

## ► Informations générales

### Cours

**Sigle et titre** PSY6002I

**Titre long** Méthodes quantitatives multivariées

**Nombre de crédits** 3

**Trimestre et année** Hiver 2022

**Horaire et local** Jeudi 8h30 à 11h20 au D-471 du Pavillon Marie-Victorin,  
Périodes de laboratoire : lundis et jeudis de 11h30 à 13h00 au laboratoire informatique situé au A-325 du pavillon Marie-Victorin  
Disponibilité **de l'auxiliaire d'enseignement** : En présentiel au A-325, les lundis de 11h45 à 12h45, par zoom les mardis de 16h à 17h

### Mode de formation

-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 obligatoires

**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)

**Description courte (selon l'annuaire UdeM)** Analyse multivariée de l'information. Corrélation canonique. Analyse de variance multivariée. Analyse factorielle. Modélisation par équations structurelles. Applications en recherche psychologique.

**Préalables** PSY3204 ou PSY6019 ; Pour R, les enregistrements des cours PSY3204/PSY6019, version R seront disponibles.

**Site STUDIUM** [studium.umontreal.ca](http://studium.umontreal.ca)

## Enseignant(e)

**Nom et titre** Geneviève A. Mageau, Ph.D.  
Professeure titulaire  
Département de psychologie,  
Université de Montréal

**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** À déterminer

**Coordonnées** À déterminer

**Disponibilités** Les assistants sont disponibles les jeudis et vendredis de 12h00 à 13h00 au laboratoire informatique (A-325 du pavillon Marie-Victorin)

## ▶ Apprentissages visés

### Objectifs d'apprentissage

Ce cours présente les fondements des analyses multivariées. En particulier, la logique et les aspects pratiques des analyses suivantes seront abordés : Analyses factorielles exploratoires et confirmatoires (Facteurs de 1er & 2ème ordre). Modération & Médiations. Analyses acheminatoires. Analyses par équations structurelles. Analyses multi-groupes. Tests d'invariance & comparaisons de modèles alternatifs. Modèles à effets croisés. Analyses multiniveaux. Corrélation canonique. Analyse de variance multivariée (MANOVA). L'application des connaissances théoriques est prioritaire dans ce cours. Le logiciel R est utilisé.

### 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.

## ► Calendrier

Séances et dates	Contenus	Lectures	Livable
Cours 1 : 13 janv	Introduction, concepts de base, meilleures pratiques de gestion des données manquantes	Tabachnick & Fidell, chap. 4	
Cours 2 : 20 janv	Analyse factorielle exploratoire I (Travail #1)	Tabachnick & Fidell, chap. 13	
Cours 3 : 27 janv	Analyse factorielle exploratoire II		
Cours 4 : 3 janv	Équations structurelles I : Analyse factorielle confirmatoire	Kline, chap. 6 & 7	
Cours 5 : 10 fév	Équations structurelles II : Modèles alternatifs, facteur de 2ème ordre et modèles bi-factoriels	Kline, chap. 9 & 10	
Cours 6 : 17 fév	Équations structurelles III : Analyse acheminatoire et modèles hybrides (Travail #2)	Kline, chap. 11 & 12	
Cours 7 : 24 fév	Équations structurelles IV : Modération et Médiation, modèles multi-groupes, <b>tests d'invariance et modèles à effets croisés</b>	Field, chap. 10 (Studium) Kline, chap. 13 & 14	<b>Travail #1 sur l'analyse factorielle exploratoire à remettre le lundi le 27 février avant 23h59 (20%)</b>
Cours 8 : 3 mars - Semaine de lecture			
Cours 9 : 10 mars	Analyses multiniveaux I	Tabachnick & Fidell, chap. 15	
Cours 10 : 17 mars	Analyses multiniveaux II		
Cours 11 : 24 mars	MANOVA I	Tabachnick & Fidell, chap. 12	<b>Travail #2 sur l'analyse acheminatoire à remettre le lundi le 27 mars avant 23h59 (30%)</b>
Cours 12 : 31 mars	MANOVA II	Tabachnick & Fidell, chap. 7	
Cours 13 : 7 avril	Présentations orales 8h30 à 11h30		40% + 10% pour acétates corrigées
Cours 15 : 14 & 15 avril	Présentations orales (suite) 8h30 à 11h30 (jeu-ven) & 13h à 16h (jeu)*		
Cours 16 : 21 & 22 avril	<u>*Chaque étudiant est tenu d'assister à un minimum de 9 heures de présentations orales. Le nombre de plages horaires sera ajusté en fonction du nombre d'étudiants inscrits.</u>		
Cours 17 : 28 & 29 avril			

