

EE-382

**Machines électriques (pour GM)**

Hodder André

Cursus	Sem.	Type
Génie mécanique	BA5	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	3
Session	Hiver
Semestre	Automne
Examen	Ecrit
Charge	90h
Semaines	14
<b>Heures</b>	<b>3 hebdo</b>
Cours	2 hebdo
TP	1 hebdo
<b>Nombre de places</b>	

**Résumé**

L'objectif de ce cours est d'acquérir les connaissances de base liées aux machines électriques (conversion électromécanique). Le cours porte sur le circuit magnétique, le transformateur, les machines synchrones, asynchrones, à courant continu et les moteurs pas à pas.

**Contenu**

## 1. Circuit magnétique et inductances

- Rappel de lois fondamentales - équations de Maxwell
- Circuit magnétique
- Inductances

## 2. Transformateur

- Monophasé (idéal et réel)
- Triphasé
- Transformateurs spéciaux

## 3. Eléments de base des machines

- Champ tournant
- Couple électromagnétique (couple dû à l'interaction de 2 champs, couple réluctant, couple en fonction des inductances)
- Tension induite de mouvement

## 4. Machine asynchrone

- Schéma équivalent
- Bilan de puissance
- Caractéristique de couple
- Démarrage
- Alimentation à tension et fréquence variables

## 5. Machine à courant continu

- Moteurs (à aimants permanents, à excitation séparée, shunt, série, compound)
- Fonctionnement en génératrice
- Moteur universel

## 6. Machine synchrone

- Machines à pôles lisses et à pôles saillants
- Caractéristique de couple
- Fonctionnement en parallèle sur le réseau, synchronisation et diagramme des puissances (topogramme)

## 7. Moteur synchrone à aimants permanents (BLDC et PMSM)

- Principe de fonctionnement
- Applications
- Exemple d'une voiture électrique

## 8. Moteur pas à pas

- Principe de fonctionnement
- Moteurs (réductant, électromagnétique, réductant polarisé)

### Mots-clés

- Machines électriques
- Circuit magnétique
- Transformateur
- Machine asynchrone
- Machine synchrone
- Machine à courant continu
- Moteur synchrone à aimants permanents
- Moteur pas à pas

### Compétences requises

#### Cours prérequis obligatoires

- Electrotechnique

#### Cours prérequis indicatifs

- La connaissance des bases de l'électromagnétisme (champs H et B, matériaux, ...) est un plus, mais n'est pas une nécessité

### Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Caractériser les machines électriques
- Analyser le comportement des machines électriques
- Modéliser les machines électriques
- Choisir ou sélectionner un moteur pour une application donnée
- Concevoir un système incluant des machines électriques

### Compétences transversales

- Dialoguer avec des professionnels d'autres disciplines.

### **Méthode d'enseignement**

Ex cathedra, démonstrations et exercices.

### **Méthode d'évaluation**

Ecrit

### **Ressources**

#### **Bibliographie**

Polycopié Machines Electriques, cours pour ingénieurs mécaniciens

#### **Ressources en bibliothèque**

- [Machines Electriques / Hodder](#)

#### **Polycopiés**

Machines électriques (troisième édition)

André Hodder

N°165

Disponible à la librairie La Fontaine

#### **Liens Moodle**

- <https://go.epfl.ch/EE-382>

### **Préparation pour**

Entraînements électriques (drives)

Commande de moteurs par microprocesseur

Mécatronique