
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET DE STATISTIQUES
UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL
STT 3220 - Méthode de prévision
Plan de cours - Hiver 2016

Professeur :	Joel SANGO	Auxiliaire d'enseignement :
Bureau :	6146, Pav André-Aisenstadt	Bureau :
Courriel :	sangoj@dms.umontreal.ca	Courriel :
Disponibilités :	Jeudi 13h00-15h00	Disponibilités :

Plan de cours

Le préalable à ce cours est le cours de régression linéaire STT 2400. De ce fait, l'étudiant est supposé connaître la méthode des moindres carrés, les théorèmes de Gauss-Markov et de Cochran. L'estimation et les tests d'hypothèses ainsi que les résidus, les diagnostics et la construction de modèles. Nous aborderons dans ce cours les notions qui suivent.

1. Rôle de la prévision dans les analyses statistiques

Classification des prévisions. Introduction aux modèles de régression et de séries chronologiques. Meilleur prédicteur en moyenne quadratique. Espérance conditionnelle. Calcul des prévisions dans les modèles de régression linéaire multiple.

2. Hétéroscédasticité

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.

3. Corrélation sérielle

Nature de la corrélation sérielle. Tests pour la corrélation sérielle. Test de Durbin-Watson. Modèles de régression avec erreurs autocorrélés. Procédure de Yule-Walker (Cochrane-Orcutt), des moindres carrés inconditionnels (Hildreth-Lu) et à vraisemblance maximale.

4. Lissage exponentiel

Modèle de lissage exponentiel simple. Motivation et validation. Liens avec le modèle de régression pondéré.

5. Concepts fondamentaux de séries chronologiques

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 hétéroscédastique (si possible)

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

Horaire

Les séances de cours et de travaux pratiques se déroulent sur le campus de Montréal. Vous disposez également d'une séance de travaux pratiques de deux heures chaque semaine. Durant ces séances, les exercices seront résolus et nécessiteront parfois l'utilisation du progiciel SAS.

Activités	Jours	de	à	Local
Cours	Lundi	13 : 30	- 15 : 29	B-4270 Pav. 3200 Jean Brillant
	Jeudi	10 : 30	- 11 : 29	B-4250 Pav. 3200 Jean Brillant
Tps	Jeudi	08 : 30	- 10 : 29	B-4250 Pav. 3200 Jean Brillant

Approche pédagogique

La première approche se fait par des **cours magistraux** présentés par l'enseignant. Lors de ces sessions l'étudiant(e) entre en contact avec les notions théoriques et utilise ses notes de cours et ses propres recherches par la suite pour faire son apprentissage.

La deuxième approche est la mise en pratique et l'approfondissement des apprentissages d'une part lors des séances de **travaux pratiques**, et d'autre part dans les **devoirs de maisons** et **projets**.

Évaluations

L'évaluation consiste en deux examens intra et final, deux devoirs de maison et un projet final dont les pondérations et les horaires sont présentés dans les tableaux suivants.

- Examens en classe

Examens	Pondération	Dates	Heure	Local
Intra	30%	25 fev 2016	08 : 30 - 10 : 30	B-4250 Pav. 3200 Jean Brillant
Final	40%	28 Avr 2016	09 : 00 - 11 : 59	B-3290 Pav. 3200 J.-Brillant

Les examens intra et final se dérouleront en classe et porteront sur les exposés professoraux, les devoirs de maison, les séances de travaux pratiques

- Devoir de maison et projet final

Vous devez remettre ces travaux par équipes de deux, à moins d'un avis contraire. Vous devez remettre des versions en format papier, incluant les codes et autres documents auxiliaires. Les documents remis de manière électronique au démonstrateur ou au professeur ne seront pas corrigés. Vous devez remettre les devoirs au plus tard aux dates indiquées (sinon votre travail recevra zéro point).

	Pondération	du	au
Devoir 1	10%	21 Jan 2016	18 Fev 2016
Devoir 2	10%	17 Mar 2016	31 Mar 2016
Projet	10 %	04 Avr 2016	21 Avr 2016

Pour réussir le cours, l'étudiant doit obtenir plus de 35 points dans la somme pondérée de l'intra et du final (valant au total 70%).

Objectifs du cours

Le 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. Nous commencerons par compléter l'étude du modèle de régression linéaire multiple en considérant des situations où les hypothèses classiques de Gauss-Markov ne tiennent plus forcément. De façon spécifique, nous aborderons les situations où le terme d'erreur d'un modèle de régression linéaire multiple n'est pas de variance constante et aussi le problème de l'autocorrélation qui pourrait être présente dans ce terme d'erreur. Ensuite, nous introduirons 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 allons introduire des modèles généraux de séries chronologiques, permettant de formuler des modèles pouvant décrire des observations perçues comme réalisation d'un processus stochastique.

L'apprentissage de l'analyse de données avec des logiciels est un autre objectif du cours. Nous utiliserons principalement le progiciel SAS, plus particulièrement le module SAS-ETS (particulièrement la procédure PROC ARIMA). Le logiciel SAS est incontournable le secteur privé et sa maîtrise serait par conséquent un atout.

Dans le projet final, les étudiants seront invités à télécharger une série chronologique réelle, par exemple provenant de la base CANSIM II (Canadian socio-economic information management system) de Statistique Canada, et à l'analyser en utilisant les techniques vues au cours. Les étudiants seront amenés à proposer un modèle pour la série chronologique choisie, et à évaluer la performance prévisionnelle du modèle adopté.

Il n'y a pas de livre obligatoire mais le contenu pour la première partie du cours se trouve dans Gujarati (2003, quatrième édition). Les chapitres couverts seront les chapitres 11 et 12, qui traitent de l'hétéroscédasticité et de la régression avec erreurs autocorrélées. La seconde partie du cours débute avec le lissage exponentiel. On peut consulter Pindyck et Rubinfeld (1998) pour cette section. Le contenu portant sur les séries chronologiques se trouvent dans les chapitres 21 et 22 de Gujarati (2003, quatrième édition), ainsi que dans Wei (1994), portant sur les modèles de séries chronologiques (modèles ARMA et ARIMA, modèles saisonniers et non-saisonniers). Si le temps le permet, nous aborderons les modèles ARCH, tels que décrits dans Tsay (2002).

Remarques importantes

- La date limite d' **annulation d'inscription (sans frais)** est le 20 janvier 2016 ;
- La date limite d' **abandon « avec frais »** est le 11 mars 2016.

Après le 11 Mars 2016, tout abandon sera considéré comme un échec.

L'étudiant(e) est dans l'obligation de motiver une absence à une évaluation ; il appartient à l'autorité compétente de déterminer si le motif est acceptable. Toute absence non justifiée entraîne la note zéro à l'évaluation manquée. Sauf arrangement préalable, la consultation des copies s'effectuera en dehors des heures de cours. En ce qui concerne le plagiat, l'étudiant est invité à consulter le site web suivant : www.integrite.umontreal.ca.

Références

Gujarati, D. N. (2003), Basic Econometrics, fourth ed., McGraw-Hill Higher Education, New York.

Pindyck, R. S. et Rubinfeld, D. L. (1998), Econometric Models and Economic Forecast, Irwin McGraw-Hill : New York.

Tsay, R. S (2002), Analysis of financial time series, second ed., Wiley Series in Probability and Statistics, John Wiley & Sons.

Wei, W. W. S. (1994), Time Series Analysis, Univariate and Multivariate Methods, Addison-Wesley Publishing Company, Advanced Book Program, Redwood City, CA.