pour l'éducation, la science et la culture(UNESCO)
4. E. Prairat, De la déontologie enseignante. Paris, PUF, 2009.
5. Racine L., Legault G. A., Bégin, L., Éthique et ingénierie, Montréal, McGraw Hill, 1991.
6. Siroux, D., Déontologie : Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale, Paris, Quadrige, 2004, p. 474-477.
7. Medina Y., La déontologie, ce qui va changer dans l'entreprise, éditions d'Organisation, 2003.
8. Didier Ch., Penser l'éthique des ingénieurs, Presses Universitaires de France, 2008.

9. Gavarini L. et Ottavi D., Éditorial. de l'éthique professionnelle en formation et en recherche, Recherche et formation, 52 | 2006, 5-11.
10. Caré C., Morale, éthique, déontologie. Administration et éducation, 2e trimestre 2002, n°94.
11. Jacquet-Francillon, François. Notion : déontologie professionnelle. Letélémaque, mai 2000, n° 17
12. Carr, D. Professionalism and Ethics in Teaching. New York, NY Routledge. 2000.
13. Galloux, J.C., Droit de la propriété industrielle. Dalloz 2003.
14. Wagret F. et J-M., Brevet d'invention, marques et propriété industrielle. PUF 2001
15. Dekermadec, Y., Innover grâce au brevet: une révolution avec internet. Insep 1999
16. AEUTBM. L'ingénieur au cœur de l'innovation. Université de technologie Belfort-Montbéliard
17. Fanny Rinck et Léda Mansour, littératie à l'ère du numérique : le copier-coller chez les étudiants, Université grenoble 3 et Université paris-Ouest Nanterre la défense Nanterre, France
18. Didier DUGUEST IEMN, Citer ses sources, IAE Nantes 2008
19. Les logiciels de détection de similitudes : une solution au plagiat électronique? Rapport du Groupe de travail sur le plagiat électronique présenté au Sous-comité sur la pédagogie et les TIC de la CREPUQ
20. Emanuela Chiriac, Monique Filiatrault et André Régimbald, Guide de l'étudiant: l'intégrité intellectuelle plagiat, tricherie et fraude... les éviter et, surtout, comment bien citer ses sources, 2014.
21. Publication de l'université de Montréal, Stratégies de prévention du plagiat, Intégrité, fraude et plagiat, 2010.
22. Pierrick Malissard, La propriété intellectuelle : origine et évolution, 2010.
23. Le site de l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle www.wipo.int
24. <http://www.app.asso.fr/>

V-3 - Programme détaillé par matière du semestre S3

Semestre: 3 (master)**UE Fondamentale Code : UEF2.1.1****Matière : Technique de la haute tension 2****VHS:45h00 (Cours: 1h30, TD 1H30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de cours est la suite du cours de la technique de la haute tension 1 et qui a pour objectif d'approfondir dans le domaine de la haute tension.

Connaissances préalables recommandées:

Haute tension, électrostatique

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Claquage des isolants solides - Introduction ; Claquage intrinsèque ; Claquage par avalanche « streamer » ; Claquage électrothermique ; Claquage électromécanique ; Claquage en extrémité (point triple) ; Claquage par décharge partielle.

Chapitre 2 : Contournement des isolateurs haute tension- L'isolateur contournement ; approche mathématique ; Contournement sous tension alternative ; Ligne de fuite ; Différents types d'isolateurs ; Remèdes.

Chapitre 3 : Claquage des isolants liquides**Chapitre 4 : Ingénierie de la haute tension dans les réseaux électriques –**

Introduction à l'appareillage haute tension ; Configurations des réseaux et des postes ; Éléments des réseaux de transport: définition, fonction, conception et construction des appareillages à haute tension (Disjoncteurs, transformateurs de mesure, sectionneurs,...). Mécanismes d'amorçage d'une décharge dans l'air et application au dimensionnement des réseaux.

