

Visualisation et Comparaison de Connectomes à l'aide de Graphes

Seconde partie

PROJET DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT – DI5

ETUDIANT: CONDETTE CLÉMENT

ENCADRANTS: JEAN-YVES RAMEL, KIEU DIEM HO, NICOLAS MONMARCHÉ

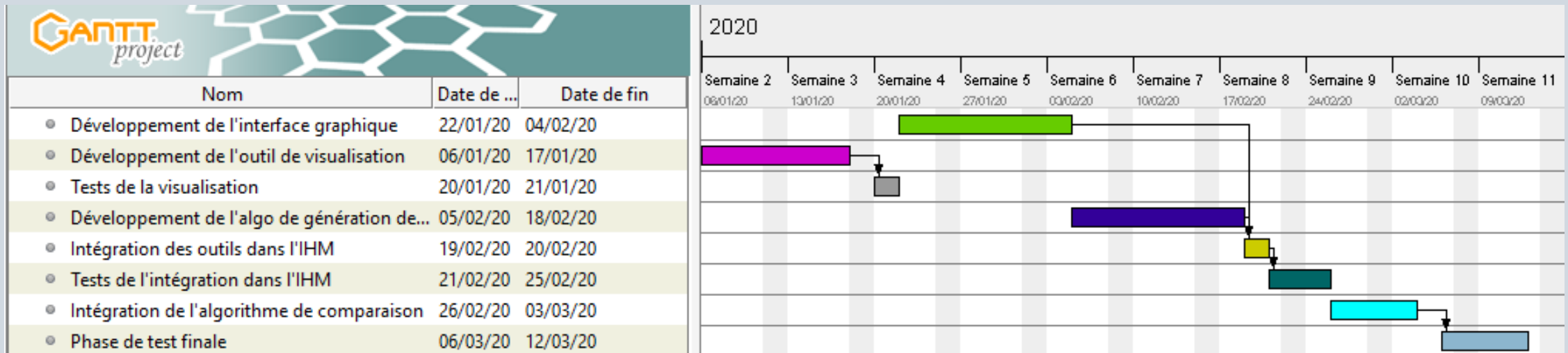
Plan de la présentation

- I – Présentation des étapes du S10
- II – Cycle de travail et planning
- III – Implémentation des fonctionnalités
- IV – Fait et Reste à faire
- V – Préparation pour le futur et continuation du projet
- VI – Conclusion

I - Présentation des étapes du S10

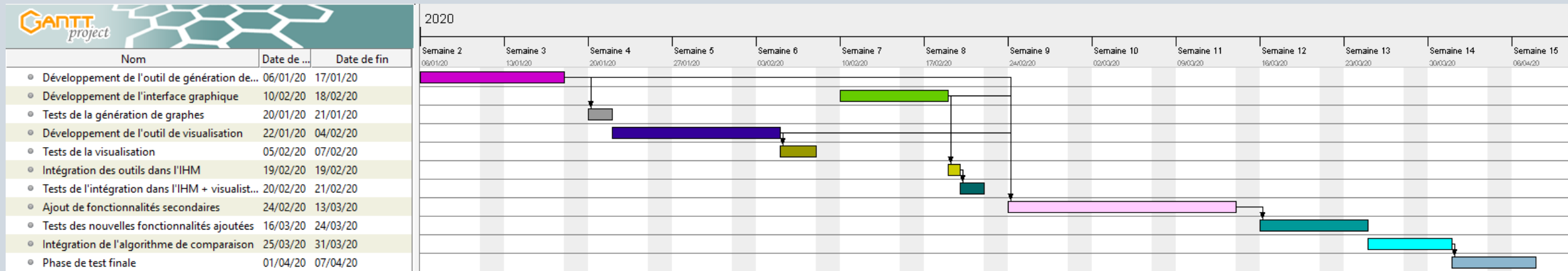
- Au début du S10, plusieurs modules à développer
 - Générer des graphes à partir de données d'entrée
 - Visualiser les graphes
 - Comparer les graphes
 - Interface graphique application

