

# CSC002 - Analyse numérique en langage de programmation C++ (ou python) (2)

## Présentation

### Prérequis

Avoir suivi CSC001 ou un cours de C++/python et avoir des notions basiques de simulation numérique.

Savoir résoudre une équation différentielle linéaire. Connaissance de base de l'algèbre linéaire matriciel : matrice, matrice inversible, rang, valeurs et vecteurs propres.

Pour la modalité foad, disposer d'un ordinateur personnel avec un compilateur c++ à jour est plus souple (mais non nécessaire).

L'ensemble Cours, ED et TP, travail personnel nécessite environ 120h de travail.

## Objectifs pédagogiques

- Résolution numérique des équations différentielles ordinaires;
- Résolution numérique des systèmes différentiels;
- Approfondissements sur le langage C++. Le langage python peut aussi être utilisé.

## Programme

### Contenu

#### 1 Analyse numérique

- Schémas d'intégration (Euler, Runge-Kutta, ...);
- Etude éventuelle et numérique de l'ordre, de la stabilité, de l'erreur de phase des schémas précédents;
- Inversion numérique d'une matrice;
- Résolution numérique de systèmes;
- Calcul des valeurs propres et vecteurs propres.

#### 2 Exemples possibles éventuellement traités

- Mouvement des planètes;
- Equation de Voltera;
- Equation de Lorentz;
- Equation de Van der Pol.

#### 3 Langage C++

- Utilisation avancée des classes
- template de classes
- polymorphisme

Lorsque cette unité est enseignée à distance des séances de tutorat à distance régulières (toutes les semaines environ) sont proposées.

## Modalités de validation

- Examen final

## Description des modalités de validation

Mis à jour le 17-02-2025



**Code : CSC002**

Unité d'enseignement de type mixte

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

**Responsabilité nationale :**

EPN06 - Mathématique et statistique / 1

**Contact national :**

EPN06 Mathématiques et statistiques

2 rue conté

Accès 35 3ème étage porte 19  
75003 Paris

Sabine Glodkowski

[sabine.glodkowski@lecnam.net](mailto:sabine.glodkowski@lecnam.net)

Un examen final sous forme d'un TP en temps limité. Les TP réalisés en cours d'enseignement peuvent être pris en compte.

## Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Analyse numérique des équations différentielles ordinaires (Masson), 1986.	M. CROUZEIX et A. MIGNOT
Informatique appliquée au calcul scientifique (polycopié)	A. HERAULT et J.-H. SAIAC
Calcul scientifique, (Springer), 2006.	A. QUARTERONI, F. SALERI