

Fiabilité des calculs numériques



Composante
École Nationale
Supérieure
d'Électrotechnique
d'Électronique
d'Informatique
d'Hydraulique
et des
Télécommunications

En bref

- **Code Ametys:** N7EE13A
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

Présentation

Objectifs

L'objectif du cours est d'initier les étudiants aux erreurs causées par des calculs effectués sur ordinateurs via l'arithmétique flottante. Il vise également à présenter des méthodes permettant d'améliorer ou de garantir la précision des résultats numériques.

Description

Ce module introduit la représentation des nombres en simple et double précision et explique les phénomènes d'erreur liés aux calculs flottants, tels que les erreurs de cancellation et d'absorption. À partir d'exemples concrets, comme le calcul de dérivées par différences finies, les étudiants observent comment les erreurs d'arrondi influencent les résultats. Le cours présente ensuite plusieurs approches pour renforcer la fiabilité : quadruple précision, calcul exact décimal, arithmétique d'intervalles et arithmétique stochastique. Enfin, une introduction à l'optimisation globale déterministe par intervalles montre comment ces techniques permettent d'obtenir des solutions garanties numériquement. L'ensemble du module alterne cours et travaux pratiques pour donner une compréhension à la fois théorique et expérimentale des enjeux des calculs numériques.

Pré-requis obligatoires

- Connaissance des langages MATLAB ou Python pour l'implémentation
- Avoir des notions de conditionnement ou erreurs numériques (pas obligatoire mais utile)
- connaissance de quelques méthodes numériques comme le calcul d'intégrales, des dérivées par différences finies ou d'optimisation (pas obligatoire mais utile)