



Projet Théorie des graphes

Antonin Tarrade, Gabriel Gournay, Lamothe Olivier

Département Sciences du Numérique, Deuxième année
2023-2024

Table des matières

1	Manuel d'utilisation	4
2	Introduction	4
3	Représentation graphiques	5
4	Information sur chaque sommet	6
5	Caractéristiques du graphe	6
6	Conclusion	7

Table des figures

1	Configuration 3 : 40km	5
2	Information locale d'un unique satellite	6
3	Caractéristiques principales du graphe	7

1 Manuel d'utilisation

Sur la page Github du projet sont téléchargeables dans le dossier "Builds" les builds du projet pour Windows, Linux et MacOS. On peut ouvrir le projet en lançant simplement l'application. On peut inter-agir avec l'application ainsi :

- Cliquer sur les boutons (changer la configuration, afficher les infos...)
- Tourner la caméra autour des satellites avec les flèches directionnelles
- Zoomer/Dézoomer avec les touches Z et S
- Afficher un satellite avec un clic gauche dessus
- Afficher la distance entre deux satellites en les sélectionnant avec clic droit
- Retourner au menu (en cas de bug par exemple) avec la touche échap

2 Introduction

Pour la réalisation de ce projet de graphe, nous avons décidé d'utiliser le moteur de jeu Unity. En effet, nous avons trouvé qu'il serait bien de visualiser pleinement l'essaim de satellite en trois dimensions, et de pouvoir le représenter librement sous différentes angles et a différentes distances. Nous avons jugé que les nombreux outils graphiques disponibles nous permettraient une représentation pratique et utile des informations nécessaires à la compréhension d'un graphe. Cependant, nous avons du recoder en totalité les différents algorithmes de calcul des caractéristiques du graphe, et les adapter au langage et à la représentation.

3 Représentation graphiques

Nous avons représenté dans notre graphe des satellites, les sommets par des modèles 3D placés dans l'espace, et les arcs par des traits continus entre les satellites. Les couleurs des satellites ainsi que des liens sont étalonnés selon leur degré relatif par rapport au degré minimal et maximal de tous les sommets. Ainsi, on visualise plus facilement les zones de plus forte densité (rouge).

