STT-3100, MAT-8081: Analyse Statistique Multivariée

Plan de cours - Automne 2021

Enseignant: Mamadou Yauck
Bureau: PK-5525
e-mail: yauck.mamadou@uqam.ca

Horaire: Mardi 11:00am-12:30pm, 13:30pm-15:00pm
Lieu: PK-6605—Campus de Montréal

Objectifs: Le cours vise à (i) familiariser l'étudiant avec les méthodes d'analyse de données multivariées impliquant un nombre d de variables mesurées sur n sujets regroupés dans un ou plusieurs groupes, et à (ii) familiariser l'étudiant avec les logiciels `SAS`/`R` pour l'application des méthodes d'analyse multivariée.

Contenu: Ce cours allie théorie et applications.
Les étudiants peuvent utiliser le logiciel statistique de leur choix; `R` et `SAS` seront utilisés de manière interchangeable pour les illustrations en classe.
Les étudiants sont encouragés à utiliser LaTeX pour rédiger leurs devoirs.

Sujets à couvrir:

1. Algèbre linéaire
   - Matrices et vecteurs
   - Operations sur les matrices, propriétés du produit matriciel
   - Déterminant, trace et inverse d'une matrice carrée
   - Vecteurs linéairement indépendants et rang d'une matrice
   - Valeurs propres et vecteurs propres d'une matrice
   - Écriture de la moyenne et de la variance échantillonnale d'un échantillon multivarié
2. La loi normale multivariée
   - Densité de la loi normale multivariée
   - Quelques propriétés : standardisation, additivité, transformation linéaire, indépendance, distribution marginale et conditionnelle, forme quadratique.
   - Exemples et illustrations graphiques
3. Tests d'hypothèses multivariés
   - Test d'hypothèse multivarié à un échantillon avec matrice de variance-covariance connue

- Test d'hypothèse multivarié à un échantillon avec matrice de variance-covariance inconnue (distribution échantillonnales : la loi de Hotelling et de Wishart)
- Test d'hypothèse multivarié à deux échantillons
- Test d'égalité des matrices des variance-covariance et test de normalité multivariée
- Exemples et illustration avec SAS

4. Analyse de profil à un échantillon

   - Test d'hypothèse multivarié concernant la forme du vecteur de moyenne dans le cas des mesures répétées
   - Test de l'effet linéaire
   - Exemples et illustration avec SAS

5. Analyse de variance multidimensionnelle à un facteur

   - Test d'hypothèse multivarié de k vecteurs moyens de k échantillons
   - Décomposition des sommes de carrées totale
   - Exemples et illustration avec SAS

6. Analyse des composantes principales

   - Introduction à l'analyse des composantes principales
   - Quelques techniques algébriques pour calculer les composantes principales
   - Écriture matricielle, structure de corrélation, variation expliquée
   - Aspects géométrique et graphique de l'ACP
   - Interprétation de l'ACP et choix du nombre de composantes
   - Exemples et illustration avec SAS
   - Quelques compléments

7. Analyse discriminante

   - Introduction à l'analyse discriminante
   - Échantillon de formation, matrice de données, identification des groupes, fonction discriminante, erreurs de classement
   - L'analyse discriminante pour deux groupes
   - L'analyse discriminante d'un point de vue stochastique: le cas des populations normales
   - Exemples et illustration avec SAS

8. Classification

   - Introduction à la classification
   - Lien avec l'analyse discriminante
   - Principe de la classification, mesure de distance, indice de similarité, exemple de distance et illustrations

- Stratégies de classification: algorithmes ascendants et descendants
- Exemples et illustrations avec SAS

Références:
Les notes de cours seront accessibles via Moodle.

- **Livre de référence:** Rencher, A. C. (2001). Methods of Multivariate Analysis, Second Edition. Wiley-Interscience.
- Searle, S. R. (1982). Matrix Algebra Useful for Statistics, Second Edition. Wiley.
- Seber, G. A. F. (2007). A Matrix Handbook for Statisticians, First Edition. Wiley.

Vous pouvez aussi explorer les notes du cours MAT1250: Algèbre Linéaire I.

Évaluation:

Quizz (10)	20%	à partir du 21 septembre (hebdomadaire)
Devoir 1	15%	15 octobre
Examen 1	25%	26 octobre, 11:00am
Devoir 2	15%	24 novembre
Examen 2	25%	14 décembre 2021, 11:00am



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-création, 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 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.