Département de mathématiques

UQÀM

**Session: Hiver – 2025**

# MAT 2080, MÉTHODES STATISTIQUES
## Plan de cours

**ENSEIGNANT DU COURS**


Enseignant **Alexandre Pilotte**

Courriel pilotte.alexandre@uqam.ca

Attention: Pilotte avec 2 t et PAS ~~courrier~~.uqam.ca (sinon, vous écrirez à un étudiant dont le nom de famille s'écrit avec un seul t)


**Groupe 12 – Montréal**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cours | **Lundi** | 18h00 – 21h00 | local **PK-R605** |
| Séance d'exercices ** | Vendredi | 19h00 – 21h00 | à distance * |

**Groupe 03 - Laval**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cours | **Mardi** | 18h30 – 21h30 | local **D-4108** |
| Séance d'exercices ** | Samedi | 13h00 – 15h00 | à distance * |

**Groupe 30 – Montréal**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cours | **Mercredi** | 9h30 – 12h30 | local **SH-2560** |
| Séance d'exercices ** | Samedi | 13h00 – 15h00 | local **PK-R605** |

*: lien sur moodle (page métacours) et dans un fichier sur le site du MAT2080

**: Vous pouvez assister à la séance d'exercices de n'importe quel groupe. Voir le fichier «Liste des séances d'exercices» sur https://math2080.uqam.ca/documents-principaux/.


**DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES**
(514) 987- 4186


## Sites internet

**https://math2080.uqam.ca/** **(n'est pas géré par votre enseignant)**

***Veuillez le consulter régulièrement ; les informations supplémentaires et les annonces relativement au cours y seront affichées. Toute modification imprévue sera annoncée sur ce site.***

**ET**

**http://www.moodle.uqam.ca** **(pages gérées par votre enseignant)**

## DESCRIPTION DU COURS SELON L'ANNUAIRE

L'objectif spécifique du cours est de transmettre certaines connaissances des méthodes statistiques afin que l'étudiant puisse : apprécier le rôle de la statistique dans le développement du savoir scientifique, en administration comme dans tout autre domaine; effectuer, au besoin, des analyses statistiques simples; reconnaître les situations qui exigent l'application des méthodes statistiques; dialoguer avec des spécialistes et pouvoir lire les résultats d'une étude statistique.

Pour atteindre cet objectif, le cours traitera des matières suivantes : Statistique descriptive; éléments de la théorie des probabilités; estimation de paramètres (notion de distribution d'échantillonnage et d'intervalle de confiance, estimation par intervalle de confiance pour une proportion et pour une moyenne, détermination de la taille de l'échantillon); tests d'hypothèse (pour une proportion, pour une moyenne, pour une différence de moyennes et pour une différence de proportions); régression linéaire (régression linéaire simple : droite des moindres carrés, tests sur les coefficients, coefficient de conciliation); régression multiple (confusion des effets, tests sur les coefficients, corrélation partielle, inclusion et rejet de variables); analyse de séries chronologiques; nombres-indices.

## OBJECTIFS DU COURS

### Objectifs généraux / buts du cours

La statistique est une science qui permet d'analyser les données issues d'expériences aléatoires. C'est la science du savoir empirique, et c'est à ce titre qu'elle s'impose au gestionnaire. L'information est à la base de toute gestion rationnelle. Qu'elle soit le fruit d'une expérience scientifique, le résultat d'un sondage, ou un simple amas de données comptables ou opérationnelles, elle ne peut être interprétée qu'à la lumière des méthodes qui l'ont générée. Ce cours traite de l'information qu'on peut extraire des données. L'un de ses objectifs est de sensibiliser l'étudiant à l'incertitude qui accompagne l'acquisition des connaissances.

Si l'échantillonnage occupe une place importante dans ce cours, c'est en partie parce que l'échantillonnage est une des sources de l'information qui nous entoure. Mais c'est aussi parce que son étude clarifie le lien entre la source d'une information et la confiance qu'on peut lui accorder. C'est là que les concepts fondamentaux (la variabilité, la probabilité, la notion de risque et de confiance, les intervalles de confiance, les tests d'hypothèses) prennent leur forme la plus concrète.

### Objectifs spécifiques / compétences attendues

Ces objectifs généraux se concrétisent par des objectifs d'aptitudes et de connaissances spécifiques :

1) l'aptitude
   a) à extraire d'une série de données une information compréhensible et pertinente ;
   b) à présenter de l'information de manière concise et efficace ;
   c) à lire de façon critique les résultats d'une recherche ou d'une enquête ;
   d) à *modéliser*, c'est-à-dire, à faire correspondre un modèle mathématique à une réalité concrète.
2) la connaissance
   a) des concepts et des termes permettant de dialoguer avec un spécialiste et exprimer clairement les attentes et objectifs d'une recherche commanditée ;
   b) de quelques techniques d'échantillonnage, d'estimation, et de tests d'hypothèses.

