

Introduction au Fortran et aux méthodes numériques
Introduction to Fortran and to numerical methods

Code cours *Course code:* **IMN2**

Crédits ECTS *ECTS Credits:* **1.5**

Département <i>Department</i>	: IA	Cours <i>Lectures</i>	: 07h30
Coordonnateurs <i>Lecturers</i>	: A. Benselama, B. Chardin, L. F. Virot, L. Guittet	T.D. <i>Tutorials</i>	: 06h15
Période <i>Year of study</i>	: 1 ^{ère} année <i>1st year</i>	T.P. <i>Laboratory sessions</i>	: 06h00
Semestre <i>Semester</i>	: 2 ^e semestre <i>2nd semester</i>	Projet <i>Project</i>	:
Evaluation <i>Assessment method(s)</i>	: 1 examen écrit, 1 contrôle TP <i>1 written exam, 1 practical work test</i>	Non encadré <i>Homework</i>	:
Langue d'instruction <i>Language of instruction</i>	: Français <i>French</i>	Horaire global <i>Total hours</i>	: 19h45
Type de cours <i>Type of course</i>	: Obligatoire <i>Compulsory</i>		
Niveau <i>Level of course</i>	: Undergraduate		

Compétences attendues : Introduire un langage adapté au calcul scientifique pour la résolution de problèmes physiques de l'ingénieur, et aborder les notions essentielles liées aux méthodes de résolution numériques. Fournir la capacité de choisir une stratégie de résolution numérique en adéquation au problème posé et réaliser sa mise en œuvre programmée.

Pré-requis : Connaissances de base en programmation avec un langage procédural, algèbre linéaire, calcul matriciel, analyse fonctionnelle.

Contenu :

1. Introduction au Fortran 90 (types primitifs, structures de contrôle, tableaux, fonctions, procédures et modules)
2. Complexité algorithmique
3. Erreur numérique
4. Résolution numérique des systèmes d'équations linéaires et non linéaires
5. Intégration numérique
6. Résolution numérique d'équations différentielles ordinaires

Bibliographie :

- P. Lignelet, *Fortran 90 et 95, calcul intensif et génie logiciel*, ISBN 2-225-85229-4, Masson, 1996
 C. Hirsh, *Numerical computation of internal and external flows. Vol.: Fundamentals of numerical discretization*, Wiley, 1999
Numerical Recipes: The art of scientific computing. [Http://www.nr.com](http://www.nr.com)
 J.P. Rougier, *Méthodes de calcul numérique*, Masson, 1985.

Expected competencies: Introduce a programming language suitable for scientific computing to solve engineering problems, and present fundamental notions of numerical analysis. Be able to choose and implement a suitable analysis method for the underlying mathematical problem.

Prerequisites: Basic knowledge in programming with a procedural language, linear algebra, matrix algebra and functional analysis.

Content:

1. Introduction to Fortran 90 (primitive types, control flow, arrays, functions, subroutines and modules)
2. Computational complexity
3. Numerical error
4. Numerical resolution of linear and non linear systems of equations
5. Numerical integration
6. Numerical resolution of differential equations

Recommended reading:

- P. Lignelet, *Fortran 90 et 95, calcul intensif et génie logiciel*, ISBN 2-225-85229-4, Masson, 1996
 C. Hirsh, *Numerical computation of internal and external flows. Vol.: Fundamentals of numerical discretization*, Wiley, 1999
Numerical Recipes: The art of scientific computing. [Http://www.nr.com](http://www.nr.com)
 J.P. Rougier, *Méthodes de calcul numérique*, Masson, 1985.