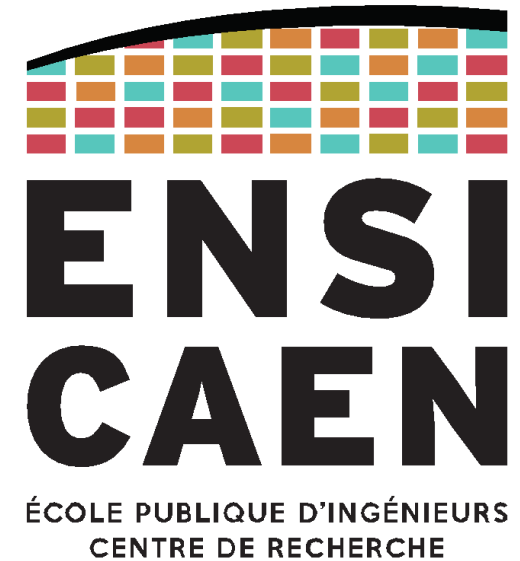


Soutenance mi-parcours

Evaluation topologique de diverses transformations d'images

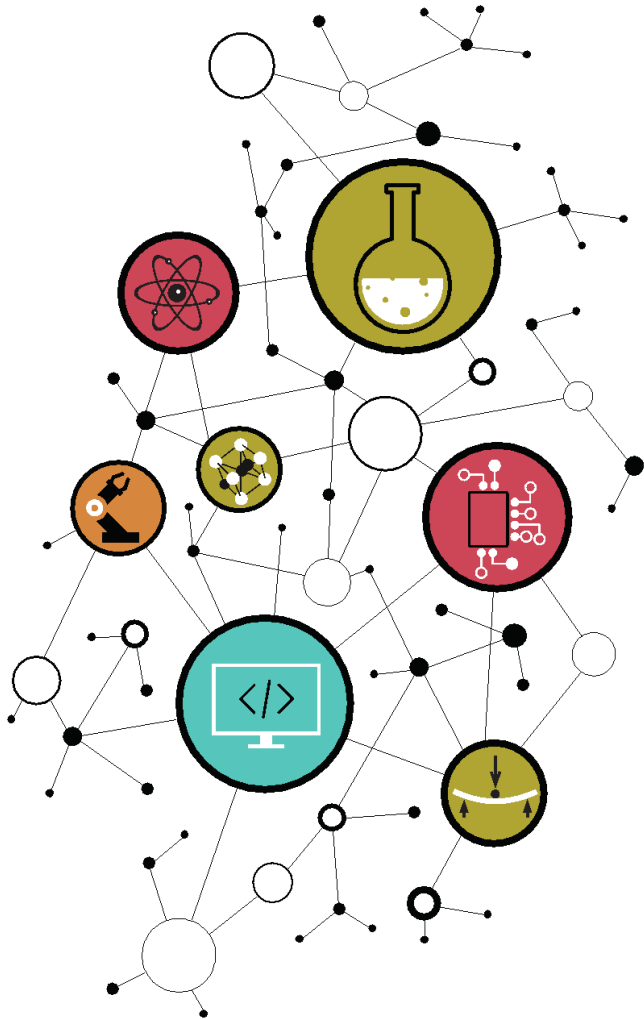
Sarah Brood & Heithem Dridi

15/12/2021



L'École des INGÉNIEURS Scientifiques

Sommaire

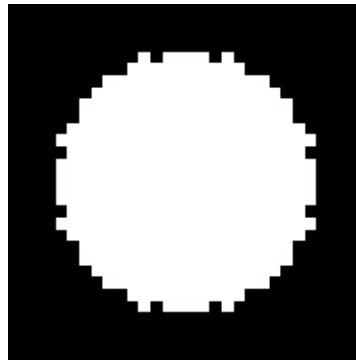
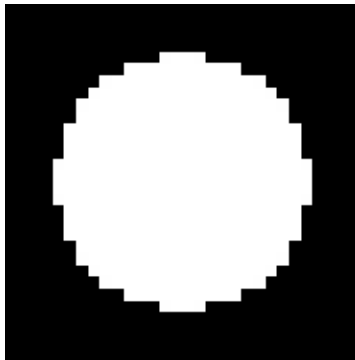


