# TP electronique de puissance (120 h)

## Objectifs

– Les applications **(simulation PSPICE et SIMPLORER sur PC)** dans ce cours correspondent bien aux traits fondamentaux du cours théorique envisagé et servent à approfondir ces connaissances en les rendant accessibles aux mains et à l’esprit de l’étudiant.

Vers la fin de ce cours, l’étudiant devra :

– Etre au courant des commutateurs de semi-conducteurs généralement utilisé, leurs opérations, commandes, avantages et inconvénients du point de vue utilisation.

– Pouvoir simuler et mesurer les paramètres d’un certain nombre de circuits de convertisseurs de l’électronique de puissance.

Concevoir et construire les différents types et catégories de convertisseurs basse tension.

#### Directive du Travail : Avant débuter la manipulation, l’élève doit présenter a` l’enseignant un travail préalable et prouver qu’il comprend bien la démarche expérimentale.

chapitre 1   
Présentation du logiciel (10 h)

### Présentation en détails du logiciel de simulation PSPICE et SIMPLORER avec exemples pratiques

chapitre 2  
Redressement commande (16 h)

2.1 Redressement mono-alternance

2.2 Redressement commandé, double alternance transformateur à point milieu, charge résistive

2.3 Redressement commandé, double alternance, pont de Graetz mixte, monophasé, charge résistive

2.4 Redressement commandé, double alternance, un pont non commandé est suivi d’un thyristor :

charge résistive

2.5 Redressement commandé, double alternance, pont de Graetz mixte, ine phase, charge inductive

2.6 Diode de roue libre

2.7 Redressement commandé sur charge très inductive sans diode de roue libre

2.8 Montage étoile, triphasé avec charge résistive

2.9 Montage étoile, triphasé avec charge très inductive

2.10 Pont mixte triphasé : charge résistive

\*commande avec α = 0

\*commande avec α = 30 deg.

2.11 Pont mixte triphasé avec charge inductive

2.12 Pont triphasé entièrement commandé avec charge résistive

\*retard à l’amorçage α = 0

\*retard à l’amorçage α = 30 deg.

\*retard à l’amorçage α = 60 deg.

\*retard à l’amorçage α = 90 deg.

2.13 Pont triphasé entièrement commandé avec charge inductive

chapitre 3

circuits de commande (14h)

3.1-Interrupteurs asynchrones :

-Coupure de courant mono-alternance à un thyristor

-Coupure de courant double alternance à un thyristor

-Coupure de courant alternatif à deux thyristors

-Interrupteur pour courant alternatif à un triac

-Commutation isolée du secteur par relais électromécanique

-Commutation isolée du secteur en courant continu

-Interrupteur de courant alternatif isolé du secteur :

\*Optothyristor

\*Phototransistor et triac

-Interrupteur de courant alternatif isolé du secteur à phototransistor et deux

thyristors

-Pont mixte à commande isolée du secteur

-Commutateur triphasé :

\*Commande à courant redressé

\*Commande à courant alternatif

3.2-Interrupteurs synchrones :

-Déphasage de l’impulsion de commande

-Interrupteur à enclenchement à tension nulle à transistor de court-circuit

-Générateur d’impulsions au zéro sans transformateur

-Interrupteur synchrone

-Interrupteur synchrone triphasé :

\*Triac entre charge et neutre

\*Thyristors entre phases et charge

3.3-Commande proportionnelle liée au temps :

-Commande de puissance progressive.

-Régulation pour tout ou rien avec domaine de proportionnalité

3.4-Découpage de phase :

-Réseau déphaseur alimenté directement sur le secteur

-Réseau de charge RC commandé par une tension redressés simple ou double

alternance

-Commande de puissance universelle

chapitre 4

les hacheurs (16h)

4.1 Générateur PWM

4.1 Hacheur série : abaisseur et élévateur

4.2 Hacheur parallèle : abaisseur et élévateur

4.3 Hacheur réversible en courant

4.4 Hacheur en pont

4.5 Hacheur à stockage inductif

4.6 Hacheur à stockage capacitif

4.7 Extinction forcée des thyristors ordinaires:

- circuits d’extinction :

