

Information générale

Cours	
Titre	STT3220-A-E24 - Méthodes de prévision
Nombre de crédits	3
Sigle	STT3220-A-E24
Site StudiUM	STT3220-A-E24 - Méthodes de prévision
Faculté / École / Département	Arts et sciences / Département de mathématiques et de statistique
Trimestre	Été
Année	2024
Mode d'enseignement	En présentiel
Déroulement du cours	1. Cours magistraux a) lundi de 13h30 à 16h30 - du 06/05/2024 au 10/06/2024: local 1177 Pav. André-Aisenstadt b) mercredi de 8h30 à 11h30 - du 01/05/2024 au 15/05/2024: local B-3220 Pav. 3200 J.-Brillant - du 29/05/2024 au 12/06/2024: local 1409 Pav. André-Aisenstadt

Enseignant		
Serge Vicente	Titre	Enseignant
	Coordonnées	s.vicente@umontreal.ca
	Disponibilités	Sur Zoom (à venir)

Description du cours	
Description simple	Estimation ponctuelle et par intervalle. Tests d'hypothèses. Méthodes graphiques. Test du khi-deux. Théorie de la décision et inférence bayésienne. Comparaisons de deux échantillons.
Description détaillée	<p>La matière couvre les chapitres suivants:</p> <p>1. Rôle de la prévision dans les analyses statistiques</p> <p><i>Classification des prévisions. Introduction aux modèles de régression et de séries chronologiques. Meilleure prévision en moyenne quadratique. Espérance conditionnelle. Calcul des prévisions dans les modèles de régression linéaire multiple.</i></p> <p>2. Hétéroscédasticité</p> <p><i>Nature de l'hétéroscédasticité. Corrections pour l'hétéroscédasticité. Tests statistiques pour détecter l'hétéroscédasticité: test de Goldfeld-Quandt, test de Breusch-Pagan-Godfrey et test de White.</i></p> <p>3. Autocorrélation</p> <p><i>Nature de l'autocorrélation. Tests pour l'autocorrélation. Test de Durbin-Watson. Modèles de régression avec erreurs autocorrélées. Procédure de Yule-Walker (Cochrane-Orcutt), des moindres carrés inconditionnels (Hildreth-Lu) et à vraisemblance maximale.</i></p> <p>4. Lissage exponentiel</p> <p><i>Modèles de lissage exponentiel simple et double. Motivation. Liens avec le modèle de régression pondéré. Lissage double et méthode de Holt. Mise en oeuvre du lissage simple et double. Bandes de prévision.</i></p> <p>5. Concepts fondamentaux de séries chronologiques</p>

Processus stationnaires et non-stationnaires. Stationnarité au second ordre. Stationnarité au sens strict. Autocorrélations et autocorrélations partielles. Estimation de la moyenne d'un processus stationnaire. Estimation des autocovariances et autocorrélations.

6. Modèles de séries chronologiques linéaires

Modèles moyennes-mobiles (MA). Modèles autorégressifs (AR). Identification des ordres autorégressifs et moyennes-mobiles. Modèles autorégressifs moyennes-mobiles (ARMA). Modèles ARIMA. Modèles ARIMA saisonniers (SARIMA). Estimation du modèle. Validation. Prévision avec erreur quadratique moyenne minimale. Calculs des prévisions. Erreurs de prévision. Intervalles de confiance des prévisions. Tests basés sur les autocorrélations.

7. Introduction aux modèles autorégressifs conditionnellement hétéroscédastiques (si le temps le permet)

Formulation d'un modèle autorégressif conditionnellement hétéroscédastique (ARCH). Modèles ARCH généralisés (GARCH). Volatilité. Liens avec les Modèles ARMA.

Place du cours dans le programme

Apprentissages visés

Objectifs généraux	L'objectif principal du cours vise à présenter la théorie, les méthodes et la pratique statistique entourant l'élaboration des prévisions dans des modèles de plus en plus complexes. Ainsi, nous compléterons dans un premier temps l'étude du modèle de régression linéaire multiple en considérant des situations où les hypothèses classiques de Gauss-Markov ne sont pas satisfaites. À titre d'exemple, nous aborderons les situations où le terme d'erreur d'un modèle de régression linéaire multiple n'est pas de variance constante (hétéroscédasticité). Nous aborderons également le problème de l'autocorrélation qui pourrait être présente dans le terme d'erreur. Un autre objectif du cours est l'introduction des techniques de lissage exponentiel et du calcul des prévisions dans ce contexte. Finalement, nous introduirons des concepts généraux entourant les processus stochastiques, plus particulièrement les processus stationnaires. Nous introduirons des modèles généraux de séries chronologiques, permettant de formuler des modèles pouvant décrire des observations perçues comme réalisation d'un processus stochastique.
Objectifs d'apprentissage	L'apprentissage de l'analyse de données avec des logiciels est un autre objectif du cours. Nous utiliserons le langage de programmation R.

