

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

Enseignants	Francis Laurent ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	Ce cours s'inscrit dans l'offre de cours ELEC en MEMS & NEMS, micro et nanotechnologies. LELEC2895 est consacré à la compréhension et à la conception de dispositifs micro-électromécaniques (MEMS), aux transducteurs (capteurs, actuateurs) réalisés dans des technologies de micro et nanofabrication, à leur co-intégration aux circuits intégrés, à leurs simulations et caractérisations multiphysiques, à leur fiabilité et à leur interconnexion.
Acquis d'apprentissage	<p>Eu égard au référentiel AA du programme « Master ingénieur civil électriciens », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AA1.1, AA1.2, AA1.3 • AA2.1, AA2.2, AA2.3, AA2.4, AA2.5 • AA3.1, AA3.2, AA3.3 • AA4.2, AA4.3, AA4.4 • AA5.1, AA5.2, AA5.3, AA5.4, AA5.5, AA5.6 • AA6.1, AA6.3, AA6.4 <p>1 À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décrire les principes de transduction et les effets d'échelle • Interpréter un cahier des charges de conception d'un MEMS • Concevoir des MEMS et NEMS et utiliser des outils pour la simulation multiphysique • Identifier les circuits électroniques adaptés aux MEMS et NEMS • Identifier les techniques de fabrication nécessaire à l'obtention de ces dispositifs et catégoriser les problèmes d'origine thermomécaniques qui conditionnent le bon fonctionnement d'un MEMS • Analyser la fiabilité des dispositifs miniaturisés • Présenter par écrit (rapport) et oralement (transparents) les résultats d'un projet de groupe (de 2 à 4 étudiants) <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	L'évaluation du projet se base sur le contenu et la forme d'un rapport écrit et d'une présentation orale réalisés par groupe. L'examen se déroule à livre ouvert.
Méthodes d'enseignement	<p>Le cours est typiquement organisé en</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8 séances de cours • 3 séances d'exercices encadrés • 2 séances de tutoriel permettant de couvrir les outils logiciels utiles au projet • 1 séance de séminaire industriel • 1 projet de conception de MEMS réalisé par groupe (2 à 4 étudiants) et encadré, ce projet doit répondre à un cahier des charges donné.
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Méthodologie de conception de MEMS 2. Effets d'échelle et principes de transduction 3. Capteurs et actuateurs: électriques, mécaniques, thermiques, optiques, (bio)chimiques, etc... 4. Procédés de micro et de nanofabrication 5. Co-intégration des MEMS avec les circuits de la technologie CMOS 6. Interconnexions et encapsulation 7. Simulations multiphysiques et caractérisationS
Ressources en ligne	<p>Moodle</p> <p>http://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=7527</p>

Bibliographie	<p><u>Supports</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Transparents disponibles sur Moodle • Livre de référence disponible à la BST (Ville Kaajakari, "Practical MEMS", Small Gear Publishing)
Autres infos	<p>Le cours LELEC2560 Micro and Nanofabrication Techniques est un pré-requis utile. Des connaissances de base en électronique, physique du solide, science des matériaux et chimie sont un avantage.</p>
Faculté ou entité en charge:	<p>ELEC</p>

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 [120] : ingénieur civil physicien	FYAP2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux	KIMA2M	5		