

# UTC604 - Mathématiques pour ingénieur

Valide le 06-11-2020



## Présentation

### Prérequis

Notions d'algèbre linéaire: diagonalisation, base. Notion d'analyse: **nombres complexes, suite et série numérique et de fonctions. Calcul d'intégrales, intégration par parties. Equations différentielles du premier ordre. Par exemple** avoir validé MVA005, MVA006, MVA101, MVA107 ou avoir un minimum de connaissances des notions qui y sont abordées en ayant suivi MVA911, MVA912 **et savoir maîtriser** les contenus de ces deux enseignements. Ces exemples sont des préconisations, mais ne présentent pas de caractère obligatoire.

### Objectifs pédagogiques

Avoir une idée des méthodes mathématiques de la mécanique. Cette UE ne peut à elle seule se substituer à des UEs plus spécialisées pour comprendre le traitement du signal, les résolutions variationnelles et l'analyse matricielle.

### Compétences

Avoir une idée des méthodes mathématiques de la mécanique. Cette UE ne peut à elle seule se substituer à des UEs plus spécialisées pour comprendre le traitement du signal, les résolutions variationnelles et l'analyse matricielle, la mécanique numérique.

## Programme

### Contenu

Position d'un point matériel accrochée à trois ressorts en position d'équilibre: rappel vectoriel, représentation complexe. 1 séance

2. Masse glissant sur un support horizontal attaché à un ressort: mise en équation. Résolution d'une équation différentielle linéaire du premier ordre à coefficients constants avec second membre. Résolution d'une équation différentielle linéaire du deuxième ordre par résolution successive de deux équations différentielles linéaires du premier ordre. 2 séances
3. Matrice d'inertie: interprétations, axes principaux, diagonalisation. 2 séances.
4. Matrice non symétrique: retour sur la diagonalisation. Calcul de l'exponentielle. Cas complexe: application au ressort et au pendule linéarisée. 2 séances.
5. Dérivation de l'équation des ondes mono-dimensionnelles: notion de dérivées partielles 1 séance.
6. Matrice d'inertie 2x2 interprétation des valeurs propres comme maximum ou minimum d'une fonction de plusieurs variables. Interprétation "énergétique". 2 séances
7. Equation de la chaleur mono-dimensionnelle avec condition de Dirichlet homogène. Résolution par séparation de variables. Séries de Fourier. 2 séances.
8. Equations des ondes. Résolution par séries de Fourier avec condition de Dirichlet homogène. 1 séance
9. Amortissement visqueux, pendule vraie, exemples d'EDP non linéaires. Estimations ou propriétés a priori. 1 séance

### Modalités de validation

- Examen final

**Code : UTC604**

3 crédits

**Responsabilité nationale :**  
EPN04 - Ingénierie mécanique et matériaux / Thierry HORSIN

**Contact national :**

EPN06 Mathématiques et statistiques

2 rue conté

Accès 35 3 ème étage porte 19

75003 Paris

Sabine Glodkowski

[formation.maths@cnam.fr](mailto:formation.maths@cnam.fr)