

CIV8740 - Circulation

Plan de cours

Nicolas Saunier
nicolas.saunier@polymtl.ca

Hiver 2022

1 Enseignant du cours

Le responsable et enseignant du cours est Nicolas Saunier, professeur titulaire au département des génies civil, géologique et des mines (CGM) de Polytechnique Montréal. Pour plus d'information, veuillez vous référer à sa page professionnelle (en anglais).

Le chargé de travaux pratiques (TP) est Karl el Murr, étudiant en maîtrise recherche en génie civil, option transport.

2 Description et objectif du cours

La description du cours à l'annuaire est la suivante:

Composantes fondamentales de la circulation: l'utilisateur (conducteur, cycliste et piéton), le véhicule, l'infrastructure. Méthodes de collecte de données de circulation. Techniques d'études et d'analyse de tous les modes, motorisés et non-motorisés: étude des débits, des vitesses, des temps de déplacement, des retards, du stationnement et des accidents. Mesure et analyse de la capacité des voies de circulation. Gestion de la circulation des différents usagers: les carrefours, coordination des feux, dispositifs de contrôle (panneaux, marquage). Gestion de la circulation à l'échelle d'une route, d'un corridor ou d'un réseau.

(tirée du site)

Le nombre de crédits est de 3 et le triplet (3 - 1.5 - 4.5).

L'objectif du cours est l'acquisition des connaissances de base requises pour évaluer, planifier et concevoir des systèmes de transport routier pour *tous les usagers* en milieu rural et urbain.

Place du cours dans le programme Le cours de Systèmes de transport (CIV2710) propose une introduction à la dynamique de la circulation ainsi qu'aux concepts de bandes vertes et de phasage de feux de circulation. Certaines techniques de traitement de données vues dans le cours de Technologies informationnelles appliquées en génie civil (CIV1120) et le cours d'Informatique procédurale (INF1005) sont pertinentes pour les travaux.

Le cours de Circulation est un cours d'ingénierie offert dans l'orientation terminale de transports avec trois autres cours: Construction et restauration de chaussées (CIV8730),

Planification durable des transports (CIV8750) et Gestion de données en transport (CIV8760).

3 Qualités considérées

Les douze qualités sont approfondies dans le cours, à l'exception de l'impact sur la société et l'environnement qui est abordée, mais pas en profondeur. En particulier, les étudiants apprennent à concevoir, exploiter et évaluer des aménagements sur le réseau routier, artériel ou autoroutier, tels que les dispositifs de contrôle, les carrefours, etc., selon plusieurs critères (performance, impacts environnementaux, sécurité).

4 Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours l'étudiant sera en mesure de:

- choisir les techniques d'études convenables pour acquérir les données de base nécessaires aux études de circulation et de transport;
- effectuer des études de circulation de tous les modes, motorisés et non-motorisés: débits, vitesses, temps de parcours et retards, stationnement et accidents;
- mesurer et analyser la capacité des voies de circulation;
- décrire et les principes de la signalisation routière et réaliser l'installation des dispositifs de contrôle de la circulation, notamment les panneaux, les marquages;
- évaluer l'impact des mesures de contrôle sur la circulation de tous les usagers (véhicules, transport en commun, piétons, etc.);
- appliquer les méthodes de gestion de la circulation, notamment le calcul des feux de circulation et leur coordination;
- concevoir un programme de suivi et de gestion de la circulation à l'échelle d'une route, d'un corridor ou d'un réseau, artériel et autoroutier.

Après avoir fait les séances de TP en laboratoire informatique, l'étudiant sera en mesure de:

- appliquer les théories vues dans le cours pour la résolution de problèmes;
- résoudre des problèmes de la circulation routière et concevoir des aménagement routiers avec des outils logiciels, en particulier les logiciels de simulation de la circulation pour l'évaluation de scénarios d'aménagements selon différentes mesures d'impact.

5 Méthodes d'enseignement

Le mode d'enseignement est encore difficile à anticiper pour toute la session d'hiver 2022. Le cours sera donné en début de session en ligne¹, dans un mode hybride comprenant du matériel à consulter avant le cours (documents, vidéos, quiz rapide) et des rencontres

¹Les deux premières semaines en date du 10 janvier 2022.

synchrones pour présenter le reste du cours et des activités (retour et questions sur le matériel à consulter, illustrations et exercices pour tester sa compréhension). Le cours sera donné en présentiel lorsque ce sera autorisé et “assez” sécuritaire.

