

## STT5100 - MODÈLES LINÉAIRES APPLIQUÉS (3 crédits)

**Professeur** : Arthur Charpentier

Courriel : [✉ charpentier.arthur@uqam.ca](mailto:charpentier.arthur@uqam.ca)

Bureau : PK-5330

Disponibilités : me contacter par courriel<sup>1</sup>.

Horaire du cours : Vendredi 09h00 - 12h00 ([local SH-3720](#))

**Démonstrateur** : tbc

Courriel : tbc

Séance d'exercices : Vendredi 12h00 - 14h00 ([local SH-3720](#))

### > Objectifs du cours

Ce cours introduit l'étudiant aux modèles de régression linéaire simple et multiple, et introduit aux modèles linéaires généralisés.

### > Description du cours du répertoire de l'UQAM

(à partir de du descriptif [etudier.uqam.ca/cours?sigle=STT5100](http://etudier.uqam.ca/cours?sigle=STT5100) sur le site de l'UQAM)

Méthode d'estimation par moindres carrés, Régression linéaire simple et multiple, Tests d'hypothèses et intervalles de confiance, tests d'ajustement, introduction aux modèles linéaires généralisés (GLM) : régression logistique, régression Poisson, régression Gamma. Applications numériques à l'aide de R. Ce cours comporte une séance de travaux pratiques (TP) de deux heures par semaine.

Le cours est une composante du VEE - Applied Statistics de la Society of Actuaries.

### > Organisation du cours

Pour suivre ce cours, l'étudiant doit maîtriser les notions soit le cours ACT4400 - Modèles de survie ou bien les trois cours suivants : STT2000 - Statistique II, STT2100 - Laboratoire de statistique et MAT1250 - Algèbre linéaire I.

Le cours se déroule en présentiel, au tableau. Toutes les informations concernant le cours seront déposées au fur et à mesure de la session sur la page [github.com/freakonometrics/STT5100](https://github.com/freakonometrics/STT5100) du cours. Les capsules vidéos (disponibles également sur la page [youtube](#) permettent de revoir les éléments qui seront présentés au tableau en cours).

---

1. Recevant beaucoup de courriels, je répondrai aussi attentivement et précisément que possible à vos questions, à condition que le signe du cours [STT5100] soit mentionné dans l'objet. En retour, assurez-vous que la réponse ne se trouve pas sur le plan de cours ou la page du cours (auquel cas, je ne répondrai pas).

## 1. **Rappels (ou Bases Mathématiques)**

R & Markdown

- (a) Probabilités & Algèbre Linéaire
- (b) Statistiques, inférence & tests
- (c) Simulations & Optimisation

## 2. **Modèles Linéaires (OLS)**

- (a) Moindres Carrés & Modèle Gaussien
- (b) Inférence & Tests
- (c) Incertitude & Prévision

## 3. **Modèles Linéaires Généralisés (GLM)**

- (a) Logistique, binomiale ( $y \in \{0, 1\}$ ) & multinomiale
- (b) Comptage, Poisson ( $y \in \{0, 1, 2, \dots\}$ )
- (c) Famille exponentielle & GLM

### > Temps de travail

Selon l'UQAM ([etudier.uqam.ca/lexique](http://etudier.uqam.ca/lexique)), “un crédit équivaut à 45 heures de travail universitaire, soit 15 heures de cours magistraux ou d'ateliers, et 30 heures d'études et de travail personnel”. Ce cours d'une valeur de 3 crédits correspond donc à 135 heures de travail sur le semestre, soit en moyenne 9 heures de travail par semaine.

En cas de difficulté pour organiser son travail, d'anxiété ou autre, l'UQAM propose différents services à tous les étudiants, dont du soutien à l'apprentissage. Consulter [bire.uqam.ca](http://bire.uqam.ca) et [vie-etudiante.uqam.ca](http://vie-etudiante.uqam.ca).

