

Réseaux

REseaux ELectriques

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

Réseaux Electriques

Cet EC relève de l'unité d'enseignement de REEL (UE54) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en œuvre les différents éléments de production d'énergie, de transport d'énergie électrique et de conversion d'énergie (niveau 3)

-- Sous compétence : La topologie et la modélisation des réseaux

--- Capacité : Décrire les relations qui relient les grandeurs électriques, du générateur, celles de la ligne et du récepteur afin de déterminer les réglages qui vont définir le fonctionnement de l'ensemble.

--- Capacité : Etablir les matrices de réseau à partir d'une topologie définie et réaliser un calcul de répartition de charges à l'aide d'un phaseur.

--- Capacité : Identifier les problèmes de transit (congestion, chute de tension) sur un réseau électrique et les corriger.

--- Connaissance : Connaître les facteurs de développement historiques des réseaux électriques (guerre des courants, ouverture des marchés, ...)

--- Connaissance : Connaître l'architecture et la topologie des réseaux électriques AC (transport, répartition, distribution).

--- Connaissance : Connaître les concepts de valeurs réduites.

- Mettre en œuvre les différents éléments de production d'énergie, de transport d'énergie électrique et de conversion d'énergie (niveau 3)

-- Sous compétence : Mettre en œuvre un réseau de distribution d'énergie électrique

--- Capacité : Lire et expliquer un schéma unifilaire d'un réseau de distribution industriel.

--- Capacité : Evaluer les seuils de réglages d'une protection, ampérométrique, wattmétrique ou distante.

--- Capacité : Traiter des systèmes déséquilibrés à l'aide de la modélisation adaptée.

--- Connaissance : Connaître l'impact des sources de production décentralisées sur le réseau de distribution.

--- Connaissance : Connaître les règles d'interconnexion (Grid Code) des sources de productions distribuées (éolien, PV).

--- Connaissance : Connaître les concepts de puissance de court-circuit.

- Mettre en œuvre les étapes permettant le contrôle du fonctionnement d'un système discret ou continu (niveau 3)

-- Sous compétence : L'exploitation et la conduite des réseaux

--- Capacité : Réaliser l'étude de stabilité d'un réseau (cascade de charge, perte de synchronisme, ...).

--- Capacité : Identifier des parades permettant de limiter les risques de congestion et de blackout.

--- Capacité : Identifier les flux physiques et financier entre les différents acteurs du système électrique.

--- Capacité : Réaliser la synthèse des régulateurs tension/fréquence d'une génératrice synchrone.

--- Capacité : Réaliser la synthèse des régulateurs P/Q d'un FACTS.

--- Capacité : Réaliser une étude en simulation de type EMT (transitoire électro magnétique).

IDENTIFICATION

CODE : GE-5-S1-EC-REEL
ECTS : 12.0

HORAIRES

Cours : 119.0 h
TD : 40.0 h
TP : 28.0 h
Projet : 30.0 h
Face à face
pédagogique : 217.0 h
Travail personnel : 100.0 h
Total : 317.0 h

ÉVALUATION

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Polycopiés de cours, TD et TP

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. SELLIN Eric
eric.sellin@insa-lyon.fr
Tel. : 0769661159

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

- Connaissance : Connaître la dynamique des moyens de production et l'approche économique de l'exploitation.
- Connaissance : Connaître les mécanismes de planification et les mécanismes d'ajustement de la production en lien avec les mécanismes marché de l'électricité.
- Connaissance : Connaître les acteurs institutionnels et privés du système électrique.
- Connaissance : Connaître l'intérêt et la topologie des systèmes qui apportent de la flexibilité (FACTS, STEP, liaison continue).
- Connaissance : Connaître le principe des réglages primaires, secondaires et tertiaires de tension/fréquence.
- Connaissance : Connaître les lois de commande des convertisseurs de type VSC et LCC.
- Connaissance : Connaître les lois de commande des systèmes flexibles de transport et de distribution.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Compétences en sciences pour l'ingénieur :
 - Mettre en œuvre les étapes permettant le contrôle du fonctionnement d'un système discret ou continu.
 - Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel.
 - Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel.
 - Mettre en œuvre une démarche expérimentale.
 - Concevoir un système répondant à un cahier des charges.
 - Traiter des données.
 - Communiquer une analyse ou une démarche scientifique.
- Compétences en humanités, documentation et éducation physique et sportive :
 - Se connaître, se gérer physiquement et mentalement.
 - Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome.
 - Interagir avec les autres, travailler en équipe.
 - Faire preuve de créativité, innover, entreprendre.
 - Agir de manière responsable dans un monde complexe.
 - Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive.
 - Travailler dans un contexte international et interculturel.

PROGRAMME

Les principes généraux: Il s agit ici de présenter les facteurs historiques qui ont conduit à la construction des réseaux tel qu on les connaît aujourd'hui. Ce développement s est construit sur des bases scientifiques et techniques qui restent et resteront valables malgré la profonde mutation du secteur. L'objectif de cette partie est d'apporter des bases solides sur les lignes, le transit de puissance, les alternateurs, les déséquilibres, l'isolement, les protections...

La conduite des réseaux: L opérateur qui conduit le réseau, l exploite dans un cadre institutionnel avec pour objectif premier, le maintien de la sécurité du système à tout instant, tout en évitant les congestions et les black out. Il s agira par exemple de comprendre la planification de la production, les mécanismes de rétablissement, de secours et de renforcement des réseaux ainsi que les techniques courantes et les automatismes classiques et plus modernes mis en œuvre pour assurer l équilibre production consommation.

Les réseaux du futur: Pour optimiser la gestion du système dans son ensemble (production, gestion de la demande, stockage, marché...) il est nécessaire de connaître l'état du réseau en temps réel. Cela n est possible qu en intégrant toutes les nouvelles technologies de l information et de la communication. L objectif de cette partie est de présenter les concepts et les solutions envisagés à l avenir pour faire face aux nouveaux défis du transport et de la distribution de l'énergie électrique, en lien avec le marché de l'électricité.

BIBLIOGRAPHIE

Lignes et réseaux électriques (volumes 1 à 4) - Jean Luc Sabonnadière et Nouredine Hadjsaid Ed. Hermes Lavoisier

SmartGrids (les réseaux électriques intelligents) - Jean Luc Sabonnadière et Nouredine Hadjsaid Ed. Hermes Lavoisier

Les distributeurs d énergie électriques au coeur des Smart Grids - Marc Boillot Ed. ISTE

Gestion et valorisation du stockage dans les réseaux électriques -Benoît Robyns, Bruno François, Gauthier Delille et Christophe Saudemont Ed. ISTE

PRÉ-REQUIS

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

- Circuits électriques monophasé et triphasé en régime sinusoïdal
- L'énergie électrique et son transport au sein d'un réseau monophasé et triphasé équilibrés
- La puissance électrique sur charges linéaires
- La puissance électrique sur charge non linéaires
- Etude des régimes déséquilibrés avec la méthode de Fortescue
- Mise en oeuvre et analyse d'un transformateur statique (mono ou triphasé)
- Mise en oeuvre et analyse du fonctionnement en régime permanent d'une MSynchrone ou MASynchrone

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr