



RÉALITÉ VIRTUELLE DANS LE CADRE DE SERVICES ET DE DONNÉES ASTRONOMIQUES

Stage 2A

Etudiant : Romain Houpin

Maître de stage : André Schaaff

Encadrant Universitaire : Hervé Panetto



PLAN

PLAN

- **Présentation de l'entreprise**
- **Contexte du stage**
- **Cahier des charges du projet**
- **Problèmes et solutions proposées**
- **Bilan du stage**

PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE

PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE

- **OSU**
- **UMR : CNRS Université de Strasbourg**
- **Construit en 1881 / 3ème lunette de France**



- **2 équipes de recherches :**
 - * **Galaxie**
 - * **Hautes énergies**
- **2 services d'observations de l'INSU**
 - * **CDS**
 - * **Survey Science Centre d'XMM-Newton**

PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE

Le CDS

- Créé en 1972
- Gérer un ensemble de données astronomiques :
recueillir, unifier, homogénéiser, conserver, distribuer



BDD d'objets



BDD de catalogues



BDD d'images +
logiciel de visualisation

CONTEXTE DU STAGE

CONTEXTE DU STAGE

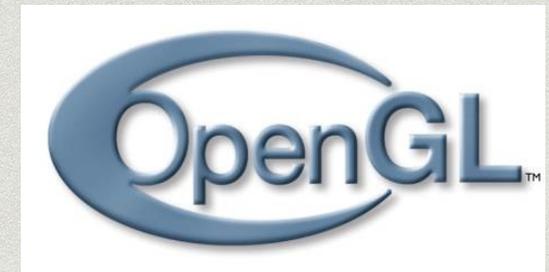
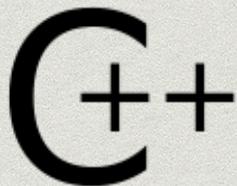
- **Ouverture et modernisation**
- **Services très efficaces sur tous supports**
- **Objectif de recherche et d'optimisation**
- **Nouvelles façons d'apprentissage ?**
- **Nouvelles façons de visualisation des données ?**



CONTEXTE DU STAGE

Oculus Rift

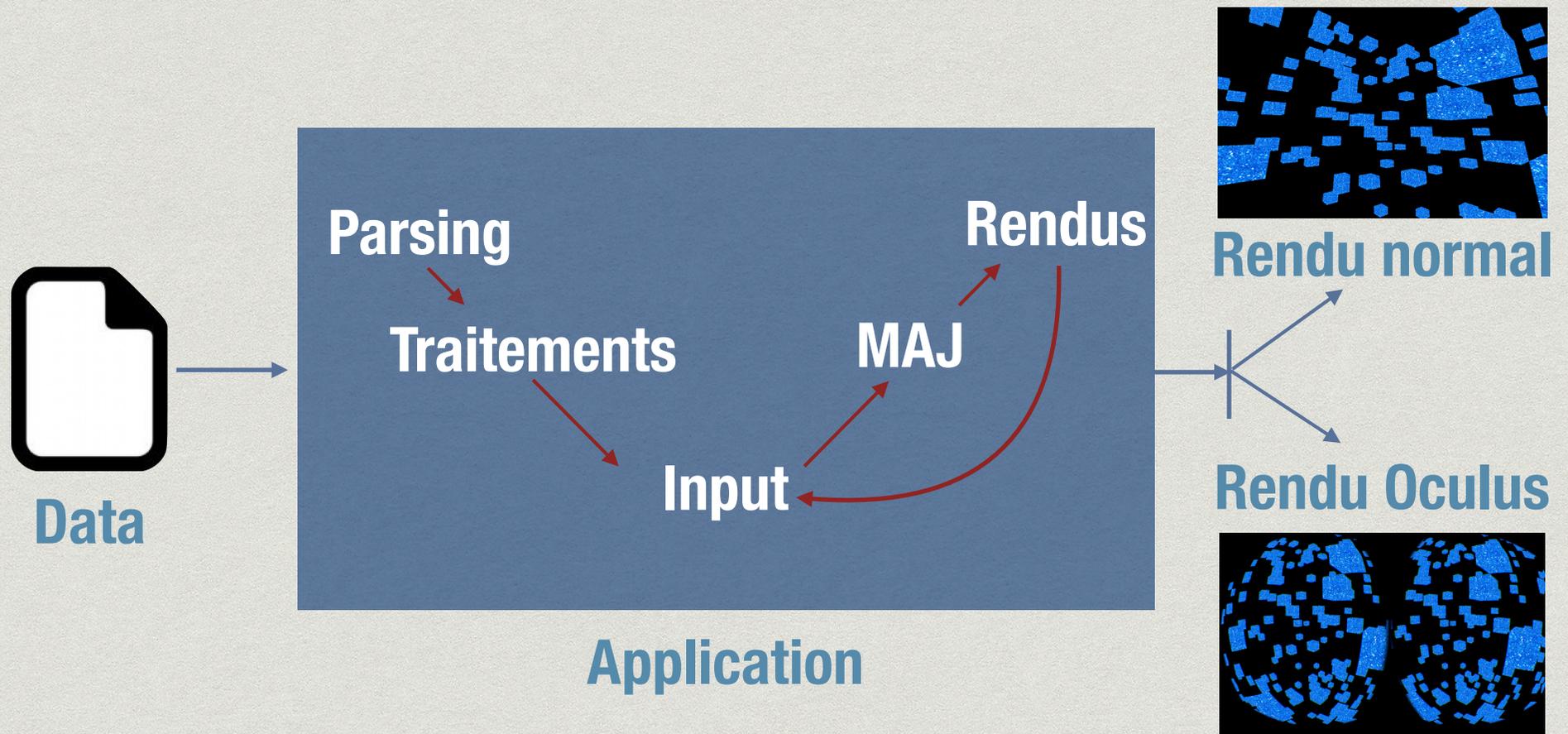
- Casque de réalité virtuelle
- Un écran 60 Hz d'une résolution de 640*800
- Deux lentilles
- Un gyroscope 3 axes pour les accélérations angulaires
- Un magnétomètre 3 axes pour les champs magnétiques
- Un accéléromètre 3 axes pour l'accélération



CAHIER DES CHARGES

CAHIER DES CHARGES

Prototype de visualisation de données astronomiques



CAHIER DES CHARGES

De manière plus générale :

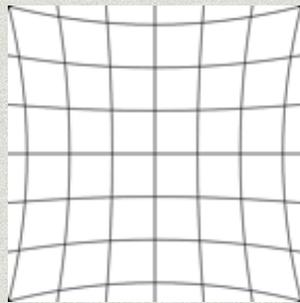
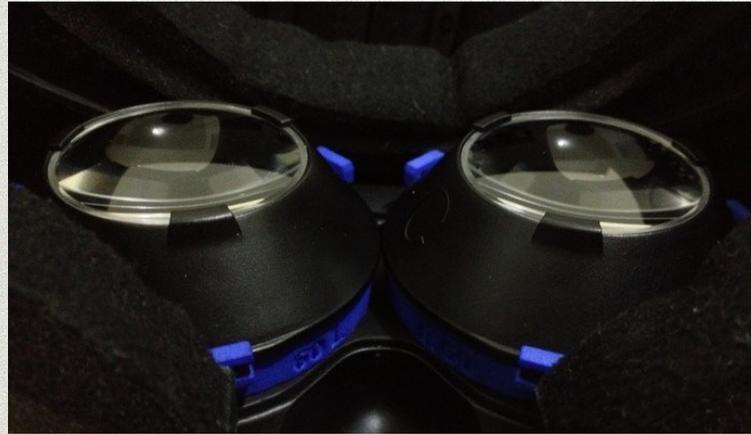
- **Multiplateforme**
- **Gestion de cubes de données et de nuages d'étoiles**
- **Affichage des données via une échelle de couleurs**



PROBLÈMES ET SOLUTIONS PROPOSÉES

PROBLÈMES ET SOLUTIONS PROPOSÉES

1) Application de filtres



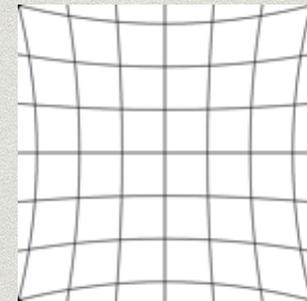
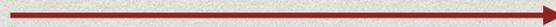
Distorsion en coussinets



