

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

TRAVAIL PRATIQUE 3

---

# Analyses spatiales et statistiques

---

*CIV8760 : Gestion des données  
en transport*

*Chargé de TP :*  
Guillaume NEVEN

Automne 2024



# 1 Introduction

Dans ce travail pratique, vous allez étudier la dynamique de la circulation sur le réseau routier de Montréal à travers une analyse spatiale et statistique des temps de trajet sur certains segments routiers et de leurs conditions de déplacement en utilisant les données de temps de parcours et information des segments de la ville de Montréal. Attention : Le fichier sur les segments utilise des ", " au lieu de ". " . Il faut le modifier avant d'utiliser spatialite pour les transformer en NUM.

## 2 Analyse spatiale [7.5]

Avant les analyses statistiques, la ville vous demande de faire correspondre les différents segments de collecte des temps de parcours aux arrondissements de la ville (fichier shapefile ou GeoJSON). Pour ce faire, trouvez dans quel arrondissement les différents liens se trouvent. Créez une carte sur QGIS, comprenant les différents arrondissements avec une couleur qui leur est propre. Colorez les liens de chaque région de la même couleur. Développez une stratégie pour les liens chevauchant deux arrondissements et commentez.

Vous êtes libre d'utiliser le programme de votre choix, sauf pour la carte finale qui doit être fait sur QGIS. Cependant, vous êtes encouragés.es à utiliser Spatialite.

## 3 Analyse Statistique [10]

Pour les deux sous-sections qui suivent, il faut sélectionner UN segment routier à étudier qui va dans les deux directions de déplacement (de A vers B ET de B vers A, par exemple "Sherbrooke N06: Curatteau a SaintDonat" et "Sherbrooke S07: SaintDonat a Curatteau") de longueur supérieure à 1000 m. Indiquez clairement le segment sélectionné. Il est important de sélectionner un segment qui contient des données pour chacune des années (2016 à 2019).

### 3.1 Temps de parcours et vitesses [5]

Pour le segment sélectionné, décrivez le temps de parcours et vitesse par année. Les données peuvent changer beaucoup d'une année à l'autre, et peuvent contenir des aberrations. Il est donc important de mettre en place un filtrage pour atténuer leurs effets, et de les prendre en compte dans l'analyse. Décrivez votre méthode de filtrage et vos hypothèses.

En utilisant les données de vitesse filtrées, faites un test d'adéquation à la loi de probabilité théorique que vous jugez la plus pertinente. Expliquez votre choix, vos hypothèses et les résultats. Faites les analyses pour les deux directions distinctement.

## 3.2 Analyse en fonction du temps [5]

En choisissant une direction de déplacement, décrivez la répartition temporelle des nombres d'observation et des temps de parcours, selon les mois, jours de la semaine et heures de la journée. Justifiez la statistique utilisée pour représenter les temps de parcours. Créez des graphiques présentant les informations suivantes par année (2016 à 2019) et commentez.

Enfin, vous devez étudier la différence des temps de parcours entre les différentes années: incluez une figure avec les distributions et utilisez les tests appropriés pour tester s'il y a eu une réduction de vitesse significative d'une année à l'autre.

## 4 Modèles statistiques [10]

Pour cette dernière partie, vous devez choisir une année (2016 ou 2017) et cinq segments routiers dans des quartiers différents de Montréal. Vous devez ensuite créer une variable décrivant les conditions de déplacement à chaque heure de chaque journée. Par exemple, le ratio de la vitesse moyenne sur le tronçon sur la limite de vitesse de chaque segment (vitesses limites disponibles sur OpenStreetMap). Vous pourriez aussi penser à une autre façon de dériver la densité (nombre de véhicules par unité de longueur) ou la congestion sur les tronçons. Cette variable sera la variable dépendante  $y$ , soit la variable à décrire par le modèle. Enfin, vous devez enrichir les données horaires des conditions météorologiques (Données historiques - Gouvernement du Canada) et de caractéristiques pertinentes des segments routiers comme le nombre de voies, l'orientation (points cardinaux), le nombre de carrefours, la distance au centre-ville, etc. Expliquez bien les démarches afin d'ajouter ces nouvelles caractéristiques aux tronçons sélectionnés pour l'analyse. En plus des variables déjà disponibles dans les données (temps de parcours et segments routiers), vous devrez ajouter au minimum une variable associée à la température, une associée au déplacement et une dernière associée au segment routier. Commentez votre choix de variables (en particulier, sélectionnez des variables peu corrélées entre elles).

Étudiez les facteurs temporels, météorologiques et les caractéristiques des segments associés aux conditions de déplacement sur l'ensemble des segments choisis à l'aide d'un modèle de régression linéaire. Décrivez votre processus de développement et de vérification de votre modèle. Enfin, commentez votre modèle final et faites l'analyse (graphique) des résidus.

## 5 Soumission du rapport

Ce TP se fait individuellement. Veuillez ne pas dépasser la longueur de 10 pages pour le rapport et garder à l'esprit qu'il s'agit d'un exercice.

Veuillez soumettre le rapport au format PDF d'ici au 21 novembre à 23h59 sur Moodle. Assurez-vous que le rapport est exempt d'erreurs grammaticales et comprend des

graphiques précis et des explications claires. Des points seront retirés pour les erreurs de rédaction et les inexactitudes dans l'analyse des données. Si un modèle de langage est utilisé (par exemple, ChatGPT), vous devez divulguer son utilisation précise.