

Faculté des arts et des sciences  
Département de sciences biologiques

<b>Sigle du cours</b>	<b>BIO-3781</b>	<b>Automne 2021</b>
<b>Titre du cours</b>	<b>Microorganismes phytopathogènes</b>	
<b>Crédits</b>	<b>3</b>	
<b>Horaire</b>	<b>Théorie : 8h30 – 11h29</b> <b>Date : 1 Sep au 15 Déc.</b> <b>Mode hybride : <u>Zoom</u> (Lien zoom sur la page Studium du cours) et <u>présentiel</u> (salle B-104, Centre sur la biodiversité (CSB), Jardin Botanique de Montréal)</b>	

<b>Professeur</b>	<b>Mohamed Hijri</b>	
<b>Local</b>	<b>B-115 au centre sur la biodiversité</b>	
<b>Courriel</b>	mohamed.hijri@umontreal.ca	
<b>Téléphone</b>	<b>514-343-2120</b>	<b>Télécopieur</b> (514) 343-2288

Politique sur la durée des examens :

Un temps de battement de 15 minutes est nécessaire afin de permettre aux étudiants de déposer leur copie d'examen et de libérer la salle. Ex : examen d'une durée de 2h00.

<b>ÉVALUATION</b>				
<i>Examens</i>	<i>Pondération</i>	<i>Date</i>	<i>Durée</i>	<i>Salle</i>
<i>Intra</i>	40 %	13 Octobre 2021	<b>À 8:30</b> (durée 2h)	B-104(CSB)
<i>Final</i>	40 %	15 Décembre 2021	<b>À 8:30</b> (durée 2h)	B-104 (CSB)
<i>Présentation orale</i>	20%	À partir du 22 Sept.	15 min / présentation	Zoom ou B-104 (CSB)

Les examens comportent des questions à choix multiples, questions à réponse courte et questions à développement. Une présentation orale individuelle (8 min) ou en groupe de 2 (15 min) dont le sujet sera choisi par les étudiants (es). L'évaluation des présentations orales est individuelle selon les deux critères suivants : 50% sur le contenu (PowerPoint, Keynote, PDF) et 50% sur la présentation orale.

## **BUT DU COURS**

La **phytopathologie** est la science qui traite des maladies des plantes. Les études phytopathologiques sont multidisciplinaires et reposent sur la mise en œuvre de notions de botanique, de microbiologie, de biologie moléculaire, de génétique, de biochimie, de physiologie végétale, d'écologie, de toxicologie, d'épidémiologie et d'économie. Les maladies des plantes occupent une place centrale dans l'économie. Bien qu'on mette en œuvre de nombreuses méthodes de lutte, ces maladies constituent toujours une cause importante de pertes aussi bien dans les pays industrialisés que les pays en développement. Les connaissances des causes et des raisons de développement des maladies des plantes sont d'une importance majeure afin d'établir un diagnostic adéquat qui permettra la mise en place des méthodes de protection efficaces. La **phytoprotection** a pour but d'éliminer ou de réduire les maladies et d'éviter les dommages causés aux plantes cultivées. Ce cours traite des agents abiotiques et biotiques, causes des maladies des plantes, les bases physiologiques de l'infection, la réaction de la plante malade et les interactions hôte/agent pathogène. Quelques maladies des plantes cultivées seront décrites ainsi que les méthodes utilisées pour leur protection.

### **À la fin du cours l'étudiant devrait être en mesure de se familiariser avec:**

- 1- Les concepts généraux relatifs à la phytopathologie.
- 2- Les agents responsables des maladies chez les végétaux, la spécificité de leur biologie et de leur relation avec les plantes pour qu'il puisse reconnaître quelques maladies importantes des plantes cultivées.
- 3- L'étude des mécanismes de résistance, l'épidémiologie et la problématique du diagnostic.

- 4- Les stratégies de lutte, ainsi que leur évolution vers le concept de lutte intégrée et de disséquer les principaux paramètres à prendre en compte pour une lutte efficace contre ces maladies afin d'éviter des pertes.
- 5- Enfin, la lutte chimique et biologique, aux modes d'action des différentes matières antifongiques et à la problématique de la résistance des pathogènes vis-à-vis de ces molécules.

## SYLLABUS GÉNÉRAL

### Cours#1

#### A - Introduction

- ✓1. Terminologie
- ✓2. Historique
- ✓3. Les principaux symptômes
- ✓4. L'étiologie
- ✓5. L'importance des dégâts et pertes

#### B - Les maladies non parasitaires

### Cours#2

#### Les virus et viroïdes phytopathogènes

- ✓1. Caractères généraux des phytovirus ?
- ✓2. Taxonomie et classification
- ✓3. Les virus à ARN monocaténaire de type messenger

#### Exemples de virus à ARN monocaténaire

- ✓4. Les virus à ARN bicaténaire
- ✓5. Les virus à génome d'ARN antimessenger
- ✓6. Les virus à génome d'ADN monocaténaire
- ✓7. Les virus à ADN bicaténaire
- ✓8. Le mouvement des virus dans les plantes
- ✓9. Mutation et variabilité des virus
- ✓10. Qu'est-ce qu'un viroïde ?
- ✓11. Transmission des virus et viroïdes ?
- ✓12. Les moyens de lutte particuliers aux virus et viroïdes ?

