

IGEE 410 – ELE8460 – Appareillage électrique et matériaux

Plan de cours

Session hiver 2019

Coordonnateur : M. François Bouffard, Université McGill

Professeurs : M. Sébastien Poirier, chercheur de l'IREQ et
M. Yves Brissette, chercheur de l'IREQ
Bureau : Polytechnique Montréal – Pavillon principal – A-330.7
Téléphone : Sébastien Poirier : 450-652-8134
Téléphone : Yves Brissette : 450-652-8467
Courriel : poirier.sebastien@ireq.ca
Courriel : brissette.yves@ireq.ca

Enseignants : Ingénieurs experts provenant de :
Hydro-Québec TransÉnergie, ABB, GE Power et IREQ
Voir liste des formateurs à la page 3 du plan de cours.

Équivalences :

ELE 8460	Appareillage électrique (Polytechnique Montréal)
ECSE 460	Appareillage électrique (Université McGill)
ELEC 430	Appareillage électrique (Université Concordia)
ELE 752	Appareillage électrique (École de technologie supérieure)
GEI 140	Appareillage et installations électriques (Sherbrooke)
GEL-3150	Appareillage électrique et matériaux (Université Laval)
GEI355	Appareillage électrique et matériaux (UQAC)
GEN 44010	Appareillage électrique et matériaux (UQAR)
GEI1080	Appareillage électrique et matériaux (UQTR)
GEN1853	Appareillage électrique et matériaux (UQO)

Site Internet : www.moodle.polymtl.ca

Manuel : Notes de cours, références et autres documents

Cours : Polytechnique Montréal – Pavillon Lassonde – Local M-2004
Mercredi : 9 h 30 à 12 h30

Travaux pratiques : Polytechnique Montréal – Pavillon principal – Salle A-328
Mercredi : 13 h 45 – 16 h 35 – Voir à la page 3 du plan de cours
Responsables : Antoine Brissette et Marc-Antoine Légaré
Courriel : antoine.brissette@polymtl.ca ; marc-antoine.legare@polymtl.ca

Objectifs : Le cours vise l'acquisition de connaissances fondamentales et appliquées sur la physique et l'utilisation des matériaux de l'électrotechnique et l'appareillage des réseaux électriques de transport. À la fin de ce cours, l'étudiant sera capable :

- de comprendre la structure et le fonctionnement des principaux équipements de transport et les propriétés de base qui gouvernent leurs matériaux (magnétiques, diélectriques et conducteurs);
- d'être en mesure de spécifier les équipements, incluant le choix du matériel et d'en évaluer les performances électriques;
- de pouvoir élaborer un devis technique, effectuer les analyses pertinentes à une application spécifique;
- de comprendre la physique de base des matériaux conducteurs, magnétiques et diélectriques.

<u>Évaluation</u> :	Devoirs :	20 %
	Travaux pratiques - laboratoires :	20 %
	Examen périodique :	20 %
	Examen final (obligatoire) :	40 %
	Total :	100 %

Travaux pratiques : Les travaux pratiques sont illustrés dans les activités suivantes :

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| • TP # 1 : CATIA | Pavillon principal - Local A-328 |
| • TP # 2 : Matériaux magnétiques | Pavillon principal - Local A-236 |
| • TP # 3 : Transformateurs | Pavillon principal - Local A-328 |
| • TP # 4 : Disjoncteurs | Pavillon principal - Local A-328 |
| • TP # 5 : Ateliers d'appareillage | Pavillon principal - Local A-236 |
| • TP # 6 : Condensateurs | Pavillon principal - Local A-328 |

De plus, des visites industrielles sont prévues aux endroits suivants :

- Usine de transformateurs (ABB – Varennes);
- Poste de transport 735 kV (Hydro-Québec);
- Visite de la ligne d'essais de distribution et du laboratoire d'inspection des disjoncteurs SF6 de l'IREQ (Varennes);

Les détails de ces activités seront établis au fur et à mesure du déroulement du cours.

Les devoirs et les examens seront distribués par les professeurs.

APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE ET MATÉRIAUX – PLAN DÉTAILLÉ

Sem	Date	Hre	Sujet	Formateur	TP/Labos	Visites	Devoirs
1	9 janv.	3	Matériaux – I : théorie	IREQ Yves Brissette			
2	16 janv.	3	Matériaux – II : applications à l'appareillage	IREQ Yves Brissette			Devoir # 1 Matériaux
3	23 janv.	3	Disjoncteurs : interruption et établissement du courant	IREQ Sébastien Poirier	Hydro-Québec TP # 1 CATIA P. Graveline		
4	30 janv.	3	Transformateurs et inductances - I	IREQ Yves Brissette	TP # 2 * Matériaux magnétiques (Groupe 1 - PM)		Devoir # 2 Transformateurs
5	6 fév.	3	Matériaux – III : études de cas	IREQ Yves Brissette	TP # 2 * Matériaux magnétiques (Groupe 2 – PM)		
6	13 fév.	3	Transformateurs et inductances - II Construction et dimensionnement	ABB - Varennes A.R. Zouaghi	ABB - Varennes TP # 3 Transformateurs A.R. Zouaghi		Devoir # 3 Disjoncteurs, interruption
7	20 fév.	3	Sectionneurs : dimensionnement fonctionnement	GE Power Riyad Kechroud	GE Power TP # 4 Disjoncteurs T. Ostermann		
8	27 fév.	2,5	Examen partiel			ABB Visite # 1 Usine de Varennes	
Semaine de relâche							
9	13 mars	3	Parafoudres et surtensions	IREQ Sébastien Poirier			
10	20 mars	3	Mise à la terre des réseaux	IREQ Yves Rajotte		HQ-TransÉnergie Visite # 2 Poste 735 kV	
11	27 mars	3	Lignes de transport	IREQ Sébastien Poirier	TP # 5 Ateliers d'appareillage		Devoir # 4 Parafoudres et Isolateurs
12	3 avril	3	Compensation réactive, compensateurs statiques	IREQ Sébastien Poirier		IREQ Visite # 3 Varennes	
13	10 avril	3	Composantes d'un réseau de transport	HQ-TransÉnergie Bahram Khodabakhchian	ABB - Québec TP # 6 Condensateurs Jeff Dion		
		2,5	Examen final				

* **Pour le laboratoire TP # 2 sur les matériaux magnétiques**, la classe sera divisée en deux sections, en raison du nombre de postes de travail limité à 6. Deux sections seront offertes en après-midi (13 h 45 – 16 h 35).

Note : La période d'examen se tiendra du 17 avril au 4 mai 2019 inclusivement.

Références bibliographiques :

- Michel Aguet et al., *Énergie électrique – Collection Traité d'électricité vol. 12*, Ed.2, Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes, 1987, 371 pages, ISBN 2-88074-052-5
- Réal-Paul Bouchard, Guy Olivier, *Électrotechnique*, Ed.2, Presses internationales Polytechnique, 1999, 688 pages, ISBN 9782553007200
- Robert M. Del Vecchio, Bertrand Poulin et al., *Transformer Design Principles: With Applications to Core-Form Power Transformers*, Ed.2, CRC Press, 2010, 636 pages, ISBN 9781439805824
- Ruben D. Garzon, *High Voltage Circuit Breakers: Design and Applications*, CRC Press, 2002, 456 pages, ISBN 9780203910634
- J. Duncan Glover et al., *Power System Analysis and Design*, Ed.5, Cengage Learning, 2011, 848 pages, ISBN 9781111425777
- Leonard L. Grigsby, *Electric Power Generation, Transmission, and Distribution*, Ed.3, CRC Press, 2012, 789 pages, ISBN 9781439856284
- N.H. Malik et al., *Electrical Insulation in Power Systems*, CRC Press, 1997, 408 pages, ISBN 9780824701062
- Juan A. Martinez-Velasco, *Power System Transients: Parameter Determination*, CRC Press, 2009, 644 pages, ISBN 9781420065299
- David F. Peelo, *Current Interruption Transients Calculation*, Wiley, 2014, 246 pages, ISBN 9781118600474
- Philippe Robert, *Matériaux de l'électrotechnique – Collection Traité d'électricité vol. 2*, Ed.3, Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes, 1999, 376 pages, ISBN 2-88074-419-9
- Paul G. Slade, *The Vacuum Interrupter: Theory, Design, and Application*, CRC Press, 2007, 528 pages, ISBN 9781420008593
- Rene Smeets et al., *Switching in Electrical Transmission and Distribution Systems*, Wiley, 2014, 440 pages, ISBN 9781118381359
- Théodore Wildi, *Électrotechnique*, Ed.4, Presses de l'Université Laval, 2005, 1248 pages, ISBN 2-7637-8185-3