

## ► Informations générales

### Cours

**Sigle et section** PSY6002-H1

**Titre long** Méthodes quantitatives multivariées

**Nombre de crédits** 3

**Trimestre et année** Hiver 2024

**Horaire** Jeudi 8h30 à 11h30

**Mode de formation** En présentiel

**Site StudiUM** <https://studium.umontreal.ca/course/view.php?id=262589>

**Description courte et préalables** <https://admission.umontreal.ca/repertoire-des-cours/>

### Enseignant(e)

**Nom et titre** Geneviève A. Mageau, Ph.D., Professeure titulaire

**Coordonnées** Pavillon Marie-Victorin, bureau: F-309-6

Courriel: [g.mageau@umontreal.ca](mailto:g.mageau@umontreal.ca)

Site web: [www.mapageweb.umontreal.ca/mageaug](http://www.mapageweb.umontreal.ca/mageaug)

**Disponibilités** Après le cours, de 11h20 à 12h

### Auxiliaire d'enseignement

**Nom** Jadziah Pilon et Marc-Antoine Akzam-Ouellette

**Coordonnées** [p.jadzi@gmail.com](mailto:p.jadzi@gmail.com) & [maao2000@outlook.com](mailto:maao2000@outlook.com)

**Disponibilités** Les assistants sont disponibles les lundis et mardis de 11h45 à 12h45 au laboratoire informatique (A-325 du pavillon Marie-Victorin)

## ▶ Apprentissages visés

### Objectifs généraux

Ce cours présente les fondements et les aspects pratiques des analyses multivariées. L'application des connaissances théoriques est prioritaire dans ce cours. Le logiciel R est utilisé.

---

### Objectifs d'apprentissage

La logique et les aspects pratiques des analyses suivantes sont abordés : Analyses factorielles exploratoires et confirmatoires (Facteurs de 1er & 2ème ordre). Analyse acheminatoire. Modération & Médiations. Analyses par équations structurelles. Comparaisons de modèles alternatifs. Analyses multi-groupes et tests d'invariance. Modèles à effets croisés. APIM. Analyse de variance multivariée (MANOVA). Analyses multiniveaux.

---

### Compétences développées

1. Acquérir les connaissances théoriques et pratiques essentielles à la compréhension et à l'utilisation adéquate des analyses multivariées.
  2. Interpréter et présenter de façon critique les résultats de ces analyses.
- 

### Méthodes pédagogiques utilisées

#### Exposés magistraux

À l'intérieur de ces exposés, la logique des différentes analyses est présentée. Une attention particulière est accordée aux aspects pratiques des analyses et à l'interprétation des résultats. Les diapositives sont disponibles sur STUDIUM.

#### Laboratoires

Les laboratoires ont pour but de vous donner l'occasion d'appliquer les connaissances acquises. Les laboratoires sont également à la base des travaux de session. Le logiciel R sera utilisé.

#### Travail personnel

Lectures hebdomadaires (environ 50 pages/semaine), deux travaux de session (individuel ou en équipe) et une présentation orale (individuel ou en équipe)

---

► **Calendrier**

Séances et dates	Contenus	Activités/évaluations	Lectures et travaux
Cours 1 2024-01-11	<b>Introduction &amp; analyses préliminaires</b>		Tabachnick & Fidell, chap. 4 + articles choisis pour chaque cours
Cours 2 2024-01-18	<b>Analyse factorielle exploratoire I (Travail #1)</b>		Tabachnick & Fidell, chap. 13
Cours 3 2024-01-25	<b>Analyse factorielle exploratoire II</b>		
Cours 4 2024-02-01	<b>Équations structurales I : Analyse factorielle confirmatoire</b>		Kline, chap. 9 & 10
Cours 5 2024-02-08	<b>Équations structurales II : Analyse factorielle confirmatoire II</b>		Kline, chap. 14
Cours 6 2024-02-15	<b>Équations structurales III : Analyse acheminatoire et comparaison de modèles (Travail #2)</b>	<b>Travail #1 sur l'analyse factorielle exploratoire à remettre le vendredi 16 février avant 23h59 (20%)</b>	Kline, chap. 7 & 11
Cours 7 2024-02-22	<b>Équations structurales IV : Modèles structuraux (variables latentes)</b>		Kline, chap. 15
Cours 8 2024-02-29	<b>Équations structurales V : Modération et Médiation</b>		Kline, chap. 20
2024-03-07	<b>Semaine de lecture</b>		
Cours 9 2024-03-14	<b>Équations structurales VI : Analyses multi-groupes ; Modèles à effets croisés ; APIM</b>	<b>Travail #2 sur l'analyse acheminatoire à remettre le vendredi le 15 mars avant 23h59 (30%)</b>	Kline, chap. 12, 22 & 23

