

# REPRÉSENTATIONS DE POLYÈDRES INSCRITS

## SUJET EML, SEMESTRE D'ÉTÉ 2025

JEAN-MARC SCHLENKER

Le projet a pour objectif de représenter des polyèdres, dans l'espace Euclidien de dimension 3, dont les sommets sont sur une sphère, et peut-être dans un second temps sur un parabololoïde ou un hyperboloïde.

**Prérequis.** Connaissance de base en géométrie (quadriques, polyèdres) et en algèbre linéaire (résolution de systèmes linéaires). Le projet pourra être choisi par des étudiants de 2ème année, ou par des étudiants motivés de 1ère année.

**Outils computationnels.** Le projet utilisera de préférence *sage*, à la fois pour la résolution de systèmes linéaires et pour la représentation des polyèdres.

**Objectifs du projet.** Le projet a une série d'objectifs successifs, dont tous ne seront très probablement pas atteint au cours du semestre.

- (1) Sélectionner un mode de représentation des graphes planaires.
- (2) Mettre au point un système permettant d'entrer simplement un graphes planaire.
- (3) Implémenter un algorithme pour vérifier si un graphe planaire est 3-connexe (condition nécessaire et suffisante pour qu'il soit réalisable comme le 1-squelette d'un polyèdre).
- (4) Comprendre et implémenter un (ou plusieurs) algorithmes permettant de vérifier si un graphe planaire 3-connexe peut être réalisé comme un polyèdre inscrit dans la sphère. (L'algorithme pourra utiliser la caractérisation de [HRS92].)
- (5) Ecrire un programme permettant de visualiser (si possible comme modèle 3d) les polyèdres inscrits dans la sphère, en fonction des paramètres existants.
- (6) Eventuellement, répéter les étapes précédentes pour les polyèdres inscrits dans un parabololoïde ou dans un hyperboloïde à une nappe.

Il pourra être envisagé de produire des modèles imprimés en 3d pour des réalisations de certains graphes comme polyèdres inscrits dans a sphère ou dans une autre quadrique.

### REFERENCES

[HRS92] Craig D. Hodgson, Igor Rivin, and Warren D. Smith. A characterization of convex hyperbolic polyhedra and of convex polyhedra inscribed in the sphere. *Bulletin (N.S.) of the AMS*, 27:246–251, 1992.

JEAN-MARC SCHLENKER: UNIVERSITY OF LUXEMBOURG, FSTM, DEPARTMENT OF MATHEMATICS, MAISON DU NOMBRE,  
6 AVENUE DE LA FONTE, L-4364 ESCH-SUR-ALZETTE, LUXEMBOURG  
*Email address:* jean-marc.schlenker@uni.lu