

Faculté des arts et des sciences
Département de sciences biologiques

Sigle du cours et section	BIO-1804	Hiver 2021
Titre du cours	<i>Introduction à la microbiologie environnementale</i>	
Crédits	3	
Horaire	Théorie : 12h30-15h29 Date : 14 janvier 2021 au 22 avril 2021 Salle : Cours donné en ligne. Lien zoom sur la page Studium du cours, sujet à changement	

Professeurs	Jean-François Lapierre, Mohamed Hijri	
Local		
Courriels	Mohamed.Hijri@umontreal.ca ; Jean-Francois.Lapierre.1@umontreal.ca	
Téléphones	J-FL (514) 343-6792 ; MH (514) 343-2120	Télécopieur

ÉVALUATION				
Examens	Pondération	Date	Durée	Salle
Intra (cours 1 à 6)	50 %	25-02-2021 à 12h30	2h00	En ligne
Final (cours 7 à 12)	50 %	22-04-2021 à 12h30	2h00	En ligne

Les examens comportent des questions à choix multiples et chacun d'une pondération de 50% de la note finale.

BUT DU COURS

Les buts du cours sont : 1) d'apprendre les principes et notions de la microbiologie environnementale; 2) d'acquérir des connaissances de base sur la diversité, les fonctions et les interactions microbiennes des sols, des milieux aquatiques et des organismes vivants; 3) de comprendre les adaptations évolutives des microbes face aux changements environnementaux et interventions anthropiques. Ce cours traitera aussi des techniques de la bioremédiation, du biocontrôle et des symbioses microbiennes. Des méthodes d'analyses des structures des communautés microbiennes (méthodes conventionnelles, biologie moléculaire, génomique microbienne et métagénomique), seront développées.

NOTE.

Le cours sera exceptionnellement donné en ligne cette session.

La présence est fortement encouragée afin de faciliter les interactions. Des activités (e.g. lecture et discussion d'articles) importantes pour l'examen auront lieu en ligne pendant les périodes de cours. Les cours seront enregistrés et rendus disponibles sur studium ultérieurement. Plus de détails techniques seront précisés lors du premier cours.

OBJECTIFS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

À la fin du cours, l'étudiant.e devrait posséder les connaissances suivantes:

- transformations microbiennes et biogéochimie des écosystèmes
- le rôle des microbes dans les cycles globaux des éléments
- évolution et adaptation des microbes;
- biotechnologies environnementales;
- méthodes d'analyses des structures des communautés microbiennes.

SYLLABUS GÉNÉRAL

Contenu du cours

1. **Grands groupes microbiens et évolution de l'atmosphère moderne, partie 1 (JF Lapierre) 14 janvier**
2. **Grands groupes microbiens et évolution de l'atmosphère moderne, partie 2 (JF Lapierre) 21 janvier**
3. **Le rôle des microbes dans les cycles globaux des éléments, partie 1 (JF Lapierre) 28 janvier**
4. **Le rôle des microbes dans les cycles globaux des éléments, partie 2 (JF Lapierre) 4 février**
5. **Humains, microbes et impacts environnementaux à travers les écosystèmes, partie 1 (JF Lapierre) 11 février**
6. **Humains, microbes et impacts environnementaux à travers les écosystèmes, partie 2 (JF Lapierre) 18 février**

25 février. Examen intra (porte sur les cours 1 à 6)

4 mars. Semaine d'activités libres

7. Comportement des microbes (M. Hijri) 11 mars

La chimiotaxie, l'organisation spatiale (agrégation, biofilms), l'organisation temporelle (les horloges biologiques), communication cellulaire (signalisation), transfert de gènes.

8. Les microbiomes et les interactions hôtes-microbiomes (M. Hijri) 18 mars

Les humains, les animaux et les plantes en tant qu'environnements microbiens. Interactions entre l'environnement, les microbiomes et leurs hôtes. Rôle du microbiome dans la santé humaine, animale et végétale. Co-évolution, co-adaptation et le concept de l'holobionte. Effet des manipulations du microbiome sur l'hôte: p.ex. transplantation fécale, probiotiques, prébiotiques.

9. Biocontrôle des contaminations microbiennes de l'environnement (M. Hijri) 25 mars

Description des méthodes classiques (caractéristiques morphologiques, biochimiques et physiologiques) et modernes (approches moléculaires) permettant l'exploration de la diversité microbienne environnementale. Application de ces méthodes dans des stratégies de biocontrôle des pathogènes et autres agents microbiens des eaux potables, récréatives, souterraines et usées.

10. Les symbioses microbiennes (M. Hijri) 1 avril

Aperçu des différentes associations symbiotiques des microbes avec des animaux, des plantes et des protistes.

11. La phytoremédiation, les biofertilisants et la lutte biologique en agriculture et en foresterie (M. Hijri) 8 avril

Aperçu de l'utilisation et exploitation des bactéries et champignons et leurs associations avec les plantes pour décontaminer, stabiliser et revégétaliser des anciennes friches industrielles et des sites miniers. Mécanismes mis en jeu pour dégrader, séquestrer ou absorber des polluants. Aperçu des inoculants microbiens utilisés comme biofertilisants, et biostimulants pour augmenter les rendements et réduire l'utilisation des fertilisants chimiques; Agents de lutte biologique contre les pathogènes et les ravageurs en agriculture et foresterie.

12. Traitement biologique aérobie et anaérobie des eaux usées et déchets organiques (M. Hijri et professeurs invités) 15 avril Procédés biologiques aérobies à croissance planctonique: lagunage, boues activées; principes et description. Procédés à biofilms. Principes biochimiques de la digestion anaérobie. Procédés à lit granulaire anaérobie. Écologie microbienne des biofilms granulaires anaérobies. Comparaison écologique du bio-traitement anaérobie avec le bio-traitement aérobie.

22 avril. Examen final (porte sur les cours 7 à 12)

RÉFÉRENCES ET DOCUMENTATION

- Weathers, Kathleen C. Fundamentals of ecosystem science. Academic Press, 2012
- Kirchman D. L. (2012) Processes in microbial ecology.
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., & Stahl, D. A. (2015). Brock biology of microorganisms.
- Mitchell R., J. D. Gu (2010) Environmental microbiology.

- Schmidt T.M. and M. Schaecter (2012) *Topics in ecological and environmental microbiology*.
- Duperron S. (2017) *Les symbioses microbiennes associations au cœur du vivant*. ISTE Editions
- Articles :
 - -Field, C.B. (1998) Primary Production of the Biosphere: Integrating Terrestrial and Oceanic Components. *Science*, **281**, 237–240.
 - -Parton, W., Silver, W.L., Burke, I.C., Grassens, L., Harmon, M.E., Currie, W.S., King, J.Y., Adair, E.C., Brandt, L.A., Hart, S.C. & Fath, B. (2007) Global-scale similarities in nitrogen release patterns during long-term decomposition. *Science*, **315**, 361–364.

Les notes de cours et articles scientifiques sont disponibles sur StudiUM: <https://studium.umontreal.ca/>

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/>

