



**POLYTECHNIQUE  
MONTRÉAL**

UNIVERSITÉ  
D'INGÉNIERIE

## Plan de cours

### **CIV8760 - Gestion de données en transport**

Département des Génies civil, géologique et des mines

Automne 2023

3 Crédits

Triplet horaire : 3 - 1.5 - 4.5

[Site Moodle](#)

### Coordonnées et disponibilités

<b>Nom</b>	Nicolas Saunier
<b>Bureau</b>	B-324.2
<b>Téléphone</b>	(514) 340-4711 - Poste 4962
<b>Courriel</b>	nicolas.saunier@polymtl.ca
<b>Site</b>	<a href="https://nicolas.saunier.confins.net">https://nicolas.saunier.confins.net</a>
<b>Disponibilité</b>	en tout temps : regarder le <a href="#">calendrier</a> et contacter au préalable par courriel

Le chargé de travaux pratiques (TP) est Frédérick Chabot, étudiant en maîtrise recherche en génie civil, option transport.

<b>Nom</b>	Frédérick Chabot
<b>Bureau</b>	B-344
<b>Téléphone</b>	(514) 340-4711 - Poste 4210
<b>Courriel</b>	frederick.chabot@polymtl.ca
<b>Disponibilité</b>	en tout temps (contacter au préalable par courriel)

## Description du cours

Étapes principales de la collecte de données de transport : planification, gestion, validation, analyse et diffusion. Principales bases de données et microdonnées pertinentes pour l'étude des problèmes de transport. Classes et propriétés des données spatio-temporelles. Modèles de données. Méthodes et outils de traitement, analyse, modélisation et visualisation des données. Systèmes d'information géographique : systèmes de projection, concepts et intégration. Méthodes d'analyse spatiale applicables aux données de transport et outils pertinents. Nouvelles technologies de collecte de données en transport et potentialités d'analyse. Méthodes de fouille de données, d'apprentissage automatique et modèles économétriques.

*Tiré de l'analyse de cours.*

COURS PRÉALABLES	COURS COREQUIS	COURS SUBSÉQUENTS
CIV2710		

Le cours de Gestion de données en transport est un cours d'ingénierie offert dans l'orientation de transports avec quatre autres cours : Transport et société (CIV8710), Construction et restauration de chaussées (CIV8730), Circulation (CIV8740) et Planification durable des transports (CIV8750).

## Qualités du BCAPG

<b>1</b> Connaissances en génie	<b>2</b> Analyse de problèmes	<b>3</b> Investigation	<b>4</b> Conception	<b>5</b> Utilisation d'outils d'ing.	<b>6</b> Travail ind. et en équipe
AP	AP	AP	AP	AP	AP
<b>7</b> Communication	<b>8</b> Professionalisme	<b>9</b> Impacts soc. et environn.	<b>10</b> Déontologie et équité	<b>11</b> Économie et gestion de projets	<b>12</b> Apprentissage continu
AP	AP	IN	IN	IN	AP

En particulier, les étudiantes et étudiants apprennent à concevoir des modèles de données prenant en compte les besoins de collecte, traitement et analyse de ces données.

## Objectifs d'apprentissage

Objectifs	Correspondance avec les qualités du BCAPG
sélectionner les méthodes d'acquisition de données les plus pertinentes en fonction des différents types de problèmes de transport et concevoir un processus de réalisation	3, 5
maîtriser la nomenclature associée à la réalisation des grandes enquêtes sur la mobilité des personnes	3, 5
définir les types de données selon leurs propriétés spatiales, temporelles et sémantiques	1, 2
créer et manipuler des couches d'information géographiques à l'aide de différents logiciels	3, 5
concevoir des modèles de données de transport et développer des processus de traitement et d'analyse de ces données	2, 3, 4
appliquer les principales méthodes d'analyse spatiale et d'analyse spatio-temporelle aux données de transport pour modéliser différents problèmes de transport	1, 2, 4
concevoir des outils de consultation et visualisation analytique de données	4, 5
développer son esprit critique sur les méthodes vues en cours et leurs résultats	5, 9, 10, 12
Travaux Pratiques : créer des couches d'information spatio-temporelles et structurer un système d'information géographique intégrant différents types d'objets, appliquer des techniques d'analyse spatiale à l'aide de différents outils informatiques pour modéliser des problèmes de transport, concevoir des outils interactifs de visualisation analytique de données à l'aide d'outils informatiques (tableur, etc.), appliquer des techniques d'estimation des modèles statistiques avec composantes spatiales, extraire et interpréter des informations de bases de données de transport, à l'aide de systèmes de gestion de bases de données et d'outils de fouille de données	2, 3, 4, 5

Tirés de l'analyse de cours.

