



Au vu du contexte sanitaire lié à la propagation du coronavirus, les modalités d'organisation et d'évaluation des unités d'enseignement ont pu, dans différentes situations, être adaptées ; ces éventuelles nouvelles modalités ont été -ou seront- communiquées par les enseignant-es aux étudiant-es.

10 crédits	45.0 h + 45.0 h	Q1
------------	-----------------	----

Enseignants	Cortina Gil Eduardo ;Piotrkowski Krzysztof ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	<p>LPHY1221 pour les étudiant.e.s du Bachelier en sciences physiques qui souhaitent suivre cette unité d'enseignement dans le cadre de l'Approfondissement en sciences physiques. Avoir suivi LPHYS1201 constitue un atout.</p> <p>Pas de prérequis pour les étudiants ayant obtenu un diplôme de Bachelier en sciences physiques et qui possèdent donc déjà une connaissance élémentaire de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la théorie de circuits,</li> <li>- l'algèbre complexe et transformée de Laplace.</li> </ul>
Thèmes abordés	<p>Cette unité d'enseignement est destinés à familiariser l'étudiant.e aux aspects fondamentaux de l'appareillage électronique en métrologie moderne. Il est divisé en deux parties: la première partie traite les points essentiels de l'électronique linéaire dans le cadre des semi-conducteurs et des petits signaux. Une deuxième partie est dédiée à une introduction à l'électronique numérique et aux systèmes d'acquisition de données. Les deux parties doivent être suivies en parallèle et les liens entre ces deux parties seront faits lors de travaux pratiques et lors d'un projet personnel.</p>
Acquis d'apprentissage	<p><b>1. Contribution de l'unité d'enseignement aux acquis d'apprentissage du programme (PHYS2M et PHYS2M1)</b></p> <p>AA1: 1.2,1.5, 1.6, 1.7                  AA2: 2.2, 2.3                  AA3: 3.4                  AA4: 4.1, 4.2                  AA5: 5.1,5.3                  AA6: 6.4, 6.5</p> <p>1 <b>1. Acquis d'apprentissage spécifiques à l'unité d'enseignement</b>                  Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant.e sera capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. décrire le mode de fonctionnement des composants électroniques, analogique et numérique de base ainsi que ses limitations ;</li> <li>2. simuler à l'aide du logiciel LTSPICE la réponse des circuits électroniques de base ;</li> <li>3. analyser et calculer les montages de base utilisés couramment en physique dans la lecture des capteurs/détecteurs ;</li> <li>4. analyser et dessiner une machine d'états finis ;</li> <li>5. faire la liaison entre un système d'acquisition électronique des données et l'ordinateur au moyen d'un protocole de communication simple.</li> </ol> <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	<p><b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b>                  L'évaluation se fait sur base de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rapports de laboratoire (25%) ;</li> <li>• examen écrit : 5 ou 6 questions + 3 problèmes (25%) ;</li> <li>• présentation d'un projet d'acquisition : interrogation orale (50%).</li> </ul>

<p>Méthodes d'enseignement</p>	<p><b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b></p> <p>Cours théorique et séances d'exercices :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cours magistral en auditoire ;</li> <li>- résolution de problèmes en auditoire.</li> </ul> <p>Travaux pratiques dirigés d'électronique analogique (obligatoires) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- étude expérimentale de circuits de base ;</li> <li>- simulation en LTSPICE des circuits ;</li> <li>- rapports après chaque séance.</li> </ul> <p>Projet : développement d'un système d'acquisition avec un FPGA ou RaspberryPi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- implementation d'un protocole de lecture serie (type I2C, USB, ...) ;</li> <li>- monitorats dispensés par les enseignant.e.s/assistant.e.s.</li> </ul>
<p>Contenu</p>	<p>Partie électronique analogique.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Outils de simulation en électronique LTSpice-IV.</li> <li>2. Analyse de circuits passifs composés d'éléments linéaires et permanents.</li> <li>3. La diode à semi-conducteur.</li> <li>4. Le transistor bipolaire.</li> <li>5. Le transistor unipolaire ou FET à effet de champs.</li> <li>6. Amplificateur différentiel. Amplificateur opérationnel.</li> <li>7. Lignes de transmission.</li> <li>8. Les bruits.</li> </ol> <p>Partie électronique numérique et acquisition de données.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Signaux et systèmes numériques et analogiques.</li> <li>2. Systèmes de numérotation, opérations et codes.</li> <li>3. Portes logiques et combinaisons de portes.</li> <li>4. Logique combinatoire : additionneurs, décodeurs, comparateurs, multiplexeurs, ...</li> <li>5. Logique séquentielle : bascules, minuteries, registres à décalage, compteurs, ...</li> <li>6. Compteurs : machines à états finis .</li> <li>7. Logique programmable : VHDL.</li> <li>8. Transmission de données.</li> <li>9. Conversion de signal : ADC, DAC, ...</li> <li>10. Bus et interfaces : bus série et parallèle, USB, I2C, ethernet.</li> </ol>
<p>Bibliographie</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Electronic Principles, A. Malvino &amp; D.J. Bates, McGraw Hill (2007).</li> <li>2. Microelectronic circuits, Sedra &amp; Smith, Oxford University Press (2004).</li> <li>3. Digital Fundamentals, 11th Edition (<a href="http://www.pearsonglobaleditions.com/Sitemap/Floyd/">http://www.pearsonglobaleditions.com/Sitemap/Floyd/</a>), Thomas Floyd, Ed. Pearson.</li> <li>4. Acquisition de Données. Du Capteur à l'Ordinateur, Georges Asch et collaborateurs, Ed. Dunod.</li> </ol>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>PHYS</p>

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [60] en sciences physiques	PHYS2M1	10		
Master [120] en sciences physiques	PHYS2M	10		
Approfondissement en sciences physiques	LPHYS100P	10		