

- GMIN31A -  
Modélisation Géométrique

GAUTHIER Silvère / LAMEIRA Yannick

### 1) Kd-Tree

Le Kd-Tree est implémenté comme un ensemble de Noeuds contenant chacun une position dans le repère 3D, ainsi que deux nœuds représentant le sous-arbre gauche et le sous-arbre droit.  
Un nœud feuille est représenté par une liste de points dans le repère 3D.

La fonction `closestpoint()` est implémentée par un parcours en profondeur du Kd-Tree en testant les points les plus proches à chaque remontée au nœud parent (cf Cours).

### 2) GMaps

Les 2-Gmaps sont représentées par :

- Une liste de brins représentés par un unique id
- Trois dictionnaires représentant les relations « alpha » entre les brins (a0, a1 et a2)
- Un dictionnaire associant chaque brin à une position dans l'espace 3D

La validité d'une telle Gmap est définie par l'absence de brin pendant pour les relations a0 et a1, ce qui se remarque par une simple inégalité dans les dictionnaires associés.

Grâce à ces mêmes dictionnaires, nous pouvons recenser les brins appartenant à la même orbite, selon une liste de degrés qui définira les dictionnaires à prendre en compte. Une gestion par la classe Set rendra la tâche plus facile. Pour la détection complète de l'orbite sans redondance, nous avons transformé ici une fonction de recherche récursive en modèle itératif pour éviter l'écriture de deux fonctions distinctes.

Nous pouvons ensuite coudre deux orbites entre elles en associant chaque brin de la première à un brin de la seconde avec le degré souhaité. Les orbites seront prises avec une liste de valeurs d'alpha allant de 0 au degré choisi (exclu).

Pour la création du cube, il a fallu 48 brins, puisque 2 brins reliés par une relation a0 constituent une arête, et que chaque face est définie séparément. On a donc 8 brins par face et 6 faces, d'où 48 brins.  
Il suffit ensuite de coudre les faces entre elles.

Pour la formule d'Euler-Pointcarré, nous obtenons les sommets (S) grâce au dictionnaire de positions, le nombre d'arêtes (A) grâce aux relations a0 (une par arête), et le nombre de faces (F) en trouvant le nombre d'orbites différentes de degré 2.

Voici une image de ce cube, où chaque face est affichée avec une couleur différente :

