

Information générale

Objectifs	
Responsable(s)	SIMIER PHILIPPE
Mention(s) incluant ce parcours	master Biologie végétale
Lieu d'enseignement	Tous les enseignements ont lieu à Angers (UFR Sciences)
Langues / mobilité internationale	Enseignements d'Anglais aux semestres 1 et 2
Stage / alternance	Stage obligatoire au semestre 2, en entreprise ou en laboratoire, d'une durée minimale de 6 semaines.
Poursuite d'études /débouchés	Intégration dans un des 3 parcours du Master 2
Autres renseignements	
Conditions d'obtention de l'année	<p>La validation du parcours respecte les M3C (Modalités de Contrôle des Connaissances et des Compétences, anciennement MCCA) qui s'organisent selon trois niveaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niveau I : le Règlement Général de Contrôle des Connaissances et des Compétences (RG3C) de Nantes Université voté au CAC le 31 mars 2023, • Niveau II : les règles particulières de contrôle des connaissances et des compétences de la Faculté des Sciences et des Techniques votées au CG le 29 juin 2023, • Niveau III : les dispositions propres à chaque mention/parcours/UE/EC <p>Les documents associés aux niveaux I et II sont consultables sur le Madoc Master UFR des Sciences et des Techniques -Section M3C. Les dispositions du niveau III sont précisées dans ce document.</p> <p>Conditions de validation de l'année propre au parcours :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Règle de compensation : Au sein de chaque semestre (S1 ou S2), toutes les UE sont compensables entre elles. Les deux semestres sont compensables entre eux (pas de note plancher pour un semestre). • Notes seuil : Conditions de validation du semestre 2 : stage $\geq 10/20$ NB : la note seuil vaut sur les sessions 1 et 2. Il n'est pas possible de les modifier entre deux sessions.

Programme

1 ^{er} SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CM (P)	CM (DS)	CM (DA)	CI	CI (P)	CI (DS)	CI (DA)	TD	TD (P)	TD (DS)	TD (DA)	TP	TP (P)	TP (DS)	TP (DA)	Distanciel	Total																		
Groupe d'UE : Bloc 1 disciplinaire Physiologie et Productions Végétales (8 ECTS)																																						
M1BV Gestion de la nutrition hydrominérale des plantes	X1VA100	4	32	32	0	0	0	0	0	0	2.7	2.7	0	0	10.3	10.3	0	0	0	45																		
M1BV Elaboration de la plante cultivée et des produits végétaux	X1VA110	4	36	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	45																		
Groupe d'UE : Bloc 2 disciplinaire Génomique et Génétique (6 ECTS)																																						
M1BV Génomique végétale	X1VA120	3	20	20	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	0	28																		
M1BV Bioinformatique : Traitement des données omiques	X1VA130	3	12	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	20																		
Groupe d'UE : Bloc 3 disciplinaire Pathologie végétale (4 ECTS)																																						
M1BV Diversité et communauté des bioagresseurs Biologie et détection	X1VN140	4	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0	40																		
Groupe d'UE : Bloc 4 disciplinaire Mathématiques et informatiques (2 ECTS)																																						
M1BV Statistiques	X1VA150	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0	20																		
Groupe d'UE : Bloc 1 transversal métiers et Filières (9 ECTS)																																						
M1BV Connaissances et enjeux des filières du végétal	X1VA160	3	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	0	0	0	0	0	0	0	30																		
M1BV Projets expérimentaux	X1VN100	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	45	0	0	0	45																		
M1BV 3PE Réponse à une offre d'emploi et gestion de projet	X1VA170	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	22	0	0	0	0	22																		
Groupe d'UE : Bloc 2 transversal Anglais (1 ECTS)																																						
M1BV Anglais S1	X1VA180	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16	0	0	0	16																		
Total																				30																	0.00	311.00

