

Faculté des arts et des sciences  
Département de sciences biologiques

<b>Sigle du cours et section</b>	<b>BIO 2043 B</b>	<b>Session Automne 2020</b>
<b>Titre du cours</b>	<b>Statistique pratique pour sciences de la vie</b>	
<b>Crédits</b>	<b>3</b>	
<b>Horaire</b>	<b>Date :</b> Lundi 14 septembre – lundi 07 décembre de 09:00 à 13:00 <b>Salle :</b> cours en ligne via zoom (le lien sera donné 15min avant le début de chaque cours)	

<b>Professeur</b>	Alexandre Collin (théorie); Vincent Chapdelaine-Trépanier (démonstration)
<b>Local</b>	
<b>Courriel</b>	<a href="mailto:alexandre.collin@umontreal.ca">alexandre.collin@umontreal.ca</a> , <a href="mailto:vincent.chapdelaine.trepanier@umontreal.ca">vincent.chapdelaine.trepanier@umontreal.ca</a>
<b>Téléphone</b>	

**Télécopieur**

ÉVALUATION				
Examens	Pondération	Date	Durée	Salle
Intra	50%	02 novembre	2h45	En ligne sur Studium
Final	50%	14 décembre	2h45	En ligne sur Studium

Les examens sont des questionnaires à choix multiples de 50 questions. Il n'y a pas de note sur la présence au cours mais la participation aux séries d'exercices est très fortement recommandée.

## BUT DU COURS

Le but du cours est de fournir des connaissances de base en analyse statistique des données issues des sciences de la vie et de la santé (unidimensionnelles et bidimensionnelles), incluant la capacité de décider quelle méthode statistique s'applique à chaque situation particulière. L'étudiant apprendra à réaliser ses calculs à l'aide du langage statistique R. Il les expérimentera en classe pendant le cours et à l'aide de séries d'exercices formatifs.

## OBJECTIFS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

À la fin du cours, l'étudiant devra posséder les connaissances suivantes: capacité de présenter et résumer des données; capacité de choisir la ou les méthodes d'analyse appropriées à la question scientifique qui se présente, en comprendre les fondements théoriques, réaliser les calculs à l'aide du langage **R** et interpréter correctement les résultats. L'autonomie et l'appropriation des méthodes sont des buts majeurs de ce cours.

**PLAN DU COURS**

<b>Date</b>	<b>Modules (Sujets traités)</b>
07 sept.	<i>Congé universitaire – Fête du travail</i>
14 sept.	1+2) Introduction; définitions. Échantillonnage. Introduction au langage statistique R.
21 sept.	2+3) Plans d'expérience. Paramètres d'une distribution
28 sept.	4) Lois de distribution : binomiale, normale. Lois dérivées de la loi normale : $F$ , $t$ , $X^2$
05 oct.	5) Théorie de l'estimation : distribution de paramètres; intervalles de confiance (proportion, moyenne et variance).
12 oct.	<i>Congé universitaire – Action de grâce</i>
19 oct.	<i>Relâche</i>
26 oct.	6) Théorie de la décision : comment tester l'hypothèse principale? Tests paramétriques, non paramétriques et par permutation. Les deux types d'erreur; faux positifs et faux négatifs.
02 nov.	<b>Examen intra</b> (matière des modules 1 à 6).
09 nov.	7) Comparaison des variances de deux échantillons indépendants (test $F$ ). Comparaison des moyennes de deux échantillons (test $t$ pour données indépendantes et appariées); tests non paramétriques correspondants.
16 nov.	8) Corrélation de Pearson et de Kendall.
23 nov.	9) Régression linéaire simple et multiple.
30 nov.	10+11) Analyse de variance (ANOVA) à un critère de classification; test de Kruskal-Wallis. Test d'homogénéité des variances. Comparaisons multiples. ANOVA à deux critères de classification de modèle I
07 déc.	12) Variables catégorielles : les tests khi-carré.
14 déc.	<b>Examen final</b> (matière des modules 7 à 12).

**FONCTIONNEMENT DU COURS**

Le cours se donne en interaction avec les étudiants: des opérations sont réalisées en langage R afin de présenter la matière de façon active. Il est donc **très important** que chacun arrive dès le premier cours avec le langage statistique R installé sur sa machine, qui peut être un Mac ou un PC (les tablettes sont déconseillées).

Des instructions sont fournies sur le site StudiUM du cours, dans la section "**Installation du langage R**", dans le document "**Introduction au langage R – 1e partie** pour installer R sur votre machine de façon optimale.