Cours 10 2024-03-21	<b>MANOVA</b>		Tabachnick & Fidell, chap. 12 & 7
Cours 11 2024-03-28	<b>Analyses multiniveaux I</b>	La présence en classe sera évaluée pour ce cours (2.5%)	Tabachnick & Fidell, chap. 15
Cours 12 2024-04-04	<b>Analyses multiniveaux II</b>	La présence en classe sera évaluée pour ce cours (2.5%)	
Cours 13 2024-04-11	<b>Présentations orales 8h30 à 11h30</b>	<b>Présentations et diapositives corrigées (40%)</b>	
Cours 14 2024-04-18	<b>Présentations orales 8h30 à 11h30 (jeu-ven)</b>		
Cours 15 2024-04-25	<b>Présentations orales 8h30 à 11h30 (jeu-ven)</b>	<i>*Chaque étudiant est tenu d'assister à un minimum de 6 heures de présentations orales (5%). Le nombre de plages horaires sera ajusté en fonction du nombre d'étudiants inscrits.</i>	

\* Le 29 mars et le 1<sup>er</sup> avril sont des jours fériés.

## ▶ Évaluations

Moyen	Critères d'évaluation	Date de remise	Pondération
Remise de travail en ligne	<p><b>Travail #1 : Analyse factorielle exploratoire</b></p> <p>En utilisant la banque de données du cours, vous aurez à (1) trouver un objectif de recherche correspondant à cette analyse, (2) vérifier les postulats, (3) effectuer l'analyse, (4) explorer les données au besoin et (5) présenter et interpréter les résultats</p> <p><i>Ce travail peut se faire seul/e ou en équipe de deux.</i></p>	2024-02-16	20%
Remise de travail en ligne	<p><b>Travail #2 : Analyse acheminatoire</b></p> <p>En utilisant la banque de données du cours, vous aurez à (1) trouver un objectif de recherche correspondant à cette analyse, (2) vérifier les postulats, (3) effectuer l'analyse, (4) explorer les données au besoin et (5) présenter et interpréter les résultats</p> <p><i>Ce travail peut se faire seul/e ou en équipe de deux.</i></p>	2024-03-15	30%
Participation	<p><b>Présence en classe</b> pour les analyses multiniveaux et au moins 6 heures de présentations orales (2.5% par cours)</p>	4 cours à partir du 28 mars 2024	10%
Présentation orale	<p><b>Analyses des données de votre projet de recherche</b></p> <p>En utilisant vos propres données, vous aurez à présenter des analyses plus sophistiquées que celles présentées dans vos travaux (p.ex., modèles structuraux, modèles à effets croisés, analyse d'invariance d'un modèle de mesure). <i>Cette présentation peut se faire seul/e ou en équipe de deux.</i></p> <p>Suite à la rétroaction en classe, vous aurez à corriger les diapositives de votre présentation en fonction des commentaires reçus.</p> <p>NB: Chaque présentation orale devra être d'une durée de 25 minutes (+ 5 minutes de questions).</p>	du jeudi 11 avril au vendredi 26 avril selon l'horaire établi	40%

## Consignes et règles pour les évaluations

### Dépôt des travaux

Des consignes et critères d'évaluation détaillés seront mis à votre disposition pour chacune des évaluations.

#### Pour remettre les travaux:

Le **texte** et le **projet R** (données, script et objets) doivent être déposés sur STUDIUM à la date d'échéance avant 23h59.

**NB: Vous êtes responsables de remettre vos travaux dans les temps.** Les règlements prévus par le département de psychologie au sujet des travaux en retard seront appliqués. Par soucis d'équité, 1% de la note du travail sera enlevé pour chaque jour ouvrable de retard.

#### Pour remettre la version corrigée de vos diapositives :

Veillez m'envoyer vos diapositives par courriel ([g.mageau@umontreal.ca](mailto:g.mageau@umontreal.ca)), **dans les 7 jours suivant votre présentation.** Veuillez-vous assurer que le format de votre fichier est compatible avec un PC

### Matériel autorisé aux examens

Ne s'applique pas

## ► Ressources

### Ressources bibliographiques (ou autres) obligatoires

#### Documents

Kline, R. G. (2023), Principles and practice of structural equation modeling (5th Ed.). New York: Guilford Press.

Disponible à la librairie de l'Université de Montréal, Pavillon Roger-Gaudry, Local: L-315

Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2019). Using multivariate statistics (7th Ed.). Boston: Pearson Education.