### > Évaluation

Le cours sera évalué de la façon suivante :

- Un examen Intra le **vendredi 3 novembre**, de 9h à 12h, comptant pour 35% de la note finale ;
- Un examen Final le **vendredi 15 décembre**, de 9h à 12h, comptant pour 35% de la note finale ;
- Un devoir maison, à rendre (au plus tard) pour le **mercredi 1er novembre** à midi, comptant pour 15% de la note finale ;
- Un devoir maison, à rendre (au plus tard) pour le **mercredi 20 décembre** à midi, comptant pour 15% de la note finale.


Les examens auront lieu en présentiel à l'UQAM. Toutes les évaluations de ce cours sont individuelles. Les problèmes du devoir maison peuvent être discutés en équipe. Cependant, chaque étudiant remettra une copie individuelle de son devoir, avec ses propres solutions et sa rédaction. Le rendu se fera via la plateforme Moodle (lien partagé ultérieurement, ainsi que les consignes, qui devront être respectées).

Il est indispensable d'utiliser R – sous Linux , Mac  ou Windows  – et RStudio.

Ce cours n'est pas une préparation aux examens, ou dit autrement, les examens en sont pas la finalité du cours. L'objectif est de comprendre les modèles linéaires, et de savoir les utiliser sur des données réelles. Les examens sont un outil pour contrôler que la matière a été vue et comprise.

Toute suspicion de plagiat, de tricherie ou de copiage sera communiquée à la faculté (voir [r18.uqam.ca](http://r18.uqam.ca) (règlement R-18 de l'UQAM)).

## > Bibliographie

Pour les “rappels”, les capsules vidéos du cours la page  [github.com/freakonometrics/MAT4681](https://github.com/freakonometrics/MAT4681) permettent de réviser et consolider les bases, en probabilité et statistique (inférence et test).

Quelques ouvrages (comprenant des exercices) permettront de compléter les slides sur la matière nouvelle,

- William H. Greene, 2011, Econometric Analysis, [prenhall.com/greene](https://prenhall.com/greene)
- Colin Cameron & Pravin K. Trivedi, 2013, Regression Analysis of Count Data, [faculty.econ.ucdavis.edu](https://faculty.econ.ucdavis.edu)
- Christoph Hanck, Martin Arnold, Alexander Gerber & Martin Schmelzer, 2018, Introduction to Econometrics with R, [econometrics-with-r.org](https://econometrics-with-r.org)
- Julian, J. Faraway, 2002, Practical Regression and Anova using R, [cran.r-project.org](https://cran.r-project.org)
- Pierre-André Cornillon, Nicolas Hengartner, Eric Matzner-Løber & Laurent Rouvière, 2011, Régression avec R, [regression-avec-r.github.io](https://regression-avec-r.github.io)
- James H. Stock & Mark W. Watson, 2007, Introduction to Econometrics, [pearson.com](https://pearson.com)
- Achim Zeileis, 2008, Applied Econometrics with R, [eecon.uibk.ac.at/zeileis](https://eecon.uibk.ac.at/zeileis)
- Ewen Gallic, 2020, Notes de cours de R, [egallic.fr/Enseignement/R/Book](https://egallic.fr/Enseignement/R/Book)

## > Dates importantes

Premier cours : 8 septembre 2023

Fin de session : 15 décembre 2023

Date limite d’annulation sans frais : 18 septembre 2023

Semaine de Relâche / Lecture : aucune

Date d’abandon sans mention échec : 8 novembre 2023

Congés : aucun

En conséquence, nous avons cours tous les vendredis matins.

## > Politique de reprise d’examen

Aucune reprise d’examen ne sera permise, à moins de conditions exceptionnelles. La reprise d’examen n’est pas un droit mais un privilège. Dans les très rares cas où une reprise aura été autorisée par le professeur et par le département, la difficulté de l’examen (qui pourra être sous forme orale ou écrite) sera ajustée pour tenir compte du temps d’étude supplémentaire disponible, par souci d’équité envers les autres étudiants. Les modalités pour une demande de reprise d’examen sont détaillées sur en bas de la page [math.uqam.ca/etudiants/ressources-liens-utiles](https://math.uqam.ca/etudiants/ressources-liens-utiles).