- Présentation du projet
- Avancée
- Gestion de projet
- Perspectives

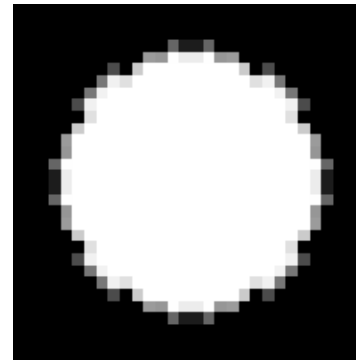
Présentation du projet

Problématique

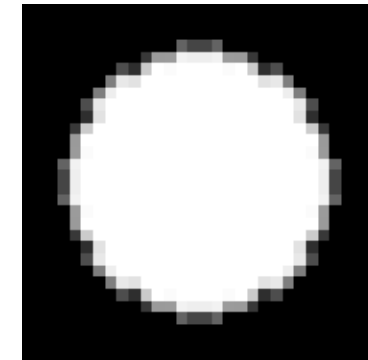
- Transformations abîment les objets (2D & 3D)



sans



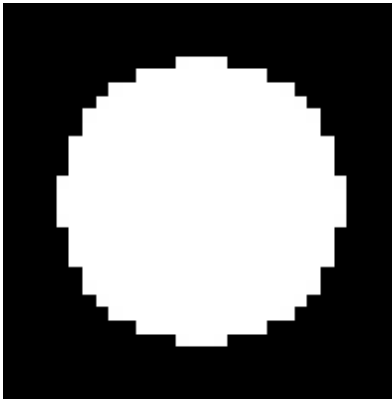
linéaire



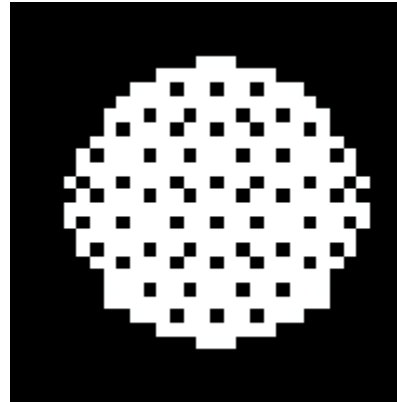
cubic

Rotation de 45° d'un cercle de rayon 10px avec diverses interpolations sur GIMP

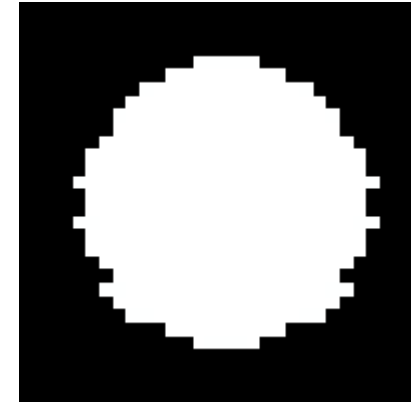
Quantifier les erreurs de topologies dues à ces transformations



originale



forward



backward

Rotation de 45° d'un cercle de rayon 10px

Présentation du projet

Parties

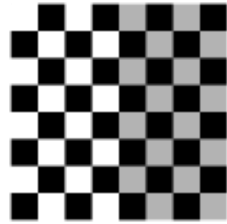
1. Transformations et interpolations
2. Topologie discrète
3. Homologie persistante

Documentation

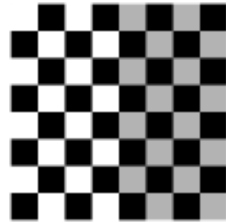
Présentation du projet

Transformations affines

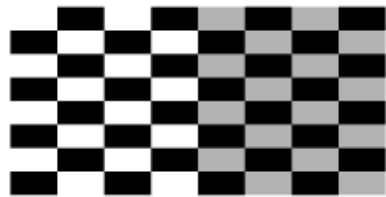
- Translation



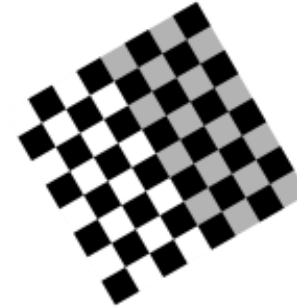
- Reflection



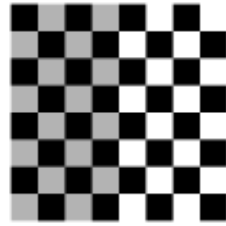
- Mise à l'échelle



- Rotation



- Cisaillement



images par M. W. Toews – Own work, CC BY-SA 4.0, Wikipedia

Présentation du projet

Interpolations

- Plus proches voisins



- Bilinéaire



- Sinus Cardinal



- Bicubique



- Bicubique
avec fenêtre de Lanczos



- ...

Source : PASCAL GETREUER, *Linear Methods for Image Interpolation*, [Image Processing On Line](#), 1 (2011), pp. 238–259

