

Niveau :	<b>MASTER</b>					Année
Domaine :	Sciences, Technologies, Santé					<b>M1</b> <b>BBM</b>
Mention :	<b>Biologie Santé</b>					
Parcours :	<b>Biochimie Biologie Moléculaire</b>					
Volume horaire étudiant :	166 à 195 h	140 à 162 h	136 à 172 h	0 h	8 semaines	<b>480 à 490 h</b>
	cours magistraux	travaux dirigés	travaux pratiques	cours intégrés	stage	Total
Formation dispensée en :	<input checked="" type="checkbox"/> français		<input type="checkbox"/> anglais			

**Contacts :**

Responsable de formation	Scolarité – secrétariat pédagogique
Dr Benoit POINSSOT Maître de conférences ☎ 03 80 69 34 58 <a href="mailto:benoit.poinssot@u-bourgogne.fr">benoit.poinssot@u-bourgogne.fr</a>	Nathalie THOMAS ☎ 03 80 39 37 34  Yamina AIT-TAGADIRT ☎ 03 80 39 50 32 <a href="mailto:Secretariat.msavan@u-bourgogne.fr">Secretariat.msavan@u-bourgogne.fr</a>
Composante(s) de rattachement :	UFR SVTE

**Objectifs de la formation et débouchés :**

## ■ Objectifs :

Le M1, première année du master Biologie Santé est une formation co-habilitée par les Universités de Bourgogne et de Franche-Comté (UBFC). Ce M1 s'articule autour d'un tronc commun, d'UE spécialisées par parcours et d'UE optionnelles que les étudiants choisiront en fonction de leur projet professionnel. L'objectif du tronc commun est de permettre à tous d'acquérir des capacités de communication orales et écrites (y compris en langue anglaise) ainsi que de développer leurs connaissances fondamentales et compétences techniques dans les domaines de la Biologie et de la Santé.

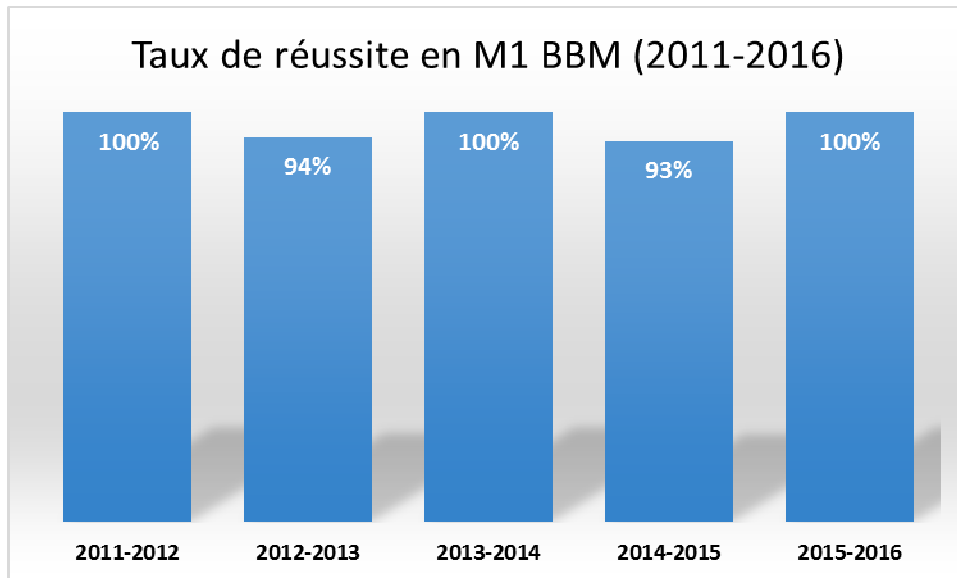
Le tronc commun est complété par des UE spécialisées au parcours du M1 Biochimie et Biologie Moléculaire (M1 BBM) accompagné au second semestre d'UE optionnelles permettant aux étudiants de se pré-orienter vers des M2 en adéquation avec leur parcours et leur projet professionnel. Les étudiants doivent ainsi valider 10 UE : 5 UE de tronc commun, 3 UE spécialisées et 2 UE optionnelles au choix parmi 7 mutualisées au sein de l'UBFC. Chaque UE capitalise 6 ECTS et l'étudiant doit obtenir 60 ECTS pour valider son année de M1.

L'objectif du M1 vise également à professionnaliser l'enseignement. Pour cela, un stage de 8 semaines en laboratoire de recherche ou en entreprise est inclus dans le cursus pendant les mois de Janvier et Février. La recherche de stage est accompagnée de 5 ateliers proposés par le Pôle Formation et Vie Universitaire de l'uB (Bilan de compétences, CV, lettre de motivation, entretien, utilisation des réseaux sociaux). De plus, la majorité des UE compte 30 à 40 % de formation pratique, permettant aux étudiants d'acquérir des compétences techniques, d'analyser leur résultats en autonomie ou en équipe, de développer leur esprit critique tout en les rendant acteurs de leur formation.

■ Débouchés du diplôme (poursuite d'études et métiers) :

➤ Taux de réussite

Sur les cinq promotions de 2011 à 2016, en moyenne 97% des étudiants ont été diplômés en M1 BBM.



➤ Poursuite d'études

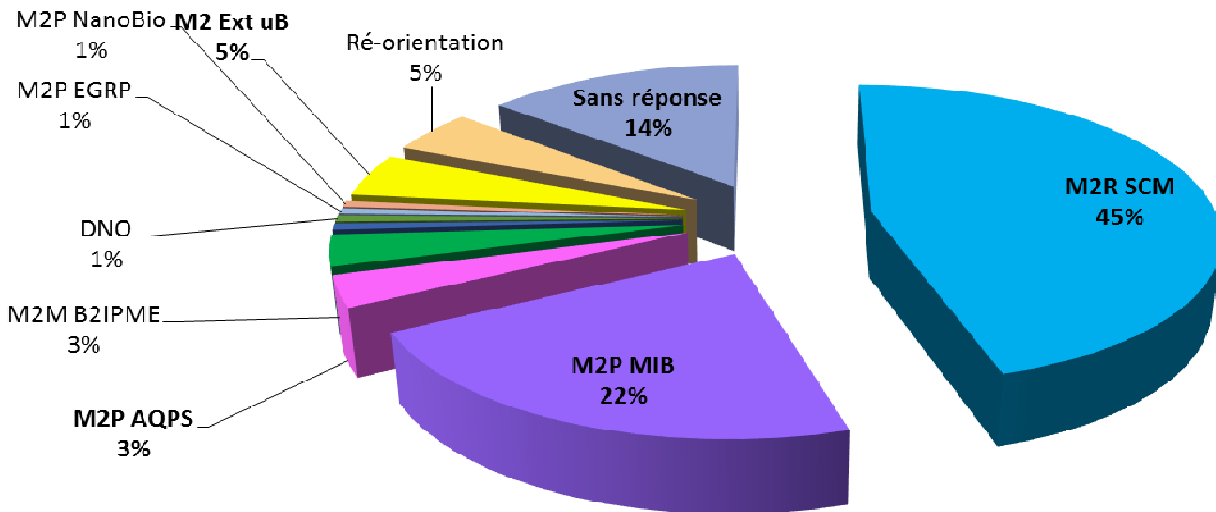
La formation du M1 Biochimie Biologie Moléculaire (M1 BBM) est une première année du Master Biologie Santé en adéquation avec les M2 SCM et M2 MIB. Elle permet également d'accéder aux M2 B2IPME, M2 PNC et M2 EGRP (figure ci-dessous) ou des M2 d'autres Universités françaises ou étrangères.



**SCM** = M2R Signalisation Cellulaire et Moléculaire ; **MIB** = M2P Management et Innovation en Biotechnologies ; **B2IPME** = M2 mixte Biologie Intégrative des Interactions Plantes-Microorganismes-Environnement ; **PNC** = M2 Physiologie Neurosciences et Comportement ; **EGRP** = M2P Ergonomie et Gestion des Risques Professionnels..

Voici ci-dessous les poursuites d'études réalisées par les étudiants du M1 BBM des promotions 2010-2011 à 2015-2016 :

### Poursuite d'études des diplômés du M1 BBM (2010-2016)



#### ➤ Métiers

La très grande majorité des étudiants poursuit par une année de spécialité en M2. Les débouchés sont donc pour une part le doctorat ouvrant à plus long terme sur les métiers de la recherche (Chercheurs, Enseignants-Chercheurs, Ingénieurs de Recherche dans le secteur public ou privé), et d'autre part les métiers accessibles directement après l'obtention du master dans le secteur public et dans les industries du domaine biomédicale, du domaine végétal, des biotechnologies et de la Santé (Manager de projet, Attaché de recherche clinique, Ingénieur d'étude, Créateur d'entreprise, Manager d'études pré-cliniques, Ingénieur qualité, Responsable planification recherche, Ingénieur technico-commercial, Chargée de clientèle, Technicien supérieur, Ingénieur de production, Chargé des affaires réglementaires)

#### ■ Compétences acquises à l'issue de la formation :

Maîtrise des concepts fondamentaux scientifiques et techniques dans les secteurs concernés par les différentes spécialités de M2 : maîtrise des connaissances au niveau moléculaire, cellulaire du fonctionnement du vivant, dans les domaines de la Biologie tournés vers la Santé, et dans les domaines de l'innovation en biotechnologies et/ou thérapeutique.

Capacité d'appliquer les connaissances et techniques des différentes sous-disciplines à un problème ou une question biologique. Expérimentation. Capacité d'analyser et développer des protocoles. Capacité à planifier un projet scientifique. Connaissance des règles essentielles en matière d'hygiène et de sécurité par rapport aux risques chimique, biologique et radioactif dans les laboratoires de biologie. Communiquer: rédiger clairement, préparer des supports de communication en utilisant diverses techniques (rapport, diaporama, synthèse bibliographique...), et les commenter pour un public, averti ou non, en français et en anglais.

