

Titre du cours : Optimisation. Applications au traitement de l'image.

Intervenant : Mila Nikolova – cours théorique (CMLA (CNRS-UMR 8536)–ENS de Cachan) et Saïd Ladjal – travaux pratiques (TP) sur ordinateur (Télécom ParisTech)

Objectif du cours : obtenir une bonne connaissance des méthodes d'optimisation classiques, fournir les outils nécessaires pour examiner les articles contemporains, concevoir et analyser de nouvelles méthodes.

Pré-requis : Les conditions d'admission au MVA sont suffisantes.

Thèmes abordés :

- Problèmes d'optimisation en traitement de l'image et problèmes inverses mal-posés ;
- L'approche de régularisation ;
- Algorithmes itératifs, convergence et vitesse ;
- Conditions d'optimalité pour différents problèmes convexes: différentiables sans ou avec contrainte, non différentiables, qualification des contraintes ;
- Méthodes de minimisation d'ordre un et recherche linéaire du pas ;
- Gradients conjugués linéaires et non linéaires ;
- Méthodes du type quasi-Newton ;
- Notions de pré-conditionnement ;
- Méthodes fondées sur des résultats de dualité ;
- Opérateurs proximaux (au sens de Moreau);
- Méthodes de minimisation utilisant la décomposition d'opérateurs monotones.

Organisation des séances :

- 5 cours théoriques de 3 heures
- 4 séances de travaux pratiques (TP) de 3 heures

Mode de validation :

- Note examen final et note sur les TP ;
- Note finale : combinaison (favorable) de ces deux notes.

Web : <http://mnikolova.perso.math.cnrs.fr/>

Références :

P. G. Ciarlet, *Introduction to Numerical Linear Algebra and Optimization*, Cambridge University Press, 1989 = *Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation*, Collection mathématiques appliquées pour la maîtrise, Dunod, Paris, 5e ed. 2000

J. F. Bonnans, J.-C. Gilbert, C. Lemaréchal, and C. A. Sagastizabal, *Numerical optimization (theoretical and practical aspects)*, Springer, Berlin ; New York NY ; Hong Kong, 2003

G. Aubert and P. Kornprobst, *Mathematical problems in image processing*, Springer-Verlag, Berlin, 2 ed., 2006