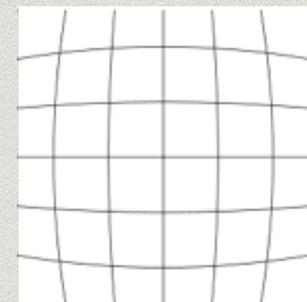
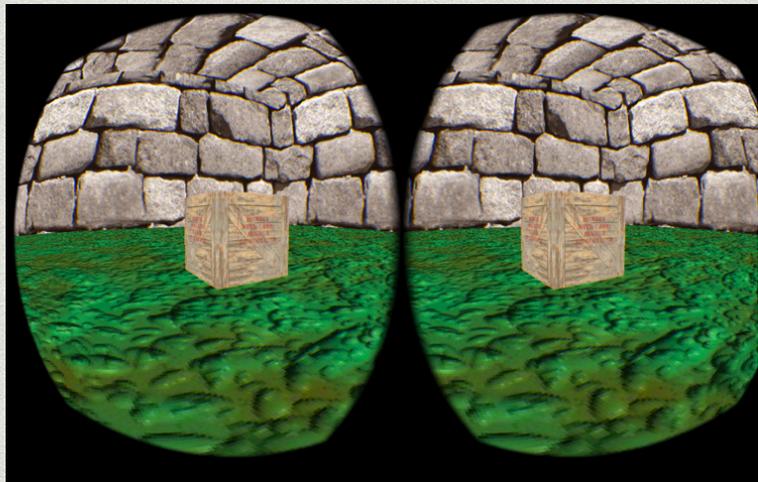
Aberration chromatique

