

**Sigle : GEN1103 Gr. 01**

**Titre : Électronique**

**Session : Automne 2025 Horaire et local**

**Professeur : Eftimov, Tinko**

### 1. Description du cours paraissant à l'annuaire :

#### Objectifs

Au terme de cette activité, l'étudiant(e) sera en mesure : d'appliquer les principes d'opération des diodes, transistors à jonction bipolaire et transistors à effet de champs dans le domaine d'électronique.

#### Contenu

Structure et propriétés de base des semi-conducteurs. Densité et déplacement des porteurs de charge dans les semi-conducteurs. Jonction PN: polarisation directe et inverse, capacité, régime transitoire, claquage. Jonction métal semi-conducteur. Diodes à jonction : diode Zener. Composants optoélectroniques: photodiode, cellule photovoltaïque, diode électroluminescente (DEL), diode laser. Transistors bipolaires : effet transistor, fabrication, caractéristiques, polarisation, amplification, commutation, effets thermiques. Transistors à effet de champ : à jonction (JFET) et à grille isolée (MOSFET).

Descriptif – Annuaire

### 2. Objectifs spécifiques du cours :

Le cours couvre 2 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>) :

#### 1. Qualité 1 : Connaissances en génie

#### 2. Qualité 4 : Conception

Les qualités 1 et 4 sont mesurées dans ce cours pour fins de rétroaction.

Objectifs spécifiques	Qualité	Indicateurs	Introduit	Développé	Appliqué
Connaître les principes d'opération des diodes, transistors à jonction bipolaire et transistors à effet de champs dans le domaine d'électronique	1	<b>3. Comprendre et appliquer les notions fondamentales de l'ingénierie.</b>	X		
Concevoir un système électronique en utilisant des diodes, transistors	4	<b>3. Créer des modèles, simulations, prototypes et faire des tests.</b>	X		

### 3. Stratégies pédagogiques :

Les formules pédagogiques suivantes seront utilisées :

- **Cours magistral** (une période par semaine) : Présentiel, 3x1 avec pauses
- **Projet**: 1 projet
- **Séances de travaux pratiques**, 5 TP au laboratoire (en présentiel)
- Lecture personnelle

Lien utile : Modalités de tenue des séances de travaux pratiques (TP) et de projets dans les laboratoires de génie

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

Le mercredi entre 11 h 30 et 12 h 30 au bureau B 2018.

## 5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

Semaine	Thèmes	Dates
1	<p><b>Introduction aux semiconducteurs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Équilibre thermique</li> <li>• Distribution d'énergie : fonction de Fermi-Dirac</li> <li>• Énergie Fermi</li> <li>• Les bandes d'énergie des semiconducteurs</li> <li>• Types de semi conduction : intrinsèque et extrinsèque</li> <li>• Concentrations des porteurs d'équilibre et de déséquilibre</li> </ul>	jeudi 04 sept. 2025
2	<p><b>La jonction p-n. La diode semiconducteur. Diodes à usage particulier.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La jonction p-n: structure et principe d'opération</li> <li>• Équilibre thermique</li> <li>• Biais direct et inverse</li> <li>• Caractéristiques électrostatiques de la jonction</li> <li>• La diode semiconducteur. Caractéristique I-V de la jonction.</li> <li>• Diode Zener, TVS, Capacitance variable</li> </ul> <p>Mercredi 10 sept. 2025 (<b>Gr. A</b>)  <b>Travail pratique 0 - Séance obligatoire de familiarisation au laboratoire</b></p>	jeudi 11 sept. 2025
3	<p><b>Applications des diodes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modèles et paramètres de la diode</li> <li>• Redressement simple et double alternance</li> <li>• Stabilisation de la tension</li> </ul> <p>Mercredi 17 sept. 2025 (<b>Gr. B</b>)  <b>Travail pratique 0 - Séance obligatoire de familiarisation au laboratoire</b></p>	jeudi 18 sept. 2025
4	<p><b>Composants optoélectroniques: diode électroluminescente (DEL), diode laser</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Types de bandes interdites : directe et indirecte</li> <li>• La diode électroluminescente (DEL). Caractéristiques et paramètres.</li> <li>• La diode laser (DL). Caractéristiques et paramètres.</li> </ul> <p>Mercredi 24 sept. 2025 (<b>Gr. A</b>)  <b>Travail pratique 1 – Étude des caractéristiques des diodes (PN, Zener, DEL)</b></p>	jeudi 25 sept. 2025
5	<p><b>Composants optoélectroniques: photodiode, cellule photovoltaïque</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La photodiode p-n, p-i-n et à avalanche</li> <li>• Régimes d'opération: mode photoconductive et mode photovoltaïque</li> <li>• La cellule photovoltaïque</li> <li>• Applications des photodiodes</li> </ul> <p>Mercredi 01 oct. 2025 (<b>Gr. B</b>)  <b>Travail pratique 1 – Étude des caractéristiques des diodes (PN, Zener, DEL)</b></p>	jeudi 02 oct. 2025
6	<p><b>Transistors bipolaires à jonction</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transistors bipolaires à jonction : structure et principe d'opération.</li> <li>• Modèles d'un transistor.</li> <li>• Réseau de caractéristiques d'un transistor bipolaire.</li> <li>• Caractéristiques d'entrée, de transfert et de sortie</li> </ul>	jeudi 09 oct. 2025