Chapitre 5 : Configurations des réseaux et des postes**Chapitre 6 : Mise à la terre en haute tension**

Mode d'évaluation : Contrôle continu: 40% examen 60%

Références Bibliographiques

- 1) Michel Lambert
"Les plans de protection des réseaux à haute tension. Le traitement des défauts d'isolement".
Collection : Technique et ingénierie, Dunod. juin 2018
- 2) Frederick MILLER, "Ligne à Haute Tension". Edition Lavoisier, 2010
- 3) Michel Aguet, Michel Ianoz. "Haute tension (TE volume XXII)", Collection : Traité d'Électricité. 2016
- 4) BOUGUE Michel. "Lignes électriques aériennes à très haute tension",
Tome 1 : calculs théoriques et formules usuelles concernant les cables des lignes électriques
- 5) BOUGUE Michel. "Lignes électriques aériennes à très haute tension",
Tome 1 : calculs théoriques et formules usuelles concernant les cables des lignes électriques
- 6) BOUGUE Michel. "Lignes électriques aériennes à très haute tension",

Tome 2, Calculs théoriques et formules usuelles concernant les pylônes des lignes électriques

7) BOUGUE Michel. "Lignes électriques aériennes à très haute tension",

Tome 3 : Etude technique

8) BOUGUE Michel. "Lignes électriques aériennes à très haute tension",

Tome 5 : travaux de construction

Semestre: 3 (master)**UE Fondamentale Code : UEF2.1.1****Matière: Stabilité et dynamique des réseaux électriques****VHS: 45h (Cours: 1h30,TD :1h30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement**

- Comprendre la physique des phénomènes transitoires en vue d'en limiter l'importance et les effets
- Maîtriser l'analyse en régime transitoire d'un système électrique de puissance et comprendre la problématique de la stabilité.
- Appréhender les aspects techniques et économiques des réglages de la fréquence et de l'amplitude de la tension.
- Rendre l'étudiant apte à élaborer différentes stratégies de sécurité au moyen des logiciels de calcul d'écoulement de puissance, d'étude de la stabilité transitoire et long terme.

Connaissances préalables recommandées:

- Réseaux électriques de transport et de distribution
- simulation des réseaux électriques

Contenu de la matière

- I. 1. Notions et définitions ;
 - 1.1. Régimes transitoires électromécaniques,
 - 1.2. Régimes transitoires électromagnétiques,
 - 1.3. Eléments de la liaison machine-système,
 - 1.4. Notions de stabilité : statique, dynamique...
- II. Propagation des phénomènes transitoires sur les lignes électriques
 - II.1 Etude de la propagation d'ondes dans le domaine fréquentiel
 - II.2 Propagation d'ondes de surtension en présence d'une injection ou d'une perturbation interne au système
- III. Calcul des régimes transitoires des lignes par la méthode des ondes mobiles
- IV. Stabilité dynamique, stabilité transitoire, stabilité de tension, stabilité long terme.
- V. Étude complète d'une machine connectée à un réseau infini avec AVR et PSS
 - Résolution par la méthode du critère à aires égales
 - Résolution numérique
- VI. Étude du cas à multi-machines
- VII. Méthodes d'amélioration de la stabilité: PSS, SVC, TCSC et TCPST

Mode d'évaluation : Contrôle continu: 40% examen 60%

Références

- [1] M.Grappe « Stabilité et sauvegarde des réseaux électriques », Edition HERMES, 2003
- [2] YOSHIHIDE HASE, POWER SYSTEMS ENGINEERING, BRITISH LIBRARY CATALOGUING IN PUBLICATION DATA, USA
- [3] ARIEH L. SHENKMAN, TRANSIENT ANALYSIS OF ELECTRIC POWER CIRCUIT HAND BOOK, HOLON ACADEMIC INSTITUTE OF TECHNOLOGY, SPRINGER REVUE, NETHERLANDS, 2005.
- [4] ELECTRIC POWER GENERATION, TRANSMISSION, AND DISTRIBUTION, LEONARD L. GRIGSBY, UNIVERSITY OF CALIFORNIA, DAVIS, 2006.

Semestre: 3 (master)**UE Fondamentale Code : UEF2.1.1****Matière: Le plasma et ses applications****VHS:22h30 (Cours: 1h30)****Crédits: 2****Coefficient: 1****Objectifs de l'enseignement**

Ce cours vise à présenter le plasma à savoir l'historique, définitions et applications dans les différents domaines.

