

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

<b>Responsable(s)</b>	<b>Heures</b>	<b>Période</b>
Matthieu MICHIELS	122	Quad 1

<b>Activités d'apprentissage</b>	<b>Heures</b>	<b>Enseignant(s)</b>
<b>Electronique de puissance</b>	30h	Matthieu MICHIELS
<b>Electrotechnique</b>	44h	Matthieu MICHIELS
<b>Laboratoires d'électronique de puissance</b>	48h	Naguib TAIRA

<b>Prérequis</b>	<b>Corequis</b>
- Electricité 1 - Electricité 2	

<b>Répartition des heures</b>
<b>Electronique de puissance</b> : 15h de théorie, 15h d'exercices/laboratoires
<b>Electrotechnique</b> : 25h de théorie, 19h d'exercices/laboratoires
<b>Laboratoires d'électronique de puissance</b> : 48h d'exercices/laboratoires

<b>Langue d'enseignement</b>
<b>Electronique de puissance</b> : Français
<b>Electrotechnique</b> : Français
<b>Laboratoires 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.

**Systèmes triphasés** : 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
- Collaborer à la conception, à l'amélioration et au développement de projets techniques
  - Analyser une situation donnée sous ses aspects techniques et scientifiques
- S'engager dans une démarche de développement professionnel
  - Développer une pensée critique
- S'inscrire dans une démarche de respect des réglementations
  - Respecter les normes, les procédures et les codes de bonne pratique
- 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

## Objectifs de développement durable



### Travail décent et croissance économique

Objectif 8 Promouvoir une croissance économique soutenue, partagée et durable, le plein emploi productif et un travail décent pour tous

- 8.1 Maintenir un taux de croissance économique par habitant adapté au contexte national et, en particulier, un taux de croissance annuelle du produit intérieur brut d'au moins 7 % dans les pays les moins avancés.



### industrie, innovation et infrastructure

Objectif 9 Bâtir une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation

- 9.4 D'ici à 2030, moderniser l'infrastructure et adapter les industries afin de les rendre durables, par une utilisation plus rationnelle des ressources et un recours accru aux technologies et procédés industriels propres et respectueux de l'environnement, chaque pays agissant dans la mesure de ses moyens.



### Consommation et production responsables

Objectif 12 Établir des modes de consommation et de production durables

- 12.b Mettre au point et utiliser des outils de contrôle des impacts sur le développement durable, pour

un tourisme durable qui crée des emplois et met en valeur la culture et les produits locaux.

### Acquis d'apprentissage spécifiques

- Expliquer et simuler les phénomènes particuliers de l'électronique de puissance (commutation, harmoniques, etc.).
- Décrire le fonctionnement des machines de l'électrotechnique (transformateurs, moteurs/génératrices, alternateurs, etc)
- Connaître et résumer les formules importantes du domaine de l'électrotechnique. Appliquer ces formules par le calcul de certaines grandeurs.
- Calculer des bilans de puissance et le redressement du facteur de puissance en monophasé/triphasé.
- Calculer différentes grandeurs caractéristiques des machines électriques
- Connaître les bonnes pratiques en matière de sécurité sur des installations électriques.
- Utiliser le logiciel microcap.

### 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
- Notions de sécurité électrique

#### Exercices :

- Exercices en rapport avec les notions vues au cours

### Contenu de l'AA Laboratoires 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

**Laboratoires 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

**Laboratoires 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 (slides du cours) + version informatique disponible sur e-campus
- « 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 Laboratoires d'électronique de puissance

- Notes de laboratoire
- Électronique de puissance, Structures, commandes, applications - Cours et exercices corrigés, Séguier, Editions Dunod
- Toute l'électronique du premier cycle: Composants électroniques de puissance, Jelinski , Editions Vuibert
- Guide du technicien en électronique, Cimelli et bourgeron, 2007, Editions Hachette
- Manipulations et travaux pratiques d'électronique, Garot, Desforges

### Évaluations et pondérations

<b>Évaluation</b>	Note globale à l'UE
<b>Langue(s) d'évaluation</b>	Français
<b>Méthode d'évaluation</b>	30% Electronique de puissance (Ecrit 60%+ oral 40%) 40% Electrotechnique dont: - 30% pour l'examen de novembre (Chapitres 1 et 2 + photovoltaïque, non remédiable à l'examen de janvier) - 40% pour l'examen écrit de janvier (Chapitres suivants) - 20% pour l'examen oral de janvier - 10% pour le travail journalier incluant la présence obligatoire à la formation photovoltaïque (non remédiable en seconde session)

30% laboratoires (non remédiable en seconde session, 20% des points pour les formations Technocampus)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------

<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>oui</b>
----------------------------------------

Electrotechnique : <b>oui</b>
-------------------------------

Laboratoires d'électronique de puissance : <b>non</b>
-------------------------------------------------------

Année académique : **2024 - 2025**