

# MEF Avancée : non-linéarités et couplages multi-physiques

## Infos pratiques

---

- > ECTS : 3,0
- > Nombre d'heures : 38,0
- > Niveau d'étude : BAC +5
- > Période de l'année : Enseignement neuvième semestre
- > Méthodes d'enseignement : En présence
- > Forme d'enseignement : Cours magistral et Travaux dirigés et Travaux pratiques
- > Ouvert aux étudiants en échange : Oui
- > Campus : IUT Ville d'Avray
- > Composante : Systèmes Industriels et techniques de Communication
- > Code ELP : 4Z9MMEFA

## Présentation

---

Types de non-linéarités: géométrique, matériau, conditions limites; Résolution de systèmes non-linéaires: méthodes de Newton-Raphson, Newton-Raphson modifiée, Arc-length.

Couplages multi-champs: fort/faible et volumique/surfacique; couplage thermo-électro-mécanique (exemple de piézoélectricité): de la formulation variationnelle au système matriciel.

TP numériques sur code de calcul industriel traitant de non-linéarités

## Objectifs

---

Introduction aux aspects non-linéaires de la MEF; compréhension des couplages multichamps et leur modélisation par la MEF

## Évaluation

---

Projet numérique (problème non-linéaire à traiter, 50% de la note) et présentation orale d'un exemple de couplage multichamps (50% de la note)

## Pré-requis nécessaires

---

MEF, Calcul de Structures, Algèbre, Méthodes Numériques

## Compétences visées

---

Savoir conduire une résolution non-linéaire (choix et paramétrage de l'algorithme) avec des codes commerciaux; savoir programmer un solveur non-linéaire; connaître la mise en oeuvre des couplages dans les codes de calcul commerciaux

## Bibliographie

---

M.A Crisfield. "Non-Linear Finite Element Analysis of Solids and Structures", Wiley.

J.N. Reddy. "An introduction to nonlinear finite element analysis, Oxford Univ. Press.

Ansys. Theory Reference for the Mechanical APDL and Mechanical Applications.

## Ressources pédagogiques

---

Polycopié de cours

## Contact(s)

### > Olivier Polit

Responsable pédagogique  
opolit@parisnanterre.fr