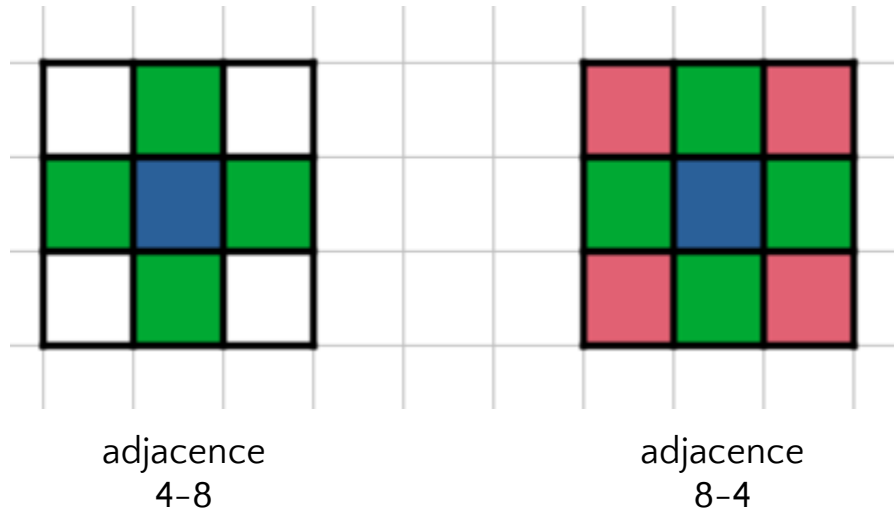
Soutenance Mi-Parcours: Evaluation topologique de diverses transformations d'images

Présentation du projet

Topologie discrète

- Quantifier les nombres de Betti selon les adjacences :
 - B0 : Nombre de composantes connexes
 - B1 : Nombre de trous circulaires
 - B2 : Nombre de cavités

n nombres de Betti en n Dimensions

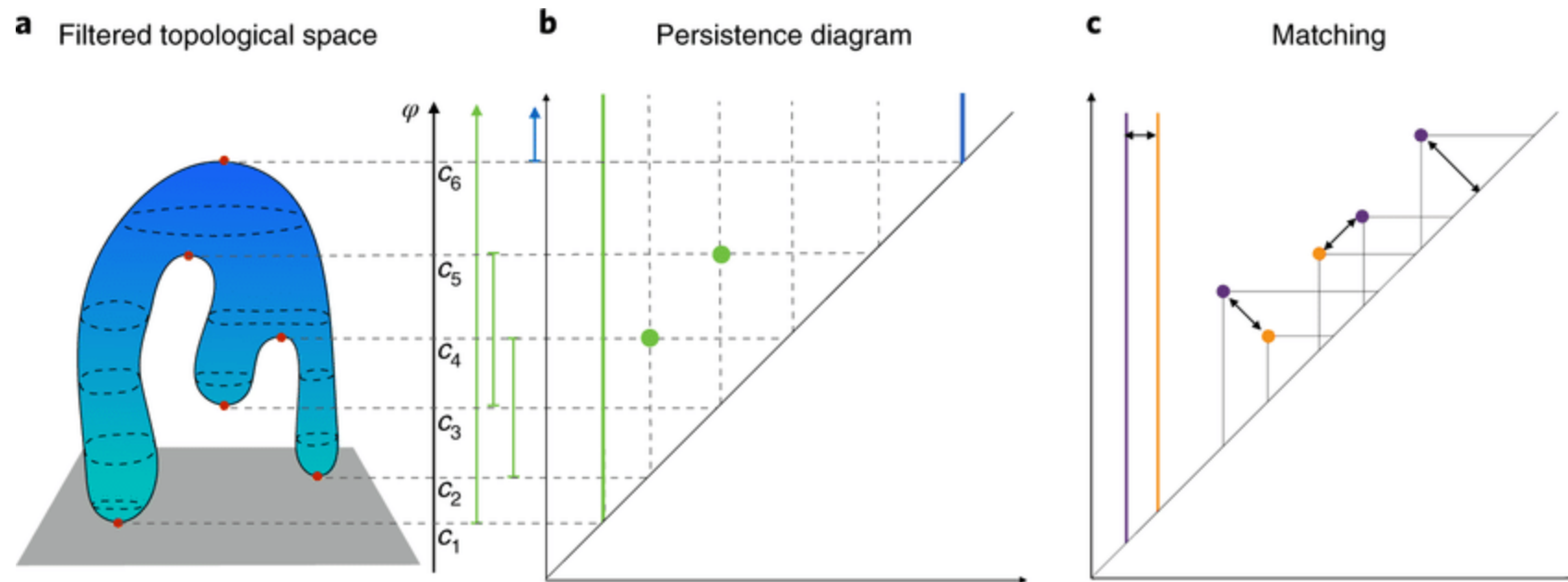


ou en 3D :

- 6-26
- 26-6

Présentation du projet

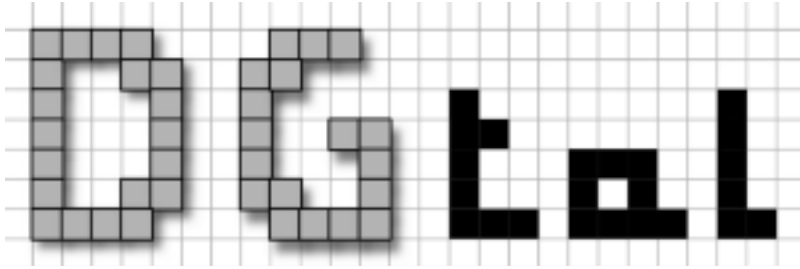
Homologie persistante



Source : MATTIA G. BERGOMI, PATRIZIO FROSINI, DANIELA GIORGI AND NICOLA QUERCIOLI, *Towards a topological-geometrical theory of group equivariant non-expansive operators for data analysis and machine learning*