PROBLÈMES ET SOLUTIONS PROPOSÉES

1) Application de filtres



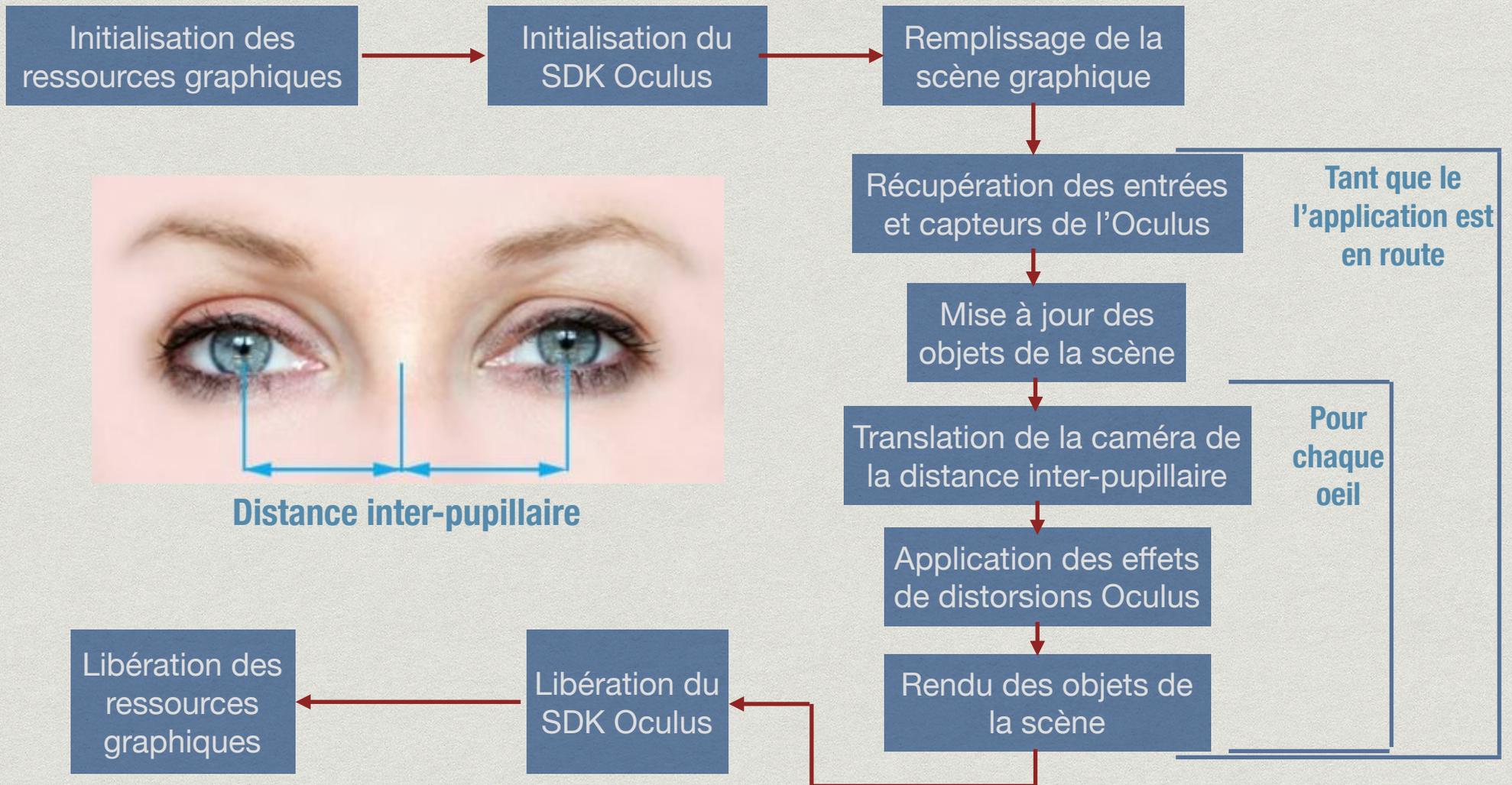
Distorsion en coussinets



Distorsion en barilletts

PROBLÈMES ET SOLUTIONS PROPOSÉES

2) Algorithme de rendu oculus



PROBLÈMES ET SOLUTIONS PROPOSÉES

3) Nombre d'objets et performances

- 20 000 à 1 000 000 d'objets
- Jusqu'à 60 FPS

Problème :

Temps des rendus > 8,3 ms
(60 * 2 rendus par seconde)

PROBLÈMES ET SOLUTIONS PROPOSÉES

3) Nombre d'objets et performances

Solution 1 : Un seul objet graphique

Déplacement de la charge sur la carte graphique

Nombre de
vertices identique

Pour n objets,
passage de n boucles
processeur à 1 seule

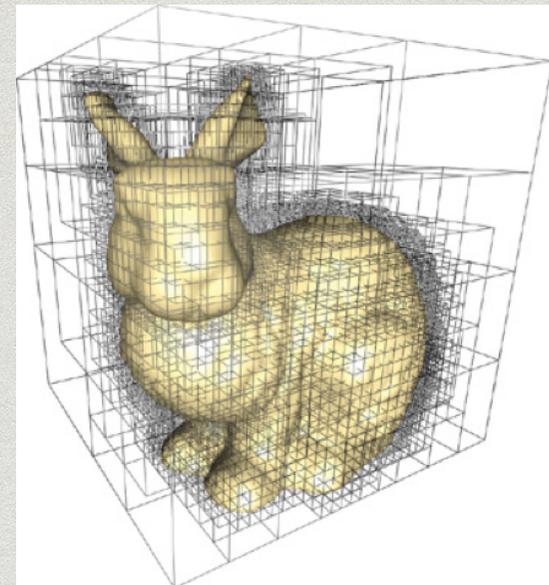
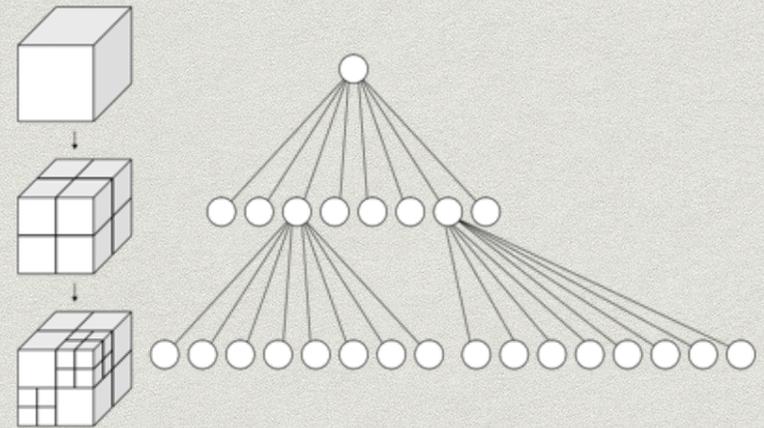
6000% de gain