2 ^{ème} SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CM (P)	CM (DS)	CM (DA)	CI	CI (P)	CI (DS)	CI (DA)	TD	TD (P)	TD (DS)	TD (DA)	TP	TP (P)	TP (DS)	TP (DA)	Distanciel	Total																			
Groupe d'UE : Bloc 1 disciplinaire Physiologie et Productions Végétales (4 ECTS)																																							
M1BV Elaboration de la qualité du fruit et de la semence	X2VN100	4	22.7	22.7	0	0	0	0	0	0	14	8	0	0	6.3	6.3	0	0	0	43																			
M1BV Interactions sources puits et biologie du fruit	X2VN101		12	12	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	20																			
M1BV Biologie de la semence	X2VN102		10.7	10.7	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	6.3	6.3	0	0	0	23																			
Groupe d'UE : Bloc 2 disciplinaire Génomique et Génétique (4 ECTS)																																							
M1BV Génétique végétale	X2VA150	4	22	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	18	0	0	0	40																			
Groupe d'UE : Bloc 3 disciplinaire Pathologie végétale (2 ECTS)																																							
M1BV Stratégies parasitaires et mutualistes	X2VN110	2	17	17	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	20																			
Groupe d'UE : Bloc 4 disciplinaire Mathématiques et informatiques (7 ECTS)																																							
M1BV Statistiques et plans d'expérimentation	X2VA160	3	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0	0	0	0	0	20																			
M1BV Programmation et modélisation	X2VA170	4	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0	28																			
Groupe d'UE : Bloc 1 transversal Métiers et Filières (3 ECTS)																																							
M1BV Orientation et stage - Entrepreneuriat	X2VA180	3	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16	0	0	4	4	0	0	0	20																			
Groupe d'UE : Bloc 2 transversal Anglais (2 ECTS)																																							
M1BV Anglais S2	X2VA190	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	29	0	0	0	29																			
Groupe d'UE : Bloc 3 transversal Stage (6 ECTS)																																							
M1BV Stage	X2VA200	6	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5																			
Groupe d'UE : Bloc optionnel (1UE au choix parmi 3) (2 ECTS)																																							
M1BV Agronomie	X2VA210	2	6	6	0	0	0	0	0	0	11	11	0	0	0	0	0	0	3	20																			
M1BV Métabolites secondaires	X2VN120	2	14	14	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0	0	0	0	20																			
M1BV Micro organismes associés aux plantes	X2VA220	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0	20																			
Total																				30																		3.00	265.00

Modalités d'évaluation

Mention Master 1ère année

Parcours : M1 Biologie Végétale

Année universitaire

Responsable(s) : SIMIER PHILIPPE

REGIME ORDINAIRE

				PREMIERE SESSION								DEUXIEME SESSION								TOTAL	
				Contrôle continu				Examen				Contrôle continu				Examen				Coeff.	ECTS
CODE UE	INTITULE	UE non dipl.		écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée	écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée				
Groupe d'UE : Bloc 1 disciplinaire Physiologie et Productions Végétales																					
1	X1VA100	M1BV Gestion de la nutrition hydrominérale des plantes	N	obligatoire	3	1						1			3			4	4		
1	X1VA110	M1BV Elaboration de la plante cultivée et des produits végétaux	N	obligatoire	4						4							4	4		
Groupe d'UE : Bloc 2 disciplinaire Génomique et Génétique																					
1	X1VA120	M1BV Génomique végétale	N	obligatoire	2.4	0.6								3				3	3		
1	X1VA130	M1BV Bioinformatique : Traitement des données omiques	N	obligatoire		3								3				3	3		
Groupe d'UE : Bloc 3 disciplinaire Pathologie végétale																					
1	X1VN140	M1BV Diversité et communauté des bioagresseurs Biologie et détection	N	obligatoire	4									4				4	4		
Groupe d'UE : Bloc 4 disciplinaire Mathématiques et informatiques																					
1	X1VA150	M1BV Statistiques	N	obligatoire	1	1								2				2	2		
Groupe d'UE : Bloc 1 transversal métiers et Filières																					
1	X1VA160	M1BV Connaissances et enjeux des filières du végétal	N	obligatoire	3									3				3	3		
1	X1VN100	M1BV Projets expérimentaux	N	obligatoire	2		2							4				4	4		
1	X1VA170	M1BV 3PE Réponse à une offre d'emploi et gestion de projet	N	obligatoire	1									1				1	2		
Groupe d'UE : Bloc 2 transversal Anglais																					
1	X1VA180	M1BV Anglais S1	N	obligatoire	1		1							2				2	1		
Groupe d'UE : Bloc 1 disciplinaire Physiologie et Productions Végétales																					
2	X2VN100	M1BV Elaboration de la qualité du fruit et de la semence	N	obligatoire															4		
	X2VN101	M1BV Interactions sources puits et biologie du fruit			2									2				2			
	X2VN102	M1BV Biologie de la semence			2									2				2			
Groupe d'UE : Bloc 2 disciplinaire Génomique et Génétique																					
2	X2VA150	M1BV Génétique végétale	N	obligatoire	2.8	1.2								4				4	4		
Groupe d'UE : Bloc 3 disciplinaire Pathologie végétale																					
2	X2VN110	M1BV Stratégies parasitaires et mutualistes	N	obligatoire	3									3				3	2		
Groupe d'UE : Bloc 4 disciplinaire Mathématiques et informatiques																					

