

5.0 crédits	30.0 h + 30.0 h	1q
-------------	-----------------	----

Enseignants:	Jacques Laurent (supplée Macq Benoît) ; De Vleeschouwer Christophe (coordinateur) ; Macq Benoît ;
Langue d'enseignement:	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Ressources en ligne:	<a href="http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=ELEC2885">http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=ELEC2885</a>
Préalables :	Ce cours suppose acquises les notions de base en traitement du signal, telles que dispensées dans le cours « signaux et système » (LFSAB1106) ou « traitement numérique du signal » (LELEC2900).
Thèmes abordés :	Ce cours s'inscrit dans l'offre de cours ELEC en traitement de l'information et du signal LELEC2885. L'objectif principal de ce cours est d'introduire les notions indispensables pour appréhender des signaux d'images, depuis la capture jusqu'à son exploitation, en passant par les questions de représentation et d'approximation posées lors de sa transmission ou de son interprétation.
Acquis d'apprentissage	<p>a. Contribution de l'activité au référentiel AA (AA du programme) Axe 1 (1.1, 1.2), Axe 3 (3.1, 3.3), Axe 5 (5.5, 5.6) À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :</p> <p>-- Manipuler des techniques de représentation et d'approximation d'images afin d'en extraire les composantes significatives au regard d'une application particulière, ayant trait par exemple à sa transmission ou à son interprétation ;</p> <p>-- Appliquer des opérations de filtrage linéaire et non-linéaire (par exemple morphologique) afin d'isoler certaines composantes fréquentielles ou éliminer certaines composantes de bruit ;</p> <p>-- Détecter des structures d'intérêt dans une image, telles que des contours, des points saillants, etc.</p> <p>-- Segmenter une image en régions de caractéristiques homogènes, en vue de son interprétation sémantique ;</p> <p>-- Restaurer des images altérées par l'ajout de bruit ou par un floutage</p> <p>-- Appréhender les principes de bases de la résolution de problèmes inverses en imagerie et en acquisition comprimée (Compressed Sensing) ;</p> <p>-- Gérer des bases de données d'images à l'aide d'outils de détection ou de classification ;</p> <p>-- Détecter et suivre un ou plusieurs objet(s) d'intérêt au sein de flux vidéos, en vue d'applications biomédicales ou d'interprétation de scène ;</p> <p>-- Comprimer des signaux d'images en tenant compte de la perception visuelle, et des modes d'accès au signal comprimé ;</p> <p>-- Fournir une solution à des problèmes complexes impliquant le traitement des images, comme le contrôle de qualité, la visiosurveillance, les interfaces multimodales homme-machine, l'imagerie médicale ou cellulaire.</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>L'évaluation comprend trois composantes :</p> <p>Un examen oral évaluera les étudiants individuellement sur leur compréhension des méthodes présentées lors des cours magistraux. D'une part, l'étudiant sera amené à expliquer et à justifier le choix des méthodes mises en oeuvre dans les systèmes de vision étudiés au cours. D'autre part, l'examen vérifiera la maîtrise des concepts mathématiques sous-jacents à ces méthodes.</p> <p>Un projet réalisé par équipe de deux à trois étudiants aura pour objet de résoudre un problème concret de vision intelligente ou de traitement d'image. Une présentation succincte (non-cotée) d'avancement sera réalisée en milieu de quadrimestre par le groupe d'étudiant ; l'objectif sera de guider ceux-ci dans leur approche et leur méthodologie. La note finale du projet portera sur un rapport écrit et une présentation orale. Une attention particulière sera accordée à l'évaluation de la méthode proposée.</p> <p>Une analyse critique de 3 articles scientifiques du domaine permettra à l'étudiant de démontrer son aptitude à cerner les atouts et les faiblesses d'une communication scientifique, tant en terme d'organisation que de contenu.</p> <p>Ces trois composantes sont respectivement pondérées à 40%, 40% et 20%.</p>

<b>Méthodes d'enseignement :</b>	<p>Le cours est organisé autour d'un ensemble de cours théoriques, traitant chacun d'une problématique spécifique communément rencontrée dans le monde du traitement d'images. Chaque cours introduit une sélection des principales solutions considérées dans la littérature et/ou l'industrie pour résoudre le problème étudié, et une liste de références bibliographiques est fournie pour approfondir chaque sujet. L'étudiant est ensuite invité à lire et à critiquer un certain nombre de ces publications scientifiques. Le but est de lui permettre d'approfondir un sujet, mais aussi et surtout d'attirer son attention sur la manière dont une communication scientifique est construite.</p> <p>A côté des cours théoriques, un dispositif d'apprentissage par problèmes est mis en oeuvre : un défi pratique est adressé par groupe de 2 à 3 étudiants, sur base d'une plate-forme logicielle de traitement des images. La solution imaginée et mise en oeuvre est soigneusement validée et évaluée, afin d'être présentée par écrit et oralement.</p> <p>Le cours se donne en présentiel exclusivement.</p>
<b>Contenu :</b>	<p>-- Représentations spatiales, temporelles et couleurs d'images, représentation multi-résolution et filtrage; -- Perception d'image, système visuel humain, watermarking, et restauration d'images; -- Opérations morphologiques; -- Segmentation d'images, clustering, watershed, model matching et contours actifs; -- Détection et reconnaissance de contenu d'images; -- Suivi visuel de cibles : Lucas-Kanade tracker, kernel-based tracking, filtre à particules; -- Compression d'images : JPEG et JPEG2000; -- Compression de vidéo : MPEG, AVC et SVC; -- Parcimonie et applications : matching pursuit, compression, débruitage, déconvolution, et compressed sensing; -- Acquisition d'image pour vision par ordinateur, avant tout traitement.</p>
<b>Bibliographie :</b>	<p>Support de cours : Transparents, articles tutoriaux et parties de code Matlab. Les documents du cours sont disponibles sur iCampus. Lectures conseillées : Durant l'année, l'étudiant doit lire 3 articles sélectionnés dans une liste de 40 articles distribués sur le site iCampus du cours. Cette liste est disponible sur : (après identification) <a href="http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=ELEC2885">http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=ELEC2885</a></p>
<b>Autres infos :</b>	<p>Le cours est dispensé en anglais.</p>
<b>Cycle et année d'étude :</b>	<p><a href="#">&gt; Master [120] : ingénieur civil en informatique</a>  <a href="#">&gt; Master [120] en sciences informatiques</a>  <a href="#">&gt; Master [120] : ingénieur civil biomédical</a>  <a href="#">&gt; Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées</a>  <a href="#">&gt; Master [120] : ingénieur civil électromécanicien</a>  <a href="#">&gt; Master [120] : ingénieur civil électricien</a></p>
<b>Faculté ou entité en charge:</b>	<p>ELEC</p>