### Cours#3

#### A - Les procaryotes phytopathogènes

- ✓1. Les caractères généraux des procaryotes phytopathogènes
- ✓2. Système de classification
- ✓La classification des procaryotes phytopathogènes
- ✓Les bactéries Gram négatives
- ✓Les bactéries Gram positives
- ✓3. Le cycle parasitaire des bactéries

#### B - Les protozoaires phytopathogènes

### Cours#4

#### Les champignons phytopathogènes (Partie 1)

- ✓1. Les caractères généraux des champignons
  - ✓L'appareil végétatif ou thalle
  - ✓Cytologie et physiologie
  - ✓Comment se reproduisent les champignons
- ✓2. Les systèmes de classification
  - ✓Les fondements des systèmes de classification
  - ✓Les critères morphologiques
  - ✓Les critères moléculaires
- ✓3. Les principaux groupes de champignons phytopathogènes
  - ✓3.1 Champignons à plasmodes
  - ✓3.2 Thalles coenocytiques
  - ✓3.3 Thalles filamenteux septés
    - Ascomycota
    - Deutéromycètes

### Cours#5

#### Les champignons phytopathogènes (Partie 2)

- ✓3.3 Thalles filamenteux septés (*suite*)
  - Les principales maladies dues Ascomycota et Deutéromycètes
  - Les Basidiomycota
- ✓4. Cycle parasitaire des champignons

- Les différents types de relation plante – champignon
- Le cycle parasitaire
- Comment évolue une population fongique ?

#### Cours#6

*Les Protozoaires et nématodes phytopathogènes*

- ✓ 1. Protozoaires phytopathogènes
- ✓ 2. Nématodes phytopathogènes

#### *Examen Intra portant sur les cours#1 à 6*

#### Cours#7

*La relation hôte-pathogène*

- ✓ 1. Interface hôte parasite : l'établissement de la relation parasitaire
- ✓ 2. La relation parasitaire
- ✓ 3. Les facteurs de pathogenèse chez les parasites cellulaires
- ✓ 4. Les molécules de l'hôte impliquées dans la résistance de l'hôte
- ✓ 5. Le phénomène d'extinction génique induit par les virus
- ✓ 6. La réaction hypersensible
- ✓ 7. La spécificité parasitaire en dehors d'une relation gène pour gène
- ✓ 8. La spécificité parasitaire dans le cadre d'une relation gène pour gène

#### Cours#8

*Le diagnostic et*

- ✓ 1. Introduction
- ✓ 2. La saisie des données sur le terrain
- ✓ 3. Les techniques de laboratoire
- ✓ 4. Techniques biologiques
- ✓ 5. Techniques moléculaires et sérologiques

*L'épidémiologie*

- ✓ 1. Introduction
- ✓ 2. Expérimentation en épidémiologie
- ✓ 3. Dynamique des épidémies
- ✓ 4. Distribution géographique des maladies
- ✓ 5. Modélisation et simulation des épidémies
- ✓ 6. Évolution des structures génétiques lors des épidémies
- ✓ 7. Épidémiologie en milieu naturel

#### Cours#9

*Ressources génétiques et amélioration de la résistance des plantes*

- ✓ 1. Introduction
- ✓ 2. Génétique de la résistance
- ✓ 3. Amélioration pour la résistance vis-à-vis d'agents pathogènes
  - L'élargissement de la variabilité génétique
  - Le criblage des individus résistants
- ✓ 4. Stratégies de gestion de la résistance

#### Cours#10

*La lutte biologique en phytopathologie*

- ✓ Les étapes du développement de la lutte biologique

#### Cours#11

*La lutte chimique en phytopathologie*

C - La prise de décision en protection phytopathologique

- ✓ La prise de décision
- ✓ D - L'évolution des maladies et des systèmes de production

#### Cours#12

*Lutte intégrée et évolution des maladies et les systèmes de protection*

#### *Examen Final portant sur les cours#7 à 12*

### **RÉFÉRENCES ET DOCUMENTATION**

**Manuel du cours** conseillé (non obligatoire)

- LEPOIVRE P. 2003. *Phytopathologie. De Boeck, Bruxelles, 427 pages.*
- AGRIOS, G.N., 2005. *Plant Pathology. Academic Press, San Diego, Cal., 952 pages.* (livre en anglais)

# Des publications de recherche, certains sites internet et des présentations des étudiants ont été utilisés pour illustrer le contenu de ce cours.

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

**RESSOURCES DOCUMENTAIRE DE LA BIBLIOTHÈQUE ÉPC BIOLOGIE :**

Pour trouver des livres, rapports, documents audiovisuels ou localiser des livres de la réserve de cours  
Catalogue Atrium : [www.bib.umontreal.ca/Atrium/](http://www.bib.umontreal.ca/Atrium/)

Pour accéder à une base de données et chercher des articles scientifiques  
Répertoire Maestro : [www.bib.umontreal.ca/Maestro/](http://www.bib.umontreal.ca/Maestro/) (catégorie Sciences /sous-catégorie Sciences biologiques)

Pour consulter des guides sur les ressources en bibliothèque et une sélection de sites Web en biologie  
Ressources en sciences biologiques : [www.bib.umontreal.ca/ED/disciplines/themabio.htm](http://www.bib.umontreal.ca/ED/disciplines/themabio.htm)

Pour apprendre rapidement comment initier une recherche documentaire  
Guide d'aide à la recherche : [www.bib.umontreal.ca/ED/disciplines/biologie/guide-recherche-bio.pdf](http://www.bib.umontreal.ca/ED/disciplines/biologie/guide-recherche-bio.pdf)