

Etablissement : ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ELECTRICITE
ET DE MECANIQUE

Université : UNIVERSITE HASSAN II AIN CHOCK

DESCRIPTIF DE DEMANDE D'ACCREDITATION

MASTERE
DIPLOME DE L'ENSEM

Mastère Génie des Systèmes Electriques

Formation Continue

Intitulé du Mastère :

Génie des Systèmes Electriques

Champ(s) disciplinaire (s) majeur (s) : Electrotechnique, Réseaux Electriques,
Electronique de Puissance, Génie électrique.
(par ordre d'importance relative)

Spécialité : Electrotechnique et électronique de puissance

Années universitaires : 2008/2010

DESCRIPTIF DE MODULE

Module M1S1

Université : Université HASSAN II Ain Chock
Etablissement : ENSEM
Département : Génie Electrique
Intitulé du module : Electrotechnique

1. IDENTIFICATION DU COORDONNATEUR DU MODULE

(Rappel : le coordonnateur du module appartient au département d'attache du module.)

Nom et Prénom : HMIDAT Abdelhamid
Spécialité(s) : Electrotechnique
Tél. : 0663075417 Fax : 0522231299 E. Mail : a.hmidat@ensem.ac.ma

2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

(Indiquer les modules requis pour suivre ce module.)

Programme BAC+2 Scientifique ou technique
--

3. OBJECTIFS DU MODULE

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Comprendre les notions de base liées à l'électrotechnique.- Comprendre les principes liés à la conversion magnétique de l'énergie.- Se familiariser aux problèmes technologiques que l'on rencontre en construction électrique, en particulier : la conception, la sécurité du matériel et des personnes, la maintenance. |
|---|

4. COMPOSITION DU MODULE

4.1. Enseignement

Eléments de modules	Volume horaire global		
	Cours	TD	TP
1. : Electrotechnique générale	24 h		9 h
2. : Construction et habilitation électrique	18 h		9 h
Total	42 h		18 h
Total général	60 h		

4.2. Activités pratiques

Activités	Durée en jours			
	Travaux de terrain	Projets Hors PFE	Stages	Visites d'études
1. :				
2. :				
...				
Total				
Total général				

5. CONTENU

5.1. Eléments de modules

(Donner une description sommaire des programmes de chaque élément de module)

Eléments de module	Description des programmes
1. : Electrotechnique générale :	<ul style="list-style-type: none">- Réseaux électriques monophasés, puissances actives, réactives, apparentes et déformantes en régimes périodiques, régime sinusoïdal et cas des régimes périodiques non linéaires. Applications aux cas des convertisseurs statiques.- Réseaux triphasés équilibrés et déséquilibrés, composantes symétriques.- Circuits magnétiques linéaires et saturés- Bobines à noyau de fer en régime harmonique.- Transformateur monophasé. <p>Liste des Travaux Pratiques : TP1 : Démarreur étoile triangle. TP2 : Inversion de sens de rotation. TP3 : Avant projet de construction</p>
2. : Construction et habilitation électrique :	<p>Construction électrique :</p> <ul style="list-style-type: none">- Structure de la distribution électrique- Etude fonctionnelle de l'appareillage- Mise en oeuvre de l'appareillage- Commande et la protection d'une machine <p>Liste des Travaux Pratiques : TP1 : Transformateur monophasé. TP2 : Composantes symétriques. TP3 : Mesure de puissance en triphasé.</p> <p>Habilitation :</p> <ul style="list-style-type: none">- Contexte réglementaire et normalisation- Définition des habilitations- Différents risques électriques : Action de l'électricité dans l'organisme humain- Causes d'accident électrique- Préventions des risques électriques

5.2. Activités pratiques

(Donner une description sommaire des objectifs et des modalités d'organisation de chaque activité.)

Activités pratiques	Objectifs et des modalités d'organisation
1. :	
2. :	
3. :	

6. DIDACTIQUE DU MODULE

(Indiquer les démarches didactiques et les moyens pédagogiques prévus.)

Cours photocopiés, vidéo projecteurs.

7. EVALUATION

7.1. Modalités d'évaluation

(Indiquer les modalités d'évaluation prévues : contrôle continu, examens, exposés, rapports, ...)

<ul style="list-style-type: none">- Examens et devoirs pour les cours- Rapport pour les TP

7.2. Note du module

(Préciser les coefficients de pondération attribués aux différents éléments pour obtenir la note du module.)

La note matière est constituée par $\frac{2}{3}$ Note d'examen + $\frac{1}{3}$ note TP sur 20.
Le coefficient de pondération attribués pour chaque matière est : **50%**

7.3. Validation du module

Un module est validé si sa moyenne est supérieure ou égale à dix sur vingt (10 sur 20)

Les matières dont la moyenne est inférieure à $\frac{7}{20}$ doivent être rattrapées et la note de rattrapage est supérieure ou égale à $\frac{7}{20}$. La note de rattrapage ne rentre pas dans le calcul de la moyenne.

La note minimale pour chaque élément du module est sept sur vingt ($\frac{7}{20}$).

Un rattrapage est programmé pour les modules non validés par un étudiant.

L'étudiant ne bénéficie que d'un seul rattrapage par module.

Le rattrapage du module est réalisé en fin de semestre où le module est programmé.

L'étudiant ne passe le rattrapage que dans les matières, composant le module, dont la note est inférieure à dix.

Si le module est validé la note du module est la note minimale égale à dix (10).

Si le module n'est pas validé la note du module est la plus grande note N_f des deux notes (celle avant le rattrapage et celle après le rattrapage).

Soit N_i la note initiale inférieure à 10 et N_r la note de rattrapage, la note finale est égale à $N_f = \text{Sup}(N_i, N_r)$ avec $N_f = 10$

DESCRIPTIF DE MODULE

Module M2S1

Université : Université HASSAN II Ain Chock
Etablissement : ENSEM
Département : Génie Electrique
Intitulé du module : Electronique industrielle

1. IDENTIFICATION DU COORDONNATEUR DU MODULE

(Rappel : le coordonnateur du module appartient au département d'attache du module.)

Nom et Prénom : ASSINI Mohamed

Spécialité(s) : Electronique de puissance

Tél. 0661560605

Fax : 0522231299

E. Mail : m.assini@yahoo.fr

2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

(Indiquer les modules requis pour suivre ce module.)

- Cours de physique des classes préparatoires ou équivalent
- Systèmes de numération
- Algèbre de Boole, écriture et simplification de fonctions logiques

3. OBJECTIFS DU MODULE

- initiation à l'électronique analogique : caractéristiques, fonctionnement des composants de base
- mise en oeuvre de ces composants pour la réalisation de montages fondamentaux de l'électronique analogique.
- connaître les aspects physiques des opérateurs logiques
- maîtriser les caractéristiques électriques et temporelles d'un circuit numérique pour assurer un fonctionnement adéquat.
- savoir utiliser les fiches techniques des fabricants pour évaluer les performances électriques et temporelles d'un circuit numérique
- pouvoir distinguer les différences fondamentales entre les familles logiques TTL, CMOS et ECL concernant leur technologie et paramètres physiques.
- Maîtriser les outils de base pour étudier le fonctionnement des convertisseurs statiques
- Expliquer les principales caractéristiques des principaux types de composants de puissance.
- Introduction à l'électronique de puissance. Etude de quelques structures de base.
- Présenter par des exemples simples des circuits de commande type de ces structures.

4. COMPOSITION DU MODULE

4.1. Enseignement

Eléments de modules	Volume horaire global		
	Cours	TD	TP
1. Electronique des circuits de commande : <ul style="list-style-type: none">• Circuits analogiques• Circuits numériques	32 h		12 h
2. Electronique des circuits de puissance : <ul style="list-style-type: none">• Outils d'Electronique de Puissance• Les composants de puissance• Les structures de base et leur commande	16 h		
Total	48 h		12 h
Total général			60 h

5. CONTENU

5.1. Eléments de modules

(Donner une description sommaire des programmes de chaque élément de module)

Eléments de module	Description des programmes
1. : Electronique des circuits de commande	<p>➤ Circuits analogiques :</p> <ul style="list-style-type: none">• Diode PN (différents modèles), Diode Zener, photo résistance, photodiode; Redressement, filtrage ; Régulation de tension continue• Transistor bipolaire (étude des montages fondamentaux)• Transistor FET et MOS (applications : amplificateurs linéaires, commutation, ...)• Amplificateur de puissance : classe A, B, AB <p>Liste des Travaux Pratiques : TP1 : Initiation aux circuits numériques combinatoires et séquentiels. TP2 : Synthèse de machines à états. Application : commande d'un moteur pas à pas.</p> <p>➤ Circuits numériques :</p> <p>Rappels sur les circuits combinatoires Multiplexeurs, démultiplexeurs, décodeurs, encodeurs,...</p> <p>Circuits séquentiels Bistable RS, bascules D, T, JK, registres, compteurs asynchrones et synchrones</p> <p>Synthèse de machines à états synchrones Machines de Moore et de Mealy</p> <p>Technologie externe des circuits intégrés numériques</p> <ul style="list-style-type: none">• Caractéristiques électriques : - Niveaux logiques- Immunités aux bruits - Origine des parasites - Entrance et sortance - Puissance statique dissipée• Caractéristiques temporelles : Temps de propagation - Temps d'activation et de désactivation - Temps de synchronisation - Fréquence maximale de fonctionnement - Puissance dynamique• Règles d'assemblage des circuits numériques : Règles d'assemblage combinatoire - Règles d'assemblage séquentiel <p>Technologie interne des familles logiques</p> <ul style="list-style-type: none">• Familles logiques TTL : circuit de base - circuits à sortie collecteur ouvert -circuits à sortie trois états -variantes des circuits TTL - caractéristiques électriques et temporelles des différentes variantes des circuits TTL• Famille ECL : circuit de base - Caractéristiques électriques et temporelles des circuits ECL• Famille CMOS : principe de fonctionnement des transistors MOS -circuit de base : l'inverseur CMOS -caractéristiques électriques et temporelles des différentes variantes des circuits CMOS <p>Liste des Travaux Pratiques : TP1 : Amplificateur de puissance et amplificateur différentiel. TP2 : Boucle de verrouillage de phase PLL.</p>

