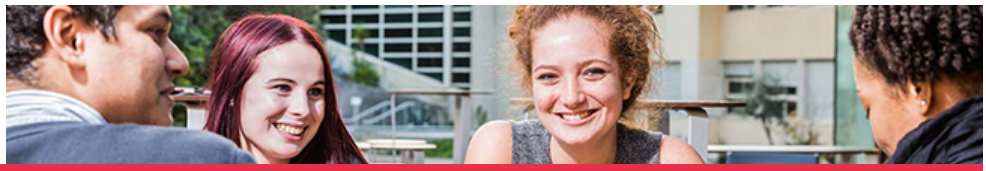

Energies Renouvelables – Réseaux Intelligents

ECTS
4 crédits

Composante
Faculté des Sciences

Présentation

Description

La transition énergétique est souvent associée à des objectifs d'implantation de moyens de production à partir d'énergies renouvelables (Eolien, photovoltaïque, hydraulique…). L'utilisation de sources intermittentes génère des contraintes particulières pour les réseaux électriques de transport et de distribution. Cette unité d'enseignement sera constituée de trois parties : une partie technologique et théorique sur les réseaux. Une seconde partie sur les moyens de production et les énergies renouvelables, en mettant en avant l'énergie éolienne. Enfin une troisième partie portera sur l'évolution numérique des réseaux électriques : les réseaux intelligents et les smart Grid.

Cette unité d'enseignement va :

* Définir la technologie de l'ensemble des éléments d'un réseau électrique de distribution HT et BT.
* Apporter les connaissances nécessaires pour appréhender les fonctions et caractéristiques des réseaux électriques (architectures, aérien, souterrains, niveau de tensions, puissances, transformateur, alternateur…) et
* Permettre le choix et de mettre en œuvre des appareils en fonction des besoins (isolation, protections, commande…).
* Définir les règles de sécurité électrique pour les interventions permettant ainsi de comprendre et appliquer les procédures de consignation.
* Permettre de déterminer, choisir et régler les protections à partir des caractéristiques du réseau et des équipements en expliquant le calcul des courants de défaut et l'utilisation basique des logiciels professionnels de calcul.
* Détailler le choix des schémas de liaison à la terre répondant à un cahier des charges et à des critères économiques donnés, des contraintes de disponibilité, de qualité…
* Faire un état de l'art des moyens de stockage de l'énergie électrique et présenter l'utilisation de l'hydrogène comme vecteur énergétique associé à l'énergie électrique et à la transition énergétique.
* Décrire les moyens de production et développer le principe de conversion pour la production d'énergie éolienne et hydraulique.
* Introduire les méthodes d'étude de projets éoliens, d'analyse de la ressource, de la réglementation, de la problématique de raccordement et de l'impact sur l'environnement.
* Introduire les Smart-Grid et l'utilisation d'internet et des réseaux industriels dans la protection et la commande des réseaux électriques.

Objectifs

L'objectif de cette unité d'enseignement est de permettre à l'étudiant, à la fin des cours, d'avoir assimilé les définitions, fonctions, et caractéristiques des réseaux électriques et leurs constituants (éléments de productions, de transport, de protection et de commande…). L'étudiant sera capable de calculer les grandeurs électriques caractéristiques du réseau et de ses équipements. Il sera en mesure de choisir et régler les appareils de mesures, et les protections

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 15 février 2023

en fonction des besoins et contraintes. Il pourra proposer des architectures adaptées à un plan de protection donné ou à un schéma de liaison à la terre. L'étudiant sera capable de dimensionner, choisir, protéger un transformateur de distribution et de réaliser et vérifier l'indice horaire et enfin, de proposer des dispositions de mise en parallèle. Il connaitra la constitution, la structure et les caractéristiques des générateurs synchrones et asynchrones.

L'étudiant sera au fait des différentes solutions de stockage et en connaitra les principales caractéristiques. Il pourra dimensionner (en termes de puissance, durée d'utilisation…) le système de stockage adéquat et pourra choisir ou proposer les moyens de surveillance et protection (ex BMS : Battery Management System).

L'étudiant sera en mesure d'identifier les différents moyens de production existants avec leurs caractéristiques, avantages et inconvénients. Il pourra expliquer et calculer les principes de conversions d'énergie Eolienne et hydraulique. Il lui sera possible de mener à bien l'étude d'un projet éolien (étude de la ressource, règlementation, raccordement réseau) et pourra intégrer les questions environnementales relatives à la conception d'aéromoteurs et l'implantation de fermes éoliennes.

Enfin, il aura des connaissances sur les Smart-Grid et les réseaux intelligents et connaitra les mots clés, définitions et exemples de mise en œuvre.

Pré-requis nécessaires

Licence EEA ou scientifique et technologique avec des enseignements sur les principes de base de l'électrotechnique (régime sinusoïdal, transformateur, …).

Avoir connaissance des notions élémentaires des outils mathématiques pour l'étude du régime sinusoïdal (calculs complexe, représentation de Fresnel, trigonométrie.).

Avoir connaissance sur les principes de base du fonctionnement des machines électriques.

Contrôle des connaissances

Unité d'enseignement en contrôle continu. Examen et projet d'étude.

Syllabus

1. Introduction sur l'énergie : données générales. Le transport et la distribution de l'énergie électrique. Qualité de l'énergie électrique. Architectures des réseaux HT, BT. Symboles des schémas électriques. Appareillages – Sécurité électrique, Consignations. Calcul de court-circuit et protection des réseaux. Schémas de liaison à la terre – Architectures – Protection des personnes. Transformateur : technologies, caractéristiques, indices horaires, mise en parallèle, protection. Génératrices : technologies, caractéristiques, mise en parallèle, protection
2. Le stockage de l'énergie électrique. Les batteries. Les piles à combustible – Production de l'hydrogène. Stockage inertiel.
3. Moyens de production : Introduction et données générales. Thermique, Eolien, hydraulique, énergie marine, photovoltaïque, biomasse, cogénération. Principes de conversion de l'énergie dans les éoliennes. Principes de conversion dans les centrales hydrauliques. Architectures de conversion.
4. Projet éolien. Etude de cas (vent, logiciel…). Réglementation dans la production intermittente : éolien. Problématique du raccordement réseau. Bilan carbone et écoconception.
5. Réseaux intelligents - Smart Grid. Définitions - Exemples d'architectures. Internet dans les réseaux intelligents.

Informations complémentaires

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 15 février 2023

CM : 33h

Infos pratiques

Contacts

Thierry MARTIRE

thierry.martire@umontpellier.fr

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 15 février 2023