Diagramme de Gantt du projet



- Diagramme de Gantt prévisionnel au début de la phase de développement

Diagramme de Gantt du projet V2

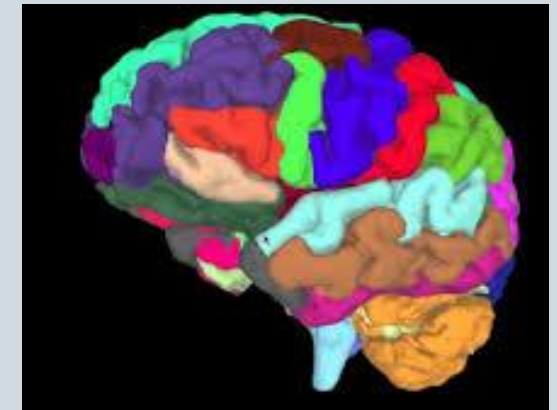
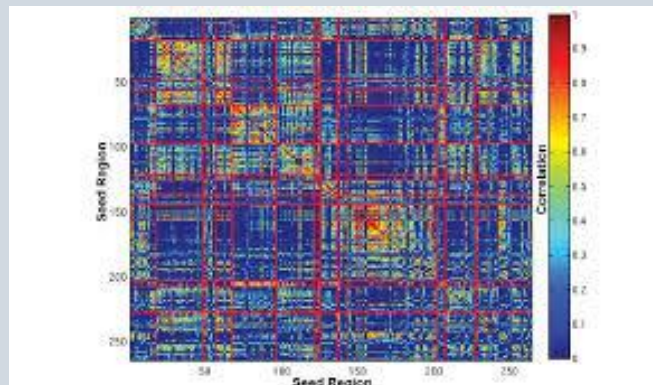


- Après réunion, décision de se diriger vers une « bibliothèque de manipulation de connectomes »
- Révision du diagramme de Gantt

Générer des graphes de connectomes

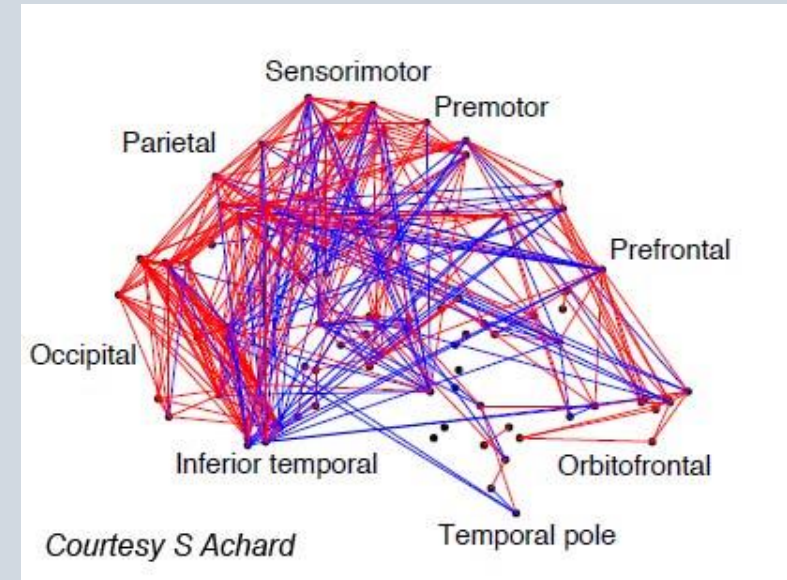
- Deux types de données d'entrée
 - Matrice d'adjacence et Atlas pour un nouveau graphe
 - Fichier graphe pour ouvrir un graphe de connectome déjà créé
 - Dans un premier temps graphml, puis gxl si le temps le permet