**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](#).

## ► Évaluations

Moyens	Critères*	Dates	Pondérations
Deux (2) travaux de session	<b>Travaux de session:</b> Pour les travaux de session, il s'agit d'utiliser la banque de données du cours afin d'effectuer l'analyse demandée (Travail #1 : Analyse factorielle exploratoire pour 20% de la note finale; Travail #2 : Analyse acheminatoire pour 30% de la note finale). Pour chaque travail, vous devez (1) explorer les données, (2) trouver un objectif de recherche correspondant à l'analyse demandée, (3) vérifier les postulats, (3) effectuer l'analyse, et (4) présenter et interpréter les résultats obtenus dans un texte de 10-15 pages, rédigé selon le style scientifique de l'APA. <b>Veillez justifier les analyses effectuées ainsi que vos interprétations</b> en incluant les critères qui vous auront permis de prendre vos décisions. Je vous demande aussi de remettre le projet R (script et objets R). <i>Les travaux peuvent se faire seule ou en équipe de deux.</i>	Lundi 27 février 2020 avant 23h59  Lundi 27 mars 2020 avant 23h59	20% et 30%
Présentation orale & diapositives corrigées suite à la rétroaction en classe	Pour votre présentation orale, vous devez présenter des analyses effectuées dans <b>le cadre d'un de vos propres projets de recherche. Veillez présenter des analyses plus sophistiquées que celles présentées dans les travaux</b> (p.ex., modèles structuraux, modèles à effets croisés, analyse d'invariance d'un modèle de mesure). Veuillez débiter par une brève introduction et description de la méthodologie (cette section ne devrait pas prendre plus de 15% du temps alloué). <b>Présentez ensuite votre plan d'analyses, les résultats obtenus, ainsi qu'une brève discussion.</b> <i>Cette présentation peut se faire seule ou en équipe de deux.</i>  Suite à la rétroaction en classe, vous aurez à corriger les diapositives de votre <b>présentation en fonction des commentaires reçus et m'envoyer</b> la version corrigée dans les 7 jours suivant votre présentation. Cette présentation et les diapositives corrigées compteront pour 50% de votre note finale.  NB: Votre présentation orale <b>devra être d'une durée de 30 minutes (+ 10 minutes de questions)</b> . La durée est toutefois à confirmer au 1er cours en fonction du nombre d'étudiants inscrits.	du jeudi 7 avril au vendredi 29 avril 2020 selon l'horaire établie	40% + 10% pour acétates corrigées

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

**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](#).

## Consignes et règles pour les évaluations

### Dépôt des travaux et de l'examen final

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.

Voici les fichiers à remettre pour les travaux:

PSY6002\_tp1[ou TP2]\_texte\_nomsdefamille(**ordrealphabétique**).docx

PSY6002\_tp1[ou TP2]\_script\_nomdefamille(**ordrealphabétique**).R

PSY6002\_tp1[ou TP2]\_projet\_nomdefamille(**ordrealphabétique**).Rproj

*Au besoin* : PSY6002\_tp1[ou TP2]\_syntaxSPSS\_nomdefamille(**ordrealphabétique**).sps

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), dans les 7 jours suivant votre présentation. Veuillez-vous assurer que le format de votre fichier est compatible avec un PC.

### Matériel autorisé

Tout le matériel est autorisé pour la réalisation des travaux

### Qualité de la langue

Attention à la qualité de la langue. Des pénalités seront appliquées si les fautes sont trop nombreuses ou si la qualité de la langue nuit à la clarté des propos.

### Seuil de réussite exigé

En psychologie, les étudiants doivent obtenir un résultat équivalent ou supérieur à D dans un cours pour le passer et la moyenne cumulative doit demeurer à 2.0 ou plus sur 4.3.

