

# Programme du séminaire “Méthodes numériques pour la commande optimale”



EDF R&D  
Département OSIRIS

2-9 avril 2009



## 1 Organisation

Le séminaire “*Méthodes numériques pour la commande optimale*” est organisé au centre R&D d’EDF de Clamart les 2 et 9 avril 2009. L’objectif de ce séminaire est de pouvoir communiquer avec les ingénieurs de la R&D sur les avancées récentes sur les méthodes numériques d’optimisation pour la commande optimale stochastique. Une première demi-journée sera consacrée aux algorithmes, la suivante sera consacrée aux calculs d’erreurs.

Contacts : [KENGY.BARTY@EDF.FR](mailto:KENGY.BARTY@EDF.FR), [RENE.AID@EDF.FR](mailto:RENE.AID@EDF.FR).

## 2 Programme de la journée du 2 avril : salle R014

**09h30** : “Méthodes numériques probabilistes (1<sup>re</sup> partie)” **Pr. Nizar Touzi** ;

**10h45** : “Méthodes classiques et alternatives” : **Pr. Pierre Carpentier** ;

**12h00** : “Méthodes de différences finies et au-delà pour la résolution de problèmes de contrôle stochastique”, **Pr. Frédéric Bonnans**.

## 3 Programme de la journée du 9 avril : salle R016

**09h00** “Estimation d’erreurs pour les méthodes de différences finies” **Pr. Frédéric Bonnans**.

**10h15** “Méthodes numériques probabilistes (2<sup>e</sup> partie)” **Pr. Nizar Touzi** ;

**11h30** “Analyse d’erreurs” **Pierre Girardeau** ;

**12h30** ”Synthèse de la journée” **Pr. Guy Cohen**

## Méthodes numériques probabilistes (1<sup>re</sup> partie)

- Le cas des options américaines
- Estimation de la régression
- Extension aux EDP semi-linéaires.

## Méthodes numériques probabilistes (2<sup>e</sup> partie)

- Extension aux EDP non linéaires et lien avec différences finies
- Estimation d'erreur ;
- Résultats numériques.

SOWG (SYSTEMS AND OPTIMIZATION WORKING GROUP) :  
PR. PIERRE CARPENTIER, ENSTA,  
PR. JEAN-PHILIPPE CHANCELIER, ENPC,  
PR. GUY COHEN, ENPC,  
PR. MICHEL DE LARA, ENPC,  
DOCTORANT. PIERRE GIRARDEAU, EDF, ENPC, ENSTA.

## Méthodes classiques et alternatives

Au cours de ce premier exposé, on commencera par mettre en perspective les méthodes “classiques” de programmation dynamique et d’arbres de scénarios. On présentera ensuite des alternatives cherchant à surmonter les difficultés de mise en œuvre inhérentes à ces deux méthodes.

- **Introduction** : méthodes classiques en commande optimale stochastique en temps discret et leurs limites  
Pierre Carpentier (15 minutes).
- **Approche variationnelle** : méthodes particulières pour la commande optimale stochastique  
Pierre Carpentier (30 minutes).
- **Décomposition** : approche heuristique pour la décomposition de la programmation dynamique  
Pierre Girardeau (30 minutes).

## Analyse d’erreur

Nous viserons dans cet exposé à évaluer les performances des algorithmes décrits lors de la première séance. On s’intéressera à la vitesse de convergence des stratégies issues des algorithmes en fonction du nombre de tirages de Monte Carlo utilisés pour l’approximation des bruits dans le problème.

- **Introduction** : analyse de l’erreur en optimisation stochastique  
Pierre Girardeau (15 minutes).
- **Arbres de scénarios** : étude d’un cas d’école  
Pierre Carpentier (15 minutes).
- **Méthodes particulières** : premiers résultats  
Pierre Girardeau (30 minutes).

## **Méthodes de différences finies et au-delà pour la résolution de problèmes de contrôle stochastique**

Dans cet exposé on donne un tour d'horizon des méthodes de différences finies pour la résolution de problèmes de contrôle stochastique, dans un sens très large :

- L'approche classique de la discrétisation par différences finies (Lions-Mercier)
- Les différences finies généralisées, s'appuyant sur un grand stencil (Bonnans-Zidani)
- L'approche semi lagrangienne avec triangulation du domaine (Camilli-Jakobsen)
- Le lien avec les approches par Monte Carlo

## **Estimations d'erreur pour les méthodes de différences finies en contrôle stochastique**

L'exposé se concentrera sur la difficulté essentielle. Il suffit de discuter un problème à horizon infini en dimension un. On fera ressortir les idées essentielles et on verra les liens entre cette analyse et celles des approches semi lagrangiennes.