

Calcul scientifique (numérique)
Scientific Computing (b)

Code ECUE *Course code:* CSN

UE (Crédits ECTS de l'UE) : UE3-1 (7 ECTS)

Département <i>Department</i>	: MFA/MSISI/ET	Cours Lectures	: 08h45
Coordonnateurs <i>Lecturers</i>	: E. Goncalves Da Silva, A. Naït-Ali, G. Lehnasch, E. Martini Rodrigues Da Silva, A. Benselama, T. T. Hoang, H. El Yamani	T.D. Tutorials	: 10h00
		T.P. Laboratory sessions	:
		Projet Project	: 12h00
		Non encadré Unsupervised	: 06h00
Période <i>Year of study</i>	: 2 ^e année <i>2nd year</i>	Horaire encadré Supervised hours	: 30h45
Semestre <i>Semester</i>	: 3 ^e semestre <i>3th semester</i>	Horaire global Total hours	: 36h45
Evaluation <i>Assessment method(s)</i>	: 1 examen, 1 rapport, 1 présentation oral <i>1 exam, 1 report, 1 oral presentation</i>	Travail personnel Homework	: 12h00
Langue d'instruction <i>Language of instruction</i>	: Français <i>French</i>		
Type de cours <i>Type of course</i>	: Obligatoire <i>Compulsory</i>		
Niveau <i>Level of course</i>	: Second cycle universitaire <i>Graduate</i>		

Compétences attendues :

Etudier et connaître les principes fondamentaux de discrétisation des méthodes aux différences finies, aux volumes finis et aux éléments finis. Fournir la capacité de choisir une stratégie de résolution numérique en adéquation au problème posé.

Pré-requis : Calcul intégral, calcul différentiel, développement de Taylor, algèbre linéaire, calcul matriciel

Contenu :

Discrétisation des EDP (Equations aux Dérivées Partielles)

- Méthode des différences finies
- Méthode des volumes finis
- Méthode des éléments finis
- Propriétés des méthodes et résolution de problèmes modèles

Projet de calcul scientifique

- Résolution numérique d'une ou plusieurs EDP par les méthodes des différences finies, volumes finis ou éléments finis

Bibliographie :

1. R. Petit *L'outil mathématique pour la physique* Dunod, 1998.
2. C. Hirsch, Numerical computation of internal and external flows. Vol. 1: Fundamentals of numerical discretization, Wiley. 1999
3. B. Mohammadi, J.H. Saia. Pratique de la simulation numérique. Dunod, 2003.
4. JP Nougier, Méthodes de calcul numérique, Masson

Expected competencies:

To study and to know the fundamentals of discretization of methods applied to finite differences, finite volumes and finite elements. To provide the ability to choose a numerical resolution strategy adapted to the problem

Prerequisites: Integral calculus, differential calculus, Taylor development, linear algebra, matrix calculus.

Content:

Discretization of PDE (Partial Differential Equations)

- Finite differences method
- Finite volumes method
- Finite elements method
- Properties of methods and solving model problems.

Numerical Methods Project

- Numerical resolution of one or several PDEs using finite differences, finite volumes or finite elements methods

Bibliography:

1. R. Petit L'outil mathématique pour la physique Dunod, 1998
2. C. Hirsch, Numerical computation of internal and external flows. Vol. 1: Fundamentals of numerical discretization, Wiley. 1999
3. B. Mohammadi, J.H. Saia. Pratique de la simulation numérique. Dunod, 2003
4. JP Nougier, Méthodes de calcul numérique, Masson