

# Optimisation

## 0. Rappels

- problème d'optimisation avec et sans contraintes
- minimalité locale, globale
- résultats d'existence, d'unicité
- condition nécessaire du premier ordre sans contraintes, avec contraintes égalités, avec contraintes égalités et inégalités
- conditions du deuxième ordre avec et sans contraintes

## I. Programmation linéaire

### 1. Dualité

- notion de point-selle, premières propriétés
- problème de min-max associé et caractérisation (notion de saut de dualité)
- cas du Lagrangien, équivalence dans le cas convexe

### 2. Principales propriétés

- forme primale, caractérisation du premier ordre et interprétation géométrique
- forme simplexe (et interprétation géométrique)
- dualisation (formes canonique et simplexe)
- théorème d'existence
- solutions de base, principales propriétés

### 3. Algorithme du simplexe

- schéma de principe
- sommets dégénérés, terminaison, complexité
- base artificielle

### 4. Point intérieur

- méthode primale-duale
- algorithme de Newton

## II. Programmation quadratique

### 1. Moindres carrés

- estimation de paramètres en hématologie
- moindres carrés non-linéaires, Gauss-Newton
- moindres carrés linéaires, pseudo-inverse

### 2. Classification par SVM

- classification de courbes de croissance en hématologie
- cas linéairement séparable, dualité
- hyperplans généralisés, noyaux

### 3. Programmation SDP

- problème max-cut et relaxation SDP
- problème SDP
- condition nécessaire de solution
- dualité

## Applications à la statistique

- estimation de covariance par maximisation de vraisemblance
- encadrement de fonction de répartition sous contraintes en espérance ou probas
- bornes de Tchebychev

### Organisation et intervenant

- 12 séances
- J.-B. Caillaud ([caillaud@unice.fr](mailto:caillaud@unice.fr))

### Évaluation

- 1 note de participation (coeff. 10%)
- 2 EX de contrôle continu (coeff. 20% et 30%)
- 1 EX terminal (coeff. 40%)

### Bibliographie

1. Anjos, M. ; Lasserre, J. B. Handbook on Semidefinite, Conic and Polynomial Optimization. Springer, 2012.
2. Boyd, S. ; Vandenbergue, L. Convex optimization. Cambridge, 2009.
3. Hiriart-Urruty, J.-B. L'optimisation. Presses universitaires de France, 1996.
4. Nocedal, J. ; Wright, S. J. Numerical optimization. Springer, 2006.