## CONTENU DU COURS

***Première partie :***

| | |
|---|---|
| *Statistiques descriptives / Chapitre 1* | Variables et distributions; mesures de tendance centrale et de dispersion; transformations affines et cote *Z*; quartiles et moustaches; calculs à partir d'une distribution. |
| *Distributions à deux variables / Chapitre 2* | Distributions à deux variables; corrélation et droite des moindres carrés. |
| *Variables aléatoires et probabilités / Chapitre 3* | Variables aléatoires; fonctions de variables aléatoires; espérance et variance d'une variable aléatoire. |
| *Lois discrètes / Chapitre* 4 | Loi binomiale; loi hypergéométrique; loi géométrique; loi binomiale négative; loi de Poisson. |
| *Lois continues / Chapitre 5* | Loi normale*;* plusieurs normales indépendantes. |

***Deuxième partie :***

| | |
|---|---|
| *Échantillonnage / Chapitre 6* | Population et paramètres; estimation ponctuelle d'une moyenne et estimation par intervalle de confiance. |
| *Estimation d'autres paramètres / Chapitre 7* | Estimation d'un total, d'une proportion, d'un effectif et d'un quotient. |
| *Détermination de la taille de l'échantillon* / Chapitre 8 | Le cas d'une moyenne ou d'un total; le cas d'une proportion ou d'un effectif. |
| *Autres modes d'échantillonnage / Chapitre 10* | Échantillonnage stratifié; allocation des observations; échantillonnage par grappes; échantillonnage systématique. |
| *Tests du khi deux / Chapitre 11* | Tests d'ajustement et d'indépendance. |
| *Régression simple / Chapitre 12* | Intervalle de confiance pour la pente et test d'hypothèse. |

***La matière suivante n'est pas à l'examen :***
*Tous les calculs à partir des commandes Excel*

***Première partie :***
*1.3 (en partie) Coefficient de variation*
*2.3 Moyennes ajustées*
*4.5 (en partie) Approximation d'une binomiale par une Poisson*
*4.6 Loi multinomiale*
*5.2 (en partie) Tous les calculs inverses*
*5.3 Approximation normale de la loi binomiale*

***Deuxième partie :***
*7.5 Moyenne et total d'un domaine*
*9 Chapitre 9 au complet*
*10.3 Estimation d'une proportion*
*11.4 Somme de khi-deux*
*12.3 Estimation des moyennes conditionnelles*

## MODALITÉS D'ÉVALUATION

| Outil d'évaluation | Pondération | Échéance |
|---|---|---|
| **Devoir 1**<br>**(en équipes de 4 ou 3)** | **10 %** | Distribution: 20, 21, 22 janvier, selon le groupe<br>Remise: 10, 11, 12 février, selon le groupe |
| **Examen intra**<br>**(Chapitres 1 à 5)** | **40 %** | **Dimanche**<br>**23 février 2025**<br>**de 14h00 à 17h00** |
| **Devoir 2**<br>**(en équipes de 4 ou 3)** | **10 %** | Distribution: 10, 11, 12 mars, selon le groupe<br>Remise: 31 mars, 1 ou 2 avril, selon le groupe |
| **Examen final**<br>**(Chapitres 6 à 8 + 10 à 12)** | **40 %** | **Dimanche**<br>**27 avril 2025**<br>**de 14h00 à 17h00** |

**Aucune autre opportunité (travail supplémentaire, reprise d'examen, etc.) d'augmenter le nombre de points ne sera considérée.**

Les examens seront composés de 16 questions objectives à 8 choix de réponses.
Les devoirs seront composés de questions à développements (démarches complètes comme présentées pendant le cours, bonnes notations, sans faute de français, bonne présentation).

### Communication des résultats

Les résultats des évaluations vous seront communiqués via le portail étudiant: **https://portailetudiant.uqam.ca/**

## CORRESPONDANCE ENTRE LES NOTES NUMÉRIQUES ET LES NOTES LITTÉRALES

| | |
|---|---|
| **note ≥ 90** | **A+** |
| **86 ≤ note < 90** | **A** |
| **82 ≤ note < 86** | **A-** |
| **78 ≤ note < 82** | **B+** |
| **74 ≤ note < 78** | **B** |
| **70 ≤ note < 74** | **B-** |
| **66 ≤ note < 70** | **C+** |
| **62 ≤ note < 66** | **C** |
| **58 ≤ note < 62** | **C-** |
| **54 ≤ note < 58** | **D+** |
| **50 ≤ note < 54** | **D (note de passage)** |
| **Note < 50** | **E** |

## MATÉRIEL REQUIS

**Matériel obligatoire :**

1) L'ouvrage de Desgagné, A. et Desjardins, S. : De la théorie à la pratique statistique : mises en situation pour gestionnaires, **4e édition (nouvelle édition depuis août 2024)**, en vente en version papier seulement à la Coop UQAM (ESG, local DS-R305) et sur https://www.coopuqam.com/materiel-obligatoire-recherche.html ➔ (tapez MAT2080 dans le rectangle bleu (à gauche) "Matériel obligatoire et recommandé" et choisissez votre groupe).

