

Module : Mathématiques de base 3

| Code | Cours/TP/TD | HNE | Groupe | Nombre de crédits |
|-------|-------------|-------|--------|-------------------|
| MS-03 | 84 h | 100 h | 2A | 8 |

| | |
|----------------------|--|
| Responsable Module | Soumaya Ben Chaabane (soumaya.benchaabane@esprit.tn) |
| Unité pédagogique | Mathématiques |
| Unité d'enseignement | TICMTB3013 |
| Pré requis | MS-04, MS-40 |

Mode d'évaluation

| Quizz (20%) | Validation séquence (30%) | Examen (50%) |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Quiz d'une durée de 15 min Cinq questions par quizz ; 3QCM+2 questions vrai ou faux, noté sur cinq points. Quatre quizz par semestre. <p>La somme des notes des quatre quizz constituera 20% de la note du module.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Un test à la fin de chaque chapitre, d'une durée d'une demi-heure. La moyenne des trois meilleures notes constituera 30% de la note du module. | <ul style="list-style-type: none"> Un examen (durée 1h30) à la fin du semestre. La note de l'examen constituera 50% de la note du module. |

Structure d'un QUIZ

Quatre quizz avec chacun composé de trois questions de difficulté A et deux questions de difficulté B. Les quatre quizz sont regroupés dans une même page, pour permettre à l'étudiant de consulter les notes précédentes lors de la nouvelle épreuve.

| | |
|-------------------------------|---|
| Quiz 1 : | Note : |
| Question 1 : | |
| A <input type="checkbox"/> | B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| Question 2 : | |
| A <input type="checkbox"/> | B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| Question 3 : | |
| A <input type="checkbox"/> | B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| Question 4 : | |
| Vrai <input type="checkbox"/> | Faux <input type="checkbox"/> |
| Question 5 : | |
| Vrai <input type="checkbox"/> | Faux <input type="checkbox"/> |

La difficulté A : Question de réflexion (calcul) pour valoriser les bons éléments de la classe.

La difficulté B : Question portant sur les notions du cours (théorème, règle..).

Structure d'un test

Chaque enseignant doit fournir deux épreuves par test.

Chaque épreuve comporte deux exercices, avec un premier de difficulté B et un second de difficulté A.

Les deux exercices doivent couvrir les objectifs d'apprentissage du chapitre traité.

La difficulté A : Exercice de réflexion pour valoriser les bons éléments de la classe.

La difficulté B : Exercice d'application directe des notions du cours.

Acquis d'apprentissage

À la validation de ou module, l'étudiant sera capable de :

- Analyser un énoncé mathématique et choisir des concepts et des outils mathématiques.
- Interpréter des résultats mathématiques dans des situations concrètes et avoir un regard critique sur ces résultats.
- Appliquer les notions mathématiques dans des cas pratiques.
- Mise en œuvre des méthodes de calcul mathématiques.
- Maîtriser les outils mathématiques et les techniques d'analyse pour résoudre les problèmes liée à ces notions.
- Effectuer des calculs de manière rigoureuse et efficace.

Contenu détaillé

1-Equations Différentielles (15h)

Ce chapitre permet aux étudiants de :

- 1- **Résoudre les équations différentielles d'ordres 1** : les équations primitives, les équations à variables séparables, les équations différentielles linéaires d'ordres 1.
- 2- **Résoudre les équations différentielles d'ordres 2.**

2-Réduction des endomorphismes (30 h)

Les espaces vectoriels considérés sont de dimension finies. L'objectif de ce chapitre est d'introduire les notions des éléments propres d'une matrice ou d'un endomorphisme.

- 1- **Rappel Algèbre linéaire (6 heures).**
- 2- **Eléments propres d'un endomorphisme et d'une matrice carrée** : Valeurs propres, vecteurs propres, sous-espaces propres.
- 3- **Détermination pratique des valeurs propres** : Polynôme caractéristique, ordre de multiplicité d'une valeur propre.
- 4- **Diagonalisation** : Critère de la diagonalisation, pratique de la diagonalisation.
- 5- **Trigonalisation** : Critère de la trigonalisation, pratique de la trigonalisation.
- 6- **Application de la diagonalisation et de la trigonalisation** : Calcul de puissance d'une matrice, calcul de l'exponentiel d'une matrice, résolution des systèmes différentiels linéaires d'ordre un, suites récurrentes.
- 7- **Etude de cas pratique : algorithme Page Rank de Google**

3-Formes bilinéaires, forme quadratiques et produit scalaire (18 h)

Ce chapitre permet aux étudiants d'acquérir les connaissances nécessaires concernant les applications bilinéaires, leurs représentations matricielles, les formes quadratiques, et leurs réductions en somme de carrés.

- 1- **Formes bilinéaires** : Définition, forme bilinéaire symétrique et antisymétrique, matrice d'une forme bilinéaire, rang et noyau d'une forme bilinéaire.
- 2- **Formes quadratiques** : Définition, propriétés, caractérisation, écriture matricielle, rang et noyau, forme quadratique définie positive.
- 3- **Décomposition en somme de carrés** : Méthode de Gauss, signature.
- 4- **Produit scalaire** : Définition, norme, distance, orthogonalité.

5- Fonctions à plusieurs variables réelles (21h)

Au terme de ce chapitre, l'étudiant devrait être capable d'étudier les fonctions de deux variables, optimiser sans et avec contraintes ce type de fonctions

- 1- **Fonctions à plusieurs variables** : Définition, limites, continuité, dérivées partielles.
- 2- **Optimisation** :
 - Extremum d'une fonction de plusieurs variables.
 - Convexité : Ensemble convexe, fonction convexe.
 - Optimisation avec une contrainte sous forme d'égalité.
 - Optimisation avec une contrainte sous forme d'inégalité.

| | |
|-------------------------------|--|
| Text book : | Cours de maths en licence L1, L2 et L3 et en maths sup et math spé : 1- http://www.mathovore.fr/licence-cours-maths 1- http://www.mathovore.fr/licence-exercices-maths |
| Références bibliographiques : | <i>Mathématiques 2^{ème} année (Cours et exercices corrigés), 2^{ème} année MP, PC, PSI. Claude Deschamps, André Warusel, Jean Francois Ruaud, Francois Moulin, Jean Claude Sifre, Anne Miquel. Collection J'intègre, DUNOD (Bibliothèque Prépa-ESPRIT)</i> |