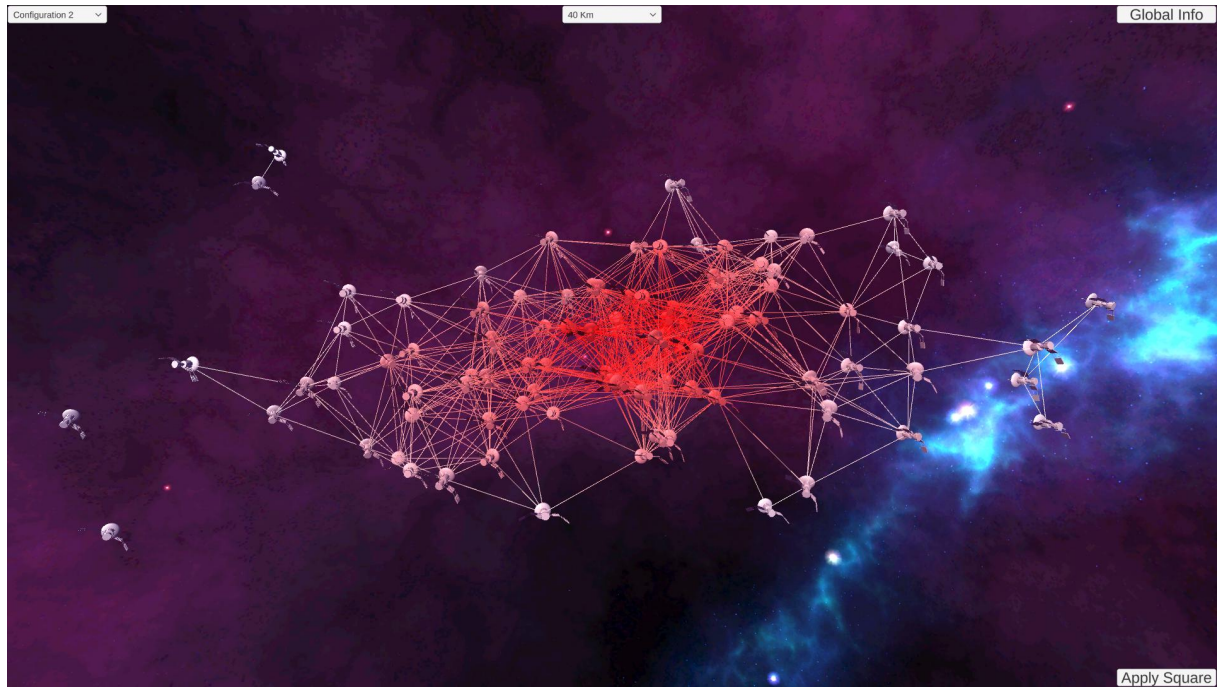


FIGURE 1 – Configuration 3 : 40km

4 Information sur chaque sommet

Dans le contexte, nous avons jugé pertinent de pouvoir récupérer les informations locales sur un satellite en particulier, ainsi, l'utilisateur a accès au degré du satellite, à la taille de sa composante connexe, et peut afficher la distance la plus courte entre n'importe quel couple de satellites.

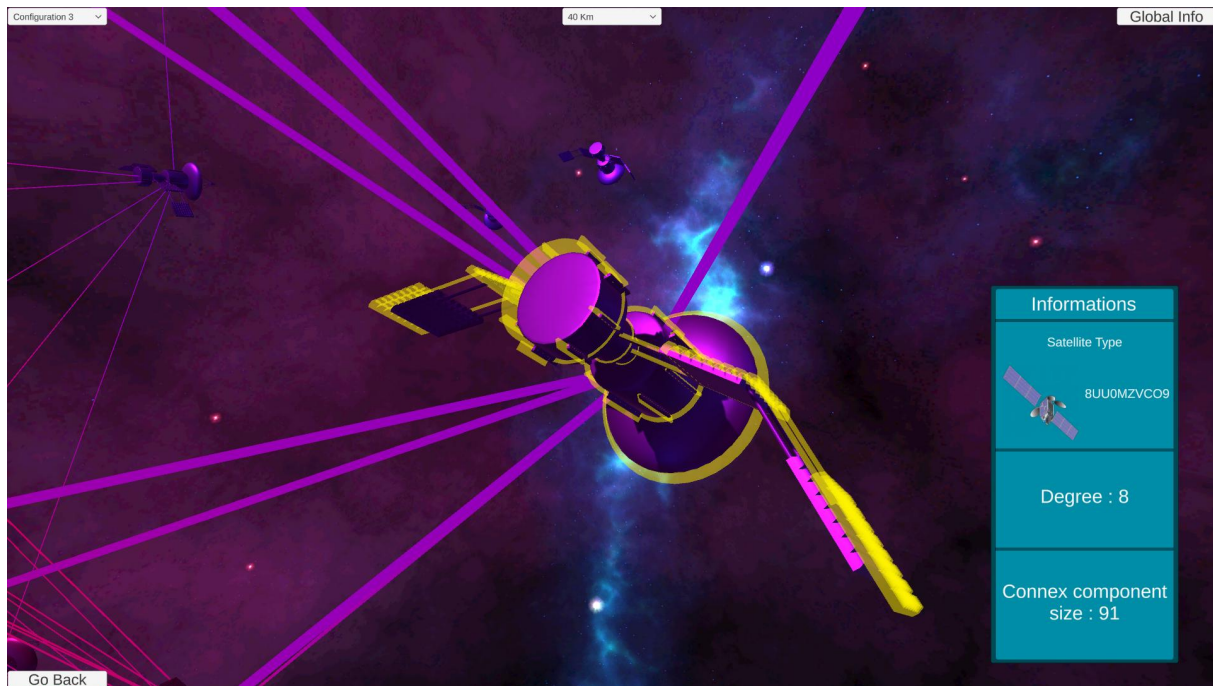


FIGURE 2 – Information locale d'un unique satellite

5 Caractéristiques du graphe

Pour le calcul des caractéristiques du graphe, le seul fichier pertinent à regarder dans le code source est la classe Graph située dans le fichier Graph.cs, où sont contenues toutes les fonctions de calcul. Le reste des fichiers est relatif à Unity et au traitement graphique et ne montre pas de pertinence pour l'aspect théorique des graphes. L'utilisateur peut afficher les caractéristiques principales du graphe pour chaque configuration possible :

