

Sigle : GEN1153 Gr. 01

Titre : Électrotechnique

Session : Automne 2024 Horaire et local

Professeur : Taheri, Shamsodin

1. Description du cours paraissant à l'annuaire :

Objectifs

Rendre l'étudiant apte à utiliser les principes fondamentaux d'électromagnétisme et les principes de conversion électromécanique de l'énergie pour calculer les performances des machines électriques.

Contenu

Rappel des circuits monophasés : terminologie, opération élémentaire sur les phaseurs, étude du régime permanent dans un circuit R, L, C (notion d'impédance). Puissance des courants alternatifs sinusoïdaux, facteurs de puissance. Les circuits triphasés : terminologie, représentation des systèmes triphasés équilibrés, groupement des circuits triphasés, puissance dans les systèmes triphasés équilibrés, couplage des récepteurs en étoile et en triangle, transformation étoile-triangle, mesure de puissance en circuit triphasé, intérêt des systèmes polyphasés. Circuits magnétiques : calcul des circuits magnétiques, circuits couplés, énergie magnétique emmagasinée, phénomène d'hystérésis, puissance et pertes dans le noyau, schéma électrique équivalent d'une bobine. Transformateurs : définition transformateur parfait, transformateur réel, rendement d'un transformateur, transformateur triphasé, transformateurs spéciaux. Machines tournantes à courant continu : rappel des lois fondamentales, génératrice à courant continu, principe de fonctionnement du moteur à c.c., contrôle de la vitesse des moteurs c.c., moteur série universel.

Descriptif – Annuaire

2. Objectifs spécifiques du cours :

Le cours couvre 4 des 12 qualités requises des diplômé(e)s telles que définies dans les normes d'agrément des programmes de génie au Canada (<http://www.engineerscanada.ca/fr/ressources-en-matiere-dagrément>) :

a. Qualité 1 : Connaissance en génie

b. Qualité 2 : Analyse de problèmes

c. Qualité 3 : Investigation

d. Qualité 5 : Utilisation d'outils d'ingénierie

Les qualités 2, 3 et 5 sont mesurées dans ce cours pour fins de rétroaction.

Objectifs spécifiques	Qualité	Indicateurs	Introduit	Développé	Appliqué
<ul style="list-style-type: none"> Identifier les différentes méthodes d'analyse des circuits triphasés. Identifier les informations connues et inconnues pour analyser la puissance dans les systèmes triphasés équilibrés. 	2	1. Identifier les informations connues et inconnues, et les incertitudes d'un problème.	x		
<ul style="list-style-type: none"> Analyser les équations avec impédances complexes de premier et de deuxième ordre, ainsi que les équations d'un circuit monophasé ou 	2	2. Formuler un processus de résolution de problème comprenant	x		

<ul style="list-style-type: none"> triphasé équilibré en se basant sur des lois et théorèmes d'analyse des réseaux. Comportement dynamique d'un moteur CC. 		des approximations et des hypothèses.			
<ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre les circuits électriques triphasés dans le logiciel. Formuler les équations par les lois de Faraday et de Lenz. Évaluer la performance des machines tournantes à courant continu. 	3	2. Mettre en œuvre des investigations documentaires, des expériences et/ou des prototypes.		x	
<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des techniques pour déterminer le courant de la tension et de la puissance. Utiliser les outils et sélectionner les techniques appropriées pour mesurer le courant de la tension et de la puissance. Modélisation des transformateurs et moteurs dans le logiciel LVSIM. 	5	2. Utiliser les outils, techniques de mesure, modèles ou simulations appropriés.		x	

3. Stratégies pédagogiques :

Les formules suivantes seront utilisées :

- Cours magistral (une période par semaine).
- Problèmes à solutionner se rattachant au cours.
- Séances de laboratoire. La présence lors de ces séances est obligatoire.
- Lecture personnelle.

Insertion du cours dans le programme :

- Le cours est obligatoire dans le programme de génie électrique. Les cours GEN1083 – *Dynamique des systèmes I* et GEN1143 – *Électromagnétisme* sont prérequis.

