

LICENCE : MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE APPLIQUÉES AUX SCIENCES DE L'INGÉNIEUR (MIASI)

Objectifs de la Formation :

La licence Mathématiques et Informatique appliquées aux Sciences de l'Ingénieur (MIASI) a été élaborée en tenant compte de l'expérience de l'ancienne accréditation qui va prendre fin cette année universitaire. Ce projet tient compte aussi des autres formations récemment accréditées au niveau de l'établissement (notamment la LST d'informatique). Ce nouveau projet de filière est donc à dominances mathématiques.

L'objectif étant de donner aux mathématiques la place qu'elles méritent d'occuper dans notre société. Et ceci en tenant compte de l'évolution des mathématiques au niveau enseignement, recherche et applications aux métiers de l'ingénieur.

Les quatre premiers semestres permettent à l'étudiant d'acquérir des bases en mathématiques générales, en mécanique, électricité, électromagnétisme, informatique et techniques de communication. Ils permettent aussi à l'étudiant d'acquérir une formation solide en mathématiques appliquées avec simulations et expérimentations sur ordinateur ce qui permettra aussi à l'étudiant d'élargir ses connaissances en informatique.

Au cours du cycle de licence, les modules sont programmés de sorte à dispenser progressivement dans le temps aux étudiants:

- Les éléments d'intégrations et d'analyse fonctionnelle nécessaires à l'étude mathématique de modèles mathématiques modélisant certains phénomènes physiques ou chimiques.
- Les outils de calcul scientifique.
- La programmation orientée objet.
- Le semestre 6, au cours duquel les étudiants auront à effectuer un projet de fin d'études.

Le contenu a été conçu pour arriver à plusieurs objectifs :

- 1) Consolider les connaissances scientifiques générales de l'étudiant dans des domaines aussi diverses que les mathématiques, la physique, l'informatique, la culture de l'entreprise... ;
- 2) Développer les capacités de l'étudiant à raisonner, à poser et à résoudre les problèmes ;
- 3) Acquérir les compétences nécessaires pour aborder les domaines novateurs en ingénierie mathématiques et en informatique

Compétences à acquérir :

Maîtrise des outils mathématiques, théoriques et appliqués, nécessaires aux sciences de l'ingénieur.

Débouchés de la Formation

Débouchés possibles après 4 semestres (DEUST MIP): concours d'entrée aux écoles nationales supérieures d'ingénieurs (INPT, EMI, EHTP, ENSIAS, ENSIA, ENSA...) ainsi que les filières d'ingénieur ouvertes dans les FST.

Débouchés possibles avec la licence Mathématiques et Informatique Appliquées aux Sciences de l'ingénieur (MIASI) :

- Divers concours administratifs
- Insertion professionnelle dans le secteur des services en Informatique et en Ingénierie (Banques, Bureaux d'études, entreprises ...)
- Accès aux masters
- Concours d'accès aux filières d'ingénieur.
- Accès en deuxième année des filières d'ingénieur et particulièrement celles des FST

Organisation modulaire de la filière

| Semestre | Liste des Modules ⁽¹⁾ | VH Global du module ⁽²⁾ | Département dont relève le module |
|--------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| S5 | M1 : Topologie | 56 | Maths |
| | M2 : Algèbre 3 | 56 | Maths |
| | M3 : Programmation Orientée Objet C++ | 56 | Maths |
| | M4 : Intégration | 56 | Maths |
| | M5 : Base de données | 56 | Informatique |
| | M6 : Statistiques | 56 | Maths |
| VH global du semestre 5 | | 336 | |
| S6 | M7 : Calcul différentiel | 56 | Maths |
| | M8 : Outils de calcul Scientifique | 56 | Maths |
| | M9 : Géométrie des courbes et surfaces | 56 | Maths |
| | PFE | 168 | Maths |
| VH global du semestre 6 | | 336 h | |

| ▶ M1 | | TOPOLOGIE |
|---|------------|--|
| Département : Maths | | OBJECTIFS : |
| Semestre 1 | | PROGRAMME : |
| Cours | 26h | Chapitre 1 : 1. Structure topologique des espaces métriques (Espaces métriques – Les boules – Les voisinages – Ouverts et fermés – Topologie abstraite – Adhérence et densité) |
| TD | 26h | |
| Evaluation | 4h | Chapitre 2 : Structure uniforme des espaces métriques (Continuité uniforme – Métriques uniformément équivalentes – Espaces complets – Théorème du point fixe) |
| Pré requis : | | Chapitre 3 : Espaces topologiques (Homéomorphismes - Topologie induite – Produit d'espaces topologiques - Topologie quotient) |
| Note = 0.85CC+0.15TD | | Chapitre 4 : Compacité (Théorème de Bolzano Weierstrass – Critères de compacité – Structure uniforme d'un espace métriques) |
| CC : Contrôle continu TD : Travaux Dirigés | | Chapitre 5 : Connexité (Composantes connexes – Applications) |
| | | Chapitre 6 : Convergence uniforme (l'espaces $C(X,Y)$) (Convergence simple et convergence uniforme - Théorème de Dini – Théorème d'Ascoli – Théorème de Stone Weierstrass) |
| | | Chapitre 7 : Espaces de Hilbert (Théorème de projection – Bases hilbertiennes – Polynômes orthogonaux) |