Évaluations

Calendrier des évaluations		
22 mai 2024	Activité	Examen intra, d'une durée de 2h (8h30-10h30), qui aura lieu dans le local B-3285 Pav. 3200 J.-Brillant.
	Objectifs d'apprentissage visés	Les chapitres de la matière évalués dans l'examen seront spécifiés en classe, en fonction de la matière exposée jusque-là. L'utilisation du logiciel statistique ne sera pas requise; par contre, il sera demandé d'interpréter les sorties du logiciel.

	Pondération	30%
19 juin 2024	Activité	Examen final, d'une durée de 3h (8h30-11h30), qui aura lieu dans le local B-3285 Pav. 3200 J.-Brillant.
	Objectifs d'apprentissage visés	L'examen est récapitulatif et donc vous serez évalué(e)s sur la matière de tous les chapitres. L'utilisation du logiciel statistique ne sera pas requise; par contre, il sera demandé d'interpréter les sorties du logiciel.
	Pondération	45%
21 juin 2024	Activité	Devoir individuel
	Objectifs d'apprentissage visés	Vous devrez télécharger une série chronologique réelle de votre choix, par exemple provenant de la base CANSIM (Canadian Socio-economic Information Management System) de Statistique Canada, et l'analyser en utilisant les techniques vues au cours. Il faudra proposer un modèle pour la série chronologique choisie, et évaluer la capacité prédictive du modèle adopté.
	Pondération	25%

Attention ! Exceptionnellement, l'enseignant peut apporter des modifications aux dates des évaluations. Le cas échéant, l'enseignant doit obtenir l'appui de la majorité des étudiants de sa classe. 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

Absence à une évaluation	Vous devez obligatoirement motiver toute absence à une évaluation (par un billet du médecin par exemple). Une preuve officielle est requise par le doyen ou par l'autorité compétente de l'Université de Montréal. Prière de prendre connaissance des articles 9.7 et 9.9 du règlement des études de premier cycle: https://secretariatgeneral.umontreal.ca/documents-officiels/reglements-etpolitiques/reglement-des-etudes-de-premier-cycle/
Dépôts des travaux	Le devoir individuel final doit être remis sur Studium en format PDF. Les retards sont pénalisés à la hauteur de 10% par jour (commençant à la date de remise, après l'heure spécifiée) jusqu'à concurrence de 7 jours, après quoi la note sera de 0.
Matériel autorisé	Une feuille d'aide-mémoire est autorisée pour les examens: 1) recto seulement pour l'examen intra; et 2) recto-verso pour l'examen final.
Seuil de réussite exigé	Pour réussir le cours, il faut non seulement atteindre (ou dépasser) la note de passage (50%) sur l'ensemble des évaluations du cours, mais également atteindre (ou dépasser) cette même note de passage (50%) sur la moyenne pondérée des examens ($1/3 \cdot \text{intra} + 2/3 \cdot \text{final}$). Par conséquent: 1. si la moyenne pondérée des examens est supérieure ou égale à 50%, alors la note finale du cours est calculée avec les pondérations indiquées dans le calendrier des évaluations (examen intra + examen final + devoir individuel); 2. si la moyenne pondérée des examens est inférieure à 50%, alors la note finale du cours correspond à cette même moyenne pondérée (sans compter le devoir individuel).

Rappels

Dates importantes

Modification de l'inscription	9 mai 2024
Date limite d'abandon	31 mai 2024
Fin du trimestre	21 juin 2024

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 n'est généralement pas autorisé. Si, pour des raisons valables, vous désirez enregistrer une ou plusieurs séance(s) de cours, vous devez préalablement obtenir l'autorisation écrite de votre enseignant au moyen du formulaire prévu à cet effet [Demande d'autorisation pour l'enregistrement d'un cours](#).
Notez que la permission d'enregistrer NE donne PAS la permission de diffuser l'enregistrement.

