



## MÉTHODES NUMÉRIQUES POUR LES EDP

### NUMERICAL METHODS FOR PDES

Responsable(s): Grégory VIAL, Alexandre SAIDI, Céline HARTWEG-HELBERT, Hélène

| Cours : 16.0 | TD : 0.0 | TP : 0.0 | Autonomie : 0.0 | BE : 12.0 | Projet : 0.0 | Langue du cours : FR

### Objectifs de la formation

Le but du cours est de présenter les principales approches actuelles pour la résolution numérique des équations aux dérivées partielles (EDP). Il s'agit moins de proposer une liste exhaustive des techniques effectivement utilisées dans les codes professionnels, que de donner les repères mathématiques et numériques pour la construction et l'analyse des méthodes les plus courantes. La programmation effective de certaines méthodes lors de séances de BE permettra aux élèves de se sensibiliser aux aspects pratiques de mise en œuvre. D'autres BE seront consacrés à l'utilisation de logiciels de recherche, illustrant la résolution complète de problèmes plus complexes.

**Mots-clés :** Méthodes numériques. Calcul scientifique. Équations aux dérivées partielles.

### Programme

Chapitre 1. Rappels sur les EDP linéaires et les méthodes aux différences finies

Chapitre 2. Méthodes d'éléments finis

Chapitre 3. Approximation numérique pour les lois de conservation scalaires

### Compétences

- Savoir reconnaître la nature d'une EDP et les enjeux de son approximation numérique
- Connaître les principes des principales familles de méthodes d'approximation des EDP
- Reconnaître les comportements des méthodes dans leurs limites d'utilisation
- Être capable de mettre en œuvre les méthodes d'approximation pour des problèmes modèles

### Travail en autonomie

**Objectifs :** Implémenter les méthodes numériques sur des exemples simples, mais représentatifs. Les trois BE permettent de commencer le travail, qui est terminé en autonomie.

**Méthodes :**

### Bibliographie

A. Ern, J.-L. Guermond, *ELEMENTS FINIS : THEORIE, APPLICATIONS, MISE EN ŒUVRE. MATHÉMATIQUES ET APPLICATIONS*, Springer, 2002  
B. Despres, F. Dubois *SYSTEMES HYPERBOLIQUES DE LOIS DE CONSERVATION : APPLICATION A LA DYNAMIQUE DES GAZ.*, Ecole Polytechnique, 2005

### Contrôle des connaissances

Note = 60% savoir + 40% savoir-faire  
Note de savoir = 100% examen terminal  
Note de savoir-faire = 100% contrôle continu,