Spécialisation scientifique et méthodologique permettant de maîtriser les concepts et les outils nécessaires à l'exploitation des développements récents dans les domaines couverts par les différentes spécialités.

■ **Compétences acquises à l'issue de l'année de formation :**

Approfondissement des connaissances fondamentales acquises en Licence en Biologie Cellulaire, Moléculaire, Biochimie, Physiologie dans les domaines tournés vers la Santé et les Biotechnologies. Développement du raisonnement scientifique s'appuyant sur l'expérimentation et l'analyse critique des résultats. Autonomie dans la recherche et l'analyse de données, notamment bibliographiques. Apprentissage de la rédaction de rapports scientifiques et de la présentation orale devant un jury ou en public. Expérience professionnelle de 8 semaines, réalisée sous forme d'un stage d'initiation à la recherche ou en entreprise, en lien avec les projets ultérieurs de l'étudiant. Capacité à conduire un projet en autonomie et dans le cadre collaboratif d'un travail d'équipe. Adaptabilité à différents contextes professionnels, y compris dans une démarche ouverte à l'international. Compétences transversales en informatique et en anglais ouvrant sur une certification de type TOEIC.

**Modalités d'accès à l'année de formation :**

■ **sur sélection :**

Le M1 « Biologie Santé » est accessible aux étudiants titulaires d'une Licence générale en Biologie adaptée au parcours du M1 Biochimie Biologie Moléculaire. L'admission des étudiants titulaires d'un autre diplôme de niveau L3, notamment Licence Professionnelle, est possible après examen de leur dossier par une commission pédagogique.

La **capacité d'accueil en M1 BBM étant fixée à 25 places** par an, une **commission pédagogique examinera dans un premier temps sur dossier** les connaissances acquises précédemment dans les domaines des sciences biologiques et de l'anglais pour valider l'**admissibilité** au parcours.

Dans un **deuxième temps, l'admission s'effectuera après entretien oral** permettant de vérifier la motivation, les compétences et l'adéquation au projet professionnel des candidats.

Les étudiants étrangers qui ne disposent pas de l'un des diplômes français requis pour l'accès à la formation devront impérativement constituer un dossier auprès du service des Relations Internationales (voir calendrier et date limite de dépôt de dossier sur la page web relative à ce service : rubrique « International » et « Venir à l'UB à titre individuel »), même s'ils sont en cours de formation dans le supérieur en France au moment du dépôt de dossier.

■ **par validation d'acquis ou équivalence de diplôme**

Une validation des acquis est exigée pour les étudiants venant d'une autre filière que la Licence de Biologie.

Les étudiants de nationalité française disposant des diplômes requis ou équivalents, mais obtenus à l'étranger doivent constituer un dossier de validation d'acquis (à retirer à la scolarité centrale ou à la scolarité de l'UFR SVTE). Leur candidature sera étudiée en fonction de leur projet universitaire et professionnel, de leur maîtrise de la langue française, et de l'adéquation de leurs diplômes avec le niveau et la formation qu'ils souhaitent intégrer.

en formation initiale : s'adresser à la scolarité organisatrice de la formation

en formation continue : s'adresser au service de formation continue de l'université (03.80.39.51.80)

**Organisation et descriptif des études :**

■ **Schéma général des 3 parcours de M1 Biologie Santé possibles à l'uB :**

tableau de répartition des unités d'enseignement (UE) et des mutualisations en fonction des 3 parcours:

- BBM : Biochimie Biologie Moléculaire
- BCPA : Biologie Cellulaire et Physiologie Animale
- B2IPME : Biologie Intégrative dans les Interactions Plantes-Microorganismes-Environnement

<b>Master 1 Biologie Santé 2017-2021 (Parcours uB)</b>					
	<b>BCPA</b>	<b>BBM</b>	<b>B2IPME</b>		
<b>S</b> <b>1</b>	UE1 - Préparation à la Vie Professionnelle (50h)			<b>1</b>	
	UE2 - Outils d'Investigation en Biologie (50h)			<b>2</b>	
	UE3 - Management de Projet Scientifique (50h)			<b>3</b>	
	UE4 - Signalisation Cellulaire et Moléculaire (60h)			<b>4</b>	
<b>2</b> <b>5</b> <b>0</b> <b>h</b>	UE6 - Communication Endocrinienne et Santé (40h)	UE5 - BioInformatique Avancée (40h)		<b>5</b>	
	UE21 - Stage & Anglais (20h)			<b>6</b>	
	UE22 - PhysioPathologie Métabolique et thérapies innovantes (60h)	UE23- Biotechnologies et Génie Génétique (60h)		<b>7</b>	
		UE24 - Chimie Extractive des composés naturels (50h <b>Pharmacie</b> )			
	UE25 - Neurophysiologie et Homéostasie Energétique (50h)	UE26 - Génomique, transcriptomique, protéomique (50h)	UE27 - Biodiversité, Fonctionnement des Agro-écosystèmes (60h <b>Agrosup</b> - uB )		<b>8</b>
	UE28 - Pharmacologie Moléculaire & Pharmacothérapies (50h)		UE30 - Innovation Génétique -Ecophysiologie (60h)		<b>9</b>
		UE29 - Molécules Bioactives (50h)			
	UE32 - Immunopathologie ImmunoThérapies (50h)				<b>10</b>
	UE31 - Régulation mol. du métabolisme par les nutriments (50h <b>option NSA</b> )	UE33 - Interactions Plantes-Microorganismes (50h uB - <b>IUVV</b> )			
		UE22 - PhysioPathologie Métabolique et thérapies innovantes (60h)			
		UE34 - Aspects Moléculaires des Maladies Génétiques (54h <b>UFC</b> )			
		UE35 - Bactériologie Virologie (54h <b>UFC</b> )			
	<b>480h</b>	<b>480-490h</b>	<b>490-500h</b>		

UE24 proposée en option pour le parcours B2IPME est mutualisée avec l'UFR Pharmacie (porteur).

UE33 mutualisée avec le parcours Vigne-Vin-Terroir du M1 Sciences de la Terre et des Planètes, Environnement (en option).

UE 31 mutualisée avec le M1 NutSA parcours NutAlim.

UE optionnelles 28, 32, 34 et 35 mutualisées entre l'uB et l'UFC. Les étudiants se déplaceront entre les 2 Universités.

■ Tableau de répartition des enseignements et des contrôles de connaissances assortis :

### SEMESTRE 1 (S1)

• 4 UE de Tronc Commun (mutualisées BBM, BCPA, B2IPME)

UE1 (PVP)	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	coeff CT	coeff CC	total coef
Préparation à la Vie Professionnelle	Anglais		14	6	20	2	CT (écrit) CC (oral)	CT (écrit/oral)	1	1	2
	Connaissances de l'Entreprise	6	8	4	18	2	CT (écrit) CC (écrit/oral)	CT (écrit/oral)	1	1	2
	Séminaires sur la Recherche	12			12	2	CC (écrit)			2	2
TOTAL UE		18	22	10	50	6					

UE2 (OIB)	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	coeff CT	coeff CC	total coef
Outils d'Investigation en Biologie		16	10	24	50	6	CT (écrit) CC (écrit)	CT (écrit)	3,5	2,5	6
TOTAL UE		16	10	24	50	6					

UE3 (MPS)	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	coeff CT	coeff CC	total coef
Management de Projet Scientifique	Management de Projet Expérimental (MPSE)	2	18	4	24	3,5	CC			3,5	3,5
	Management de Projet (MP)	10	6		16	1,5	CT (écrit)	CT (écrit/oral)	1,5		1,5
	Design d'expériences & Bio-statistiques (DEB)	4	6		10	1	CT (écrit) CC (écrit)	CT (écrit)	0,5	0,5	1
TOTAL UE		16	30	4	50	6					

UE4 (SCM)	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	coeff CT	coeff CC	total coef
Signalisation Cellulaire et Moléculaire		34	6	20	60	6	CT (écrit) CC (écrit)	CT (écrit)	3,5	2,5	6
TOTAL UE		34	6	20	60	6					

• 1 UE spécialisée (mutualisée BBM, B2IPME)

UE5 (BIA)	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	coeff CT	coeff CC	total coef
Bio-Informatique Avancée		10	18	12	40	6	CT (écrit) CC (écrit)	CT (écrit/oral)	3	3	6
TOTAL UE		10	18	12	40	6					

UE 11	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	coeff CT	coeff CC	total coef
Options facultatives	LV 2 <sup>(2)</sup>					0			0	0	0
	Stage sup. facultatif <sup>(3)</sup>					0			0	0	0
TOTAL UE											

<b>TOTAL S1</b>	<b>94</b>	<b>86</b>	<b>70</b>	<b>250</b>	<b>30</b>						
-----------------	-----------	-----------	-----------	------------	-----------	--	--	--	--	--	--

### SEMESTRE 2 (S2)

- 1 UE de Tronc Commun (mutualisée BBM, BCPA, B2IPME)

UE21 (STA)	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	coeff CT	coeff CC	total coef
Stage & Anglais	Stage de 8 semaines		50		50	4	Rapport écrit + Soutenance orale <sup>(4)</sup>			4	4
	Anglais	0	16	4	20	2	CT (écrit) CC (oral)	CT (oral)	1	1	2
TOTAL UE		0	16	4	20	6					

- 2 UE spécialisées: UE 23 (mutualisée BBM, B2IPME) et UE 26

UE23 (BGG)	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	coeff CT	coeff CC	total coef
Biotechnologies Génie Génétique		22	14	24	60	6	CT (écrit) CC (écrit)	CT (écrit)	3	3	6
TOTAL UE		22	14	24	60	6					

