

# PROGRAMME

## COURS

- ⇒ Méthodes d'optimisation directes (Fibonacci, dichotomie...)
- ⇒ Méthodes de gradient (Newton, quasi-Newton, gradients conjugués...)
- ⇒ Conditions KKT (Karush - Kuhn - Tucker) et résolution de problèmes d'optimisation sous contraintes.
- ⇒ Résolution des problèmes dans lesquels le temps intervient : optimisation dynamique
- ⇒ Applications sous Scilab

## TRAVAUX DIRIGÉS

- ⇒ Problème de minimisation de la surface totale d'une cuve cylindrique.
- ⇒ Problème d'optimisation avec contraintes d'égalité et d'inégalité.
- ⇒ Application à une problématique industrielle : optimisation dynamique d'un réacteur batch.

## TRAVAUX PRATIQUES

- ⇒ Programmation de la méthode de Fibonacci et résolution du problème du TD1.
- ⇒ Programmation d'une méthode d'optimisation sous contraintes à l'aide de Scilab.
- ⇒ Résolution d'un problème d'optimisation dynamique avec Scilab.

Rencontre avec Michel Dirand, professeur ENSIC et Président de l'épreuve des TIPE.

**Coordinateur** : Romain Privat

**Responsable scientifique du stage** : Professeur A. Latifi

L'inscription au stage est gratuite. L'ENSIC prend à sa charge les frais de transport ainsi que les déjeuners des participants.

Les candidatures sont acceptées dans l'ordre d'arrivée.

Plus d'informations et inscription en téléchargeant le bulletin sur le site Internet : [www.ensic.univ-lorraine.fr](http://www.ensic.univ-lorraine.fr)

Contact : Christine Le Gall - Service Communication  
03.83.17.52.93  
[christine.legall@univ-lorraine.fr](mailto:christine.legall@univ-lorraine.fr)



# STAGES DE PERFECTIONNEMENT 2015

## Méthodes d'optimisation pour les sciences physiques et implémentation en Scilab

11, 12 et 13 mai 2015

**Mathématiques appliquées**

**Implémentation en Scilab**

**Optimisation libre, sous contraintes,  
dynamique**

Le mot optimisation vient du latin optimum qui signifie le meilleur. L'histoire de l'optimisation est liée à celle des mathématiques et remonte à l'époque de Newton, Lagrange et Cauchy. C'est un processus très répandu dans la nature : par exemple, (i) les fourmis minimisent l'énergie nécessaire pour chercher la nourriture en communiquant à l'aide de la phéromone, (ii) les prédateurs cherchent des proies faciles comme des malades ou nouveaux nés pour minimiser l'énergie nécessaire pour se nourrir...

En mathématiques, un problème d'optimisation consiste à minimiser ou maximiser une fonction réelle en choisissant systématiquement les valeurs des variables dans un ensemble donné (défini par les contraintes) et en calculant la valeur de la fonction.

L'objectif de ce stage est d'introduire les participants aux méthodes d'optimisation déterministe statique et dynamique. Plus spécifiquement, en optimisation statique, deux types de méthodes seront abordés : les méthodes directes et les méthodes de gradient avec et sans contraintes. En recherche directe, les méthodes de dichotomie, Fibonacci et section dorée seront présentées. Quant aux méthodes de gradient, elles concernent principalement les méthodes de la plus grande pente, Newton, Newton modifiée et quasi-Newton. En optimisation sous contraintes, les conditions KKT (Karush-Kuhn-Tucker) seront particulièrement traitées. Enfin, l'optimisation dynamique sera abordée à travers un exemple de réacteur batch résolu à l'aide de la méthode CVP (paramétrisation du vecteur des variables de décision) dans laquelle les gradients sont calculés à l'aide de la méthode des sensibilités.

Ces méthodes seront illustrées par des exemples simples résolus analytiquement et/ou numériquement sous Scilab.

**Public visé** : Professeurs de mathématiques, de physique et de chimie.

- ⇒ **Nombre de stagiaires**  
20 maximum
- ⇒ **Date limite d'inscription**  
10/04/15
- ⇒ **Début du stage**  
11 mai à 08 h 30
- ⇒ **Fin du stage**  
13 mai à 16 h 30



**ENSIC**