



Université de  
Sherbrooke

## Département de mathématiques STT 390 – Statistique mathématique et inférentielle

### Plan d'activité pédagogique

Automne 2024

**Enseignant** Jean-Philippe Morissette

Courriel : [Jean-Philippe.Morissette@USherbrooke.ca](mailto:Jean-Philippe.Morissette@USherbrooke.ca)

Local : D3-1027-8, D4-2014-1

Téléphone : +1 819 821-8000 x65569

Disponibilités : À déterminer lors de la première séance de cours avec les personnes étudiantes.

**Site web du cours** : <https://moodle.usherbrooke.ca>

<b>Horaire</b>	Exposé magistral :	Jeudi	13h30 à 14h20	salle D3-2034
		Jeudi	14h30 à 16h20	salle D3-2034
	Exercices/laboratoires :	Mardi	15h30 à 17h20	salle D4-2025/D3-2034

### Description officielle de l'activité pédagogique<sup>1</sup>

**Cibles de formation :** Connaître les résultats fondamentaux et les méthodes de base en estimation et en théorie des tests ; savoir quand et comment appliquer ces méthodes en situation de modélisation.

**Contenu :** Résumés des données expérimentales. Distributions échantillonnales classiques : lois de Student, de Fisher, du khi-deux. Estimation ponctuelle et propriétés des estimateurs. Méthodes des moments et du maximum de vraisemblance. Intervalles de confiance. Tests d'hypothèses. Tests de Neyman-Pearson. Tests d'ajustement, d'indépendance, d'homogénéité. Régression linéaire simple, corrélation, inférence sur les coefficients. Techniques d'échantillonnage simple, stratifié, systématique.

**Crédits** 3

**Organisation** 3 heures d'exposé magistral par semaine  
2 heures d'exercices par semaine  
4 heures de travail personnel par semaine

**Préalable** STT 290

**Particularités** Aucune

<sup>1</sup><https://www.usherbrooke.ca/admission/fiches-cours/stt390>

# 1 Présentation

Cette section présente les cibles de formation spécifiques et le contenu détaillé de l'activité pédagogique.

## 1.1 Mise en contexte

Place du cours dans le programme : Ce cours est un cours obligatoire du cheminement en mathématiques du baccalauréat en enseignement au secondaire.

Le cours STT390-Statistique mathématique et inférentielle vise à initier l'étudiante et l'étudiant à la statistique mathématique et à la statistique inférentielle.

Un des objets du cours est d'étudier des méthodes permettant de tirer des conclusions au sujet d'une population sans toutefois avoir à sonder tous les individus de cette population. Pour ce faire, nous verrons de quelle façon il est possible d'utiliser la théorie des probabilités pour inférer les caractéristiques d'une population à partir des observations tirées d'un sous-ensemble plus petit, souvent appelé échantillon. En outre, nous nous intéresserons à la manière de quantifier l'incertitude associée à cette inférence. Ensuite, nous traiterons de méthodes pour modéliser et analyser la relation liant une variable à une ou plusieurs autres au sein d'un échantillon dans le but d'en tirer des conclusions à l'échelle populationnelle. Enfin, nous étudierons comment valider ou infirmer des hypothèses sur la population à partir de propriétés extraites de l'analyse de l'échantillon.

## 1.2 Contenu détaillé

Thème	Contenu	Nbr. d'heures	Objectifs
1	Notions de base : 1. Rappel de notions de la théorie des probabilités 2. Distributions conjointes, lois conditionnelles et indépendance, espérance conditionnelle	5	
2	Introduction et distributions d'échantillonnage : 1. Propriétés distributionnelles de combinaisons linéaires de variables aléatoires 2. Fonction génératrice des moments 3. Théorème central limite et approximations 4. Théorie associée à la distribution normale	15	
3	Inférence statistique : 1. Introduction au concept d'estimation 2. Maximum de vraisemblance 3. Exhaustivité 4. Intervalles de confiance 5. Introduction au concept de tests d'hypothèses	30	
4	Régression : 1. Introduction à la régression linéaire simple 2. Distribution d'échantillonnage dans le cas de la normalité des erreurs	5	
5	Introduction aux méthodes bayésiennes : 1. Introduction au contexte d'estimation	5	