UE26 (OMICS)	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	coeff CT	coeff CC	total coef
Génomique Transcriptomique Protéomique		22	16	12	50	6	CT (écrit) CC (écrit/oral)	CT (écrit)	3	3	6
TOTAL UE		22	16	12	50	6					

- 2 UE Optionnelles

➤ Option 1 : Une première UE au choix entre l'UE 28 (Mutualisée BBM, BCPA et SCM) ou l'UE 29

UE28 (PMP)	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	coeff CT	coeff CC	total coef
Pharmacologie Moléculaire et Pharmaco- Thérapies		22	12	16	50	6	CT (écrit) CC (écrit/oral)	CT (oral)	3,5	2,5	6
TOTAL UE		22	12	16	50	6					

<b>UE29 (MBA)</b>	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	coeff CT	coeff CC	total coef
Molécules Bioactives		8	0	42	50	6	CT (écrit) CC (écrit/oral)	CT (oral)	2	4	6
<b>TOTAL UE</b>		8	0	42	50	6					

➤ **Option 2 : Une seconde UE au choix parmi 5: UE 22 (mutualisée BBM, BCPA), UE 32 (mutualisée BBM, BCPA, SCM), UE33 (mutualisée BBM, B2IPME, VVT), UE 34 (mutualisée SCM, PNC, BBM) ou UE 35 (mutualisée SCM, PNC, BBM)**

<b>UE22 (PPM)</b>	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	coeff CT	coeff CC	total coef
Physio-Pathologie Métabolique et thérapies Innovantes		28	12	20	60	6	CT (écrit) CC (écrit/oral)	CT (oral)	3,5	2,5	6
<b>TOTAL UE</b>		28	12	20	60	6					

<b>UE32 (IPIT)</b>	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	coeff CT	coeff CC	total coef
Immuno-Pathologies Immuno-Thérapies		20	18	12	50	6	CT (écrit) CC (écrit/oral)	CT (oral)	3,5	2,5	6
<b>TOTAL UE</b>		20	18	12	50	6					

<b>UE33 (IPM)</b>	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	coeff CT	coeff CC	total coef
Interactions Plantes Micro-organismes		22	8	20	50	6	CT (écrit/oral) CC (écrit/oral)	CT (écrit/oral)	3,5	2,5	6
<b>TOTAL UE</b>		22	8	20	50	6					

<b>UE34 (AMMG)</b>	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	coeff CT	coeff CC	total coef
Aspects Moléculaires des Maladies Génétiques	Enseignements à Besançon (UFC)	24	12	18	54	6	CT (écrit) CC (écrit/oral)	CT (oral)	3,5	2,5	6
<b>TOTAL UE</b>		26	14	18	54	6					



UE35 (MIC)	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	coeff CT	coeff CC	total coef
Bactériologie Virologie	Enseignements à Besançon (UFC)	32	12	10	54	6	CT (écrit) CC (écrit/oral)	CT (oral)	3,5	2,5	6
TOTAL UE		35	13	10	54	6					

UE 11	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	coeff CT	coeff CC	total coef
Options facultatives	LV 2 <sup>(2)</sup>					0			0	0	0
	Stage supplémentaire facultatif <sup>(3)</sup>					0			0	0	0
TOTAL UE											

<b>TOTAL S2</b>	<b>72 à 101</b>	<b>54 à 76</b>	<b>66 à 102</b>	<b>230 à 240</b>	<b>30</b>						
-----------------	---------------------	--------------------	---------------------	----------------------	-----------	--	--	--	--	--	--

- (1) CC = contrôle continu, CT = contrôle terminal
- (2) Non comptabilisé dans le volume total de la maquette, évaluation et suivi de stage comptabilisés 2h/étudiant pour chaque membre du jury (capacité d'accueil fixée à 25 étudiants)
- (3) Il appartient aux étudiants qui choisissent de suivre un enseignement supplémentaire de langues de se renseigner auprès du Centre de Langues de l'université de Bourgogne. Aucune note de LV 2 ne sera intégrée au calcul des résultats du master. Le jury se réserve le droit de valoriser éventuellement la note obtenue en LV 2 par des points de jury laissés à son appréciation.
- (4) Ce stage facultatif, s'il est envisagé par l'étudiant, devra se dérouler dans une structure différente de celui prévu à la formation (au cours de la même année universitaire) ou, s'il se déroule dans la même structure, porter sur un sujet différent. Il est cumulable avec une éventuelle extension de la durée initiale prévue pour le stage du cursus. Il donnera alors lieu obligatoirement à une convention de stage différente, à une restitution supplémentaire, mais qui ne sera ni notée, ni valorisée dans le calcul du diplôme. Le responsable de filière et/ou le directeur de l'UFR se réserve le droit de refuser le stage facultatif sollicité.

#### ■ Précisions :

Les UE optionnelles 34 « Aspects Moléculaires des Maladies Génétiques » et 35 « Bactériologie Virologie » seront entièrement réalisées à Besançon. Les étudiants devront donc prévoir de faire des déplacements à l'Université de Franche Comté pour réaliser l'une de ces 2 UE optionnelles. Les emplois du temps des M1 BBM (uB) et M1 SCM (UFC) sont coordonnés et adaptés pour faciliter la mobilité des étudiants au sein de l'Université de Bourgogne Franche Comté.

Des stages optionnels ou cours facultatifs (langue vivante 2, entrepreneuriales...) hors cursus pourront être accordés par le responsable pédagogique. Le stage fera l'objet d'un rapport qui sera évalué. Néanmoins aucune note ne pourra être intégrée à la moyenne et n'influera sur le résultat de l'année. Un certificat pourra éventuellement être donné à l'étudiant ayant assisté à ces enseignements facultatifs.

#### ■ Modalités de contrôle des connaissances :

Les règles applicables aux études LMD sont précisées dans le Référentiel commun des études voté chaque année et mis en ligne sur le site internet de l'Université :

<http://ufr-svte.u-bourgogne.fr/images/stories/pdf/Doc-telechargeables/referentiel-commun-etudes-2017-2018.pdf>

## UE transversales

Les étudiants ont la possibilité de suivre une UE transversale au S1 et/ou au S2, à condition que cette UE transversale n'ait pas été déjà suivie au cours du cursus à l'uB. Le résultat obtenu lors de l'UE transversale confère un gain de point à la moyenne du semestre. A titre dérogatoire par rapport aux modalités générales de l'uB, le gain de point est calculé, par le jury souverain : il sera rajouté 0, 0,1 ou 0,2 point à la moyenne du semestre suivant le résultat obtenu dans l'UE transversale.

### ● Sessions d'examen

La session 1 d'examen portant sur les UE du semestre 1 a lieu en fin de premier semestre (généralement en Décembre). La session 1 d'examen portant sur le semestre 2 a lieu en fin de second semestre (Mai ou Juin). Les dates d'examen, validées chaque année par le CA de l'Université, sont disponibles sur le site de l'UFR SVTE. A l'issue de cette première session, les étudiants valident, ou non, l'année de M1.

La seconde session, qui porte sur les UE des semestres 1 et 2 non validées, a lieu fin juin, début juillet, en respectant les deux semaines réglementaires entre la promulgation des résultats de la session 1 et le début des examens de la session 2.

Compte tenu de l'importance accordée au contrôle continu, les responsables souhaitent que chaque étudiant soit effectivement évalué sur l'ensemble des épreuves de contrôle continu. Un contrôle de remplacement pourra être organisé par l'équipe pédagogique en cas d'absence justifiée à une épreuve de contrôle continu.

Concernant le stage obligatoire de 8 semaines, l'évaluation porte sur le contenu du mémoire de stage, la présentation orale et la réponse aux questions des membres du jury.

### ABSENCE AUX EXAMENS :

Les absences lors des examens ont les conséquences suivantes :

- Absence justifiée lors d'un contrôle continu (CC) : Défaillance.

*L'équipe pédagogique s'efforcera de proposer une solution de rattrapage ou de compensation en cas d'absence justifiée à une évaluation de contrôle continu.*

- Absence justifiée lors d'un contrôle terminal (CT) : Défaillance (passage en session 2)
- Absence injustifiée lors d'un contrôle continu (CC) : Défaillance (impossibilité de valider l'année de formation)
- Absence injustifiée lors d'un contrôle terminal (CT) : Défaillance (passage en session 2).

### ● Règles de validation et de capitalisation :

#### Principes généraux :

**COMPENSATION :** Une compensation s'effectue au niveau de chaque semestre. La note semestrielle est calculée à partir de la moyenne des notes des unités d'enseignements du semestre affectées des coefficients. Le semestre est validé si la moyenne générale des notes des UE pondérées par les coefficients est supérieure ou égale à 10 sur 20.

**CAPITALISATION :** Chaque unité d'enseignement est affectée d'une valeur en crédits européens (ECTS). Une UE est validée et capitalisable, c'est-à-dire définitivement acquise lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne pondérée supérieure ou égale à 10 sur 20 par compensation entre chaque matière de l'UE. Chaque UE validée permet à l'étudiant d'acquérir les crédits européens correspondants. Si les éléments (matières) constitutifs des UE non validées ont une valeur en crédits européen, ils sont également

capitalisables lorsque les notes obtenues à ces éléments sont supérieures ou égales à 10 sur 20.

En cas de redoublement ou d'étalement des enseignements sur plusieurs années, la conservation des notes de CC  $\geq$  12/20 dans les matières, UE, semestres non validés est automatique.

Les étudiants ont la possibilité de renoncer à cette conservation, par écrit, dans le mois qui suite la rentrée de la filière. Au-delà, aucune demande ne sera recevable.

