

# Master Microbiologie 1<sup>ère</sup> année

## ☞ Secrétariat pédagogique

Sabrina Taormina, Secrétariat pédagogique de Biologie, bat BTP1, 4<sup>ème</sup> étage  
Tél : 04 91 82 90 40 - email : [sabrina.taormina@univ-amu.fr](mailto:sabrina.taormina@univ-amu.fr)

## ☞ Responsables

Mention : Amel Latifi

M1 : Laurent Aussel, [aussel@imm.cnrs.fr](mailto:aussel@imm.cnrs.fr)

M3 parcours MIF : Amel Latifi, [latifi@imm.cnrs.fr](mailto:latifi@imm.cnrs.fr)

M2 parcours IBM : Pascale de Philip, [dephilip@imm.cnrs.fr](mailto:dephilip@imm.cnrs.fr)

## Organisation des enseignements du Master 1

☞ en gras les unités obligatoires, en caractères normaux les unités optionnelles de 2<sup>ème</sup> semestre (4 unités à choisir parmi 6 ouvertes au maximum)

Semestre 1					
	Crédits	Intitulé de l'UE	Responsable	Mail	Contrôle des connaissances
	2	<b>Démarche expérimentale et méthodologie</b>	Julie Viala	<a href="mailto:julie.viala@univ-amu.fr">julie.viala@univ-amu.fr</a>	Ecrit + Oral
	8	<b>Initiation à la recherche 1 (travaux pratiques)</b>	Sandrine Pagès	<a href="mailto:pages@imm.cnrs.fr">pages@imm.cnrs.fr</a>	Ecrit + Oral + Pratique
	3	<b>Génomique</b>	Michel Fons	<a href="mailto:michel.fons@univ-amu.fr">michel.fons@univ-amu.fr</a>	Ecrit
	4	<b>Biologie cellulaire procaryote</b>	Chantal Tardif	<a href="mailto:chantal.tardif@univ-amu.fr">chantal.tardif@univ-amu.fr</a>	Ecrit
	4	<b>Métabolisme et diversité microbiens</b>	Anne Walburger	<a href="mailto:walburger@imm.cnrs.fr">walburger@imm.cnrs.fr</a>	Ecrit + oral
	4	<b>Génétique bactérienne</b>	Cécile Jourlin	<a href="mailto:jourlin@imm.cnrs.fr">jourlin@imm.cnrs.fr</a>	Ecrit
	3	<b>Anglais</b>	Tom Grainger	<a href="mailto:tom.grainger@univ-amu.fr">tom.grainger@univ-amu.fr</a>	
	2	<b>Pré-professionnalisation 1</b>	Amel Latifi	<a href="mailto:latifi@imm.cnrs.fr">latifi@imm.cnrs.fr</a>	
Total des crédits: 30					

<b>Semestre 2</b>					
<b>Rang</b>	<b>Crédits</b>	<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Responsable</b>	<b>Mail</b>	<b>Contrôle connaissances</b>
	8	Initiation à la recherche 2 (Stage 6 semaines)	Zohra Dermoun	dermoun@imm.cnrs.fr	Rapport+ Oral
	4	Communiquer en sciences	Maryline Foglino	foglino@imm.cnrs.fr	Oral
	4	Projet expérimental en microbiologie	Amel Latifi	latifi@imm.cnrs.fr	Rapport + Oral
	3	Interactions bactériennes	Sophie Bleves	sophie.bleves@univ-amu.fr	Ecrit
	3	Morphogenèse et différenciation microbiennes	Christophe Bernard	christophe.bernard2@univ-amu.fr	Ecrit
	3	Adaptation moléculaire et cellulaire des bactéries	Laurent Aussel	aussel@imm.cnrs.fr	Ecrit + Oral
	3	Biologie synthétique	Chantal Tardif	chantal.tardif@univ-amu.fr	Ecrit + Oral
	3	Ingénierie métabolique et bioprocédés	Pascale de Philip	dephilip@imm.cnrs.fr	Ecrit + Oral
	3	Virologie	Christophe Robaglia	christophe.robaglia@univ-amu.fr	Ecrit
Total des crédits: 30					

## Règles pour l'acquisition de l'année

- ☞ L'année = 60 crédits européens (ECTS)
- ☞ Les semestres ne sont pas compensables, vous devez acquérir indépendamment les 30 ECTS de chaque semestre.
- ☞ Au sein de chaque semestre, les unités s'acquièrent
  - indépendamment : chaque unité est acquise définitivement avec les ECTS correspondants lorsque la note correspondante est supérieure ou égale à 06 sur 20, à l'exception des unités d'anglais, projet, IR1 et communiquer en sciences (note supérieure ou égale à 08/20).
  - par compensation : toutes les unités d'un semestre sont acquises lorsque la moyenne générale du semestre (calculée en tenant compte des coefficients, relatifs aux ECTS) est supérieure ou égale à 10 sur 20 sans notes en dessous des notes seuils.