2	X2VA160	M1BV Statistiques et plans d'expérimentation	N	obligatoire	3										3				3	3
2	X2VA170	M1BV Programmation et modélisation	N	obligatoire	4										4				4	4
Groupe d'UE : Bloc 1 transversal Métiers et Filières																				
2	X2VA180	M1BV Orientation et stage - Entrepreneuriat	N	obligatoire	2										2				2	3
Groupe d'UE : Bloc 2 transversal Anglais																				
2	X2VA190	M1BV Anglais S2	N	obligatoire	1		1								2				2	2
Groupe d'UE : Bloc 3 transversal Stage																				
2	X2VA200	M1BV Stage	N	obligatoire	3		3								6				6	6
Groupe d'UE : Bloc optionnel (1UE au choix parmi 3)																				
2	X2VA210	M1BV Agronomie	N	optionnelle	2										2				2	2
2	X2VN120	M1BV Métabolites secondaires	N	optionnelle	2										2				2	2
2	X2VA220	M1BV Micro organismes associés aux plantes	N	optionnelle	1		1								1		1		2	2
																		TOTAL	60	60

A la seconde session, les notes de contrôle continu correspondent à un report des notes de CC de la première session.

DISPENSE D'ASSIDUITE

				PREMIERE SESSION								DEUXIEME SESSION								TOTAL	
				Contrôle continu				Examen				Contrôle continu				Examen				Coeff.	ECTS
CODE UE	INTITULE	UE non dipl.		écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée	écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée				
Groupe d'UE : Bloc 1 disciplinaire Physiologie et Productions Végétales																					
1	X1VA100	M1BV Gestion de la nutrition hydrominérale des plantes	N	obligatoire			4							4				4	4		
1	X1VA110	M1BV Elaboration de la plante cultivée et des produits végétaux	N	obligatoire			4							4				4	4		
Groupe d'UE : Bloc 2 disciplinaire Génomique et Génétique																					
1	X1VA120	M1BV Génomique végétale	N	obligatoire			3							3				3	3		
1	X1VA130	M1BV Bioinformatique : Traitement des données omiques	N	obligatoire			3							3				3	3		
Groupe d'UE : Bloc 3 disciplinaire Pathologie végétale																					
1	X1VN140	M1BV Diversité et communauté des bioagresseurs Biologie et détection	N	obligatoire			4							4				4	4		
Groupe d'UE : Bloc 4 disciplinaire Mathématiques et informatiques																					
1	X1VA150	M1BV Statistiques	N	obligatoire			2							2				2	2		
Groupe d'UE : Bloc 1 transversal métiers et Filières																					
1	X1VA160	M1BV Connaissances et enjeux des filières du végétal	N	obligatoire			3							3				3	3		
1	X1VN100	M1BV Projets expérimentaux	N	obligatoire			4							4				4	4		
1	X1VA170	M1BV 3PE Réponse à une offre d'emploi et gestion de projet	N	obligatoire			1							1				1	2		
Groupe d'UE : Bloc 2 transversal Anglais																					
1	X1VA180	M1BV Anglais S1	N	obligatoire			2							2				2	1		
Groupe d'UE : Bloc 1 disciplinaire Physiologie et Productions Végétales																					
2	X2VN100	M1BV Elaboration de la qualité du fruit et de la semence	N	obligatoire															4		
	X2VN101	M1BV Interactions sources puits et biologie du fruit					2							2				2			
	X2VN102	M1BV Biologie de la semence					2							2				2			
Groupe d'UE : Bloc 2 disciplinaire Génomique et Génétique																					
2	X2VA150	M1BV Génétique végétale	N	obligatoire			4							4				4	4		
Groupe d'UE : Bloc 3 disciplinaire Pathologie végétale																					
2	X2VN110	M1BV Stratégies parasitaires et mutualistes	N	obligatoire			3							3				3	2		
Groupe d'UE : Bloc 4 disciplinaire Mathématiques et informatiques																					
2	X2VA160	M1BV Statistiques et plans d'expérimentation	N	obligatoire			3							3				3	3		
2	X2VA170	M1BV Programmation et modélisation	N	obligatoire			4							4				4	4		
Groupe d'UE : Bloc 1 transversal Métiers et Filières																					
2	X2VA180	M1BV Orientation et stage - Entrepreneuriat	N	obligatoire			2							2				2	3		