PROBLÈMES ET SOLUTIONS PROPOSÉES

3) Nombre d'objets et performances

Solution 2 : Octree

- **Arbre où chaque noeud possède 8 fils**
- **Partitionner un espace cubique**
- **Densité identique dans chaque région résultante**
- **Objectif : Afficher uniquement les régions voisines**



PROBLÈMES ET SOLUTIONS PROPOSÉES

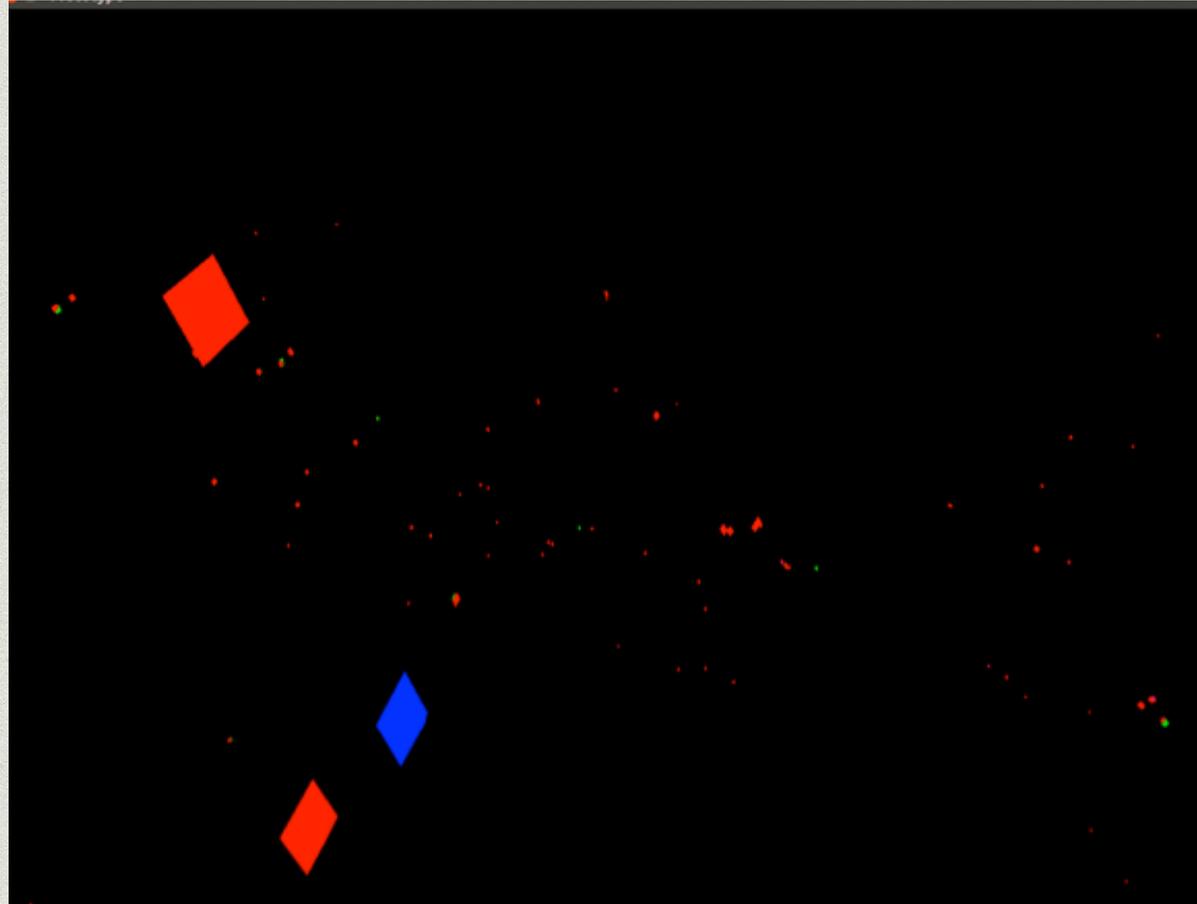
3) Nombre d'objets et performances

Solution 3 : Design Pattern

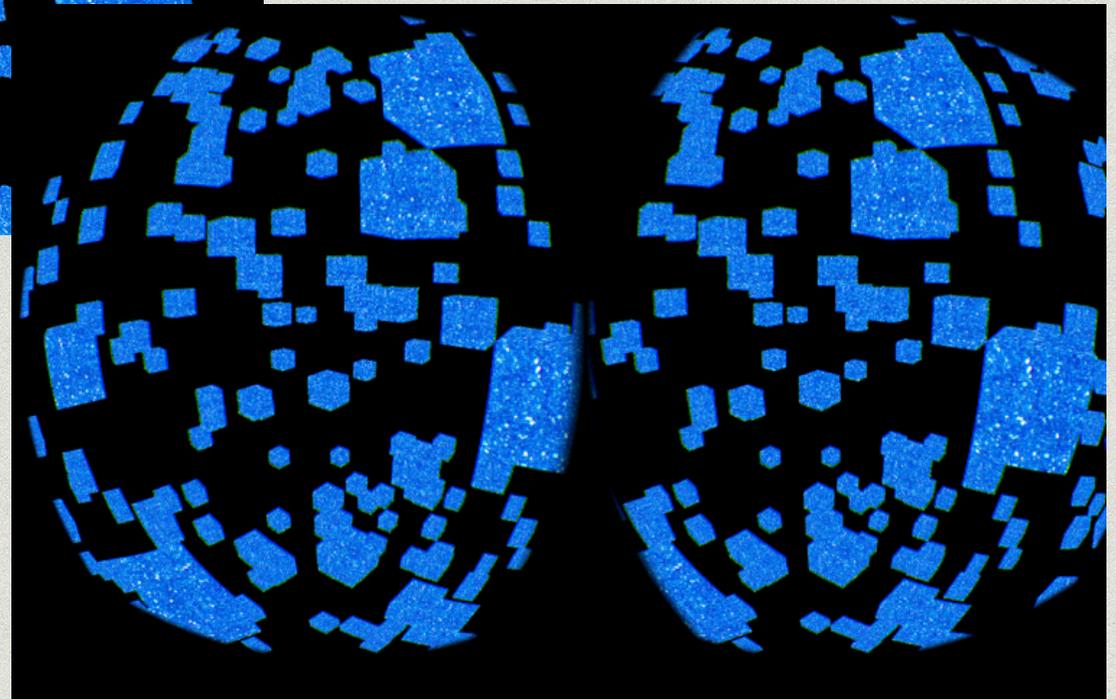
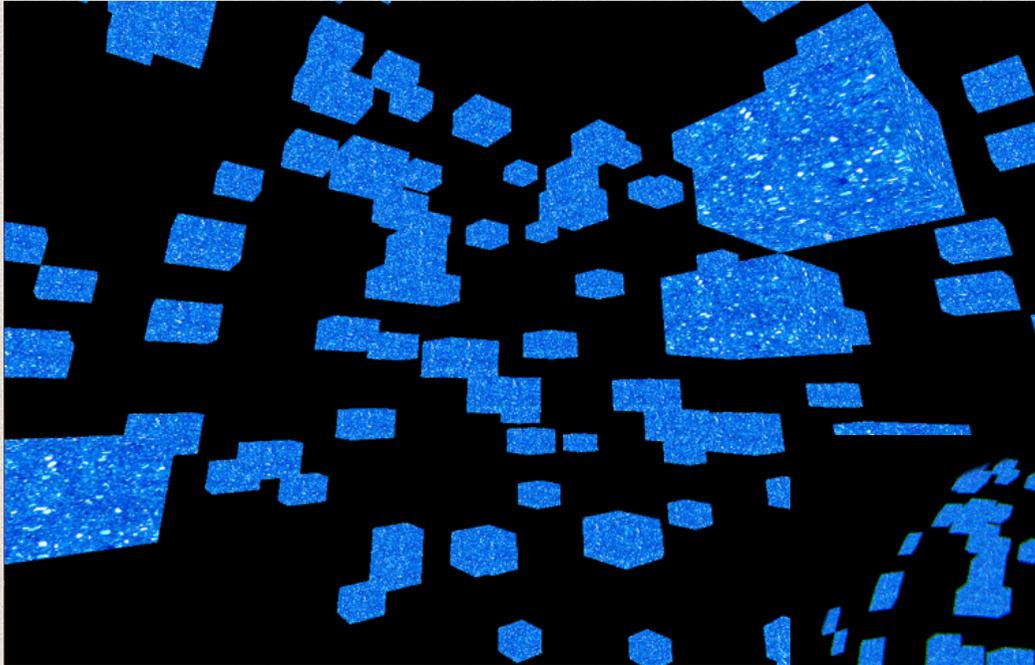
- Singleton Pattern
- Flyweight Pattern
- RAII
- Data Locality