Technologies

DGTal



C++

Bien documentées et exemples



Geometry Understanding in Higher Dimensions



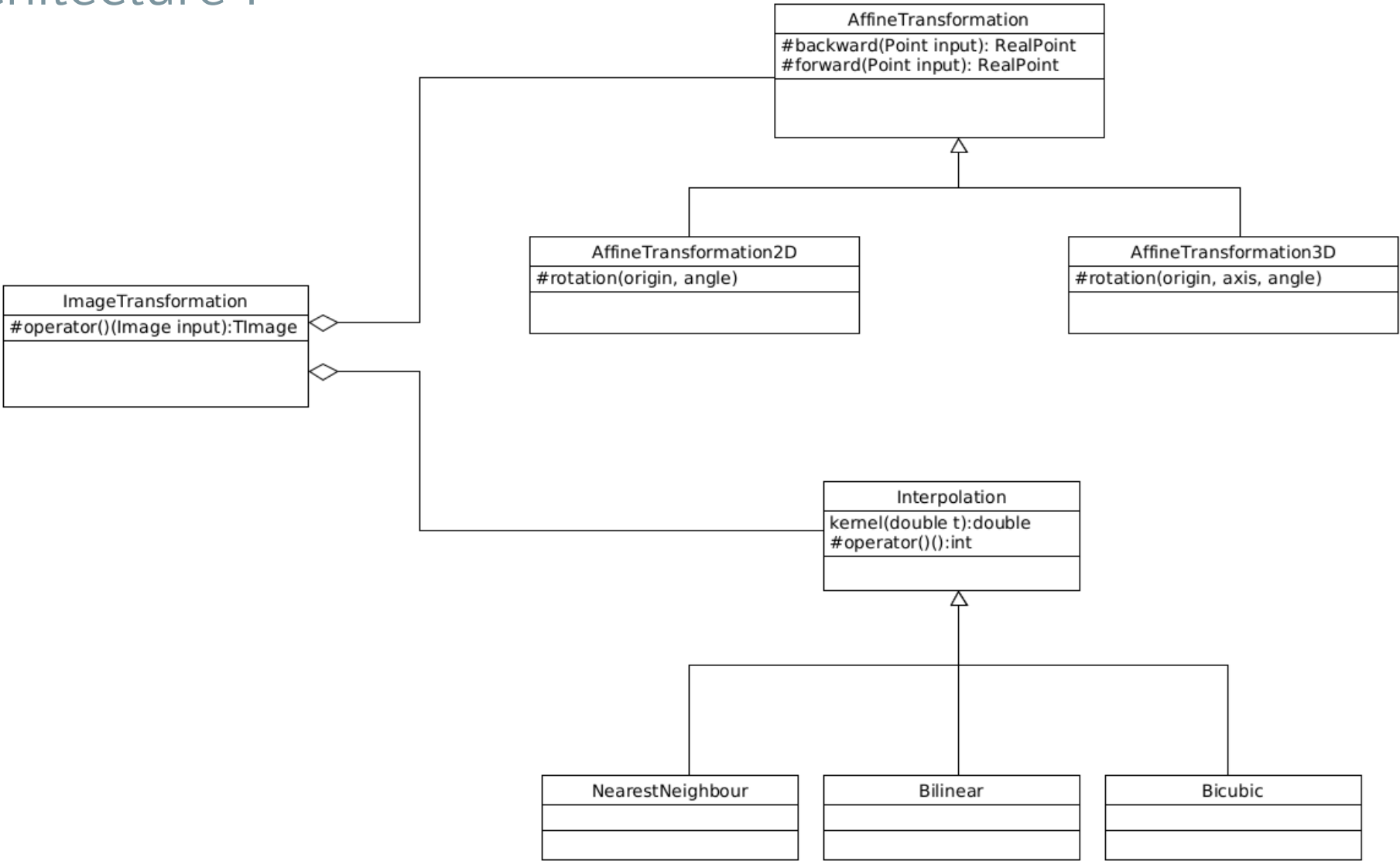
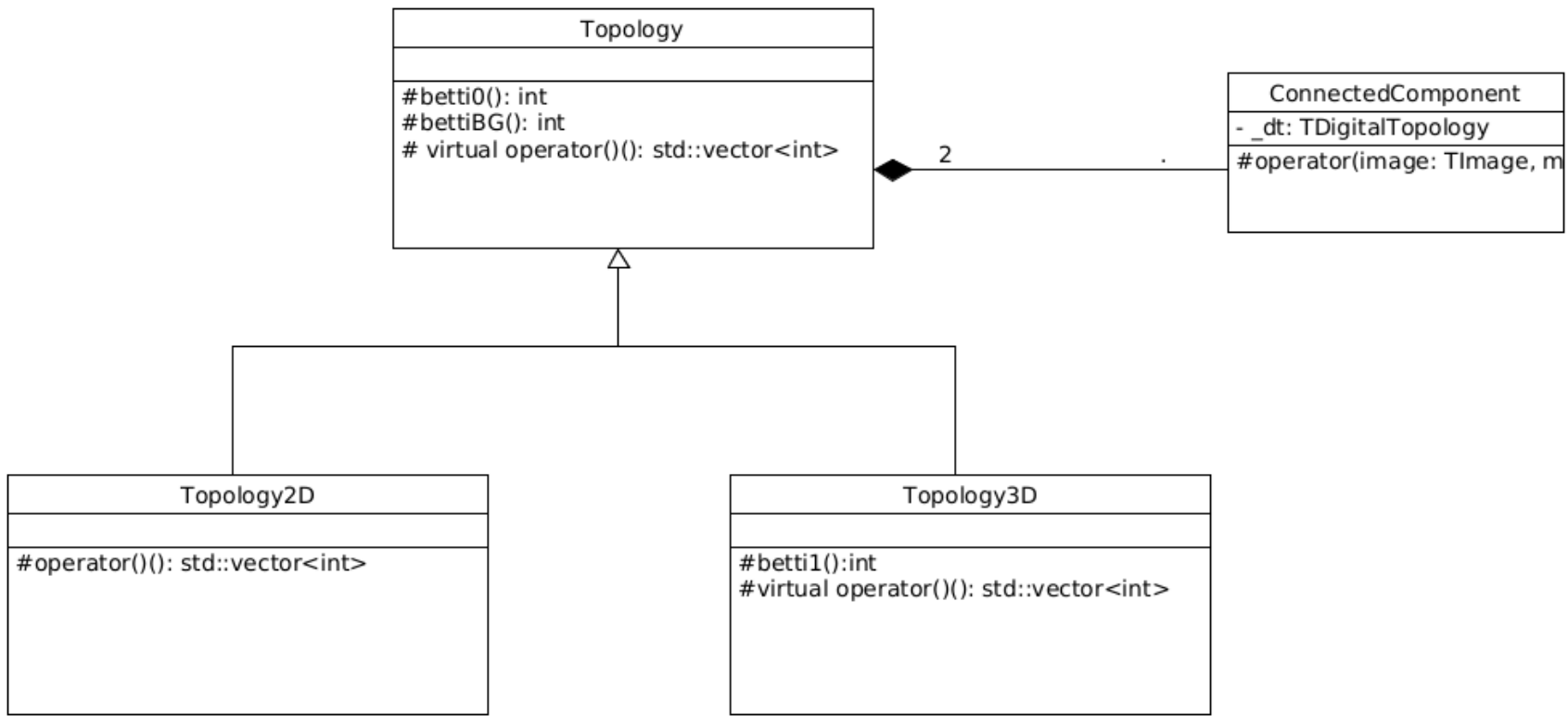
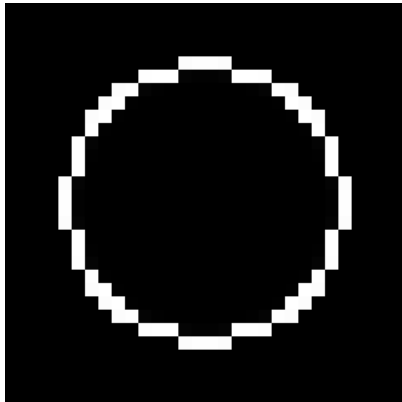


