

Université de Montréal
Faculté des Arts et Sciences
Département de sociologie

**SOL 6211C – MODÈLES DE TRAJECTOIRES PAR CLASSES
LATENTES**

Professeur : Eric Lacourse

Session : Hiver 2019

Bureau : virtuel ;-)

Skype : elac543210

Courriel : eric.lacourse@umontreal.ca

I. OBJECTIFS DU COURS

Ce cours avancé en statistique sociale appliqué aux données hiérarchiques longitudinales a pour but de permettre aux participants d'établir de meilleurs liens entre les données et les théories des sciences sociales ou de la santé (sociologie, psychologie, criminologie, démographie, médecine, etc.) en mettant en pratique les méthodes d'analyse de données longitudinales par trajectoires latentes de développement. Dans une perspective incluant les variables de contrôle, médiatrices et modératrices ainsi que les concepts relatifs à la causalité, les participants devront se familiariser avec les principes fondamentaux nécessaires à la compréhension des techniques d'analyse par regroupement (cluster analysis). Ce cours met l'accent sur les modèles statistiques dont la base est la régression linéaire généralisée, tout en incluant des variables latentes continues et catégorielles.

Ce cours nécessite une connaissance préalable de la statistique descriptive et inférentielle ainsi que des analyses multivariées (régression linéaire simple et multiple). Les connaissances introduites dans le SOL 6211-A sont également nécessaires. Plus précisément, la connaissance des modèles spécifiant des liens différentiels en fonction de sous-groupes dans la population (variable modératrice) ou spécifiant des mécanismes liant une variable dépendante à une variable indépendante (variable médiatrice). Il est également important de maîtriser un logiciel statistique comme SPSS, SAS, R, Mplus ou Stata. Les démonstrations de chacune des analyses sont effectuées à partir du logiciel SAS. Une macro SAS est également utilisée dans ce cours ([PROC TRAJ](#)).

Puisque le cours porte sur les concepts et méthodes d'analyse plutôt que sur l'usage d'un logiciel spécifique, il est possible de suivre le cours sans utiliser SAS. Les participants désireux d'utiliser un autre logiciel que SAS seront dirigés vers les ressources utiles pour reproduire les analyses présentées. Ils ne recevront toutefois pas de support en ce qui a trait à l'usage d'un autre logiciel que SAS

II. CONTENU DES CHAPITRES DU COURS

Chapitre 1 : Modèles multiniveaux non paramétriques appliqués aux données longitudinales

- Introduction et historique du modèle avec variable latente catégorielle (classes latentes et modèle de mélange fini)
- La sélection des modèles (Bayesian Information Criterion BIC)
- Analyse des estimations et interprétations des probabilités postérieures
- Valeurs de départ, facteurs de risque et trajectoires jointes

Chapitre 2: Analyse des données manquantes

- Théorie sur les données manquantes (MCAR, MAR, MNAR)
- Les méthodes conventionnelles (listwise, pairwise, ajustement par régression)
- Les méthodes récentes (ML, pondération et imputation multiple) et leurs applications

Chapitre 3 : Perspectives récentes dans les modèles multiniveaux non paramétriques

- L'estimation des intervalles de confiance autour des trajectoires
- L'ajout simultané de variables latentes continues et catégorielles (growth mixture model)
- L'estimation simultanée de groupes de trajectoires en incluant des données manquantes
- L'estimation de trajectoires jointes avec des variables prédictives
- L'estimation de trajectoires multiples
- Pondération échantillonnale et temps d'exposition

III. DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

Assistance technique

Ce cours utilise la plateforme [StudiUM](#) de l'Université de Montréal. Vous devrez utiliser votre [identifiant UNIP](#) et son mot de passe pour vous connecter à la plateforme. Si vous n'avez jamais utilisé la plateforme StudiUM, vous pouvez consulter la page de [Soutien Étudiant](#) pour une présentation de la plateforme.

Approche pédagogique

L'approche pédagogique de ce cours met l'emphase sur l'écoute de capsules vidéo et la résolution de problèmes en ligne. Chacun des chapitres suit la séquence suivante: une lecture, une présentation théorique (vidéo), un mini-quiz, un exemple d'application (vidéo), des exercices pratiques et se termine avec un quiz final.

Des rencontres synchrones auront lieu à deux reprises. Ces rencontres seront le moment d'obtenir les réponses à vos questions. Le logiciel Adobe Connect sera utilisé lors de ces rencontres.

