

**Sigle : GEN6253 Gr. 01**

**Titre : Réseaux de distribution d'énergies électriques**

**Session : Hiver 2025 Horaire et local**

**Professeur : Rezkallah, Miloud**

### 1. Description du cours paraissant à l'annuaire :

#### Objectifs

Permettre à l'étudiant-e de comprendre la structure, le concept et le fonctionnement des réseaux de distribution d'énergies électriques. Fournir les connaissances de base qui permettront d'identifier et de pondérer les paramètres importants lors de la conception ou de l'analyse d'un réseau d'énergie électrique. Familiariser l'étudiant(e) aux outils d'analyse et de protection des composants des réseaux électriques.

#### Contenu

Introduction aux réseaux d'énergies électriques. Méthodes d'analyse. Outils de simulation. Étude des surtensions. Réseaux d'impédances séquentielles. Calcul des matrices d'impédances et d'admittances. Écoulement de puissance déséquilibré. Analyse des pannes sur les réseaux. Évaluation des courants de court-circuit et dimensionnement des disjoncteurs en lien avec le pouvoir de coupure. Systèmes de mise à la terre des réseaux. Systèmes de protection des réseaux de distribution.

Descriptif – Annuaire

### 2. Objectifs spécifiques du cours :

L'objectif principal du cours sur les réseaux de distribution d'énergie électrique est de former des étudiant(e)s capables de répondre aux exigences d'un réseau de distribution durable, intelligent, et adaptable aux défis énergétiques actuels et futurs. À la fin de ce cours, l'étudiant(e) devrait être en mesure de : Analyser et planifier les systèmes de distribution d'énergie. Évaluer les besoins en protection et en appareillage de commutation. Réaliser des études de court-circuit. Élaborer des stratégies de contrôle et de protection des réseaux de distribution. Identifier et résoudre les problèmes de qualité de l'énergie. Appliquer des techniques de gestion et d'automatisation des réseaux. Comprendre les concepts des ressources énergétiques distribuées et des microréseaux. Suggérer des solutions de modernisation des réseaux de distribution.

### 3. Stratégies pédagogiques :

Les formules suivantes seront utilisées :

1. Cours magistral (une période par semaine).
2. Problèmes à solutionner se rattachant au cours.
3. Séances de laboratoire.
4. Lecture personnelle.

#### Préalables:

- Aucun préalable requis.
- **Séances de cours en présentiel**, de 3 h/semaine comprenant les stratégies pédagogiques suivantes :

#### Incidence sur la santé et la sécurité :

- La politique du département en matière de santé et sécurité s'applique.
- Des notions de travail et de conception sécuritaire seront abordées lors de diverses séances du cours.

#### Cours magistraux :

La participation et les échanges en classe sont les bienvenus. Le respect va dans les deux (2) sens. Veuillez respecter vos collègues et vos professeurs en classe (ne pas être un élément perturbateur) et vous serez traité avec le même respect en retour. Prière de ne pas arriver en retard au cours et de ne pas quitter avant la fin du cours – si vous devez quitter avant la fin du cours, veuillez en informer le professeur au début du cours et minimiser votre perturbation en occupant un siège près de la porte.

Par ailleurs, dans l'intérêt de tous et pour créer un climat calme et propice à l'apprentissage, vous devez garder dans votre sac tous les objets TIC pouvant affecter l'attention des autres étudiants et celle du professeur. Ceci inclut l'ordinateur portable,

le téléphone cellulaire (en mode fermé ou silencieux) et autres outils de communication (SMS, etc.), journaux et lecteurs MP3. Votre collaboration sera grandement appréciée par le professeur et les autres étudiant(e)s. En effet, l'utilisation des TIC dans la salle de classe ne peut se faire qu'à des fins pédagogiques; les autres formes d'utilisation pouvant être potentiellement une source de distraction pour le professeur ou les autres étudiant(e)s.

**Plagiat :**

Les sanctions prévues à la politique institutionnelle sur le plagiat seront appliquées aux étudiant(e)s identifié(e)s par le professeur.

**4. Heures de disponibilité ou modalités pour rendez-vous :**

Sur rendez-vous par courriel (miloud.rezkallah@uqo.ca).