| ▶ M2 | ALGÈBRE 3 |
|--|---|
| <p>Département : Maths</p> <p>Semestre 1</p> <p>Cours 26h TD 26h Evaluation 4h</p> <p>Pré requis :</p> <p>Note = 0.85CC+0.15TD</p> <p>CC : Contrôle continu TD : Travaux Dirigés</p> | <p>OBJECTIFS :</p> <p>PROGRAMME :</p> <p>Réduction d'endomorphismes avancée Polynômes d'endomorphismes (Théorème de Cayley-Hamilton, Polynômes annulateurs, Polynôme minimal) - Décomposition spectrale (décomposition de Dunford-Jordan, réductions de Jordan) - Application à la résolution des systèmes d'équations différentielles.</p> <p>Espaces Euclidiens Produit scalaire – norme – orthonormalisation d'une base (Gram-Schmidt) Projection orthogonale – endomorphisme orthogonal – endomorphisme symétrique positif et défini positif.</p> <p>Espaces Hermitiens Formes Hermitiennes – Formes Hermitiennes non dégénérées – Opérateur Hermitien – Opérateur unitaire – Opérateur normal.</p> <p>Notions de Géométrie affine euclidienne Sous espace affine d'un espace vectoriel : Parallélisme – représentation paramétrique d'un sous espace affine – équation cartésienne d'un hyperplan affine – la distance induite – orthogonalité au sens affine – projection orthogonale au sens affine – distance d'un point à un sous espace affine – transformations affines.</p> <p>- Groupe orthogonal (Matrices orthogonales, réflexions, réduction, les quaternions) - - Groupe unitaire (Matrices hermitiennes et réduction)</p> |

| ▶ M3 | PROGRAMMATION ORIENTEE OBJET C++ |
|---|--|
| <p>Département : Maths</p> <p>Semestre 1</p> <p>Cours 26h TD 26h Evaluation 4h</p> <p>Pré requis :</p> <p>Note 0.30CC+0.30PTP+0.40EF</p> <p>CC : Contrôle continu PTP : Projet de Travaux Pratiques EF : Examen Final</p> | <p>OBJECTIFS :</p> <p>Le but principal de ce cours est d'introduire l'approche objet de la programmation : réification, encapsulation, héritage, polymorphisme. La mise en œuvre des ces concepts sera fait en C++.</p> <p>PROGRAMME :</p> <p>Introduction Eléments de base Types prédéfinis et opérateurs Types composés Fonctions Classes et structures Amies et opérateurs Héritage</p> |

| ▶ M4 | INTEGRATION |
|---|--|
| <p>Département : Maths</p> <p>Semestre 1</p> <p>Cours 26h TD 26h Evaluation 4h</p> <p>Pré requis :</p> <p>Note = 0.85CC+0.15TD</p> <p>CC : Contrôle continu TD : Travaux Dirigés</p> | <p>OBJECTIFS :</p> <p>Le but de ce module est de donner aux étudiants de la Licence le bagage nécessaire dans le domaine de l'intégration, ce qui est indispensable pour un étudiant en Licence de Mathématiques.</p> <p>PROGRAMME :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mesure - Construction de la mesure de Lebesgue - Fonctions mesurables - Intégration par rapport à une mesure - Les théorèmes de convergence - Les espaces L_p - Théorème de Fubini |