2. : Electronique des circuits de puissance :	<p>Outils d'Electronique de Puissance : <i>Les grandeurs périodiques non sinusoïdales :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Valeurs d'une grandeur périodique • Puissance • Développement en série de Fourier • Relations entre valeur efficace, puissance et développement en série <p><i>Exemples de régimes transitoires :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimentation par une tension sinusoïdale d'un récepteur inductif à travers une diode. • Circuit de roue libre <p>Les composants de puissance :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les diodes • Les transistors MOSFET de puissance • Les transistors IGBT • Les transistors bipolaires • Les thyristors • Les thyristors GTO <p>Les structures de base et leur commande :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redresseur monophasé • Hacheur série • Onduleur monophasé • Gradateur monophasé
--	--

5.2. Activités pratiques

(Donner une description sommaire des objectifs et des modalités d'organisation de chaque activité.)

Activités pratiques	Objectifs et des modalités d'organisation

6. DIDACTIQUE DU MODULE

(Indiquer les démarches didactiques et les moyens pédagogiques prévus.)

Un polycopié pour chaque matière Des transparents, vidéo projecteur et le tableau.

7. EVALUATION

7.1. Modalités d'évaluation

(Indiquer les modalités d'évaluation prévues : contrôle continu, examens, exposés, rapports, ...)

- Examens pour les cours - Rapport pour les TP

7.2. Note du module

(Préciser les coefficients de pondération attribués aux différents éléments pour obtenir la note du module.)

La note matière est constituée par 2/3 Note d'examen + 1/3 note TP sur 20 pour les deux matières. Electronique des circuits de commande : 75% Electronique de puissance : 25%

7.3. Validation du module

Un module est validé si sa moyenne est supérieure ou égale à dix sur vingt (10 sur 20)

Les matières dont la moyenne est inférieure à 7/20 doivent être rattrapées et la note de rattrapage est supérieure ou égale à 7/20. La note de rattrapage ne rentre pas dans le calcul de la moyenne.

La note minimale pour chaque élément du module est sept sur vingt (7/20).

Un rattrapage est programmé pour les modules non validés par un étudiant.

L'étudiant ne bénéficie que d'un seul rattrapage par module.

Le rattrapage du module est réalisé en fin du semestre où le module est programmé.

L'étudiant ne passe le rattrapage que dans les matières, composant le module, dont la note est inférieure à dix.

Si le module est validé la note du module est la note minimale égale à dix (10).

Si le module n'est pas validé la note du module est la plus grande note N_f des deux notes (celle avant le rattrapage et celle après le rattrapage).

Soit N_i la note initiale inférieure à 10 et N_r la note de rattrapage, la note finale est égale à $N_f = \text{Sup}(N_i, N_r)$ avec $N_f = 10$

DESCRIPTIF DE MODULE

Module M3S1

Université : Université HASSAN II Ain Chock
Etablissement : ENSEM
Département : Génie Electrique
Intitulé du module : Automatismes et régulation

1. IDENTIFICATION DU COORDONNATEUR DU MODULE

(Rappel : le coordonnateur du module appartient au département d'attache du module.)

Nom et Prénom : EL BOUATMANI EL Mahfoud		
Spécialité(s) : Automatique et Informatique Industrielle		
Tél. : 061090232	Fax : 022231299	E. Mail : e.elbouatmani@menara.ma

2. PRE - REQUIS PEDAGOGIQUES

(Indiquer les modules requis pour suivre ce module.)

Programme des classes préparatoires marocaines. Notions de base d'algèbre linéaire et de géométrie différentielle, et d'automatique classique.

3. OBJECTIFS DU MODULE

Appréhender les systèmes asservis mono variables dans le cas continu. Appréhender la conception et la synthèse des systèmes automatisés séquentiels. Donner aux étudiants les outils théoriques et méthodologiques permettant d'appréhender les systèmes dynamiques linéaires et non linéaires dans le domaine de la commande et de l'estimation de l'état permettant de concevoir des algorithmes de commande avancée répondant aux contraintes de qualités exigées. A cet effet et tout au long du cours de nombreuses applications (actionneurs électriques, robots, échangeur thermique, ...) illustrent le cours et montrent son applicabilité.
--

4. COMPOSITION DU MODULE

4.1. Enseignement

Eléments de modules	Volume horaire global		
	Cours	TD	TP
1. : Automatique linéaire	12 h		6 h
2. : Automates Programmables Industriels	14 h		6 h
3. : Commande et régulation des procédés industriels	16 h		6 h
Total	42 h		18 h
Total général	60 h		

4.2. Activités pratiques

Activités	Durée en jours			
	Travaux de terrain	Projets Hors PFE	Stages	Visites d'études
1. :				
2. :				
...				
Total				
Total général				

5. CONTENU

5.1. Eléments de modules

(Donner une description sommaire des programmes de chaque élément de module)

Eléments de module	Description des programmes
1. : Automatique linéaire :	<p>Représentation par fonction de transfert, Etude des systèmes du premier et du second ordre, Analyse fréquentielle : Bode, Black, Nyquist, Asservissement et régulation : stabilité, précision, temps de réponse, rejet de perturbation, Critères de stabilité : critère analytique (Rooth) et critères graphiques (Critères du revers, lieu d'Evans), Synthèse de lois de commande par avance de phase, retard de phase, avance - retard de phase et PID.</p> <p>Liste des Travaux Pratiques : TP1 : Etude d'un asservissement de position. TP2 : Etude d'un asservissement de vitesse.</p>
2. : Automates Programmables Industriels	<p>Introduction aux systèmes automatisés Le diagramme fonctionnel GRAFCET Notion de Macro - étape et Programmation structurées Les modes de marches et d'arrêts Langage Ladder et Step 7 Structure d'un automate (cas Siemens et Allen Bradley)</p> <p>Liste des Travaux Pratiques : TP1 : Commande d'un ascenseur. TP2 : Commande d'une porte de garage.</p>
3. : Commande et automatisation des procédés industriels	<p>Introduction</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Représentation d'état des systèmes dynamiques <ol style="list-style-type: none"> 1-1 Description d'état 1-2 Détermination de la représentation d'état 2- Commandabilité et observabilité des systèmes dynamiques <ol style="list-style-type: none"> 2-1 Commandabilité 2-2 Observabilité 3- Commande multivariable des systèmes dynamiques <ol style="list-style-type: none"> 3-1 Notion de stabilité 3-2 Commande par retour d'état 3-3 Découplage par retour d'état statique 3-4 Linéarisation et découplage entrées-sorties 4- Observabilité et synthèse d'observateurs <ol style="list-style-type: none"> 4-1 Observabilité 4-2 Synthèse d'observateurs : Résultats fondamentaux 5- Principe de séparation <ol style="list-style-type: none"> 5-1 Position du problème 5-2 Commande stabilisante et synthèse d'observateur 5-3 Principe de séparation <p>Liste des Travaux Pratiques : TP1 : Commande d'un moteur à courant continu. TP2 : Commande d'un moteur asynchrone.</p>

5.2. Activités pratiques

(Donner une description sommaire des objectifs et des modalités d'organisation de chaque activité.)

Activités pratiques	Objectifs et des modalités d'organisation
1. :	
2. :	

6. DIDACTIQUE DU MODULE

(Indiquer les démarches didactiques et les moyens pédagogiques prévus.)

Cours photocopiés, vidéo projecteurs.

7. EVALUATION

7.1. Modalités d'évaluation

(Indiquer les modalités d'évaluation prévues : contrôle continu, examens, exposés, rapports, ...)

- Examens pour les cours
- Rapport pour les TP

7.2. Note du module

(Préciser les coefficients de pondération attribués aux différents éléments pour obtenir la note du module.)

La note matière est constituée par 2/3 Note d'examen + 1/3 note TP sur 20 pour les deux matières.
Le coefficient de pondération attribué pour chaque matière est :

- 1. : Automatique linéaire : 32 %**
- 2. : Automates Programmables Industriels : 34 %**
- 3. : Commande et régulation des procédés industriels : 34 %**

7.3. Validation du module

Un module est validé si sa moyenne est supérieure ou égale à dix sur vingt (10 sur 20)

Les matières dont la moyenne est inférieure à 7/20 doivent être rattrapées et la note de rattrapage est supérieure ou égale à 7/20. La note de rattrapage ne rentre pas dans le calcul de la moyenne.

La note minimale pour chaque élément du module est sept sur vingt (7/20).

Un rattrapage est programmé pour les modules non validés par un étudiant.

L'étudiant ne bénéficie que d'un seul rattrapage par module.

Le rattrapage du module est réalisé en fin de semestre où le module est programmé.

L'étudiant ne passe le rattrapage que dans les matières, composant le module, dont la note est inférieure à dix.

Si le module est validé la note du module est la note minimale égale à dix (10).

Si le module n'est pas validé la note du module est la plus grande note N_f des deux notes (celle avant le rattrapage et celle après le rattrapage).

