



ELE8456 – Réseaux de distribution (IGEE416)

Plan de cours

Hiver 2023

Professeur responsable	Antoine Lesage-Landry – Polytechnique Montréal Bureau: Polytechnique Montréal, Pavillon Principal – Local A.429.5 Téléphone: 514 – 340 4711, poste 2442 Courriel: antoine.lesage-landry@polymtl.ca
Enseignants et chargés de laboratoires	Maxime Berger (chargé de cours), Gaétan Quevillon (chargé de cours et de travaux pratiques), Jean-William Lauzon (chargé de travaux pratiques), Courriels : maxime_berger@uqar.ca, gaetan.quevillon@polymtl.ca, jean-william.lauzon@polymtl.ca
Équivalences	IGEE 416 Réseaux de distribution ELE 8456 Réseaux de distribution (Polytechnique Montréal) ELE 756 Réseaux de distribution (École de technologie supérieure) ELEC 498P Réseaux de distribution (Université Concordia) GEI 180 Réseaux de distribution (Université de Sherbrooke) GEL 3100 Réseaux de distribution (Université Laval) ECSE 466 Réseaux de distribution (Université McGill) 6GEI365 Réseaux de distribution (UQAC) GEN 44310 Réseaux de distribution électrique II (UQAR) GEN 1833 Réseaux de distribution (UQO) GEI 1081 Réseaux de distribution (UQTR)
Site Internet	www.moodle.polymtl.ca
Manuel	Notes de cours du professeur et autres documents Livres de référence recommandés: - Electric Power Distribution System Engineering, T. Gonen, CRC Press, 2007 - Electric power distribution handbook, T.A. Short, 2 nd edition, CRC Press, 2014 (ressource en ligne - via la bibliothèque de Polytechnique) - Distribution System Modeling and Analysis, W. H. Kersting, CRC Press, 2016, (ressource en ligne - via la bibliothèque de Polytechnique)
Cours	Polytechnique Montréal – M-2002 (<u>consultez le site web de Polytechnique</u>) Lundi 9:30 –12:20
Travaux pratiques	Polytechnique Montréal – Pavillon principal – Local A-328 Lundi : 13:45 – 16:35
Séminaires	Polytechnique Montréal – Local de réunion IGEE, Local A-330.8 Lundi : 13:45 – 16:35
Préalables	ELE 8452 (IGEE 402) Réseaux électriques (Power System Analysis), ELE 3400 Électrotechnique ou l'équivalent

Objectifs

À la fin du cours, l'étudiant sera en mesure de :

- 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.
- Expliquer les limites d'opération des réseaux de distribution en régime permanent et en régime perturbé.
- 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.
- Expliquer les régimes de neutre, les impacts sur le court-circuit, les protections et les élévations de potentiel.
- Expliquer les bases de la protection applicables à un réseau de distribution du poste aux clients.
- Expliquer 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.

Évaluation

Travaux pratiques	20 %
Devoirs	20 %
Contrôle périodique	25 %
Examen final	<u>35 %</u>
Total	100 %

Travaux pratiques

Les travaux pratiques comprennent :

- TP 1 – Étude d'un réseau de distribution simple avec CYMDIST : Ligne déséquilibrée, écoulement de puissance et profil de tension.
- TP 2 – Planification et optimisation d'un réseau de distribution avec CYMDIST : Écoulement de puissance, profil de tension, pertes, surcharges et coûts.
- TP 3 – Protection : Sélection des fusibles moyenne tension avec CYMTCC.
- TP 4 – Protection d'une ligne de distribution avec CYMDIST et CYMTCC : Coordination et réglages des protections.

Réseaux de distribution Plan détaillé

Sem	Date	Hre	Sujet	Formateur	TP
1	9 jan.	3	Introduction aux réseaux de distribution : description, structure, objectifs, options techniques, caractéristiques générales – Lignes et câbles.	Gaétan Quevillon	
2	16 jan.	3	Charges : caractérisation, facteurs de diversification, modèles, facteur de puissance – Planification.	Gaétan Quevillon	TP 1 (Jean-William Lauzon)
3	23 jan.	3	Transformateurs : modèles, pertes, connexions, facteurs d'utilisation, protection, parafoudres.	Gaétan Quevillon	
4	30 jan.	3	Régulation de tension : autotransformateurs, régulateurs monophasés, régulateurs triphasés, emplacement optimal de condensateurs.	Gaétan Quevillon	
5	6 fév.	3	Méthodes d'analyse : outils de simulation, écoulement de puissance déséquilibré.	Maxime Berger	TP 2 (Jean-William Lauzon)
6	13 fév.	3	Méthodes d'analyse (suite) : calcul de court-circuit en séquence et en phase <u>Séminaire</u> : Architectures : radial, bouclé, maillé. Puissance transitée. Continuité de service : notions de fiabilité, étendue et durée des pannes, systèmes d'automatisation. (Dominique Boulé-Racine, H.-Q.)	Maxime Berger	
7	20 fév.	3	Qualité de l'onde : mesures, perturbations, papillotement, propagation des harmoniques dans le réseau de distribution, creux de tension. Normalisation. <u>Séminaire</u> : Production distribuée en distribution, normalisation et exigences de raccordement de la production distribuée. (Philippe Venne, H.-Q.)	Maxime Berger	
	27 fév.		Semaine de relâche		
8	6 mars	3	Contrôle périodique <u>Cours de rattrapage au besoin en pm</u>	Maxime Berger	
9	13 mars	3	Protection des réseaux de distribution : calculs de défaut, disjoncteurs, fusibles en ligne, réenclencheurs, coordination, production distribuée. <u>Visite industrielle</u> : Ligne d'essai (IREQ).	Gaétan Quevillon	
10	20 mars	3	Protection (suite)	Gaétan Quevillon	TP 3 (Gaétan Quevillon)
11	27 mars	3	Protection (suite) et dépannage pour le TP 4 et le devoir sur l'intégration de la production décentralisée. Le cours aura lieu au A-328.	Gaétan Quevillon	TP 4 (Gaétan Quevillon)
12	3 avril	3	Production distribuée : technologies, intégration au réseau, impacts, normalisation, opération. <u>Séminaire</u> : Intégration du réseau électrique du Réseau express métropolitain (REM) au réseau d'Hydro-Québec. (James Lawler, SNC-Lavalin)	Maxime Berger	
13	17 avril	3	Production distribuée (suite) : étude de cas du raccordement d'une centrale photovoltaïque (PV) au réseau de distribution	Maxime Berger	
		2,5	Examen final		