## 2 Organisation

Cette section propre à l'approche pédagogique de chaque enseignante ou enseignant présente la méthode pédagogique, le calendrier, le barème et la procédure d'évaluation ainsi que l'échéancier des travaux. Cette section doit être cohérente avec le contenu de la section précédente.

### 2.1 Méthode pédagogique

L'approche privilégiée sera les cours magistraux, et ce à raison de trois heures par semaine. Évidemment, des exercices seront disponibles afin de pouvoir concrétiser les différents concepts vus en classe. Le but est de permettre aux étudiants et aux étudiantes de bien acquérir, mais surtout de bien comprendre, les méthodes et notions présentées en classe. Certains seront résolus en détail lors des périodes d'exercices, qui ont lieu à raison de deux heures par semaine.

On s'attend à ce qu'en moyenne, les étudiants et les étudiantes consacrent de quatre à cinq heures de travail personnel à ce cours hebdomadairement.

La participation en classe est fortement encouragée. Elle permet aux étudiants et aux étudiantes de consolider leurs acquis. Les étudiants et les étudiantes seront d'ailleurs incités à poser des questions et à émettre des commentaires, constructifs, par rapport à l'enseignement. Évidemment, la présence aux cours est un facteur clé de la réussite.

L'entre-aide entre confrère et consœur est grandement encouragée. Par contre, puisque les évaluations en classe seront faites individuellement, une bonne partie du travail proposé devrait être faite de manière individuelle afin de bien préparer les étudiants et les étudiantes.

Des documents seront disponibles sur le site Moodle du cours et les résultats aux évaluations seront disponibles à partir de l'interface Genote. Les messages en lien avec le cours seront transmis par courriel à la liste des étudiants et des étudiantes inscrits à STT390 – Statistique mathématique et inférentielle. Assurez-vous d'activer votre compte de courrier électronique.

### 2.2 Calendrier

Semaine	Date	Thème
1	2024-08-26	1
2	2024-09-02	2
3	2024-09-09	2
4	2024-09-16	2
5	2024-09-23	3
6	2024-09-30	3
7	2024-10-07	3
8	2024-10-14	Examen périodique
9	2024-10-21	Relâche
10	2024-10-28	3
11	2024-11-04	3
12	2024-11-11	3
13	2024-11-18	4
14	2024-11-25	5
15	2024-12-02	Révision
16	2024-12-09	Examen final
17	2024-12-16	Examen final

## 2.3 Évaluation

Devoirs	20 %
Examen intra	35 %
Examen final	45 %

L'évaluation se fera au moyen de 4 + 2 épreuves écrites : quatre devoirs et deux examens. Tout le contenu présenté en classe, que ce soit lors des séances théoriques, les des séances pratiques ou lors de travaux et devoirs, est susceptible d'être évalué lors des examens intra et final. Après chaque examen, il y aura une période de rétroaction permettant aux étudiants et aux étudiantes d'identifier leurs lacunes et de vérifier leur copie. Enfin, ce cours est dit à cotes variables.

**Modalités et critères d'évaluation :** Le cours STT390 – Statistique mathématique et inférentielle porte sur un contenu qui se construit et s'élabore de plus en plus tout au long de la session. Les notions apprises auparavant seront donc reprises à l'examen final. Les examens comportent des questions "théoriques" qui visent à vérifier l'acquisition des connaissances et leur compréhension, ainsi que des questions "pratiques" qui visent à vérifier si vous êtes en mesure d'appliquer ces connaissances dans des cas concrets. Les critères de correction seront la pertinence et la cohérence de la démarche, la rigueur des raisonnements, la clarté, l'exactitude et la précision des solutions aux problèmes et la justesse des calculs. Enfin, il est à noter que les examens se font sans documentation.