En cas de renonciation dûment reçue, seule la nouvelle note sera conservée (écrasement). Il ne sera pas possible de retenir la meilleure des deux notes. En cas d'absence, justifiée ou injustifiée, seule la conséquence de cette absence sera conservée, il ne sera pas fait appel à la note obtenue précédemment.

## UE1 : PRÉPARATION A LA VIE PROFESSIONNELLE

Mention	<b>Biologie Santé</b>		
Parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biochimie Biologie Moléculaire</li> <li>• Biologie Cellulaire Physiologie Animale</li> <li>• Biologie Intégrative dans les Interactions Plantes Microorganismes Environnement</li> </ul>		
Année & Semestre	<b>M1</b> <input checked="" type="checkbox"/> SEMESTRE 1 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 2 <b>M2</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 3 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 4		
Intitulé	<b>UE1 : Préparation à la Vie Professionnelle (PVP)</b>	crédits ECTS :	6
		durée (CM – TD - TP) :	<b>18-22-10</b>
langue dans laquelle est dispensé le cours :		Français/Anglais	
Contenu, programme :	<p>Le but de ce module est de donner aux étudiants i/ une connaissance globale de l'organisation et du fonctionnement d'une entreprise dans les domaines des biotechnologies végétales et animales, de la pharmaceutique et de l'agro-alimentaire et ii/ des compétences écrites et orales en anglais scientifique. Il permet aussi de se familiariser aux concepts de la recherche des informations importantes pour un projet scientifique en particulier mais aussi pour préparer son projet personnel. Ce module donne des bases importantes pour tout étudiant désireux poursuivre son cursus par un M2 recherche ou professionnel.</p> <p><b>Connaissances de l'entreprise (CM 18h ; TD 8h ; TP 4h)</b>          Le capital social, concept et logique du système, les principaux investisseurs possibles (CM 2 h, TD 2h)          Présentation de structures d'entreprises de la start-up au grand groupe et logique de fonctionnement (CM, 2h)          Comparaison entre personnes physiques et personnes morales (TD 2h)          Présentation des différentes structures d'entreprises et exemples de statuts d'entreprise (CM, 2h, TD 2h)          Schéma général de fonctionnement d'une entreprise (TD, 2h)          Séminaires sur des métiers de l'entreprise, de la recherche et sur des enjeux en sciences du vivant (CM 12h)          Visites d'entreprises ou de centres de recherche (TP 4h)</p> <p><b>Anglais (TD 14h ; TP 6h)</b>  <i>Formation à l'écrit</i>          - Révision/acquisition de 6 thèmes de grammaire spécialement utiles pour l'utilisation de l'anglais en milieu scientifique (les temps présents, passés, les formes interrogatives, le passif, les noms indéterminés, les quantificateurs).          - Révision/acquisition de 3 thèmes lexicaux (les pluriels d'origine latine/grecque, les dérivés noms/verbes, les faux amis, les mots de liaison).          - Connaissance des systèmes universitaires des pays anglo-saxons          - Rédaction du CV en anglais          - Apprentissage de la rédaction du courrier, e-mails, lettre de motivation en anglais.          - Acquisition progressive du lexique scientifique commun aux différentes spécialités biologiques. Diffusion du savoir dans les communautés scientifiques : lecture et repérage des spécificités linguistiques et discursives de l'article de recherche.</p> <p><i>Formation à l'oral</i>          - Apprentissage des techniques de communication à l'oral avec support power-point (comment se présenter, prendre contact avec l'auditoire, dire quelle formation on suit, introduire un sujet, présenter un plan, développer un sujet, conclure et inviter les questions, etc)          - Présentation en binôme d'une équipe de biologistes célèbres et de leur découverte(s) ou d'une technique courante dans une des spécialités biologiques.          - Initiation à l'entretien individuel en anglais.          - Pratique du résumé/synthèse par un(e) étudiant(e) à la suite de la présentation.          - Pratique des questions/réponses avec l'ensemble du groupe.</p>		
Compétences acquises :	<p>A la fin de la formation, les étudiants seront capables d'analyser globalement une structure d'entreprise en identifiant son origine, son directeur, son métier et sa situation générale.          Les étudiants sauront par ailleurs quelles sont les étapes et les outils indispensables au développement d'un contact ou d'une collaboration avec les entreprises.          Une vision à 360° de la logique de fonctionnement de l'entreprise et les séminaires sur la recherche leur permettront de mieux visualiser les métiers et opportunités que leur formation scientifique leur offre. Les compétences acquises en Anglais leur permettront de s'ouvrir à une carrière internationale.</p>		

## UE2 : OUTILS D'INVESTIGATION EN BIOLOGIE

Mention	<b>Biologie Santé</b>		
Parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biochimie Biologie Moléculaire</li> <li>• Biologie Cellulaire Physiologie Animale</li> <li>• Biologie Intégrative dans les Interactions Plantes Microorganismes Environnement</li> </ul>		
Année & Semestre	<b>M1</b> <input checked="" type="checkbox"/> SEMESTRE 1 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 2 <b>M2</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 3 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 4		
Intitulé	UE2 : Outils d'Investigation en Biologie (OIB)	crédits ECTS :	6
		durée (CM – TD - TP) :	16-10-24
langue dans laquelle est dispensé le cours :		Français	
Contenu, programme :	<p>Le but de ce module est de donner aux étudiants les connaissances théoriques et pratiques des outils permettant l'étude de différentes molécules (protéines, acides nucléiques, seconds messagers...) dans un contexte biologique donné (stress oxydant, apoptose, signalisation...). Ce module donne des bases importantes pour tout étudiant désirant poursuivre son cursus par un M2 recherche ou professionnel.</p> <p>CM (16h):          1- Les ondes électromagnétiques (4h) - Spectroscopie UV, visible, Infrarouge - mécanismes de l'absorption, de l'émission - les chromophores intrinsèques, extrinsèques – Applications : dosages spectrophotométriques UV, visible. 2- La fluorescence (8h) Principes - spectres d'excitation, d'émission - les fluorophores intrinsèques, extrinsèques - transfert de fluorescence - Applications: utilisation de sondes fluorescentes pour - le dosage du calcium libre intracellulaire (sondes Indo, Fura, aequorine, caméléons), -la localisation subcellulaire des protéines par fusion à la GFP, -l'expression de gènes rapporteurs en utilisant différents types de protéines fluorescentes ou luminescentes, -les interactions protéine/protéine (techniques FRET et BRET), -la détection de processus apoptotiques -la mesure de la fluidité membranaire (FRAP) 3- La radioactivité (4h) - les radionucléides et les différentes émissions radioactives - les processus de désintégration, la décroissance radioactive - exemples d'utilisation de radioisotopes en biologie (compteur à scintillation, autoradiographie et phosphorimager).</p> <p>TD (10h):          Exercices d'application aux techniques d'HPLC, à la microscopie confocale (variants de la GFP et dérivés), à la spectrophotométrie, la spectrofluorimétrie et la radioactivité.</p> <p>TP (24h):          Thèmes abordés en fonction de la pré-orientation M2 choisie : travaux pratiques permettant d'utiliser des techniques appliquées à la physiologie végétale et animale et à la biochimie.</p> <p>Etude des points isobestiques de chromophores - Biotinylation de protéines et dosage/détection de la biotine par spectrofluorimétrie et chimioluminescence - Recherche des conditions optimales de séparation par HPLC de petites molécules biologiques – Microscopie à fluorescence.</p>		
Compétences acquises :	A la fin de la formation, les étudiants connaîtront les principes et seront capables d'utiliser différentes techniques physico-chimiques, biochimiques et biotechnologiques appliquées à l'étude de macromolécules. Ils auront aussi des notions complémentaires de sécurité en laboratoire concernant les risques biologiques et radioactifs. Ils connaîtront aussi quelques applications possibles de ces techniques pour la recherche et l'industrie dans les domaines de la Biologie et de la Santé.		