## Admission en M2

\* Chaque parcours de M2 est organisé de la façon suivante : un semestre d'enseignements théoriques (septembre à décembre/janvier) et un semestre « stage » de janvier/février à juin. Le stage du parcours MIF est effectué en milieu académique, le stage du parcours IBM en entreprise, sur plateforme ou en milieu académique sur un sujet de microbiologie appliquée.

## Quelques informations pratiques

### Documents fournis :

- ☞ **Emploi du temps du 1<sup>er</sup> semestre.** Surveiller les actualisations sur ADE
- ☞ **Fiche de choix d'unités optionnelles de 2<sup>ème</sup> semestre à remplir et déposer au secrétariat du M1 en décembre.** Consulter la description des unités (voir ci-dessous) pour vous aider dans vos choix.
- ☞ **Une fois les inscriptions pédagogiques réalisées dans les UEs optionnelles, celles ci feront foi pour les inscriptions aux examens.** Toute absence aux examens correspondants sera considérée comme une absence injustifiée.
- ☞ **Plan du campus universitaire et technologique de Marseille-Luminy** avec indication de la localisation des salles et amphis disponible sur le site web du master. En cas de doute sur la localisation d'une salle, s'adresser à l'accueil du grand hall.

## Description du contenu des UEs de M1

<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Adaptation moléculaire et cellulaire des bactéries</b>
<b>Semestre n°</b>	Semestre 2
<b>Crédits</b>	3
<b>Contenus</b>	<p>Objectif : Etudier et comprendre les mécanismes permettant aux bactéries de s'adapter à différents stress environnementaux à l'échelle moléculaire, cellulaire et populationnelle.</p> <p>Grandes questions : Dans quels environnements vivent les bactéries ? Quelles compositions physico-chimiques peuvent-elles rencontrer ? Quelles modifications leur arrivée peuvent-elles engendrer ?</p> <p>Partie 1 - Adaptation d'une bactérie aux conditions intracellulaires.</p> <p>Modulation de pH, peptides antimicrobiens, carences nutritives, stress oxydant &amp; stress nitreux, persistance.</p> <p>Partie 2 - Adaptation d'une bactérie aux changements environnementaux.</p> <p>Variation température, pression, accès aux nutriments, motilité, formation de biofilms.</p> <p>Pédagogie inversée :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Adaptation bactérienne à un milieu extrême.</li><li>- Entérobactéries : mécanismes d'adaptation et de compétition au sein de l'intestin.</li></ul> <p><u>Pédagogie :</u></p> <p>Une partie de pédagogie traditionnelle sera mise en œuvre (16 heures de cours magistraux et 4 heures de travaux dirigés) afin d'acquérir les connaissances et les concepts fondamentaux associés aux différents modes d'adaptation des bactéries. Dans un second temps, des séances de travaux dirigés inversés permettront aux étudiants d'appliquer et de mobiliser les connaissances acquises précédemment. Ils effectueront un travail de recherche et de synthèse en petit groupe sur des thématiques centrales de l'UE (adaptation à un milieu extrême, mécanismes d'adaptation au sein de l'intestin) qu'ils présenteront lors des deux dernières semaines du semestre.</p>
<b>Responsable</b>	Laurent AUSSEL
<b>Enseignants intervenant dans l'UE</b>	Laurent AUSSEL, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille Aurélia BATTESTI, Maître de conférences, Université d'Aix-Marseille

<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Anglais</b>
<b>Semestre n°</b>	Semestre 1
<b>Crédits</b>	3
<b>Contenus</b>	Consolidation des notions d'anglais acquises jusqu'en licence. Préparation au TOEIC.
<b>Responsable</b>	Tom GRAINGER
<b>Enseignants intervenant dans l'UE</b>	Joélyne CAPELLI Tom GRAINGER