The GraphML File Format



Visualisation d'un graphe de connectome

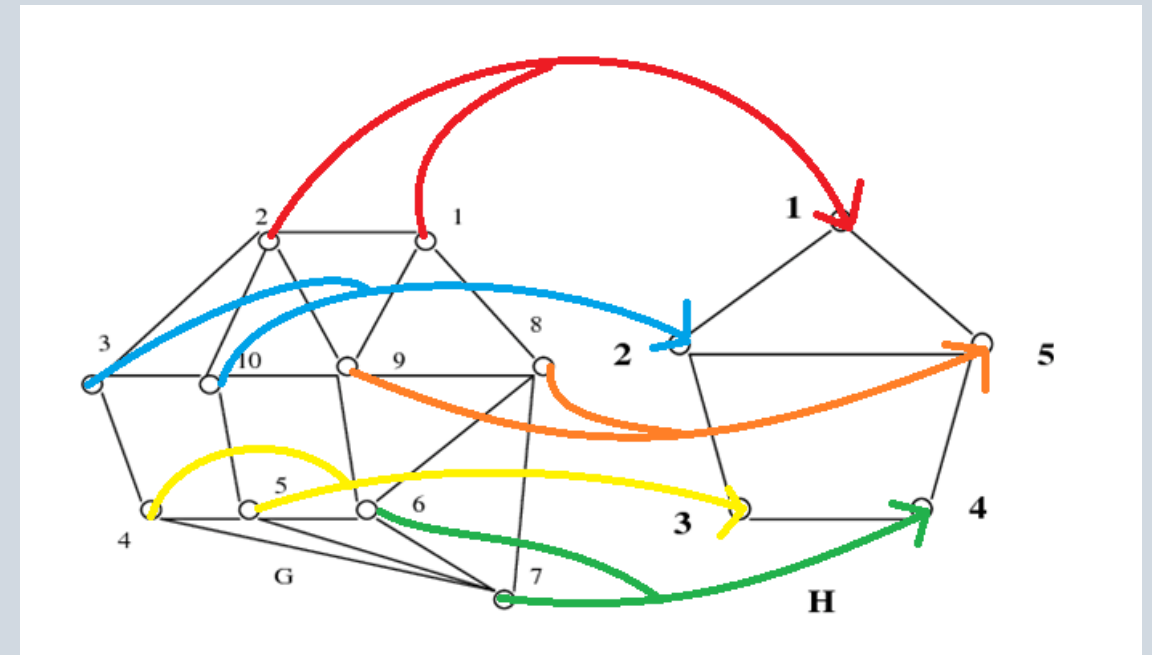
- Permettre de visualiser en 3D un graphe de connectome
- Consulter en temps réel les informations des sommets



Second Brain Connectivity Course -
Grenoble 2015
Neurometrika.org

Comparaison de graphes

- Code existant de Diem utilisant l'Ant Colony Optimization
- Permet un appariement multivoque des graphes
- En connectomique, permet de comparer patients (Alzheimer, Parkinson...) et personnes saines



Subgraph Matching using neural networks, 2012

Interface graphique

- Interface graphique simple
- Le plus intuitif possible
- Utilisable par des non informaticiens
- Permet d'accéder aux autres fonctionnalités

