

Déploiement optimal d'un réseau de voies cyclables

Martial Masselot - Effectué au LICIT (ENTPE/IFSTTAR) - sous la tutelle de Nicolas Chiabaut, chercheur au LICIT - VA Ingénierie de la mobilité

Introduction :

Les problèmes d'optimisation de réseau sont fréquents dans de nombreux domaines. Parmi eux se trouvent les réseaux de télécommunication, les réseaux énergétiques, électriques ou encore, ceux qui nous intéressent dans cette étude, les réseaux de transport. Nos travaux porteront principalement sur le cyclisme qui fait un grand retour depuis quelques années pour les trajets courts, de l'ordre de 2km. L'augmentation du nombre de trajets parcourus à vélo peut s'expliquer par la prise de conscience écologique, son faible coût et surtout les aménagements et services qui se multiplient dans les grandes villes. Nous pouvons noter la tendance qu'a chacune de ces villes à se munir d'un service de vélos en libre-service et de développer ce service si la demande est trop importante pour être satisfaite par le service de vélopartage. Afin de favoriser les déplacements en vélos, une action est de créer des infrastructures dédiées à ce mode de transport. Nous pouvons ainsi créer des bandes et pistes cyclables afin de permettre des déplacements rapides pour les cyclistes tout en étant à l'écart du trafic motorisé, offrant ainsi une sécurité aux usagers.

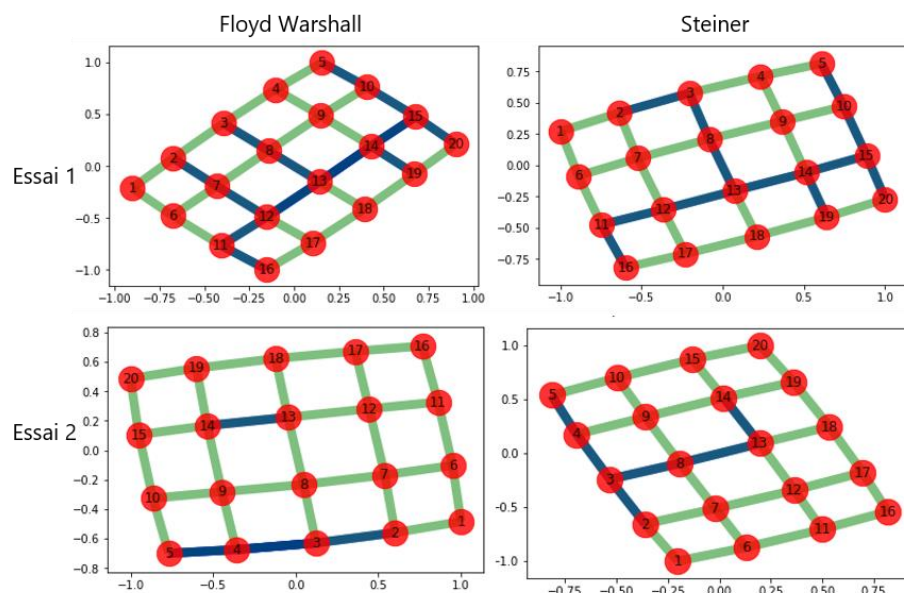
Créer de tels aménagements se ferait cependant au détriment d'autres usagers dans la plupart des cas par appropriation de leur espace. C'est pourquoi l'objet de notre étude sera de déterminer un réseau optimal de voies cyclables, desservant un maximum d'espace le plus vite possible pour un maximum d'usagers tout en réduisant autant que faire se peut l'emprise du réseau cyclable sur le réseau routier préexistant.

Méthodologie et outils utilisés :

Afin de déterminer le réseau optimal répondant aux critères nous avons recours à la recherche opérationnelle. Le terme de recherche opérationnelle regroupe l'ensemble des techniques rationnelles orientées vers la recherche du meilleur choix dans la façon d'aboutir au résultat visé ou au meilleur résultat possible. Ainsi parmi les méthodes de recherche opérationnelle, il nous est possible de trouver algorithmiquement un réseau cyclable cible ou optimal selon nos critères. Nous avons choisi de retenir les algorithmes de Floyd Warshall qui calcule les distances minimales de chaque points d'un réseau vers tous les autres et le problème de l'arbre de Steiner qui cherche l'arbre de poids minimal d'un réseau. Rappelons qu'une des particularité d'un arbre en théorie des graphes est un graphe connexe, c'est-à-dire qu'on peut accéder à tous les points desservis par l'arbre depuis n'importe quel autre point. L'étude se porte dans une premier temps sur un réseau fictif avant de se concentrer sur un réseau réel avec le cas de la ville de Lyon. Afin de représenter nos résultats nous aurons recours au package NetworkX et au logiciel QGIS, nos programmes sont codés en langage Python.

Principaux résultats obtenus :

Nous avons obtenu sur l'essai fictif des réseaux différents avec chacune des méthodes. Un résultat intéressant a pu être observé en faisant varier la localisation des paires origine destination. En effet notre premier essai aboutissait à la méthode de l'arbre de Steiner donnant le réseau le plus optimal mais en faisant varier les paires OD, la méthode de Floyd Warshall devient la plus efficace si les paires OD sont regroupés dans plusieurs hub.



Essai	1	8
Longueur Floyd Warshall (m)	2368	771
Longueur Steiner(m)	1606	1148

Enfin nous avons pu définir un réseau optimal pour les arrondissements de Lyon 3 et 6 à l'aide de la méthode de l'arbre de Steiner représenté en traits mauves, les points représentant les stations Vélo'v.

