

Sommaire :

1. **Représentation discrète et éléments d'algorithmique**
 - Représentation des problèmes numériques
 - Algorithmes
 - Discrétisation
2. **Méthodes numériques de base**
 - Résolution d'équations
 - Systèmes linéaires
 - Interpolation
 - Intégration numérique
 - Méthodes numériques fondamentales
3. **Équations aux dérivées partielles (EDP)**
 - Introduction aux EDP
 - Classification
 - Problèmes aux limites
4. **Discrétisation des équations aux dérivées partielles**
 - Principe de discrétisation
 - Méthodes numériques appliquées aux EDP
5. **Méthodes variationnelles**
 - Formulation variationnelle
 - Principe des méthodes variationnelles
6. **Éléments finis monodimensionnels**
 - Principe des éléments finis
 - Construction d'un modèle 1D
7. **Éléments finis bidimensionnels**
 - Éléments finis 2D
 - Maillage
 - Assemblage et résolution
8. **Exemple de discrétisation : l'élasticité linéaire**
 - Modélisation mécanique
 - Discrétisation
 - Résolution numérique
9. **Problèmes d'évolution : équation de la chaleur instationnaire**
 - Équation de la chaleur
 - Discrétisation temporelle
 - Résolution numérique
10. **Problèmes hyperboliques du second ordre : équation des ondes**
11. **Problèmes hyperboliques du premier ordre : équation de transport**
12. **Couplage de modèles**
 - Couplage de différents phénomènes physiques
 - Simulation multiphysique
13. **Optimisation et problèmes inverses**
 - Optimisation
 - Identification de paramètres
 - Problèmes inverses
14. **Estimation d'erreur et adaptation de maillage**
 - Estimation des erreurs numériques
 - Raffinement/adaptation du maillage
15. **Filtres et EDP**
16. **Calcul parallèle et simulation**
 - Calcul scientifique parallèle
 - Parallélisation
 - Simulation numérique à grande échelle