Diagramme de l'architecture pour les transformations

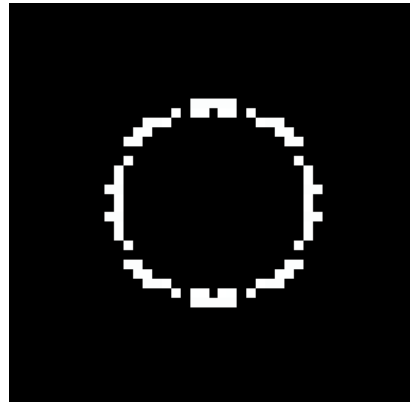
Architecture 2



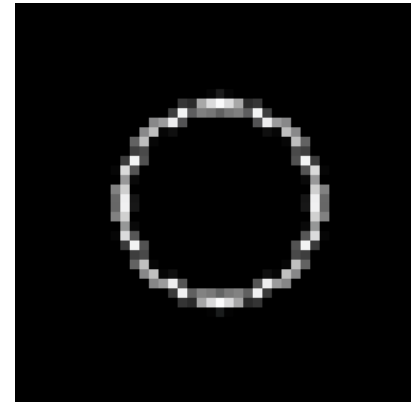
- Transformations implémentées en 2D et 3D
- Architecture
- Topologie 2D et 3D
- Affichages 3D et 2D
- Affichage topologie 2D