Lorsque le motif d’absence est jugé imprévisible (ex. : maladie ou accident grave), le formulaire doit être envoyé au plus tard 5 jours ouvrables après l’examen. Quand un motif est prévisible (ex. : convocation par un tribunal), la demande de reprise être faite dans les 5 jours ouvrables suivants la connaissance par l’étudiant·e de son empêchement.

Un seul examen de reprise sera organisé pour le cours, il aura lieu le vendredi 5 mai de 9h à 12h. Il ne sera donc pas autorisé de faire plus qu’un examen de reprise pour ce cours.

---

## ENGAGEMENT ET RESPONSABILITÉS

Par leur présence en classe au moment convenu par le professeur, les étudiants deviennent responsables de leur formation en assumant pleinement les tâches exigées dans leur cheminement académique. De plus, par des comportements éthiques et une attitude professionnelle, ils assurent le maintien d'un environnement de travail et d'étude sain et riche, et ce, dans le respect des autres étudiants du groupe, des responsables de cours et de l'ensemble de la communauté universitaire.

Veuillez consulter, la Charte des droits et responsabilités des étudiantes et des étudiants ([instances.uqam.ca/](https://instances.uqam.ca/)).

---

## POLITIQUE N° 44 D'ACCUEIL ET DE SOUTIEN DES ÉTUDIANTES, ÉTUDIANTS EN SITUATION DE HANDICAP

Par sa politique, l'Université reconnaît, en toute égalité des chances, sans discrimination ni privilège, aux étudiantes, étudiants en situation de handicap, le droit de bénéficier de l'ensemble des ressources du campus et de la communauté universitaire, afin d'assurer la réussite de leurs projets d'études, et ce, dans les meilleures conditions possibles. L'exercice de ce droit est, par ailleurs, tributaire du cadre réglementaire régissant l'ensemble des activités de l'Université.

Il incombe aux étudiantes, étudiants en situation de handicap de rencontrer les intervenantes, intervenants (conseillères, conseillers à l'accueil et à l'intégration du Service d'accueil et de soutien des étudiantes, étudiants en situation de handicap, professeures, professeurs, chargées de cours, chargés de cours, direction de programmes, associations étudiantes concernées, etc.) qui pourront faciliter leur intégration à la communauté universitaire ou les assister et les soutenir dans la résolution de problèmes particuliers en lien avec les limitations entraînées par leur déficience.

Le Service d'accueil et de soutien aux étudiantes, étudiants en situation de handicap (SASESH) offre des mesures d'aménagement dont peuvent bénéficier certains étudiants. Nous vous recommandons fortement de vous prévaloir des services auxquels vous pourriez avoir droit afin de réussir vos études, sans discrimination. Pour plus d'information, visitez le site de ce service à l'adresse suivante : <http://vie-etudiante.uqam.ca/etudiant-situation-handicap/nouvelles-ressources.html> et celui de la politique institutionnelle d'accueil et de soutien aux étudiantes, étudiants en situation de handicap : [https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique\\_no\\_44.pdf](https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique_no_44.pdf)

Vous devez faire connaître votre situation au SASESH le plus tôt possible : En personne : 1290, rue Saint-Denis, Pavillon Saint-Denis, local AB-2300 Par téléphone : 514 987-3148 Courriel : [situation.handicap@uqam.ca](mailto:situation.handicap@uqam.ca) En ligne : <http://vie-etudiante.uqam.ca/>

---

## POLITIQUE NO 16 VISANT À PRÉVENIR ET À COMBATTRE LE SEXISME ET LES VIOLENCES À CARACTÈRE SEXUEL

Le harcèlement sexuel se définit comme étant un comportement à connotation sexuelle unilatéral et non désiré ayant pour effet de compromettre le droit à des conditions de travail et d'études justes et raisonnables ou le droit à la dignité.