**5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :**

Semaine	Thèmes	Dates
1	<p><b>Chapitre 1 : Introduction aux réseaux de distribution électrique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vue d'ensemble du réseau électrique</li> <li>• Génération</li> <li>• Transport</li> <li>• Répartition et distribution</li> <li>• Considération électrique, mécanique et environnementale</li> <li>• Types et configuration des réseaux : radial, bouclé et maillé</li> <li>• Normes et standards</li> </ul>	17 jan. 2025
2	<p><b>Chapitre 2 Planification du système de distribution d'énergie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilités des planificateurs de systèmes de distribution</li> <li>• Facteurs influençant le processus de planification</li> <li>• Objectifs de planification</li> <li>• Solutions pour répondre aux prévisions de charge</li> </ul>	24 jan. 2025
3	<p><b>Chapitre 3 : Prévision de charge</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthodologie de prévision de la charge</li> <li>• Prévision spatiale de la charge</li> <li>• Modélisation de l'utilisation finale</li> <li>• Méthodes de prévision spatiale de la charge</li> </ul> <p><b>Devoir 1</b></p>	31 jan. 2025
4	<p><b>Chapitre 4 : Protection et appareillage de commutation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise à la terre des systèmes de distribution électrique</li> <li>• Systèmes de mise à la terre en MT (Moyenne Tension) et BT (Base Tension)</li> </ul>	7 Fév. 2025
5	<p><b>Chapitre 5 Études de court-circuit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse de court-circuit dans un réseau de distribution</li> <li>• Nature des courants de court-circuit</li> </ul> <p><b>Devoir 2</b></p>	14 Fév. 2025
6	<p><b>Chapitre 6 Contrôle et protection des réseaux de distribution</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction au contrôle et protection</li> <li>• Dispositifs de protection (disjoncteur, relais, fusibles)</li> <li>• Coordination de la protection et détection des défauts</li> <li>• Contrôle et l'utilisation de système de surveillance</li> <li>• Appareils de commutation et installation</li> </ul>	21 Fév. 2025

7	Examen de mi-session	28 Fév.2025
7	<b>Semaine d'études</b>	3 au 7 mars 2025
8	<b>Chapitre 7 Qualité de l'énergie électrique dans le réseau de distribution</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Variation de tension</li> <li>Amélioration de facteur de puissance</li> </ul> Réduction des Harmoniques	14 mars 2025
9	<b>Chapitre 8 Gestion et automatisation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gestion de la demande et efficacité énergétique</li> <li>Systèmes SCADA et DMS</li> <li><b>Travail pratique 2</b></li> </ul>	21 mars 2025
10	<b>Chapitre 9 Ressources énergétiques distribuées et microréseaux</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Production décentralisée</li> <li>Stockage de l'énergie électrique</li> </ul> Microréseaux et réseaux intelligents	28 mars. 2025
11	<b>Chapitre 10 : Modernisation des réseaux de distribution</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introduction au Jumeaux Numériques</li> <li>Application des jumeaux numériques dans le réseau de distribution</li> <li>Technologie et outils utilisés dans les jumeaux numériques pour les réseaux de distribution</li> <li>Défis et limitations des jumeaux numériques dans les réseaux de distribution</li> </ul> <b>Présentation orale du projet</b>	4 avril. 2025
12	<b>Examen final</b>	17 avril. 2025

## 6. Évaluation du cours :

Outils d'évaluation	Pondération
Devoirs et travaux pratiques	20 %
Projet	25 %
Examen de mi-session	25%
Examen final	30 %

- Un projet à réaliser en duo ou individuellement sera assigné aux étudiant(e)s au cours de la session. Il devra être remis à la fin de celle-ci. Le travail sera effectué progressivement, en suivant les concepts abordés tout au long de la session.
- Tout appareil électronique personnel (cellulaires et autres outils de communication, lecteurs MP3...) est interdit pendant les examens et l'utilisation non autorisée d'un tel dispositif électronique sera considérée comme une fraude selon le terme de la procédure concernant les infractions relatives aux études et sanctions.
- La note minimale pour réussir est un C.

Aucun délai pour les devoirs ne sera négociable (sauf force majeure) et une note de zéro (0) sera attribuée. Le rapport doit être remis via le site Moodle du cours.

## 7. Politiques départementales et institutionnelles :

- Politique du département d'informatique et d'ingénierie relative à la tenue des examens
- Note sur le plagiat et sur la fraude
- Politique relative à la qualité de l'expression française écrite chez les étudiants et les étudiantes de premier cycle à l'UQO
- Absence aux examens : cadre de gestion, demande de reprise d'examen (formulaire)

Tolérance **ZÉRO** en matière de violence à caractère sexuel.

Le Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement (BIPH) a pour mission d'accueillir, soutenir et guider toute personne vivant une situation de harcèlement, de discrimination ou de violence à caractère sexuel. Le BIPH oriente ses actions afin de prévenir les violences à caractère sexuel pour que nous puissions étudier, travailler et s'épanouir dans un milieu sain et sécuritaire.

Vous vivez ou êtes une personne témoin d'une situation de violence à caractère sexuel ? Vous êtes une personne membre de la communauté étudiante ou une personne membre du personnel, autant à Gatineau qu'à Ripon et St-Jérôme, l'équipe du BIPH est là pour vous, sans jugement et en toute confidentialité.

Ensemble, participons à une culture de respect.

Pour de plus amples renseignements consultez [UQO.ca/biph](https://uqo.ca/biph) ou écrivez-nous au [Biph@uqo.ca](mailto:Biph@uqo.ca)

## 8. Principales références :

1. Sallam, Abdelhay A., and Om P. Malik. "Electric distribution systems." , 2018.
2. El-Hawary, Mohamed E. *Introduction to electrical power systems*. John Wiley & Sons, 2008.
3. Zhang, Yan. *Digital Twin: Architectures, Networks, and Applications*. Springer Nature, 2024.

## 9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>