

# Efrei Paris, 2024

## Théorie des graphes

### Projet : « *Vas-y dans le métro* »

## 1 Le contexte

Ce projet est à réaliser en groupe de 2 ou 3 étudiants. Il consiste, à appliquer vos connaissances de théorie des graphes dans un contexte réel, en l'occurrence le métro Parisien. Le programme est à écrire dans le langage de votre choix (Python, Java, C, OCaml ...)

Date de remise du projet (sur Moodle) : **15/11/2024 - 23h59**.

A la fin du projet, il conviendra de rendre un dossier avec les noms des étudiants « *nom1\_nom2\_nom3.zip* ». Le dossier doit contenir :

- Un rapport au **format pdf** décrivant le travail effectué, les structures de données choisies, les principales procédures, l'explication de la méthode algorithmique utilisée ... le rapport ne doit pas dépasser 10 pages !
- Le code de votre programme ainsi qu'un fichier « script » ou « Makefile » permettant de lancer et exécuter votre programme.

## 2 Les données

- Les données représentent un graphe  $G(V,E)$  non orienté.
- Les données sont à récupérer dans le fichier « metro.txt ».
- Ouvrir le fichier, comprendre comment il est organisé. Pourquoi certains sommets sont dupliqués (exemple « Arts et Métiers »).
- Observez les stations terminus, les branchements selon les directions.
- Ce fichier date de (1998 - 2002), certaines nouvelles stations sur des lignes qui ont été rallongées n'y figurent pas. Il ne parait pas nécessaire de les ajouter.

## 3 Le travail à faire

### 3.1 Connexité

Il est possible que le fichier « metro.txt » soit incomplet et que quelques rares liaisons y aient été omises. Votre premier travail de programmation doit donc consister à développer un module qui vérifie que votre graphe est bien

connexe, c'est à dire qu'ils est possible d'aller de n'importe quelle station à n'importe quelle autre. S'il s'avérait que des liaisons manquaient pour assurer cette connexité, à vous bien sûr de les rajouter. Justifiez l'algorithme utilisé.

### 3.2 Le plus court chemin

Il convient de permettre à un utilisateur d'indiquer une station de départ et une station d'arrivée et que votre programme calcule et indique le meilleur itinéraire pour aller de l'une à l'autre. Pour cela vous utiliserez l'algorithme de **Bellman-Ford**.

*Résultat minimal* : L'utilisateur doit pouvoir saisir une station de départ et une station de destination (exemple ci-dessous « Carrefour Pleyel » et « Villejuif, P. Vaillant Couturier »). L'itinéraire du PCC calculé doit être quelque chose comme :

- Vous êtes à Carrefour Pleyel.
- Prenez la ligne 13 direction Châtillon-Montrouge.
- A Champs Elysées, Clémenceau, changez et prenez la ligne 1 direction Château de Vincennes.
- A Palais Royal, musée du Louvre, changez et prenez la ligne 7 direction Villejuif, Louis Aragon.
- Vous devriez arriver à Villejuif, P. Vaillant Couturier dans environ 29 minutes.

### 3.3 L'arbre couvrant

Ici, il vous est demandé d'extraire l'arbre couvrant de poids minimum (ACPM) en utilisant l'algorithme de **Prim**. Vous êtes libres de choisir la façon d'afficher votre ACPM.

## 4 Les bonus

- **Partie PCC** : Une carte du métro Parisien affichée à l'écran (ou tout du moins une partie de celle-ci). L'utilisateur clique sur les stations de départ et d'arrivée et le plus court chemin s'affiche alors directement sur le plan de métro à l'écran, la durée du trajet est affichée aussi.
- **Partie ACPM** : L'utilisateur clique sur une zone dans la carte (haut à gauche par exemple), ensuite l'ACPM est affiché sur le plan de métro.

Vous disposez de la carte du métro « metrofr.png » et des coordonnées des stations dans « pospoints.txt » ... vous êtes aussi libres d'imaginer d'autres types d'interfaces graphiques ... affichage dynamique de l'ACPM ...

**Bon courage!**