Les violences à caractère sexuel se définissent comme étant des comportements, propos et attitudes à caractère sexuel non consentis ou non désirés, avec ou sans contact physique, incluant ceux exercés ou exprimés par un moyen technologique, tels les médias sociaux ou autres médias numériques. Les violences à caractère sexuel peuvent se manifester par un geste unique ou s'inscrire dans un continuum de manifestations et peuvent comprendre la manipulation, l'intimidation, le chantage, la menace implicite ou explicite, la contrainte ou l'usage de force. Les violences à caractère sexuel incluent, notamment :

- la production ou la diffusion d'images ou de vidéos sexuelles explicites et dégradantes, sans motif pédagogique, de recherche, de création ou d'autres fins publiques légitimes ;
- les avances verbales ou propositions insistantes à caractère sexuel non désirées ;
- la manifestation abusive et non désirée d'intérêt amoureux ou sexuel ;
- les commentaires, les allusions, les plaisanteries, les interpellations ou les insultes à caractère sexuel, devant ou en l'absence de la personne visée ;
- les actes de voyeurisme ou d'exhibitionnisme ;
- le (cyber) harcèlement sexuel ;
- la production, la possession ou la diffusion d'images ou de vidéos sexuelles d'une personne sans son consentement ;
- les avances non verbales, telles que les avances physiques, les attouchements, les frôlements, les pincements, les baisers non désirés ;
- l'agression sexuelle ou la menace d'agression sexuelle ;
- l'imposition d'une intimité sexuelle non voulue ;
- les promesses de récompense ou les menaces de représailles, implicites ou explicites, liées à la satisfaction ou à la non-satisfaction d'une demande à caractère sexuel.

Toute personne membre de la communauté universitaire contribue à maintenir une culture du respect et du consentement, notamment, en participant aux activités de formations obligatoires sur le sexisme et les violences à caractère sexuel.

**Pour plus d'information : :**

[https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2019/04/Politique\\_no\\_16\\_2.pdf](https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2019/04/Politique_no_16_2.pdf)

**Les personnes victimes, témoins ou informées d'une situation de sexisme, de violence à caractère sexuel, ou pour en apprendre plus sur ces enjeux, peuvent consulter le Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement (BIPH)**

514 987-3000, poste 0886 ; [harcelement@uqam.ca](mailto:harcelement@uqam.ca) ; [harcelement.uqam.ca](http://harcelement.uqam.ca)

Soutien psychologique (Services à la vie étudiante)

514 987-3185 ; [vie-etudiante.uqam.ca](http://vie-etudiante.uqam.ca)

Service de la prévention et de la sécurité :

514 987-3131

---

## LES INFRACTIONS DE NATURE ACADÉMIQUE



Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement.

**La liste non limitative des infractions est définie comme suit :**

- la substitution de personnes ;
- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans indication de référence ;
- la transmission d'un travail aux fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis aux fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant ;
- l'obtention par vol, manœuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée ;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé ;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne ;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle ;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances ;
- la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-crédation, un rapport de stage ou un rapport de recherche.

**Les sanctions reliées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du [Règlement no 18 sur les infractions de nature académique](#).**

Vous pouvez consulter sur le site [r18.uqam.ca](http://r18.uqam.ca) des capsules vidéos qui vous en apprendront davantage sur l'intégrité académique et le R18, tout en vous orientant vers les ressources mises à votre disposition par l'UQAM pour vous aider à éliminer le plagiat de vos travaux.



Infosphère est l'un de ces outils indispensables : un guide méthodologique visant à promouvoir les bonnes pratiques en matière de recherche documentaire et de rédaction de travaux. Cet outil vous accompagnera tout au long de vos études et vous permettra d'éviter les pièges du plagiat. Cliquez sur le logo à gauche pour être redirigé vers le site.