Séances de cours en présentiel, de 3 h/semaine comprenant les stratégies pédagogiques suivantes :

Travaux pratiques/ Séances d'exercices en présentiel :

Le laboratoire est sous la responsabilité de M. Abdallah Guire Ali : abdallahguire.ali@uqo.ca, 819-595-3900, poste 1863 / Bureau B-0180). Il sera disponible lors des séances prévues à l'horaire.

Une assistance technique sera assurée par un technicien du département (Abdelkrim Chebihi). Le technicien ne sera disponible que lors de la séance de laboratoire prévue à l'horaire.

Éthique et professionnalisme :

- La démarche éthique en relation avec la pratique professionnelle conforme à la déontologie de l'Ordre des ingénieurs du Québec suppose l'acquis de valeurs qui se manifestent par une conduite professionnelle, ainsi que socialement et éthiquement responsable. L'exercice de ce sens de l'éthique et de ce professionnalisme vous est demandé au travers des consignes.

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.
- Les règlements spécifiques au fonctionnement des laboratoires seront abordés lors du premier laboratoire.

Absence aux travaux pratiques :

La présence active aux travaux pratiques (TP) est obligatoire. À défaut de se présenter à la période convenue, la note zéro (0) sera accordée pour ledit TP. Dans un délai d'une semaine de la tenue du TP, l'étudiant peut, pour des motifs valables et sur présentation de pièces justificatives, demander une reprise du TP. Il doit se présenter au département et *remplir le formulaire concerné*. Il est du droit du département de refuser tout report de TP et, le cas échéant, toute demande de révision de note reliée à l'absence. En cas d'absence à plus de deux séances, la session toute entière sera compromise. Un retard de plus de quinze (15) minutes est équivalent à une absence. Les étudiants(e)s en retard ne sont donc pas admis(e)s à leur séance de TP, car des instructions de sécurité importantes y sont données au début.

Gestion de la classe :

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 ou chargé de cours.

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

Sur rendez-vous par courriel (shamsodin.taheri@uqo.ca).

5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

Semaine	Thèmes	Dates
1	<p>Chapitre 1 : Rappel des circuits monophasés et puissance en courant alternatif</p> <ul style="list-style-type: none"> • Éléments des circuits électriques • Opération élémentaire sur les phaseurs • Étude du régime permanent dans un circuit R, L, C (notion d'impédance) • Puissance des courants alternatifs sinusoïdaux • Facteur de puissance • Facturation électrique <p>Lire « <u>Les exigences et consignes de sécurité durant les TP</u> » et passer le quiz avant le TP1. Seulement les étudiant(e)s qui réussissent le quiz sont autorisé(e)s à travailler au laboratoire.</p>	04 sept. 2024
2	<p>Chapitre 1 (Suite) Travail pratique 1 : Circuits monophasés et déphasage (13 sept. 2024)</p>	11 sept. 2024
3	<p>Chapitre 2 : Circuits triphasés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Représentation des systèmes triphasés équilibrés • Groupement des circuits triphasés 	18 sept. 2024

	<ul style="list-style-type: none"> • Puissance dans les systèmes triphasés équilibrés • Couplage des récepteurs en étoile et en triangle • Transformation étoile – triangle • Mesure de puissance en circuit triphasé 	
4	Chapitre 2 (Suite) Initiation du projet	25 sept. 2024
5	Chapitre 3 : Circuits magnétiques <ul style="list-style-type: none"> • Rappel des notions fondamentales d'électromagnétisme • Calcul des circuits magnétiques • Circuits couplés • Énergie magnétique emmagasinée • Phénomène d'hystérésis • Puissance et pertes dans le noyau • Schéma électrique équivalent d'une bobine Travail pratique 2 : Circuits triphasés (04 oct. 2024), remise du rapport (11 oct. 2024)	02 oct. 2024
6	Chapitre 3 (Suite) Travail pratique 3 : Puissance dans les circuits triphasés (11 oct. 2024)	09 oct. 2024
7	Semaine d'études	16 oct. 2024
8	EXAMEN DE MI-SESSION	23 oct. 2024
9	Chapitre 4 : Transformateurs <ul style="list-style-type: none"> • Définition transformateur parfait • Transformateur réel • Rendement d'un transformateur • Transformateur triphasé • Transformateurs spéciaux 	30 oct. 2024
10	Chapitre 4 (Suite) Travail pratique 4 : Transformateurs (08 nov. 2024), remise du rapport (15 nov. 2024)	06 nov. 2024
11	Chapitre 5 : Machines tournantes à courant continu <ul style="list-style-type: none"> • Rappel des lois fondamentales • Génératrice à courant continu • Principe de fonctionnement des moteurs à courant continu et alternatifs • Contrôle de la vitesse des moteurs à courant continu • Moteur série universel 	13 nov. 2024
12	Chapitre 5 (Suite) Travail pratique 5 : Moteurs CC (22 nov. 2024), remise du rapport (29 nov. 2024)	20 nov. 2024
13	Chapitre 5 (Suite) Révision sur les chapitres 4 et 5	27 nov. 2024
14	Remise du projet de conception Présentation orale du projet de conception	04 déc. 2024
15	Examen final	11 déc. 2024

