

Sigle : GEN6403 Gr. 01**Titre : Énergie solaire photovoltaïque****Session : Automne 2026 Horaire et local****Professeur.e : Taheri, Shamsodin****1. Description du cours paraissant à l'annuaire :****Objectifs**

Au terme de ce cours, la personne étudiante sera en mesure de/d' : • Acquérir une compréhension approfondie des principes de conception et de fonctionnement des systèmes photovoltaïques ; • Maîtriser les bases nécessaires pour identifier et évaluer des paramètres importants lors de la conception ou de l'analyse d'un système photovoltaïque ; • Maîtriser et appliquer les techniques d'optimisation et les approches en intelligence artificielle appliquées au domaine de l'énergie photovoltaïque.

Contenu

Fondements de l'énergie solaire. Technologie des cellules photovoltaïques. Circuit équivalent d'une cellule photovoltaïque. Caractéristiques des panneaux photovoltaïques. Branchement des panneaux photovoltaïques. Composants d'un système photovoltaïque : panneaux photovoltaïques, onduleur solaire, régulateurs, batteries, systèmes de suivi. Architecture des systèmes photovoltaïques: autonomes ou raccordés au réseau. Normes et règles sur les installations photovoltaïques. Impact de l'ombrage, de la température et de l'ensoleillement sur les courbes courant-tension. Comportement d'un système photovoltaïque en condition froide. Régulateur MPPT (Suivi du Point de Puissance maximale). Économie et rentabilité des systèmes photovoltaïque. Techniques de l'intelligence artificielle pour la prédiction de l'énergie photovoltaïque. Dimensionnement et conception d'un système photovoltaïque.

Descriptif – Annuaire**2. Objectifs spécifiques du cours :**

À la fin du cours, l'étudiant sera en mesure d'expliquer les fondements de l'énergie solaire et les principes de fonctionnement des cellules et des modules photovoltaïques; d'analyser le comportement électrique des systèmes photovoltaïques à partir de leurs circuits équivalents et de leurs caractéristiques courant-tension et puissance-tension; d'évaluer l'influence de l'ensoleillement, de la température, de l'ombrage et des conditions froides sur leurs performances; de concevoir et d'analyser différentes architectures de systèmes photovoltaïques autonomes ou raccordés au réseau en intégrant adéquatement les principaux composants, notamment les modules, onduleurs, régulateurs, batteries et systèmes de suivi; d'appliquer les principes de branchement, de dimensionnement et de conception en tenant compte des normes et règles applicables; d'analyser et d'optimiser le fonctionnement des systèmes photovoltaïques à l'aide de techniques de suivi du point de puissance maximale (MPPT) et de méthodes d'intelligence artificielle pour la prédiction de la production; et d'évaluer la performance, les coûts, la rentabilité et la viabilité économique d'un système photovoltaïque afin de proposer une solution adaptée aux besoins énergétiques et aux contraintes du projet.

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.

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

Séances d'exercices au laboratoire:

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. Les séances d'exercices sont intégrées aux séances de cours.

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 séances d'exercices au laboratoire:

La présence active aux séances d'exercices au laboratoire. À défaut de se présenter à la période convenue, la note zéro (0) sera accordée. Dans un délai d'une semaine de la tenue de la séance, l'étudiant peut, pour des motifs valables et sur présentation de pièces justificatives, demander une reprise de la séance. Il doit se présenter au département et *remplir le formulaire concerné*. Il est du droit du département de refuser tout report de la séance et, le cas échéant, toute demande de révision de note reliée à l'absence.

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	Chapitre 1 : Rayonnement solaire et atmosphère terrestre	8 septembre 2026
2	Chapitre 1 (Suite)	15 septembre 2026

3	Chapitre 2 : Caractéristiques électriques des modules photovoltaïques Séance d'exercices au laboratoire 1 : Caractérisation PV et Extraction de Paramètres	22 septembre 2026
4	Chapitre 3 : Panneaux photovoltaïques en condition froide Séance d'exercices au laboratoire 2 : Ombrage Partiel et Architecture des Modules/Systèmes Photovoltaïques	29 septembre 2026
5	Chapitre 4 : Système photovoltaïque autonome	6 octobre 2026
6	Semaine d'études	13 octobre 2026
7	Chapitre 5 : Conception d'un système photovoltaïque autonome	20 octobre 2026
8	Chapitre 5 (Suite) Séance d'exercices au laboratoire 3: Stockage de l'énergie solaire	27 octobre 2026
9	Examen de mi-session	3 novembre 2026
10	Chapitre 6 : Systèmes photovoltaïques raccordés au réseau	10 novembre 2026
11	Chapitre 7 : Sources de pertes d'énergie dans un système photovoltaïque	17 novembre 2026
12	Chapitre 8 : Régulateur MPPT (Suivi du Point de Puissance maximale) Séance d'exercices au laboratoire 4: Suivi du Point de Puissance maximale	24 novembre 2026
13	Chapitre 9 : Économie et rentabilité des systèmes photovoltaïque	1 décembre 2026
14	Examen final	8 décembre 2026
15	Présentation du projet	15 décembre 2026

6. Évaluation du cours :

	Outils d'évaluation	Pondération
	Exercice au laboratoire (4 séances) / Rapports	15 %
	Examen de mi-session	25 %
	Examen final	45 %
	Projet	15 %
- 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 présence aux séances d'exercices au laboratoire est obligatoire. - Aucun délai pour la remise des séances d'exercices au laboratoire 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. L'examen final couvre l'ensemble des chapitres.		

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. Gilbert Masters and Kevin Hsu, Renewable and Efficient Electric Power Systems, John Wiley & Sons. 3rd edition, 2023.
2. Roger A. Messenger, Homayoon "Amir" Abtahi, Photovoltaic Systems Engineering, CRC Press. Taylor & Francis, 5th Edition, 2024.
3. Nick Seghers, Off Grid Solar Power Simplified: For Rvs, Vans, Cabins, Boats and Tiny Homes Paperback – Jan. 30 2023.

9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>