

La seconde année se répartie sur 2 semestre plus intenses que la première année. Elle est principalement constitué de multiples projets numériques liés à la finance, la mécanique et la physique. La partie théorique (allant de pair avec la partie numérique en MACS) n'en est pas pour autant oublié, loin de la et constitue le second pôle de l'enseignement en seconde année. Pour accéder au [contenu détaillé de l'enseignement 2009-2010](#) .

## Semestre 7

**Analyse Numérique III, Eléments finis** : Pouvoir écrire la résolution numérique d'une EDP avec conditions initiales aux limites avec les éléments finis.

Résoudre le problème dans les espaces fonctionnels convenables avec le TH de trace.  
Existence et unicité de la solution faible.

**Optimisation** : Ecrire les équations d'Euler et les égalités avec multiplicateurs de Lagrange, et montrer la convergence et le taux de convergence d'un algorithme de minimisation.

**Mécanique II** : Acquérir les bases de la mécanique des fluides en statique et en dynamique dans les cas des fluides parfaits et incompressibles.

**Probabilités II** : Savoir manier les modèles discrets classiques

**Projets Numériques Encadrés (Eléments finis)** : Maitriser des outils de programmation sous UNIX. Valider des codes. Gérer des projets individuels et collectifs. Implémenter la méthode des éléments finis P1 ( $d=1$  ou  $2$ ).

**Projets Numériques Encadrés (Probabilités)** : Rappels de probabilité et statistiques - Introduction au Bootstrap - Estimation de densité par noyaux - les développements sont réalisés sous Matlab.

**Informatique , Langage C avancé** : Langage C avancé et outils de programmation Unix.

**Informatique, Calcul parallèle** : Calcul Parallèle : paralléliser une méthode numérique et la programmer à l'aide de la bibliothèque MPI.

**Initiation à la finance** : Cours d'introduction sur le fonctionnement des marchés financiers : connaître les notions de base, les définitions et produits financiers existants sur les marchés avec un TD applicatif.

## Semestre 8

**Analyse Appliquée I & 2, Théorie générale, Espaces de Sobolev** : Définition de la distribution, de l'ordre, convergence au sens des distributions, espace de fonctions test, définition des divers produits de convolution (dans  $L^1$ , convolution de distributions/fonction test, distribution et distribution à support compact), transformée de Fourier, distributions tempérées, espaces de Sobolev  $H_k$ , traces, formule de Green.

**Introduction aux systèmes hyperboliques** : Loi de conservation scalaire, Système de Saint-Venant, Problème de Riemann.

**Schémas volumes finis pour les équations elliptiques** : Il s'agit de présenter les techniques fondamentales pour la discrétisation d'équations elliptiques par la méthode des volumes finis centrés sur les cellules.

**Méthodes mathématiques pour les applications ingénieur** : Démonstration de la façon de modéliser un problème industriel.

**Analyse appliquée /présentation d'articles** : Introduce the solutions of the second order wave equation with velocity one. Illustrate by example the three most important tools in the study of partial differential equations : the Fourier transform, the energy method, asymptotic analysis. Explain the physical theory of geometric optics from a wave theory governed by a partial differential equation.

**Méthodes multi-échelles mathématiques** : Ce cours portera sur quelques méthodes

## Programme MACS 2

Écrit par MACS

Mercredi, 03 Février 2010 15:53 - Mis à jour Mercredi, 03 Février 2010 16:24

---

d'approximation et en particulier sur l'approximation multi échelle. On présentera leurs applications pour la résolution numérique d'équations aux dérivées partielles ou la représentation/compression des images.

### Littérature Anglaise.

**Mécanique III** : Résoudre un problème de chargement limite pour 1 paramètre de charge. Mettre en place une approche numérique du calcul des fréquences et vecteurs propres pour un système discret. Calculer la réponse dynamique dans la base de modes propres.

**Milieux Poreux** : Introduction à la modélisation des écoulements polyphasiques en milieux poreux, à leur discrétisation par des schémas volume fini.  
Programmation de ces schémas dans des prototypes sous scilab pour des cas d'application à la production pétrolière.

**Introduction Boltzman** : Ce cours présentera les grandes lignes de la théorie cinétique des gaz de Ludwig Boltzmann (1844-1906) publiée en 1872.

### Informatique.

**Atelier Logiciel** : finance.

**Projets encadrés** : Maîtriser des outils de programmation sous UNIX. Valider des codes. Gérer des projets individuel et collectif. Implémenter la méthode des volumes finis P1 (d=1 ou 2)