

5 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q1
-----------	-----------------	----

Enseignants	Bayot Vincent ;Flandre Denis coordinateur ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	Bases physiques de l'électronique (partie 1) : structure de bandes, semiconducteurs et métaux, phonons, équations de transport des charges et mécanismes de génération et de recombinaison des porteurs Dispositifs semiconducteurs de base (partie 2) : la jonction PN, le transistor bipolaire et le transistor MOS de tailles micrométriques
Acquis d'apprentissage	<p>a. <u>Contribution de l'activité au référentiel AA (AA du programme)</u> Axe 1 (1.1, 1.2, 1.3), Axe 2 (2.1, 2.2) Physical basis of electronics (part 1): band structures, semiconductors and metals, phonons, charge transport, generation and recombination of carriers. Basic electronic devices (part 2): PN junction, bipolar transistor, MOSFET.</p> <p>b. <u>Formulation spécifique pour cette activité des AA du programme (maximum 10)</u> À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :</p> <p>1. Bases physiques de l'électronique (partie 1) : structure de bandes, semiconducteurs et métaux, phonons, équations de transport des charges et mécanismes de génération et de recombinaison des porteurs</p> <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les expliquer avec des modèles mathématiques et représentations graphiques,</li> <li>• les intégrer pour résoudre des problèmes simples de physique des semi-conducteurs (par ex., effet Hall, illumination).</li> </ul> <p>2. Dispositifs semiconducteurs de base (partie 2) : la jonction PN, le transistor bipolaire et le transistor MOS de tailles micrométriques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• identifier et décrire les mécanismes physiques de leur fonctionnement,</li> <li>• en dériver les modèles mathématiques de leurs caractéristiques électriques en régimes statiques et petits-signaux basse fréquence,</li> <li>• les représenter graphiquement,</li> <li>• comparer et discuter ces modèles avec des caractéristiques de dispositifs réels.</li> </ul> <p>-----</p> <p><i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Les étudiants seront évalués individuellement et par écrit sur base des objectifs particuliers annoncés précédemment. Une évaluation intermédiaire a lieu en semaine 7. Elle couvre les chapitres 1 à 6 au niveau théorie et exercices. Sa réussite avec une note supérieure ou égale à 13 sur 20 donne lieu à un bonus sur la note de l'examen écrit. L'examen écrit comprend une partie théorique et une partie d'exercices. La partie théorique comprend des questions de développement et de compréhension de concepts. Les exercices sont similaires à ce qui est proposé en séances.
Méthodes d'enseignement	Combinaison de cours magistraux et séances d'exercices. La démarche implique une composante importante de confrontation de caractéristiques réelles à la théorie et de critique/validation des hypothèses utilisées.
Contenu	Les cours présentent, sous forme interactive, les différentes notions décrites plus haut. Ceux-ci sont complémentaires aux supports écrits puisqu'ils donnent une autre perspective de la matière et s'appuient sur les questions des étudiants pour atteindre une meilleure compréhension des nombreuses notions abordées. Les séances d'exercices permettent d'appliquer les notions vues au cours et de les intégrer pour résoudre des problèmes simples de physique des semiconducteurs et des dispositifs de base.
Ressources en ligne	<a href="http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=ELEC1330">http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=ELEC1330</a>

<p>Bibliographie</p>	<p>Syllabus d'électronique physique disponible au SICI.                  Compléments distribués par le titulaire pour la partie 2.                  Les documents du cours sont disponibles sur iCampus.                  Quelques livres de référence sont disponibles à la BST :                  « Physique des dispositifs semi-conducteurs », De Boeck Université, J.-P. Colinge et F. Van de Wiele                  « Operation and modeling of the MOS transistor », Y. P. Tsividis, McGraw-Hill Book Company.                  "Physics of semiconductor devices", S. M. Sze, Wiley.</p>
<p>Autres infos</p>	<p>Ce cours suppose acquises les notions de base de physique de l'électricité et de physique quantique dispensées en années bacs 1 et 2. Il a pour objectif principal d'introduire les notions physiques et les modèles mathématiques indispensables à la compréhension du fonctionnement des dispositifs électroniques de base. Il complète le cours de Circuits électroniques des majeure et mineure ELEC en bac 3. Il constitue un cours de base pour les orientations Nanotechnologie des Ms ELEC et FYKI et Hyperfréquences du Ms ELEC.</p>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>ELEC</p>