Disponible à la librairie de l'Université de Montréal, Pavillon Roger-Gaudry, Local: L-315

#### Ouvrages en réserve à la bibliothèque

American Psychological Association (2001). Publication manual of the American Psychological Association (5ème éd.). Washington, DC: American Psychological Association.

Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2019). Using multivariate statistics (7th Ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.

Kline, R. (2023). Principles and Practice of Structural Equation Modeling (5th Ed.). NY: Guilford Press.

#### Équipement (matériel)

Logiciel R & R studio (présentés en classe)

## Ressources complémentaires

### Documents et sites internet

#### Présentation des résultats

American Psychological Association (2010). Publication manual of the American Psychological Association (6<sup>th</sup> Ed.). Washington, DC: American Psychological Association.

#### Traitement des données manquantes

\*Graham, J.W. (2009). Missing Data Analysis: Making It Work in the Real World. *Annual Review of Psychology*, 60, 549-576.

#### Analyse factorielle exploratoire

\*Fabrigar, L.R., Wegener, D.T., MacCallum, R.C., & Strahan, E.J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Psychological Methods*, 4, 272-299.

\*Kahn, J.H. (2006). Factor analysis in counselling psychology research, training, and practice: Principles, advances, and applications. *The Counselling Psychologist*, 34, 684-718.

#### Analyse factorielle confirmatoire

\*Schweizer, K. (2012). On correlated errors. *European Journal of Psychological Assessment*, 28, 1-2. DOI:10.1027/1015-5759/a000094

\*Gignac, G. E. (2016). The higher-order model imposes a proportionality constraint: That is why the bifactor model tends to fit better. *Intelligence*, 55, 57-68.  
doi:10.1016/j.intell.2016.01.006

Browne, T.A. (2015). *Confirmatory Analysis for Applied Research* (2<sup>nd</sup> Ed.). New York, NY: Guilford.

#### Analyses par équations structurelles

Bollen, K.A. (1989). *Structural Equations with Latent variables*. New York, NY: Wiley.

#### Modération & Médiation

Hayes, A.F. (2013). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach*. New York, NY: Erlbaum.

\*MacKinnon, D.P., Fairchild, A.J., & Fritz, M.S. (2007). Mediation Analysis. *Annual Review of Psychology*, 58, 593-614.

MacKinnon, D.P. (2008). *Introduction to statistical mediation analysis*. New York, NY: Erlbaum.

\*Maxwell, S. E., & Cole, D. A. (2007). Bias in cross-sectional analyses of longitudinal mediation. *Psychological Methods*, 12, 23-44.

Aiken, L.S., & West, S.G. (1991). *Multiple regression: Testing and interpreting interactions*. Newbury Park, CA: Sage.

Jaccard, J., & Turrisi, R. (2003). *Interaction effects in multiple regression* (2<sup>nd</sup> Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

## Tests d'invariance & comparaisons de modèles alternatifs

Millsap, R.E. (2011). *Statistical approaches to measurement invariance*. New York, NY: Routledge.

## Modèles à effets croisés

\*Marsh, H. W., & Yeung, A. S. (1998). Top-down, bottom-up, and horizontal models: The direction of causality in multidimensional, hierarchical self-concept models. *Journal of Personality and Social Psychology*, 75, 509-527.

## Analyses multiniveaux

- \*Enders, C. K., & Tofighi, D. (2007). Centering predictor variables in cross-sectional multilevel models: A new look at an old issue. *Psychological Methods*, 12, 121–138.
- \*Kreft, I. G. G., de Leeuw, J., & Aiken, L. S. (1995). The effect of different forms of centering in hierarchical linear models. *Multivariate Behavioral Research*, 30, 1–21.
- Heck, R.H., & Thomas, S.L. (2015). *An introduction to multilevel modelling techniques: MLM and SEM approaches using Mplus (3<sup>rd</sup> Ed.)*. New York, NY: Routledge.
- Bolger, N., & Laurenceau, J.-P. (2013). *Intensive longitudinal methods: An introduction to diary and experience sampling research*. New York, NY: Guilford.
- Hoffman, E. (2015). *Longitudinal analysis: Modeling within-person fluctuation and change*. New York, NY: Routledge.
- Hox, J.J., Moerbeek, M. van de Schoot, R. (2018). *Multilevel analysis: Techniques and applications (3<sup>rd</sup> Ed.)*. New York, NY: Routledge.

