



5.00 crédits

30.0 h

Q1

Enseignants	Peters Thomas ;
Langue d'enseignement	Français > English-friendly
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	LMAT1131 - algèbre linéaire (première année de bachelier en sciences mathématiques) ou cours équivalent.
Thèmes abordés	Le cours donne une introduction à la géométrie combinatoire et à la théorie des codes correcteurs d'erreur, la notion de base du point de vue théorique étant la structure des corps finis.
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 master 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>-- Reconnaître les concepts fondamentaux d'importantes théories mathématiques actuelles.</li> <li>-- Etablir les liens principaux entre ces théories.</li> </ul> </li> <li>- Faire preuve d'abstraction, de raisonnement et d'esprit critique. Il aura notamment développé sa capacité à:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Dégager les aspects unificateurs de situations et expériences différentes.</li> <li>-- Reasonner dans le cadre de la méthode axiomatique.</li> </ul> </li> <li><sup>1</sup> -- Construire et rédiger une démonstration de façon autonome, claire et rigoureuse.</li> </ul> <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>- Construire des corps finis dont le nombre d'éléments est une puissance quelconque d'un nombre premier arbitraire, effectuer des opérations dans ces corps et en reconnaître la structure.</li> <li>- Analyser des structures d'incidence, en particulier des espaces projectifs finis, et mettre en relation ces structures avec les carrés latins.</li> <li>- Comprendre comment sont mises en oeuvre les structures découvertes dans le cadre d'une application d'ingénierie: les codes correcteurs d'erreurs.</li> <li>- Etre capable de raisonner sur un code correcteur linéaire pour déduire ses propriétés fondamentales: longueur, dimension, capacité correctrice.</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>L'évaluation se fait sur base d'un examen écrit ou oral (selon les circonstances) durant la session ainsi que sur les petits devoirs réalisés durant le quadrimestre. On y teste la connaissance et la compréhension des notions, des exemples et des résultats fondamentaux, la capacité de construire un raisonnement cohérent, la maîtrise des techniques de démonstration introduites pendant le cours.</p> <p>En cas de doutes à l'issue d'une épreuve écrite, les titulaires se réservent le droit de convoquer les étudiants concernés pour un examen oral.</p> <p>Pondération :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. en première session, 16 points pour l'examen et 4 points pour les devoirs ;</li> <li>2. en seconde session, 20 points pour l'examen (et les devoirs ne comptent plus).</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	<p>Le cours est donné essentiellement sous forme de cours magistraux, pendant lesquels les étudiants sont encouragés à adopter une attitude active. Les phénomènes à analyser sont d'abord observés sur des exemples, puis les propriétés identifiées font l'objet de démonstrations détaillées.</p> <p>Plusieurs petits devoirs seront réalisés par les étudiants durant le quadrimestre pour palier au manque de séance d'exercices, afin de favoriser l'interactivité lors des cours.</p> <p>Certaines activités peuvent être organisées en mode distanciel.</p>
Contenu	<p>Le cours vise à donner les bases conceptuelles et les méthodes permettant de construire et d'analyser les corps finis et diverses structures combinatoires associées, avec une attention particulière pour les corps correcteurs d'erreur. Les contenus suivants sont abordés dans le cadre du cours.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corps finis: construction, structure, caractérisation et propriétés des éléments (ordre multiplicatif, polynôme minimal).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Énumération des polynômes irréductibles en une variable sur un corps fini. Polynôme cyclotomique.</li> <li>- Carrés latins, plans projectifs et designs symétriques: construction et caractérisations par les matrices d'incidence.</li> <li>- Codes correcteurs: codes linéaires, capacité correctrice, longueur, dimension, représentations matricielles, codes cycliques. Selon le temps et l'intérêt : codes de Reed-Solomon, codes BCH.</li> </ul>
Ressources en ligne	<p>Page Moodle du cours.  <a href="https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=1323">https://moodle.uclouvain.be/course/view.php?id=1323</a></p>
Bibliographie	<p>Syllabus pour la partie sur les corps finis (disponible sur moodle).                      G.L. Mullen, C. Mummert: Finite fields and applications, Student Math. Library 41, Amer. Math. Soc., 2007.                      R. Lidl, H. Niederreiter: Introduction to finite fields and their applications, Cambridge University Press, revised ed., 1994.</p>
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
Approfondissement en sciences mathématiques	APPMATH	5		
Master [120] en sciences mathématiques	MATH2M	5		
Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées	MAP2M	5		