

► Informations générales

Cours

Sigle et section	PSY6002-H1
Titre long	Méthodes quantitatives multivariées
Nombre de crédits	3
Trimestre et année	Hiver 2025
Horaire	Jeudi 8h30 à 11h30 ** Vous trouverez le local dans votre Centre étudiant ou dans votre Centre corps professoral
Mode de formation	En présentiel
Site StudiUM	Oui
Description courte et préalables disponibles ici : https://admission.umontreal.ca/repertoire-des-cours/	

Personne enseignante

Nom et titre	Geneviève A. Mageau, Ph.D., Professeure titulaire
Coordonnées	Pavillon Marie-Victorin, bureau: F-309-6 Courriel: g.mageau@umontreal.ca Site web: www.mapageweb.umontreal.ca/mageaug
Disponibilités	Après le cours, de 11h20 à 12h

Auxiliaire d'enseignement

Nom	Yuan Song, Léandre Sabourin & Jadziah Pilon
Coordonnées	yuan.song@umontreal.ca ; leandre.sabourin@umontreal.ca ; p.jadzi@gmail.com
Disponibilités	Les assistants sont disponibles les lundis et mardis de 11h50 à 12h50 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 spécifiques

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)

Plan de cours

► Calendrier

Séances et dates	Contenus	Activités/évaluations	Lectures et travail personnel
Cours 1 2025-01-09	Introduction & analyses préliminaires		Tabachnick & Fidell, chap. 4 + articles choisis pour chaque cours
Cours 2 2025-01-16	Analyse factorielle exploratoire I (Travail #1)		Tabachnick & Fidell, chap. 13
Cours 3 2025-01-23	Analyse factorielle exploratoire II		
Cours 4 2025-01-30	Équations structurales I : Analyse factorielle confirmatoire		Kline, chap. 9 & 10
Cours 5 2025-02-06	Équations structurales II : Analyse factorielle confirmatoire II		Kline, chap. 14
Cours 6 2025-02-13	Équations structurales III : Analyse acheminatoire et comparaison de modèles (Travail #2)	Travail #1 sur l'analyse factorielle exploratoire à remettre le vendredi 14 février avant 23h59 (20%)	Kline, chap. 7 & 11
Cours 7 2025-02-20	Équations structurales IV : Modèles structuraux (variables latentes)		Kline, chap. 15
Cours 8 2025-02-27	Équations structurales V : Modération et Médiation		Kline, chap. 20
Cours 9 2025-03-06	Semaine de lecture		
Cours 10 2025-03-13	Équations structurales VI : Analyses multi-groupes ; Modèles à effets croisés ; APIM	Travail #2 sur l'analyse acheminatoire à remettre le vendredi le 14 mars avant 23h59 (30%)	Kline, chap. 12, 22 & 23

Plan de cours

Cours 11 2025-03-20	MANOVA		Tabachnick & Fidell, chap. 12 & 7
Cours 12 2025-03-27	Analyses multiniveaux I	La présence en classe sera évaluée pour ce cours (2.5%)	Tabachnick & Fidell, chap. 15
Cours 13 2025-04-03	Analyses multiniveaux II	La présence en classe sera évaluée pour ce cours (2.5%)	
Cours 14 2025-04-10	Présentations orales 8h30 à 11h30	Présentations et diapositives corrigées (40%)	
Cours 15 2025-04-17	Présentations orales 8h30 à 11h30 et 13h à 16h		
Cours 16 2025-04-24	Présentations orales 8h30 à 11h30 et 13h à 16h (jeu-ven)	<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 18 et le 21 avril sont des jours fériés.

Plan de cours

► Évaluations

Moyen	Critères d'évaluation sommaires	Date de remise	Pondération
Remise de travail en ligne	<p>Travail #1 : Analyse factorielle exploratoire</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>	2025-02-14	20%
Remise de travail en ligne	<p>Travail #2 : Analyse acheminatoire</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>	2025-03-14	30%
Participation	<p>Présence en classe pour les analyses multiniveaux et au moins 6 heures de présentations orales (2.5% par cours)</p>	4 cours à partir du 27 mars 2025	10%
Présentation orale	<p>Analyses des données de votre projet de recherche</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).</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 10 avril au vendredi 25 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 :

Veuillez m'envoyer vos diapositives par courriel (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: Gilford 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 (6th or 7th Ed.). Boston: Pearson Education.

Disponible en livre usagé ou en ligne (p. ex., Amazon)

Ouvrages en réserve à la bibliothèque

American Psychological Association (2001). Publication manual of the American Psychological Association (5^{ème} 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: Gilford Press.

Équipement (matériel)

Logiciel R & R studio (présentés en classe)

Ressources complémentaires

Présentation des résultats

American Psychological Association (2010). Publication manual of the American Psychological Association (6th 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* (2nd Ed.). New York, NY: Guildford.

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* (2nd 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 (3rd 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 (3rd Ed.)*. New York, NY: Routledge.

MANOVA

- Pituch, K. A., & Stevens, J. (2016). *Applied multivariate statistics for the social sciences (6th 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
- 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
- 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>

Plan de cours

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 Synchro, ces dernières ont préséance. Accédez à Synchro 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 concernant les évaluations

Absence à un examen La personne étudiante qui s'absente à un examen/quiz doit présenter une pièce justificative dûment datée et signée (p. ex. billet médical) **dans les sept jours suivant l'absence** via le formulaire CHE_Absence_Evaluation dans Synchro.