Soit N_i la note initiale inférieure à 10 et N_r la note de rattrapage, la note finale est égale à $N_f = \text{Sup}(N_i, N_r)$ avec $N_f = 10$

DESCRIPTIF DE MODULE

Module M4S1

Université	:	Université Hassan II Aïn Chock
Etablissement	:	Ecole Nationale Supérieure d'Electricité et de Mécanique
Département	:	Enseignements généraux
Intitulé du module	:	Mathématiques & Informatique

1. IDENTIFICATION DU COORDONNATEUR DU MODULE

(Rappel : le coordonnateur du module appartient au département d'attache du module.)

Nom et Prénom : FARAJ Kenza		
Spécialité(s) : Mathématiques		
Tél. : 022231280	Fax : 022231299	E. Mail : kenzafar@yahoo.fr

2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

(Indiquer les modules requis pour suivre ce module.)

Programmes du premier cycle universitaire

3. OBJECTIFS DU MODULE

<ul style="list-style-type: none">- Acquérir les méthodes et les techniques mathématiques pour apporter des solutions aux problèmes de l'ingénieur.- Développer un ensemble de méthodes et d'outils indispensables à l'étudiant pour la conduite et la gestion de "systèmes" à contenu aléatoire. Développer des méthodes d'analyse d'une information aléatoire et d'aide à la décision face aux problèmes à plusieurs variables.- Donner les connaissances nécessaires pour la conception et l'élaboration d'un programme par l'étude intensive de différents algorithmes.

4. COMPOSITION DU MODULE

4.1. Enseignement

Eléments du module Mathématiques et Informatique	Volume horaire global		
	Cours	TD	TP
1. Mathématiques appliquées	20 h		12 h
2. Algorithmique & Langage C, C++	16 h		12 h
Total	36 h		24 h
Total général	60 h		

5. CONTENU

5.1. Eléments de modules

(Donner une description sommaire des programmes de chaque élément de module)

Eléments de module	Description des programmes
Mathématiques appliquées	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rappels d'analyse <ul style="list-style-type: none"> • Rappel sur les séries de fonction ; Séries de Fourier. • Rappel sur les intégrales généralisées; • Fonctions définies par des intégrales ; exemples. 2. Fonctions analytiques <ul style="list-style-type: none"> • fonctions analytiques, propriétés • les fonctions usuelles • Intégration dans \mathbb{C} : théorème de Cauchy • développements en série de Taylor et en série de Laurent • Singularités et théorème des résidus : applications au calcul d'intégrales 3. Transformation en Z <ul style="list-style-type: none"> • signaux à temps discrets • définition et propriétés de la transformée en Z • inversion • applications 4. Transformation de Laplace <ul style="list-style-type: none"> • L'intégrale de Laplace ; Propriétés de la transformation de Laplace. • Transformées de Laplace des fonctions usuelles et de la distribution de Dirac ; • Transformation de Laplace inverse ; • Applications 5. Transformation de Fourier. <ul style="list-style-type: none"> • Transformée de Fourier des fonctions de L^1 ; Propriétés de la transformation de Fourier. • Transformée de Fourier inverse, Convolution et Formule de Parseval • Applications <p>Liste des Travaux Pratiques : <i>Illustration et approfondissement du cours au moyen d'un logiciel de calcul formel (MAPLE)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - présentation des fonctions - résolution des équations différentielles - résolution des équations aux dérivées partielles - résolution des équations de convolution
Langage C, C++	<ol style="list-style-type: none"> 1. Structure d'une source C 2. Déclaration d'une variable 3. Opérateurs en C 4. Entrées/Sorties Formatées 5. Structures de contrôle 6. Types structurés 7. Pointeurs 8. Fichiers. 9. Fonctions 10. Chaînes de caractères 11. Fonctions d'entrées/sorties 12. les plus du C++ 13. Notions de programmation orientée Objet Classes, constructeurs, destructeur, Fonctions et classes « amies », Héritage, Polymorphisme.

Liste des Travaux Pratiques :**TP1** : Initiation : Lecture, Écriture, Sélection multiple.**TP2** : Itération : While, Tableaux.**TP3** : Fonctions, Chaînes de Caractères, Fichiers.**TP4** : Programmation orientée objets.**6. DIDACTIQUE DU MODULE**

(Indiquer les démarches didactiques et les moyens pédagogiques prévus.)

Un polycopié pour chaque matière

Des transparents, vidéo projecteur et le tableau.

7. EVALUATION**7.1. Modalités d'évaluation**

(Indiquer les modalités d'évaluation prévues : contrôle continu, examens, exposés, rapports...)

1. Mathématiques appliquées : Contrôles continus 30% et Examen final 70%.**2.** Langage C : Contrôles continus 25%, travaux pratiques 25% et Examen final 50%.**7.2. Note du module***(Préciser les coefficients de pondération attribués aux différents éléments pour obtenir la note du module.)***1.** Mathématiques appliquées : 50%**2.** Langage C : 50%**7.3. Validation du module**

Un module est validé si sa moyenne est supérieure ou égale à dix sur vingt (10 sur 20)

Les matières dont la moyenne est inférieure à 7/20 doivent être rattrapées et la note de rattrapage est supérieure ou égale à 7/20. La note de rattrapage ne rentre pas dans le calcul de la moyenne.

La note minimale pour chaque élément du module est sept sur vingt (7/20).

Un rattrapage est programmé pour les modules non validés par un étudiant.

L'étudiant ne bénéficie que d'un seul rattrapage par module.

Le rattrapage du module est réalisé en fin de semestre où le module est programmé.

L'étudiant ne passe le rattrapage que dans les matières, composant le module, dont la note est inférieure à dix.

Si le module est validé la note du module est la note minimale égale à dix (10).

Si le module n'est pas validé la note du module est la plus grande note N_f des deux notes (celle avant le rattrapage et celle après le rattrapage).Soit N_i la note initiale inférieure à 10 et N_r la note de rattrapage, la note finale est égale à $N_f = \text{Sup}(N_i, N_r)$ avec $N_f = 10$

DESCRIPTIF DE MODULE

Module M1 S2

Université	:	Université HASSAN II Ain Chock
Etablissement	:	ENSEM
Département	:	Génie Electrique
Intitulé du module	:	Installations électriques et distribution de l'énergie

1. IDENTIFICATION DU COORDONNATEUR DU MODULE

(Rappel : le coordonnateur du module appartient au département d'attache du module.)

Nom et Prénom : BELFQIH Abdelaziz	Grade : PESA	
Spécialité(s) : Réseaux électriques		
Tél. : 061544387	Fax : 022231299	E. Mail : a-belfqih@hotmail.com

2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

(Indiquer les modules requis pour suivre ce module.)

Les programmes des modules : Electrotechnique générale
--

3. OBJECTIFS DU MODULE

Installations électriques industrielles : - Maîtriser le dimensionnement d'une installation électrique BT en respectant la normalisation en vigueur.
Production, transport et distribution de l'énergie : - Donner un aperçu sur les aspects fondamental et pratique de la production d'énergie - Présenter les notions de base sur les réseaux de transport et de distribution d'énergie.

4. COMPOSITION DU MODULE

4.1. Enseignement

Eléments de modules	Volume horaire global		
	Cours	TD	TP
1. Installations électriques industrielles	24 h		6 h
2. Production, transport et distribution de l'énergie	24 h		6 h
Total	48 h		12 h
Total général	60 h		

4.2. Activités pratiques

Activités	Durée en jours			
	Travaux de terrain	Projets Hors PFE	Stages	Visites d'études
1. :				
2. :				
Total				
Total général				

5. CONTENU

5.1. Eléments de modules

(Donner une description sommaire des programmes de chaque élément de module)

Eléments de module	Description des programmes
1. : Installations électriques industrielles	<ul style="list-style-type: none"> - Généralités sur l'appareillage électrique : Fonction de l'appareillage électrique, protection contre les surintensités, choix des déclencheurs, choix des fusibles. - Protections dans les installations basse tension : La prévention liée à l'emploi du courant électrique, les régimes de neutre et les protections associées. - Dimensionnement d'une installation basse tension: Règles de conduite d'un projet d'installation B.T., le rôle et application des normes, méthode de calcul, bilan de puissance d'une installation, détermination des sections des câbles, vérification de la chute de tension, calcul des courants de courts-circuits, choix des dispositifs de protection, mise en œuvre de logiciels de dimensionnement. <p>Liste des Travaux Pratiques : TP1 : Tension de contact en régime TT. TP2 : Dimensionnement d'une installation BT.</p>
2. : Production, transport et distribution de l'énergie :	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction sur la production de l'énergie électrique, - Caractéristiques et structures des réseaux : Effets électriques dans les lignes, Constitution et structure des lignes de transport, répartition et distribution, Exemple de réseau (réseau national) - Modélisation des lignes et des câbles : Détermination des paramètres linéiques, Lignes en régime permanent, Lignes en régime transitoire, - Dimensionnement des réseaux électriques MT, - Gestion des réseaux et répartition des puissances actives et réactives dans les réseaux, - Notions sur la stabilité des réseaux électriques <p>Liste des Travaux Pratiques : TP1 : Dimensionnement d'une installation MT. TP2 : Initiation aux outils de simulation de réseau.</p>

5.2. Activités pratiques

(Donner une description sommaire des objectifs et des modalités d'organisation de chaque activité.)

Activités pratiques	Objectifs et des modalités d'organisation
1. :	
2. :	
3. :	

6. DIDACTIQUE DU MODULE

(Indiquer les démarches didactiques et les moyens pédagogiques prévus.)