## MANOVA

Pituch, K. A., & Stevens, J. (2016). *Applied multivariate statistics for the social sciences (6<sup>th</sup> Ed.)*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

## Mplus

- Byrne, B.M (2012). *Structural Equation Modeling with Mplus: Basic Concepts, Applications, and programming*. New York, NY: Routledge.
- Geiser, C. (2012). *Data analysis with Mplus*. New York, NY: Guildford.
- Kelloway, E.K. (2015). *Using Mplus for structural equation modeling: A researcher's guide*. Thousand Oaks, CA: Sage
- Wang, J., & Wang, X (2012). *Structural equation modeling: Applications using Mplus*. Chichester, UK: Wiley

## R

- Field, A. (2012). *Discovering statistics using R*. London: Sage.
- RStudio essential (série de vidéos) : <https://resources.rstudio.com/>
- Site pédagogique sur R (en français): <http://dimension.usherbrooke.ca/dimension/v2ssrcadre.html>
- Questions & Réponses: <https://stackoverflow.com/>
- psyTeachR est le site du *open course* de l'Université de Glasgow <https://psyteachr.github.io/>



---

Openclassrooms : Effectuez vos études statistiques avec R :

<https://openclassrooms.com/en/courses/1393696-effectuez-vos-etudes-statistiques-avec-r#>

Livre *Cookbook for R*: <http://www.cookbook-r.com/>

Livre *R for Data Science*: <https://r4ds.had.co.nz/>

Livre R Markdown: The definitive guide: <https://bookdown.org/yihui/rmarkdown/>

Springer "Use R" series: <http://www.springer.com/series/6991>

Crawley, M.J. (2005). *Statistics: An introduction using R*. Chichester, UK: Wiley.

[http://www.unemat.br/prppg/ppgca/docs/disciplina/crawley\\_2005.pdf](http://www.unemat.br/prppg/ppgca/docs/disciplina/crawley_2005.pdf)

Gelman, A., & Hill, J. (2007). *Data analysis using regression and multilevel/hierarchical models*. New York, NY: Cambridge University Press.

[http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/R/Biblio\\_N/R\\_Eng/Gelman2007.pdf](http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/R/Biblio_N/R_Eng/Gelman2007.pdf)

**Matloff, N. (2011). *The art of R programming: A tour of statistical software design*. San Francisco, CA: No Starch Press.**

<http://www.atmos.albany.edu/facstaff/timm/ATM315spring14/R/The%20Art%20of%20R%20Programming.pdf>

---

N'oubliez pas ! Vous pouvez profiter des services des bibliothécaires disciplinaires : <https://bib.umontreal.ca/criminologie-psychologie-travail-social/psychologie>

**Attention !** Exceptionnellement, des modifications au plan de cours pourraient être apportées en cours de trimestre. Veuillez vous référer à l'[article 4.8 du Règlement des études de premier cycle](#) et à l'[article 28 du Règlement pédagogique de la Faculté des études supérieures et postdoctorales](#). En cas de différence entre les dates inscrites au plan de cours et celles publiées dans le Centre étudiant, ces dernières ont préséance. Accédez au Centre étudiant par le [Bureau du registraire](#) pour trouver l'information. Pour les cours à horaires atypiques, les dates de modification de l'inscription et les dates d'abandon peuvent être différentes de celles des cours à horaires réguliers.

## Consignes et règles pour les évaluations

**Absence à un examen** L'étudiant.e qui s'absente à un examen/quiz doit présenter une pièce justificative dûment datée et signée (i.e. billet médical) dans les sept jours suivant l'absence via le formulaire CHE\_Absence\_Evaluation dans le Centre étudiant.

Si le motif est jugé valable, l'étudiant.e qui s'absente à une évaluation **intra-trimestrielle** verra la pondération de cette évaluation redistribuée de façon proportionnelle sur les pondérations des autres évaluations du cours. Dans le cas d'un examen **final**, le département exigera qu'un examen différé soit complété par l'étudiant.e.

Une absence non-justifiée à un examen intra ou final emmène la note de 0% à cette évaluation.

**Politique de retard des travaux** L'étudiant.e qui remet un travail en retard doit présenter une demande à l'intérieur des cinq jours suivant la date de remise prescrite via le formulaire CHE\_Delai\_remise\_travail dans le Centre étudiant. La note de tout travail dont le retard n'est pas justifié par un motif accepté par la direction sera soumise à une pénalité. Cette pénalité consiste en la soustraction d'un nombre de points correspondant à 3% de la note maximale possible par jour ouvrable. Par exemple, deux jours de retard entraînent le retrait de 6 points si la note maximale est 100; cinq jours de retard entraînent le retrait de 7,5 points si la note maximale est de 50. Un retard de plus de cinq jours de calendrier entraîne une note de 0 pour le travail.

