

6.00 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q2
--------------	-----------------	----

Enseignants	Dupont Pierre ;
Langue d'enseignement	Anglais > Facilités pour suivre le cours en français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Requis#: notions de base de la programmation telles qu'enseignées par les cours LINFO1101 ou LEPL1401 Requis#: compétences en probabilité et statistiques tels que visées par le cours LBIR1212 ou LEPL1109 Souhaitable#: notions approfondies d'algorithmique et structures de données telles que visées par le cours LINFO1121
Thèmes abordés	<ul style="list-style-type: none"> • Apprentissage par recherche, par biais inductif • Combinaisons de décisions • Minimisation d'une fonction de perte, descente de gradient • Evaluation des performances • Apprentissage par mémorisation de prototypes • Apprentissage probabiliste • Classification non supervisée
Acquis d'apprentissage	<p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <p>Eu égard au référentiel AA du programme « Master ingénieur civil en informatique », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • INFO1.1-3 • INFO2.3-4 • INFO5.4, INFO5.5 • INFO6.1, INFO6.5 <p>Eu égard au référentiel AA du programme « Master [120] en sciences informatiques », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • SINF1.M4 • SINF2.3-4 • SINF5.3, SINF5.4 • SINF6.1, SINF6.4 <p>Les étudiants ayant suivi avec fruit ce cours seront capables de</p> <ul style="list-style-type: none"> • comprendre et appliquer des techniques standard pour construire des programmes informatiques qui s'améliorent automatiquement avec l'expérience, en particulier pour les problèmes de classification; • évaluer la qualité d'un modèle appris pour une tâche donnée; • évaluer les performances relatives de plusieurs algorithmes d'apprentissage; • justifier de l'utilisation d'un algorithme d'apprentissage particulier en prenant en compte la nature des données, le problème d'apprentissage et une mesure de performance pertinente; • utiliser, adapter et étendre des logiciels d'apprentissage. <p>Les étudiants auront développé des compétences méthodologiques et opérationnelles. En particulier, ils auront développé leur capacité à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • exploiter la documentation technique pour faire un usage efficace d'un package préexistant; • communiquer des résultats de test sous forme synthétique en utilisant par exemple des graphiques.

Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<h3>Calcul de la note globale pour le cours</h3> <p>En première session, la note globale du cours est exclusivement basée sur les projets soumis et évalués durant le quadrimestre.</p> <p>Cette note globale est calculée, juste après la correction du dernier projet, comme une moyenne pondérée des 5 projets du cours, selon la pondération suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • projet 1 = 10 % • projet 2 = 15 % • projet 3 = 10 % • projet 4 = 15 % • projet 5 = 50 % <p>En seconde session, les projets ne sont pas ré-évalués et ne peuvent donc pas être soumis à nouveau. Les notes des projets 1 à 4 sont conservées telles quelles, alors que le projet 5 est remplacé par un examen écrit à livre fermé. Cet examen s'effectue, par défaut, sur papier ou, le cas échéant, sur ordinateur. La note globale est calculée avec la même pondération qu'en première session, l'examen écrit comptant en particulier pour 50% de la note globale (en remplacement de celle du projet 5).</p> <h3>Règles concernant les collaborations entre étudiants et l'usage de ressources externes, ce-inclus les IA génératives</h3> <p>Une étude collaborative entre les étudiant.e.s est encouragée via un forum d'échanges sur Moodle. Chaque étudiant.e doit néanmoins soumettre une solution personnelle pour chaque projet. Le recours à des ressources publiques (p.ex. stackoverflow.com), ce-inclus des IA génératives (p.ex. chatGPT) est autorisé pour autant que chaque (fragment de) code soumis par l'étudiant.e mentionne spécifiquement toutes les ressources utilisées.</p> <p>La diffusion ou l'échange entre étudiants de (fragments de) code ne sont pas autorisés par quelque moyen que ce soit (GitHub, Facebook, Discord, ...) et ce même après la date limite de remise des projets.</p> <p>Le non-respect de ces règles sera considéré comme un plagiat et/ou tricherie et sera sanctionné conformément au Règlement Général des Etudes et des Examens.</p> <p>Ces règles sont exposées et détaillées lors du premier cours (voir site Moodle du cours).</p>
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> • Cours magistraux • Projets incluant questions théoriques et applications pratiques. Ces projets sont implémentés dans le langage python. Ils sont soumis et évalués sur la plateforme <i>Inginious</i>.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Apprentissage d'arbres de décision: ID3, C4.5, CART, Forêts aléatoires • Discriminants linéaires: perceptrons, descente de gradient et minimisation des moindres carrés • Hyperplans de marge maximale et séparateurs à vaste marge • Apprentissage profond • Probabilités et statistiques en apprentissage automatique • Évaluation des performances: tests d'hypothèses, comparaisons d'algorithmes d'apprentissage, analyse ROC • Classificateurs gaussiens, discriminants de Fisher • Apprentissage bayésien: maximum de vraisemblance, maximum a posteriori, classifieur optimal, classifieur bayésien naïf • Apprentissage par mémorisation de prototypes: k plus proches voisins, algorithme LVQ
Ressources en ligne	moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=1836
Bibliographie	Des ouvrages complémentaires sont recommandés sur le site Moodle du cours. Additional textbooks are recommended on the Moodle site for this course.
Autres infos	Les préalables incluent : <ul style="list-style-type: none"> • Introduction aux probabilités (variables aléatoires, probabilités conditionnelles, règle de Bayes, ...) et statistiques (intervalles de confiance, tests d'hypothèse, ...) • Bases en algèbre linéaire (calcul matriciel, systèmes linéaires, valeurs propres, ...) • Bases en analyse (p.ex. dérivées partielles d'une fonction multivariée) • Algorithmique (p.ex. capacité de raisonner à propos de la complexité calculatoire d'un algorithme) • Maîtrise de la programmation en Python
Faculté ou entité en charge:	INFO

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] en science des données, orientation statistique	DATS2M	6		
Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux	KIMA2M	5		
Master [120] : ingénieur civil des constructions	GCE2M	5		
Master [120] : ingénieur civil biomédical	GBIO2M	5		
Master [120] en statistique, orientation biostatistiques	BSTA2M	6		
Master [120] : ingénieur civil mécanicien	MECA2M	5		
Master [120] : ingénieur civil électricien	ELEC2M	5		
Master [120] : ingénieur civil physicien	FYAP2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en informatique	INFO2M	6		
Master [120] en sciences informatiques	SINF2M	6		
Master [120] : ingénieur civil électromécanicien	ELME2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées	MAP2M	5		
Master [60] en sciences informatiques	SINF2M1	6		
Master [120] : ingénieur civil en science des données	DATE2M	5		
Certificat d'université : Statistique et science des données (15/30 crédits)	STAT2FC	6		
Master [120] en science des données, orientation technologies de l'information	DATI2M	5		

Master [120] : ingénieur civil en génie de l'énergie	NRGY2M	5		
--	--------	---	--	---