Le fonctionnement des rencontres en ligne sera le suivant: le cours utilisera le logiciel Zoom, permettant de présenter tout type de matériel en classe, et d’annoter ces présentations (pour répondre à des questions). Le nombre d’étudiants étant relativement petit, vous êtes encouragés à lever la main pour poser une question oralement, ou simplement poser des questions dans la fenêtre de clavardage. Les enregistrements des cours en synchrone seront rendus disponibles chaque semaine (voir section 11 pour la mention relative à la protection des renseignements personnels).

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.

Les séances de TP se dérouleront dès que possible dans les laboratoires informatiques de Polytechnique. Le sujet sera présenté au début de la séance, ainsi que la manipulation de certains logiciels, puis les étudiants travaillent sur le sujet et peuvent poser des questions au besoin.

6 Modalités de fonctionnement

Je suis disponible en tout temps lorsque je suis à mon bureau (B-324.2). J’y serai cependant très rarement en début de session d’hiver 2022. Je vous conseille très fortement de me contacter par courriel (nicolas.saunier@polymtl.ca) pour une rencontre.

7 Mécanismes d’évaluation

L’évaluation de l’apprentissage se fera selon quatre catégories d’évaluation dont la pondération est établie comme suit:

Contrôles	Pondération
Activités et quiz	10 %
TP	30 %
Contrôle périodique	30 %
Examen final	30 %

Les activités et quiz reposent principalement sur les exercices à faire sur Moodle chaque semaine. La plupart des TP peuvent être réalisés en équipe de deux étudiants.

Étant données les incertitudes sur l’évolution de la situation sanitaire, les modalités des examens (contrôle périodique et examen final) pourront être modifiées, par exemple en les convertissant en examen en ligne (Moodle test ou format traditionnel à scanner, voir devoir “take home”).

8 Documentation pertinente

Le matériel du cours est disponible sur le site moodle du cours. Des ressources complémentaires en circulation sont disponibles sur le PolyWikiTI (Wiki des Transports Intelligents de Polytechnique Montréal). La documentation pour le logiciel de simulation

(SUMO), des exemples de traitement de données et des exemples de données sont disponibles sur le site GitHub du cours.

D'autres ressources sont listées en annexe A.

9 Calendrier des rencontres et des activités d'évaluation

Le cours est donné le mardi de 12h45 à 15h35 en ligne (via le logiciel Zoom) et, si possible à Polytechnique, dans la salle B-543. Les séances de TP sont données le vendredi de 9h30 à 12h20 les semaines B1, idéalement en présentiel dans la salle B-511 et sinon en ligne (via le logiciel Zoom).

À titre indicatif, le calendrier des cours et des sujets abordés est le suivant:

Date	Sujet
11 janvier	Présentation du cours
18 janvier	Le système routier, théorie de la circulation 1 (variables microscopiques et macroscopiques, diagramme fondamental)
25 janvier	Méthodes de collecte de données de circulation
1-8 février	Théorie de la circulation 2 (modèles microscopiques, simulations, théorie des ondes)
15 février	Rappels de statistiques et applications en circulation
22 février	Études de circulation
8 mars	Contrôle périodique
15 mars	Dispositifs de contrôle de la circulation
22 mars	Les carrefours, calcul des carrefours à feux
29 mars	Retard et niveau de service des carrefours à feux
5 avril	Feux adaptatifs et coordination des feux
12 avril	Régulation des réseaux, révisions

Le contrôle périodique est prévu pour le 8 mars, après la semaine de relâche.

À titre indicatif, le calendrier et les sujets des TP sont les suivants:

Date	Sujet
28 janvier	Initiation au logiciel de simulation microscopique de la circulation SUMO
11 février	Collecte de données de circulation et modèles macroscopiques
25 février	Analyse de sensibilité de simulations de la circulation
18 mars	Étude de carrefours
1er et 19 avril	Calcul des plans de feux et de la coordination entre carrefours à feux

Les rapports des TP seront rendus généralement une semaine après la séance (les dates de rendu seront confirmées dans chaque énoncé). Les rapports de TP de ce cours devraient suivre le format suggéré par le guide de rédaction préparé pour le programme de génie civil (disponible sur le site Moodle du cours).

10 Fraude et plagiat

Les règlements des études du baccalauréat de Polytechnique Montréal s'appliquent à ce cours (en particulier concernant la fraude, le plagiat, les absences, etc.). Veuillez les consulter sur le site du secrétariat général et sur le site de prévention du plagiat.