Interactions et encadrement

Rencontres «en direct»

Les rencontres individuelles ou de groupe avec le professeur et l'auxiliaire d'enseignement se feront au moyen de Adobe Connect ou tout autre logiciel comme Skype ou FaceTime.

Forums de discussion

Les forums de discussion sont organisés selon trois thèmes. Un forum est réservé aux questions théoriques, un second aux questions d'application dans SAS et le troisième sera consacré aux questions de soutien technique. Le professeur abordera les questions qui seront publiées par les étudiants sur le forum théorique lors des séances synchrones hebdomadaires. Les questions posées par les étudiants dans le forum théorique seront répondues sur le forum ou lors des rencontres « en direct ». Il est important de mettre vos questions sur le forum avant les rencontres « en direct », de cette façon, le professeur et l'auxiliaire peuvent mieux se préparer pour donner des réponses claires et précises.

Activités d'apprentissage

Les chapitres ont tous la même forme et contiennent deux parties principales : une première partie qui est plus théorique et une seconde partie qui est appliquée.

La partie théorique débute par des lectures proposées et est suivie par le visionnement de capsules vidéo théoriques qui sont accompagnées d'une présentation PowerPoint. Les capsules théoriques ont été enregistrées avec la collaboration du [Laboratoire multimédia \(LaM\)](#) de la Faculté des Arts et Sciences. Le rythme des capsules est relativement rapide et vous devrez probablement les visionner plus d'une fois. Un mini-quiz clôt la partie théorique. Les quiz sont formatifs et visent à consolider les apprentissages.

La partie appliquée débute par quelques capsules présentant un exemple d'application au sein du logiciel SAS. Cet exemple est accompagné des syntaxes et des bases de données pour permettre à l'étudiant de reproduire ce qu'il visionne dans les capsules. La partie appliquée se termine par une série d'exercices où l'étudiant doit lui-même appliquer les apprentissages théoriques et méthodologiques à de nouvelles données qui lui seront fournies. Les exercices demandent souvent de mobiliser des compétences

acquises, par exemple, lors d'un précédent chapitre. Les solutionnaires à ces exercices sont également fournis pour que l'étudiant puisse valider ses apprentissages.

IV. ÉVALUATION

Un travail pratique final (TP) comptera pour **100%** de la note finale. Le TP se fait à partir d'une base de données provenant de l'étudiant et les variables à l'étude seront choisies selon les intérêts de recherche. Pour ceux qui n'ont pas de données, une base de données vous sera fournie.

V. ANNEXE 1

Directives et informations utiles pour le travail pratique (TP)

Guide pour la rédaction de la section « Résultats » d'un rapport de recherche.

1. Les TP se font à partir de banques de données hiérarchiques
2. Vous devez **indiquer les étapes préliminaires** à l'exécution des analyses et **justifier l'utilisation des tests** effectués en montrant que les conditions (**postulats**) d'utilisation ont été respectées. Utilisez les bons tests en fonction des types de variables en jeu (**nominales, intervalle/ratio**).
3. Vous devez répondre à vos questions en présentant **les statistiques et les résultats à l'appui** (faire les tableaux qui sont nécessaires à la bonne compréhension de votre démarche d'analyse). Les résultats doivent aussi **être présentés et interprétés en texte**.

Vous devez émettre les hypothèses relatives aux liens pouvant exister entre vos variables.

Les analyses doivent se faire **en 3 étapes**.

4. Analyse descriptive **univariée** (mesures de tendance centrale, histogramme, etc.);
5. Réalisation des analyses où le chercheur examine tous les liens **bivariés** entre les variables;
6. Réalisation des analyses **multivariées** (analyse de régressions multiniveaux)

Voici une suggestion plus détaillée des étapes de l'analyse : 1) faire une liste des variables d'intérêts dans la base de données; 2) déterminer quelles sont les variables indépendantes et dépendantes; 3) déterminer la nature des variables (intervalle, ordinale, nominale); 4) développer des hypothèses pour que l'on comprenne clairement le lien entre les variables indépendantes et dépendantes; 4)

faire les analyses **univariées, bivariées et multivariées**. **10 % des points seront accordés pour la qualité de la présentation.**

VI. ANNEXE 2

Intégrité et plagiat

Le plagiat, sous toutes ses formes, est pris très au sérieux par le Département de sociologie et par la Faculté des Arts et sciences. C'est du plagiat si:

- vous copiez des phrases ou parties de phrases, mot à mot ou presque, d'un texte rédigé par quelqu'un d'autre, sans suivre les règles de la citation mentionnées plus loin;
- vous présentez certaines idées trouvées dans des articles ou livres, comme si elles sont les vôtres, sans référer aux auteurs originaux selon les règles mentionnées plus loin;
- vous copiez le travail (ou une partie du travail) d'un autre, présentez le travail d'un autre comme s'il est le vôtre ou permettez à quelqu'un d'autre de copier votre travail et ceci, même si vous avez travaillé ensemble.
- Compris dans la définition du plagiat: tout copiage, fraude et tricherie, que ce soit dans le cadre de travaux préparés à domicile ou des examens en salle de cours.
- Même une seule phrase copiée constitue un plagiat.