## UE3 : MANAGEMENT DE PROJET SCIENTIFIQUE

Mention	<b>Biologie Santé</b>		
Parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biochimie Biologie Moléculaire</li> <li>• Biologie Cellulaire Physiologie Animale</li> <li>• Biologie Intégrative dans les Interactions Plantes Microorganismes Environnement</li> </ul>		
Année & Semestre	<b>M1</b> <input checked="" type="checkbox"/> SEMESTRE 1 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 2 <b>M2</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 3 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 4		
Intitulé	UE3 : Management de Projet Scientifique (MPS)	crédits ECTS :	6
		durée (CM – TD - TP) :	16-30-4
langue dans laquelle est dispensé le cours :		Français	
Contenu, programme :	<p>Le but de ce module est de donner aux étudiants une connaissance globale du management de projet (de la synthèse bibliographique à l'analyse statistique) aussi bien dans un environnement de recherche publique que dans une entreprise. Ce module donne des bases importantes pour tout étudiant désirant poursuivre son cursus par un M2 recherche ou professionnel.</p> <p><b><u>Rapport Bibliographique (TD 10h, TP 4h):</u></b> L'objectif est d'apprendre aux étudiants à faire une synthèse bibliographique et un rapport en utilisant les bases de données bibliographiques et un logiciel de gestion des références associé à un traitement de texte. La compréhension du vocabulaire (en particulier celui des opérateurs de recherche) et l'utilisation des outils appropriés pour la recherche d'informations et la structuration d'un rapport correctement illustré leur permettront de développer un mini-projet scientifique intégré.</p> <p><b><u>Management de Projet (CM 10h, TD 6h):</u></b> Histoire et logique du management de projet ou pourquoi le management de et par projet est la règle qui s'impose actuellement (CM 1 h) Sensibilisation à la propriété intellectuelle (CM, 3h) Les différents types de projets et les conséquences en terme d'organisation et de management (CM : 2h) Le management de projet : le concept, le vocabulaire et comment créer le triangle vertueux : coût, délais et qualité (CM, 2h) La rédaction du cahier des charges fonctionnel (TD : 2h) Organisation de réunions avec l'outil QQQQCP et le mind mapping (TD : 2h) La planification : logique, outils et réalisation avec l'outil Gantt project (TD : 2h) Exemples de montage d'un projet industriel ou scientifique (européen, national, régional en partenariat public/privé...CM : 2h)</p> <p><b><u>Design d'expériences et Bio-statistiques (CM 6h, TD 14h):</u></b> Rappels sur les principales notions utilisées en statistique (CM, 2h) Impact du design de l'expérience sur l'analyse statistique des résultats (CM, 2h) Les différents tests statistiques existant et leurs limites d'utilisation (quel test choisir en fonction de l'hypothèse à tester ? CM, 2h) Exercices d'application des statistiques pour l'analyse de résultats d'expériences biologiques (TD 6h). Certains travaux dirigés utiliseront directement des résultats de TP obtenus par les étudiants dans d'autres UE et seront analysés en salle informatique avec l'aide de logiciels conviviaux et en libre accès (TD 8h).</p>		
Compétences acquises :	<p>A la fin de la formation, les étudiants seront capables de réaliser un rapport bibliographique en utilisant un logiciel de gestion des références, de formaliser le cahier des charges et de construire une planification générale d'un nouveau projet. Ceci passera notamment par le design d'expériences en lien avec l'analyse statistique des résultats.</p> <p>Les étudiants sauront par ailleurs quelles sont les étapes et les outils indispensables à une bonne réalisation d'un projet. Ils sauront aussi analyser une situation en passant en revue les différents points majeurs dans la conduite d'un projet.</p>		

## UE4 : SIGNALISATION CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE

Mention	<b>Biologie Santé</b>		
Parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biochimie Biologie Moléculaire</li> <li>• Biologie Cellulaire Physiologie Animale</li> <li>• Biologie Intégrative dans les Interactions Plantes Microorganismes Environnement</li> </ul>		
Année & Semestre	<b>M1</b> <input checked="" type="checkbox"/> SEMESTRE 1 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 2 <b>M2</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 3 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 4		
Intitulé	<b>UE4 : Signalisation Cellulaire et Moléculaire (SCM)</b>	crédits ECTS :	6
		durée (CM – TD - TP) :	<b>34-6-20</b>
langue dans laquelle est dispensé le cours :		Français	
Contenu, programme :	<p>L'objectif pédagogique de ce module est d'apporter aux étudiants une connaissance globale des différents processus de signalisation cellulaire et moléculaire existant chez les procaryotes et eucaryotes (animaux, végétaux, levures...). Ce module donne des bases importantes pour tout étudiant désirant poursuivre son cursus par un M2 recherche ou professionnel.</p> <p><b>CM (34h):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction présentant les liens d'interdépendance qui existent entre l'environnement extracellulaire, la surface cellulaire et la signalisation intracellulaire et les conséquences qui en découlent telles que la différenciation et la mort cellulaire.</li> <li>- Les différents types de signaux : hormones et autres molécules informatives.</li> <li>- L'environnement membranaire : fluidité membranaire et micro-domaines lipidiques.</li> <li>- Les récepteurs membranaires : classification, mise en évidence et critères d'identification, techniques de mesure des affinités ligands-récepteurs, mécanismes d'activation et de désensibilisation.</li> <li>- Les seconds messagers : AMPc, calcium, monoxyde d'azote, formes réactives de l'oxygène, médiateurs lipidiques et leurs cibles cellulaires.</li> <li>- Les éléments des voies de transduction : protéines G, phospholipases, protéines kinases et phosphatases ; exemples de transduction du signal chez les mammifères et chez les plantes.</li> <li>- Signalisation et prolifération/mort cellulaire, contrôle du cycle cellulaire et adhérence cellulaire.</li> </ul> <p><b>TD (6h):</b></p> <p>Exercices relatifs aux cours, à la préparation et à l'exploitation des données des travaux pratiques.</p> <p><b>TP (20h):</b></p> <p>Etude de voies de signalisation moléculaires et cellulaires déclenchées par des stress biotiques ou abiotiques dans des lignées cellulaires animales ou végétales: culture cellulaire, imagerie cellulaire par immunofluorescence, fractionnement subcellulaire et immunoblotting, cytométrie en flux, analyse des métabolites par HPLC.</p>		
Compétences acquises :	<p>Les étudiants acquerront des connaissances et compétences importantes dans le domaine de la signalisation et de la communication cellulaire. Ces connaissances sont essentielles à la compréhension fine des processus physiologiques comme ceux abordés dans de nombreux M2 recherche ou professionnel. De plus, les connaissances acquises couvriront aussi bien la physiologie animale que végétale, les micro-organismes, offrant aux étudiants une vision élargie des concepts de signalisation/communication cellulaires.</p> <p>Les étudiants seront également capables de réaliser un rapport de travaux pratiques en utilisant tous les outils développés en « Management de Projet » et en « Préparation à la Vie Professionnelle ». Ceci passera notamment par le design d'expériences, l'analyse statistique des résultats et la rédaction d'un compte-rendu scientifique clair, synthétique et correctement illustré.</p>		

## UE5 : BIOINFORMATIQUE AVANCÉE

Mention	<b>Biologie Santé</b>		
Parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biochimie Biologie Moléculaire</li> <li>• Biologie Intégrative dans les Interactions Plantes Microorganismes Environnement</li> </ul>		
Année & Semestre	<b>M1</b> <input checked="" type="checkbox"/> SEMESTRE 1 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 2 <b>M2</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 3 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 4		
Intitulé	<b>UE5 : Bioinformatique Avancée (BIA)</b>	crédits ECTS :	6
		durée (CM – TD/CI - TP) :	<b>10-18-12</b>
langue dans laquelle est dispensé le cours :		Français	
Contenu, programme :	<p>Le but de ce module est de donner aux étudiants une connaissance avancée des analyses bioinformatiques nécessaires à tout biologiste. Ce module donne des bases importantes pour tout étudiant désirant poursuivre son cursus par un M2 recherche ou professionnel.</p> <p><b>CM (10h) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Annotation génomique et programmes de prédiction de gène (2h)</li> <li>- Alignements multiples de séquences biologiques, motifs et domaines protéiques (4h)</li> <li>- Bases de données génétiques et projet ENCODE (2h)</li> <li>- Structure tridimensionnelle des biomolécules : analyse et prédiction des structures secondaires et tertiaires des protéines (2h)</li> </ul> <p><b>TD/CI (18h) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apprentissage des logiciels d'annotation génomique (2h)</li> <li>- Apprentissage à l'utilisation des serveurs web et logiciels d'alignement multiple de séquence : comparaison de séquences et alignements multiples (4h)</li> <li>- Les outils de conception et d'analyse des motifs protéiques et de structure 3D (4h)</li> <li>- Principe du clonage in silico d'un fragment d'ADN avec logiciel en libre accès (4h)</li> <li>- L'outil bioinformatique pour l'analyse de données de PCR quantitative (4h)</li> </ul> <p><b>TP (12h) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TP clonage virtuel d'un fragment d'ADN pour réaliser l'expression hétérologue d'une protéine fusionnée à un tag (4h).</li> <li>- TP conception et analyse de motifs protéiques et analyse de structure 3D (4h)</li> <li>- TP d'évaluation des compétences acquises (4h)</li> </ul>		
Compétences acquises :	<p>L'outil bioinformatique permettra aux étudiants de développer des capacités avancées pour : analyser des séquences nucléiques et protéiques, étudier des protéines par une approche de biochimie structurale (3D), réaliser le clonage in-silico pour préparer l'expression hétérologue d'une protéine mutée ou taggée, étudier l'expression de transcrits en analysant des données brutes issues de la PCR quantitative.</p>		



