

## IGEE 407 – ELE 8457 Comportement des réseaux électriques

### Plan de cours Hiver 2026

<b>Professeur titulaire</b>	Jean Mahseredjian, Polytechnique Montréal Bureau: A-343-07 Téléphone : 514-340-4711, poste 4870 e-mail : <a href="mailto:jeanm@polymtl.ca">jeanm@polymtl.ca</a>
<b>Professeurs par intérim</b>	Jesus Morales Téléphone : 514-217-1460 e-mail : <a href="mailto:jesus.morales-rodriguez@polymtl.ca">jesus.morales-rodriguez@polymtl.ca</a> Willy Nzale Téléphone : 514-586-0198 e-mail : <a href="mailto:willy-arnaud.nzale-mimbe@polymtl.ca">willy-arnaud.nzale-mimbe@polymtl.ca</a>
<b>Responsable des travaux pratiques</b>	Dabeaurard Tho e-mail : <a href="mailto:dabeaurard.tho@polymtl.ca">dabeaurard.tho@polymtl.ca</a>
<b>Cours</b>	Mardi, 9 :30 - 12:30, A-622
<b>Laboratoire</b>	Mardi, 13:45 – 16 :45, A-328
<b>Site Internet</b>	Moodle: <a href="https://moodle.polymtl.ca/course/view.php?id=1022">https://moodle.polymtl.ca/course/view.php?id=1022</a>
<b>Préalables</b>	ELE8452 (Réseaux électriques) ou ELE8411 (Étude des grands réseaux électriques), ELE8455 (Systèmes électromécaniques)
<b>Manuels</b>	Notes du professeur Notes et manuels qui accompagnent le logiciel EMTP Livre de référence (non-obligatoire) : Power System Stability and Control, P. Kundur, McGraw-Hill, Inc., 1994
<b>Objectifs</b>	À la fin de ce cours, l'étudiant sera en mesure: <ul style="list-style-type: none"> <li>• D'appliquer des modèles mathématiques avancés à l'étude du comportement des réseaux.</li> <li>• De comprendre les problèmes de stabilité des réseaux électriques et les méthodes de compensation.</li> <li>• De comprendre les phénomènes transitoires électromagnétiques.</li> <li>• D'utiliser des outils commerciaux d'analyse et de simulation dans des applications pratiques: écoulement de puissance, stabilité, EMTP.</li> <li>• De participer à des études avancées sur les réseaux et y apporter des connaissances sur les données requises, les niveaux de modélisation nécessaires et en interprétation des résultats.</li> </ul>
<b>Évaluation</b>	Travaux pratiques et devoirs : 40% Contrôle périodique : 30% Examen final : 30%

## Plan détaillé

	Dates	Sujets	Travaux pratiques/cours
1	13 janvier	<b>Notions de base et rappels.</b> Matrices de transformation. Circuits de séquence. Formulation des équations de réseau. Transmission de puissance.	
2	20 janvier	<b>Réseaux électriques et sources d'énergie.</b> Les installations au Québec. Classification des phénomènes de réseau. Logiciels de simulation de réseau.	
3	27 janvier	<b>Phénomènes transitoires électromagnétiques.</b> Méthodes d'analyse et méthodes numériques. Introduction au logiciel EMTP.	
4	3 février	<b>Phénomènes transitoires électromagnétiques.</b> Catégories de phénomènes. Transitoires de manœuvre. Ferrorésonance.	<b>Labo 1 :</b> Introduction aux transitoires. Transitoires de manœuvre. Ferrorésonance.
5	10 février	<b>Transitoires de lignes et câbles.</b> Modélisation des Lignes et câbles. Méthodes statistiques.	
6	17 février	<b>Manœuvres de lignes</b> Parafoudres, résistance de pré-insertion, disjoncteurs, compensation shunt. Modélisation des équipements.	<b>Labo 2 :</b> Surtensions temporaires. Surtensions de manœuvre. Comparaison des modèles de ligne. Effet des parafoudres.
7	24 février	<b>Écoulement de puissance multiphasé.</b> Initialisation du réseau. <b>Stabilité de tension.</b> Limites d'opération.	
	3 mars	Semaine de relâche	
8	10 mars		<b>Examen de mi-session</b>
9	17 mars	<b>Phénomènes transitoires électromécaniques</b> Modélisation de la machine synchrone. Méthodes d'analyse.	<b>Labo 3 :</b> Projet, Phase 1. Étude d'un réseau de 500 kV compensé-série. Transitoires électromécaniques.
10	24 mars	<b>Transitoires électromécaniques.</b> Modélisation de la machine synchrone. Modélisation de charge. Contrôle de fréquence. Survol des systèmes d'excitation.	<b>Labo 3 :</b> Projet, Phase 2. Étude d'un réseau de 500 kV interconnecté à un réseau 230 kV.
11	31 mars	<b>Énergies renouvelables.</b> Intégration des onduleurs. Intégration des éoliennes et PVs dans les réseaux électriques: modélisation et simulation, standards, guides.	<b>Labo 3,</b> Projet, Phase 3. Intégration d'éoliennes. Études de stabilité.
12	14 avril	<b>Énergies renouvelables.</b> Études des grands réseaux. Techniques de prédiction des instabilités.	
13	21 avril	<b>Examen final</b>	