Cours photocopiés, vidéo projecteurs.

7. EVALUATION

7.1. Modalités d'évaluation

(Indiquer les modalités d'évaluation prévues : contrôle continu, examens, exposés, rapports, ...)

- Examens pour les cours
- Rapport pour les TP

7.2. Note du module

(Préciser les coefficients de pondération attribués aux différents éléments pour obtenir la note du module.)

La note matière est constituée par $\frac{2}{3}$ Note d'examen + $\frac{1}{3}$ note TP sur 20.
Le coefficient de pondération pour chaque matière est : **50%**.

7.3. Validation du module

Un module est validé si sa moyenne est supérieure ou égale à dix sur vingt (10 sur 20)

Les matières dont la moyenne est inférieure à $\frac{7}{20}$ doivent être rattrapées et la note de rattrapage est supérieure ou égale à $\frac{7}{20}$. La note de rattrapage ne rentre pas dans le calcul de la moyenne.

La note minimale pour chaque élément du module est sept sur vingt ($\frac{7}{20}$).

Un rattrapage est programmé pour les modules non validés par un étudiant.

L'étudiant ne bénéficie que d'un seul rattrapage par module.

Le rattrapage du module est réalisé en fin du semestre où le module est programmé.

L'étudiant ne passe le rattrapage que dans les matières, composant le module, dont la note est inférieure à dix.

Si le module est validé la note du module est la note minimale égale à dix (10).

Si le module n'est pas validé la note du module est la plus grande note N_f des deux notes (celle avant le rattrapage et celle après le rattrapage).

Soit N_i la note initiale inférieure à 10 et N_r la note de rattrapage, la note finale est égale à $N_f = \text{Sup}(N_i, N_r)$ avec $N_f = 10$

DESCRIPTIF DE MODULE

Module M2S2

Université : Université HASSAN II Ain Chock
Etablissement : ENSEM
Département : Génie Electrique
Intitulé du module : Conversion électromécanique

1. IDENTIFICATION DU COORDONNATEUR DU MODULE

(Rappel : le coordonnateur du module appartient au département d'attache du module.)

Nom et Prénom : BERDAI Abdelmajid		
Spécialité(s) : Electromagnétisme et machines électriques		
Tél. : 066160812	Fax : 022231299	E. Mail : berdai2005@hotmail.fr

2. PREREQUIS PEDAGOGIQUES

Notions de base en électricité générale, circuits électriques, électrotechniques générales, et électromagnétisme.

3. OBJECTIFS DU MODULE

- Acquérir les notions fondamentales sur les convertisseurs électromécaniques de l'énergie.
- Etablir les principales caractéristiques électromécaniques des machines.
- Mettre en œuvre une machine électrique : démarrage, arrêt, protections, mesure de puissance, couple, rendement,...

4. COMPOSITION DU MODULE

4.1. Enseignement

Eléments de modules	Volume horaire global		
	Cours	TD	TP
1. Machine à courant continu	12 h		3 h
2. Machine Synchrones	12 h		3 h
3. Machine asynchrone	12 h		3 h
4. Transformateur	12 h		3 h
Total	48 h		12 h
Total général	60 h		

4.2. Activités pratiques

Activités	Durée en jours			
	Travaux de terrain	Projets Hors PFE	Stages	Visites d'études
1. :				
2. :				
Total				
Total général				

5. CONTENU

5.1. Eléments de modules

(Donner une description sommaire des programmes de chaque élément de module)

Eléments de module	Description des programmes
Conversion électromécanique	<i>Introduction</i> Constitution et principe de fonctionnement d'un convertisseur électromécanique d'énergie Conditions de fonctionnement Champs magnétiques fixes et tournants <i>Machines à courant continu :</i> <ul style="list-style-type: none">• Constitution et principe de fonctionnement, schéma équivalent, réaction

	<p>magnétique d'induit,</p> <ul style="list-style-type: none"> • fonctionnement en générateur et en moteur, • variation de vitesse. <p>Liste des Travaux Pratiques : TP1 : Machine à courant continu séparée et shunt.</p> <p><i>Machines à courant alternatif</i></p> <p>Machines synchrones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fonctionnement à vide, fonctionnement en charge, réaction magnétique d'induit, diagramme de Behn Echemburg, modèle de Potier, diagramme de Blondel, caractéristique d'un alternateur triphasé, stabilité statique, stabilité dynamique. • Fonctionnement en moteur : réversibilité de la machine synchrone, démarrage et accrochage d'un moteur synchrone. <p>Liste des Travaux Pratiques : TP1 : Machine synchrone en alternateur.</p> <p>Machines asynchrones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principe de fonctionnement, équations, schémas équivalents, diagramme du cercle, caractéristiques de fonctionnement, mise en œuvre, différents procédés de démarrage, freinage. Particularités des moteurs à cage : mise en équation, démarrage. Arbre électrique. <p>Liste des Travaux Pratiques : TP1 : Moteur asynchrone triphasé.</p> <p><i>Transformateurs industriels</i></p> <p>Liste des Travaux Pratiques : TP1 : Transformateur triphasé.</p>
--	--

5.2. Activités pratiques

(Donner une description sommaire des objectifs et des modalités d'organisation de chaque activité.)

Activités pratiques	Objectifs et des modalités d'organisation
1. :	
2. :	
3. :	

6. DIDACTIQUE DU MODULE

(Indiquer les démarches didactiques et les moyens pédagogiques prévus.)

Cours polycopiés, vidéo projecteurs.

7. EVALUATION

7.1. Modalités d'évaluation

(Indiquer les modalités d'évaluation prévues : contrôle continu, examens, exposés, rapports, ...)

- Examens pour les cours
- Rapport pour les TP

7.2. Note du module

(Préciser les coefficients de pondération attribués aux différents éléments pour obtenir la note du module.)

La note matière est constituée par 2/3 Note d'examen + 1/3 note TP sur 20.
Le coefficient de pondération pour chaque élément de module est de : **25%**

7.3. Validation du module

Un module est validé si sa moyenne est supérieure ou égale à dix sur vingt (10 sur 20)

Les matières dont la moyenne est inférieure à 7/20 doivent être rattrapées et la note de rattrapage est supérieure ou égale à 7/20. La note de rattrapage ne rentre pas dans le calcul de la moyenne.

La note minimale pour chaque élément du module est sept sur vingt (7/20).

Un rattrapage est programmé pour les modules non validés par un étudiant.

L'étudiant ne bénéficie que d'un seul rattrapage par module.

Le rattrapage du module est réalisé en fin du semestre où le module est programmé.

L'étudiant ne passe le rattrapage que dans les matières, composant le module, dont la note est inférieure à dix.

Si le module est validé la note du module est la note minimale égale à dix (10).

Si le module n'est pas validé la note du module est la plus grande note N_f des deux notes (celle avant le rattrapage et celle après le rattrapage).

Soit N_i la note initiale inférieure à 10 et N_r la note de rattrapage, la note finale est égale à $N_f = \text{Sup}(N_i, N_r)$ avec $N_f = 10$

DESCRIPTIF DE MODULE

Module M3S2

Université	:	Université HASSAN II Ain Chock
Etablissement	:	ENSEM
Département	:	Génie Electrique
Intitulé du module	:	Conversion statique d'énergie

1. IDENTIFICATION DU COORDONNATEUR DU MODULE

(Rappel : le coordonnateur du module appartient au département d'attache du module.)

Nom et Prénom : BOUKHEROUAA Jamal

Spécialité(s) : Génie électrique

Tél. : 063681940

Fax : 022231299

E. Mail : j.boukherouaa@yahoo.fr

2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

(Indiquer les modules requis pour suivre ce module.)

Programmes des modules : M1S1 ; M2S1

3. OBJECTIFS DU MODULE

- Compléter les notions fondamentales sur les convertisseurs statiques de l'énergie.
- Compléter les notions de base sur l'« électronique de commutation », et sur les convertisseurs statiques par l'étude des convertisseurs CA/CC, CC/CC, CC/CA et CA/CA

4. COMPOSITION DU MODULE

4.1. Enseignement

Eléments de modules	Volume horaire global		
	Cours	TD	TP
1. Conversion alternative - continue	12 h		3 h
2. Conversion continue -continue	12 h		3 h
3. Conversion continue - alternative	12 h		3 h
4. Conversion alternative - alternative	12 h		3 h
Total	48 h		12 h
Total général	60 h		

5. CONTENU

5.1. Eléments de modules

(Donner une description sommaire des programmes de chaque élément de module)

Eléments de module	Description des programmes
1. : Conversion alternatif - continu	Redresseurs simple alternance à diodes : Etude des tensions. Etude des courants. Commutations. Chutes de tension. Ponts redresseurs à diodes. Groupements de redresseurs à diodes : Groupements en série. Groupements en parallèle. Redresseurs simple alternance à Thyristors : Etude des tensions. Etude des courants et des puissances. Etude des chutes de tension. Marche en onduleur. Ponts redresseurs à thyristors : Ponts tout thyristors. Ponts mixtes. Groupements de redresseurs à thyristors : Groupements en série. Groupements en parallèle. Groupement en antiparallèle avec ou sans courant de circulation. Influence de la nature du récepteur. Liste des Travaux Pratiques : TP1 : Pont redresseur.