**Remise des travaux exigés :** Les devoirs pourront être remis en équipe ou de façon individuelle, au choix de l'étudiant ou de l'étudiante. Des consignes détaillées quand au nombre de personne pouvant faire partie d'une équipe ainsi que la date de remise de chacun des devoirs seront indiquées sur les énoncés déposés sur la plateforme Moodle. Pour toute absence à un examen, tout travail remis en retard ou toute tentative de plagiat, l'étudiant ou l'étudiante recevra une note de zéro pour l'évaluation en question. Sous réserve d'application du règlement facultaire d'évaluation des apprentissages des étudiantes et des étudiants, il n'y aura aucun examen de reprise. En cas d'absence motivée à une des évaluation, le poids de celle-ci sera reporté sur l'examen final.

### 2.3.1 Qualité de la langue et de la présentation

Conformément à l'article 17 du règlement facultaire d'évaluation des apprentissages<sup>2</sup> l'enseignante ou l'enseignant peut retourner à l'étudiante ou à l'étudiant tout travail non conforme aux exigences quant à la qualité de la langue et aux normes de présentation.

### 2.3.2 Plagiat

Le plagiat consiste à utiliser des résultats obtenus par d'autres personnes afin de les faire passer pour sien et dans le dessein de tromper l'enseignante ou l'enseignant. Vous trouverez en annexe un document d'information relatif à l'intégrité intellectuelle qui fait état de l'article 9.4.1 du Règlement des études<sup>3</sup>. Lors de la correction de tout travail individuel ou de groupe une attention spéciale sera portée au plagiat. Si une preuve de plagiat est attestée, elle sera traitée en conformité, entre autres, avec l'article 9.4.1 du Règlement des études de l'Université de Sherbrooke. L'étudiante ou l'étudiant peut s'exposer à de graves sanctions qui peuvent être soit l'attribution de la note E ou de la note zéro (0) pour un travail, un examen ou une activité évaluée, soit de reprendre un travail, un examen ou une activité pédagogique. Tout travail suspecté de plagiat sera transmis au Secrétaire de la Faculté des sciences. Ceci n'indique pas que vous n'avez pas le droit de coopérer entre deux équipes, tant que la rédaction finale des documents et la création du programme restent le fait de votre équipe. En cas de doute de plagiat, l'enseignante ou l'enseignant peut demander à l'équipe d'expliquer les notions ou le fonctionnement du code qu'elle ou qu'il considère comme étant plagié. En cas d'incertitude, ne pas hésiter à demander conseil et assistance à l'enseignante ou l'enseignant afin d'éviter toute situation délicate par la suite.

## 2.4 Échéancier des travaux

Les dates de remise des travaux seront indiquées sur les énoncés.

## 2.5 Utilisation d'appareils électroniques et du courriel

Selon le règlement complémentaire des études, section 4.2.3<sup>4</sup>, l'utilisation d'ordinateurs, de cellulaires ou de tablettes pendant une prestation est interdite à condition que leur usage soit explicitement permise dans le plan de cours.

<sup>2</sup>[https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants\\_actuels/Informations\\_academiques\\_et\\_reglements/2017-10-27\\_Reglement\\_facultaire\\_-\\_evaluation\\_des\\_apprentissages.pdf](https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants_actuels/Informations_academiques_et_reglements/2017-10-27_Reglement_facultaire_-_evaluation_des_apprentissages.pdf)

<sup>3</sup><https://www.usherbrooke.ca/registraire/droits-et-responsabilites/reglement-des-etudes/>

<sup>4</sup>[https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants\\_actuels/Informations\\_academiques\\_et\\_reglements/Sciences\\_Reglement\\_complementaire.pdf](https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants_actuels/Informations_academiques_et_reglements/Sciences_Reglement_complementaire.pdf)

Dans ce cours, l'usage de téléphones cellulaires, de tablettes ou d'ordinateurs est autorisés. Cette permission peut être retirée en tout temps si leur usage entraîne des abus.