Connaissances préalables recommandées :

Notions sur le fonctionnement de la haute tension

Contenu de la matière**Chapitre.1 : Définitions et phénomènes de base**

Degré d'ionisation d'un plasma, Longueur de Debye: Etude de l'arc électrique, historique, Définition de la colonne positive. Caractéristiques de l'arc, Rappel sur la décharge électrique et la décharge couronne ; Historique et premiers concepts

Chapitre. 2 : Classification des plasmas de décharge : plasma froid ; plasma thermique

Chapitre.3: Décharge à barrière diélectrique et leurs applications

Chapitre.4 : Générateurs d'ozone et leurs applications

Chapitre.5 : Applications industrielles du plasma froid

Le nettoyage, la gravure, modification de propriétés superficielles : activation, mouillabilité, polymérisation par plasma, stérilisation, dépôt de couche barrière, couches optiques. Autres applications (Découpe par plasma, Traitement des déchets industriels par plasma thermique, torches à plasma, traitement de surface, stérilisation...)

Chapitre 6 : Applications thérapeutiques des plasmas froids atmosphériques

Mode d'évaluation: examen 100%

Références bibliographiques

- 1- A Yehia, A Mizuno, K Takashima ,,,,"On the characteristics of the corona discharge in a wire-duct reactor"" . J. Phys. D: Appl. Phys. 33, 2807-2814 (2000).
- 2- E. M. Van Veldhuizen, W, R, Rutgers. ,,,,"Inception behaviour of pulsed positive Corona in several gases"" . Journal of Physics. D. Applied Physics. 36, 2692-2696 (2003)
- 3- A. Goldman, M. Goldman. ,,,,"Les plasmas froids à pression atmosphérique- La décharge couronne"" . Les plasmas dans l'industrie. (1991)
- 4- R. Zhang, R. J. Zhan, X. H. Wen, L. Wang, ,,,,"Investigation of the characteristics of atmospheric pressure surface barrier discharges"" . Plasma sources Sci .technol. 12, 590- 596 (2003)
- 5- C. J. Liu, G. H. Xu, T. Wang, ,,,,"Non-thermal plasma approaches in CO2 utilization "" . Fuel Processing Technology. 58, 119–134, (1999).
- 6- A. Fridman, A. Chirokov, A. Gutsol, ,,,,"Non-thermal atmospheric pressure discharges"" , J. Phys. D: Appl. Phys. 38, R21– R24 (2005).

Semestre: 3 (master)**UE Fondamentale Code : UEF2.1.2****Matière : Construction des réseaux électriques****VHS:45h00 (Cours: 1h30, TD 1H30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de cette matière c'est la maîtrise du calcul des liaisons électrique aériennes et souterraine à savoir les supports, chaines d'isolation, conducteurs ainsi que le calcul économique.

Connaissances préalables recommandées:

Structure des réseaux électriques

Contenu de la matière**Chapitre I: structure des réseaux électriques**

Carte schématique, réseau aérien, liaison souterraine

Chapitre II: Calcul des lignes aériennes

Conducteurs, isolateurs, supports, portée, flèche.....

Chapitre III: Calcul des liaisons souterraines

Dimensionnement des câbles, pose des câble, calcul économique.....

Mode d'évaluation : Contrôle continu: 40%, Examen: 60%

Références bibliographiques :

- TRANSPORT ET DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE ELECTRIQUE, Dr Jean-Louis Lilien, notes de cours, Université de Liège, 1997.
- QUALITÉ DE L'ÉNERGIE ELECTRIQUE, Dr Pol Pirotte, notes de cours, Université de Liège, 1998.
- RÉSEAUX DE DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE ELECTRIQUE – CONSIDÉRATIONS TECHNICO-ECONOMIQUES, Louis Maesen, travail de fin d'études, Université de Liège, 1990.
- CONSTRUCTION DES LIGNES AÉRIENNES À HAUTE TENSION, Charles Avril, éd. Eyrolles, 1984.
- CALCUL DES RÉSEAUX DE PUISSANCE, J.L. Horward, notes de cours, Université de Liège, 1997.
- TRANSMISSION LINE REFERENCE BOOK : CONDUCTOR MOTION, Electric Power Research Institute, 1979.
- MANUEL TECHNIQUE DE CALCUL, Société Nouvelle des Câbleries de Charleroi S.A., 1997.
- CÂBLES D'ÉNERGIE, Alcatel Cable Benelux, 1997.
- CALCUL DU COURANT ADMISSIBLE DANS LES CÂBLES EN RÉGIME PERMANENT,

