

Sommaire

1. **Algebra et Théorie des ensembles**
 - Rappels d'algèbre : équations et inéquations
 - Opérations sur les ensembles
 - Relations et fonctions
 - Applications de l'algèbre en ingénierie
2. **Calcul différentiel avancé**
 - Dérivées partielles et leurs applications
 - Maxima et minima de fonctions de plusieurs variables
 - Théorème de Taylor multivariée
 - Applications aux surfaces et volumes
3. **Équations différentielles ordinaires (EDO)**
 - Solutions d'EDO linéaires du premier ordre
 - Équations différentielles linéaires d'ordre supérieur
 - Méthodes de résolution : variation des constantes, équations homogènes
 - Applications aux phénomènes physiques et techniques
4. **Calcul intégral avancé**
 - Intégration double et triple
 - Théorème de Green, théorème de Gauss, théorème de Stokes
 - Applications de l'intégration dans la physique et la mécanique
 - Intégrales de surface et de volume
5. **Séries de Fourier**
 - Série de Fourier d'une fonction périodique
 - Convergence des séries de Fourier
 - Applications aux signaux périodiques, aux systèmes linéaires
 - Analyse des vibrations, des circuits RLC
6. **Transformées de Laplace**
 - Définition et propriétés des transformées de Laplace
 - Transformées inverse
 - Applications dans la résolution d'équations différentielles
 - Applications en circuits électriques, systèmes dynamiques
7. **Matrices et calcul matriciel**
 - Opérations sur les matrices : addition, multiplication
 - Matrices inverses et déterminants
 - Diagonalisation des matrices
 - Application des matrices dans les systèmes linéaires
8. **Vecteurs et géométrie analytique**
 - Espaces vectoriels
 - Applications géométriques des vecteurs : droites, plans, sphères
 - Produit scalaire, produit vectoriel et leurs applications
 - Géométrie dans les systèmes de coordonnées polaires et cylindriques
9. **Équations aux dérivées partielles (EDP)**
 - Introduction aux EDP
 - Méthode de séparation des variables
 - Applications des EDP : équation de la chaleur, équation des ondes, équation de Laplace
 - Solutions et conditions aux limites
10. **Méthodes numériques**
 - Résolution numérique des équations différentielles
 - Méthodes d'intégration numérique (Méthode d'Euler, Runge-Kutta)
 - Résolution de systèmes d'équations linéaires : méthode de Gauss et de Gauss-Jordan
 - Applications en simulation numérique et modélisation
11. **Applications des mathématiques en ingénierie**
 - Modélisation mathématique des phénomènes en génie mécanique, civil, électrique, etc.
 - Analyse des structures et systèmes complexes
 - Applications des séries de Fourier, transformées de Laplace, et EDP dans les systèmes dynamiques