

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Intitulé de l'UE</b> | <b>Electronique industrielle</b>   |
| <b>Section(s)</b>       | - <b>(11 ECTS)</b> Bachelier en Electronique orientation Electronique appliquée / Cycle 1 Bloc 2 |

| <b>Responsable(s)</b> | <b>Heures</b> | <b>Période</b> |
|-----------------------|---------------|----------------|
| Matthieu MICHIELS     | 125           | <b>Quad 1</b>  |

| <b>Activités d'apprentissage</b>               | <b>Heures</b> | <b>Enseignant(s)</b>     |
|--|---------------|--------------------------|
| <b>Electronique de puissance</b>               | 25h           | <b>Matthieu MICHIELS</b> |
| <b>Electrotechnique</b>                        | 50h           | <b>Matthieu MICHIELS</b> |
| <b>Laboratoire d'électronique de puissance</b> | 50h           | <b>Naguib TAIRA</b>      |

| <b>Prérequis</b> | <b>Corequis</b> |
|------------------|-----------------|
| - Electricité 2  |                 |

| <b>Répartition des heures</b>   |
|---|
| <b>Electronique de puissance</b> : 15h de théorie, 10h d'exercices/laboratoires |
| <b>Electrotechnique</b> : 38h de théorie, 12h d'exercices/laboratoires          |
| <b>Laboratoire d'électronique de puissance</b> : 50h d'exercices/laboratoires   |

| <b>Langue d'enseignement</b>                              |
|---|
| <b>Electronique de puissance</b> : Français               |
| <b>Electrotechnique</b> : Français                        |
| <b>Laboratoire d'électronique de puissance</b> : Français |

| <b>Connaissances et compétences préalables</b>  |
|---|
| <b>Électricité générale</b> : Maîtriser les lois des circuits (loi des mailles, loi des nœuds, etc.), bien discerner ce qu'est une tension, un courant, une puissance, etc.   |
| <b>Grandeurs électriques alternatives sinusoïdales en régime permanent</b> : Ces grandeurs sont fondamentales dans le domaine de l'énergie électrique puisqu'elles sont constitutives du fonctionnement des réseaux. Il sera ainsi nécessaire d'avoir bien en tête les caractéristiques de ces grandeurs et leur représentation complexe (vectorielle). |
| <b>Puissances électriques</b> : Bien connaître la formulation des puissances électriques dans les divers régimes rencontrés est également très important.   |
| <b>Systèmes triphasés</b> : Ces systèmes constituent effectivement les réseaux électriques et les installations de forte puissance, en  |

conséquence, il est important de posséder les bases théoriques pour bien comprendre et identifier les différentes grandeurs (tensions simples, tensions composées, courants de ligne, etc.).

**Grandeurs non sinusoïdales périodiques** : Ces grandeurs sont extrêmement fréquentes. Les outils d'approche associés, comme les développements en série de Fourier, la notion de spectres et d'harmoniques, sont absolument nécessaires à la compréhension de certains chapitres.

**Circuits magnétiques et transformateurs** : Il est nécessaire de savoir ce que sont les « inductances » et les « transformateurs » et quelles sont les règles de base des « circuits magnétiques » qui les constituent. En effet, la plupart des circuits utilisent ces composants régulièrement et certaines contraintes et caractéristiques importantes découlent de leurs particularités.

**Machines électriques** : L'électronique de puissance est très utilisée dans la commande et le contrôle des machines électriques. Il est alors préférable que l'étudiant ait connaissance des bases de la modélisation des différentes machines pour mieux appréhender les particularités des circuits qui les alimentent.

## Objectifs par rapport au référentiel de compétences ARES

### Cette UE contribue au développement des compétences suivantes

- Communiquer et informer
  - Utiliser le vocabulaire adéquat
- S'engager dans une démarche de développement professionnel
  - Développer une pensée critique
- Collaborer à la conception d'équipements électroniques
  - Assimiler les grands principes de l'électronique analogique et numérique ainsi que la conversion de l'une vers l'autre
  - Maîtriser des logiciels spécifiques d'assistance, de simulation, de supervision, de conception (CAO), de maintenance, ...
- Maîtriser la structure, la mise en œuvre, le contrôle et la maintenance d'équipements électroniques
  - Assimiler les concepts d'électronique de faible, de moyenne et de forte puissance