<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Biologie cellulaire procaryote</b>
<b>Semestre n°</b>	Semestre 1
<b>Crédits</b>	4
<b>Contenus</b>	L'UE Biologie cellulaire procaryote établit, en complémentarité des UE Génétique bactérienne et, Métabolisme et diversité microbiens, le socle commun disciplinaire de microbiologie suivant: connaissance des structures cellulaires, de leurs fonctions et des grands mécanismes de la vie des cellules procaryotes (bactéries et archées). Les enseignements s'appuient sur les notions de base de biologie cellulaire procaryote acquises en licence. Les connaissances de l'UE Biologie cellulaire procaryote peuvent être approfondies au sein de certaines UEs optionnelles de second semestre. <u>Pédagogie :</u> L'enseignement dispensé est composé de cours interactifs et de travaux dirigés. Les connaissances seront décrites en lien avec les méthodes d'étude. Les étudiants seront conduits en travaux dirigés à mobiliser leurs connaissances dans des exercices mêlant: interprétation de résultats expérimentaux, analyse critique des approches utilisées et articulation des conclusions avec les connaissances acquises. Les supports d'enseignement (diaporamas de cours et problèmes de travaux dirigés) sont mis à disposition des étudiants sur la plateforme AMeTICE.
<b>Responsable</b>	Chantal TARDIF
<b>Enseignants intervenant dans l'UE</b>	Christophe BERNARD, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille Sophie BLEVES, PR Université d'Aix-Marseille Chantal TARDIF, PR Université d'Aix-Marseille

<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Biologie synthétique</b>
<b>Semestre n°</b>	Semestre 2
<b>Crédits</b>	3
<b>Contenus</b>	L'enseignement porte sur les concepts et méthodes de la biologie synthétique à travers des exemples concrets. <u>Pédagogie :</u> Le temps d'enseignement est distribué sur 3 activités pédagogiques: des cours interactifs, des apprentissages par problèmes et des conférences. Les supports d'enseignement et autres documents ressources pour les différentes activités pédagogiques sont disponibles sur la plateforme AMeTICE.
<b>Responsable</b>	Chantal TARDIF
<b>Enseignants intervenant dans l'UE</b>	Chantal TARDIF, PR Université d'Aix-Marseille Dorothée MURAT, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille Anne WALBURGER, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille

<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Communiquer en sciences</b>
<b>Semestre n°</b>	Semestre 2
<b>Crédits</b>	4
<b>Contenus</b>	Six articles différents en anglais sur un thème de recherche seront donnés à 6 étudiants par un encadrant, chercheur ou enseignant-chercheur. Ces étudiants auront à analyser leur article et à le présenter devant toute la promotion en temps limité (20 min). Ils auront également à répondre à des questions posées par les étudiants, le coordonnateur de l'UE et l'encadrant (10min). Cet article s'intégrant dans la thématique générale du groupe, ils auront à connaître les données présentées par les autres membres du groupe et à faire des recherches bibliographiques supplémentaires afin que l'introduction et la conclusion de l'atelier (présentées par 2 des 6 étudiants) soient la plus complète possible. Ce travail préparatoire sera encadré et suivi par le chercheur ou l'enseignant-chercheur ayant proposé la thématique (par souci d'économie, le projet est de faire intervenir 3 enseignant-chercheurs et 2 chercheurs non rémunérés et de ce fait l'affichage du nombre de groupe est 3 au lieu de 5). Un jury de 6 étudiants sera constitué à chaque séance afin que tous les étudiants de la promotion y participent une fois. Le rôle de ce jury sera de poser des questions pour chaque présentation et d'évaluer les membres du groupe à la fois pour le didactisme de leur présentation et pour leur maîtrise du sujet (réponses aux questions). A la fin de la séance les membres du jury, restés seuls, débattront et établiront un classement et une appréciation sur chaque présentation. L'enseignant responsable de l'UE et l'encadrant feront de même de leur côté. Après délibération, le jury présentera et justifiera ses conclusions auprès de l'enseignant responsable et de l'encadrant. Ces derniers donneront et justifieront, à leur tour, leurs conclusions. Les conclusions respectives seront comparées et si besoin débattues.
<b>Responsable</b>	Maryline FOGLINO
<b>Enseignants intervenant dans l'UE</b>	Plusieurs intervenants participent chaque année à cette UE. Tous les enseignants du Master sont susceptibles d'y participer, ainsi que des chercheurs.