Groupe d'UE : Bloc 2 transversal Anglais																				
2	X2VA190	M1BV Anglais S2	N	obligatoire				2							2				2	2
Groupe d'UE : Bloc 3 transversal Stage																				
2	X2VA200	M1BV Stage	N	obligatoire				6							6				6	6
Groupe d'UE : Bloc optionnel (1UE au choix parmi 3)																				
2	X2VA210	M1BV Agronomie	N	optionnelle				2							2				2	2
2	X2VN120	M1BV Métabolites secondaires	N	optionnelle				2							2				2	2
2	X2VA220	M1BV Micro organismes associés aux plantes	N	optionnelle				2				1					1		2	2
																		TOTAL	60	60

A la seconde session, les notes de contrôle continu correspondent à un report des notes de CC de la première session.

Description des UE

X1VA100	M1BV Gestion de la nutrition hydrominérale des plantes
Lieu d'enseignement	Angers
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 45h Répartition : CM : 32h TD : 2.7h CI : 0h TP : 10.3h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Gestion de la nutrition hydrominérale des plantes 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Lire et analyser (analyse critique) d'articles scientifiques : présenter par écrit ou par oral de synthèses ou résumés ; Connaître la physiologie de la plante sous stress ; Connaître les principes de gestion de la fertirrigation, les méthodes de mesures des besoins des plantes, les méthodes d'apport ; Connaître le principe, l'intérêt des cultures hors-sol, savoir calculer les équilibres ioniques d'une solution nutritive, savoir mettre en oeuvre une culture hors-sol et analyser les symptômes de carences minérales.
Contenu	Stress hydrique et minéral : Impact sur la physiologie des plantes Stress minéral : Impact du déséquilibre minéral induit par carence ou excès en éléments minéraux ; Stress hydrique : Impact de la restriction hydrique induite par la sécheresse ou l'engorgement ; Stress salin : Impact du stress osmotique et de la toxicité induite par l'accumulation d'ions Na ⁺ . Gestion de la fertirrigation en culture Gestion et pilotage de la fertirrigation en culture en sol, en hors-sol et en verger : Elaboration des solutions fertilisantes, méthodes d'apports, pilotage des fertirrigations, les substrats de culture hors-sol : propriétés et différents types.
Méthodes d'enseignement	Une grande partie des enseignements est en Anglais
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X1VA110	M1BV Elaboration de la plante cultivée et des produits végétaux
Lieu d'enseignement	Angers
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 45h Répartition : CM : 36h TD : 0h CI : 0h TP : 9h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	