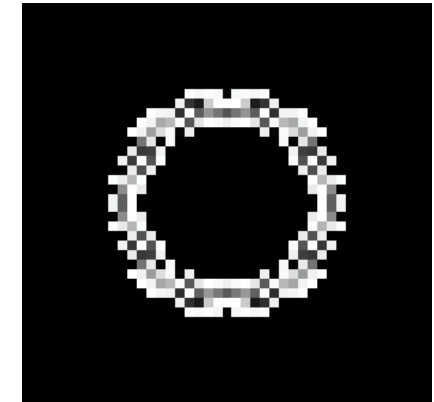
Base



Plus proche voisin

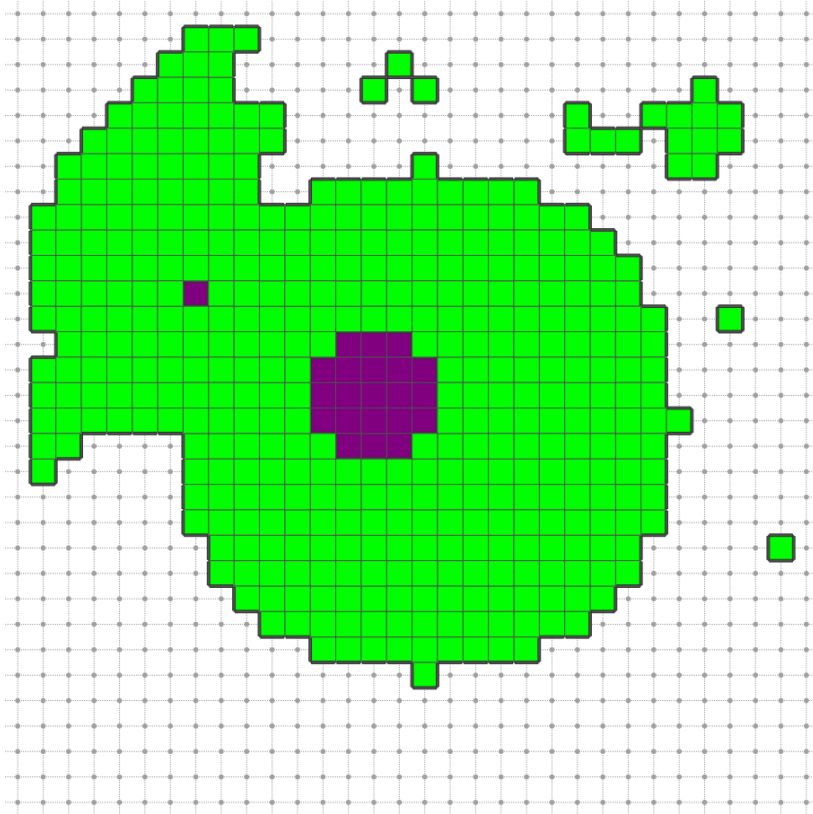


Bilinéaire

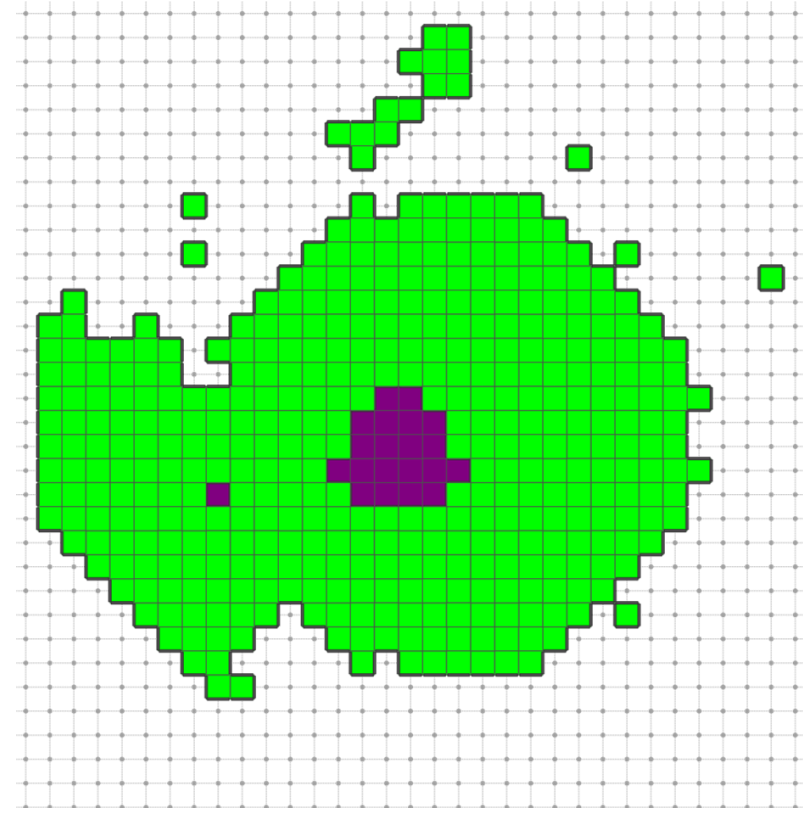


