

Fiche descriptive UE : ENER1a 2025/2026

Identité

Intitulé :	Conversion d'énergie 1a	Acronyme :	ENER1a		
Responsable :	Hamid Ben Ahmed	Volume horaire pour l'élève :	48		
Email du responsable :	benahmed@ens-rennes.fr	Volume non-encadré pour l'élève :	0		
Mention des licences :	L3 EEEA et L3 SPM, Parcours Ingénierie des Systèmes Complexes (ISC)		Semestre :	S5	
Equipe pédagogique :	H. Benahmed (benahmed@ens-rennes.fr), P. Lamy (patrick.lamy@univ-rennes.fr), D. Grenier (damien.grenier@ens-rennes.fr)				
Crédits ECTS :	5	Coefficient :	5	Nombre de modules de l'UE :	3

Horaires et formats des enseignements :

	Intitulé	Contenu	Heures devant élève	CM	TD	TP	Intervenants
Module 1	Électricité générale 1	systèmes mono et polyphasé, Fresnel, P, Q	12	4	4	4	Patrick Lamy
Module 2	Matériaux	matériaux conducteurs, isolants, magnétiques, circuits magn., transfo	22	10	4	8	Hamid Benahmed
Module 3	Conversion électromécanique 1	énergie, co-énergie, principe de conversion, exemples	14	4	2	8	Damien Grenier
					48		

Description des enseignements

Objectifs :

Cette UE vise à connaître et savoir manipuler les grandeurs, notions fondamentales et les schémas équivalents en électricité, en électromagnétisme et en conversion électromécanique d'énergie.

Compétences acquises :

A l'issue de l'UE, les étudiants devront être capables de :

- Connaître et savoir appliquer les diverses conventions
- Connaître les définitions et savoir manipuler en théorie et en expérimental les grandeurs fondamentales en électricité et les notations complexes ainsi que les grandeurs énergétiques
- Connaître les systèmes polyphasés équilibrés
- Connaître les principaux matériaux utilisés en génie électrique et leurs caractéristiques, notamment en termes de modèle comportemental
- Savoir la fonction, la modélisation et la détermination des performances d'un circuit magnétique et des transformateurs de tension
- Connaître le principe fondamental de la conversion électromécanique d'énergie, les modèles de calcul des forces d'origine magnétiques et leurs applications à des cas simples
- Savoir concevoir et réaliser un prototype élémentaire de conversion électromécanique

Module 1 : Électricité générale 1

Le module d'électricité générale aborde :

- Conventions (récepteur, générateur)
- Grandeurs principales (complexe, efficace, crête, THD, ...)
- Systèmes polyphasés équilibrés
- Puissances apparente, active, réactive, déformante, facteur de puissance, énergie

Module 2 : Matériaux

Le module matériaux aborde :

- Matériaux pour le GE, modèles comportementaux, choix
- Circuits magnétiques : modélisation (schéma réductant), dimensionnement, modélisation en DC et AC
- Les transformateurs : constitution, modèles équivalents, performances

Module 3 : Conversion électromécanique 1

Le module conversion électromécanique aborde :

- Principe de la conversion électromécanique
- Bilan de puissance, notions d'énergie et de co-énergie magnétique.
- Apprentissage par problème (APP) à travers la conception d'un actionneur élémentaire (pré-dimensionnement via calculs analytiques, validation par un modélisation éléments finis)
- Conception et réalisation d'un prototype d'actionneur élémentaire

Il est structuré en :

- 3 x 2h de cours
- 8h d'APP (en salles projet alpha / beta)
- 2h de cours de restructuration si possible ou 2 semaines après le dernier APP que je puisse faire une remédiation par rapport à ce qui a été produit pendant cet APP.

Les Travaux Pratiques de l'UE :

Les travaux pratiques ont lieu en demi classe au laboratoire d'électrotechnique.

Pré-requis de l'UE

Les principales lois de l'électricité
Les représentations vectorielles et complexes
Les lois de l'électromagnétisme : équations de Maxwell

Bibliographie conseillée

Électromécanique Convertisseurs d'énergie et actionneurs, Auteurs : Damien Grenier, Hervé Buyse, Francis Labrique, Ernest Matagne, Éditeur : Dunod
Électromagnétisme : Fondements et applications, José-Philippe Pérez, Robert Carles, Robert Fleckinger Paru le 20 janvier 2020 Scolaire / Universitaire (broché)
Électrodynamique appliquée : fondements et principes physiques de l'électrotechnique : cours et exercices corrigés, licence 3e année, master, écoles d'ingénieurs, Bertrand NOGAREDE, édition DUNOD
Électrotechnique industrielle, Guy Séguier, Francis Notelet, Librairie Eyrolles édition Lavoisier

Évaluations par contrôle continu

Les modules 1 et 2 sont associé à une évaluation écrite de 1h (CC1 et CC2, coefficient 1)

Des QCM ou autres courtes évaluations seront régulièrement proposés pour compléter la note des évaluations écrites. (CC1 et CC2, coefficient 1)

Les comptes rendus de TP des modules 1 et 2 sont notés. (CC4, coefficient 0,5)

Le module 3 comprend une évaluation (CC3, coefficient 1)

La note globale de IUE = $(CC1 + CC2 + CC3 + 0,5 \times CC4) / 3,5$.