## UE21 : STAGE & ANGLAIS

Mention	<b>Biologie Santé</b>	
Parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biochimie Biologie Moléculaire</li> <li>• Biologie Cellulaire Physiologie Animale</li> <li>• Biologie Intégrative dans les Interactions Plantes Microorganismes Environnement</li> </ul>	
Année & Semestre	<b>M1</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 1 <input checked="" type="checkbox"/> SEMESTRE 2 <b>M2</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 3 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 4	
Intitulé	<b>UE21 : Stage &amp; Anglais (STA)</b>	crédits ECTS : 6
		Durée du stage : 8 semaines (CM – TD - TP) : 0-16-4
langue dans laquelle est dispensé le cours :	Français/Anglais	
Contenu, programme :	<p><b><u>Stage (8 semaines):</u></b> Le stage d'une durée de 8 semaines est effectué en Janvier &amp; Février. Le site de stage se situe en entreprise ou en laboratoire de recherche (privé ou public) en France ou à l'étranger dans le domaine général Biologie-Santé. Ce stage est destiné à permettre aux étudiants d'approcher le monde professionnel des laboratoires publiques (CNRS, INSERM, INRA ou associés) ou privés (par exemple laboratoire de recherche et développement de l'industrie pharmaceutique, biomédicale, agro-alimentaire ou des start-up locales) et à mieux déterminer leur choix vers une voie de master 2 recherche ou professionnel. Le stage fait l'objet d'une convention entre l'université de Bourgogne et l'entreprise ou laboratoire d'accueil de l'étudiant. La recherche de stage est faite par l'étudiant. Il s'agit d'une procédure individuelle nécessitant d'assister à différentes ateliers pour préparer un CV, une lettre de motivation, et l'entretien, en coordination avec le Pôle Formation de la Vie Universitaire. Le stage fait l'objet d'un rapport écrit de vingt pages qui doit respecter les modalités de la fiche d'instructions fournie par l'enseignant responsable des stages et être remis dans les délais impartis. Chaque étudiant devra faire une soutenance orale pour présenter son stage et répondre aux questions du jury. Le jury attribue à chaque étudiant une note définitive tenant compte de l'ensemble du travail de l'étudiant (rapport écrit, oral, réponses aux questions du jury, appréciation du maître de stage).</p> <p><b><u>Anglais (TD 16h, TP 4h):</u></b> Formation à l'écrit I. Révision/acquisition de thèmes de grammaire spécialement utiles pour l'utilisation de l'anglais en milieu scientifique (noms composés, articles a/the/Ø, modaux, doubles constructions verbales). II. Rédaction d'un résumé du stage effectué en janvier-février, en suivant les conventions de l'Abstract scientifique. Formation à l'oral : I. Présentation individuelle du laboratoire ou de l'entreprise où l'étudiant souhaiterait faire son stage de M2 avec power-point à l'appui II. Entraînement à la compréhension orale de locuteurs natifs au laboratoire de langues à partir de bandes audio (enregistrées sur BBC 4 Science). Une préparation à la certification en langue anglaise (TOEIC) est proposée à tous les étudiants du M1 Biologie Santé au second semestre.</p>	
Compétences acquises :	<p>Le stage permet d'avoir une première expérience professionnelle qui permet de guider l'étudiant dans son orientation future. Les rapports écrits (stage plus rapport bibliographique) sont destinés à acquérir les bases nécessaires à ce type d'activité fréquente dans de nombreux secteurs de la Biologie Santé. La présentation orale est également formatrice pour les différents secteurs de la Biologie Santé. En effet, la présentation orale de l'avancement des travaux de recherche ou autres est habituelle et également fréquente en milieu professionnel public ou privé. En parallèle cette UE vise à développer l'autonomie dans l'utilisation de la langue anglaise écrite et orale. L'étudiant peut également suivre une préparation afin de passer de façon volontaire la certification TOEIC à la fin de son année de M1.</p>	

## UE22 : PHYSIOPATHOLOGIE MÉTABOLIQUE ET THÉRAPIES INNOVANTES

Mention	<b>Biologie Santé</b>		
Parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Biologie Cellulaire Physiologie Animale</b></li> <li>• <b>Biochimie Biologie Moléculaire (option)</b></li> </ul>		
Année & Semestre	<b>M1</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 1 <input checked="" type="checkbox"/> SEMESTRE 2 <b>M2</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 3 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 4		
Intitulé	UE22 : Physiopathologie métabolique et thérapies innovantes (PPM)	crédits ECTS :	6
		durée (CM – TD - TP) :	<b>28-12-20</b>
langue dans laquelle est dispensé le cours :		Français	
Contenu, programme :	<p>L'objectif de cette UE est d'apporter aux étudiants des bases solides concernant l'étiologie de certaines pathologies métaboliques liées à la surcharge pondérale, au vieillissement ou encore à l'environnement en abordant les aspects thérapeutiques. Cette UE est destinée à sensibiliser les étudiants à des thèmes intéressants des équipes de recherche du tissu local et donc susceptibles de les accueillir en M2R et en doctorat.</p> <p><b>CM (28h)</b>  <u>I- Physiopathologie de l'obésité et du diabète</u>            a) Epidémiologie de l'obésité et des diabètes de type I et II. Paramètres cliniques et marqueurs altérés.            b) Dérégulations métaboliques dans les organes clés du métabolisme énergétique : Insulino-résistance ; dysfonctionnement du tissu adipeux atrophie ; mécanismes moléculaires de la lipotoxicité et de la glucotoxicité ; stress du réticulum ; inflammation ; autoimmunité ; dysfonctionnement mitochondrial ; rôle de la flore intestinale.            c) Complications: Pathologies vasculaires et cardiaques ; hypertension ; rétinopathie ; athérosclérose  <u>II- Pathologies liées à l'âge, à l'environnement et à la génétique</u>            a) Maladies neuro-dégénératives, b) Prédispositions génétiques, Facteurs épigénétiques (alimentation, perturbateurs endocriniens...) et pathologies, c) DMLA            d) Rythmes biologiques.</p> <p><b>TD (12h)</b>            Etude d'approches thérapeutiques récentes et innovantes à travers l'analyse de publications : Ex. Traitement de l'obésité et du diabète ; Conséquences métaboliques de la chirurgie bariatrique ; Cellules souches, thérapie cellulaire et thérapie génique ou autres sujets d'actualité.</p> <p><b>TP (20h)</b>            Etude des dérégulations du métabolisme glucido-lipidique induites par un régime obésogène chez la souris.            Mesure de la tolérance au glucose et de la sensibilité à l'insuline (OGTT, ITT) Techniques opératoires, prélèvement d'organes, analyse des paramètres sanguins (glucose, triglycérides, cholestérol, lipoprotéines), dosage des triglycérides hépatiques, mesure de l'activité et de l'expression d'enzymes de la néoglucogenèse et de la lipogenèse. Calculs, interprétations et analyse statistique de l'ensemble des résultats. Compte-rendu sous forme d'une communication scientifique orale.</p>		
	<p>En suivant cette UE et en s'appuyant sur les enseignements de Physiologie Animale dispensés en Licence, les étudiants vont acquérir des connaissances solides concernant les mécanismes cellulaires et moléculaires à l'origine de pathologies métaboliques. Ils vont également être informés sur les stratégies thérapeutiques en place ou d'avenir. De plus, les travaux pratiques permettront de les sensibiliser à l'utilisation des modèles murins et à des techniques couramment utilisées en recherche pour l'étude du métabolisme.</p>		
Compétences acquises :			

## UE23 : BIOTECHNOLOGIES ET GÉNIE GÉNÉTIQUE

Mention	<b>Biologie Santé</b>		
Parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biochimie Biologie Moléculaire</li> <li>• Biologie Intégrative dans les Interactions Plantes Microorganismes Environnement</li> </ul>		
Année & Semestre	<b>M1</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 1 <input checked="" type="checkbox"/> SEMESTRE 2 <b>M2</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 3 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 4		
Intitulé	<b>UE23</b> : Biotechnologies et Génie Génétique ( <b>BGG</b> )	crédits ECTS :	6
		durée (CM – TD - TP) :	<b>24-12-24</b>
langue dans laquelle est dispensé le cours :		Français	
Contenu, programme :	<p>Le but de ce module est de donner aux étudiants une connaissance avancée en Génie Génétique appliqué aux Biotechnologies. Ce module donne des bases importantes pour tout étudiant désirant poursuivre son cursus universitaire par un M2 recherche, ou M2 professionnel.</p> <p><b>CM (24h) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition et/ou rappels, techniques de base : manipulation avec enzymes de restriction et de modifications, Stratégie de clonage. Propriétés biologiques des plasmides, cosmides, YAC, BAC et autres vecteurs spécialisés (2h).</li> <li>- Etiquetage du génome, piégeage de promoteur (2h)</li> <li>- Analyse spatio-temporelle des gènes (différents gènes rapporteurs, hybridation in situ ,...) et notion de promoteur (constitutif, inductible, cellule/tissu/organe/organisme dépendant...) (2h)</li> <li>- Transfert de gènes direct (cellules animales) par liposomes chimiques - transfection stable vs transitoire, test de trans-activation sur promoteur naturel, sur élément de réponse isolé (2h)</li> <li>- Transfert de gènes dans les cellules et les embryons, par addition ou substitution (recombinaison homologue) ; rétrovirus/adénovirus, système Cre/LoxP et transgénèse conditionnelle (mutation inductible Cre/LBD du récepteur E2) (2h)</li> <li>- Transgénèse animale par insertion aléatoire (3h)</li> </ul> <p>siRNA, shRNA, miRNA : considérations générales et techniques pour une utilisation optimale (3h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transfert de gènes indirect <i>via</i> des vecteurs biologiques (Agrobactéries, virus....) chez les plantes et les champignons (2h30). Transformation stable et transitoire chez les plantes et applications en amélioration variétale. Transformation de cellules fongiques (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>, <i>Pichia pastoris</i>, champignons filamenteux...) et applications industrielles (fermentation) ou médicales.</li> <li>- Surexpression, inactivation d'une séquence codante (Virus-induced gene silencing), génétique inverse, mutagenèse naturelle (variation somaclonale), ou induite (ionisante, chimique, insertionnelle) et sélection de transformants végétaux (2h30)</li> <li>- Production de protéines recombinantes chez les cellules animales, cellules végétales, les levures, les procaryotes et les cellules d'insecte (3h).</li> </ul> <p><b>TD (12h):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche d'amorces pour la PCR, sous-clonage et ligation, mutagenèse dirigée, transfection stable et transitoire. Souris ou plantes transgéniques, knock-out, exemples de thérapie génique.</li> <li>- Utilisation de marqueurs polymorphes (RFLP, microsatellites, VNTR) pour l'identification génétique.</li> <li>- Méthodes d'étude des interactions ADN-Protéines et tests fonctionnels en transfection.</li> </ul> <p><b>TP (24h):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Test de transactivation cellulaire (activité reportrice « Luciférase ») sur promoteur naturel ou élément de réponse naturel sauvage, ou muté ponctuellement.</li> <li>- Transformation de cellules végétales et/ou de levures pour réaliser une expression transitoire/stable d'une protéine d'intérêt.</li> </ul>		
Compétences acquises :	Les étudiants auront développé des compétences en Génie Génétique pour pratiquer de multiples techniques d'ADN recombinant afin de réaliser différentes stratégies d'expression à finalité biotechnologique.		

