

5.00 crédits

30.0 h + 30.0 h

Q2


Cette unité d'enseignement n'est pas accessible aux étudiants d'échange !

Enseignants	Nunes Grapiglia Geovani ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Charleroi
Préalables	Ce cours suppose acquises les compétences de fin de secondaire permettant de traduire un problème en un système d'équations à plusieurs variables et de le résoudre.
Thèmes abordés	<p>Le cours met l'accent sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la compréhension des outils et techniques mathématiques en se basant sur un apprentissage rigoureux des concepts favorisé par la mise en avant de leur application concrète, • la manipulation rigoureuse de ces outils et techniques dans le cadre d'applications concrètes. <p>Sujet abordés:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcul matriciel • Résolution de systèmes d'équations linéaires • Algèbre linéaire
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 « Bachelier 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"> • S1.G1, S1I3 • S2.2 <p>Les étudiants ayant suivi avec fruit ce cours seront capables de :</p> <p>S1.G1 S1I3 S2.2</p> <ul style="list-style-type: none"> • manipuler correctement les notations mathématiques et les concepts de base d'algèbre linéaire (indépendance linéaire de vecteurs, résolution d'équations linéaires, méthode des moindres carrés, etc.); • modéliser des problèmes concrets (clustering, data fitting, étude de populations, etc.) sous forme de systèmes linéaires; • résoudre des systèmes linéaires et/ou étudier leur évolution en utilisant des techniques de calcul matriciel et des outils numériques; • interpréter les résultats obtenus en se basant à la fois sur l'intuition et sur une connaissance fine de la théorie; • implémenter des algorithmes simples (k-means, Gram-Schmidt, factorisation QR, etc.) et évaluer leur complexité.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Les étudiants sont évalués individuellement lors d'un examen écrit en session sur base des acquis d'apprentissage annoncés plus haut. En outre, les résultats des devoirs/projets seront intégrés dans la note finale à raison de 4 points sur 20. Les modalités exactes de ces devoirs et/ou petits projets seront précisées au cours.
Méthodes d'enseignement	<p>Le séances en présentiel alterneront essentiellement entre petits modules théoriques et exercices via Jupyter notebooks. Les notebooks intègrent des exercices théoriques mais surtout la manipulation des concepts d'algèbre linéaire en Python. Ces exemples se basent sur des applications concrètes et liées aux sciences de la vie (e.g., modélisation de l'évolution de population, classification ou clustering, etc.). Ponctuellement, des activités interactives comme des jeux ou des Wooclap seront organisées. Tout au long du cours, l'accent sera mis sur l'implémentation des concepts, leur intuition et leur utilisation pratique.</p> <p>Des exercices en ligne seront proposés via Moodle, INGIInious ou encore via des Jupyter notebooks. Un feedback suite à ces activités réalisées en dehors du cours sera régulièrement organisé par l'enseignant.e.</p> <p>Ponctuellement, il est possible que certaines activités soient organisées en mode distanciel.</p>
Contenu	Le cours met l'accent sur :

- la **compréhension des outils** et techniques mathématiques en se basant sur un apprentissage rigoureux des concepts favorisé par la mise en avant de leur **application concrète** ;
- la **manipulation rigoureuse** de ces outils et techniques dans le cadre d'applications concrètes.

Les concepts abordés dans le cours sont décrits ci-dessous et suivent globalement la table des matières du livre de référence. Chaque point sera illustré par des exemples concrets liés aux sciences de la vie et sera exploré via des exercices réalisés en Python.

Vecteurs

- Opérations sur les vecteurs
- Produit scalaire
- Complexité
- Norme, distance et angle
- Clustering
- Fonctions linéaires

Calcul matriciel

- Opérations sur les matrices
- Inverse, inverses à gauche et à droite, pseudo-inverse
- Déterminant

Résolution de systèmes d'équations linéaires

- Écriture matricielle d'un système d'équations linéaires
- Opérations élémentaires sur les lignes
- Échelonnement, factorisation LU et élimination de Gauss-Jordan
- Implémentation d'algorithmes de résolution de systèmes d'équations linéaires

Systèmes dynamiques linéaires

- Modélisation de systèmes dynamiques linéaires (évolution de population, d'une épidémie, etc.)
- Valeurs propres et vecteurs propres
- Diagonalisation d'une matrice et résolution de systèmes dynamiques linéaires

Moindres carrés

- Formulation du problème et solution
- Application au *data fitting*
- Application à la classification

Ressources en ligne	Site Moodle du cours Livre de référence disponible en ligne
Bibliographie	S. Boyd et L. Vandenberghe, <i>Introduction to Applied Linear Algebra: Vectors, Matrices, and Least Squares</i> , Cambridge University Press, 2018.
Faculté ou entité en charge:	SINC

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences informatiques	SINC1BA	5		