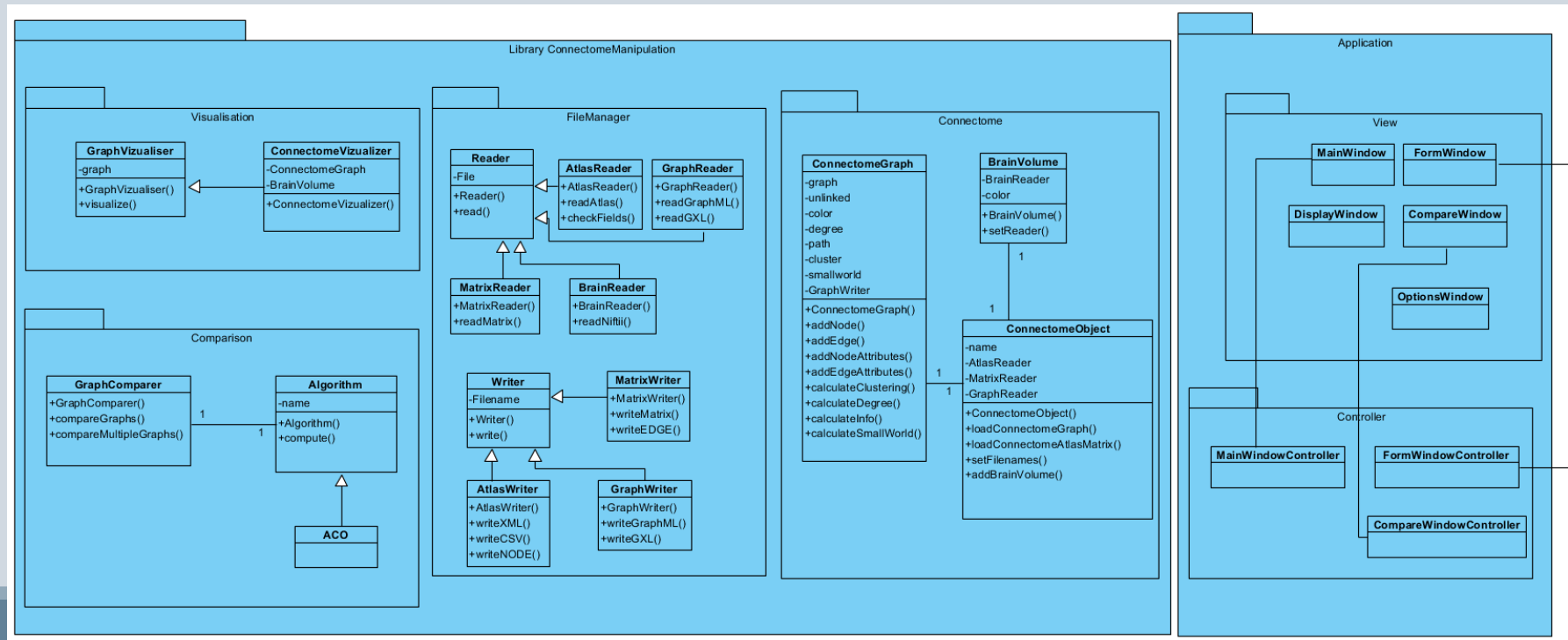
II- Cycle de travail et planning

- Travail en méthode agile
- Réunions régulières, principalement avec Diem
- Discussion des tâches faites/à faire
- Trello et compte-rendu de réunion pour suivre les tâches à faire



Fonctionnalités à développer

- Redéfinition du cadre du projet vers mi-janvier
 - Changement du Gantt pour le planning
 - Fonctions à développer non-présentes dans le cahier des spécifications