RÉSULTATS

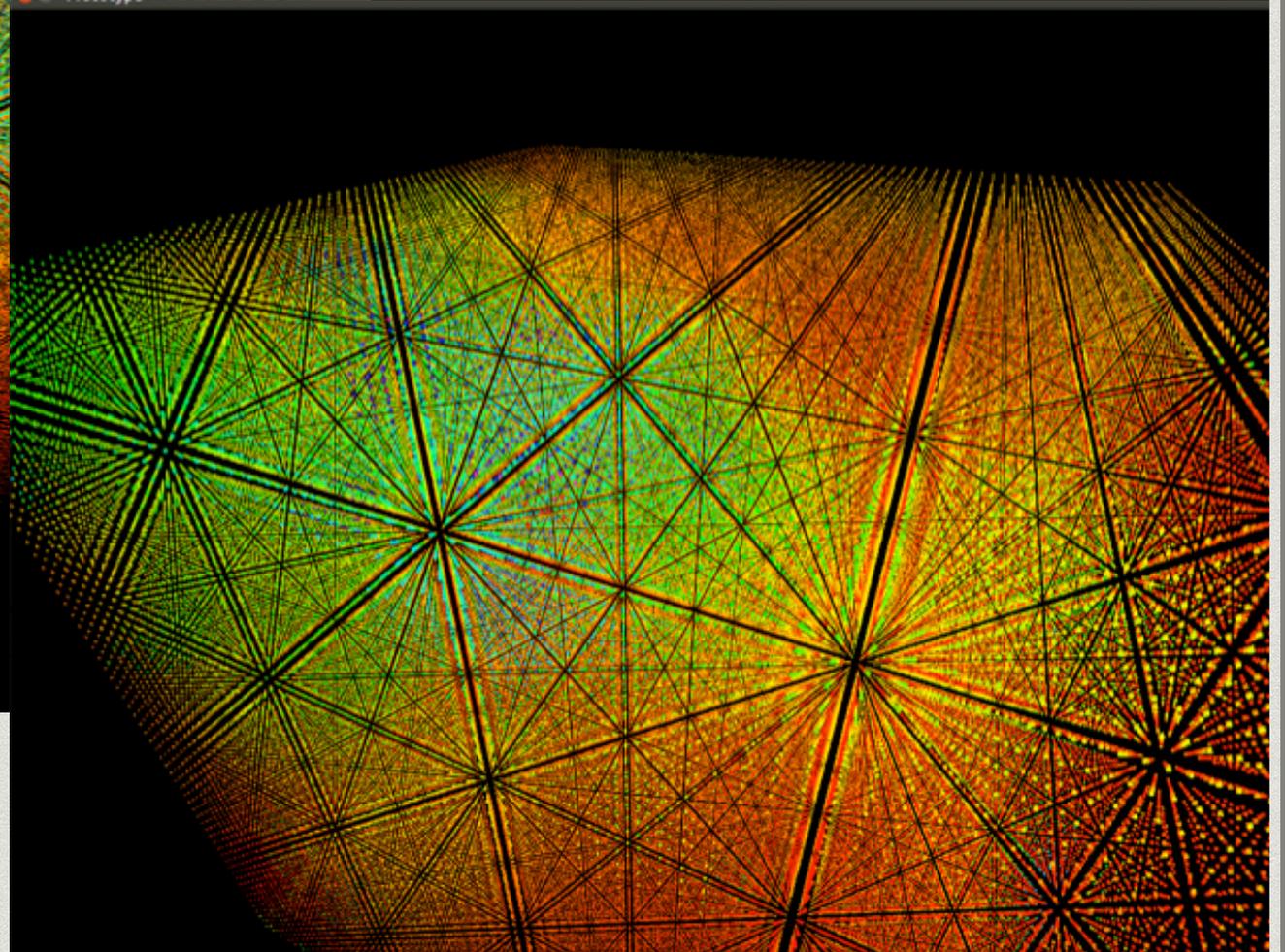
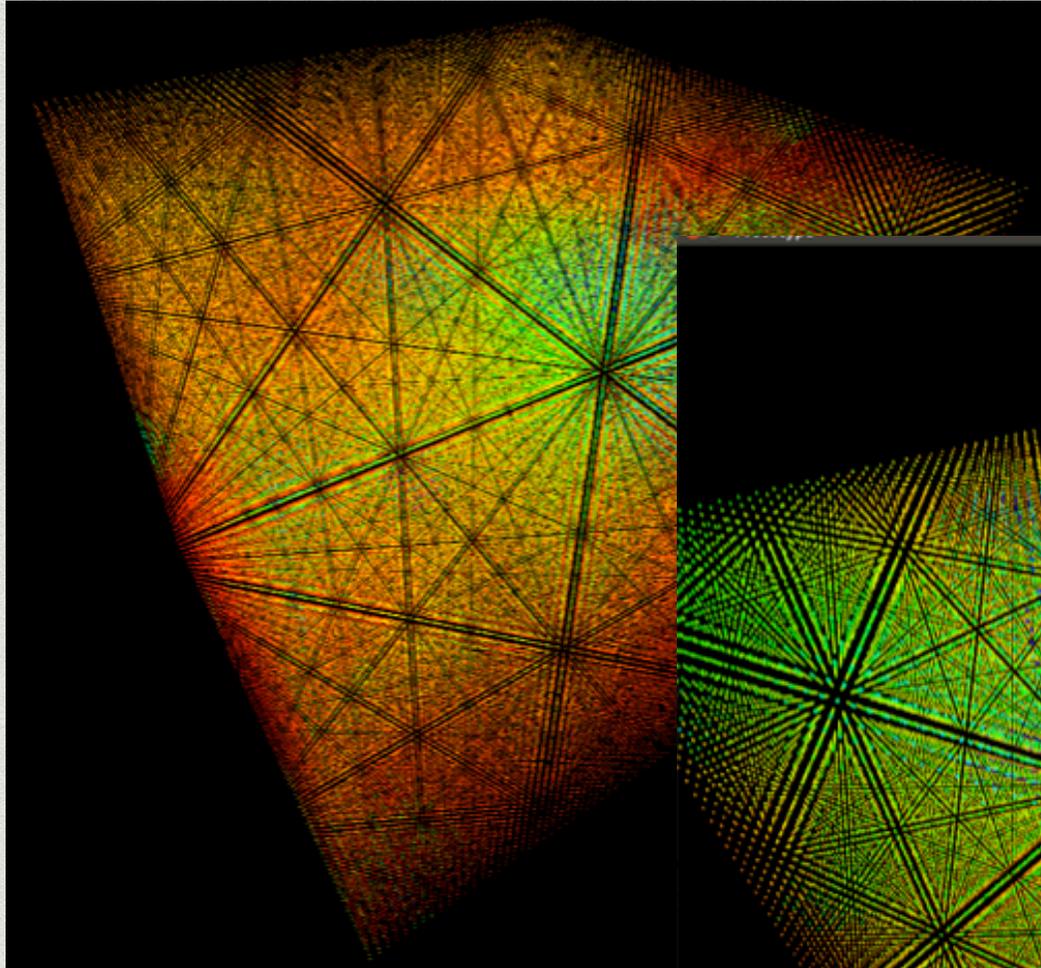
RÉSULTATS



RÉSULTATS



RÉSULTATS



BILAN

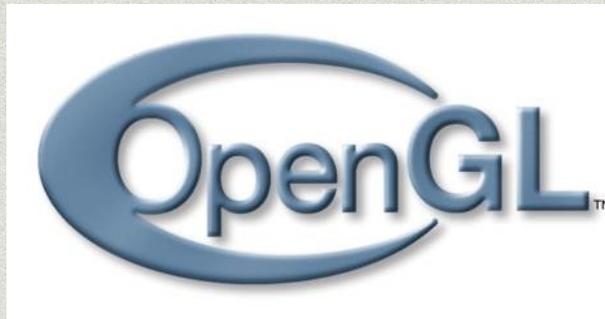
BILAN

- **Prototype fonctionnel**
- **Améliorations et ajouts prévus**

- **Connaissances enrichies**
- **Autonomie et travail d'analyse**
- **Association du travail et des loisirs**
- **Conforté dans le choix de la spécialité**



C++



MERCI DE VOTRE ATTENTION