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesure de paramètres d'un transistor bipolaire à jonction</li> </ul> <p>Mercredi 08 oct. 2025 <b>(Gr. A)</b>  <b>Travail pratique 2</b> - Études des caractéristiques d'un transistor bipolaire</p>	
7	<b>Semaine d'études</b>	jeudi 16 oct. 2025
8	<p><b>Examen de mi-session</b></p> <p>Mercredi 22 oct. 2025 <b>(Gr. B)</b>  <b>Travail pratique 2</b> - Études des caractéristiques d'un transistor bipolaire</p>	jeudi 23 oct. 2025
9	<p><b>Circuits de polarisation du transistor. Phototransistors.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Montages émetteur commun, collecteur commun, base commune.</li> <li>Circuits de polarisation du transistor pour le montage émetteur commun.</li> <li>Phototransistors. Circuits avec photodiodes, phototransistors et DELs.</li> </ul> <p><b>Lancement du projet</b></p> <p>Mercredi 29 oct. 2025 <b>(Gr. A)</b>  <b>Travail pratique 3</b> - Amplificateur de tension à Transistor</p>	jeudi 30 oct. 2025
10	<p><b>Jonction métal-semiconducteur. Structures MOS. Transistors MOSFET</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jonction métal-semiconducteur. Diodes Schottky</li> <li>Structures MOS. Transistor MOSFET.</li> <li>Applications.</li> </ul> <p>Mercredi 05 nov. 2025 <b>(Gr. B)</b>  <b>Travail pratique 3</b> - Amplificateur de tension à Transistor</p>	jeudi 06 nov. 2025
11	<p><b>Circuits commutateurs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Circuits commutateurs TJB.</li> <li>Circuits commutateurs MOSFET</li> <li>Circuits commutateurs avec DEL, PD e PT</li> </ul> <p>Mercredi 12 nov. 2024 <b>(Gr. A)</b>  <b>Travail pratique 4</b> – Dispositifs photoniques –DEL, photodiodes et phototransistors</p>	jeudi 13 nov. 2025
12	<p><b>Opérations et circuits logiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Signaux et logique numériques</li> <li>Algèbre de Boole</li> <li>Opérations et portes logiques : ET, OU, NON, NON-ET, NI, OU-exclusif, NI-exclusif</li> </ul> <p>Mercredi 19 nov. 2025 <b>(Gr. B)</b>  <b>Travail pratique 4</b> – Dispositifs photoniques –DEL, photodiodes et phototransistors</p>	jeudi 20 nov. 2025
13	<p><b>Familles de circuits logiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Familles logiques</li> <li>Caractéristiques des familles logiques.</li> <li>Familles : RTL, DCTL, DTL, TTL, ECL</li> </ul> <p>Mercredi 26 Nov. 2025 <b>(Gr. A)</b>  <b>Travail pratique 5</b> – Étude des circuits logiques à transistor</p>	jeudi 27 nov. 2025
14	<b>Examen final</b>	jeudi 04 déc. 2025

**6. Évaluation du cours :**

Outil d'évaluation	Pondération	Indicateurs évalués
Travaux pratiques (5)	20%	
Projet	10%	4.3
Examen de mi-session	35%	1.3
Examen final	35%	1.3

Par **indicateur mesuré**, on entend qu'à la fin du cours, un niveau de performance (0, 1, 2, 3) est donné pour chaque indicateur et pour chaque étudiant(e) selon la grille ci-dessous :

Indicateurs	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
1.3- Comprendre et appliquer les notions fondamentales de l'ingénierie.	<i>Moins de 52 %</i>	<i>Entre 52 et 63 %</i>	<i>Entre 64 et 83 %</i>	<i>Plus de 84 %</i>
4.3- Créer des modèles, simulations, prototypes, et faire des tests.	<i>Création de modèles, simulations, prototypes et/ou exécution des tests inadéquate ou inexistante.</i>	<i>Création acceptable de modèles, simulations, prototypes, mais exécution de tests insuffisante.</i>	<i>Création de modèles, simulations, prototypes et exécution de tests adéquate.</i>	<i>Création de modèles, simulations, prototypes et exécution de tests remarquable.</i>

**7. Politiques départementales et institutionnelles :**

- Politiques relatives à la tenue des examens
- Note sur le plagiat et les fraudes
- 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](http://UQO.ca/biph) ou écrivez-nous au [Biph@uqo.ca](mailto:Biph@uqo.ca)

## 8. Principales références :

1. Van Zoeghbroeck « Principles of semiconductor devices » – Publication sur Internet [www.semi1source.com](http://www.semi1source.com)
  - a. Semiconductor Links <http://ecee.colorado.edu/~bart/book/book/contents.htm>
  - b. Miscellaneous
  - c. « Principles of semiconductor devices »
2. Électronique : Composants et systèmes d'application, 5<sup>e</sup> édition. Thomas L. Floyd. Les éditions Reynald Goulet. Inc, 2000.
3. Semiconductor Devices Physics and Technology, 2<sup>nd</sup> Edition, S. M. Sze, John Wiley & Sons Inc., 2002.
4. Physique des semi-conducteurs et des composants électroniques, 5<sup>e</sup> édition, Henry Mathieu, Dunod, 2004.
5. Micro et nano-électronique, Hervé Fanet, Dunod, 2005.
6. Notes du cours du professeur.

## 9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>