

Applications de l'Algèbre Linéaire

Par

Pr, PhD Adekunlé Akim SALAMI

Ingénieur électricien

A. Akim SALAMI, EPL-UL 2022-2023

ECOLE POLYTECHNIQUE DE LOME (EPL)

Aperçu du cours

Associée au calcul, l'algèbre linéaire facilite la résolution des systèmes d'équations différentielles linéaires.

Les techniques issues de l'algèbre linéaire sont également utilisées en géométrie analytique, en ingénierie,

en physique, dans les sciences naturelles, l'informatique, l'animation par ordinateur et les sciences sociales

(notamment en économie).

Ce cours offre également une formation pratique pour vous aider à écrire et à tester votre compétence en

algèbre linéaire pour résoudre de nombreux problèmes d'ingénierie.

Objectifs du cours

À la fin de ce cours sur les applications de l'algèbre linéaire, vous serez capable d'utiliser le module sympy

en Python et d'appliquer les techniques d'algèbre linéaire pour résoudre des problèmes réels en ingénierie.

Ce cours vous permettra d'atteindre les objectifs suivants :

- Acquérir des connaissances sur les concepts fondamentaux du module sympy en Python.
- Apprendre à construire des courbes et des surfaces passant par des points donnés.
- Comprendre l'approximation par moindres carrés, la circulation du trafic, les circuits électriques.
- Appliquer l'algèbre linéaire à la théorie des graphes, la génétique, la cryptographie et les chaînes de Markov.

Plan du cours

- A. Construction de courbes et de surfaces passant par des points donnés.
- B. Approximation par moindres carrés.
- C. Circulation du trafic.
- D. Circuits électriques.
- E. Déterminant.
- F. Théorie des graphes.
- G. Génétique.
- H. Cryptographie.
- I. Chaîne de Markov.
- J. Modèle économique de Leontief.

Approximation par moindres carrés

Nous avons appris à construire une courbe passant par des points donnés. Par exemple, comment construire

une droite passant par deux points donnés, ou une parabole passant par trois points. En général, on

peut

construire un polynôme de degré n qui passe par n points spécifiés. Ce polynôme est appelé polynôme d'interpolation.

Mais que faire si nous avons plus de deux points et que nous voulons représenter nos données avec une ligne droite ?

Dans de tels cas, nous obtenons un système inconsistant d'équations linéaires $Ax=b$. Au lieu de résoudre

$Ax=b$, nous cherchons un x tel que Ax soit une bonne approximation de b .

Exemple : Calibration d'un capteur thermocouple

Un nouveau type de thermocouple est testé par votre entreprise. Ces dispositifs produisent une tension

(en millivolts) presque linéaire en fonction de la température. En pratique, on utilise la lecture en millivolts pour estimer la température.

Température (K) | 273 | 293 | 313 | 333 | 353 | 373 | 393 | 413 | 433 | 453

Lecture (mV) | 0.01 | 0.12 | 0.24 | 0.38 | 0.51 | 0.67 | 0.84 | 1.01 | 1.15 | 1.31

L'ajustement de ce modèle linéaire est appelé calibration. On applique la régression linéaire (moindres

carrés) pour trouver l'approximation la plus précise.