

ÉCOLE D'INGÉNIEURS DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS  
SPÉCIALITÉ SCIENCES ET TECHNOLOGIE NUCLAIRES  
CENTRE D'ENSEIGNEMENT DE SAINT DENIS

**CA2**

## **Compléments d'Algèbre et d'Analyse**

FRANÇOIS DUBOIS  
PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS AU CNAM PARIS  
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES  
JANVIER 2013.

COURS 1

## Equations différentielles linéaires

- Lemme de Rolle
- Théorème des accroissements finis
- Equation différentielle fondamentale
- Formule de Duhamel
- Exercices

COURS 2

## Matrices deux par deux

- Produit de deux matrices
- Associativité et élément neutre
- Non commutativité
- Transformation linéaire
- Changement de base
- Exercices

COURS 3

## Diagonalisation des matrices deux par deux

- Changement de base
- Vecteur propre et valeur propre
- Cas d'une matrice symétrique
- Orthogonalité des vecteurs propres d'une matrice symétrique
- Exercices

COURS 4

## Introduction à la méthode de la puissance

- Retour aux systèmes différentiels
- Extrema d'une fonction auxiliaire
- Méthode de la puissance
- Convergence de la méthode de la puissance
- Exercices

COURS 5

## Matrices et déterminants d'ordre $n$

- Opérations sur les matrices carrées d'ordre  $n$
- Inversibilité et déterminant
- Calcul des déterminants d'ordre  $n$  en six règles
  - Les cas  $n = 1$  et  $n = 2$ .
  - Réduction de la dimension
  - Rôle analogue des lignes et des colonnes
  - Forme alternée
  - Linéarité d'ordre  $n$
  - Invariance par combinaison linéaire
- Application aux opérateurs linéaires
- Exercices

COURS 6

## Opérateurs symétriques dans $\mathbf{R}^n$

- Changement de base
- Equation des valeurs propres
- Matrice de passage orthogonale
- Diagonalisation des opérateurs auto-adjoints
- Exercices

COURS 7

## Systemes différentiels symétriques

- Changement de base
- Découplage des équations dans la base des vecteurs propres
- Approche géométrique
- Exercices

COURS 8

## Révisions

- Exercices

COURS 9

## Méthode de la puissance

- Inverse d'un produit de matrices
- Transposée d'un produit de matrices
- Algorithme de la puissance pour le calcul d'un vecteur propre
- Convergence de l'algorithme
- Exercices