6. Évaluation du cours :

Outils d'évaluation	Pondération	Indicateurs évalués
Travaux pratiques (5 séances)	20 %	5.2 et 3.2
Projet	20 %	3.2
Examen de mi-session	25 %	2.1 et 2.2
Examen final	35 %	2.1 et 2.2

- 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. Le professeur retire automatiquement l'examen à l'étudiant(e) et ce dernier obtient la note de zéro (0) pour cette évaluation.
- La note de passage est fixée à 52 %.
- Il faut obtenir une moyenne minimale de 52 % au total des 2 examens pour que les notes des travaux pratiques et du projet soient prises en considération dans le calcul de la note finale.
- Il faut obtenir une moyenne minimale de 50 % aux travaux pratiques pour que les notes des travaux comptent. La présence aux travaux pratiques est obligatoire.
- Aucun délai pour la remise des travaux pratiques et du projet ne sera négociable (sauf force majeure) et une note de 0 sera attribuée. Le rapport doit être remis via le site Moodle du cours.

Indicateurs	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
2.1 – Identifier les informations connues et inconnues, et les incertitudes d'un problème.	Identification inadéquate ou inexistante des informations connues et inconnues et des incertitudes	Identification partielle des informations connues et inconnues et des incertitudes	Identification adéquate des informations connues et inconnues et des incertitudes	Identification exhaustive des informations connues et inconnues et des incertitudes
2.2 – Formuler un processus de résolution de problème, comprenant des approximations et des hypothèses.	Formulation du processus de résolution inacceptable et traitement inadéquat des approximations et des hypothèses	Formulation du processus de résolution acceptable, mais traitement partiel des approximations et des hypothèses	Formulation du processus de résolution et traitement des approximations et des hypothèses acceptables	Formulation du processus de résolution et traitement des approximations et des hypothèses remarquables
3.2 – Mettre en œuvre des investigations documentaires, des expériences et/ou des prototypes.	Mise en œuvre inacceptable	Mise en œuvre partielle	Mise en œuvre acceptable	Mise en œuvre remarquable

5.2 – Utiliser les outils techniques de mesure, modèles ou simulations appropriés.

Utilisation inadéquate ou inexistante

Utilisation partielle

Utilisation adéquate

Utilisation remarquable

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

8. Principales références :

1. **T. Wildi et G. Sybille, *Électrotechnique*, Presses de l'Université Laval, 4e édition, 2005.**
2. S. J. Chapman, *Electric Machinery Fundamentals*, 4th ed., McGraw-Hill Higher Education, 2005.
3. P. C. Sen, *Principles of Electric Machines and Power Electronics*, Wiley, 3rd ed., ISBN: 978-1-118-07887-7, 2013.
4. Fitzgerald, Kingsley et Umans, *Electric Machinery*, McGraw-Hill, 7th ed., 2014.
5. Alexander, Charles K., Matthew NO Sadiku, and Matthew Sadiku. *Fundamentals of electric circuits*, McGraw-Hill Higher Education, 2007.
6. M. Marty, *Principes d'électrotechnique – cours et exercices corrigés*, Dunod, 2005.

9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>