L'Université de Montréal a pris des engagements pour assurer l'intégrité intellectuelle des travaux qui y sont produits. Les professeurs et chargés de cours sont vigilants par rapport au plagiat et utilisent des moyens efficaces pour le retracer. Le plagiat peut se solder par la note « F », soit échec, et même aller jusqu'à la suspension ou le renvoi de l'Université. Consultez [le site web sur l'intégrité et le plagiat](#) pour prendre connaissance du règlement et tester vos connaissances sur le sujet.

Pour éviter le plagiat dans vos travaux et examens, il faut:

- Rédiger les travaux et examens vous même, dans vos propres mots – c'est d'ailleurs la preuve que vous comprenez ce qu'un auteur a écrit;
- Le cas échéant, insérer les mots d'un autre auteur entre guillemets, en italiques ou dans un bloc de texte décalé et toujours indiquer l'origine de la citation, selon un style bibliographique reconnu (voir le site web de l'UdeM mentionné ci-bas).
- Citer l'auteur ou les auteurs à l'origine des idées présentées dans vos travaux et ceci, même si vous utilisez vos propres mots;
- Inclure dans votre bibliographie, les œuvres citées ET celles qui ont contribué directement au développement des idées exprimées dans votre travail.

Pour des renseignements complets sur la manière de citer vos sources :

Les modes de communication

Ce cours se fonde essentiellement sur une communication en ligne. Vous aurez l'opportunité d'interagir avec vos collègues à travers le forum et les hangouts. Pour que cette communication en ligne soit efficace et agréable, il est important que vous fassiez plus que simplement publier vos questions et vos idées. Vous devriez également lire les publications de vos collègues et y répondre lorsque vous avez des suggestions ou des commentaires à y amener.

Gardez à l'esprit que l'environnement de communication en ligne contient des espaces privés et d'autres publics. Les courriels échangés sont privés, mais peuvent être facilement rendus publics en le transférant. Les forums de discussion sont des espaces publics.

Il est aussi important de se souvenir que vous ne pourrez pas obtenir les signaux non verbaux envoyés par le professeur. Le ton de voix insistant ou la répétition d'une phrase par le professeur pour marquer un passage important ne vous sera pas accessible. Pas plus que le professeur n'aura accès à votre expression confuse ou frustrée par un délai ou une exigence. **Vous devez donc communiquer avec le professeur ou les auxiliaires d'enseignement pour qu'ils vous aident.**

Pour que l'expérience soit agréable, gardez à l'esprit :

- D'initier plus de contacts qu'à l'habitude.
- D'être direct, persistant et clair lorsque vous ne comprenez pas quelque chose.
- De communiquer souvent et tôt dans le semestre.

Vous devez garder en tête que bien que l'Internet soit disponible 24h/24h, vos collègues, les auxiliaires d'enseignement et le professeur ne le sont pas. Vous pouvez vous attendre à une réponse du corps enseignant dans les 24 heures lors de questions posées la semaine sur le forum ou par courriel. Les questions posées durant les weekends peuvent recevoir une réponse uniquement le lundi.

Professionalisme

L'environnement académique est un lieu d'apprentissage et de débats. Le professeur fera tous les efforts nécessaires pour que vous vous sentiez à l'aise de partager vos idées et opinions, de poser toutes les questions que vous aurez et d'exprimer vos croyances. En retour, il est attendu que vous adoptiez un comportement similaire lors des échanges avec vos collègues, que ceux-ci soient en ligne ou en face à face.

Les étudiants ont le droit d'étudier dans un contexte libre de harcèlement, ce cours suit les directives établies dans la Politique contre le harcèlement de l'Université de Montréal. Les étudiants peuvent consulter le site du [Bureau d'intervention en matière de](#)

[harcèlement](#) pour obtenir un résumé de la politique de l'université, une définition et des exemples de manifestation de harcèlement.