

Faculté des arts et des sciences
Département de sciences biologiques

Sigle du cours et section	BIO 2043A	Trimestre H2021
Titre du cours	Statistique pratique pour sciences de la vie	
Crédits	3	
Horaire	Date : Mardi 19 janvier – Mardi 13 avril 2021 de 12:30 à 16:30 Salle : cours en ligne via zoom (le lien sera donné 15 min avant le début de chaque cours)	

Professeur	Alexandre Collin (théorie); Julien Milosz (démonstration)
Local	
Courriel	alexandre.collin@umontreal.ca , julien.milosz@umontreal.ca
Téléphone	

ÉVALUATION				
Examens	Pondération	Date	Durée	Salle
Intra	40%	Du 16 février 16h30 au 23 février 23h59	1 semaine	Examen maison
Final	40%	Du 13 avril 16h30 au 20 avril 23h59	1 semaine	Examen maison
Test langage R	10%	13 avril	30 min	Studium
Présence aux TP	10%			Zoom

Les examens sont des devoirs à réaliser à la maison et à rendre pour la date limite indiquée. Ces examens sont individuels et toute forme de plagiat sera référée comme tel à la faculté. Le test sur le langage R sera un quizz de 10 questions à réaliser sur Studium. Une présence d'une heure est obligatoire pour chaque séance de travaux pratiques. La présence est validée si vous êtes connecté à la réunion zoom mais un compte rendu du travail pourra être demandé sans préavis pour s'assurer que vous avez travaillé sur les exercices. En cas d'absence à une évaluation : l'étudiant devra remplir un formulaire d'attestation d'absence, disponible dans le centre étudiant, au plus tard 7 jours après la date de l'examen en question pour que le département la prenne en considération.

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.

SYLLABUS GÉNÉRAL

PLAN DU COURS

Date	Modules (Sujets traités)
19 janvier	1+2) Introduction; définitions. Échantillonnage. Introduction au langage statistique R.
26 janvier	2+3) Plans d'expérience. Paramètres d'une distribution
02 février	4) Lois de distribution : binomiale, normale. Lois dérivées de la loi normale : F , t , X^2
09 février	5) Théorie de l'estimation : distribution de paramètres; intervalles de confiance (proportion, moyenne et variance).
16 février	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.
23 février	Examen intra à rendre
02 mars	<i>Activités libres</i>
09 mars	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 mars	8) Corrélation de Pearson et de Kendall.
23 mars	9) Régression linéaire simple et multiple.
30 mars	10) Analyse de variance (ANOVA) à un critère de classification; test de Kruskal-Wallis. Test d'homogénéité des variances. Comparaisons multiples.
06 avril	11) ANOVA à deux critères de classification de modèle I; facteurs fixes et aléatoires, ANOVA hiérarchique; ANOVA pour mesures répétées.
13 avril	12) Variables catégorielles : les tests khi-carré. Quizz R sur Studium
20 avril	Examen final à rendre

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'avance du cours. Ces exercices seront réalisés de manière autonome par l'étudiant, qui pourra, s'il y a lieu, poser des questions au démonstrateur ou au professeur 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 Boek 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.

Soutien à la réussite

De nombreuses activités et ressources sont offertes à l'Université de Montréal pour faire de votre vie étudiante une expérience enrichissante et agréable. La plupart d'entre elles sont gratuites. Explorez les liens ci-dessous pour en savoir plus.

Centre de communication écrite <http://cce.umontreal.ca/>

Centre étudiant de soutien à la réussite <http://cesar.umontreal.ca/>

Services des bibliothèques UdeM <https://bib.umontreal.ca>

Soutien aux étudiants en situation de handicap <http://bsesh.umontreal.ca/>

Règlements et politiques

Apprenez à connaître les règlements et les politiques qui encadrent la vie universitaire.

Règlement des études

Que vous soyez étudiant(e) régulier(ère), étudiant(e) libre ou étudiant(e) visiteur(se), connaître le règlement qui encadre les études est tout à votre avantage. Consultez-le !

<http://secretariatgeneral.umontreal.ca/documents-officiels/reglements-et-politiques/reglement-des-etudes-de-premier-cycle/>

<http://secretariatgeneral.umontreal.ca/documents-officiels/reglements-et-politiques/reglement-pedagogique-de-la-faculte-des-etudes-superieures-et-postdoctorales/>

Politique-cadre sur l'intégration des étudiant(e)s en situation de handicap

Renseignez-vous sur les ressources disponibles les mieux adaptées à votre situation auprès du Bureau de soutien aux étudiant(e)s en situation de handicap (BSESH). Le deuxième lien ci-contre présente les accommodements aux examens spécifiques à chaque école ou faculté.

https://secretariatgeneral.umontreal.ca/public/secretariatgeneral/documents/doc_officiels/reglements/administration/adm10_25-politique-cadre_integration_etudiants_situation_handicap.pdf

<http://www.bsesh.umontreal.ca/accommodement/index.htm>

Intégrité, fraude et plagiat

Problèmes liés à la gestion du temps, ignorance des droits d'auteurs, crainte de l'échec, désir d'égaliser les chances de réussite des autres – aucune de ces raisons n'est suffisante pour justifier la fraude ou le plagiat. Qu'il soit pratiqué intentionnellement, par insouciance ou par négligence, le plagiat peut entraîner un échec, la suspension, l'exclusion du programme, voire même un renvoi de l'université. Il peut aussi avoir des conséquences directes sur la vie professionnelle future. Plagier ne vaut donc pas la peine !

Le plagiat ne se limite pas à faire passer un texte d'autrui pour sien. Il existe diverses formes de manquement à l'intégrité, de fraude et de plagiat. En voici quelques exemples :

- Dans les travaux : Copier un texte trouvé sur Internet sans le mettre entre guillemets et sans citer sa source ; Soumettre le même travail dans deux cours (autoplégat) ; Inventer des faits ou des sources d'information ; Obtenir de l'aide non autorisée pour réaliser un travail.
- Durant les évaluations : Utiliser des sources d'information non autorisées ; Obtenir des réponses de façon illicite ; S'identifier faussement comme un(e) étudiant(e) du cours.

Site Intégrité

<https://integrite.umontreal.ca/accueil/>

Les règlements expliqués

<https://integrite.umontreal.ca/reglements/les-reglements-expliques/>