Semestre: 3(master)**UE Fondamentale Code : UEF2.1.2****Matière : Electrification des entreprises industriels****VHS:45h00 (Cours: 1h30, TD 1H30)****Crédits: 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement**

La matière a pour objectif de donner aux étudiants les connaissances nécessaires sur les réseaux électriques industriels (architectures, schémas et plans), le calcul du bilan de puissance, de minimisation d'énergie, de choix de canalisation électriques, de calcul de défauts et de protection.

Connaissances préalables recommandées :

Généralités sur des réseaux électriques

Contenu de la matière**I. Les architectures des réseaux****2 semaines**

Structure générale d'un réseau privé de distribution, La source d'alimentation, Les postes de livraison HTB, Les postes de livraison HTA, Les réseaux HTA et réseaux HTB à l'intérieur du site, Les réseaux industriels avec production interne.

II. Les régimes de neutre (RN)**3 semaines**

Les différents régimes du neutre ; L'influence du RN et schémas des liaisons à la terre utilisés en BT ; Le contact indirect en basse tension suivant le RN ; Protection, Particularités des DDR et coupure du conducteur neutre et des conducteurs de phase; Influence sur l'appareillage des règles de coupure et protection des conducteurs; Interaction entre HT et BT; Comparaison des différents RN basse tension-choix; RN utilisés en haute tension.

III. Sources d'alimentation**1 semaine**

L'alimentation par les RDP ; Les alternateurs (générateurs synchrones), les génératrices asynchrones, Avantages et inconvénients ; Les alimentations sans interruption (ASI),

IV. Bilan de puissances**1 semaine****V. Détermination des sections des conducteurs****3 semaines**

Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection en BT; Détermination des sections de conducteurs en MT; Calcul de la section économique

VI. Compensation de l'énergie réactive**2 semaines**

Intérêts de la compensation d'ER, Amélioration du $\cos \varphi$; Matériel de compensation de l'ER ; Emplacement des condensateurs ; Détermination de la puissance de compensation par rapport à la facture d'énergie ; Compensation aux bornes d'un transformateur; Compensation des moteurs asynchrones ; Compensation optimale ; Enclenchement des batteries de condensateurs et protection ; Présence d'harmoniques

Mode d'évaluation : Contrôle continu: 40%examen 60%**Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc).**

[1] Denis MARQUET, Didier Mignardot, Jacques SCHONEK, "Guide de l'installation électrique 2010 - Normes internationales CEI et nationales françaises NF", Schneider Electric, 2010

[2] Jean Repérant, "Réseaux électriques industriels - Introduction", Tech. del'Ing., D5020, 2001

[3] Jean Repérant, "Réseaux électriques industriels - Ingénierie", Tech. del'Ing., D5022, 2001

[4] Dominique SERRE, "Installations électriques BT - Protections électriques", Tech. del'Ing., D5045, 2006

[5] SOLIGNAC (G.). – Guide de l'Ingénierie élec-trique des réseaux internes d'usines 1076 p.bibl. (30 réf.) lectra Tech & Doc Lavoisier, EDF. Paris, 1985.

Semestre: 3 (master)**UE Méthodologique Code : UEM2.1****Matière :** Techniques de protection des réseaux électriques**VHS:22h30(cours1H30 TD 1H30 TP : 1H00)****Crédits: 5****Coefficient: 3****Objectifs de l'enseignement**

L'objectif du cours est l'étude de l'organisation de la protection des réseaux électriques, des perturbations des techniques de mesure. L'étudiant doit savoir comment faire la détection de défauts et comment faire la protection des éléments du réseau électrique et comment coordonner la protection.

Connaissances préalables recommandées

Réseaux électriques, électrotechniques fondamentale.