- Calculatrices suggérées : SHARP-EL531 (scientifique, $\approx 23\$$)
  ou SHARP-EL520 ou bien SHARP-EL738F (financière, $\approx 54\$$).
  Les modèles se terminant par XG sont déconseillés.




**Référence supplémentaire :**

1) Le livre **Méthodes statistiques**, édition revue et corrigée, par Serge Alalouf, Éditions Loze-Dion, 2014 qui se trouve sous forme numérique sur le site du cours MAT2080 (https://math2080.uqam.ca/).

**Formulaires aide-mémoire:** Ils sont sur le site internet du cours, section « documents ».

## FORMULES PÉDAGOGIQUES

**Les cours se donneront en mode présentiel pour les groupes 03, 12 et 30.**

Il n'y aura **pas** de capsule, vidéo ni enregistrement fourni.

La prise de photos ainsi que l'enregistrement audio et vidéo sont donc strictement interdits pendant les cours.

Des notes de cours trouées seront déposées sur Moodle avant les cours. Elles seront complétées en direct pendant les cours. Il est recommandé de les imprimer. **Les notes complètes ne seront jamais envoyées**: ni aux présents, ni aux absents, **peu importe la raison**.

## ÉVALUATION DE L'ENSEIGNEMENT

La nouvelle politique d'évaluation de l'enseignement, ayant pour objectif d'augmenter la participation étudiante au processus d'évaluation des enseignements, prévoit que l'évaluation se réalise en ligne, au cours d'une période de 20 à 30 minutes réservée à cette fin à l'intérieur d'une séance de cours. Les étudiantes et étudiants pourront remplir le questionnaire d'évaluation en accédant au site d'évaluation des enseignements à l'aide d'un ordinateur portable ou d'une tablette (www.evaluation.uqam.ca) ou encore par le portail étudiant d'UQAM Mobile à l'aide d'un téléphone intelligent ou d'une tablette.

## PLAGIAT




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 pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis pour 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-création, un rapport de stage ou un rapport de recherche.

**Les infractions et les sanctions possibles reliées à ces infractions sont précisées aux articles 2 et 3 du Règlement no 18 sur les infractions de nature académique.**

Vous pouvez également consulter des capsules vidéos sur le site r18.uqam.ca. Celles-ci 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.

## DÉROULEMENT DES EXAMENS

**Local**
L'étudiant ne peut composer l'examen dans un local autre que celui auquel il est assigné. Une pénalité d'au moins 10% pourrait être appliquée à un étudiant ne composant pas un examen dans le bon local. L'examen pourrait aussi se perdre et ne pas se rendre au bon correcteur, ce qui entraînerait une note de 0%.

**Carte d'identité**
L'étudiant doit poser sur sa table sa carte d'identité de l'UQAM au début de l'examen.

**Documents et autres**
Aucun document n'est permis, outre la liste de formules qui sera incluse dans votre questionnaire. **Les téléphones cellulaires, tablettes et ordinateurs doivent être rangés**. Les calculatrices sont permises, y compris les calculatrices graphiques, mais sont interdites celles dont les fonctions sont normalement associées à celles d'un ordinateur (par exemple, la TI-92).

**Retard à un examen**
Aucun étudiant ne pourra quitter la salle d'examen durant la première heure. Aucun étudiant ne sera admis à la salle d'examen avec plus d'une heure de retard.

**Conflit d'horaire**
L'étudiant a la responsabilité de s'inscrire à des cours dont les examens communs ne sont pas en conflit d'horaire.
Attention aux conflits suivants:

1) conflits d'horaire avec d'autres cours;
2) billets de voyage;
3) activités professionnelles.

**Modification ou révision de notes**
Les directives concernant une demande de modification ou de révision de note d'un examen se trouvent au https://orh.esg.uqam.ca/vie-etudiante/ Veuillez-vous adresser *à votre enseignant* si vous voulez voir votre copie.

## Politique no 44 d'accueil et de soutien des étudiantes, étudiants en situation de handicap

Par sa politique, l'Université reconnait, 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

Les étudiants qui ont une lettre signée de leur conseillère ou conseiller du Bureau de l'inclusion et de la réussite étudiante (BIRÉ), dans laquelle il est fait état de leur inscription au BIRÉ à titre d'étudiant en situation de handicap sont invités à remettre ce document à leurs professeurs et chargés de cours dès le début de la session, afin que les aménagements dans le respect des exigences académiques soient déterminés de concert avec chacun des professeurs et chargés de cours. Les étudiants qui ont une déficience ou une incapacité mais qui n'ont pas cette lettre doivent contacter le BIRÉ 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
En ligne : http://vie-etudiante.uqam.ca/

## Politique nº 16 visant à prévenir et à combattre le sexisme et les violences à caractère sexuel

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.