<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Démarche expérimentale et méthodologie</b>
<b>Semestre n°</b>	Semestre 1
<b>Crédits</b>	2
<b>Contenus</b>	<p>Cet enseignement permettra de passer en revue les notions de référence en microbiologie, biologie moléculaire procaryote et biochimie. Les processus cellulaires tels que, expression d'un gène, régulation transcriptionnelle, traduction, seront à nouveau définis. Les méthodes associées à l'étude de ces processus cellulaires seront présentées par les étudiants. Les stratégies pour comprendre le fonctionnement de la cellule grâce à la manipulation du génome et à l'étude des interactions protéine-protéine au sein de la cellule seront aussi développées ainsi que les méthodes expérimentales associées.</p> <p><u>Pédagogie :</u> A travers la lecture d'un article choisi, l'étudiant sera amené à faire un état de l'art de ses connaissances acquises en biologie et microbiologie grâce à son cursus de licence. Les notions recensées devront être définies au plus juste si nécessaire à l'aide d'ouvrages bibliographiques. Lors d'un travail personnel l'étudiant devra associer à un processus cellulaire spécifique, les méthodes permettant d'étudier ce processus et présentera un exemple trouvé dans la littérature. Un travail d'équipe permettra le montage d'un diaporama en salle informatique qui constituera le cours de la collectivité, mis en ligne sur AMeTICE. Un extrait de cours sera présenté à l'oral par chacun des étudiants. Une fois la théorie assimilée un travail sur le design expérimental sera effectué. Cet enseignement se veut en pédagogie active et en effectif étudiants restreint car il va permettre d'asseoir les bases pour une évolution en Master de Microbiologie.</p>
<b>Responsable</b>	Julie VIALA
<b>Enseignants intervenant dans l'UE</b>	Julie VIALA, Maître de conférences Université d'Aix-Marseille Sophie BLEVES, PR Université d'Aix-Marseille

<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Génétique bactérienne</b>
<b>Semestre n°</b>	Semestre 1
<b>Crédits</b>	4
<b>Contenus</b>	<p>Structure et organisation des chromosomes ; Expression du génome et Régulation; Epigénétique ; Impact des mutations dans l'évolution.</p> <p><u>Pédagogie :</u> Cours avec support Power Point (si approprié, sinon au tableau). TD visant à analyser des résultats expérimentaux extraits de publications scientifiques.</p>
<b>Responsable</b>	Cécile JOURLIN-CASTELLI
<b>Enseignants intervenant dans l'UE</b>	Maryline FOGLINO, PR Université d'Aix-Marseille Cécile JOURLIN-CASTELLI, Maître de Conférence Université d'Aix-Marseille Amel LATIFI, PR Université d'Aix-Marseille

<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Génomique</b>
<b>Semestre n°</b>	Semestre 1
<b>Crédits</b>	3
<b>Contenus</b>	<p>Dans un premier temps les enseignements permettront d'acquérir les outils de base qui autorisent l'analyse des génomes et leur maniement (les outils -omics). Dans un deuxième temps des biotopes spécifiques seront décrits de façon générale puis analysés à l'aide des outils -omics acquis. Etude d'un modèle impliquant un partenaire "non cellulaire": la relation virus géants/amibes. Etude d'un écosystème complexe: le microbiote intestinal et son hôte.</p> <p><u>Pédagogie :</u> Cours sous forme de diaporama. TD sur problèmes mettant en application les notions abordées en cours</p>
<b>Responsable</b>	Michel FONS
<b>Enseignants intervenant dans l'UE</b>	Michel FONS, PR Université d'Aix-Marseille Dorothee MURAT, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille Emmanuel TALLA, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille Sébastien TEMPLE, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille

<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Ingénierie métabolique et bioprocédés</b>
<b>Semestre n°</b>	Semestre 2
<b>Crédits</b>	3
<b>Contenus</b>	<p>Au travers de l'exemple de la production industrielle des acides aminés et de leur utilisation, il s'agit de familiariser les étudiants aux stratégies de sélection et de construction de souches industrielles et aux procédés de production et de purification déjà mis en œuvre dans l'industrie.</p> <p>Les stratégies d'ingénierie métabolique entreprises actuellement pour le développement de nouvelles souches de levure ou de champignons filamenteux productrices de biocarburants ou d'autres composés à intérêt industriel seront abordées comme exemples de procédés en développement.</p> <p>Enfin, grâce à la présentation d'articles sélectionnés en anglais, les étudiants mobiliseront leurs connaissances et compétences pour décrire des travaux d'ingénierie métabolique de souches à visée industrielle.</p> <p><u>Pédagogie</u> :</p> <p>Le cours est interactif du fait de la thématique abordée et des questions qu'adresse l'enseignant aux étudiants pour les intéresser et les stimuler régulièrement.</p> <p>Les TD consistent en l'analyse critique d'approches et de résultats expérimentaux tirés d'articles sur des supports donnés aux étudiants afin qu'ils mènent une réflexion préalable et qu'ils puissent se corriger au cours de la séance.</p> <p>Enfin, chaque étudiant devra faire un exposé oral à partir d'articles d'ingénierie métabolique sur un sujet au choix (parmi une présélection par l'enseignant) en resituant dans le contexte l'utilisation du micro-organisme et en faisant une analyse critique des approches et résultats expérimentaux.</p>
<b>Responsable</b>	Pascale de PHILIP
<b>Enseignants intervenant dans l'UE</b>	Pascale de PHILIP, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille Sandrine PAGES, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille Zorah DERMOUN, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille

<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Initiation à la recherche 1</b>
<b>Semestre n°</b>	Semestre 1
<b>Crédits</b>	8
<b>Contenus</b>	<p>L'UE d'initiation à la recherche sera l'occasion pour les étudiants de s'immerger sur plusieurs semaines dans un projet de recherche scientifique en microbiologie. Ils devront, à partir d'une problématique scientifique et de données bibliographiques concevoir une démarche expérimentale, programmer et réaliser les expériences, interpréter les résultats et formuler des hypothèses. Cette UE formera les étudiants à la mise œuvre de différentes méthodes de microbiologie, biochimie et biologie moléculaire couramment utilisées dans les laboratoires de recherche (croissance bactérienne, PCR, clonage, production et purification de protéines recombinante, EMSA, dosage de protéines...).</p> <p>Outre l'acquisition des gestes techniques de bases et l'acquisition des bonnes pratiques de laboratoire cette UE permettra aux étudiants de développer leurs capacités d'organisation, d'autonomie, de réflexion et de communication en les préparant à présenter de façon claire et synthétique une problématique de recherche et des résultats scientifiques. Elle sera aussi l'occasion pour les étudiants de se familiariser avec les logiciels d'analyse des données biologiques les plus courants (blast, expasy.....). A l'issue de cette UE les étudiants doivent être capables de comprendre une problématique scientifique, de faire une recherche bibliographique, de proposer un plan expérimental comportant des objectifs progressifs et évaluable, de réaliser des expériences de façon autonome mais également d'interagir et de travailler en équipe, d'interpréter des résultats expérimentaux et de les présenter de façon claire.</p> <p><u>Pédagogie</u></p> <p>L'UE d'initiation à la recherche a travers un enseignement pratique et des séances de réflexion encadrées permettra aux étudiants d'approfondir certaines de leurs connaissances théoriques, de comprendre le processus d'élaboration d'hypothèses scientifiques, de mettre en place un plan de travail expérimental précis et donnera aux étudiants l'occasion de se familiariser avec des gestes techniques de bases en microbiologie, biologie moléculaire et biochimie. Le travail expérimental permettra aux étudiants de développer leurs capacités d'organisation, de réflexion et d'autonomie. Ils apprendront également à interagir et communiquer au sein d'un groupe de travail. Un exposé oral suivi d'une séance de questions scientifiques, leur donnera l'occasion de faire une synthèse de leurs résultats et de s'exprimer de façon claire et précise sur le travail réalisé (objectifs, démarche expérimentale, expériences mises en œuvre, résultats, interprétation...).</p>
<b>Responsable</b>	Sandrine PAGES
<b>Enseignants intervenant dans l'UE</b>	Laurent AUSSEL, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille Zorah DERMOUN, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille Cécile JOURLIN, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille Sandrine PAGES, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille

	Anne WALBURGER, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille Pascale de PHILIP, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille Christophe BERNARD, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille
--	---