Contenu de la matière

I. Généralité sur les défauts dans les lignes de transport d'énergie électrique

II. Composants d'un système de protection : Transformateurs de mesure, Relais de puissance, Relais de temps, Relais intermédiaire, Organe d'exécution (disjoncteur)

III. Fonctions et Principes de Protection:

-Les différentes fonctions de protection et leurs codes, -Principe de la sélectivité

-Différentes types de discrimination, - Zones de protection

IV. Les plans de protection BT et HT

V. Protection des systèmes

- Protection d'un réseau radial simple (protection avec des discriminations simples)

- Protection d'un réseau à deux sources (protection directionnelle)

- Protection des lignes (protection différentielle, protection de distance)

- Protection des jeux de barre (protection différentielle), - Protection des transformateurs (protection différentielle), -Protection des générateurs.

VI. Propriétés de base des éléments de la protection : Eléments à principe électromagnétique, Eléments à semi-conducteurs, Principe analogique, Eléments à microprocesseurs

VII. Contrôle à commande numérique : Relais numériques, Relais de distance numériques, Relais différentiels numériques

VIII. Relais numériques : Schéma bloc d'un relais numérique, Multiplexage, Conversion analogique / numérique, Algorithmes d'évaluation des quantités des phases, Microprocesseur, Commande des organes de coupure

IX. Protection contre les surtensions (Eclateurs, câbles de garde et parafoudres)

Contenu des TP

TP1 : Protection à maximum de courant, relais à temps Inverse

TP2 : Protection directionnelle, relais directionnel

TP3 : Protection contre les surtensions/sous tension, relais à temporisation de surtension/sous tensions

TP4 : Optimisation de la protection à Maximum de courant

Mode d'évaluation : Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.**Références bibliographiques**

6. P.Kundur, "Power System Stability and Control", McGraw-Hill, 1993.

7. Protective Relaying for Power System II Stanley Horowitz ,IEEE press , New York, 2008

8. T.S.M. Rao, Digital Relay / Numerical relays , Tata McGraw Hill, New Delhi, 1989

9. Y.G. Paithankar and S.R Bhide, "Fundamentals of Power System Protection", Prentice-Hall of India, 2003

Semestre: 3 (master)

UE Méthodologique Code : UEM2.1

Matière : TP techniques de la haute tension

VHS:22h30(TP : 1H30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Le TP a pour objectif de donner les connaissances suffisantes pour permettre au futur cadre en Electrotechnique de concevoir et dimensionner l'isolation des équipements de haute tension et de maîtriser les problèmes de coordination d'isolement dans les réseaux électriques auxquels il serait confronté

Connaissances préalables recommandées :

Haute tension, électrostatique

Contenu de la matière

TP1: Mesure de la haute tension

TP2 : Claquage de l'air

TP3: Décharge couronne

TP4: Décharge partielle

Mode d'évaluation : Contrôle continu: 100%

Semestre: 3 (master)
UE Fondamentale Code : UEM2.1
Matière : TP Electrification des entreprises industrielles
VHS:22h30 (TP : 1H30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées :
Généralités sur la stabilité des réseaux électriques

Contenu de la matière

TP1 :Calcul et choix des canalisations et de la protection électriques par logiciel de calcul

TP2 :Schémas de liaison à la terre

TP3 :Optimisation technico – économique d'un réseau industriel interne

Visites pédagogiques (Visite des sites industriels)

Mini projet

Mode d'évaluation : Contrôle continu: 100%

Références bibliographiques

- [1] Denis MARQUET, Didier Mignardot, Jacques SCHONEK, "Guide de l'installation électrique 2010 - Normes internationales CEI et nationales françaises NF", Schneider Electric, 2010
- [2] Jean Repérant, "Réseaux électriques industriels - Introduction", Tech. del'Ing., D5020, 2001
- [3] Jean Repérant, "Réseaux électriques industriels - Ingénierie", Tech. del'Ing., D5022, 2001
- [4] Dominique SERRE, "Installations électriques BT - Protections électriques", Tech. del'Ing., D5045, 2006
- [5] SOLIGNAC (G.). – Guide de l'Ingénierie élec-trique des réseaux internes d'usines 1076 p.bibl. (30 réf.) lectra. Tech.& Doc. Lavoisier, EDF. Paris, 1985.

