

Sigle : GEN1663 Gr. 01

Titre : Électronique de puissance

Session : Automne 2026 Horaire et local

Professeur : Abdelhamid Hamadi

1. Description du cours paraissant à l'annuaire :

Objectifs

Au terme de cette activité, l'étudiant(e) sera en mesure: d'analyser le fonctionnement et de modéliser le comportement des convertisseurs statiques.

Contenu

Introduction à l'électronique de puissance et à ses applications. Caractéristiques des composants réactifs (condensateurs, inductances) et semi-conducteurs de puissance (diodes, thyristors, MOSFET, IGBT, GTO). Étude des différents montages redresseurs à diodes avec et sans isolation galvanique. Conversion courant alternatif à courant alternatif : gradateurs monophasés et triphasés, commande des gradateurs. Conversion courant continu à courant continu : hacheur abaisseur, hacheur élévateur, hacheur abaisseur-élévateur. Conversion courant continu à courant alternatif : onduleurs monophasés et triphasés, lois de commande des onduleurs, calcul des harmoniques. Études des filtres de puissance. Analyse, modélisation et simulation, calcul et réalisation des montages redresseurs, hacheurs et onduleurs de puissance pour différentes applications industrielles.

Descriptif – Annuaire

2. Objectifs spécifiques du cours :

Le cours couvre 6 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 4 : Conception**
- e. **Qualité 5 : Utilisation d'outils d'ingénierie**
- f. **Qualité 6 : Travail individuel et en équipe**

Les qualités 4, 5 et 6 sont mesurées dans ce cours pour fins de rétroaction.

Objectifs spécifiques	Qualité	Indicateurs	Introduit	Développé	Appliqué
Concevoir des solutions dans le cadre d'un projet de conception qui répondent aux exigences.	4	3. Créer des modèles, simulations, prototypes, et faire des tests.		x	
Démontrer sa capacité à utiliser des outils d'ingénierie, des ressources, des techniques généralement employés par un ingénieur et à les appliquer tout en comprenant les contraintes connexes.	5	2. Utiliser les outils, techniques de mesure, modèles ou simulations appropriés.		x	

Travailler en équipe.	6	2. Contribuer équitablement au travail d'équipe.		x	
-----------------------	---	--	--	---	--

3. Stratégies pédagogiques :

Les formules suivantes seront utilisées :

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

Insertion du cours dans le programme :

- Le cours est obligatoire dans le programme de génie électrique. Le cours GEN1153 - Électrotechnique est prérequis.

Laboratoire :

- Le laboratoire est sous la responsabilité de M. Ali Abdallah Guire: (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 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(e) peut, pour des motifs valables et sur présentation de pièces justificatives, demander une reprise du TP. Il ou elle doit se présenter au département et remplir le formulaire approprié. 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 d'une séance, la session toute entière sera compromise.

Un retard de plus de quinze (15) minutes est équivalent à une absence. Les étudiants en retard ne sont donc pas admis à leur séance de TP, car des instructions de sécurité importantes y sont données au début.

Pour ne pas perturber le déroulement des travaux pratiques ainsi que l'aspect de sécurité, les étudiant(e)s ne doivent pas quitter la séance de laboratoire, sauf pour un motif sérieux avec la permission du chargé de TP. À défaut de se présenter à la période convenue, la règle d'absence aux travaux pratiques sera appliquée.

Cours magistraux :

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 (abdelhamid.hamadi@uqo.ca).

5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

Semaine	Thèmes	Dates
1	Chapitre 1 : Généralités sur l'électronique de puissance • Introduction à l'électronique de puissance et à ses applications • Divers types de convertisseurs • Semi-conducteurs de puissance • Protection des semi-conducteurs de puissance Lire « Les exigences et consignes de sécurité durant les TP » et passer le quiz avant le TP1.	11 sept. 2026
2	Chapitre 2 : Redresseurs à diodes • Redresseur monophasé (simple alternance – double alternance) • Redresseur triphasé (montage en étoile – montage en pont)	18 sept. 2026
3	Congé	25 sep. 2026
4	Chapitre 2 (suite) Travail pratique 1 : Redresseur monophasé et triphasé à diodes (28 septembre 2026)	02 oct. 2026
5	Chapitre 3 : Redresseurs à thyristors • L'amorçage • Redresseur en pont monophasé	09 oct. 2026