## UE26 : GÉNOMIQUE, TRANSCRIPTOMIQUE, PROTÉOMIQUE

Mention	<b>Biologie Santé</b>		
Parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Biochimie Biologie Moléculaire</b></li> </ul>		
Année & Semestre	<b>M1</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 1 <input checked="" type="checkbox"/> SEMESTRE 2 <b>M2</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 3 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 4		
Intitulé	<b>UE26 : Génomique, Transcriptomique, Protéomique (OMICS)</b>	crédits ECTS :	6
		durée (CM – TD/CI - TP) :	<b>22-16-12</b>
langue dans laquelle est dispensé le cours :		Français	
Contenu, programme :	<p>Le but de ce module est de donner aux étudiants des bases importantes dans l'utilisation des technologies « omiques » (génomique, transcriptomique, protéomique, métabolomique,...) et l'analyse de métadonnées générées pour étudier de façon globale, et sans à priori, un processus biologique complexe.</p> <p><b>CM (22h) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Génomique : nouvelles techniques de séquençage à haut débit, détection de polymorphismes, diagnostic moléculaire des maladies (2h)</li> <li>- Analyse de transcriptomique : de l'échantillon à l'analyse des données (3h)</li> <li>- Protéomique : Spectrométrie de masse, techniques 2-D, identification à grande échelle des protéines et de leurs modifications post-traductionnelles, protéomique quantitative (8h)</li> <li>- Puces à protéine, Interactomique et Métabolomique (4h)</li> <li>- Interaction du génome avec les facteurs de transcription, Chip on Chip (4h)</li> <li>- Introduction aux travaux pratiques - (1h)</li> </ul> <p><b>TD (16h):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyses de publications utilisant les techniques de génomique, transcriptomique, protéomique et métabolomique (5h)</li> <li>- Transcriptomique : tri des données et analyse de résultats de microarrays, analyse par coefficient de corrélation, construction de dendrogramme, test statistique, exploration de voies métaboliques (8h)</li> <li>- Protéomique : Identification de protéines par analyse de données de spectrométrie de masse PMF et MS/MS (3h)</li> </ul> <p><b>TP (12h):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse et comparaison des profils de modifications post-traductionnelles de protéines et/ou validation de données transcriptomiques par analyse qPCR des transcrits sur un génotype sauvage comparé à un génotype muté.</li> </ul>		
	<p>Les étudiants se familiariseront avec les démarches scientifiques utilisant ces technologies « omiques » pour décortiquer, à différents niveaux (ADN, ARNm, protéines, métabolites), des processus biologiques complexes tout en développant des capacités à analyser des métadonnées.</p>		

## UE28 : PHARMACOLOGIE MOLÉCULAIRE ET PHARMACOTHÉRAPIES

Mention	<b>Biologie Santé</b>		
Parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biochimie Biologie Moléculaire</li> <li>• Biologie Cellulaire et Physiologie Animale</li> <li>• Signalisation Cellulaire et Moléculaire (UFC, option)</li> </ul>		
Année & Semestre	<b>M1</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 1 <input checked="" type="checkbox"/> SEMESTRE 2 <b>M2</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 3 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 4		
Intitulé	UE28 : Pharmacologie Moléculaire et Pharmacothérapies (PMP)	crédits ECTS :	6
		durée (CM – TD - TP) :	22-12-16
langue dans laquelle est dispensé le cours :		Français	
Contenu, programme :	<p>Le but de ce module est de donner aux étudiants des notions avancées et récentes en pharmacologie et pharmacothérapies. Ce module donne des bases importantes pour tout étudiant désirant poursuivre son cursus par un M2 recherche ou professionnel.</p> <p><b>CM (22h):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Approfondir les connaissances en pharmacologie et pharmacothérapies</li> <li>- Cibles cellulaires en pharmacothérapies (exemples : cancer, maladies neurodégénératives...)</li> <li>- Chimiothérapies</li> <li>- Biotechnologies pharmaceutiques et thérapies innovantes (thérapies génique et cellulaire)</li> <li>- Thérapeutique : du concept au bon usage des produits de santé</li> <li>- Initier les étudiants aux stratégies de recherche et développement des produits de santé</li> </ul> <p><b>TD (12h):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- projet tuteurés et analyse d'articles dans le domaine des pharmacothérapies</li> <li>- Initier les étudiants aux stratégies de recherche et développement des produits de santé</li> </ul> <p><b>TP (16h):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivie du métabolisme d'un médicament et analyse des métabolites par HPLC.</li> </ul>		
Compétences acquises :	<p>Les étudiants auront développé des capacités concernant:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les concepts de pharmacothérapies</li> <li>- les cibles moléculaires du médicament et les voies de signalisation associées</li> <li>- la compréhension des stratégies de recherche et développement des produits de santé.</li> </ul>		

## UE29 : MOLÉCULES BIOACTIVES

Mention	<b>Biologie Santé</b>		
Parcours	• <b>Biochimie Biologie Moléculaire</b>		
Année & Semestre	<b>M1</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 1 <input checked="" type="checkbox"/> SEMESTRE 2 <b>M2</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 3 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 4		
Intitulé	<b>UE29: Molécules BioActives :          synthèse de molécules et biotests          (MBA)</b>	crédits ECTS :	6
		durée (CM – TD - TP) :	<b>8-0-42</b>
langue dans laquelle est dispensé le cours :		Français	
Contenu, programme :	<p>Cette UE réunit plusieurs champs disciplinaires (chimie, biochimie et microbiologie) et s'adresse à un public d'étudiants ayant des connaissances générales de niveau licence dans ces domaines. Des rappels tant théoriques que techniques seront effectués par les enseignants pour permettre un suivi de l'UE par tous les étudiants non spécialistes de ces disciplines.</p> <p>L'objectif de cette UE est de présenter aux étudiants, dans le cadre d'un travail collaboratif entre le chimiste, le biochimiste et le microbiologiste, diverses classes de molécules à visées thérapeutiques. Au cours de séances de travaux pratiques, les étudiants prépareront, par voie synthétique, hémi synthétique ou par extraction, des molécules dont l'activité sera testée sur des cultures cellulaires. Des molécules présentant soit des propriétés anticancéreuses, soit des propriétés antibiotiques seront plus particulièrement étudiées.</p> <p><b>CM 8h :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exemple de préparation de molécules antibiotiques et anticancéreuses.</li> <li>- Exemple de molécules végétales à activité antitumorales : ellipticine, vinblastine, vincristine, taxol ...</li> <li>- Exemple de Molécules végétales antipaludiques</li> <li>- Recherche de molécules végétales actives contre le virus du sida. Sont traités la découverte, la structure et le mode d'action de ces molécules et de certains de leurs dérivés.</li> <li>- Micro-organismes producteurs d'antibiotiques. Physiologie et mode de croissance. Mode d'action et systèmes de résistance.</li> <li>- Microorganismes et agents anti-microbiens</li> </ul> <p><b>TP 42h:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Préparation par extraction, hémi synthèse ou synthèse totale de molécules ayant des propriétés antibiotiques ou anticancéreuses. Analyse spectroscopique des molécules (RMN, SM, IR, UV).</li> <li>- Détermination de l'efficacité du produit par comptage cellulaire. Tests de cytotoxicité (MTT, XTT, crystal violet) basés sur la mesure de l'activité mitochondriale. marquage de l'ADN.</li> <li>-Test de molécules antimicrobiennes sur différents genres bactériens, dans différentes conditions physiologiques (planctonique ou biofilms).</li> </ul>		
Compétences acquises :	Les étudiants auront développé des capacités de synthèse, d'hémi-synthèse, et d'extraction de molécules chimiques à propriétés biologiques intéressantes découvertes après réalisation de tests de criblage sur cellules cancéreuses et sur bactéries.		

## UE32 : IMMUNO-PATHOLOGIES IMMUNO-THÉRAPIES

Mention	<b>Biologie Santé</b>	
Parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biochimie Biologie Moléculaire</li> <li>• Biologie Cellulaire et Physiologie Animale (option)</li> <li>• Signalisation Cellulaire et Moléculaire (UFC, option)</li> </ul>	
Année & Semestre	<b>M1</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 1 <input checked="" type="checkbox"/> SEMESTRE 2 <b>M2</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 3 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 4	
Intitulé	UE32 : Immuno Pathologies et Immuno Thérapies (IPIT)	crédits ECTS : 6
		durée (CM – TD - TP) : 20-18-12
langue dans laquelle est dispensé le cours :		Français
Contenu, programme :	<p><b>CM (20h):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rappels des bases d'immunologie</li> <li>- Design d'anticorps et anticorps thérapeutiques et applications</li> <li>- Etudes des relations système immunitaire et cancer, immunothérapies ciblées cancer</li> <li>- Prions, virus et tropisme cellulaire: HIV et SIDA, influenza, virus émergents, développement de nouveaux vaccins...</li> <li>- Immunothérapies des maladies auto-immunes</li> </ul> <p><b>TD (18h):</b> Préparation et correction d'exercices réalisés à partir d'articles scientifiques, sur des thèmes variés - Présentations autour de différents thèmes d'actualité d'articles récents de la littérature scientifique. Chaque étudiant présente un article, et un débat est proposé à la suite des exposés.</p> <p><b>TP (12h) :</b> Etude des cellules de l'immunité : Préparation et caractérisation des sous-populations cellulaires immunitaires chez le poisson zèbre (observations de macrophages et neutrophiles dans des larves transgéniques de poisson zèbre) et la souris. Activation des cellules immunitaires et induction de la mort cellulaire des cellules tumorales. Analyse des cellules immunitaires par cytométrie en flux. Mise en évidence de l'effet immuno-modulateur de la chimiothérapie.</p>	
Compétences acquises :	<p>Mobilisation des connaissances en immunologie et biologie moléculaire, rappel de connaissances de bases en virologie, cancérologie et sur différentes pathologies.</p> <p>Approfondissement des connaissances en immunologie préclinique, avec des perspectives appliquées.</p> <p>Initiation à l'esprit critique sur des articles de recherche, et sur des exemples de nouvelles thérapies (immunothérapies adaptées à des pathologies, design de protocoles, tests précliniques, modèles animaux)</p>	

