

# CIV6707A Transports : technologies et innovations • 3 crédits (3-0-6) • Automne 2024 • Plan de cours

---

## Enseignement

### Chargé de cours

Pierre-Léo Bourbonnais, Ing., Ph.D.: [leo.bourbonnais@polymtl.ca](mailto:leo.bourbonnais@polymtl.ca)

### Coordonnatrice

Catherine Morency, Ing., Ph.D.: [cmorency@polymtl.ca](mailto:cmorency@polymtl.ca)

## Objectifs généraux du cours

Au terme de ce cours, l'étudiant pourra :

- comparer les modes de transport public disponibles en termes de capacité, flexibilité, efficacité et les modalités de sélection selon les conditions urbaines et de demande;
- connaître les tendances en transport dans le domaine de l'énergie (pétrole et hydrocarbures, énergies renouvelables, technologies de propulsion des véhicules, etc.);
- connaître l'évolution de la voiture autonome (voiture-robot) et comprendre les enjeux qui y sont reliés;
- utiliser et analyser des bases de données spatiales;
- connaître le fonctionnement d'OpenStreetMap
- utiliser des technologies informatiques appliquées au transport et à la mobilité

## Programme et thématiques abordées

### Technologies pour le transport des personnes

- Modes de transport publics, privés et parallèles
- Caractéristiques technologiques des véhicules
- Sources énergétiques et modes de propulsion
- Véhicules autonomes

### Technologies logicielles

- Fichiers json et geojson
- OpenStreetMap
- Calculateurs de chemin OSRM (marche, vélo, voiture, bus)
- QGIS
- Javascript
- Modèles de langage (GPT, LLM)

## Évaluations

- 30%: 3 quiz surprise de 10% chacun (4 quiz au total, les 3 meilleurs comptent) Aucune documentation.
- 30%: TP 1 OpenStreetMap/QGIS (édition, requêtes et analyse) (individuel)
- 40%: TP 2 (Choisir A ou B) (en équipe). 1 projet par équipe (2 équipes au total)

## Travaux pratiques

### TP 1 • Édition et analyse des données OpenStreetMap (30%)

#### Objectifs

- Introduction aux données OpenStreetMap
- Édition de données OpenStreetMap
- Introduction aux fichiers geojson
- Introduction aux API
- Introduction aux requêtes pour obtenir les données d'OpenStreetMap (overpass)
- Importer des données OpenStreetMap
- Importer les données dans QGIS et/ou avec python, javascript ou un autre langage

#### Critères de correction

- Édition et validation des données (80%)
- Importation des données (20%)

#### Date de remise:

- À déterminer

### TP 2A • Projet d'équipe

#### Objectifs et mandat

- Comprendre et tester [The Nature of Code](#) de Daniel Shiffman
- Créer un générateur de déplacements calibré sur les données d'enquêtes Origine-Destination en p5.js basé sur un jour moyen de semaine. Les données OD vous seront fournies.
- Le générateur doit pouvoir fonctionner en mode unitaire (génération d'un déplacement à la fois sur demande de l'utilisateur) ou en mode autonome (génération d'un échantillon de déplacements sur tout le territoire)
- On doit pouvoir visualiser la carte du territoire et zoomer/dezoomer/se déplacer dessus pour visualiser un quartier ou un secteur en particulier.

#### Critères de correction

- Compréhension du code et apprentissage de [The Nature of Code](#) (30%) (note individuelle)
- Méthodologie de génération de déplacements à partir des données OD (30%)
- Solution proposée (rigueur, clarté, robustesse, justesse, etc.) (30%)
- Présentation finale (sommaire, processus, méthodologie, résultats) (10%)

#### Date de remise:

- 4 décembre (jour de présentation des projets à Polytechnique)

## TP 2B • Projet d'équipe

### Objectifs et mandat

- Analyser les données du rôle foncier et du cadastre québécois (valeurs foncières, nombre de logements, superficie d'étage, etc.). Le rôle foncier vous sera fourni.
- Tenir compte des étendues d'eau à traverser (recherche de coûts pour les viaducs et ponts). Utilisez OpenStreetMap pour les obtenir ou tracez-les manuellement.
- Trouver des données sur la topographie pour calculer les pentes (peut être approximatif)
- Créer un modèle de planification d'un réseau de train régional pour le territoire OD Montréal (version 2023) en tenant compte du rôle foncier et de la valeur foncière (ignorer la topographie)
- À l'aide d'un modèle de langage de votre choix (ChatGPT, Claude, Gemini, Llama, Grok, etc.) (vous devrez payer pour la version Pro d'au moins un des modèles, environ 30\$/mois), créer une interface qui permet de dessiner des lignes de train et de placer les gares. Au fur et à mesure, vous devez calculer et afficher le coût de construction/opération et la demande estimée sur chaque segment entre les gares/stations incluant les correspondances ainsi que le total par ligne et pour le réseau en entier. Ne pas tenir compte du réseau existant, mais estimer le nombre d'unités de train requises pour répondre à la demande (voir méthodologie de CIV6708).
- Proposez un réseau de trains régionaux d'au moins 30 lignes qui couvre une bonne partie du territoire OD de Montréal. Vous pouvez utiliser des tramways, mais limitez vous aux zones qui ont assez de densité pour des modes sur rail.
- Note: toutes les lignes sont bidirectionnelles symétriques avec deux voies séparées.
- Optionnel/bonus: permettre à l'utilisateur de sélectionner le type de matériel roulant.

### Critères de correction

- Compréhension du rôle foncier et des bénéfices/limites du modèle de langage choisi (30%) (note individuelle)
- Méthodologie de communication avec le modèle de langage (gardez toutes les conversations) (20%)
- Solution proposée pour l'interface (rigueur, clarté, robustesse, justesse, etc.) (40%)
- Présentation finale (sommaire, processus, méthodologie, résultats) (10%)

### Date de remise:

- 4 décembre (jour de présentation des projets à Polytechnique)