Bicubique

Rotation de 45° d'un anneau de rayon 20px

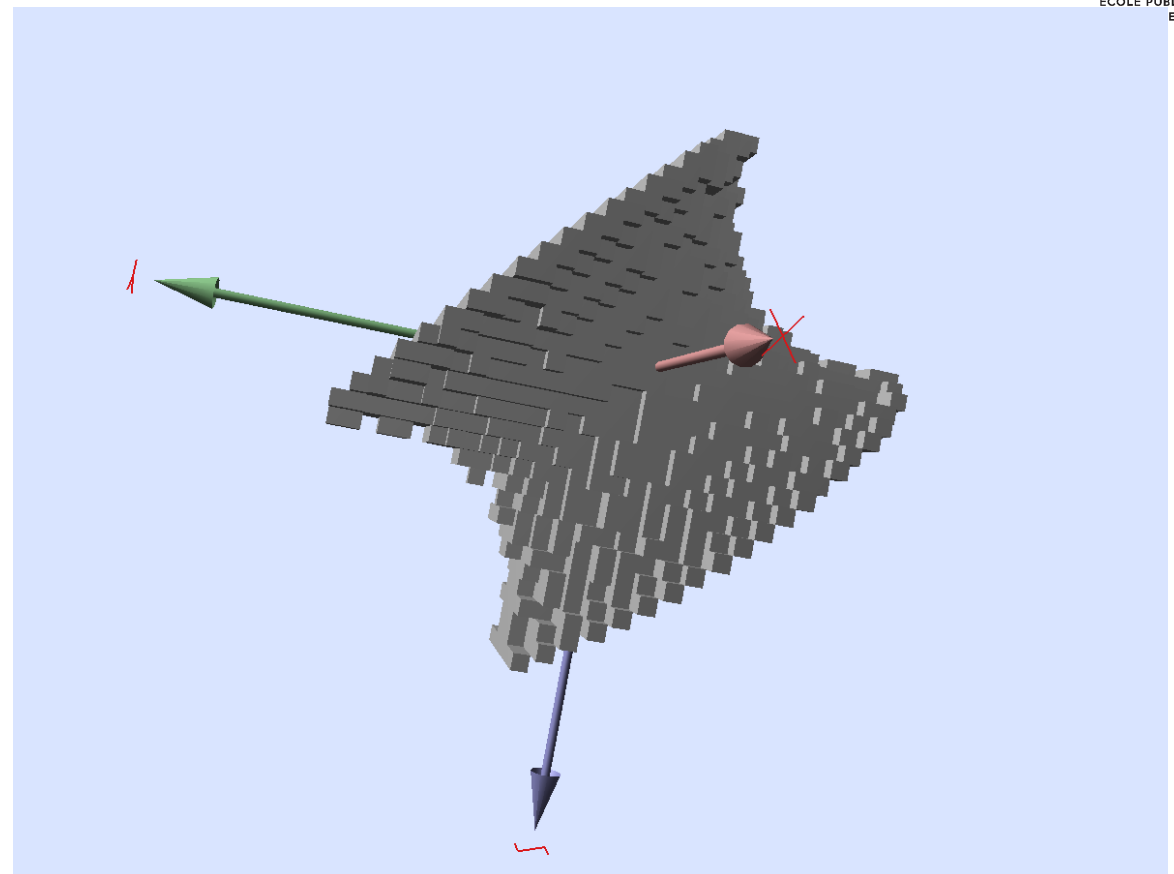
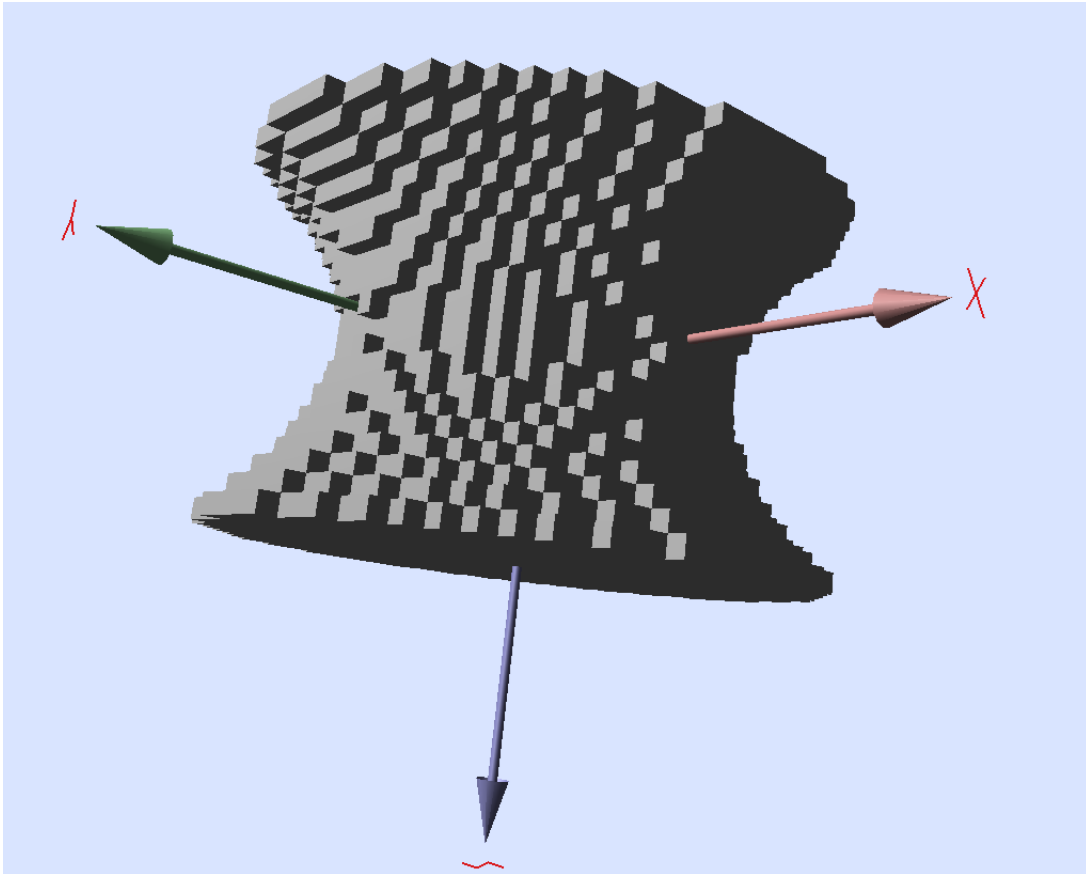