2. : Conversion continu – continu	Hacheur abaisseur, Hacheur élévateur, Hacheur abaisseur - élévateur, Hacheurs avec isolement galvanique (Forward, Flyback), Liste des Travaux Pratiques : TPI : Hacheur à transistors.
3. : Conversion continu – alternatif	Définition des onduleurs de tension et des commutateurs de courant, Onduleurs monophasés en demi-pont, Onduleurs monophasés en pont complet, Onduleurs monophasés à décalage, Onduleurs triphasés de tension en pont, Onduleurs de courant, Onduleurs à MLI. Liste des Travaux Pratiques : TPI : Onduleur triphasé.
4. : Conversion alternatif – alternatif	Gradateurs monophasé et triphasé : utilisation sur charge résistive ou inductive, application à la variation de vitesse des moteurs universels, Démarrage des moteurs asynchrones, contacteur statique. Compensation statique d'énergie réactive dans un réseau électrique Liste des Travaux Pratiques : TPI : Gradateur monophasé.

6. DIDACTIQUE DU MODULE

(Indiquer les démarches didactiques et les moyens pédagogiques prévus.)

Cours polycopiés, transparents, vidéo projecteurs.

7. EVALUATION

7.1. Modalités d'évaluation

(Indiquer les modalités d'évaluation prévues : contrôle continu, examens, exposés, rapports, ...)

- Examens pour les cours, bureaux d'études
- Rapport pour les TP

7.2. Note du module

(Préciser les coefficients de pondération attribués aux différents éléments pour obtenir la note du module.)

La note matière est constituée par 2/3 Note d'examen + 1/3 note TP sur 20 pour les machines électriques et l'électronique industrielle, et la note d'examen sur 20 pour les matériaux de l'électrotechnique.
Le coefficient de pondération pour chaque matière est : **25%**

7.3. Validation du module

Un module est validé si sa moyenne est supérieure ou égale à dix sur vingt (10 sur 20)

Les matières dont la moyenne est inférieure à 7/20 doivent être rattrapées et la note de rattrapage est supérieure ou égale à 7/20. La note de rattrapage ne rentre pas dans le calcul de la moyenne.

La note minimale pour chaque élément du module est sept sur vingt (7/20).

Un rattrapage est programmé pour les modules non validés par un étudiant.

L'étudiant ne bénéficie que d'un seul rattrapage par module.

Le rattrapage du module est réalisé en fin du semestre où le module est programmé.

L'étudiant ne passe le rattrapage que dans les matières, composant le module, dont la note est inférieure à dix.

Si le module est validé la note du module est la note minimale égale à dix (10).

Si le module n'est pas validé la note du module est la plus grande note Nf des deux notes (celle avant le rattrapage et celle après le rattrapage).

Soit Ni la note initiale inférieure à 10 et Nr la note de rattrapage, la note finale est égale à $Nf = \text{Sup}(Ni, Nr)$ avec $Nf = 10$

DESCRIPTIF DE MODULE

Module M4S2

Université : **UNIVERSITE HASSAN II AIN CHOCK**
Etablissement : **Ecole Nationale Supérieure d'Electricité et de Mécanique**
Département : **Génie Mécanique**
Intitulé du module : **Mécanique, CAO et GMAO**

1. IDENTIFICATION DU COORDONNATEUR DU MODULE

Nom et Prénom : EL MASKAOUI Zakaria		
Spécialité(s) : Construction mécanique		
Tél. : 06 63 61 46 29	Fax : 05 22 23 12 99	E. Mail : elmaskaoui@gmail.com

2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

Programme des classes préparatoires marocaines, Bac +2 ou équivalent.

3. OBJECTIFS DU MODULE

1. Dessin industriel
2. CAO
3. Résistance des matériaux
4. GMAO

4. COMPOSITION DU MODULE

4.1. Enseignement

Eléments de modules	Volume horaire global	
	Cours + TD	TP
1. Dessin industriel	15 h	15 h
2. CAO		
3. Résistance des matériaux	15 h	
4. GMAO	15 h	
Total	45 h	15 h
Total général	60 h	

4.2. Activités pratiques

Activités	Durée en jours			
	Travaux de terrain	Projets Hors PFE	Stages	Visites d'études
Etude de cas		1j		
Total		1j		
Total général	1j			

5. CONTENU

5.1. Eléments de modules

(Donner une description sommaire des programmes de chaque élément de module)

Eléments de module	Description des programmes
1. Dessin industriel	<ul style="list-style-type: none">- Présentation des dessins.- Représentation orthogonale.- Sections et coupes.- Cotations fonctionnelles.- Représentation des éléments standards des machines.- Éléments de construction : visserie, clavettes, roulements, engrenages etc.- Représentation du schéma cinématique d'un dessin d'ensemble.- Méthode de réalisation du dessin de définition des pièces d'un mécanisme.- Étude de thèmes en bureau d'études.
2. CAO	<ul style="list-style-type: none">- Utilisation des commandes AutoCAD- Utilisation des outils de précision- Création d'objets géométriques- Modification des objets- Hachures- Création de texte- Utilisation des calques- Cotes et tolérances- Mise en page et traçage- Applications
3. Résistance des matériaux	<ul style="list-style-type: none">- Rappel des principes fondamentaux de la statique- Notion de statique graphique- Introduction à l'étude de la RDM- Moments statiques. Moments quadratiques- Sollicitations simples. Essais- Traction ou extension- Compression simple- Cisaillement- Torsion- Flexion plane isostatique- Flexion simple. Applications- Systèmes triangulés. <p>Liste des Travaux Pratiques : TP1 : Essai de traction.</p>
4. GMAO	<ol style="list-style-type: none">1. La fonction Maintenance – Les types de maintenance2. Le service Maintenance - La documentation maintenance3. Le taux de défaillance - Les coûts de maintenance4. TP GMAO 15. TP GMAO 2

5.2. Activités pratiques

(Donner une description sommaire des objectifs et des modalités d'organisation de chaque activité.)

Activités pratiques	Objectifs et des modalités d'organisation
Etude de cas	A partir d'un élément de module l'enseignant propose des sujets qui seront à la base des études individuels et qui se terminerons par un rapport et un exposé

6. DIDACTIQUE DU MODULE

(Indiquer les démarches didactiques et les moyens pédagogiques prévus.)

<ul style="list-style-type: none">- Supports du cours- Polycopies- Diapos pour vidéo - projecteur- Films

7. EVALUATION

7.1. Modalités d'évaluation

(Indiquer les modalités d'évaluation prévues : contrôle continu, examens, exposés, rapports, ...)

<ul style="list-style-type: none">- Exposés- Rapports- Devoirs surveillés

7.2. Note du module

(Préciser les coefficients de pondération attribués aux différents éléments pour obtenir la note du module.)

<ul style="list-style-type: none">- Elément 1 : 25%- Elément 2 : 25%- Elément 3 : 25%- Elément 4 : 25%

7.3. Validation du module

<p>Un module est validé si sa moyenne est supérieure ou égale à dix sur vingt (10 sur 20)</p> <p>Les matières dont la moyenne est inférieure à 7/20 doivent être rattrapées et la note de rattrapage est supérieure ou égale à 7/20. La note de rattrapage ne rentre pas dans le calcul de la moyenne.</p> <p>La note minimale pour chaque élément du module est sept sur vingt (7/20).</p> <p>Un rattrapage est programmé pour les modules non validés par un étudiant. L'étudiant ne bénéficie que d'un seul rattrapage par module. Le rattrapage du module est réalisé en fin du semestre où le module est programmé. L'étudiant ne passe le rattrapage que dans les matières, composant le module, dont la note est inférieure à dix.</p> <p>Si le module est validé la note du module est la note minimale égale à dix (10). Si le module n'est pas validé la note du module est la plus grande note Nf des deux notes (celle avant le rattrapage et celle après le rattrapage).</p> <p>Soit Ni la note initiale inférieure à 10 et Nr la note de rattrapage, la note finale est égale à $Nf = \text{Sup}(Ni, Nr)$ avec $Nf = 10$</p>
--

DESCRIPTIF DE MODULE

Module M1 S3

Université : Université HASSAN II Ain Chock
Etablissement : ENSEM
Département : Génie Electrique
Intitulé du module : Entraînement des machines électriques

1. IDENTIFICATION DU COORDONNATEUR DU MODULE

(Rappel : le coordonnateur du module appartient au département d'attache du module.)

Nom et Prénom : KHAFALLAH Mohamed

Spécialité(s) : Electronique de puissance

Tél. : 013449998

Fax : 022231299

E. Mail : m_khafallah@yahoo.fr

2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

(Indiquer les modules requis pour suivre ce module.)

Programmes des modules : M1S1 ; M2S1 ; M3S1 ; M2S2 ; M3S2

3. OBJECTIFS DU MODULE

- Etablir les modèles continus et discrets des convertisseurs statiques afin de déterminer leur comportement dynamique.
- Associer les modèles des machines et des convertisseurs statiques pour modéliser un ensemble convertisseur / machine, en faire la simulation et synthétiser les correcteurs associés.
- Mettre en pratique les acquis précédents pour élaborer des stratégies et des commandes numériques adaptées en utilisant des logiciels dédiés.