Pondération pour chaque matière	Elaboration de la plante cultivée et des produits végétaux 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Comprendre l'objectif et le principe des différentes techniques de production en horticulture et grandes cultures en lien avec les exigences agronomiques et économiques.</p> <p>Connaître l'itinéraire cultural de certaines cultures et savoir adapter les connaissances acquises à la compréhension d'autres itinéraires culturaux.</p> <p>Connaître le principe et savoir pratiquer certaines techniques horticoles de multiplication des plantes (semis, bouturage, greffage, marcottage, division).</p> <p>Savoir analyser les réponses des plantes à des conditions de culture contrastées.</p> <p>Comprendre comment s'élabore l'architecture d'une plante ligneuse. Acquérir des connaissances sur la physiologie du débourrement des bourgeons, la mobilisation des ressources et l'élaboration de la biomasse en réponse aux contraintes de l'environnement.</p> <p>Savoir mobiliser ces connaissances pour maîtriser la forme des plantes ligneuses par des conduites culturales optimisées.</p> <p>Savoir travailler en groupe (organisation, répartition du travail).</p> <p>Savoir présenter de manière concise, dynamique et pertinente une étude de cas.</p>
Contenu	<p>Multiplication végétative et sexuée des plantes cultivées</p> <p>Dormances, reprise de croissance et croissance secondaire chez les ligneux</p> <p>Élaboration de la biomasse</p> <p>Mise en réserves et mobilisation des réserves carbonées et azotées</p> <p>Conduites culturales pour l'élaboration de la plante et produits végétaux :</p> <p>Conduite de grandes cultures</p> <p>Vergers et conduite de l'arbre fruitier : Type de vergers, maîtrise de l'équilibre vigueur/fertilité de l'arbre fruitier par porte-greffe, taille, éclaircissage, arcure.</p> <p>Conduite des plantes horticoles sous abris : Maîtrise des facteurs climatiques sous abris (T°, lumière, CO2) et moyens (équipements thermiques, éclairages, fumure carbonée), quelques exemples de conduites culturales.</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X1VA120	M1BV Génomique végétale
Lieu d'enseignement	
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 28h Répartition : CM : 20h TD : 4h CI : 0h TP : 4h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Génomique végétale 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Comprendre les techniques mises en oeuvre en génomique structurale et fonctionnelle, en transgénése et en édition de génomes.</p> <p>Comprendre le lien entre les outils de génétique et ceux propres à la génomique.</p> <p>Comprendre les enjeux et limites actuelles liées à ces types d'analyse.</p>

Contenu	L'objectif de ce module est de permettre aux étudiants d'apprendre à connaître les grands enjeux de la génomique et des techniques d'étude et de modification des génomes végétaux. Il se base sur trois thèmes : (1) Cartographie physique des génomes, (2) Acquisition et analyse des données transcriptomiques et protéomiques et enfin (3) outils de modification moléculaire des génomes.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X1VA130	M1BV Bioinformatique : Traitement des données omiques
Lieu d'enseignement	Angers
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 20h Répartition : CM : 12h TD : 8h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Bioinformatique : Traitement des données omiques 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Comprendre les techniques mises en oeuvre en génomique structurale et en transgène. Analyser des données transcriptomiques (Puces, RNAseq) Analyser des données protéomiques Comprendre le lien entre les outils de génétique et ceux propres à la génomique. Comprendre les enjeux et limites actuelles liées à ces types d'analyses.
Contenu	L'objectif de ce module est de permettre aux étudiants d'apprendre à utiliser les outils nécessaires à l'étude des génomes dans leur totalité, mais aussi à connaître les grands enjeux de la génomique et des techniques d'étude et de modification des génomes végétaux. Il se base sur trois thèmes : (1) structure et annotation des génomes, (2) Acquisition et analyse des données transcriptomiques et protéomiques et enfin (3) Outils de modification moléculaire des génomes. Ces connaissances nouvelles présentées en cours seront mises en oeuvre au cours des séances de TD et de TP. Les étudiants apprendront aussi à analyser des données protéomiques à l'aide des outils standards pour identifier des peptides, les visualiser et les quantifier, ainsi que prédire les modifications post-traductionnelles. Enfin, ils seront confrontés à des jeux de données de marquage moléculaire, en préparation du module « Génétique végétale » du semestre 2.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X1VN140	M1BV Diversité et communauté des bioagresseurs Biologie et détection
Lieu d'enseignement	Angers
Niveau	Master
Semestre	1

