

Recherche d'itinéraire dans le metro

(sujet proposé par M. Szusterman - maud.szusterman@gmail.com)

Un voyageur souhaite se rendre d'une station A à une station B . Il peut demander ou bien le chemin le plus court en temps, ou bien le chemin qui comporte le moins de changements. Un fichier comportant les 14 lignes de metro ainsi que tous les changements, sera fourni, ainsi qu'un fichier qui indique les temps nécessaires pour effectuer les changements (exemple : L7 vers L10, Jussieu : 2 minutes).

Dans un premier temps vous pourrez créer votre propre fichier, avec moins de stations/moins de changements, pour essayer vos algorithmes dessus. Dans le fichier fourni, les lignes ne sont pas nécessairement à double-sens : le chemin de Boulogne à Austerlitz n'emprunte pas exactement les memes stations que celui d'Austerlitz à Boulogne, par exemple.

Un modèle pertinent pour la recherche du plus court chemin de A à B , est celui d'un graphe valué : chaque arete est étiquetée par un nombre, qui représente le temps mis par le metro pour aller de la station à la suivante (ou le temps mis par le piéton pour aller du quai de la ligne i , au quai de la ligne j , à une station donnée). Avec ce modèle, on peut répondre à la question posée en appliquant l'algorithme de Dijkstra.

Les étudiants pourront aussi mettre en place un autre algorithme, notamment s'ils choisissent un modèle sous forme de tableau(x), à remplir de façon dynamique, qui décrive les temps de trajet les plus courts, pour des trajets en au plus k correspondances.

Dans tous les cas, il faut mettre en place une interface utilisateur, afin de proposer :

- d'où vers où le voyageur veut se rendre ;
- s'il souhaite un trajet ayant au plus k changements (k à choisir par l'utilisateur) ;
- s'il souhaite éviter certains changements (eg : Stalingrad).

On pourra éventuellement proposer plusieurs trajets en réponse, et non uniquement le plus court.

Dans un second temps, on s'intéressera à une extension avec plusieurs utilisateurs : le voyageur d'un coté, et une interface pour la ratp de l'autre. Celle-ci peut alors rentrer en temps réel des perturbations (exemple : 10 min retard sur la ligne 6 entre Bir-Hakeim et Denfert-Rochereau ; autre exemple : stations fermées / changements à station X non assurés ce jour, ...), dont il faut alors tenir compte pour proposer des trajets aux voyageurs.

Dans le cas des perturbations / mises à jour en temps réel de l'état du trafic, il pourra etre intéressant de proposer visuellement des modifications de trajet : à partir d'un trajet parmi les plus courts, pour se rendre de A à B , déjà calculé(s), modifier le trajet pour tenir compte des perturbations (sans forcément tout recalculer sur le nouveau graphe -celui avec des changements fermés / des temps de trajet allongés par endroits).

Enfin, les étudiants pourront établir des statistiques sur le metro : en supposant qu'il y a deux millions de voyageurs quotidiens, et en supposant qu'ils sont équitablement répartis pour la station de départ A , et que chacun se rend à une station cible B choisie au hasard (mais par le plus court chemin), établir des statistiques¹ sur les lignes et sur les changements (correspondance la plus utilisée, segment de ligne le plus déserté, etc.).

¹les statistiques que vous obtiendrez seront comparées aux statistiques réelles, fournies par la RATP