

## Calcul Numérique

 Composante  
École Nationale  
Supérieure des  
Ingénieurs en  
Arts Chimiques



Volume horaire  
9,33h

### En bref

- › **Code:** LP1A3GVW
- › **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

## Présentation

### Objectifs

Être capable de formuler et de résoudre numériquement des problèmes d'ingénierie (cinétique, transfert,...) comportant des systèmes d'équations différentielles ordinaires.

Être capable d'utiliser un solveur d'équations différentielles ordinaires à conditions initiales.

Utilise à bon escient les outils numériques Matlab (solveur d'équations linéaires, non linéaires et solveur d'équations différentielles ordinaires à conditions initiales).

### Description

Le traitement numérique des équations différentielles, issues d'une modélisation physique, est abordé.  
On s'attache à décrire, utiliser dans un contexte d'ingénieur (problématique de dynamique de réacteurs, de cinétique, par exemple) et à résoudre des systèmes d'équations différentielles ordinaires, à conditions initiales ou non.  
Une mise en pratique au travers de TD Informatique et d'équations de transferts (masse, énergie,...) est organisée.

### Pré-requis obligatoires

Connaissances des méthodes analytiques classiques de résolution analytique d'EDO.

Notion de codage informatique/algorithme (structures de contrôle, variables, sous-programmes,...)

---

## Contrôle des connaissances

Rapport de TD long concernant la résolution numérique d'une équation différentielle.

---

## Syllabus

### **Traitements Numériques des équations différentielles**

1. Équations différentielles ordinaires (EDO) et méthodes de résolution numérique :

- o Rappel sur les méthodes à pas séparé (Euler, Runge Kutta)
- o Méthodes à pas multiple (Adams)
- o Méthodes de prédicteur/correcteur
- o Méthodes de tir

---

## Bibliographie

Quarteroni, R Sacco, F Saleri, « Méthodes numériques pour le calcul scientifique. Programmes en Matlab », Springer-Verlag, 2000

B Lucquin, O Pironneau, « Introduction au calcul scientifique », Masson, 1996

D Euvrard, « Résolution numérique des équations aux dérivées partielles », Masson, 1994

R G Rice, D D Do, « Applied mathematics and modeling for chemical engineers », Wiley, 2012

J Kiusalaas, "Numerical methods in engineering with Matlab®", Cambridge Univ. Press, 2016