<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Initiation à la recherche 2</b>
<b>Semestre n°</b>	Semestre 2
<b>Crédits</b>	12
<b>Contenus</b>	<p>Chaque étudiant étant affecté dans une équipe de recherche, auprès d'un chercheur, le sujet de recherche lui sera propre et unique par rapport à l'ensemble de la promotion. Après une étude bibliographique guidée par son tuteur, il devra programmer et réaliser les expériences mettant en oeuvre des méthodes de microbiologie, biologie moléculaire, biochimie et bioinformatique. Il devra s'adapter à de nouvelles pratiques de laboratoire propre à l'étude qui lui aura été confiée et pourra faire appel à des services d'analyses extérieurs au laboratoire ou situés sur de plateformes, tout comme un chercheur (analyses, protéiques, transcriptomique, séquençage d'ADN etc...). A l'issue de ce stage l'étudiant devra rédiger un mémoire sur lequel portera une partie de l'évaluation.</p> <p><u>Pédagogie :</u> Les étudiants sont intégrés pendant 6 semaines au sein d'une équipe de recherche et encadré par un chercheur ou un enseignant chercheur. Ils se voient confier un sujet de recherche complètement original, sur lequel ils devront mettre en oeuvre tous les acquis d'apprentissage des semestres 1 et 2 du Master I mais également de la licence. Les équipes d'accueil sont choisies par le responsable pédagogique sur la base de leurs recherches qui doivent porter sur la microbiologie. Chaque stage commence par une étude bibliographique pour définir l'état de l'art du sujet de recherche. Les étudiants doivent lors de ce stage de recherche, utiliser leurs connaissances et leur faculté de réflexion pour adapter de nouveaux protocoles expérimentaux, réaliser les expériences, analyser de manière critique les résultats obtenus et en rendre compte lors de réunions de travail au sein de l'équipe d'accueil. En outre il leur est conseillé d'assister aux séminaires scientifiques (le plus souvent donnés en anglais) proposés sur le lieu du stage et qui font partie de la vie du laboratoire. Ils sont également invités à assister au congrès, JSM3, organisé par les jeunes chercheurs de l'IMM. Au cours de ce stage, ils devront mettre en avant leur dynamisme, leur niveau d'engagement, leur capacité à s'intégrer dans une équipe, leur efficacité, mais également être une force de proposition.</p>
<b>Responsable</b>	Cécile Jourlin
<b>Enseignants intervenant dans l'UE</b>	Les étudiants sont encadrés en laboratoire de recherche par des enseignants-chercheurs ou des chercheurs

<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Interactions bactériennes</b>
<b>Semestre n°</b>	Semestre 2
<b>Crédits</b>	3
<b>Contenus</b>	<p>Les cours abordent les différents types d'interaction que les bactéries établissent entre elles ou avec un hôte dans différents environnements sur la base d'exemples pertinents. Les mécanismes bactériens mis en jeu et la réponse de l'hôte seront traités à un niveau moléculaire.</p> <p><u>Pédagogie :</u> Cours sous forme de diaporama, et Travaux Dirigés sur problèmes ou articles mettant en application les notions abordées en cours. Supports disponibles sur AMeTICE.</p>
<b>Responsables</b>	Sophie BLEVES
<b>Enseignants intervenant dans l'UE</b>	Sophie BLEVES, PR Université d'Aix-Marseille Cécile JOURLIN, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille

<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Métabolisme et diversité microbiens</b>
<b>Semestre n°</b>	Semestre 1
<b>Crédits</b>	4
<b>Contenus</b>	L'UE métabolisme et diversité microbiens sera centrée sur la collecte de l'énergie par la cellule à travers la respiration aérobie et anaérobie, la photosynthèse oxygénique et anoxygénique, le recyclage des molécules grâce à la fermentation. Les grands cycles de la matière seront abordés et illustrés par un cycle en particulier. Les étudiants apprendront à reconnaître les besoins nutritionnels des microorganismes et à maîtriser les paramètres énergétiques et physiologiques des croissances bactériennes. La base de données KEGG sera utilisée pour comprendre un métabolisme bactérien particulier. Différentes communautés

	<p>bactériennes seront étudiées pour appréhender de manière globale le métabolisme microbien dans un biotope donné.</p> <p><u>Pédagogie :</u>  Les connaissances et concepts fondamentaux en biochimie dans le domaine du métabolisme microbien seront donnés sous la forme d'enseignements traditionnels (cours et TDs). Une réflexion plus avancée en lien avec l'exploitation des ressources bibliographiques et des banque de données (KEGG :Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes) sera fournie sous la forme de pédagogie active à base d'apprentissage par résolution de problèmes et/ou classes inversées.</p>
<b>Responsable</b>	Anne WALBURGER
<b>Enseignants intervenant dans l'UE</b>	Sybille TACHON, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille Anne WALBURGER, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille

<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Morphogenèse et différenciation cellulaire</b>
<b>Semestre n°</b>	Semestre 2
<b>Crédits</b>	3
<b>Contenus</b>	<p>Le contenu s'inscrit dans la continuité des connaissances acquises au cours de l'UE de Biologie cellulaire au S1.</p> <p>Si les mécanismes moléculaires et de régulation de la morphogénèse et de la différenciation auront été vu au sein de l'UE de Biologie cellulaire pour les cas les plus simples, les autres types seront étudiés au sein de cette UE. L'ambition est de traiter tous les aspects (structures, mécanismes, régulations génétiques et biochimiques, méthodes d'étude) des différents modèles de morphogénèse et de différenciation étudiés. Chacun des modèles sera replacé dans son contexte scientifique spécifique et en fonction des avancées techniques et des découvertes scientifiques contemporaines. Seront ainsi évoqués à travers des exemples de microorganismes (Bacillus, Streptomyces, Streptococcus, Rhodobacter, Agrobacterium, champignons filamenteux), le cas des L-formes et donc de l'émergence des éléments impliqués dans la morphogénèse classique, les raisons de l'existence d'autant de formes et de tailles différentes ainsi que la diversité des formes et leur impact sur le métabolisme, l'activité et la fonction des bactéries. La différenciation cellulaire sera étudiée comme réaction à une modification de la niche écologique du microorganisme – Résistance (Bacillus), Mouvement (Myxococcus), Dispersion (Streptomyces), nourriture (cyanobactérie).</p> <p><u>Pédagogie :</u>  L'objectif de cette UE est de montrer la grande diversité de formes et de différenciations des microorganismes à travers des organismes modèles. La pédagogie mise en œuvre dans cette UE consistera à étudier en CM les différents mécanismes de morphogénèse et de différenciation ainsi que leur genèse et leurs rôles au niveau de la cellule et d'une population. Seront ainsi acquises les connaissances nécessaires à comprendre et interpréter les mécanismes moléculaires et de régulation impliqués dans ces phénomènes non seulement au niveau des cellules bactériennes mais aussi des champignons filamenteux. Les séances de TD serviront justement à mettre en pratique les connaissances acquises en CM et à les approfondir en étudiant des articles présentant les dernières avancées scientifiques en la matière.</p>
<b>Responsable</b>	Christophe BERNARD
<b>Enseignants intervenant dans l'UE</b>	Christophe BERNARD, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille

<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Projet expérimental en microbiologie</b>
<b>Semestre n°</b>	Semestre 2
<b>Crédits</b>	4
<b>Contenus</b>	<p>Les étudiants sont répartis en trois groupes de travail qui reçoivent chacun une thématique de recherche propre. L'équipe enseignante présente chaque thème proposé, les questions et hypothèses posées, l'objectif à atteindre. Les étudiants doivent s'approprier la bibliographie relative à leur sujet, réfléchissent à la démarche expérimentale à mettre en oeuvre pour répondre aux questions posées, organisent le travail proposé, anticipent les difficultés potentielles et estiment un budget approximatif à allouer à leur projet.</p> <p><u>Pédagogie :</u>  Les étudiants sont amenés à élaborer et à présenter un projet de recherche en microbiologie fondamentale ou appliquée.</p>
<b>Responsable</b>	Amel LATIFI
<b>Enseignants intervenant dans l'UE</b>	Amel LATIFI, PR Université d'Aix-Marseille Sophie BLEVES, PR Université d'Aix-Marseille Maryline FOGLINO, Maître de Conférences Université d'Aix-Marseille Chantal TARDIF, PR Université d'Aix-Marseille



<b>Intitulé de l'UE</b>	<b>Virologie</b>
<b>Semestre n°</b>	Semestre 2
<b>Crédits</b>	3
<b>Contenus</b>	Classification des virus. Cycle viral. Exemples de virus (plantes et animaux)
<b>Responsable</b>	Christophe ROBAGLIA
<b>Enseignants intervenant dans l'UE</b>	