UQÀM **Université du Québec à Montréal**
Département de mathématiques
Case postale 8888, Succursale Centre-Ville
Montréal (Québec) H3C 3P8

PLAN DE COURS
Printemps 2002

MAM 5050
Méthodologie mathématique

Professeur : Alain Latour

Tél.	:	987-3000, poste 3405 ;
Bureau	:	PK-5538
Courriel	:	Latour.Alain@uqam.ca
Site WEB	:	http://www.math.uqam.ca/_latour

---

1 Description

Approfondissement des concepts, des outils et des techniques complexes nécessaires pour résoudre les problèmes spécialisés de mathématiques actuarielles rencontrés dans la pratique professionnelle de l'actuariat

2 Objectifs généraux du cours

L'étudiant devra comprendre le processus de modélisation et les principes d'application des méthodes statistiques à des données observées afin de pouvoir calibrer et évaluer les modèles présentés dans le cours 3. L'étudiant devra être capable d'appliquer adéquatement les étapes de la modélisation dans la résolution de problèmes de gestion. Il faudrait qu'à la fin du cours il soit en mesure de bien cerner les problèmes réels d'ordre statistique et de critiquer s'il y a lieu, la méthode d'analyse. Par conséquent, l'étudiant devra bien comprendre les concepts statistiques supportant les analyses faites. On indiquera à l'étudiant comment il peut, avec des logiciels simples, appliquer les techniques vues au cours.

3 Plan de cours

3.1 Section 1 : Base de l'analyse par régression

1. Le modèle à deux variables : Description du modèle ; Meilleur estimateur sans biais ; Test d'hypothèse et intervalle de confiance ; Analyse de la variance.
2. Le modèle de régression multiple : Description du modèle ; Statistiques utilisées en régression ; test F, R^2 et R^2 corrigé ; Multicolinéarité ; Coefficients standardisés et élasticité ; Corrélation partielle et régression par étapes.

3.2 Section 2 : Modèles de régression à une équation

1. Utilisation du modèle de régression multiple : Le modèle linéaire général ; Utilisation de variables indicatrices ; Utilisation des tests t et F pour des hypothèses relatives à

un ou à plusieurs paramètres ; Régression par morceau ; Modèle de régression multiple avec variables exogènes stochastiques.

2. Corrélation sérielle et hétéroscédasticité : Hétéroscédasticité ; Corrélation sérielle
3. Variables instrumentales et spécification de modèles : Corrélation entre une variable indépendante et le terme d'erreur ; Erreurs de mesure dans les variables ; Spécification de l'erreur ; Diagnostiques de régression ; Tests de spécifications.

3.3 Section 3 : Modèles de séries chronologiques

1. Lissage et extrapolation de séries chronologiques : Modèles simples d'extrapolation ; Lissage et ajustement saisonnier.
2. Propriétés des séries chronologiques stochastiques : Introduction aux modèles stochastiques de séries chronologiques ; Caractérisation des séries chronologiques : la fonction d'autocorrélation ; Test pour les marches aléatoires ; Séries chronologiques cointégrées.
3. Modèles linéaires de séries chronologiques : Modèles de moyenne mobile ; Modèles autorégressifs ; Modèles mixtes ; Séries homogènes non-stationnaires : modèles ARIMA ; Spécification des modèles ARIMA.
4. Estimation des paramètre des modèles et prévision des séries chronologiques : Estimation des paramètres des modèles ; Validation des modèles. Prévision d'erreur quadratique minimale ; Calcul des prévisions ; Erreur de prévision ; Intervalles de confiance pour les prévisions ; Propriétés des prévisions faites à l'aide du modèle ARIMA.

4 Évaluation

L'évaluation de ce cours est faite via deux examens : un premier examen a lieu à la mi-session et un second à la fin de session. Plus précisément, l'intra aura lieu lundi le 4 mars 2002 de 9h30 à 12h30 et le final, lundi le 22 avril 2002 de 9h30 à 12h30. Chacun des deux examens a une contribution de 50%. Puisqu'il y a un examen prévu le 4 mars 2002, il n'y aura pas de cours le jeudi 7 mars 2002.

Bibliographie

Abraham, B. et Ledolter, J. (1983). *Statistical Methods for Forecasting.* John Wiley, New York.

Brockwell, P. et Davis, R. (1991). *Introduction to Time series and Forecasting.* Springer-Verlag, New York, 2^e édition.

Pyndick, R. S. et Rubinfeld, D. L. (1997). *Econometric Models and Economic Forecasts.* Irwin MacGraw-Hill, Boston, 4^e édition.