


5.00 crédits

36.0 h + 18.0 h

Q2

Enseignants	Claeys Bouuaert Corentin ;Declerck Stephan ;Desguin Benoît ;Hols Pascal ;Laloux Géraldine ;Morsomme Pierre (coordinateur(trice)) ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	<p>Sur base d'ouvrages spécialisés, d'articles de revue et d'articles scientifiques originaux, d'exposés de chercheurs de l'UCL et d'invités extérieurs, les thèmes abordés sont articulés selon trois axes :</p> <p>1. La biosynthèse de l'enveloppe microbienne et son rôle fonctionnel : " le microorganisme dans l'espace ".</p> <p>L'enveloppe microbienne joue un rôle clé dans le maintien de la forme et dans la résistance à la pression osmotique. Cette coque protectrice est le siège de multiples processus moléculaires complexes (ex. transport des métabolites, sécrétion des protéines, capture des stimuli extracellulaires). De plus, l'enveloppe microbienne joue le rôle d'interface avec l'environnement extérieur et elle est le siège de nombreuses interactions : bactéries-bactéries (ex. capture d'ADN, formation de biofilm), bactéries-cellules eucaryotes (ex. adhésion, stimulation du système immunitaire) et bactéries-molécules inhibitrices (ex. bactériocines, antibiotiques). Les thèmes abordés dans cette section sont les suivants : Structure fine, composition et voies de biosynthèse/dégradation des parois microbiennes. Les mécanismes moléculaires de l'interaction/résistance avec les bactériocines et les antibiotiques affectant la biosynthèse de l'enveloppe. Les interactions bactéries-cellules eucaryotes dans l'adhésion et la stimulation du système immunitaire Les mécanismes moléculaires des diverses voies de sécrétion des protéines et leurs post-modifications. Les mécanismes moléculaires de capture des stimuli environnementaux. Ces thèmes seront traités dans la mesure du possible grâce aux informations fournies par la génomique descriptive et fonctionnelle. Les applications biotechnologiques et médicales seront également abordées.</p> <p>2. Les mécanismes moléculaires du cycle cellulaire microbien : " le microorganisme dans le temps "</p> <p>Le cycle cellulaire bactérien implique un couplage spatio-temporel de plusieurs processus conduisant à la duplication et la ségrégation du matériel génétique, et à la croissance et la division de la cellule. Ces processus affectent des sites déterminés de la cellule et sont orchestrés par des mécanismes moléculaires complexes. Les thèmes abordés dans cette section sont les suivants : la structure du génome bactérien, le compactage de l'ADN et l'organisation structurale du nucléoïde, la réplication et la ségrégation du matériel génétique, le contrôle intracellulaire de l'élongation et de la division cellulaire. Ces thèmes sont traités sur base de connaissances actuelles élaborées à partir de systèmes modèles. Des particularités du cycle cellulaire de certains microorganismes seront abordées. Les stratégies développées chez les bactéries seront également comparées à celles des archae et des eucaryotes unicellulaires (ex. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> et <i>Schizosaccharomyces pombe</i>).</p> <p>3. Le métabolisme microbien, son contrôle et sa manipulation à des fins biotechnologiques : " la domestication des microorganismes"</p> <p>Les processus métaboliques de bio-transformation réalisés par les microorganismes jouent un rôle clé dans le maintien de l'équilibre des écosystèmes sur notre planète (ex. détoxification des polluants d'origine naturelle ou humaine dans le sol et les milieux aquatiques). De plus, les microorganismes ont été exploités depuis des millénaires pour la bio-préservation des aliments (fermentation lactique et alcoolique). Enfin, l'exploitation des microorganismes à grande échelle et de manière contrôlée est critique pour la production de biomolécules utilisées dans l'industrie chimique, agroalimentaire et pharmaceutique (acides aminés, éthanol, acides organiques, composés aromatiques, antibiotiques,).</p> <p>Les thèmes abordés dans cette section sont les suivants : Bio-contrôle du métabolisme bactérien dans les processus fermentatifs et en bio-remédiation des sols pollués. Manipulation génétique des voies métaboliques des microorganismes d'intérêt industriel (la levure, les bactéries lactiques, corynébactéries, <i>Zymomonas sp.</i>,) pour la production de métabolites simples (ex. acides aminés, éthanol, lactate) et complexes (ex. vitamines, exopolysaccharides, polykétides). Reconstruction métabolique <i>in silico</i> et modèles prédictifs (cinétiques et contraints).</p>
Acquis d'apprentissage	<p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <p>1 L'objectif premier de cette activité de formation est d'approfondir certains aspects de la physiologie cellulaire microbienne (métabolisme, dynamique des enveloppes cellulaires et interactions avec l'environnement, cycle cellulaire et division) et leur implication biotechnologique (stratégies de bio-remédiation, ingénierie métabolique). Cette connaissance sera construite en y intégrant une vision moléculaire des mécanismes sous-jacents basée sur l'évolution et l'intégration des approches expérimentales modernes (biochimie, biologie structurale et moléculaire, génomique fonctionnelle, modélisation du métabolisme, techniques de fluorescence, microscopie à haute résolution, etc.). Au terme de la formation, l'étudiant devra être capable d'aborder des sujets originaux basés sur la littérature</p>

	<p>scientifique récente, poser des hypothèses de travail pertinentes et imaginer une approche expérimentale en vue de répondre à ces hypothèses dans une situation proche de celle d'un chercheur dans le domaine.</p>
<p>Modes d'évaluation des acquis des étudiants</p>	<p>Les étudiants analysent un article récent en approfondissement des thèmes développés dans le cours et en présentent une synthèse devant la classe. L'intégration du sujet est évaluée lors d'une discussion après l'exposé.</p>
<p>Contenu</p>	<p>Vol.1 Le contenu du cours est divisé en modules dispensés par chacun des titulaires en se basant sur son domaine d'expertise et la littérature récente. Chaque concept est approfondi de façon à se rapprocher de la recherche en cours tant du point de vue de l'évolution des connaissances que des développements technologiques et méthodologiques.</p> <p>Vol.2 Des intervenants extérieurs du monde académique ou industriel sont invités pour communiquer leur expérience scientifique et professionnelle en connexion avec les modules du cours. Des visites extra-muros sont organisées afin d'aller à la rencontre des professionnels du domaine sur le terrain.</p>
<p>Autres infos</p>	<p>Préalables : L'étudiant doit être familiarisé aux concepts fondamentaux et techniques de base en microbiologie et biologie moléculaire</p>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>BIOL</p>

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] en biochimie et biologie moléculaire et cellulaire	BBMC2M	5		
Master [60] en sciences biologiques	BIOL2M1	5		