**SÉRIES D'EXERCICES**

Des exercices formatifs seront fournis au fur et à mesure de l'avancée du cours. Ces exercices seront réalisés de manière autonome par l'étudiant, qui pourra, s'il y a lieu, poser des questions au professeur ou au démonstrateur durant la dernière heure de chaque rencontre ou par courriel. Les corrigés seront fournis à temps pour la préparation des examens, mais pas immédiatement afin d'inciter chacun à faire les exercices.

## RÉFÉRENCES ET DOCUMENTATION

### Manuels de référence suggérés:


- Aho, Ken A. 2014. Foundational and applied statistics for biologists using R. CRC Press, Boca Raton FL, USA.
- Daniels, W.W. 2009. Biostatistics. A foundation for analysis in the health sciences. 9e édition, John Wiley & Sons Ed., Hoboken NJ, USA.
- Motulsky, H. 2013. Biostatistique. Une approche intuitive. Traduction de la 2e édition anglaise par M. Dramaix-Wilmet. De Boeck Ed., Bruxelles, Belgique.
- Samuels, M. L. & Witmer, J. A., Schaffner, A. 2010. Statistics for the life sciences, 4th Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River NJ, USA.
- Scherrer, B. 2007. Biostatistique, Volume 1. Gaëtan Morin Ed., Boucherville, QC.
- Scherrer, B. 2009. Biostatistique, Volume 2. Gaëtan Morin Ed., Boucherville, QC.

Des notions utiles en statistique avancée (multidimensionnelle) pourront être trouvés dans les livres suivants:

- Borcard, D., Gillet, F. & Legendre, P. 2018. Numerical Ecology with R. Second edition. UseR! Series, Springer Ed., Cham, Suisse.
- Legendre P. & L. Legendre. 2012. Numerical ecology. 3rd English ed. Elsevier Ed., Amsterdam, Pays-Bas.

Les notes de cours théoriques (PowerPoint et documents connexes), les séries d'exercices et les données correspondantes sont distribuées sur **StudiUM**.

**Discussion par courriel** : les étudiants peuvent écrire au professeur ou au démonstrateur par courriel (sans oublier d'indiquer le sigle de la matière) pour poser des questions sur la matière. Les enseignants envoient les réponses à tous les étudiants inscrits au cours lorsqu'ils considèrent que la question est pertinente pour l'ensemble du groupe.

 <i>Bibliothèque ÉPC-Biologie</i>
<a href="http://guides.bib.umontreal.ca/disciplines/6--Sciences-biologiques">Guide en Sciences biologiques</a> (point de départ, ressources utiles, astuces) <a href="http://guides.bib.umontreal.ca/disciplines/6--Sciences-biologiques">http://guides.bib.umontreal.ca/disciplines/6--Sciences-biologiques</a>
Recherche dans le <a href="http://atrium.umontreal.ca/">catalogue Atrium</a> (livres, thèses UdeM, audiovisuel, titres de revues) <a href="http://atrium.umontreal.ca/">http://atrium.umontreal.ca/</a>
Recherche dans les <a href="http://www.bib.umontreal.ca/Maestro">bases de données</a> (articles scientifiques, statistiques, thèses, etc.) <a href="http://www.bib.umontreal.ca/Maestro">http://www.bib.umontreal.ca/Maestro</a>

## PLAGIAT

Nous vous invitons à consulter le règlement disciplinaire de l'Université sur le site suivant :

<http://www.fas.umontreal.ca/plagiat/>

## ABSENCE A UN EXAMEN

Le règlement des études de premier cycle de l'Université de Montréal sera appliqué en cas d'absence à un examen.

### Article 9.9 du règlement des études de premier cycle de l'Université de Montréal :

« 9.9 Justification d'une absence

L'étudiant doit motiver, par écrit, toute absence à une évaluation ou à un cours faisant l'objet d'une évaluation continue dès qu'il est en mesure de constater qu'il ne pourra pas être présent à une évaluation et fournir les pièces justificatives. Dans les cas de force majeure, il doit le faire le plus rapidement possible par téléphone ou courriel et fournir les pièces justificatives dans les cinq jours ouvrés suivant l'absence. Le doyen ou l'autorité compétente détermine si le motif est acceptable en conformité des règles politiques et normes applicables à l'Université.

Les pièces justificatives doivent être dûment datées et signées. De plus, **le certificat médical doit préciser les activités auxquelles l'état de santé interdit de participer, la date et la durée de l'absence; il doit également permettre l'identification du médecin.** »

Le dernier point signifie que le certificat doit comporter le nom et la signature du médecin, ainsi que son numéro de pratique. Enfin, le document justificatif doit être un **original** et non une copie.