

2021-2022	GENIE ELECTRIQUE	<i>Année 5 - Sem. 9</i>
ELEC421	Production et Transport de l'énergie	Obligatoire
Crédits ECTS : 3	<i>Intervenants : Amani Raad, Khaled Mechref, Toni Klimeh (I) – Khaled Youssef – Hiba Hajj Chehade</i>	<i>Langue : Français/French</i>
Heures totales élève : 39 h	<i>Période : Mars - Juillet</i>	

Description

Présentation générale. La production de l'énergie électrique et ses perspectives. La conversion électromécanique. Les centrales hydrauliques. Les Centrales thermiques de fortes puissances (Thermiques classiques et Combinés, Le nucléaire, Autres voies ITER ...). Transport de l'énergie: Classification et composantes des réseaux. Paramètres des lignes et des câbles. Modélisation des lignes. Choix des conducteurs. Lignes en régime permanent. Impédance et puissance caractéristique. Lignes sans pertes. Chute de tension. Pertes des puissances. Régulation de tension. Diagramme vectoriel. Système réduit. Représentation d'une ligne par un quadripôle. Études des lignes en régime transitoire. Les surtensions. Transport d'énergie à courant continu .

Transport d'énergie à courant continu : Composantes d'un lien à courant continu. Structure et commande des convertisseurs. Filtrage des harmoniques.

Acquis de la formation

Ce cours a pour but d'apprendre à l'étudiant :

- Des connaissances de sources d'énergie.
- Un savoir-faire en termes de caractérisation, de modélisation et de fonctionnement des différentes sources d'énergie.
- Les principaux composants d'un réseau de production d'énergie électrique.
- Les divers types de production d'énergie électrique.
- Les principales caractéristiques d'un réseau de transport d'énergie à haute tension à courant alternatif et à courant continu.

Prérequis

Il est conseillé d'avoir suivi un cours d'électrotechnique et de machines électriques.

Contenu

- Présentation générale : problèmes fondamentaux, réseaux à haute tension,...
- Bilan actuel et évolutions de la consommation d'électricité.
- La production de l'énergie électrique et ses perspectives.
- Paramètres des carburants.
- La conversion électromécanique :
- Les centrales hydrauliques
- Les Centrales thermiques de Fortes puissances (Thermiques classiques et Combinés, Le nucléaire, Autres voies ITER ...).
- Les Energies renouvelables (Introduction)
- Les composantes d'un réseau : Vue d'ensemble du réseau, Génération, transport, répartition et distribution. Considérations électriques, mécaniques et environnementales. Lignes de transport d'énergie.
- Paramètres des lignes : Construction et arrangement des conducteurs. GMR (Geometrical Mean Radius) et GMD (Geometrical Mean Distance). Résistance, inductance et capacité d'une ligne. Effet du sol. Circuit équivalent d'une ligne transposée et non transposée.
- Études des lignes en régime permanent
- Études des lignes en régime transitoire
- Transport d'énergie à courant continu : Composantes d'un lien à courant continu. Structure et commande des

convertisseurs. Filtrage des harmoniques. Interconnexions.

Bibliographie

- P. Bastard et al, Electricité - Voyage au cœur du système, Editions Eyrolles.
- M. Aguet et JJ Morf, Energie Electrique - Traité d'Electricité de l'EPFL, Editions Dunod.
- Théodore Wildi, Gilbert Sybille, Electrotechnique, 4^{ème} édition, Presses de l'Université Laval, 2005.
- GLOVER, J.D., SARMA, M.S. OVERBYE, T.J., Power Systems Analysis and Design, 5th Ed., Cengage Learning, 2012.
- BERGEN, A.R., VITTAL, V., Power Systems Analysis, 2nd Ed., Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall, 2000.
- GRAINGER, J.J., STEVENSON, W.D. Jr., Power System Analysis, New York, McGraw- Hill, 1994.
- KIMBARK, E.W., Direct Current Transmission. New York, John-Wiley and Sons, Inc. 1971.
- WILDI, T., SYBILLE, G., Électrotechnique, 3^e édition, Sainte-Foy, Les Presses de l'Université Laval, 2000.
- MATLAB, The Learning MATLAB 7, MATLAB and Simulink Student Version R2007a, The MathWorks Inc., 1984-2007.
- SYBILLE, G., DESSAINT, L.A., CHAMPAGNE, R. and all., SimPower Systems Users Guide, The MathWorks Inc., 2005.
- WOOD, A.J., WOLLENBERG, B.F., Power Generation Operation and Control, 2nd Edition, John-Wiley and Sons, Inc., 1996.

Lien évaluation-compétences

Deux examens, l'un à la mi-session, l'autre à la fin de la session.

- Contrôle continu (CC) – Date : Mi-session
- Examen final (EF) – Date : Fin de session