### Acquis d'apprentissage spécifiques

- Appréhender les phénomènes particuliers de l'électronique de puissance (commutation, harmoniques, etc.)
- Comprendre par des phénomènes physiques fondamentaux le fonctionnement des machines de l'électrotechnique (transformateurs, moteurs/génératrices, alternateurs, etc)
- Calculer des puissances en monophasé/triphasé et des circuits équivalents de Thévenin en alternatif sinusoïdal.
- Appréhender les notions de sécurité sur des installations électriques

### Contenu de l'AA Electronique de puissance

#### Théorie :

- Introduction aux convertisseurs statiques d'énergie électrique.
- Notions fondamentales de l'électronique de puissance (séries de Fourier)
- Les harmoniques en électronique de puissance
- Composants de l'électronique de puissance (diode, thyristor, diac, UJT, MOSFET, IGBT...).
- Exemples pratiques d'utilisation des composants de commutation.
- Redressement par diodes en monophasé et en triphasé.
- Redressement commandé en monophasé et en triphasé.
- Interrupteurs statiques.
- Gradateurs monophasés et triphasés.
- Hacheurs à thyristors et à transistors.
- PWM

### Contenu de l'AA Electrotechnique

#### Théorie :

- Introduction (rappel des notions fondamentales)
- Les machines à CC
- Le transformateur
- Le triphasé

- Le moteur asynchrone
- L'alternateur
- Notions de production d'énergie électrique
- Lecture de schémas

**Exercices :**

- Exercices en rapport avec les notions vues au cours

**Contenu de l'AA Laboratoire d'électronique de puissance**

Selon syllabus contenant les protocoles de laboratoire.

(Une partie des heures sera donnée en formation à TechnoCampus)

Les points obtenus pour l'AA "Laboratoire d'électronique de puissance" sont non remédiables en seconde session.

**Méthodes d'enseignement**

**Electronique de puissance :** cours magistral, travaux de groupes, approche par situation problème, utilisation de logiciels

**Electrotechnique :** cours magistral, approche interactive, approche par situation problème, utilisation de logiciels

**Laboratoire d'électronique de puissance :** travaux de groupes, approche interactive, activités pédagogiques extérieures, utilisation de logiciels

**Supports**

**Electronique de puissance :** syllabus, notes de cours, notes d'exercices

**Electrotechnique :** syllabus, notes de cours, notes d'exercices

**Laboratoire d'électronique de puissance :** syllabus, protocoles de laboratoires

**Ressources bibliographiques de l'AA Electronique de puissance**

Syllabus du cours.

Notes de cours.

Jelinski: composants et électronique de puissance.

Électronique de puissance Cours, étude de cas et exercices corrigés, Luc Lasne

**Ressources bibliographiques de l'AA Electrotechnique**

- notes de cours personnelles
- Syllabus
- « Electrotechnique », Wildi
- « Electrotechnique industrielle », Séguier
- « machines électriques », Milsant
- «Principes délectrotechnique», Max Marty et al.
- «Précis d'électrotechnique, L'essentiel du cours, exercices et problèmes corrigés» Christophe Palermo
- "Electrotechnique – Cours" **J.M. Dutertre**

**Ressources bibliographiques de l'AA Laboratoire d'électronique de puissance**

Notes de laboratoire

Internet : Claude Divoux

Séguier: Electronique de puissance

Jelinski : Composants électroniques de puissance

Cimelli et bourgeron : Guide du technicien en électronique

Garot: Manipulations et travaux pratiques d'électronique

| <b>Évaluations et pondérations</b>  |  |
|---|--|
| <b>Évaluation</b>   | Note globale à l'UE  |
| <b>Langue(s) d'évaluation</b>   | Français   |
| <b>Méthode d'évaluation</b>   | 25% Electronique de puissance<br>40% Electrotechnique (35% joué à l'examen de novembre - non remédiable à l'examen de janvier)<br>35% laboratoires (non remédiable en seconde session) |
| <b>Report de note d'une année à l'autre pour l'AA réussie en cas d'échec à l'UE</b>   |  |
| Electronique de puissance : <b>non</b><br>Electrotechnique : <b>non</b><br>Laboratoire d'électronique de puissance : <b>non</b> |  |

Année académique : **2019 - 2020**