

Proposition de cours au Master Mathématiques et Applications

Combinatoire des polytopes

Arnaud Padrol *

Vincent Pilaud ‡

3 février 2018

1 Thème du cours

2 Plan du cours

1. Cones polyédriques

- Définition des cones et propriétés élémentaires
- Thm de Minkowski-Weyl pour les cones (preuve par lancer de rayon)
- Élimination de Fourier-Motzkin
- Polarité

TD1.

2. Polytopes, polyèdres

- Convexité – Thm de Carathéodory – Thm de Radon
- Définition des polytopes et polyèdres (V et H descriptions)
- Exemples (simplexes, cubes, cross-polytopes, 0/1-polytopes issus de problèmes d'optimisation combinatoire)
- Thm de Minkowski-Weyl pour les polytopes
- Polarité

TD2.

3. Faces

- Définitions des faces et du f -vecteur, propriétés élémentaires
- Treillis des faces d'un polyèdre
- Polytopes simples et simpliciaux
- Cones et éventails normaux

TD3.

4. Opérations et exemples

- Produit Cartésien
- Somme directe
- Join
- Pyramide
- Somme de Minkowski
- Projections / sections

TD4.

5. Graphes de polytopes

—
TD5.

6. Relations sur les f -vecteurs

*Institut de Mathématiques de Jussieu.

‡Laboratoire d'Informatique de l'École Polytechnique.

—
TD6.

7. Polytopes extrémaux

—
TD7.

8. Introduction des matroïdes orientés

—
TD8.

9. Dualité de Gale

—
TD9.

10. Espace de réalisation d'un matroïde orienté

—
TD10.

11. Théorèmes d'universalité pour les matroïdes orientés

—
TD11.

12. Théorèmes d'universalité pour les polytopes

—
TD12.

3 Liens avec les autres cours

4 Organisation