En outre, j'aimerais insister sur la rédaction de vos travaux dans un français de bonne qualité, car vous serez aussi jugés sur vos qualités de présentation dans votre vie professionnelle. Les rapports doivent suivre le guide de rédaction de génie civil. Les retards dans le rendu des travaux entraîneront automatiquement des pertes de points (10 % de la note par jour de retard).

11 Mention relative à la protection des renseignements personnels: Enregistrement des activités d'enseignement en ligne en mode synchrone

Les activités d'enseignement en ligne en mode synchrone seront enregistrées afin de permettre aux personnes étudiantes ne pouvant pas assister en temps réel au cours, notamment les étudiantes et les étudiants étrangers résidant dans un fuseau horaire différent de celui de Polytechnique Montréal, d'avoir accès à l'activité d'enseignement. L'enregistrement sera ensuite rendu disponible sur Moodle aux seules personnes étudiantes inscrites au cours de Circulation (CIV8740) au trimestre d'hiver 2022.

Si l'étudiante ou l'étudiant active son micro et sa caméra lors de cette activité d'enseignement, il est possible que son nom, son image et sa voix apparaissent sur l'enregistrement. Ces renseignements personnels seront accessibles à la personne enseignante, aux personnes étudiantes inscrites au cours de Circulation (CIV8740) au trimestre d'hiver 2022 et aux employés de Polytechnique affectés à la gestion de Moodle. L'enregistrement sera conservé de façon confidentielle conformément à la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels, RLRQ c A-2.1. L'enregistrement sera retiré de Moodle 30 jours après la séance de cours et sera détruit dans les 30 jours après la fin de la session.

Si l'étudiante ou l'étudiant ne souhaite pas être enregistré, il est de sa responsabilité de désactiver son microphone et sa caméra.

À défaut de désactiver son microphone et sa caméra, l'étudiante ou l'étudiant consent à l'enregistrement audio ou audiovisuel, à la conservation, à l'utilisation et à la rediffusion de l'enregistrement de son nom, de sa voix et de son image dans le cadre de l'activité d'enseignement en ligne.

Rappel sur le droit d'auteur Les activités d'enseignement en ligne sont protégées par les droits d'auteur et le droit à la vie privée dont le droit à l'image. En conséquence, la personne étudiante ne peut pas:

- partager les vidéos ou des extraits de celles-ci avec une autre personne;
- enregistrer localement les vidéos;
- diffuser ou vendre les vidéos.

A Autres ressources

Il y a plusieurs associations professionnelles et organismes gouvernementaux dans le domaine du transport qui publient des manuels, recommandations, font de la formation:

- AASHTO: American Association of State Highway and Transportation Officials

- AQTr: Association Québécoise des Transports
- ATC: Association du Transport du Canada
- CITE: Canadian Institute of Transportation Engineers
- FHWA: Federal Highway Administration
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers
- ITE: Institute of Transportation Engineers (gratuit pour les étudiants)
- MTQ: Ministère des Transports du Québec
- NHTSA: National Highway Traffic Safety Administration
- TRB: Transportation Research Board

Parmi les institutions universitaires dans le domaine du transport, on peut noter:

- CIRRELT: Centre Interuniversitaire de Recherche sur les Réseaux d'Entreprise, la Logistique et le Transport
- HEC-Montréal: École des hautes études commerciales de Montréal
- INRS: Institut National de la Recherche Scientifique
- IFSTTAR: Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux (anciennement Institut National de la Recherche sur les Transports et leur Sécurité, INRETS)

Parmi les revues avec comité de lecture dans le domaine des transports, on peut noter:

- Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board
- Transportation Research Part A, B, C, D, E, F
- Accident Analysis and Prevention
- Journal of Intelligent Transportation Systems
- Journal of Advanced Transportation
- Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering
- IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems
- IEEE Transactions on Vehicular Technology
- ITE Journal
- Recherche Transports Sécurité
- Routes et transports (de l'AQTr)

Je vous recommande les moteurs de recherche suivants pour trouver des articles et constituer une bibliographie:

- Google Web et Scholar

- Les sites des éditeurs (dont le contenu est accessible lorsque vous vous connectez à Internet de l'École): Elsevier, Springer, IEEE explore, ACM, Scopus, Taylor and Francis, Public Library of Science (PLoS), etc.
- Les dépôts publics comme ArXiv et engrXiv
- Transportation Research Information Services (TRIS) database