| ▶ M5 | BASES DE DONNEES |
|--|---|
| <p>Département : Informatique</p> <p>Semestre 1</p> <p>Cours 26h TD 26h Evaluation 4h</p> <p>Pré requis :</p> <p>Note = 0.30CC+0.30PTP+0.40EF</p> <p>CC : Contrôle continu PTP : Projet de Travaux Pratiques EF : Examen Final</p> | <p>OBJECTIFS :</p> <p>PROGRAMME :</p> <p>Les Contrôles</p> <p>Le contrôle Progress bar</p> <p>Le contrôle ListView</p> <p>Graphiques</p> <p>a. Les évènements dans les graphiques Excel</p> <p>Interfaces</p> <p>Ajouter/Retirer un menu personnalisé par le code</p> <p>Créer un bouton dans une barre d'outils</p> <p>Piloter Flash</p> <p>Equivalences Hex-Long-RGB des couleurs</p> <p>Lecteur de CD-Audio</p> <p>Base de données</p> <p>AppliquerunSQLsurunfichierTexte</p> <p>Remplir une zone de liste Excel par une requête Access</p> <p>Traitement Images</p> <p>Exporter une plage de cellule en image GIF</p> <p>ExtrairelesDonnéesExifdesphotos</p> <p>Manipuler une image grâce à la librairie Windows Image <input type="checkbox"/> Acquisition</p> <p>Manipuler le contrôle WIA Common Dialog</p> <p>Visualisation et Stockage d'image gif dans un classeur <input type="checkbox"/> Excel</p> |

| ▶ M6 | STATISTIQUES |
|---|---|
| <p>Département : Maths</p> <p>Semestre 1</p> <p>Cours 26h TD 26h Evaluation 4h</p> <p>Pré requis : Probabilité</p> <p>Note = 0.85CC+0.15TD</p> <p>CC : Contrôle continu TD : Travaux Dirigés</p> | <p>OBJECTIFS :</p> <p>Le but de ce cours est d'étendre les propriétés constatées sur un échantillon à la population toute entière et de valider ou infirmer des hypothèses formulées après une phase exploratoire. □ Ce cours comporte deux grandes parties. La première partie est consacrée à l'estimation ponctuelle et l'estimation par intervalles de confiance tandis que la deuxième traite les différents tests statistiques.</p> <p>PROGRAMME :</p> <p>Réduction d'endomorphismes avancée Polynômes d'endomorphismes (Théorème de Cayley-Hamilton, Polynômes annulateurs, Polynôme minimal) - Décomposition spectrale (décomposition de Dunford-Jordan, réductions de Jordan) - Application à la résolution des systèmes d'équations différentielles.</p> <p>Espaces Euclidiens</p> <p>Produit scalaire – norme – orthonormalisation d'une base (Gram-Schmidt) Projection orthogonale – endomorphisme orthogonal – endomorphisme symétrique positif et défini positif.</p> <p>Espaces Hermitiens</p> <p>Formes Hermitiennes – Formes Hermitiennes non dégénérées – Opérateur Hermitien – Opérateur unitaire – Opérateur normal.</p> <p>Notions de Géométrie affine euclidienne</p> <p>Sous espace affine d'un espace vectoriel : Parallélisme – représentation paramétrique d'un sous espace affine – équation cartésienne d'un hyperplan affine – la distance induite – orthogonalité au sens affine – projection orthogonale au sens affine – distance d'un point à un sous espace affine – transformations affines.</p> <p>- Groupe orthogonal (Matrices orthogonales, réflexions, réduction, les quaternions) - - Groupe unitaire (Matrices hermitiennes et réduction)</p> |

| ▶ M7 | | CALCUL DIFFERENTIEL |
|---|------------|---|
| Département : Maths | | OBJECTIFS : Le but de ce module est de donner aux étudiants de la Licence le bagage nécessaire dans le domaine du calcul différentiel et équations différentielles, ce qui est indispensable pour assimiler et développer des techniques de calcul scientifique. PROGRAMME : - Compléments sur les espaces normés (Applications linéaires continues, espace de Banach) - Applications différentiables - Théorème de la moyenne et applications - Théorème d'inversion local et théorème des fonctions implicites - Différentielle d'ordre supérieur (Formule de Taylor, extremums locaux, extremums liés) - Théorème de Cauchy-Lipschitz - Equations différentielles linéaires - Equations différentielles autonomes - Champs de vecteurs (flot, complétude) |
| Semestre 2 | | |
| Cours | 26h | |
| TD | 26h | |
| Evaluation | 4h | |
| Pré requis : | | |
| Note = 0.85CC+0.15TD | | |
| CC : Contrôle continu TD : Travaux Dirigés | | |