## Utilité du cours

Les données sont omniprésentes dans les transports et il n'est pas possible de les analyser manuellement ou avec des outils simples comme des chiffriers. L'objectif du cours est de connaître et savoir appliquer des méthodes de traitement, d'analyse et de modélisation de données pour la planification, la conception et la gestion des systèmes de transport. À la fin de ce cours, vous serez en mesure de concevoir un système d'information et des processus de traitement de données pour divers problèmes de transport.

## Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Les méthodes d'enseignement sont traditionnelles, avec du matériel à préparer certaines semaines avant le cours, de façon à avoir plus de temps en classe pour revenir sur les points plus compliqués et faire des applications et exercices de compréhension. Le cours se déroule en salle informatique de sorte que chacun puisse utiliser l'ordinateur pour faire certains exemples et exercices. Le site Moodle est le point central de suivi du cours. Chaque vendredi précédant la semaine y seront indiqués les objectifs d'apprentissage, les documents à consulter et les activités de préparation avant le cours. Le forum du site sera le point d'échange principal du cours, en particulier pour des questions d'intérêt général sur le cours ou un TP. La participation en cours est très fortement encouragée, d'autant que le nombre de personnes étudiantes est relativement plus petit que dans les cours du tronc commun de génie civil. S'ajoutent quelques activités, quiz et recherches documentaires entre les cours pour vérifier la compréhension.

Les séances de TP se déroulent aussi dans les laboratoires informatiques de Polytechnique. Les séances de laboratoire commencent par une courte introduction du sujet, puis les étudiants travaillent par eux-mêmes. D'autres explications sont données à toute la classe selon les questions et les besoins.

Concernant les *systèmes d'intelligence artificielle (IA) générative (SIAG)* comme ChatGPT ou GitHub Copilot, ces outils peuvent être utilisés dans tous les travaux. Vous devez cependant déclarer leur utilisation et vous assurer de la qualité du travail rendu : vous demeurez entièrement responsable de vos travaux. Il est aussi autorisé de verser du matériel du cours dans ces outils pour le résumer

ou obtenir des explications (sans garantie du résultat). Notez cependant les enjeux liés à l'utilisation de ces outils : confidentialité de ce que vous partagez avec ces outils, impacts sur l'environnement (consommation d'énergie) et utilisation de matériels sans autorisation de leurs auteurs.

## Évaluations

Nature	Nombre	Mode de réalisation (individuel/équipe)	Pondération	Date
Activités et quiz	11	ind. site Moodle	10 %	chaque semaine
TP	5	ind. (généralement) dépot de fichier sur Moodle	30 %	rendu avant le TP suivant
Contrôle périodique	1	ind.	30 %	7 mars
Examen final	1	ind.	30 %	à déterminer par le registrariat

Tout retard dans les rendus des travaux entraînera des pertes de points (10 % de la note par jour de retard).

## Critères d'évaluation

Le cours repose sur des connaissances, mais surtout des méthodes et des outils à appliquer à divers problèmes. Les exercices seront notés en prenant en compte à la fois le raisonnement et le résultat du problème posé. Les exercices, hormis des exercices d'application directe, ont rarement une bonne réponse unique. Il faut faire des hypothèses, justifier les réponses et toujours se poser des questions sur la vraisemblance de ses résultats.

Une excellente personne étudiante maîtrisera les connaissances du cours et saura les appliquer de façon appropriée, tout en connaissant les limites. Une personne qui réussit bien au cours aura une bonne connaissance du cours et saura appliquer les méthodes et outils à la plupart des problèmes. Une personne étudiante avec une note moyenne ne fera pas toujours le lien entre les connaissances, la théorie, et les problèmes posés, et se trompera dans l'application des méthodes et outils. Une personne étudiante en échec montrera des lacunes importantes dans la compréhension des bases du cours, ne saura pas appliquer les connaissances (définitions) et méthodes de base et ne fera pas le lien avec les aspects concrets du sujet.

En outre, j'aimerais insister sur la rédaction des travaux dans un français de bonne qualité, car les futurs ingénieurs diplômés de Polytechnique seront aussi jugés sur leurs qualités de présentation dans la vie professionnelle. Les rapports doivent suivre le guide de rédaction de génie civil.

## Documentation

Le matériel du cours est disponible sur le [site Moodle du cours](#). Le [site GitHub du cours](#) comprend

- un ensemble de [calepins Jupyter](#) propose des exemples et des activités en Python illustrant le cours ;
- des [ressources](#) pour installer et apprendre le langage Python.

Des ressources complémentaires sur la [programmation](#) et la [science des données](#) sont disponibles sur le Wiki des Transports Intelligents de Polytechnique Montréal (en anglais).