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 même type. Dans le cas d'une absence à un examen **final**, la personne étudiante devra obligatoirement se soumettre à un examen différé.

Une absence non-justifiée à un examen intra ou final emmène la note de zéro (0) à cette évaluation, sans possibilité de reprise ou de modification de la pondération des autres évaluations.

IMPORTANT : Les personnes enseignantes ne sont en aucun cas autorisé(e)s à accorder des délais, des modifications de pondération ou tout autre accommodement à une personne étudiante pour une situation individuelle.

Retard pour la remise des travaux La personne étudiante 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 de calendrier. Par exemple, deux jours de retard entraînent le retrait de 6 points si la note maximale est de 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 zéro (0) pour le travail.

IMPORTANT : Les personnes enseignantes ne sont en aucun cas autorisé.es à accorder des délais, des modifications de pondération ou tout autre accommodement à une personne étudiante pour une situation individuelle.

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 **Barème littéral** : Premier cycle : 50% (D) et Cycles supérieurs : 60% (C)
Barème succès ou échec (S/E) : À noter que l'étudiant(e) doit être en succès dans chacune des modalités d'évaluation prévue au plan de cours. Ceci est applicable à tous les cycles d'études.

(*) Voir barème de notation à la fin du présent document.

Plan de cours

Dates importantes

Modification de l'inscription 2025-01-23

Date limite d'abandon 2025-03-14

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.

Soutien aux étudiants en situation de handicap (SESH)

Mesures

d'accommodement

- **SESH (accorder des accommodements)** : <https://vieetudiante.umontreal.ca/soutien-etudes/mesures-accommodement/rendez-vous-personne-situation-handicap>
- **SAFIRE (gestion des examens)** : <https://safire.umontreal.ca/reussite-et-ressources/mesures-daccommodement-aux-examens-pour-les-etudiants-en-situation-de-handicap/>

IMPORTANT : Une fois que les accommodements ont été accordés par le ou la conseiller(ère) du SESH, il est de la responsabilité de la personne étudiante de faire sa demande pour l'application des accommodements pour les examens auprès du SAFIRE. Si vous communiquez vos demandes concernant un examen à votre conseiller(ère) du SESH, à votre enseignant(e), ou au Département de psychologie, **l'information ne sera pas transmise au SAFIRE.** Le cas échéant, aucune modalité de compensation ne sera accordée à la personne étudiante.

Le formulaire de demande en ligne doit être rempli au moins **21 jours** avant la date de l'examen. Il est **FORTEMENT** recommandé de faire votre demande pour tous vos examens dès le début de la session lorsque vos inscriptions aux cours sont définitives. Tout retard entraînera le refus de la demande.

**** AUCUN accommodement ne pourra être pris auprès de l'enseignant(e) ou du Département de psychologie ****

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), la personne enseignante peut, pour des raisons jugées valables, permettre l'enregistrement d'une ou de plusieurs séance(s) de son cours.

L'étudiant(e) est alors responsable de faire l'enregistrement, ou de faire faire l'enregistrement par un pair désigné.

Des modalités concernant l'utilisation du matériel enregistré sont convenues avec l'enseignant(e), notamment en ce qui concerne la confidentialité, la durée de conservation et la destruction des enregistrements.

Plan de 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>

Aide en français <https://francais.umontreal.ca/soutiller-en-francais/guides-et-outils-pratiques/>

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/>

Plan de cours

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.

Premier cycle	Résultat final en pourcentage (%)	Notation		Cycles supérieurs
		Lettre	Points	
Excellent	90-100	A+	4,3	Excellent
	85-89	A	4,0	
	80-84	A-	3,7	
Très bon	77-79	B+	3,3	Bon
	73-76	B	3,0	
	70-72	B-	2,7	
Bon	65-69	C+	2,3	Passable
	60-64	C	2,0	
	57-59	C-	1,7	
Passable	54-56	D+	1,3	Échec
	50-53	D	1,0	
Faible (échec)	35-49	E	0,5	
Nul (échec)	0-34	F	0	

Standardisation des notes au premier cycle

Au premier cycle, dans les cours comptant au moins 30 étudiants, la moyenne finale de groupe doit se situer entre 65% (2,30 ou C+) et 79% (3,65 ou B+) inclusivement, une fois le barème de conversion appliqué. 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.

Si toutefois la distribution des notes s'éloignait trop de la courbe normale, ou si la correction ci-dessus était trop importante, d'autres mesures de correction pourraient être appliquées afin que la mise en rang des étudiants soit appropriée. Par exemple, l'enseignant(e) *peut* décider de retirer d'une évaluation les questions ayant été manquées ou réussies par 90% des étudiant(e)s ou plus, puisque la validité des questions pourrait alors être mise en cause.

Barème Succès ou Échec (S/E)

À tous les cycles d'études, pour tous les cours et stages dont le barème de notation est Succès (S) ou Échec (E), l'étudiant(e) doit être en succès dans chacune des modalités d'évaluation prévue au plan de cours.