



5.00 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q1
--------------	-----------------	----

Enseignants	Flandre Denis ;Francis Laurent ;
Langue d'enseignement	Anglais > Facilités pour suivre le cours en français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Students should master the basic operating principles and constitutive equations of semiconductor-based devices such as diodes and transistors (as seen in LELEC1755 or equivalent)
Thèmes abordés	<p>Physical basis of electronics (Part 1):</p> <ul style="list-style-type: none"> • band structures, • semiconductors and metals, • phonons, • charge transport, • generation and recombination of carriers. <p>Applied electronic devices (Part 2):</p> <ul style="list-style-type: none"> • photosensors, • photovoltaic cells, • power/high-voltage and Zener diodes, <p>MIS and MOS structures.</p>
Acquis d'apprentissage	<p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <p><u>a. Contribution de l'activité au référentiel AA (AA du programme)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Axe 1 (1.1, 1.2, 1.3) • Axe 2 (2.1-4) • Axe 3 (3.2-3) • Axe 5 (5.2, 5.3, 5.5) • Axe 6 (6.1, 6.3)
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Les étudiants sont évalués individuellement sur la base 1) d'une évaluation continue à travers des exercices appliqués pendant le semestre du cours (travaux obligatoires qui interviennent pour 4 points dans la note de l'examen), et 2) d'un examen écrit pendant la session d'examen, comprenant une partie de développements de concepts théoriques et applicatifs, et une autre partie de résolution de problèmes. Cette dernière partie est du même niveau que celles résolues lors des sessions pratiques du cours. Les points acquis lors de l'évaluation continue sont conservés pour toutes les sessions d'une même année académique.
Méthodes d'enseignement	<p>L'enseignement est basé sur des cours magistraux et des sessions pratiques d'accompagnement.</p> <p>La comparaison entre la théorie, les simulations et les caractéristiques des dispositifs réels est importante dans l'approche pédagogique pour discuter et valider les simplifications du modèle.</p> <p>En particulier, des structures simples seront analysées en détail pour soutenir le contenu de la première partie et, pour la deuxième partie, des simulations avancées aidées par des logiciels dédiés viseront à valider les hypothèses du modèle et à visualiser les résultats. Ces logiciels pourront également être utilisés dans le cadre de l'évaluation continue.</p> <p>La recherche documentaire et les références fournies aideront à trouver des dispositifs réels et permettront de mettre en évidence les différences constatées entre les propriétés expérimentales (ou réelles) et simulées.</p>
Contenu	<p>Les cours magistraux présentent de manière dynamique, en s'appuyant en grande partie sur les questions des étudiants, les concepts décrits ci-dessus. Les cours magistraux et les sessions pratiques sont complétés par des notes écrites qui présentent les concepts de manière plus détaillée. Des exercices spécifiques visent à appliquer les concepts du cours pour résoudre des problèmes liés à la physique des semi-conducteurs et aux dispositifs électroniques de base.</p> <p>Partie 1 - Bases physiques de l'électronique</p> <p>chapitre 1 : bandes d'énergie du cristal parfait</p> <p>chapitre 2 : bandes d'énergie des métaux</p> <p>chapitre 3 : bandes d'énergie des semi-conducteurs</p> <p>chapitre 4 : vibrations du réseau</p> <p>chapitre 5 : équations de transport</p>

	<p>chapitre 6 : mécanismes de génération et de recombinaison des porteurs de charge</p> <p>Partie 2 - Dispositifs électroniques appliqués</p> <p>chapitre 7 : jonctions p-n avancées</p> <p>chapitre 8 : condensateurs MOS avancés</p> <p>chapitre 9 : photodiodes</p> <p>chapitre 10 : cellules solaires photovoltaïques (dont l'importance pour la transition énergétique est soulignée).</p>
Ressources en ligne	Moodle
Bibliographie	Notes and list of reference books available on Moodle (see above)
Faculté ou entité en charge:	ELEC

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil électricien	ELEC2M	5		
Master de spécialisation en nanotechnologies	NANO2MC	5		
Master [120] : ingénieur civil en génie de l'énergie	NRGY2M	5		