Responsable de l'UE	SIMIER PHILIPPE
Volume horaire total	TOTAL : 40h Répartition : CM : 20h TD : 0h CI : 0h TP : 20h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Diversité et communauté des bioagresseurs Biologie et détection 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Compréhension de la dynamique des populations pathogènes des plantes Identification et détection des bioagresseurs des végétaux
Contenu	Dans cette UE, la diversité des bioagresseurs des végétaux sera explorée à partir d'exemples des principaux pathogènes fongiques, bactériens, viraux, et de plantes parasites. Les mécanismes fondamentaux structurant les communautés de microorganismes permettront d'en comprendre les cycles biologiques, la diversité génétique et pathologique. Les outils de biologie moléculaire pour la détection et le suivi épidémiologique des populations de bioagresseurs seront présentés à l'occasion de Cours Magistraux et séances de Travaux Pratiques. L'objectif est de montrer comment l'intégration de ces connaissances des populations pathogènes permet d'envisager comment mettre en place les méthodes de détection et de lutte les mieux adaptées.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X1VA150	M1BV Statistiques
Lieu d'enseignement	Anglais
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 20h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 20h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Statistiques 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Développer/renforcer les cadres et outils d'analyses statistiques inhérents à l'étude des systèmes dynamiques complexes dans les sciences biologiques et environnementales

Contenu	Le contenu de cet enseignement concerne une remise à niveau de l'interface analytique (Rstudio), des modèles linéaires à effets fixes (matrice de corrélation, régression linéaire simple et multiple, analyse de variances à k facteurs, modèle de covariance, GLM (distribution binomiale, poisson), la transformation de variables, l'interaction entre variables, la sélection de modèles, l'analyse résidus, les méthodes d'analyses multivariées en développant le cas de l'analyse en composante principale (ACP).
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X1VA160	M1BV Connaissances et enjeux des filières du végétal
Lieu d'enseignement	Angers
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 30h Répartition : CM : 0h TD : 30h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Connaissances et enjeux des filières du végétal 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Avoir une vision globale des enjeux des productions végétales en Europe et au niveau international Savoir positionner les acteurs et le rôle de chacun. Savoir trouver et utiliser l'information économique. Assimiler les outils théoriques mobilisables en tant qu'acteurs de ces filières.
Contenu	Ce module a pour vocation de présenter les enjeux, les acteurs et l'économie des filières du végétal et de présenter le contexte international, national et régional dans lequel ses actions se dérouleront.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X1VN100	M1BV Projets expérimentaux
Lieu d'enseignement	Angers
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	SIMIER PHILIPPE
Volume horaire total	TOTAL : 45h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 45h EAD : 0h
Place de l'enseignement	

UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Projets expérimentaux 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Analyser une problématique et définir une stratégie d'étude en s'appuyant sur la bibliographie. Construire un plan d'expérience en tenant compte des contraintes matérielles (disponibilité) et temporelles (restitution obligatoire à une date fixée).</p> <p>Organiser un travail en équipe pour le suivi des cultures et la gestion des échantillons. Utiliser des connaissances en statistique pour construire un dispositif robuste.</p> <p>Mettre en oeuvre des méthodes de recherche et d'analyses variées (chimiques, moléculaires, microbiologiques...) pour acquérir des résultats.</p> <p>Analyser et mettre en forme les résultats obtenus sous la forme d'un rapport.</p> <p>Restituer les résultats oralement avec un support de présentation de type vidéo et/ou powerpoint.</p>
Contenu	<p>Cette UE propose des projets expérimentaux en relation avec les thématiques coeur du Master (physiologie végétale, phytopathologie, productions végétales, génomique végétale...) à des groupes d'étudiants.</p> <p>Les étudiants seront amenés à construire un protocole, à le mettre en oeuvre, à saisir les résultats et analyser les données. Une présentation de ces projets en anglais sera réalisée par chaque groupe.</p> <p>Ces projets pourront être commandités par des laboratoires de recherche, plateformes techniques, plateformes et autres partenaires de la SFR Quasav ainsi que par des partenaires privés et seront réalisés au sein de ces structures encadrés par un enseignant de la formation.</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X1VA170	M1BV 3PE Réponse à une offre d'emploi et gestion de projet
Lieu d'enseignement	Angers
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 22h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 22h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	3PE Réponse à une offre de stage d'emploi et Gestion de projets 50%
Obtention de l'UE	
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cette UE doit amener l'étudiant :</p> <p>A être capable de faire une enquête puis de synthétiser et transmettre les informations recueillies à l'écrit et à l'oral</p> <p>A formuler son projet professionnel et personnel après avoir pris connaissance des métiers de cadre en lien avec les filières du végétal</p> <p>A choisir son orientation vers un Master 2 Recherche et/ou Professionnel, une préparation à l'Agrégation etc...</p> <p>A rédiger des lettres de motivations, à construire un argumentaire permettant de valoriser ses compétences en fonction des Masters 2 visés, à bâtir et entretenir une e-reputation</p> <p>A construire et gérer une bibliographie.</p>
Contenu	<p>Enquête métiers par groupe ; entretien avec des professionnels ; questionnaire ; poster et présentation orale</p> <p>Conférences de Professionnels (responsables d'entreprises ou de laboratoires, chercheurs...) ; témoignages de diplômés</p> <p>Ateliers de mise en situation : simulation d'entretiens, jeux de rôle, relecture de lettres de candidature ; e-réputation ;</p> <p>Ateliers à la carte (SUIO-IP) ;</p> <p>Formation à Zotero</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X1VA180	M1BV Anglais S1
Lieu d'enseignement	Angers
Niveau	Master
Semestre	1
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 16h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Anglais S1 200%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>On vise le niveau de compétence B2 du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (CECRL) qui est résumé comme suit : « Peut comprendre le contenu essentiel de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité. Peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comporte de tension ni pour l'un ni pour l'autre. Peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités. »</p>
Contenu	<p>Programme permettant de continuer à travailler les cinq compétences en langue (Compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, et interaction orale) à travers des supports authentiques (articles, documentaires, documents audio et vidéo d'internet, graphiques...) et des activités variées (exercices de compréhension, d'expression écrite, jeux de rôle, débats, présentations orales...).</p> <p>Etoffer les connaissances lexicales notamment dans le domaine de spécialité</p> <p>Améliorer la prononciation (bases de phonologie)</p> <p>Revoir et comprendre des points de langue (les temps par exemple)</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X2VN100	M1BV Elaboration de la qualité du fruit et de la semence
Lieu d'enseignement	Angers
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	SIMIER PHILIPPE
Volume horaire total	TOTAL : 43h Répartition : CM : 22.7h TD : 14h CI : 0h TP : 6.3h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	M1BV Interactions sources puits et biologie du fruit 50% M1BV Biologie de la semence 50%
Obtention de l'UE	
Programme	
Liste des matières	- M1BV Interactions sources puits et biologie du fruit (X2VN101) - M1BV Biologie de la semence (X2VN102)

X2VN101	M1BV Interactions sources puits et biologie du fruit
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Angers
Responsable de la matière	SIMIER PHILIPPE
Volume horaire total	TOTAL : 20h Répartition : CM : 12h TD : 8h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Etre capable d'analyser les déterminants moléculaires des activités sources et puits d'une plante Etre capable d'analyser les modifications physiologiques et moléculaires qui accompagnent la maturation des fruits
Contenu	Contrôle des interactions sources-puits de la plante cultivée: Transport phloémien et sa régulation, déterminisme moléculaire des activités sources et puits Bases physiologiques et moléculaires du développement du fruit Paramètres et mesure de la qualité du fruit
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

X2VN102	M1BV Biologie de la semence
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Angers
Responsable de la matière	SIMIER PHILIPPE
Volume horaire total	TOTAL : 23h Répartition : CM : 10.7h TD : 6h CI : 0h TP : 6.3h EAD : 0h