Semestre : 3 (master)
Unité d'enseignement : UED2.1
Matière : Normes et législations en Électrotechnique
VHS : 22h30 (cours : 1h30)
Crédits : 2
Coefficient : 1

Partie I: Gestion

I. Types d'entreprises à gérer

Entreprise traditionnelles, orientées vers le profit ; Organisations à but non lucratif :

Administrations, Hôpitaux Organisations internationales

II. Outils de la gestion d'entreprise

Méthodes d'analyse et de compréhension des phénomènes socio-économiques ; Prise de décision dans un environnement économique changeant et complexe

III. Exemples de politiques et de concepts de gestion

Le lean-management ; Le Benchmarking

Partie II : Norme en électrotechnique

Différents organismes de normalisation

Norme Française NFC Norme européenne EN Norme internationale CEI Normes et symboles

Partie III : Certification

I. Mise en place d'un système management qualité (SMQ)

Comment faire ? Pourquoi faire ?

II. La qualité un moyen de faire prospérer l'entreprise

2-1 Politique qualité (PQ) ; 2-2 Démarche qualité (DM) ; 2-3 Responsable management qualité (RMQ) ; 2-4 Outil PCDA (Plan, Do, Check, Act)

III. Processus de certification

Certification de la norme ISO9001, Étapes à suivre, Sensibilisation, diagnostic, Actions, Audit et dossier technique de certification

Mode d'évaluation : Examen: 100%.

Semestre : 3 (master)
Unité d'enseignement : UED2.1
Matière : Ecologie Industrielle et Développement
VHS : 22h30 (cours : 1h30)
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement Sensibiliser au développement durable, à l'écologie industrielle et au recyclage.

Contenu de la matière :

- Naissance et évolution du concept d'écologie industrielle
- Définition et principes de l'écologie industrielle
- Expériences d'écologie industrielle en Algérie et dans le monde
- Symbiose industrielle (parcs/réseaux éco-industries)
- Déchets gazeux, liquides et solides
- Recyclage

Mode d'évaluation : Examen : 100%.

Références bibliographiques :

1 Écologie industrielle et territoriale, COLEIT 2012, de Junqua Guillaume , Brullot Sabrina

1 Vers une écologie industrielle, comment mettre en pratique le développement durable dans une société hyper-industrielle, Suren Erkman 2004

2 L'énergie et sa maîtrise. Montpellier Cedex 2 : CRDP de Languedoc-Roussillon, 2004. . ISBN 2-86626-190-9,


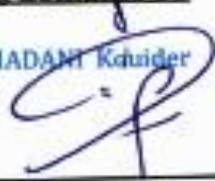



3 Appropriations du développement durable: émergences, diffusions, traductions B Villalba - 2009

VII - Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

Intitulé de la formation : réseaux électriques et technique de la haute tension

VII - Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

Intitulé de la formation : réseaux électriques et technique de la haute tension

<p>Chief de département + Responsable de l'équipe de domaine</p> <p>Date et visa:</p>  <p>Pr. SAYAH Houari 24/11/2021</p>		<p>Responsable du domaine ST</p> <p>Prof. MADANI Kaouder</p> 
<p>Conseil scientifique de la faculté</p> <p>Date et visa:</p>  <p>Pr. MILLOUA Farid Membre du Conseil Scientifique Faculté de Génie Electrique 26/11/2021</p>		<p>Doyen de la faculté</p>
<p>Date et visa :</p>	 <p>08 NOV. 2021</p> <p>الأستاذ/الدكتور حجابي سمير عميد كلية الهندسة الكهربائية</p>	<p>Chef d'établissement universitaire</p>
<p>Date et visa:</p>	 <p>09 NOV. 2021</p> <p>عميد الجامعة عبد النبي</p>	<p>Année : 2021-2022</p>

Proposition de canevas master à cursus intégré de licence

VIII- Avis et Visa du Comité pédagogique National de Domaine

- Visa du CPND-ST -
(Comité Pédagogique National du domaine des sciences et technologies)

AVIS FAVORABLE

Master à cursus intégré Licence (MCIL)

Intitulé : Electrotechnique

Filière : Electrotechnique

Université Djilali Liabes

-Sidi Bel Abbes -

Le, 22 septembre 2022



رئيس اللجنة البيداغوجية الوطنية
لميدان العلوم والتكنولوجيا
الأستاذ: إسعدي رشيد