| ▶ M8 | OUTILS DE CALCUL SCIENTIFIQUE |
|---|---|
| <p>Département : Maths</p> <p>Semestre 2</p> <p>Cours 26h TD 26h Evaluation 4h</p> <p>Pré requis :</p> <p>Note = 0.30CC+0.30PTP+0.40EF</p> <p>CC : Contrôle continu PTP : Projet de Travaux Pratiques EF : Examen Final</p> | <p>OBJECTIFS :</p> <p>L'objet de ce module est de concevoir et d'étudier des méthodes de résolution de certains problèmes mathématiques, en général issus de la modélisation de problèmes "réels", et dont on cherche à calculer une solution approchée à l'aide d'un ordinateur. De telles méthodes passent souvent par la résolution de systèmes linéaires $Ax=b$. La résolution de systèmes linéaires est donc une partie incontournable du calcul scientifique. Nous verrons deux types de méthodes pour résoudre les systèmes linéaires : les méthodes directes et les méthodes itératives. Le calcul numérique de problèmes aux valeurs propres sera traité ainsi qu'un chapitre sur les problèmes non linéaires. Des travaux pratiques sous Matlab permettront d'illustrer le cours et d'aborder des exemples de résolution numérique en s'appuyant sur les méthodes et algorithmes étudiés.</p> <p>Ce module a pour objet de donner aux étudiants des outils et connaissances nécessaires pour la résolution numérique de problèmes d'ingénierie.</p> <p>PROGRAMME :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Initiation au Logiciel de Calcul Scientifique Matlab <ul style="list-style-type: none"> ✓ Commandes Matlab ✓ Variables vecteurs et matrices ✓ Opérations usuelles et opérations point par point ✓ Boucles et tests ✓ Lecture et écriture dans un fichier ✓ Les scripts et fonctions ✓ Graphismes (courbes en 2D et 3D – surfaces) 1. La méthode de discrétisation par différences finies : Equation de la chaleur en 1D et 2D. Les schémas implicites et explicites en temps. 2. Introduction au calcul d'erreurs en arithmétique flottante. Conditionnement d'une matrice, propagation de l'erreur par transformation 3. Méthodes directes de résolution des systèmes linéaire : Méthode d'élimination de Gauss, Méthode de factorisation LU, LLt 4. Factorisation de matrices, Gram-Schmidt, transformations de Householder et Givens. Résolution du problème aux moindres carrés. 5. Méthodes itératives : Méthode de Jacobi, Méthode de Gauss-Seidel, Méthode de relaxation, Méthodes de descentes, Méthode du Gradient conjugué, Méthode de Gradient conjugué pré conditionné 6. Calcul numérique de valeurs propres et vecteurs propres : Méthode de la puissance, Méthode de Jacobi, Méthode QR.. 7. Résolution de système d'équations non linéaires, calcul numérique de minimum de fonctionnelles et problèmes aux moindres carrés non linéaires : Newton-Raphson, Gauss-Newton... |

| ▶ M9 | GEOMETRIE DES COURBES ET SURFACES |
|---|---|
| <p>Département : Maths</p> <p>Semestre 2</p> <p>Cours 26h TD 26h Evaluation 4h</p> <p>Pré requis :</p> <p>Note = 0.85CC+0.15TD</p> <p>CC : Contrôle continu TD : Travaux Dirigés</p> | <p>OBJECTIFS :</p> <p>Le but de ce module est de donner aux étudiants de la Licence le bagage nécessaire dans le domaine de la géométrie des courbes et des surfaces.</p> <p>PROGRAMME :</p> <p>-Eléments de géométrie affine</p> <p>Espaces affines. Applications affines. Groupe affine du plan et de l'espace. Produit scalaire.</p> <p>Isométries du plan. Notion d'angle. Groupe des isométries. Triangles et cercles. Droites concourantes d'un triangle.</p> <p>- Courbes : Définition – Vecteur vitesse –Longueur d'arc - Plan osculateur – Repère de Frenet– Courbure et torsion – Théorème fondamental des courbes gauches – Courbes planes.</p> <p>- Surfaces : Représentation paramétrique des surfaces – Quelques types de surfaces (surface réglées, surfaces cylindriques, surfaces coniques, surfaces de révolutions) – Plan tangent, normal et orientabilité.</p> <p>- Formes différentielles sur une surface : Calcul intégral sur une surface (calcul d'aire) - Théorème de Stokes</p> <p>- Première forme fondamentale – Deuxième forme fondamentale – Courbure de Gauss et courbure moyenne.</p> |

|  M10-M11-M12 | PROJET DE FIN D'ETUDES (PFE) |
|--|--|
| <p>Département : Maths</p> <p>Semestre 2</p> <p>Pré requis :</p> <p>Note = $0.50N1+0.50N2$</p> <p>N1 : Note de rapport et de soutenance N2 : Note, sur le travail, de l'encadrant</p> | <p>OBJECTIFS :</p> <p>Mise en œuvre des applications et connaissances théoriques et appliquées dans les laboratoires de recherches ou le milieu industriel utilisant l'ingénierie mathématiques.</p> <p>PROGRAMME :</p> <p>Chaque projet de fin d'étude se déroule sous la responsabilité d'un encadrant auquel l'étudiant doit régulièrement exposer l'état d'avancement du projet.</p> |