


8.00 crédits	45.0 h + 45.0 h	Q1
--------------	-----------------	----

Enseignants	Gran Marino ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Compétences en mathématique de niveau de la dernière année de l'enseignement secondaire. Maîtrise de la langue française de niveau de la dernière année de l'enseignement secondaire.
Thèmes abordés	Résolution de systèmes d'équations algébriques linéaires. Calcul matriciel. Espaces vectoriels, applications linéaires et opérateurs linéaires. Espaces euclidiens. Formes quadratiques.
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p>Contribution du cours aux acquis d'apprentissage du programme de bachelier en mathématique.</p> <p>A la fin de cette activité, l'étudiant aura progressé dans sa capacité à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître et comprendre un socle fondamental des mathématiques. Il aura notamment développé sa capacité à :                     <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Choisir et utiliser des méthodes et des outils fondamentaux de calcul pour résoudre des problèmes de mathématique.</li> <li>-- Reconnaître les concepts fondamentaux de certaines théories mathématiques actuelles.</li> <li>-- Etablir les liens principaux entre ces théories, les expliquer et les motiver par des exemples.</li> </ul> </li> <li>- Dégager, grâce à l'approche abstraite et expérimentale propre aux sciences exactes, les aspects unificateurs de situations et expériences différentes en mathématique.</li> <li>- Faire preuve d'abstraction et esprit critique. Il aura notamment développé sa capacité à :                     <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Reasonner dans le cadre de la méthode axiomatique.</li> <li>-- Reconnaître les arguments clef et la structure d'une démonstration.</li> </ul> </li> </ul> <p><sup>1</sup> -- Construire et rédiger une démonstration de façon autonome.</p> <p>-- Apprécier la rigueur d'un raisonnement mathématique et en déceler les failles éventuelles.</p> <p>Acquis d'apprentissage spécifiques au cours.</p> <p>A la fin de cette activité, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser les espaces vectoriels de dimension finie pour décrire l'ensemble des solutions d'un système linéaire.</li> <li>- Utiliser le théorème de représentation des applications linéaires pour interpréter les opérations sur les matrices, y compris le déterminant d'une matrice carrée.</li> <li>- Exploiter les propriétés des applications linéaires, et notamment le théorème du rang, pour construire des espaces vectoriels et en estimer la dimension.</li> <li>- Appliquer la notion d'espace euclidien et de projection orthogonale pour résoudre des problèmes de distance et d'approximation dans <math>\mathbb{R}^n</math> et dans d'autres espaces.</li> <li>- Appliquer les techniques de diagonalisation d'un opérateur linéaire pour étudier l'évolution d'un système linéaire et pour déterminer le caractère d'une forme quadratique.</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>La note finale tiendra compte de l'évaluation continue menée durant le quadrimestre. Cette partie de la note servira uniquement pour la session de janvier 2022.</p> <p>L'examen écrit de la session de janvier sera à livre fermé. On y testera la connaissance et la compréhension des notions et des résultats fondamentaux, la capacité de construire et d'écrire un raisonnement cohérent, la maîtrise des techniques de calcul. Le corrigé de l'examen sera disponible sur le site Moodle du cours après la fin de la session.</p>

Méthodes d'enseignement	Les activités d'apprentissage sont constitués par des cours magistraux, des séances de travaux pratiques et des séances de monitorat. Les cours magistraux visent à introduire les concepts fondamentaux, à les motiver en montrant des exemples et en établissant des résultats, à montrer leurs liens réciproques et leurs liens avec d'autres cours du programme de bachelier en sciences mathématiques. Les séances de travaux pratiques visent à apprendre à choisir et utiliser des méthodes de calcul et à construire des démonstrations. Les monitorat permettent aux étudiants d'avoir une aide dans leur apprentissage.
Contenu	Cette activité consiste à introduire des notions algébriques abstraites qui ont un rôle essentiel dans tout le cursus de bachelier et de master en sciences mathématiques et en sciences physiques : les espaces vectoriels et euclidiens, les applications linéaires et les opérateurs linéaires. L'étude des systèmes d'équations algébriques linéaires est à la fois un objectif du cours et l'exemple-problème qui motive l'introduction des structures algébriques ci-dessus. Les contenus suivants sont abordés dans le cadre du cours (cette liste pourra être légèrement modifiée au cours du semestre) : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opérations sur les vecteurs de <math>\mathbb{R}^n</math>.</li> <li>- Sous-espaces vectoriels, famille génératrice, base, dimension.</li> <li>- Méthode de Gauss, structure de l'ensemble des solutions d'un système.</li> <li>- Nombres complexes. Espaces vectoriels sur un corps commutatif, applications linéaires, noyau et image d'une application linéaire.</li> <li>- Opérations sur les matrices, espace ligne et espace colonne, expression matricielle d'un système.</li> <li>- Théorème de représentation des applications linéaires.</li> <li>- Produit d'espaces vectoriels, somme de sous-espaces vectoriels, théorème du rang.</li> <li>- Déterminant.</li> <li>- Espaces euclidiens, projection orthogonale.</li> <li>- Opérateurs linéaires, espaces propres et diagonalisation.</li> <li>- Opérateur adjoint, théorème spectral.</li> </ul>
Ressources en ligne	Site Moodle. Le site contient le syllabus du cours et les feuilles d'exercices pour les séances de travaux pratiques. Quelques corrigés des exercices proposés lors de séances de travaux pratiques seront mis à disposition sur ce même site.
Bibliographie	Les notes du cours et de capsules vidéos seront disponibles sur le site Moodle du cours. ----- Course notes and video clips will be available on the course Moodle site.
Faculté ou entité en charge:	MATH

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences mathématiques	MATH1BA	8		
Bachelier en sciences physiques	PHYS1BA	8		