**Qualité de la langue** Une pénalité pouvant aller jusqu'à 10% de la note totale pour chaque évaluation pourrait être appliquée si de nombreuses fautes de syntaxe et/ou d'orthographe sont soulevées.

**Seuil de réussite exigé** Premier cycle : 50%      Cycles supérieurs : 60%

## Soutien aux étudiants en situation de handicap

**Mesures d'accommodement**

- <https://vieetudiante.umontreal.ca/soutien-etudes/mesures-accommodement/rendez-vous-personne-situation-handicap>
- <https://safire.umontreal.ca/reussite-et-ressources/mesures-daccommodement-aux-examens-pour-les-etudiants-en-situation-de-handicap/>

Le formulaire de demande en ligne doit être rempli au moins **21 jours** avant la date de l'examen.  
Tout retard entraînera le refus de la demande.

**\*\* AUCUN accommodement ne pourra être pris auprès de l'enseignant.e ou du département.**

## Dates importantes

**Modification de l'inscription** 2024-01-23

**Date limite d'abandon** 2024-03-15

**Évaluation de l'enseignement** Vous recevrez un courriel à cet effet avant l'examen final. Accordez à l'évaluation tout le sérieux qu'elle mérite. Vos commentaires contribuent à améliorer le déroulement du cours et la qualité de la formation.

## Utilisation des technologies en classe

**Enregistrement des cours** L'enregistrement des cours n'est généralement pas autorisé. Exceptionnellement et sur demande de l'étudiant.e, l'enseignant.e peut, pour des raisons jugées valables, permettre l'enregistrement d'une ou de plusieurs séance(s) de son cours.

## Soutien à la réussite

De nombreuses activités et ressources sont offertes à l'Université de Montréal pour faire de votre vie étudiante une expérience enrichissante. La plupart d'entre elles sont gratuites. Explorez les liens ci-dessous pour en savoir plus.

**Tous les ateliers des Services à la vie étudiante** <https://vieetudiante.umontreal.ca/catalogue-vie-etudiante>

**Bureau du français dans les études** <https://vieetudiante.umontreal.ca/soutien-etudes/connaissance-francais>

**Aide à l'apprentissage** <https://vieetudiante.umontreal.ca/soutien-etudes/aide-apprentissage>

**Citer ses sources – styles et logiciels (guide)** <https://bib.umontreal.ca/citer/comment-citer>

**Services du réseau des bibliothèques de l'UdeM** <https://bib.umontreal.ca/services>

## Intégrité, fraude et plagiat

À l'Université de Montréal, le plagiat est sanctionné par le règlement disciplinaire sur la fraude et le plagiat concernant les étudiants.

**Règlements disciplinaires sur le plagiat ou la fraude** <https://integrite.umontreal.ca/reglements/les-reglements-expliques/>

**Tout sur le plagiat** <http://integrite.umontreal.ca/>

## Respect

À l'Université de Montréal, le harcèlement, la discrimination, le racisme et les violences à caractère sexuel sont proscrits.

**Bureau du respect de la personne** <https://respect.umontreal.ca/accueil/>

## Grille de conversion des notes

Dans chaque cours, le résultat final en pourcentage sera transformé selon le barème reproduit dans la grille de conversion. À chaque pourcentage correspondent une lettre et sa valeur numérique; cette valeur numérique servira au calcul de la moyenne de groupe. Avant de faire la conversion en lettre, la note numérique finale doit être arrondie à l'entier le plus près.

GRILLE DE CONVERSION

Résultat final en pourcentage	Notation littérale	
	Lettre	Valeur numérique
90-100	A+	4,3
85-89	A	4,0
80-84	A-	3,7
77-79	B+	3,3
73-76	B	3,0
70-72	B-	2,7
65-69	C+	2,3
60-64	C	2,0
57-59	C-	1,7
54-56	D+	1,3
50-53	D	1,0
35-49	E	0,5
0-34	F	0

### Au premier cycle seulement

Dans les cours comptant au moins 30 étudiants, la moyenne de groupe doit se situer entre 2,30 (C+) et 3,65 (B+) inclusivement, une fois appliqué le barème de conversion. Si la moyenne finale des notes est inférieure à 2,30 ou supérieure à 3,65 dans un cours donné, des mesures de correction s'appliquent obligatoirement. Il faut alors respectivement ajouter ou enlever à chaque étudiant le nombre de points (sur 100) tout juste nécessaire pour que la moyenne de groupe atteigne 2,30 ou ne dépasse pas 3,65, une fois refaite la conversion à la notation littérale.