●Schéma simplifié

●Commutation à la fermeture

●Commutation à l’ouverture

●Temps de polarisation inverse

-Addition d’un circuit auxiliaire de décharge

**chapitre 5**

Les Gradateurs (12h)

5.1 Montage en gradateur monophasé:

-Cas d’un récepteur purement résistant

-Cas d’un récepteur résistant et inductif

-Caractéristiques

5.2Les gradateurs triphasés

-Le gradateur triphasé tout thyristors:

●Débit sur un récepteur purement résistant

●Débit sur un récepteur résistant et inductif

●Caractéristiques

●Variantes. Thyristors en triangle

-Le groupement en triangle de trois gradateurs monophasés

-Le gradateur triphasé mixte

Chapitre 6

La conversion DC-AC : les onduleurs autonomes (16H)

**Le simulateur a` utiliser est l’un de logiciels suivants :**

**a-Pspice**

**b- Simplorer**

**c- Matlab, Simulink**

6.1 Onduleurs de tension à un créneau par alternance:

-Onduleur monophasé avec transformateur à point milieu

-Onduleur monophasé en demi-pont

-Onduleur monophasé en pont

-Onduleur triphasé en pont

6.2 Onduleur de courant à un créneau par alternance:

-Onduleur monophasés:

\*Onduleur avec transformateur à point milieu

\*Onduleur à diviseur inductif

\*Onduleur monophasé en pont

-Onduleur triphasé en pont

6.3 Onduleurs à modulation de largeur d’impulsions:

-Onduleur de tension monophasé en demi-pont

-Onduleur de tension triphasé en pont

-Onduleur de tension monophasé en pont

-Onduleur de courant triphasé en pont

Chapitre 7

CONTRÔLE DE vitesse DES MOTEURS Dc et AC

**Le simulateur a` utiliser est l’un de logiciels suivants :**

**a- Simplorer**

**b- Matlab , Simulink….**

**A- Initiation au logiciel sélectionné : ( 10h )**

**a- Librairies , modèles, « Visualisation »**

**b- simulation, évaluation, calcul, FFT, graphes d’état de Pétri.**

**c- Exemples d’utilisation du logiciel**

B- CONTRÔLE DE vitesse DES MOTEURS A COURANT CONTINU (10 H)

**Le simulateur a` utiliser est l’un de logiciels suivants :**

**a- Simplorer**

**b- Matlab, Simulink…..**

**7.1 Reproduire par simulation** **les** **caractéristiques vitesse, tension, torque**

**d’un moteur a` courant continu type :**

**- a a` aimant permanent**

**- b shunt a` excitation séparée**

7.2 Le réglage de la vitesse d’un moteur a` aimant permanent à moteur continu

7.3 Réglage de la vitesse d’un moteur shunt à courant continu

7.4 **Contrôle de la vitesse d’un moteur DC par bouche tachymétrique type PID.**

**C- CONTRÔLE DE VITESSE DES MOTEURS A INDUCTION (16H)**

**Le simulateur a` utiliser est l’un de logiciels suivants :**

**a- Simplorer**

**b- Matlab, Simulink…..**

**7.5 Reproduire par simulation** **les** **caractéristiques**

**a- courant statorique, glissement , torque en fonction de la puissance**

**Statorique.**

**b- glissement en fonction de la torque**

**7.6 Contrôle scalaire d’une machine**

**a-Contrôle scalaire d’une machine a` induction triphasée au moyen d’un**

**onduleur de tension ( a` boucle ouverte ) commande par :**

**- signal «  full wave »**

**- signal «  PWM »**

**b-Contrôle scalaire d’une machine a` induction triphasée  en opération**

**sinusoïdale**

**c- Contrôle scalaire d’une machine par onduleur PWM :**

**a- opération a` boucle ouverte**

**b- opération a` boucle fermée a` 4 quadrants**

**7.7 Contrôle vectorielle**

**a- vérification de relations existants entre Isq, Isd et le moment de rotation par simulation en utilisant  les opérations suivantes :**

**- la fréquence est constante et la torque résistant est variable**

**-la tension d’alimentation est variable et la torque résistant est constante**

**b- contrôle vectorielle par flux d’armature .**