4. COMPOSITION DU MODULE

4.1. Enseignement

Eléments de modules	Volume horaire global		
	Cours	TD	TP
1. Association machines – convertisseurs	20 h		3 h
2. Electrotechnique analytique	20 h		3 h
3. Electronique des commandes des ensembles machines - convertisseurs	11 h		3 h
Total	51 h		9 h
Total général	60 h		

5. CONTENU

5.1. Eléments de modules

(Donner une description sommaire des programmes de chaque élément de module)

Eléments de module	Description des programmes
1. Association machines – convertisseurs	<ul style="list-style-type: none">- Variation vitesse des machines électriques.- Contrôle du couple, contrôle du courant.- Contrôle vectoriel, application à la machine asynchrone et à la machine synchrone, commande sans capteur mécanique.- Commande des moteurs sans balais. <p>Liste des Travaux Pratiques : TP1 : Variateur pour machine asynchrone.</p>
2. Electrotechnique analytique	<ul style="list-style-type: none">- Modélisation d'un convertisseur électromécanique généralisé :- Transformations des systèmes polyphasés : Intérêt des transformations, diagonalisation, correspondance triphasé diphasé, transformations de Concordia, Park ..., machine diphasée équivalente.- Modélisation dynamique des machines synchrones : Modèle mathématique, mise en équation sous forme matricielle, modèle de Park, expression du couple,

	<p>impédances opérationnelles, constantes de temps et réactances caractéristiques, détermination des paramètres par voie expérimentale.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etude du comportement d'un alternateur à vitesse constante à la suite de modifications brusques des conditions aux bornes, court-circuit triphasé, mise de parallèle avec écart de phase, ... - Modélisation dynamique des machines asynchrones : Structures et principes de fonctionnement, mise en équation sous forme matricielle, modèle de Park, choix du référentiel, expression du couple - Etude du comportement dynamique d'un moteur asynchrone : Démarrage, court-circuit, ... - Simulation des comportements dynamiques des machines à courant alternatif. - Variation de vitesse des machines électriques. - Contrôle du couple, contrôle du courant. - Contrôle vectoriel, application à la machine asynchrone et à la machine synchrone, commande sans capteur mécanique. - Commande des moteurs sans balais <p>Liste des Travaux Pratiques : BE</p>
<p>3. Electronique des commandes des ensembles machines - convertisseurs</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Architecture de la commande d'un ensemble convertisseurs – machines, différents capteurs utilisés. - Commande éloignée : Génération des signaux. Synchronisation de la commande - Commande rapprochée : caractéristiques de commande des interrupteurs – conception et choix de divers – protections - Modélisation d'une loi commande - Implantation des lois de commande : composants programmables, microcontrôleurs, DSP - Programmation des lois de commande - Implantation d'algorithme pour la commande temps réel - Applications <p>Liste des Travaux Pratiques : TP1 : Loi de commande d'un convertisseur de fréquence.</p>

6. DIDACTIQUE DU MODULE

(Indiquer les démarches didactiques et les moyens pédagogiques prévus.)

Cours polycopiés, vidéo projecteurs.

7. EVALUATION

7.1. Modalités d'évaluation

(Indiquer les modalités d'évaluation prévues : contrôle continu, examens, exposés, rapports, ...)

- Examens pour les cours
- Rapport pour les TP

7.2. Note du module

(Préciser les coefficients de pondération attribués aux différents éléments pour obtenir la note du module.)

La note est constituée par 2/3 Note d'examen + 1/3 note TP sur 20.
Le coefficient de pondération attribué pour chaque matière est :
Association machines – convertisseurs : **40%**
Electrotechnique Analytique : **40%**
Electronique des commandes des ensembles machines – convertisseurs : **20%**

7.3. Validation du module

Un module est validé si sa moyenne est supérieure ou égale à dix sur vingt (10 sur 20)

Les matières dont la moyenne est inférieure à 7/20 doivent être rattrapées et la note de rattrapage est supérieure ou égale à 7/20. La note de rattrapage ne rentre pas dans le calcul de la moyenne.

La note minimale pour chaque élément du module est sept sur vingt (7/20).

**Un rattrapage est programmé pour les modules non validés par un étudiant.
L'étudiant ne bénéficie que d'un seul rattrapage par module.**

**Le rattrapage du module est réalisé en fin de semestre où le module est programmé.
L'étudiant ne passe le rattrapage que dans les matières, composant le module, dont la note est inférieure à dix.**

Si le module est validé la note du module est la note minimale égale à dix (10).

Si le module n'est pas validé la note du module est la plus grande note N_f des deux notes (celle avant le rattrapage et celle après le rattrapage).

Soit N_i la note initiale inférieure à 10 et N_r la note de rattrapage, la note finale est égale à $N_f = \text{Sup}(N_i, N_r)$ avec $N_f = 10$

DESCRIPTIF DE MODULE

Module M2S3

Université : Université HASSAN II Ain Chock

Etablissement : ENSEM

Département : Génie Electrique

Intitulé du module : **Systemes de transport et de distribution de l'énergie électrique**

1. IDENTIFICATION DU COORDONNATEUR DU MODULE

(Rappel : le coordonnateur du module appartient au département d'attache du module.)

Nom et Prénom : SAAD Abdallah

Spécialité(s) : Machines électriques

Tél : 061179052

Fax : 022231299

E. Mail : saadabdallah@menara.ma

2. PREREQUIS PEDAGOGIQUES

(Indiquer les modules requis pour suivre ce module.)

Modules : M1S1, M2S1, M3S1, M4S1, M1S2, M2S2, M3S2, M4S2

3. OBJECTIFS DU MODULE

Modélisation et simulation des systèmes de puissance :

- Aborder les aspects dynamiques des systèmes électriques de puissance : modélisation, régulation et stabilité.

Appareillages et protections :

- Présenter une synthèse sur les protections en génie électrique tenant compte des nouvelles contraintes de la production décentralisée.

Qualité de l'énergie électrique :

- Présenter les différentes perturbations, leurs causes et leurs effets
- Montrer les potentialités des convertisseurs statiques pour améliorer la qualité des formes d'onde de courant et de tension sur les réseaux d'énergie.
- Optimiser le transfert de l'énergie par une meilleure utilisation du matériel.

Surtensions et coordination de l'isolement :

- Décrire, de façon très pratique les différentes parties de la coordination de l'isolement des réseaux électriques à haute tension
- Déterminer les tenues requises de l'isolation
- Présenter les solutions de protection et de coordination de l'isolement

Introduction aux énergies renouvelables :

Développer les connaissances générales en matière d'énergies renouvelables dans le nouveau contexte énergétique du XXI^{ème} siècle. Il s'agit ici d'aborder les principales techniques de génération électrique à partir de l'énergie éolienne, photovoltaïque, hydraulique, et de fusion nucléaire. Les aspects de production décentralisée seront également abordés en termes de contraintes sur les réseaux électriques.

4. COMPOSITION DU MODULE

4.1. Enseignement

Eléments de modules	Volume horaire global		
	Cours	TD	TP / Projet
1. Modélisation et simulation des systèmes de puissance	9 h		3 h
2. Appareillages et protections	9 h		3 h
3. Qualité de l'énergie électrique	9 h		3 h
4. Surtensions et coordination de l'isolement	9 h		3 h
5. Introduction aux énergies renouvelables	9 h		3 h
Total	45 h		15 h
Total général	60 h		

4.2. Activités pratiques

Activités	Durée en jours			
	Travaux de terrain	Projets Hors PFE	Stages	Visites d'études
1. :				
2. :				
...				
Total				
Total général				

5. CONTENU

5.1. Eléments de modules

(Donner une description sommaire des programmes de chaque élément de module)

Eléments de module	Description des programmes
1. Modélisation et simulation des systèmes de puissance :	<p>- Dynamique de la machine synchrone : Constantes de temps et inductances caractéristiques, équation d'état, mouvement rotorique ;</p> <p>- Modélisation et comportement après perturbation ; Turbines et régulateurs de vitesse : Centrales thermiques, centrales hydrauliques ; Systèmes d'excitation et régulateurs de tension ; Compensateurs statiques de puissance réactive ; Compensation série : fixe et variable (dispositifs FACTS).</p> <p>Notions sur la stabilité : Définitions, liens avec les notions de la théorie des systèmes ; Stabilité angulaire aux petites perturbations : Analyse du système machine - réseau infini; Amélioration de la stabilité ; Stabilité transitoire (angulaire).</p> <p>Liste des Travaux Pratiques : Projet</p>
2. Appareillages et protections :	<p>➤ Appareillages HT :</p> <p>- Sectionneurs, interrupteurs, disjoncteurs : Fonctionnement et dimensionnement.</p> <p>- Equipements de compensation : Condensateurs, branchements série et shunt, inductances shunt; FACTS</p> <p>➤ Protections :</p> <p>- Principes de protection</p> <p>- Technologies des protections</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Protections numériques <p>Liste des Travaux Pratiques : Projet</p>
3. Qualité de l'énergie électrique :	<ul style="list-style-type: none"> - Sources des perturbations - Méthodes mathématiques d'analyse - Réponses du réseau aux perturbations : Emissions par les sources, propagation des tensions et courants harmoniques, phénomène de résonance, effets des harmoniques sur les composants du réseau - Techniques de désensibilisation : Les remèdes envisageables, filtrages passifs et actifs, association des filtres, autres techniques - Les compensateurs de puissance réactive : Théorie sur la compensation de puissance réactive et performance dynamique, les compensateurs classiques, les compensateurs de l'électronique de puissance : TSC, TCR, SVC, ASVC, UPFC - Réglementation et normes <p>Liste des Travaux Pratiques : Projet</p>
4. Surtensions et coordination de l'isolement :	<ul style="list-style-type: none"> - Générations des divers types de surtension (foudre, manœuvre, etc.) stressant les isolations internes/externes de l'appareillage de postes ou de lignes. - Contraintes environnementales - Performances de la rigidité diélectrique des types l'isolation (neuve et vieillie) face aux contraintes. - Divers moyens de limitation tels l'emploi de fils de garde, des éclateurs, des résistances de pré-insertion et des parafoudres pour limiter les surtensions. - Processus généraux de coordination de l'isolement qui optimiserait l'isolation des équipements. <p>Liste des Travaux Pratiques : Projet</p>
5. Introduction aux énergies renouvelables	<ul style="list-style-type: none"> - Besoins du XXI^{ème} siècle en énergies renouvelables. Analyse du besoin énergétique mondial. - Introduction aux différentes filières d'énergies renouvelables. Problématique du stockage de l'électricité. - Energie éolienne. Principes généraux. Vitesse fixe / vitesse variable. Eoliennes off-shore / on - shore. Conversion de puissance. Interconnexion entre éoliennes. Interconnexion au réseau électrique. - Energie photovoltaïque. Principes généraux. Technologie des capteurs photovoltaïques. Conversion de puissance. Interconnexion au réseau électrique. - Energie hydraulique. Microcentrales. Technologie de turbine (Pelton, Francis, Kaplan). Turbinage / pompage. Vitesse variable. - Introduction à la fusion nucléaire. <p>Liste des Travaux Pratiques : Projet</p>

5.2. Activités pratiques

(Donner une description sommaire des objectifs et des modalités d'organisation de chaque activité.)