## UE 33 : INTERACTIONS PLANTES MICRO-ORGANISMES

Mentions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Biologie Santé (porteur)</b></li> <li>• <b>Sciences de la Terre et des Planètes, Environnement (option)</b></li> </ul>		
Parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Biologie Intégrative dans les Interactions Plantes Microorganismes Environnement</b></li> <li>• <b>Biochimie Biologie Moléculaire (option)</b></li> <li>• <b>Vigne-Vin-Terroir (option)</b></li> </ul>		
Année & Semestre	<b>M1</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 1 <b>M2</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 3	<input checked="" type="checkbox"/> SEMESTRE 2 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 4	
intitulé :	<b>UE 33 (IPM)</b> Interactions Plantes Microorganismes	crédits ECTS : 6	
		durée (CM – TD – TP) :	<b>22-8-20</b>
langue dans laquelle est dispensé le cours :	Français/Anglais		
contenu, programme :	<p>Le but de ce module est de donner aux étudiants une connaissance globale des différents types de relations plantes-microorganismes (mutualisme versus pathogénèse, gradient allant du parasitisme au mutualisme) ainsi que des mécanismes sous-jacents. En conséquence, ce module dispense des bases scientifiques importantes pour tout étudiant désireux de poursuivre son cursus par un M2 (recherche ou professionnel) en lien avec l'agroécologie.</p> <p><b>Pathogénèse/défense (10h CM, 4h TD, 12h TP)</b>          Cette partie vise à définir les concepts généraux relatifs à la phytopathologie et à la résistance (immunité) des plantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les différents types de pathogènes (incluant virus) et leurs stratégies d'infection (2h CM).</li> <li>- Réactions de défense des plantes (8h CM) : reconnaissance (perception) et signalisation précoce (2h CM), signalisation tardive (phytohormones ; 2h CM), résistance ontogénique : différence de résistance à Botrytis entre des baies vertes et des baies verrées (2h CM) et résistance induite (2h CM).</li> <li>- Aspects coûts/bénéfices de la résistance induite et facteurs impactant le niveau de résistance (génotype, nutrition, facteurs environnementaux) (2hTD)</li> <li>- Méthodologie associée à l'évaluation de la résistance : discussion autour de la mise au point de protocoles innovants et pertinents (2h TD)</li> <li>- Mise en pratique des principes : dans l'interaction arabette / Botrytis - comparaison des niveaux de sensibilité / résistance dans différents génotypes végétaux (sauvage / mutants) avec caractérisation de certaines activités enzymatiques liées à la résistance (12h TP)</li> </ul> <p><b>Mutualisme (12h CM, 4h TD, 8h TP)</b>          Cette partie vise à définir les concepts généraux relatifs au mutualisme et en particulier aux interactions symbiotiques endomycorhiziennes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepts de mutualisme. Les différents types d'interactions plantes-microorganismes mutualistes (2h CM).</li> <li>- Aspects écologiques et évolutifs des symbioses plantes/microbes : évolution des mycorhizes (histoire évolutive, phylogénie, gradient mutualisme/parasitisme, liens avec évolution des symbioses à nodosités) (2h CM) ; Ecologie des mycorhizes (2h CM) et évolution des génomes de champignons biotrophes/necrotrophes /saprotrophes (2h CM)</li> <li>- Intérêt des mycorhizes pour la nutrition végétale : prélèvements, transport et échange des nutriments - études de cas concrets (2h CM)</li> <li>- Notion de réseaux mycéliens communs et communication entre plantes <i>via</i> le réseau hyphal (2h CM + 2hTD)</li> <li>- Exposés bibliographiques traitant de la mycorhization de la vigne (2h TD)</li> <li>- Mise en pratique des connaissances : évaluation de la mycorhization de ceps de vignes – intensité de mycorhization et diversité (8h TP).</li> </ul>		
Compétences acquises :	A la fin de la formation, les étudiants seront capables de comprendre les concepts de réponse des plantes à leur environnement biotique (microbien) ainsi que les mécanismes sous jacents.		



## UE 34 : ASPECTS MOLÉCULAIRES DES MALADIES GÉNÉTIQUES

Mention	<b>Biologie Santé</b>		
Parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalisation Cellulaire et Moléculaire (UFC, porteur)</li> <li>• Physiologie Neurosciences et Comportement (UFC, option)</li> <li>• Biochimie Biologie Moléculaire (uB, option)</li> </ul>		
Année & Semestre	<b>M1</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 1 <input checked="" type="checkbox"/> SEMESTRE 2 <b>M2</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 3 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 4		
intitulé:	<b>UE 34:</b> Aspects Moléculaires des Maladies Génétiques ( <b>AMMG</b> )	crédits ECTS :	6
		durée (CM – TD - TP) :	<b>24-12-18</b>
langue dans laquelle est dispensé le cours :		Français	
Contenu, programme :	<p>Pré-requis : Connaissances de base en génétique formelle et génétique moléculaire.</p> <p><b>CM (24h)</b> L'accent sera mis sur les notions et les démarches spécifiques à la génétique humaine.</p> <p><b>TD (12h)</b> - Exercices d'analyse génétique. - Etudes des stratégies de détection des mutations au niveau cellulaire, génétique et protéique.</p> <p><b>TP (18h)</b> - Caryotypage, - Analyse de polymorphisme mitochondrial par PCR et séquençage, - Analyse d'altérations géniques (translocations chromosomiques) par qPCR et western-blotting.</p>		
Compétences acquises :	<p>Connaissance et maîtrise des notions théoriques et expérimentales pour l'étude de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la génétique fondamentale (modes de transmission classique et non classique),</li> <li>- les méthodes de diagnostic en génétique humaine,</li> <li>- la cartographie génétique et physique du génome humain,</li> <li>- les bases moléculaires de différentes pathologies génétiques (pathologies musculaires, maladies neurologiques, pathologies mitochondriales, cancer),</li> <li>- la thérapie génique humaine (ex vivo, in vivo, à l'aide d'acides nucléiques, par activation de promédicaments, par la thérapie cellulaire, par les cellules souches),</li> <li>- notions de base de bioéthique.</li> </ul>		

## UE 35 : BACTÉRIOLOGIE VIROLOGIE

Mention	<b>Biologie Santé</b>		
Parcours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <span style="color: blue;">Signalisation Cellulaire et Moléculaire (UFC, porteur)</span></li> <li>• <span style="color: orange;">Physiologie Neurosciences et Comportement (UFC, option)</span></li> <li>• <span style="color: blue;">Biochimie Biologie Moléculaire (uB, option)</span></li> </ul>		
Année & Semestre	<b>M1</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 1 <input checked="" type="checkbox"/> SEMESTRE 2 <b>M2</b> <input type="checkbox"/> SEMESTRE 3 <input type="checkbox"/> SEMESTRE 4		
intitulé:	<b>UE 35 : Bactériologie, Virologie (MIC)</b>	crédits ECTS :	6
		durée (CM – TD - TP) :	32 – 12 – 10
langue dans laquelle est dispensé le cours :		Français	
Contenu, programme :	<p><b><u>Bactériologie (22h CM, 12h TD, 10h TP)</u></b></p> <p><b>CM (22h):</b> Structures bactériennes ; croissance bactérienne et métabolisme ; notions d'espèce, de souche et de biodiversité ; cycles biogéochimiques, bactéries du sol et de l'eau ; action des antibiotiques, modes d'action et mécanismes de résistance ; facteurs de virulence bactériens ; génétique des procaryotes ; régulation de l'expression des gènes bactériens ; infections humaines et animales, infections nosocomiales ; les biofilms bactériens ; utilisation des bactéries en biotechnologies ; nouvelles méthodes d'identification ; génomique bactérienne.</p> <p><b>TD (12h):</b> transferts génétiques (conjugaison, transformation, transduction), éléments mobiles, bactériophages. Plasmides bactériens et incompatibilité.</p> <p><b>TP (10h) :</b> Identification et culture des bactéries. Analyse des événements génétiques conduisant au développement de la résistance aux antibiotiques chez la bactérie <i>Pseudomonas aeruginosa</i> par des techniques de biologie moléculaire.</p> <p><b><u>Virologie : CM (10h)</u></b></p> <p>Définition, structure et classification des virus ; multiplication des virus à ADN et ARN ; immunité antivirale ; méthodes de détection des infections virales ; infections à Herpes virus ; infections à Rétrovirus.</p>		
Compétences acquises :	<p>Comprendre la diversité (structurale, biochimique, génomique...) des mondes bactérien et viral.</p> <p>Comprendre la répartition des micro-organismes dans les différents milieux (eau, sol...) et leur rôle fondamental dans les cycles biogéochimiques.</p> <p>Connaître les différentes stratégies de colonisation d'un milieu (mode planctonique ou biofilm).</p> <p>Connaître la pathogénicité des bactéries et des virus ainsi que leur aptitude à résister aux molécules antimicrobiennes. Savoir replacer ces notions à travers quelques exemples de bactéries/virus responsables d'infections humaines.</p> <p>Acquérir les techniques culturales, microscopiques et biochimiques de base permettant d'identifier quelques espèces bactériennes. Utiliser quelques outils de biologie moléculaires permettant d'identifier des mécanismes de résistance aux agents antimicrobiens. Connaître les applications biotechnologiques permises par l'utilisation des micro-organismes</p>		