## Calendrier des rencontres

Semaine ou Cours	Thèmes	TD, Labo, TP	Lectures et exercices préparatoires	Évaluation
Semaine 1	Présentation du cours et introduction			quiz
Semaine 2	Méthodes de collecte de données	Réalisation d'une collecte de données et analyse		quiz
Semaine 3	Traitement de données			quiz
Semaine 4	Modèles de données	Modèles de données		quiz
Semaine 5	Bases de données : langage SQL			quiz
Semaine 6		Bases de données		contrôle périodique
Semaine 7	Relâche			
Semaine 8	Données spatiales			quiz
Semaine 9	Analyse statistique	Données spatiales et statistiques		quiz
Semaine 10	Modèles statistiques			quiz
Semaine 11	Visualisation de données	Analyses statistiques		quiz
Semaine 12	Fouille de données 1			quiz
Semaine 13	Fouille de données 2	Fouille de données		quiz
Semaine 14	Analyse spatiale			quiz

Le contrôle périodique est prévu à la semaine 6, soit la semaine avant la semaine de relâche, le mardi 3 octobre.

## Charge de travail\*\*

Le cours est noté comme nécessitant quatre heures et demie de travail personnel par semaine, ce qui peut varier d'une semaine à l'autre, selon les rendus de rapports de TP et la proximité aux évaluations en classe (contrôle périodique et examen final). Il est indispensable de faire les activités chaque semaine, en particulier d'utiliser les quiz ou petits exercices de chaque semaine pour valider sa compréhension du cours, et revenir sur les points qui n'ont pas été compris.

\*\* Cette information est donnée à titre indicatif seulement. Certaines personnes peuvent avoir besoin d'investir plus ou moins de temps.

## Fraude : règlement et sanctions

En tant que futur ingénieur, les étudiantes et les étudiants doivent adopter une attitude professionnelle exemplaire. L'article 8 des règlements des études au baccalauréat présente la position de Polytechnique Montréal à l'égard de la fraude sur la base du principe de tolérance zéro. Voici quelques éléments [tirés du règlement](#) en vigueur.

Par fraude, on entend toute forme de plagiat, de tricherie ou tout autre moyen illicite utilisé par une étudiante ou un étudiant pour obtenir un résultat d'évaluation non mérité ou pour influencer une décision relative à un dossier académique.

À titre d'exemple, constituent une fraude :

- l'utilisation totale ou partielle, littérale ou déguisée, d'une œuvre d'autrui, y compris tout extrait provenant d'un support électronique, en le faisant passer pour sien ou sans indication de référence à l'occasion d'un examen, d'un travail ou de toute autre activité faisant l'objet d'une évaluation ;
- le non respect des consignes lors d'un contrôle, d'un examen, d'un travail ou de toute autre activité faisant l'objet d'une évaluation ;
- la sollicitation, l'offre ou l'échange d'information pendant un contrôle ou un examen ;
- la falsification de résultats d'une évaluation ou de tout document en faisant partie ;
- la possession ou l'utilisation pendant un contrôle ou un examen de tout document, matériel ou équipement non autorisé y compris la copie d'examen d'une autre personne étudiante.

Selon la gravité de l'infraction et l'existence de circonstances atténuantes ou aggravantes, l'étudiante ou l'étudiant peut se voir imposer une sanction correspondant à, entre autres, l'attribution de la cote 0 pour l'examen, le travail ou toute autre activité faisant l'objet d'une évaluation qui est en cause, l'attribution de la note F pour le cours en cause, l'attribution de la note F à tous les cours suivis au trimestre.

Dans le cas d'un travail en équipe, les étudiantes et les étudiants d'une même équipe de travail tel que reconnu par l'enseignant sont solidaires du matériel produit au nom de l'équipe. Si un membre de l'équipe produit et remet un travail au nom de l'équipe et qu'il s'avère que ce travail est frauduleux tous les membres de l'équipe sont susceptibles de recevoir une sanction à moins qu'il soit démontré sans ambiguïté que l'infraction est le fait d'un ou de quelques membres de l'équipe en particulier.

## Ressources et services pour les étudiantes et étudiants

Le [Service aux étudiants](#) (SEP) est constitué de professionnels qualifiés et d'une Escouade étudiante, dédiés à favoriser votre bien-être et votre réussite à Polytechnique Montréal, autant sur le plan académique, personnel que social. Que ce soit sous la forme de rencontres individuelles, d'ateliers pratiques ou de programmes tels que le tutorat et le mentorat, les services offerts vous aideront à vous épanouir à votre plein potentiel durant vos études à Polytechnique Montréal. N'hésitez pas à les contacter. Vous avez tout à y gagner !

Le [Bureau d'intervention et de prévention des conflits et de la violence](#) (BIPCV), vous accueille, vous guide et vous soutient en matière de violence à caractère sexuel, harcèlement ou tout enjeu relatif au respect des personnes. Le BIPCV est un bureau indépendant, assurant un service respectant la confidentialité et une écoute sans jugement. Contactez-les : [bipcv@polymtl.ca](mailto:bipcv@polymtl.ca) 514 340-4711 Poste 5151.