	- Redresseur en pont triphasé - Applications des redresseurs commandés	
6	Semaine d'études	12 oct. 2026
7	Chapitre 3 (suite) Travail pratique 2 : Thyristors de puissance (19 octobre 2026)	23 oct. 2026
8	Examen de mi-session	30 oct. 2026
9	Chapitre 4 : Conversion courant continu à courant continu - Hacheur abaisseur - Hacheur élévateur - Hacheur abaisseur-élévateur - Modulation de largeur d'impulsion (PWM) - Convertisseur Cuk Travail pratique 3 : Convertisseur Buck (2 novembre 2026)	06 nov. 2026
10	Chapitre 4 (suite)	13 nov. 2026
11	Chapitre 5 : Conversion courant continu à courant alternatif - Stratégie de commande des onduleurs - Onduleurs monophasés - Onduleurs triphasés - Onduleurs de tension multiniveaux - Harmoniques Travail pratique 4 : Convertisseur Boost et Buck / Boost (16 novembre 2026)	20 nov. 2026
12	Chapitre 5 (suite) Travail pratique 5 : Redresseurs / onduleur à thyristors triphasés (1 décembre 2026)	27 nov. 2026
13	Chapitre 6 : Conversion courant alternatif à courant alternatif	4 déc. 2026
14	Examen final	11 déc. 2026
15	Présentation orale du projet	18 déc. 2026

6. Évaluation du cours :

Outils d'évaluation	Pondération	Indicateurs évalués
Travaux pratiques (5 séances)	20 %	5.2 et 6.2
Projet	25 %	4.3 et 6.2
Examen de mi-session	25 %	
Examen final	30 %	

- Un projet de conception à effectuer en équipe de 2 ou 3 au cours de la session sera soumis aux étudiant(e)s. Il sera à remettre à la fin de la session. Le travail se faisant par étapes, il sera effectué en continu au fur et à mesure que les notions seront vues au cours de la session.
- 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 ou cette dernière obtient la note zéro (0) pour cette évaluation.
- La note de passage est fixée à 52 %.
- Il faut obtenir une moyenne minimale de 52 % au total des deux examens pour que les notes des travaux pratiques et projet comptent 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 devoirs ne sera négociable (sauf force majeure) et une note de zéro (0) sera attribuée. Le rapport doit être remis via le site Moodle du cours.

Indicateurs	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
4.3 - Créer des modèles, simulations, prototypes, et faire des tests.	Création de modèles, simulations, prototypes et/ou exécution de tests inadéquate ou inexistante.	Création acceptable de modèles, simulations, prototypes, mais exécution de tests insuffisante.	Création de modèles, simulations, prototypes et exécution de tests adéquats.	Création de modèles, simulations, prototypes et exécution de tests remarquables.
5.2 - Utiliser les outils, techniques de mesure, modèles ou simulations appropriés.	Utilisation inadéquate ou inexistante.	Utilisation partielle.	Utilisation adéquate.	Utilisation remarquable
6.2 - Contribuer équitablement au travail d'équipe.	Contribution inexistante ou controversée.	Contribution minimale.	Contribution équitable.	Contribution exceptionnelle.

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.

8. Principales références :

1. L. Lasne, « Électronique de puissance : Cours, études de cas et exercices corrigés », 3^e édition, DUNOD, 2020.
2. N. Mohan, T.M. Undeland, W.P. Robbin, "Power Eletronics: Concerters, Applications, and Design", Wiley, third edition, 2003.
3. M.H. Rashid, "Power Electronics: Circuits Devices and Applications", Prentice Hall, 2004.
4. N. Mohan, Power electronics, A First Course, Wiley, 2012.
5. T.J. Maloney, "Modern Industrial Electronics", Prentice Hall, 2004.

9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>