- Le degré moyen calculé à partir de tous les degrés des sommets
- Le degré de clustering moyen est calculé à partir de la matrice de clustering
- La distribution des degrés est calculée par la fonction "CalculateDegreeDistribution" appelée sur la matrice d'adjacence (calculée par "CalculateAdjacenceMatrix")
- La distribution des degrés de clustering est calculé par la fonction "CalculateDegreeDistribution" appelée sur la matrice de clustering (calculée par "CalculateClusteringMatrix")
- La distribution des tailles des composantes connexes est calculée par la fonction "CalculateConnexComponentsDistribution" appelée sur la liste des composantes connexes
- La distribution des distances les plus courtes entre satellites est calculée par la fonction "CalculateShortestDistanceMatrix" et utilise la matrice d'adjacence et la matrice des poids, on utilise l'algorithme de Djikstra pour la calculer
- Les mêmes

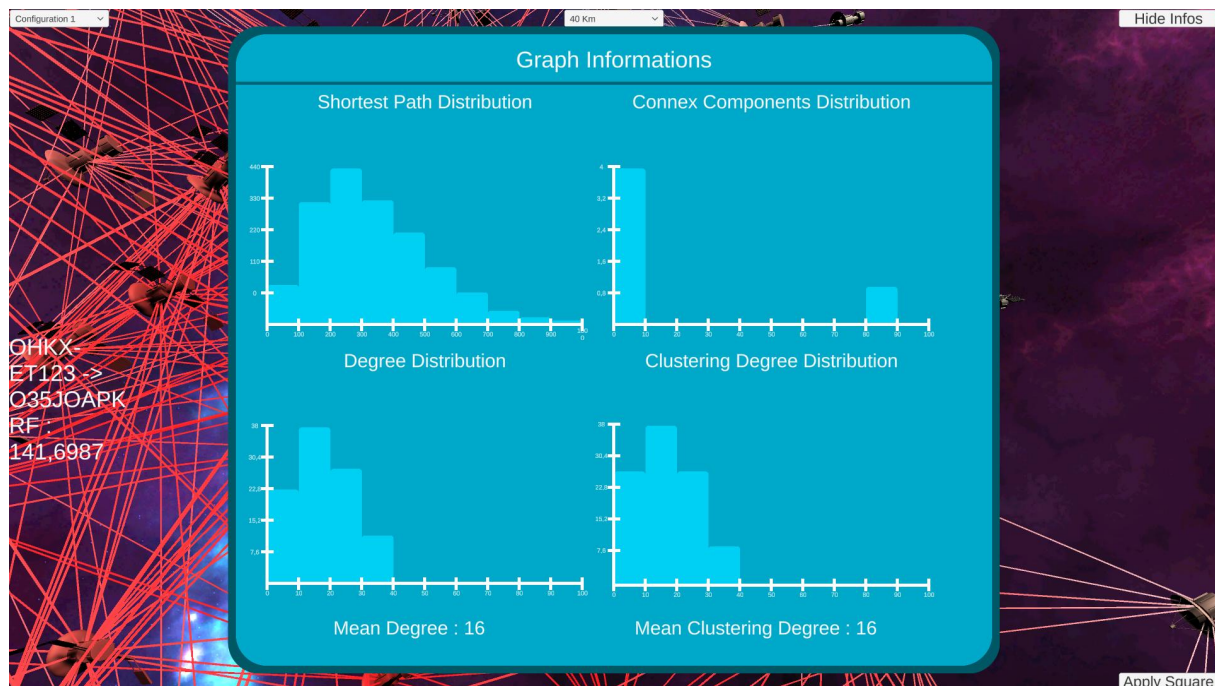


FIGURE 3 – Caractéristiques principales du graphe

Nous avons implémenté l'algorithme de Bron-Kerbosh pour calculer l'ensemble des cliques (fonction "CalculateClicks"), mais nous n'avons pas réussi à l'optimiser en terme de mémoire, ou notre implémentation est fautive : le nombre d'appels récurrents est trop grand et la pile se remplit trop vite. Le langage n'est également certainement pas adapté pour de tels calculs.

6 Conclusion

Malgré la complexité de recoder les algorithmes (et donc l'incapacité de coder Bron-Kerbosh), nous sommes très contents d'avoir choisi Unity car le rendu final est beaucoup plus parlant et permet de mieux comprendre les différents graphes explorés. Si nous avions eu plus de temps, nous aurions voulu retirer les différents bugs présents dans l'application. Nous espérons que vous vous amuserez à manipuler l'interface graphique et explorer les satellites.