Activités pratiques	Objectifs et des modalités d'organisation
---------------------	---

1. :	
2. :	
3. :	

6. DIDACTIQUE DU MODULE

(Indiquer les démarches didactiques et les moyens pédagogiques prévus.)

Cours photocopiés, vidéo projecteurs.

7. EVALUATION

7.1. Modalités d'évaluation

(Indiquer les modalités d'évaluation prévues : contrôle continu, examens, exposés, rapports, ...)

- Examens pour les cours
- Rapport pour les TP et les projets.

7.2. Note du module

(Préciser les coefficients de pondération attribués aux différents éléments pour obtenir la note du module.)

La note est constituée par 2/3 Note d'examen + 1/3 note TP /Projet
Le coefficient de pondération attribué pour chaque élément du module est : 20%

7.3. Validation du module

Un module est validé si sa moyenne est supérieure ou égale à dix sur vingt (10 sur 20)

Les matières dont la moyenne est inférieure à 7/20 doivent être rattrapées et la note de rattrapage est supérieure ou égale à 7/20. La note de rattrapage ne rentre pas dans le calcul de la moyenne.

La note minimale pour chaque élément du module est sept sur vingt (7/20).

Un rattrapage est programmé pour les modules non validés par un étudiant.

L'étudiant ne bénéficie que d'un seul rattrapage par module.

Le rattrapage du module est réalisé en fin de semestre où le module est programmé.

L'étudiant ne passe le rattrapage que dans les matières, composant le module, dont la note est inférieure à dix.

Si le module est validé la note du module est la note minimale égale à dix (10).

Si le module n'est pas validé la note du module est la plus grande note N_f des deux notes (celle avant le rattrapage et celle après le rattrapage).

Soit N_i la note initiale inférieure à 10 et N_r la note de rattrapage, la note finale est égale à $N_f = \text{Sup}(N_i, N_r)$ avec $N_f = 10$

DESCRIPTIF DE MODULE

Module M3S3

- Université** : Université HASSAN II Ain Chock
- Etablissement** : ENSEM
- Département** : Génie Electrique
- Intitulé du module** : Ingénierie électrique et applications

1. IDENTIFICATION DU COORDONNATEUR DU MODULE

(Rappel : le coordonnateur du module appartient au département d'attache du module.)

Nom et Prénom : SAAD Abdallah		
Spécialité(s) : Machines électriques		
Tél. : 061179052	Fax : 022231299	E. Mail : saadabdallah@menara.ma

2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

(Indiquer les modules requis pour suivre ce module.)

Modules : M1S1, M2S1, M3S1, M4S1, M1S2, M2S2, M3S2, M4S2

3. OBJECTIFS DU MODULE

1 - Conception des réseaux électriques industriels : <ul style="list-style-type: none">- Présenter la méthodologie de conception d'un réseau électrique- Appliquer la méthodologie sur des exemples pratiques
2 - Audit et gestion de l'énergie : <ul style="list-style-type: none">- Présenter les processus de gestion de l'énergie- Introduire aux techniques courantes utilisées en design des systèmes énergétiques et l'audit énergétique,- Mettre en œuvre ces techniques pour établir le bilan énergétique d'une installation,
3 - Eclairagisme et éclairage public : <ul style="list-style-type: none">- Présenter les concepts et techniques de l'éclairagisme.- Présenter les normes et prescriptions associées, en liaison avec la sécurité et la santé.- Choisir des solutions alliant la maîtrise des besoins, de la qualité de la lumière et de l'énergie.
4 - Réseaux électriques de distribution publique : <ul style="list-style-type: none">- Définir les différents composants constituant les réseaux électriques de distribution publique.- Dimensionner les éléments de ces réseaux- Assurer l'exploitation et la maintenance de ces réseaux

4. COMPOSITION DU MODULE

4.1. Enseignement

Eléments de modules	Volume horaire global		
	Cours	TD	Projet
1. Conception des réseaux électriques industriels	12 h		3 h
2. Audit et gestion de l'énergie	12 h		3 h
3. Eclairagisme et éclairage public	12 h		3 h
4. Réseaux électriques de distribution publique	12 h		3 h
Total	48 h		12 h
Total général	60 h		

4.2. Activités pratiques

Activités	Durée en jours			
	Travaux de terrain	Projets Hors PFE	Stages	Visites d'études
1. :				
2. :				
...				
Total				
Total général				

5. CONTENU

5.1. Eléments de modules

(Donner une description sommaire des programmes de chaque élément de module)

Eléments de module	Description des programmes
1. Conception des réseaux électriques industriels	<p>- Méthodologie : Recueil des données, élaboration d'un premier schéma unifilaire, études techniques et validation</p> <p>- Protection des différents éléments du réseau.</p> <p>- Applications : Etudes de cas</p> <p>Liste des Travaux Pratiques : Projet</p>
2. Audit et gestion de l'énergie	<p>- Design d'un système de gestion : Objectifs, besoins, comptabilité ; Relevé de données ; Mesures d'économie d'énergie ; Analyse de factures énergétiques des bâtiments ; Gestion de la demande : délestage, ...</p> <p>- L'éclairage : Composantes du système d'éclairage, Stratégie d'économie d'énergie</p> <p>- Isolation : Conduction, convection</p> <p>- Conditionnement d'air : Classification des systèmes ; Composantes ; Refroidisseurs ; Ventilateurs ; Efficacité énergétique ; Consommation annuelle d'énergie</p> <p>- Eau chaude et vapeur : Réaction de combustion ; Types de chaudières ; Bilan d'énergie ; Récupération d'énergie ; Efficacité des chaudières ; Distribution et cogénération ;</p> <p>- Contrôle de l'énergie : Types de contrôle ; Contrôle automatique et outils informatiques ; Exemples de processus d'améliorations énergétiques</p> <p>Liste des Travaux Pratiques : Projet</p>
3. Eclairagisme et éclairage public	<ul style="list-style-type: none"> • Grandeurs et unités utilisées en photométrie • Lampes d'éclairage général • Luminaires • Démarche des projets d'éclairage • Evolutions technologiques et exigences professionnelles • Etudes de cas : Éclairage extérieur, Éclairage public et éclairage des chaussées, éclairage intérieur <p>Liste des Travaux Pratiques : Projet</p>
4. Réseaux électriques de distribution publique	<p>- Les technologies des postes électriques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Architectures des réseaux MT : Radiale, en coupure d'artères, en double dérivation, ... ○ Postes sur poteau ○ Postes intérieurs

	<ul style="list-style-type: none"> - Réseaux de distribution BT : <ul style="list-style-type: none"> o Architecture des réseaux BT o Réseau aérien nu o Réseau torsadé sur façade o Réseau souterrain o Différents types de branchements o Raccordement des branchements sur les réseaux o Colonnes d'immeubles - Dimensionnement : Calcul électrique, calcul mécanique. - Exemples <p>Liste des Travaux Pratiques : Projet</p>
--	--

5.2. Activités pratiques

(Donner une description sommaire des objectifs et des modalités d'organisation de chaque activité.)

Activités pratiques	Objectifs et des modalités d'organisation
1. :	
2. :	
3. :	
4. :	

6. DIDACTIQUE DU MODULE

(Indiquer les démarches didactiques et les moyens pédagogiques prévus.)

Cours photocopiés, vidéo projecteurs.

7. EVALUATION

7.1. Modalités d'évaluation

(Indiquer les modalités d'évaluation prévues : contrôle continu, examens, exposés, rapports, ...)

<ul style="list-style-type: none"> - Examens pour les cours - Rapport pour les projets
--

7.2. Note du module

(Préciser les coefficients de pondération attribués aux différents éléments pour obtenir la note du module.)

La note est constituée par 75% note d'examen + 25% note Projet sur 20.
Le coefficient de pondération attribué pour chaque matière est : 25%

7.3. Validation du module

Un module est validé si sa moyenne est supérieure ou égale à dix sur vingt (10 sur 20)

Les matières dont la moyenne est inférieure à 7/20 doivent être rattrapées et la note de rattrapage est supérieure ou égale à 7/20. La note de rattrapage ne rentre pas dans le calcul de la moyenne.

La note minimale pour chaque élément du module est sept sur vingt (7/20).

Un rattrapage est programmé pour les modules non validés par un étudiant.

L'étudiant ne bénéficie que d'un seul rattrapage par module.

Le rattrapage du module est réalisé en fin du semestre où le module est programmé.

L'étudiant ne passe le rattrapage que dans les matières, composant le module, dont la note est inférieure à dix.