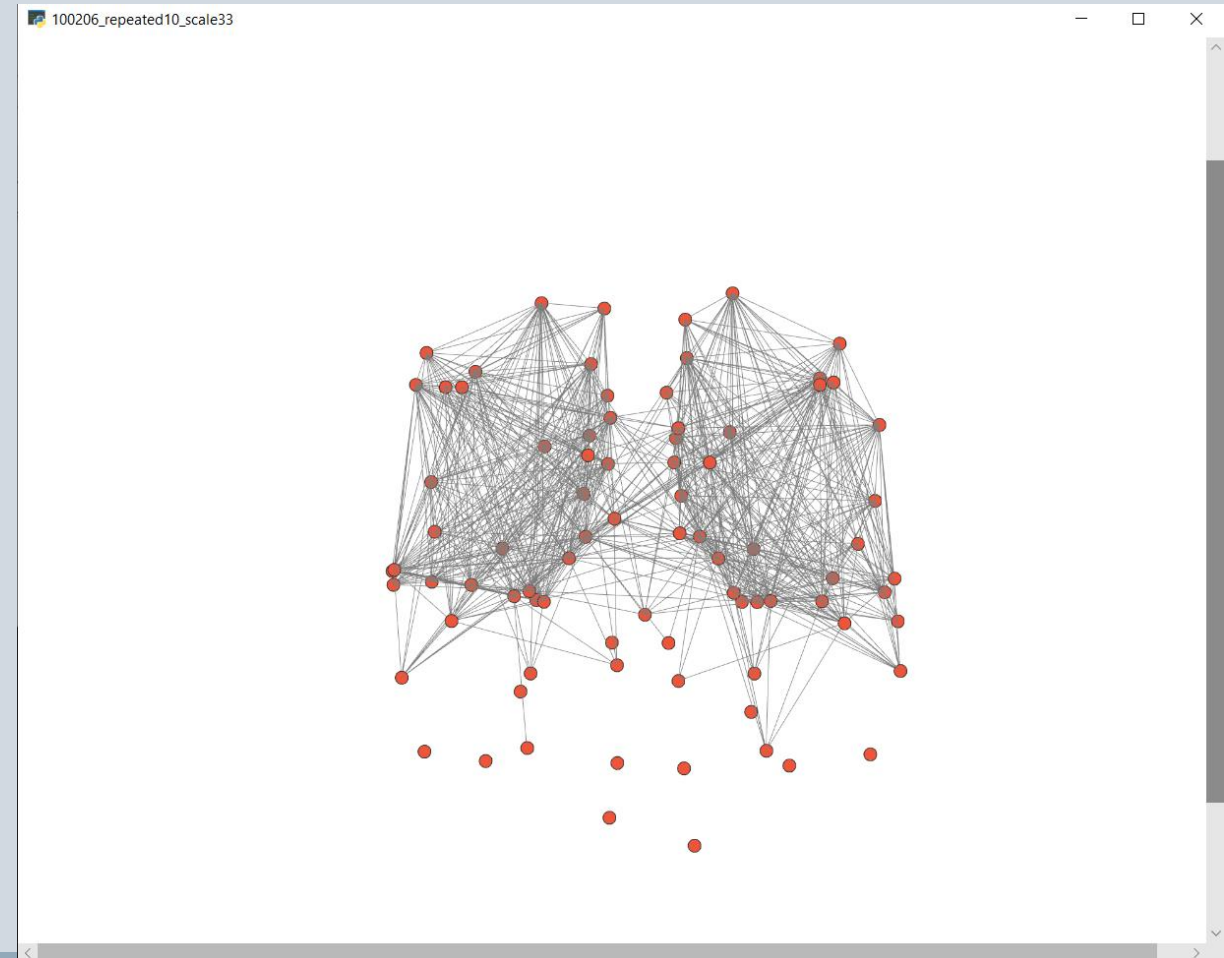


III- Implémentation des fonctionnalités

- Lecteurs de matrice d'adjacence, atlas et fichiers
 - .txt, .csv, .edge pour les matrices
 - .txt, .csv, .xml, .node pour les atlas
 - Lecteur adaptatif pour les atlas: tente de déchiffrer la syntaxe si inconnue
 - Fichiers .graphml pour les graphes networkx
- Modélisation de connectomes sous forme de graphe avec networkx
- Calculs de mesures pertinentes à l'étude des connectomes

Visualisation d'un connectome

- Utilisation de Plotly et Pywebview pour la visualisation
- Possibilité de visualiser seulement un hémisphère (gauche ou droit)
- Tentative d'afficher un modèle de cerveau transparent autour du graphe



Interface et fonctionnalités

- Interface graphique simple et intuitive
- Création de nouveau connectomes ou ouvertures de graphes sauvegardés
- Ajout de mesures de théories des graphes aux graphes de connectomes
- Sous graphes (hémisphères gauche ou droit) des graphes de connectomes

Comparaison de graphes

- Fonctionnalité non-implémentée
- Simple comparaison développée avec la fonction « Symmetric Difference » de networkx
- Travail préparatoire (classes, interface graphique, fonctions dans les autres classes) fait pour développement futur

IV- Fait...

- Fonctionnalités principales ont été développées
 - Modélisation de connectome sous forme de graphe
 - Visualisation de graphes
- Des fonctionnalités non présentes dans le cahier des spécifications du S9
 - Sous-graphes d'hémisphères
 - Visualisation de sous-graphes
 - Calculs de mesures de graphe

IV- ...et Reste à faire

- Des fonctionnalités n'ont pas été implémentées par manque de temps ou changement de priorité
- Comparaison de graphes avec l'ACO
- Visualisation d'un volume de cerveau 3D
- Lecture et écriture du format GXL

V - Préparation pour le futur et continuation du projet

- Projet qui dépasse le cadre d'une simple application : bibliothèque de manipulation de connectomes
- Documentation pour reprendre le projet et terminer les fonctions non implémentées
- Deux directions pour poursuivre le projet:
 - étendre vers les données d'entrée (neuroimagerie, fichiers Niftii)
 - ou traitement de graphe (comparaison, calculs)

VI - Conclusion

- L'organisation du projet aurait pu être mieux, les erreurs du S9 se sont faites ressentir
- Bonne phase de développement malgré cela
- Content d'avoir travaillé sur le projet, enrichissant sur les aspects informatiques et gestion de projet