

TD4 : accès à des données en ligne via l'API Matrix de openrouteservice.org

Télécharger l'archive *TD4.zip* depuis l'espace-cours Coursus et décompresser cette archive dans un répertoire personnel.

Depuis le site gouvernemental de données publiques <http://www.prix-carburants.gouv.fr/rubrique/opendata/> télécharger l'archive correspondant au **flux quotidien** et extraire sont contenu dans le répertoire de votre projet. Le fichier XML *PrixCarburants_quotidien_AAAAMMJJ.xml* contenu dans cet archive contient des données sur plus de 9000 points de vente de carburants répartis dans la France entière, avec entre autres les prix des carburants distribués, actualisés à la date courante. Vous pouvez visualiser les données XML contenues dans ce fichier en l'ouvrant dans Notepad++ ou un éditeur de texte équivalent (évittez de l'ouvrir dans Firefox car le fichier est volumineux et fait en général planter Firefox).

Vous trouverez également sur le site l'explication de la structure des données (voir la question « Comment lire les données ? » de la FAQ en bas de la page).

Préliminaire :

Création d'une clé d'API personnelle sur le site openrouteservice.org :

Créer un compte sur le site openrouteservice.org (onglet "Sign up") puis obtenir une clé d'API (section "Request a Token" de l'onglet "Dashboard" une fois que vous êtes connecté-e à votre compte; le nom "Token name" n'a pas d'importance, choisissez ce que vous voulez).

Copiez/collez cette clé (à mettre entre guillemets) dans le fichier *td4.py* à l'endroit indiqué par un commentaire dans le corps principal du programme (valeur de la variable *apiKey*).

Exercice 1 : découverte de l'API Matrix de openrouteservice

Le site openrouteservice.org met à disposition des API de calcul d'itinéraires dont l'API Matrix qui permet de calculer des distances entre différents points d'origines et de destination.

1. Connectez-vous à votre compte openrouteservice.org et visualiser la page de l'API Matrix (menu "API Playground/Matrix") et **choisir la documentation pour la version V1** de cette API dans la liste déroulante en bas à gauche. Nous utiliserons la **méthode GET** de cette version V1 pour interroger l'API (la version V2 de l'API ne possède qu'une méthode POST et pas de méthode GET). Dans cette méthode GET, les paramètres de la requête doivent être insérés directement dans l'URL d'accès. Lire les informations (en anglais) fournies pour cette méthode : paramètres utilisable, réponse, etc. .
2. En utilisant un service tel que <https://www.coordonnees-gps.fr/> , trouver les coordonnées GPS DM (degrés décimaux) de votre domicile, et celles du campus de Villejean à Rennes. En utilisant le formulaire de configuration d'une requête GET, interroger l'API pour obtenir la distance entre votre domicile et le campus de Villejean, et observer la réponse.

3. Trouver les coordonnées GPS des villes de Rennes, Paris, Nantes et Brest, et mémorisez-les (dans cet ordre) au début du programme principal sous forme d'une liste Python de chaînes de caractères représentant chacune une paire de coordonnées séparées par une virgule :

```
[ '-1.6800198,48.1113387', '2.3514992,48.8566101', ... ]
```
4. En utilisant les modules `urllib` et `json` de Python, écrire une fonction `getJsonData()` prenant en paramètre l'URL de base de l'API Matrix et un dictionnaire des paramètres de la requête (clé = nom du paramètre ; valeur=valeur du paramètre) et retournant les données JSON renvoyées par le service, sous forme d'une structure de données Python.
5. Dans le programme principal, écrire le code Python permettant d'obtenir la matrice des distances avec Rennes et Paris comme villes d'origine, Brest et Nantes comme villes de destination, et d'afficher cette matrice ligne par ligne.

Exercice 2 : utilisation des données XML des points de vente de carburant et des données en ligne de l'API Matrix

Contexte : vous souhaitez faire une petite virée à Rome pendant vos prochaines vacances, en partant en voiture depuis Rennes. La distance Rennes-Rome est d'environ 1750km.

Comme le séjour n'est pas donné et que vous ne roulez pas sur l'or, vous allez essayer d'optimiser le prix du carburant pour faire le voyage.

On suppose que votre voiture a une autonomie d'environ 900km, et que, partant avec le plein de carburant de Rennes, vous devrez refaire un ravitaillement juste avant de passer la frontière.

Question préliminaire : à l'aide d'une expression *Xpath*, déterminer le nombre de points de vente de carburants représentés dans le fichier `PrixCarburants_quotidien_AAAAMMJJ.xml`.

1. Commencez par choisir la voiture de vos rêves (ou celle que vous utilisez...) sur le site <http://www.fiches-auto.fr/consommation/>, et déterminez son type de carburant et sa consommation moyenne en allure « route ». Mémoriser ces informations dans 2 variables « carburant » et « conso » de votre programme (pour vérifier vos résultats vous pourrez faire également les test avec un carburant de type "Gazole" et un consommation de 4,1 litres/100km).
2. La première étape du voyage est de faire le plein d'essence sur Rennes au tarif le plus avantageux pour votre carburant.

A l'aide des données du fichier `PrixCarburants_quotidien_AAAAMMJJ.xml`, déterminez quel est ce point de vente le plus avantageux pour vous à Rennes. Affichez ce prix et l'adresse complète du point de vente correspondant. *Remarque* : dans le fichier XML, le nom de ville peut apparaître sous la forme « Rennes » ou « RENNES ».

3. La deuxième (grande) étape de votre voyage est de vous ravitailler en carburant avant de passer la frontière. Le voyage jusqu'à ce point de vente se fera donc avec le carburant au meilleur tarif que vous avez trouvé sur Rennes. On supposera que la suite du voyage jusqu'à Rome se fera au tarif du carburant chargé au point de ravitaillement.

Pour ce point de ravitaillement, vous avez quelques contraintes :

- Il devra se trouver dans le département de Savoie (73) ou de Haute Savoie (74)

- Vous aurez besoin de faire un petit tour aux toilettes avant de repartir (service « Toilettes publiques » obligatoire)
 - Vous aurez besoin d'acheter quelque chose à grignoter (service "Boutique alimentaire" ou "Restauration à emporter" obligatoire)
 - Vous aurez besoin de retirer de l'argent liquide (service « DAB (Distributeur automatique de billets) » obligatoire)
- 3.1 Déterminez une expression Xpath unique permettant d'obtenir les nœuds « point de vente » répondant à l'ensemble des contraintes ci-dessus. Afficher le nombre de point de vente correspondants obtenus.
- 3.2 Parmi les points de ventes retournés, déterminez lequel permet d'optimiser le prix global en carburant du voyage, en tenant compte des deux distances parcourues, Rennes → ravitaillement et ravitaillement → Rome (utilisez l'API Matrix pour calculer ces distances), et du tarif du carburant pour ces deux portions.
- 3.3 Donnez le prix en carburant de ce voyage optimisé, et la différence avec le prix le plus élevé (y compris en faisant le plein le plus cher à Rennes), avec les mêmes contraintes sur le point de ravitaillement.
- 3.4 Calculer également la durée estimée du voyage optimisé et celle du voyage le plus court en temps (même point de vente à Rennes et mêmes contraintes pour le point de ravitaillement).