BO : 8 B1: 2



BO : 9 B1: 2

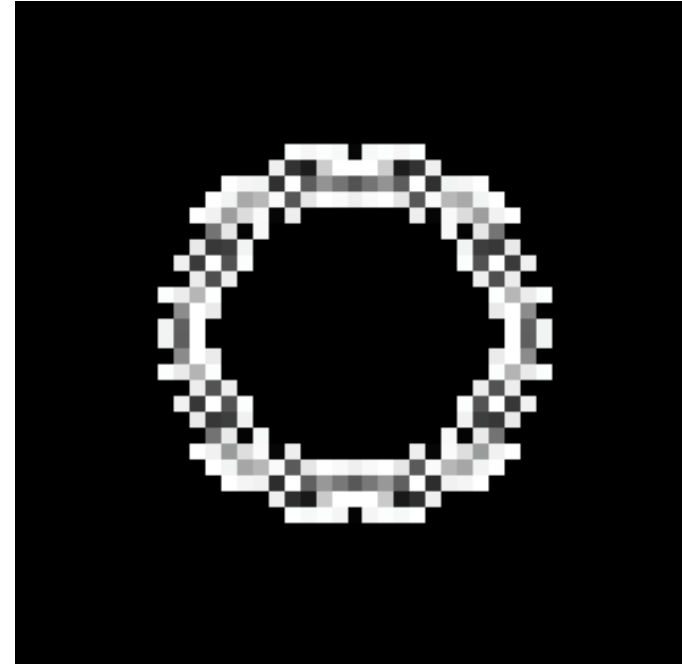
Rotation de 45° et affichage des composantes topologiques



Rotation de 45° en 3D

Problèmes rencontrés

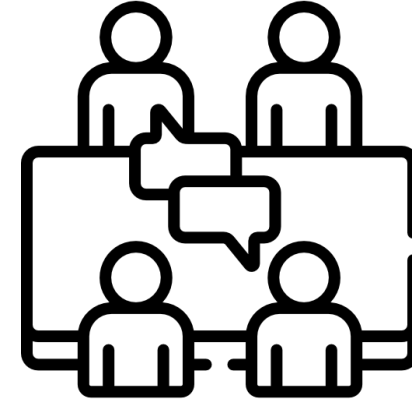
- Interpolation bicubique
- Intégration en C++
- Passage 2D vers 3D



Bicubique

Gestion de Projet

- Réunions hebdomadaires
 - retour sur ce qui a été fait
 - échanges sur les problèmes
 - explications notions
- Comptes rendus
- Gestion sur Gitlab :
 - 1 Issue par tâche



- Répartition des tâches par préférences

- finir une implémentation propre de l'existant
- documenter le plus possible
- se renseigner sur l'homologie persistante
- intégrer des outils pour l'homologie

Conclusion

Projet très intéressant

Contents de l'avancée

Beaucoup de nouvelles connaissances

MERCI



L'École des INGÉNIEURS Scientifiques