**Pour plus d'information :**
https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2019/04/Politique_no_16_2.pdf

**Pour obtenir du soutien ou effectuer un signalement :**
Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement
514 987-3000, poste 0886
Pour la liste des services offerts en matière de violence à caractère sexuel à l'UQAM et à l'extérieur de l'UQAM : https://harcelement.uqam.ca/

CALACS Trêve pour Elles – point de services UQAM :
514 987-0348
calacs@uqam.ca trevepourelles.org

Soutien psychologique (Services à la vie étudiante)
514 987-3185 /Local DS-2110

Service de la prévention et de la sécurité: 514 987-3131

**CALENDRIER** https://etudier.uqam.ca/calendriers

1er cours: groupe 12: lundi 6 janvier 2025
groupe 03: mardi 7 janvier 2025
groupe 30: mercredi 8 janvier 2025

Date limite pour abandonner sans facturation (ni mention d'échec): **17 janvier 2025**
Date limite pour abandonner sans mention d'échec, mais facturé: **10 mars 2025**

Congé férié (pas de séances d'exercices): vendredi 18 avril (vendredi saint)
Congé férié (pas de cours): lundi 21 avril (lundi de Pâques)

**Les séances d'exercices, prévues dans votre horaire, sont recommandées.** Vous devez avoir essayé les exercices avant la séance.

**COURRIEL ET ANNONCES:**

**Vous devez utiliser et consulter régulièrement votre courriel de l'UQAM** et le forum de nouvelles sur Moodle.

Si vous devez m'écrire, 1° Vérifier d'abord si l'information est dans le plan de cours;
2° Penser à demander à une autre personne de la classe l'information recherchée;
3° M'écrire en débutant un nouveau message en portant attention à bien écrire mon adresse courriel (ne pas répondre à un message que j'aurais envoyé à tout le groupe).

**ABSENCE AUX COURS**

C'est **VOTRE** responsabilité de vous informer **à VOS COLLÈGUES** de ce qui a été vu en classe (et photographier/photocopier/transcrire les notes données en classe). Utilisez le forum de discussion de Moodle pour demander ce que vous avez manqué en laissant votre adresse courriel pour ne pas que toute la classe reçoive une série de courriels de réponses.

**Ne PAS envoyer de courriels à ce sujet à l'enseignant**.

**NB: Les notes de cours avec les exemples complétés ne seront envoyées en aucun cas aux personnes absentes, peu importe la (bonne ou mauvaise) raison. Veuillez relire le paragraphe précédent!**

**CALENDRIER DÉTAILLÉ DU COURS (APPROXIMATIF; IL PEUT Y AVOIR DES MODIFICATIONS DE CHAPITRES)**

| COURS | CHAPITRES (à titre indicatif seulement) | EXERCICES SUGGÉRÉS (Modifications possibles) |
|---|---|---|
| 6 au 8 janvier | Chapitre 1* | Mises en situations Q2, 5, 6, 8, 10, 12, 14 |
| 13 au 15 janvier | Chapitre 1* et 2 | Mises en situations Q1, 3, 4, 7, 9, 11, 13, 15 + Q16 à 28 |
| 20 au 22 janvier | Chapitre 3 | Mises en situations Q29 à Q43 |
| 27 au 29 janvier | Chapitre 4 | Mises en situations Q44 à 58 |
| 3 au 5 février | devoir #1 | |
| 10 au 12 février | Chapitre 5 | Livre 5.1abcd; Mises en situations Q59 à Q70 |
| 17 au 19 février | Période de questions | |
| **Examen intra (en présentiel) : le dimanche 23 février 2025 de 14h à 17h** | | |
| 24 au 26 février | Chapitres 6 et 7 | Mises en situations Q71 à Q90 |
| **Semaine de relâche : 3 au 9 mars** | | |
| 10 au 12 mars | Chapitre 8 | Mises en situations Q91 à 110 |
| 24 au 26 mars | Devoir 2 | |
| 31 mars au 2 avril | Chapitres 10 et 12* | Mises en situations Q111 à Q130 |
| 7 au 9 avril | Chapitres 12* et 11 | Mises en situations Q131 à Q144 + Mises en situations Q145 à 155 |
| 14, 22, 23 avril | Période de questions | |
| **Examen final (en présentiel) : le dimanche 27 avril 2025 de 14h à 17h** | | |

**NB: Les séances d'exercices débutent la deuxième semaine de la session.**