Tel qu'indiqué dans le règlement universitaire des études, section 4.2.3<sup>5</sup>, toute utilisation d'appareils de captation de la voix ou de l'image exige la permission de la personne enseignante.

**Note :** Je réponds aux questions posées par courriel à l'extérieur des périodes de cours.

### 3 Matériel nécessaire pour l'activité pédagogique

Le cours sera basé sur les notes de cours des professeurs Félix Camirand-Lemyre et Klaus Herrmann, ainsi que de la professeure Anne MacKay, disponibles sur Moodle.

### 4 Références

[1] EVANS, MICHAEL J AND ROSENTHAL, JEFFREY S : *Probability and statistics : The science of uncertainty*. Macmillan, 2004.

---

<sup>5</sup><https://www.usherbrooke.ca/registraire/droits-et-responsabilites/reglement-des-etudes/>

## L'intégrité intellectuelle passe, notamment, par la reconnaissance des sources utilisées. À l'Université de Sherbrooke, on y veille!

---

### Extrait du Règlement des études (Règlement 2575-009)

#### 9.4.1 DÉLITS RELATIFS AUX ÉTUDES

Un délit relatif aux études désigne tout acte trompeur ou toute tentative de commettre un tel acte, quant au rendement scolaire ou une exigence relative à une activité pédagogique, à un programme ou à un parcours libre.

Sont notamment considérés comme un délit relatif aux études les faits suivants :

- a) commettre un plagiat, soit faire passer ou tenter de faire passer pour sien, dans une production évaluée, le travail d'une autre personne ou des passages ou des idées tirés de l'œuvre d'autrui (ce qui inclut notamment le fait de ne pas indiquer la source d'une production, d'un passage ou d'une idée tirée de l'œuvre d'autrui);
  - b) commettre un autoplagiat, soit soumettre, sans autorisation préalable, une même production, en tout ou en partie, à plus d'une activité pédagogique ou dans une même activité pédagogique (notamment en cas de reprise);
  - c) usurper l'identité d'une autre personne ou procéder à une substitution de personne lors d'une production évaluée ou de toute autre prestation obligatoire;
  - d) fournir ou obtenir toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle, pour une production faisant l'objet d'une évaluation;
  - e) obtenir par vol ou toute autre manœuvre frauduleuse, posséder ou utiliser du matériel de toute forme (incluant le numérique) non autorisé avant ou pendant une production faisant l'objet d'une évaluation;
  - f) copier, contrefaire ou falsifier un document pour l'évaluation d'une activité pédagogique;
- [...]

#### Par plagiat, on entend notamment :

- Copier intégralement une phrase ou un passage d'un livre, d'un article de journal ou de revue, d'une page Web ou de tout autre document en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets;
- reproduire des présentations, des dessins, des photographies, des graphiques, des données... sans en préciser la provenance et, dans certains cas, sans en avoir obtenu la permission de reproduire;
- utiliser, en tout ou en partie, du matériel sonore, graphique ou visuel, des pages Internet, du code de programme informatique ou des éléments de logiciel, des données ou résultats d'expérimentation ou toute autre information en provenance d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans en citer les sources;
- résumer ou paraphraser l'idée d'un auteur sans en indiquer la source;
- traduire en partie ou en totalité un texte en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets ;
- utiliser le travail d'un autre et le présenter comme sien (et ce, même si cette personne a donné son accord);
- acheter un travail sur le Web ou ailleurs et le faire passer pour sien;
- utiliser sans autorisation le même travail pour deux activités différentes (autoplagiat).

---

## Autrement dit : mentionnez vos sources

---