

## Projet – Plus court chemin

Ce projet est à réaliser par groupe de **2 étudiants maximum**.

Date limite de rendu : **jeudi 5 mai à 23h59** au plus tard.

Règle : **5 points de moins par jour de retard**.

### Objectif :

L'objectif de ce projet est d'implémenter des algorithmes de recherche de plus court chemin, de les comparer et de les appliquer à des problèmes de cheminement.

Vous trouverez sur Claroline un fichier, nommé « CommunesFrance.csv », contenant la liste de 36208 communes françaises de la métropole (département, id, nom, taille de la population, longitude, latitude). Vous trouverez également trois fichiers correspondant à des graphes composés des 1000, 2000 et 5000 plus grosses communes françaises de la métropole.

Vous devez :

1. Implémenter une version simple de l'algorithme de Dijkstra et de l'algorithme A\* en proposant une heuristique associée (« distance à vol d'oiseaux » par exemple). Les distances à « vol d'oiseaux » peuvent se calculer à partir des coordonnées GPS :  
[https://geodesie.ign.fr/contenu/fichiers/Distance\\_longitude\\_latitude.pdf](https://geodesie.ign.fr/contenu/fichiers/Distance_longitude_latitude.pdf)
2. Tester ces algorithmes sur les 3 graphes en prenant des villes relativement éloignées. Comparer les temps de calcul.
3. Implémenter une version de Dijkstra en utilisant un tas de Fibonacci ou une skip-list afin d'améliorer la complexité. Comparer les temps de calcul avec les algorithmes précédents.
4. Un VRP doit se rendre chaque jour dans une grande ville (plus de 200000 habitants) choisie aléatoirement. Dans quelle ville, parmi les 5000 du 3<sup>ème</sup> fichier, devrait-il habiter pour minimiser ses déplacements ? Quel sera alors la distance moyenne de ses trajets ?
5. Un autre VRP doit se déplacer dans chacune des grandes villes (plus de x habitants) en les visitant l'une après l'autre sans y passer deux fois et en revenant à la ville de départ. Déterminer automatiquement un trajet qui minimise la distance totale parcourue (avec x = 200000, 150000 et 100000).
6. Rédiger un rapport décrivant l'ensemble de vos développements.

Vous devez fournir un rapport en PDF et fournir le code associé (en indiquant comment l'exécuter). Tout ceci devra être déposé dans un ZIP à votre nom dans la « Zone de dépôt » du module Claroline associé à votre cours.

L'ensemble des algorithmes et méthodes développés devront être expliqués clairement. Attention à la complexité de vos algorithmes. Vos algorithmes devront être testés et illustrés sur des exemples. La rédaction de votre rapport est très importante ; ce rapport pourra, entre autres, être illustré par des tableaux et des graphiques comparant les algorithmes implémentés.