



## ELE8456 – Réseaux de distribution (IGEE416)

### Plan de cours

Hiver 2017

<b>Professeur</b>	İlhan Kocar – Polytechnique Montréal Bureau : Polytechnique Montréal, Pavillon Principal – Local A.343.10 Téléphone : 514 – 340 4711, poste 4059 Courriel : <a href="mailto:ilhan.kocar@polymtl.ca">ilhan.kocar@polymtl.ca</a>
<b>Enseignants</b>	İlhan Kocar et ingénieurs provenant de CYME International, Hydro-Québec Distribution et IREQ
<b>Équivalences</b>	IGEE 416 Réseaux de distribution ELE 8456 Réseaux de distribution (Polytechnique Montréal) ELE 756 Réseaux de distribution (École de technologie supérieure) GEL 3100 Réseaux de distribution (Université Laval) GEN 44310 Réseaux de distribution électrique II (UQAR) GEI 1081 Réseaux de distribution (UQTR) ELEC 498P Réseaux de distribution (Concordia)
<b>Site Internet</b>	<a href="http://www.moodle.polymtl.ca">www.moodle.polymtl.ca</a>
<b>Manuel</b>	Notes de cours du professeur et autres documents Livre de référence recommandé : Electric Power Distribution System Engineering, T. Gonen, CRC Press, 2007
<b>Cours</b>	Polytechnique Montréal – Pavillon Lassonde – <b>Local M-2204</b> Lundi 9 : 30 à 12 : 20
<b>Travaux pratiques Séminaires (Cours de rattrapage)</b>	Polytechnique Montréal – Pavillon principal – Local A-328 Lundi : 13 :45 – 16 :35 Responsables pour TP : Jean-Sébastien Lacroix et Gaétan Quevillon Courriel : <a href="mailto:jean.sebastien.lacroix@cyme.com">jean.sebastien.lacroix@cyme.com</a> <a href="mailto:gaetanquevillon@polymtl.ca">gaetanquevillon@polymtl.ca</a>
<b>Séminaires</b>	Polytechnique Montréal – Pavillon principal – Local A-328 Lundi : 13 :45 – 16 :35
<b>Préalables</b>	ELE 4452 (IGEE 402) Réseaux électriques (Power System Analysis), ELE 3400 Électrotechnique ou l'équivalent
<b>Objectifs</b>	À la fin du cours, l'étudiant sera en mesure de : <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprendre et concevoir des réseaux de distribution électrique en fonction des types de charge et surcharge, en fonction de limites de tension et de courants admissibles, en fonction des protections de surintensité, en fonction des surtensions et en fonction des normes applicables.</li><li>• Comprendre les limites d'opération des réseaux de distribution en régime permanent et en régime perturbé.</li></ul>

- Caractériser et modéliser les équipements de distribution en fonction des limites d'opération normales et transitoires, en fonction des courts-circuits et en fonction des surtensions de manœuvre et de foudre (notions de base).
- Analyser et optimiser les architectures des réseaux de distribution en fonction de la continuité de service, de la puissance, de l'énergie et des coûts.
- Comprendre les régimes de neutre, les impacts sur le court-circuit, les protections et les élévations de potentiel.
- Comprendre les bases de la protection applicable à un réseau de distribution du poste aux clients.
- Comprendre les problèmes d'intégration de la production distribuée.
- Contribuer à des études sur les réseaux de distribution, y apporter des connaissances sur les données requises et les niveaux de modélisation nécessaires et interpréter les résultats d'analyse.

<b>Évaluation</b>	Travaux pratiques, visite industrielle et devoirs	35 %
	Examen périodique	25 %
	Examen final	<u>40 %</u>
	Total	100 %

**Travaux pratiques** Les travaux pratiques comprennent :

TP #1 Étude d'un réseau de distribution : écoulement de puissance, profil de tensions, court-circuit ;

TP #2 Réseau de neutre : impact des connections de transformateur, courant de neutre ;

TP #3 Protection : coordination, détection, déséquilibre, ajustement ;

TP #4 Protection : coordination, détection, déséquilibre, ajustement ;

Production distribuée

## Réseaux de distribution

### Plan détaillé

Sem	Date	Cours (AM)	Formateur	TP/Séminaire/Cours (PM)
1	09 janv.	Introduction <sup>1</sup>	Ilhan Kocar	
2	16 janv.	Charges <sup>2</sup>	Ilhan Kocar	TP #1 JS Lacroix
3	23 janv.	Transformateurs <sup>3</sup>	Ilhan Kocar	Régulation de tension <sup>4</sup>
4	30 janv.	Méthodes d'analyse <sup>5</sup>	Ilhan Kocar	Méthodes d'analyse (suite)
5	06 fév.	Réseau de neutre	Ilhan Kocar	TP #2 JS Lacroix
6	13 fév.	Production distribuée <sup>6</sup>	Ilhan Kocar	<b>Contrôle périodique</b>
7	20 fév.	Production distribuée (suite)	Ilhan Kocar	Séminaire Architectures Charles Etienne Côté
8	27 fév.	Qualité de l'onde <sup>7</sup>	Ilhan Kocar	<b>Visite IREQ</b> <b>Yves Brissette</b>
	06 mars	<b>Semaine de relâche</b>		
9	13 mars	Exigences de raccordement de la production distribuée	Dominique Guérette	
10	20 mars	Protection des réseaux de distribution <sup>8</sup>	Gaétan Quevillon	TP #3 Gaétan Quevillon
11	27 mars	Protection des réseaux de distribution (Suite)	Gaétan Quevillon	TP #4 Gaétan Quevillon
12	03 avril	Retour sur le trimestre, dépannage pour le TP #4	Gaétan Quevillon	
13	10 avril	<b>Examen Final</b>	Ilhan Kocar	Séminaire Efficacité énergétique

1 Introduction aux réseaux de distribution : description, structure, objectifs, options techniques, caractéristiques générales. Lignes et câbles.

2 Charges : caractérisation, facteurs de diversification, modèles, facteur de puissance. Planification.

3 Transformateurs : modèles pertes, connexions, facteurs d'utilisation, protection, parafoudres

4 Régulation de tension : autotransformateurs. Régulateurs monophasés, régulateurs triphasés, emplacement optimal de condensateurs

5 Outils de simulation. Écoulement de puissance déséquilibré Comportement en mode perturbé. Calcul de court-circuit polyphasé

6 Production distribuée: technologies, intégration au réseau, normalisation, qualité de l'onde, opération

7 Qualité de l'onde : perturbations, papillotement, propagation des harmoniques dans le réseau de distribution, creux de tension. Normalisation.

8 Protection des réseaux de distribution : calculs de défaut, disjoncteurs, fusibles en ligne, réenclencheurs, coordination, production distribuée.

Séminaire : Architectures : radial, bouclé, maillé. Puissance transitée. Continuité de service : notions de fiabilité, étendue et durée des pannes, systèmes d'automatisation. Charles Etienne Côté (HQ Distribution).

Séminaire : Efficacité énergétique, Smart Grid au Québec.