Ressources

Ressources obligatoires

Documents Les diapositives du cours, exercices, jeux de données, codes du logiciel et autres documents seront disponibles sur Studium.

Ouvrages en réserve à la bibliothèque

Ressources complémentaires

Documents Il n'y a pas de livre obligatoire pour le cours étant donné que certains livres abordent mieux certains chapitres de la matière que d'autres. Pour l'hétéroscédasticité (Chapitre 2 de la matière) et l'autocorrélation (Chapitre 3 de la matière), le contenu du cours se trouve dans Gujarati & Porter (2009). Les chapitres couverts seront les chapitres 11 et 12 du livre, qui traitent de l'hétéroscédasticité et de la régression avec erreurs autocorrélées. Pour le lissage exponentiel (Chapitre 4 de la matière), on peut consulter le chapitre 14 de Pindyck & Rubinfeld (1998). Le contenu portant sur les séries chronologiques (Chapitres 5 et 6 de la matière) se trouvent dans les chapitres 21 et 22 de Gujarati & Porter (2009), ainsi que dans les chapitres 1 à 9 de Wei (2006). Pour les modèles ARCH (Chapitre 7 de la matière), le chapitre 3 de Tsay (2010) est une bonne référence. Finalement, pour l'utilisation du logiciel R dans le contexte des méthodes de prévision, le livre de Cowpertwait & Metcalfe (2009) est un bon ouvrage.

Références

- 1) Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics*. McGraw-hill.
- 2) Pindyck, R.S. and Rubinfeld, D.L. (1998). *Econometric Models and Economic Forecasts*. 4th Edition, Irwin-McGraw- Hill, Boston.
- 3) Wei, W.W.S. (2006). *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods*. 2nd Edition, Addison Wesley, New York.
- 4) Tsay, R.S. (2010). *Analysis of Financial Time Series*. 3rd Edition, John Wiley & Sons, Hoboken.
- 5) Cowpertwait, P. S., & Metcalfe, A. V. (2009). *Introductory time series with R*. Springer Science & Business Media.

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](#)

[Centre étudiant de soutien à la réussite](#)

[Services des bibliothèques UdeM](#)

[Soutien aux étudiants en situation de handicap](#)

Cadres règlementaires et politiques institutionnelles

Règlements et politiques

Apprenez à connaître les règlements et les politiques qui encadrent la vie universitaire.

Règlement des études

[Règlement des études de premier cycle](#)

Que vous soyez étudiant régulier, étudiant libre ou étudiant visiteur, connaître le règlement qui encadre les études est tout à votre avantage. Consultez-le !

[Règlement pédagogique des études supérieures et postdoctorales](#)

Politique-cadre sur l'intégration des étudiants en situation de handicap

[Politique-cadre sur l'intégration des étudiants en situation de handicap](#)

[Demande d'accommodement et responsabilités](#)

Renseignez-vous sur les ressources disponibles les mieux adaptées à votre situation auprès du Bureau de soutien aux étudiants en situation de handicap (BSESH). Le deuxième lien ci-contre présente les accommodements aux examens spécifiques à chaque faculté ou école

Intégrité, fraude et plagiat

Problèmes liés à la gestion du temps, ignorance des droits d'auteurs, crainte de l'échec, désir d'égaliser les chances de réussite des autres – aucune de ces raisons n'est suffisante pour justifier la fraude ou le plagiat. Qu'il soit pratiqué intentionnellement, par insouciance ou par négligence, le plagiat peut entraîner un échec, la suspension, l'exclusion du programme, voire même un renvoi de l'université. Il peut aussi avoir des conséquences directes sur la vie professionnelle future. Plagier ne vaut donc pas la peine !

Le plagiat ne se limite pas à faire passer un texte d'autrui pour sien. Il existe diverses formes de manquement à l'intégrité, de fraude et de plagiat. En voici quelques exemples :

- Dans les travaux : Copier un texte trouvé sur Internet sans le mettre entre guillemets et sans citer sa source ; Soumettre le même travail dans deux cours (autoplégat) ; Inventer des faits ou des sources d'information ; Obtenir de l'aide non autorisée pour réaliser un travail.
- Durant les évaluations : Utiliser des sources d'information non autorisées ; Obtenir des réponses de façon illicite ; S'identifier faussement comme un étudiant du cours.

[Site Intégrité](#)

[Les règlements expliqués](#)