Si le module est validé la note du module est la note minimale égale à dix (10).

Si le module n'est pas validé la note du module est la plus grande note N_f des deux notes (celle avant le rattrapage et celle après le rattrapage).

Soit N_i la note initiale inférieure à 10 et N_r la note de rattrapage, la note finale est égale à $N_f = \text{Sup}(N_i, N_r)$ avec $N_f = 10$

DESCRIPTIF DE MODULE

Module M4S3

Université	:	Université HASSAN II Ain Chock
Etablissement	:	ENSEM
Département	:	Enseignement Généraux
Intitulé du module	:	Environnement Entreprise, Technique de communication et de Gestion

1. IDENTIFICATION DU COORDONNATEUR DU MODULE

(Rappel : le coordonnateur du module appartient au département d'attache du module.)

Nom et Prénom : NAHLA Hamid		
Spécialité(s) : Gestion		
Tél. : 022230789	Fax : 022231299	E. Mail : h.nahla@menara.ma

2. PRE-REQUIS PEDAGOGIQUES

(Indiquer les modules requis pour suivre ce module.)

- **Connaissance de base de langue française**
- **Des notions de base en gestion et/ou quelques connaissances de l'entreprise**

3. OBJECTIFS DU MODULE

Sensibiliser les participants au monde de l'entreprise pour situer :

- La raison d'être de l'entreprise, sa structure organisationnelle, sa place juridique, managériale...
- Le rôle de chacun de ses partenaires (Direction, Personnel, Délégués...) pour sa pérennité et son progrès ;
- Son rôle économique comme source de création de la richesse (plus-value) pour son personnel, son pays...
- Son rôle social pour le bien-être de chacun de ses membres, et pour la communauté, en général...
- Sa place dans le marché pour répondre à un besoin du consommateur ;
- Son maintien et sa performance face à une concurrence de plus en plus farouche ;
- Son rôle de dynamiseur de l'économie nationale et parfois internationale ;

4. COMPOSITION DU MODULE

4.1. Enseignement

Eléments de modules	Volume horaire global		
	Cours	TD	TP
1. Introduction à l'entreprise, typologies, structures d'organisation et niveaux de décision	6 h		3 h
2. L'entreprise et ses marchés, Environnement interne et externe	6 h		3 h
3. La Qualité dans l'entreprise	6 h		3 h
4. Gestion financière et administrative des affaires	12 h		3 h
5. La communication interne et externe de l'entreprise	15 h		3 h
Total	45 h		15 h
Total général	60 h		

5. CONTENU

5.1. Eléments de modules

(Donner une description sommaire des programmes de chaque élément de module)

Eléments de module	Description des programmes
1. Introduction à l'entreprise, typologies, structures d'organisation et niveaux de décision	A - Introduction et typologie 1. Le critère juridique 2. Le critère de taille 3. Le critère sectoriel 4. Le critère économique 5. Le critère politique et/ou idéologique 6. Le critère de nationalité B - L'entreprise : Structure et organisation 1. Les fonctions et les tâches 2. Exemple de la fonction marketing a. L'organisation par fonctions b. L'organisation par produits c. L'organisation par zones géographiques d. L'organisation par marchés ou segments de clientèle 3. Les niveaux de décision a. Le niveau stratégique b. Le niveau tactique c. Le niveau opérationnel d. Le niveau exécution Liste des Travaux Pratiques : Projet
2. L'entreprise et ses marchés, Environnement interne et externe	A - Le microenvironnement 1. Les clients 2. Les fournisseurs 3. Les intermédiaire 4. Les concurrents B - L'analyse du macro environnement 1. Environnement économique et démographique 2. Environnement social et culturel 3. Environnement institutionnel et politique 4. Environnement technologique et écologique C - Les marchés de l'entreprise 1. Les marchés en amont 2. Les marchés en aval a. Le marché au sens macro-économique b. Le marché au sens micro-économique Liste des Travaux Pratiques : Projet

3. La Qualité dans l'entreprise	<p>Pour une entreprise la recherche de l'excellence industrielle passe nécessairement par la recherche de la qualité totale. L'entreprise veut satisfaire au mieux possible, les besoins exprimés ou peut-être potentiels des clients. La satisfaction des clients est présentée par le célèbre trio "délai / qualité / prix".</p> <p>La qualité est principalement liée à la satisfaction des besoins d'un utilisateur, elle se constate au moment de l'usage du produit ou du service. Cependant, cette aptitude à satisfaire demande une organisation de l'entreprise autour de cette notion, depuis la définition des spécifications du produit jusqu'à son suivi après la vente.</p> <p>L'organisation de l'ensemble de l'entreprise doit être pensée en terme de Qualité totale qui doit s'inscrire dans une démarche qualité. La démarche de qualité totale est présentée par la hiérarchie suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Outils • Méthodes • Systèmes • Stratégie <p>La démarche est faite par le TQM Management total de la qualité. Le TQM présente "un mode de management d'un organisme, centré sur la qualité, basé sur la participation de tous les membres et visant au succès à long terme par la satisfaction du client et à des avantages pour tous les membres de l'organisme et pour la société".</p> <p>Liste des Travaux Pratiques : Projet</p>
4. Gestion financière et administrative des affaires	<ul style="list-style-type: none"> • Aspects de la comptabilité générale et de la comptabilité analytique • Le suivi administratif et financier d'un dossier de fonctionnement • Les modalités de prise en compte du temps de travail • La justification des dépenses directes et indirectes • La mise en place de tableaux de bord financiers • La préparation d'un compte-rendu d'exécution • L'archivage des pièces • La préparation d'un contrôle <p>Liste des Travaux Pratiques : Projet</p>
5. La communication interne et externe de l'entreprise	<p>A – Définitions B – Typologies et formes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Communication interne 2. Communication externe 3. Communication média 4. Communication hors média 5. Publicité de notoriété 6. Publicité persuasive 7. Publicité émotionnelle 8. Publicité de rappel 9. Publicité informative 10. Publicité commerciale 11. Publicité institutionnelle 12. Publicité directe 13. Publicité personnelle 14. Publicité de masse 15. Publicité collective ou groupée 16. Publicité comparative <p>C - La communication dans la stratégie et dans le marketing mixte D – Organisation et place de la fonction Communication dans la structure E - Structures d'organisation de la fonction Communication</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Structure par fonction 2. Structure matricielle <p>Liste des Travaux Pratiques : Projet</p>

6. DIDACTIQUE DU MODULE

(Indiquer les démarches didactiques et les moyens pédagogiques prévus.)

Cours polycopiés, vidéo projecteurs.

7. EVALUATION

7.1. Modalités d'évaluation

(Indiquer les modalités d'évaluation prévues : contrôle continu, examens, exposés, rapports, ...)

- Examens pour les cours
- Rapport, Études de cas ou dossiers pour les TP

7.2. Note du module

(Préciser les coefficients de pondération attribués aux différents éléments pour obtenir la note du module.)

La note matière est constituée par 2/3 Note d'examen + 1/3 note TP sur 20.

Élément 1 : 15%

Élément 2 : 15%

Élément 3 : 15%

Élément 4 : 25%

Élément 5 : 30%

7.3. Validation du module

Un module est validé si sa moyenne est supérieure ou égale à dix sur vingt (10 sur 20)

Les matières dont la moyenne est inférieure à 7/20 doivent être rattrapées et la note de rattrapage est supérieure ou égale à 7/20. La note de rattrapage ne rentre pas dans le calcul de la moyenne.

La note minimale pour chaque élément du module est sept sur vingt (7/20).

Un rattrapage est programmé pour les modules non validés par un étudiant.

L'étudiant ne bénéficie que d'un seul rattrapage par module.

Le rattrapage du module est réalisé en fin du semestre où le module est programmé.

L'étudiant ne passe le rattrapage que dans les matières, composant le module, dont la note est inférieure à dix.

Si le module est validé la note du module est la note minimale égale à dix (10).

Si le module n'est pas validé la note du module est la plus grande note N_f des deux notes (celle avant le rattrapage et celle après le rattrapage).

Soit N_i la note initiale inférieure à 10 et N_r la note de rattrapage, la note finale est égale à $N_f = \text{Sup}(N_i, N_r)$ avec $N_f = 10$

DESCRIPTION DE LA FORMATION

Semestre	Liste des Modules	Volume Horaire	Coordonnateur	Département d'attache	Etablissement d'attache
S1	M1. Electrotechnique	60	A. HMIDAT	GE	ENSEM
	M2. Electronique industrielle	60	J. BOUKHEROUAA	GE	„
	M3. Automatismes et régulation	60	E. ELBOUATMANI	GE	„
	M4. Mathématiques et informatique	60	K. FARAJ	EG	„
Total S1		240 h			
S2	M1. Installations électriques et distribution de l'énergie	60	A. BELFQIH	GE	ENSEM
	M2. Conversion électromécanique	60	A. BERDAI	GE	„
	M3. Conversion statique d'énergie	60	M. ASSINI	GE	„
	M4. Mécanique, CAO et GMAO	60	Z. EL MASKAOUI	GM	„
Total S2		240 h			
S3	M1. Entraînement des machines électriques	60	M. KHAFALLAH	GE	ENSEM
	M2. Systèmes de transport et de distribution d'énergie électrique	60	A. SAAD	GE	„
	M3. Ingénierie électrique et applications	60	A. SAAD	GE	„
	M4. Environnement Entreprise, Technique de communication et de Gestion	60	H. NAHLA	EG	„
Total S3		240 h			
S4	Projet de Fin d'Etudes (PFE)	300 h	M. ASSINI	GE	ENSEM