

1) Décomposition en valeurs singulières d'une matrice: La diagonalisation d'une matrice est un procédé d'algèbre linéaire qui s'avère être très utile dans le calcul des puissances de cette matrice ou pour avoir une idée sur son comportement. Seulement, toutes les matrices ne sont pas diagonalisables. La décomposition en valeurs singulières d'une matrice peut être alors considérée comme une généralisation du théorème spectral (qui dit qu'une matrice normale peut être diagonalisée dans une base orthonormée de vecteurs propres) à des matrices arbitraires, qui ne sont pas forcément carrées. Elle consiste à factoriser une matrice rectangulaire réelle ou complexe. Parmi les applications de la décomposition en valeurs singulières, on peut citer le traitement du signal, les statistiques et la météorologie.

2) Norme et conditionnement d'une matrice: Les modèles linéaires de la physique, de l'astronomie,...conduisent souvent à la résolution de grands systèmes linéaires qu'on représente matriciellement par une équation du type $AX=Y$. La mesure de la sensibilité aux erreurs d'arrondi et d'arithmétique d'un tel système est appelé le conditionnement d'une matrice. Par exemple, il arrive parfois qu'une petite variation sur X entraîne une grande variation sur Y. On dit, dans ce cas, que la matrice (ou le problème) est mal conditionnée.

Bien cordialement,
Hajer Jebali

Propositions projets LMA3

Projet1 : Une introduction à la cryptographie et au système RSA

Description : L'objectif est d'étudier les bases de la cryptographie : le chiffrement, les systèmes à clé publique, le système de chiffrement RSA.

Prérequis : arithmétique dans \mathbb{Z} et dans $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$.

Projet2 : Systèmes dynamiques élémentaires, exemples et applications

Description : L'objectif est d'étudier quelques exemples de systèmes dynamiques, les systèmes symboliques et le codage.

Prérequis : Quelques notions générales de topologie, théorème du point fixe, équations différentielles.

Pr. Imen Bhourri



PROJET LMA3 (3^{me} LICENCE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES)

Titre : Contrôle optimal des équations différentielles ordinaires et applications.

Proposé par: Imed Mahfoudhi(ENIM-Monastir).

Email: mahfoudhi.imed5@gmail.com

- **Description:** Cette étude se concentre sur l'analyse mathématique des problèmes de contrôle optimal pour les équations différentielles ordinaires dans un intervalle de temps $[0, T]$. Les problèmes de contrôle optimal jouent un rôle importante dans l'amélioration de la dynamique, permettant ainsi une meilleure maîtrise des divers facteurs, que ce soit d'ordre physique ou biologique. Sur le plan mathématique, l'objectif consiste à résoudre un problème de contrôle formulé de la manière suivante :

$$\min_u J(x, u)$$

sous les contraintes

$$x'(t) = F(t, x(t), u(t)), \quad \text{avec } x(t_0) = x_0$$

avec $u(t)$ est le contrôle du problème.

Plus précisément, nous nous intéressons aux méthodes d'optimisation pour les problèmes de contrôle optimal, puis à leur application à un modèle mathématique issu de la modélisation d'un phénomène physique ou biologique. Enfin, nous procédons à une analyse des différents paramètres du modèle et à la validation numérique de l'algorithme proposé.

- **Mots clés:** : Contrôle optimal, Equations différentielles ordinaires, Validation numérique

- **Reference**

- 1 Contrôle optimal : théorie et applications, Emmanuel Trélat, Seconde édition: 2008, Vuibert, Collection "Mathématiques Concrètes", 250 pages. ISBN-10: 2711722198.