

**DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET DE STATISTIQUE  
UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL  
PLAN DE COURS: HIVER 2026**

|                                |                                                                                                           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sigle du cours:                | <b>STT-3220</b>                                                                                           |
| Titre du cours:                | <b>Méthodes de prévision</b>                                                                              |
| Professeur:                    | Pierre Duchesne                                                                                           |
| Bureau:                        | 4251, Pavillon André-Aisenstadt                                                                           |
| e-mail:                        | pierre.duchesne@UMontreal.CA                                                                              |
|                                | page web: <a href="http://www.dms.umontreal.ca/~duchesne">http://www.dms.umontreal.ca/~duchesne</a>       |
| Horaire du cours:              | mercredi, 13h30 - 14h30, 1411 Pav. André-Aisenstadt<br>jeudi, 08h30 - 10h30, B-3265 Pav. 3200 J.-Brillant |
| Horaire des travaux pratiques: | mardi 10h30 - 12h30, 1177 Pav. André-Aisenstadt                                                           |
| Disponibilité:                 | mercredi, 14h30-15h30 (ou sur rendez-vous).                                                               |

---

## Plan du cours

### 1. Rôle de la prévision dans les analyses statistiques.

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.

### 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 autocorrélées. Procédure de Yule-Walker (Cochrane-Orcutt), des moindres carrés inconditionnels (Hildreth-Lu) et à vraisemblance maximale.

### 4. Lissage exponentiel.

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.



<https://safire.umontreal.ca/reussite-et-ressources/mesures-daccommodement-aux-examens-pour-les-etudiants-en-situation-de-handicap/>

## Objectifs du cours

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 tiennent plus forcément. 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. Nous aborderons également le problème de l'autocorrélation qui pourrait être présente dans le terme d'erreur. Un autre objectif 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.

L'apprentissage de l'analyse de données avec des logiciels est un autre objectif du cours. Nous utiliserons principalement le logiciel SAS, plus particulièrement le module SAS-ETS (principalement la procédure PROC ARIMA). Le logiciel SAS domine le secteur privé; il va s'en dire que sa maîtrise est un atout. Nous utiliserons également le logiciel R.

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 et Porter (2009, quatrième édition). Les chapitres couverts seront les chapitres 9 et 10, qui traitent de l'hétéroscédasticité et de la régression avec erreurs autocorrélées. D'autres éditions des livres de Gujarati sont disponibles.

La seconde partie du cours débute avec le lissage exponentiel, une référence possible est Bowerman, O'Connell et Koehler (2005, quatrième édition).

Le contenu portant sur les séries chronologiques se trouvent dans Brockwell et Davis (2016, troisième 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).

## Références

- Bowerman, B. L., O'Connell, R. T. et Koehler, A. B. (2005), *Forecasting, Time Series, and Regression. An Applied Approach*, 4ième édition, Thomson Brooks/Cole: United States
- Brockwell, P. J. et Davis, R. A. (2016), *Introduction to Time Series and Forecasting*, troisième édition, Springer-Verlag: New York.
- Gujarati, D. N. et Porter, D. C. (2009) *Essentials of Econometrics*, quatrième édition, McGraw-Hill, Irwin: New York.
- Tsay, R. S. (2002), *Analysis of Financial Time Series*, Wiley: New York.
- Wei, W. W. S. (1994), *Time Series Analysis, Univariate and Multivariate Methods*, Addison-Wesley Publishing Company, Advanced Book Program, Redwood City, CA.

Dernière mise à jour: 3 décembre 2025.