

Faculté des arts et des sciences
Département de sciences biologiques

Sigle du cours et section	BIO 3702	Trimestre Hiver 2021
Titre du cours	<i>Biotechnologie végétale</i>	
Crédits	3	
Horaire	Théorie et travaux pratiques: Date : Tous les lundis à 9:30 Salle : Théorie et laïus des TP en ligne, salle B-325 (travaux pratiques en présentiel, voir manuel de TP)	

Professeur	Jean Rivoal
Local	F-349
Courriel	jean.rivoal@umontreal.ca
Téléphone	514-343-2150

ÉVALUATION				
Examens	Pondération	Date	Durée	Salle
Travaux pratiques	45%	Voir manuel TP	Voir manuel TP	B-325
Présentation orale	15%	Date et heure sur StudiUM	1 heure	En ligne
Final	40%	19 avril 2021 à 9:30	3 heures	En ligne

- L'évaluation des travaux pratiques se fera sur des rapports de TP à rendre à des dates prédéterminées au cours de la session. Les rapports sont individuels. Il faut se référer à l'information donnée dans le manuel de TP pour la pondération de chacun des rapports, les dates de remise et les critères d'évaluation des rapports de TP.
- La présentation orale de fin de session est un travail de groupe. Au début de la session, les étudiants s'organiseront en groupes de 3 ou 4 et choisiront un sujet de biotechnologie végétale appliquée parmi ceux proposés par le professeur. En se basant sur la littérature scientifique et de quelques références fournies sur StudiUM, chaque groupe devra préparer une présentation Power Point pour la fin de la session. Cette présentation orale devra être structurée comme un séminaire destiné à un public scientifique exposant : (i) le contexte et les bases de la problématique, (ii) les méthodes de biotechnologie ou de biologie moléculaire utilisées, (iii) les principaux résultats découlant des travaux et (iv) une discussion générale du sujet traitant par exemple des avantages/inconvénients ou des avancées pratiques obtenues par l'utilisation de la biotechnologie, des débats suscités par cette technologie (ex : pour ou contre). L'exposé sera suivi d'une période de questions.
- L'examen final est récapitulatif: il portera sur toute la matière théorique vue pendant la session. Il sera fait en ligne sur StudiUM. Cet examen comprendra:
 - des questions à choix multiples
 - des questions à développement

BUT DU COURS

Le cours vise à amener les étudiants à comprendre la théorie et certaines techniques de base de la biotechnologie végétale. Les principaux sujets seront traités d'un point de vue théorique et/ou pratique

OBJECTIFS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

À la fin du cours, l'étudiant devrait posséder les connaissances suivantes: *les différentes techniques utilisées en transformation végétale, les outils permettant le contrôle de l'expression des gènes chez les végétaux, la modification rationnelle de l'expression des gènes, les différentes stratégies utilisées dans la découverte et la caractérisation des gènes végétaux.*

SYLLABUS GÉNÉRAL

Partie théorique:

1- La biotechnologie végétale: définition, éthique et débats publics, historique et évolution actuelle

- 1.1- Une brève histoire de la biotechnologie végétale
- 1.2- Les méthodes traditionnelles d'amélioration des plantes

2- La transformation des plantes

- 2.1- Le transfert indirect d'ADN aux cellules végétales par les agrobactéries
 - Découverte du plasmide Ti
 - De pathogène à vecteur de transformation: les étapes de l'infection d'une cellule végétale par *A. tumefaciens*
 - Le transfert indirect d'ADN: les applications pratiques de l'utilisation des agrobactéries dans la transformation des plantes
- 2.2- Le transfert direct d'ADN aux cellules végétales
 - Le bombardement de gènes
 - L'électroporation
 - Les whiskers
 - La prise directe d'ADN

3- Une boîte à outils pour le génie génétique des plantes. Des outils pour la sur-expression et la sous-expression de gènes. L'utilisation de plantes transgéniques dans des stratégies de recherche et développement

- 3.1- Les outils permettant le contrôle de l'expression de votre gène favori dans le temps et dans l'espace
 - Les promoteurs
 - Constitutifs
 - Inductibles
 - Tissus-spécifiques
 - Les terminateurs
 - Autres structures dans la construction
 - L'expression des transgènes
 - Le ciblage intracellulaire
 - Les marqueurs de sélection
- 3.2- Les stratégies permettant la modification rationnelle de l'expression des gènes
 - Les stratégies sens et antisens
 - Les ribozymes
 - La co-suppression et l'interférence ARN
- 3.3- Les stratégies de découverte des gènes de plantes
 - Étiquetage d'activation
 - Mutagenèse au hasard
 - Mutagenèse dirigée/genome editing
 - Découverte de promoteurs

Travaux pratiques:

Les travaux pratiques visent à présenter différentes expériences portant sur l'étude d'un gène de plante et ayant pour but la manipulation et la caractérisation de ce gène et de son produit. Les sujets suivants seront traités en travaux pratiques et feront l'objet de rapports de TP (voir le manuel de TP pour la pondération des rapports):

- 1- Expression et purification d'une protéine recombinante
- 2- Criblage de mutants d'*Arabidopsis thaliana*
- 3- Criblage de racines de pommes de terre transgéniques surexprimant un transgène

Bibliographie obligatoire

- 1- Manuel de TP
- 2- Notes de cours

Bibliographie recommandée

- 1- Les ouvrages suivants sont en réserve à la bibliothèque des Sciences:

Handbook of plant biotechnology (2004)

Édité par Paul Christou et Harry Klee
Cote volume 1: TP 248.27 P55 H36 2004 V1
Cote volume 2 : TP 248.27 P55 H36 2004 V2

Plant biotechnology : The genetic manipulation of plants (2003)

Édité par Adrian Slater, Nigel W. Scott, et Mark R. Fowler.
Cote : TP 248.27 P55 S63 2003

Plants, genes, and crop biotechnology (2003)

Par Maarten J. Chrispeels et David E. Sadava
Cote : SB 123.57 C55 2003

Molecular cloning : A laboratory manual (2001)

Par Joseph Sambrook, David W. Russell, Nina Irwin et Kaaren A. Janssen.
Cote volume 1 : QH 442.2 M36 2001 V1
Cote volume 2 : QH 442.2 M36 2001 V2
Cote volume 3 : QH 442.2 M36 2001 V3

Plant biotechnology : New products and applications (1999)

Édité par John Hammond, Peter McGarvey et Vidadi Yusibov.
Cote : TP 248.27 P55 P54

Recombinant proteins from plants: Production and isolation of clinically useful compounds (1998)

Édité par Charles Cunningham et Andrew J.R. Porter
Cote : TP 248.27 P55 R43 1998

Plant biotechnology : a laboratory manual (1995)

Par Robert J. Lebowitz.
Cote : QK 725 L42 1995

Methods in plant molecular biology and biotechnology (1993)

Édité par Bernard R. Glick et John E. Thompson
Cote: QK 728 M485 1993

- 2- Revues scientifiques traitant entre autres de biotechnologie végétale et pouvant être consultées à la bibliothèque des Sciences ou sous forme électronique sur le site web des bibliothèques de l'Université de Montréal.

- *Plant Physiology*
- *Frontiers in Plant Science*
- *New Phytologist*
- *Planta*
- *Plant Biotechnology Journal*
- *Plant Molecular Biology*
- *The Plant Cell*
- *The Plant Journal*
- *Nature Biotechnology*
- *Journal of Experimental Botany*

RESSOURCES DOCUMENTAIRES DE LA BIBLIOTHÈQUE :

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

Pour accéder à une base de données et chercher des articles scientifiques
Répertoire Maestro : 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

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