## ► Rappels

### Dates importantes

**Premier cours** 2022-01-06

**Modification de l'inscription** 2022-01-21

**Date limite d'abandon avec frais** 2022-03-18

**Évaluation de l'enseignement** 2022-03-25

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.

**Dernier cours** 2020-04-07

**Remises des travaux**  
Lundi **21 février** 2022 avant 23h59  
Lundi **21 mars** 2022 avant 23h59

**Attention !** 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 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.

### Utilisation des technologies en classe

#### Enregistrement des cours

L'enregistrement des cours est permis pour usage personnel seulement.

#### Prise de notes et activités d'apprentissage avec ordinateurs, tablettes ou téléphones intelligents

Aucune interdiction ; Veuillez toutefois noter que la prise de notes effectuée au détriment de l'écoute active peut nuire aux apprentissages.

## ► Ressources

### Ressources bibliographiques (ou autres) obligatoires

#### Documents

- Kline, R. G. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th 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. (2013). *Using multivariate statistics* (6th Ed.). Boston: Pearson Education.  
Disponible à la librairie de l'Université de Montréal, Pavillon Roger-Gaudry, Local: L-315

### Ressources complémentaires

#### Documents

- 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: Guilford.
- Analyses par équations structurelles  
Bollen, K.A. (1989). *Structural Equations with Latent variables*. New York, NY: Wiley.
- Modération & Mediation  
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., & Tofghi, 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: Guilford.
- 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/R\\_eng/Gelman,%20Hill-Data%20Analysis%20Using%20Regression%20\(2007\).pdf](http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/R/Biblio/R_eng/Gelman,%20Hill-Data%20Analysis%20Using%20Regression%20(2007).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>

## Autres ouvrages de références

- Little, T.D. (2013). *The Oxford Handbook of Quantitative Methods, Vol.1&2*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Grimm, L.G., & Yarnold, P.Y (1995). *Reading and Understanding More Multivariate Statistics*. Washington, DC: APA.
- Schumacker, R.E., & Lomax, R.G. (2016). *A beginner's guide to structural equation modeling (4<sup>th</sup> Ed.)*. New York, NY: Routledge.**
- Raykov, T., & Marcoulides, G.A. (2006). *A first course in structural equation modeling (2<sup>nd</sup> Ed.)*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Hancock, G.R., & Mueller, R.O. (2013). *Structural equation modeling: A second course (2<sup>nd</sup> Ed.)*. Charlotte, NC: IAP.

## 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 et agréable. La plupart d'entre elles sont gratuites. Explorez les liens ci-dessous pour en savoir plus.

Centre de communication écrite	<a href="http://cce.umontreal.ca/">http://cce.umontreal.ca/</a>
Centre étudiant de soutien à la réussite	<a href="http://cesar.umontreal.ca/">http://cesar.umontreal.ca/</a>
Citer ses sources – styles et logiciels (guide)	<a href="http://www.bib.umontreal.ca/LGB/">http://www.bib.umontreal.ca/LGB/</a>
Services du réseau des bibliothèques de l'UdeM	<a href="http://www.bib.umontreal.ca/services/default.htm">http://www.bib.umontreal.ca/services/default.htm</a>
Soutien aux étudiants en situation de handicap	<a href="http://bsesh.umontreal.ca/">http://bsesh.umontreal.ca/</a>

## 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	<a href="http://www.integrite.umontreal.ca/reglementation/officiels.html">http://www.integrite.umontreal.ca/reglementation/officiels.html</a>
Site Intégrité	<a href="http://integrite.umontreal.ca/">http://integrite.umontreal.ca/</a>

## Harcèlement

À l'Université de Montréal, le harcèlement de tout type est proscrit. Si vous sentez que vous êtes victime d'une quelconque forme de harcèlement, plusieurs ressources s'offrent à vous.

Bureau d'intervention en matière de harcèlement	<a href="http://www.harcelement.umontreal.ca">www.harcelement.umontreal.ca</a>
---	--



## ► 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, 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. Cette règle ne s'applique pas aux cours de cycles supérieurs.

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.