DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET DE STATISTIQUE
UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL
PLAN DE COURS: HIVER 2020

Sigle du cours:	**STT-3500/STT-6230**
Titre du cours:	**Méthodes non paramétriques** **Méthodes non paramétriques avancées**
Professeur:	Pierre Duchesne
Bureau:	4251, Pavillon André-Aisenstadt
e-mail:	duchesne@DMS.UMontreal.CA page web: `http://www.dms.umontreal.ca/~duchesne`
Horaire du cours:	lundi, 10h30-11h30 (Salle: B-3202, Pav. 3200 Jean-Brillant), vendredi, 13h30-15h30 (Salle: C-7147, Pav. Lionel-Groulx),
Disponibilité:	lundi, 11h30-12h30 (ou sur rendez-vous).

Plan du cours

1. **Méthodes paramétriques versus nonparamériques**
   Revue de la logique derrière les méthodes paramétriques. Rôle des hypothèses afin de décrire la loi des données. Loi normale. Méthodes de transformations. Alternatives aux méthodes reposant sur les propriétés de la loi normale. Classes de méthodes non paramétriques.

2. **Statistiques d'ordre et méthodes pour un échantillon**
   Fonction quantile. Définition des statistiques d'ordre. Propriétés statistiques. Distribution conjointe des statistiques d'ordre. Lois de la médiane et de l'étendue. Intervalles de confiance et tests d'hypothèses pour les quantiles. Test du signe pour la médiane. Statistiques basées sur les rangs. Test de rangs signés de Wilcoxon. Traitement des zéros et des ex aequo.

3. **Méthodes pour deux échantillons**
   Test classique. Test de permutation. Test de permutation vu comme un test conditionnel. Performance du test de permutation. Test de Wilcoxon. Efficacité relative asymptotique du test de Wilcoxon.

4. **Méthodes pour données appariées**
   Test classique. Test de permutation. Test de permutation vu comme un test conditionnel. Tests des signes, test de Wilcoxon pour éhantillons appariés. Efficacité relative asymptotique.

5. **Comparaisons de plusieurs groupes**
   Test classique. Test de permutation. Test de permutation vu comme un test conditionnel. Test de Kruskall-Wallis.

6. **Tests d'ajustement**
   Test du khi-carré. Test de Kolmogorov-Smirnov pour un échantillon. Tests de normalité, tests d'exponentialité et effets de l'estimation des paramètres sur les tests d'ajustement. Test de Cramer-von-Mises et Anderson-Darling.

7. **Tests sur les chaînes**
   Définitions et concepts. Tests reposants sur le nombre total de *runs*. Lois exactes. Moments de la distribution sous l'hypothèse nulle. Lois asymptotiques.

Barême (STT-3500)

Le barême proposé est le suivant:

Examen intra:	30%; (salle: C-7147, Pav. Lionel-Groulx, 28 février 2020)
Examen final:	40%; (salle: B-3340, Pav. 3200 J.-Brillant, 24 avril 2020)
Travaux :	30%

Il y aura trois devoirs dans la version STT-3500. Vous pouvez remettre les travaux par équipes de deux, à moins d'un avis contraire.

Barême (STT-6230)

Le barême proposé est le suivant:

Examen intra:	30%; (salle: C-7147, Pav. Lionel-Groulx, 28 février 2020)
Examen final:	40%; (salle: B-3340, Pav. 3200 J.-Brillant, 24 avril 2020)
Travaux :	30%

Il y aura trois devoirs dans la version STT-6230. Vous pouvez remettre les travaux par équipes de deux, à moins d'un avis contraire.

Les énoncés des devoirs auront une partie commune, et une partie spécifique fonction du cours dans lequel vous êtes inscrits. Dans les deux groupes, vous devez remettre des versions en format papier des devoirs, incluant les codes et autres documents auxiliaires. Les documents remis de manière électronique ne seront pas corrigés.

Objectifs du cours

L'objectif principal du cours vise à présenter la théorie, les méthodes et la pratique statistique entourant les méthodes non paramétriques. De manière générale, l'utilisation de méthodes statistiques implique la vérification d'hypothèses permettant ou non d'utiliser une technique afin de résoudre un problème précis. Cet aspect est trop souvent négligé dans les premiers cours de statistique. Dans ce cours, cet aspect devient particulièrement important. Ainsi, on reviendra sur la loi normale qui est sous-jacente, plus ou moins fortement, à l'utilisation de bien des méthodes statistiques.

Les méthodes non paramétriques nécessitent des hypothèses souvent réduites sur la forme de la loi du phénomène en cause. Dans les méthodes paramétriques, la loi doit être connue, à l'exception d'un certain nombre de paramètres qui devront être estimés en utilisant des techniques telles que celles vues en STT-1700/STT-2700. Avec les méthodes non paramériques, la forme fonctionnelle n'est pas aussi précisément spécifiée.

Dans le contexte des méthodes non paramétriques, il devient particulièrement pertinent de s'intéresser aux propriétés de puissance des méthodes statistiques. Typiquement, les méthodes classiques paramétriques sont souvent très puissantes (même les plus puissantes). Cependant, les compétiteurs non paramétriques sont valides sous des conditions plus générales, que le prix à payer en puissance est souvent considéré comme peu élevé.

Les séances magistrales sont les mêmes pour le STT-3500 et STT-6230. Cependant, les évaluations sont différentes. Bien que les devoirs auront une partie commune, quelques exercices en plus seront demandés pour ceux qui suivent STT-6230. TYpiquement, la nature empirique sera plus élaborée dans la version STT-6230. La partie empirique pourra s'effectuer avec un logiciel tel R. Des paquets R pertinents seront discutés.

Références

Dickinson Gibbons, Jean et Chakraborti, S. (2011). *Nonparametric Statistical Inference*, 5ième édition. CRC Press/Chapman & Hall: Boca Raton, Florida.

Higgins, James J. (2004). *Introduction to Modern Nonparametric Statistics*, Brooks/Cole: Belmont, California.

Lehmann, E. L. (1975). *Nonparametrics: Statistical Methods Based on Ranks*, Holden Day: Oakland, California.

Serfling, Robert, J. (1980). *Approximation Theorems of Mathematical Statistics*, Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics. John Wiley & Sons: New York.

Dernière mise à jour: 27 novembre 2019.