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Disposer de connaissances consolidées sur les thématiques actuelles de recherche en biologie et physiologie des semences</p> <p>Appréhender les enjeux et perspectives en matière d'analyse et de maîtrise de la qualité physiologique des semences</p> <p>Etre capable de comprendre, analyser et synthétiser des processus biologiques complexes en lien avec l'environnement (dormance et qualité des semences)</p> <p>Savoir communiquer avec des méthodes innovantes (diaporama sonorisé)</p> <p>Etre capable de produire, analyser, interpréter et synthétiser à l'écrit et à l'oral des résultats expérimentaux (TP qualité nutritionnelle des semences)</p> <p>Comprendre les valeurs agronomiques et écologiques des semences et comment elles répondent aux enjeux socio-économiques</p>
Contenu	<p>Bases physiologiques et moléculaires qui régulent le développement, la conservation et la germination des graines</p> <p>Concepts de qualité physiologique et nutritionnelle et enjeux de la maîtrise de ces qualités pour la filière semences et une agriculture durable</p>
Méthodes d'enseignement	
Bibliographie	

X2VA150	M1BV Génétique végétale
Lieu d'enseignement	Angers
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 40h Répartition : CM : 22h TD : 0h CI : 0h TP : 18h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Génétique végétale 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Analyser la diversité génétique au sein d'une espèce végétale cultivée :</p> <p>Mettre en place une approche QTL.</p> <p>Produire puis analyser des données de marquage moléculaire.</p> <p>Prendre en compte les facteurs écologiques et historiques dans la compréhension de l'évolution des ressources génétiques des plantes cultivées.</p> <p>Connaître les principales stratégies de préservation des ressources génétiques</p> <p>Connaître les principales stratégies d'amélioration des plantes</p>
Contenu	<p>L'objectif de cette UE est de présenter l'application des concepts de génétique aux végétaux, en particulier les méthodes d'analyse de la diversité génétique et l'étude du déterminisme des caractères quantitatifs. Les facteurs naturels et humains qui agissent ou ont agi historiquement sur la diversité des plantes cultivées, et les moyens mis en oeuvre pour la conserver, seront aussi étudiés.</p> <p>Ces connaissances nouvelles présentées en cours seront mises en oeuvre au cours des séances de TP. Les étudiants produiront et analyseront des données moléculaires permettant de réaliser des études de diversité et de mettre en place une stratégie de cartographie QTL. L'ensemble sera complété par des études de cas.</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X2VN110	M1BV Stratégies parasitaires et mutualistes
Lieu d'enseignement	Angers
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 20h Répartition : CM : 17h TD : 3h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Stratégies parasitaires et mutualistes 150%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Analyser des problèmes de symptomatologie au sein des agrosystèmes : Proposer une méthodologie d'analyse d'une épidémie Connaitre et pouvoir identifier les mécanismes d'émergence des épidémies afin de proposer les mesures de gestion adaptées Contribuer à la mise en place d'un processus d'épidémiosurveillance
Contenu	Présentation de l'éventail des stratégies mises en place par les agents pathogènes (virus, bactéries, mycètes, nématodes ...) pour développer leur cycle infectieux en fonction de leur type trophique Présentation des mécanismes d'émergence ou de (ré)émergence des maladies biotiques des plantes, notion de forces évolutives et de réservoirs d'émergence Présentation des outils utilisables en épidémiosurveillance
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X2VA160	M1BV Statistiques et plans d'expérimentation
Lieu d'enseignement	Anglais
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 20h Répartition : CM : 0h TD : 20h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Statistiques et plans d'expérimentation 100%
Obtention de l'UE	
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	Être autonome dans sa démarche statistique. Connaître et savoir analyser les dispositifs expérimentaux agronomiques. Savoir utiliser les différents outils d'analyses multivariées et de clustering.
Contenu	Un petit rappel des tests d'hypothèse paramétriques et non paramétriques donnant lieu à un schéma de synthèse sur CE « quelle méthode statistique pour quelle question et quel jeu de données ? » Ensuite, le contenu est divisé en deux volets : Premier volet, plans d'expériences : introduction aux contraintes et aux principes de l'expérimentation agronomique, plans d'expériences fréquents en agronomie. Deuxième volet, analyse de données multivariée (Analyse Factorielle de Correspondance et Analyse factorielle de correspondance multiple) et méthode de classification (CAH et k-means)
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X2VA170	M1BV Programmation et modélisation
Lieu d'enseignement	Angers
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 28h Répartition : CM : 8h TD : 0h CI : 0h TP : 20h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Programmation et modélisation 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Savoir écrire des codes en R pour décrire et analyser des données, savoir produire des graphiques pour visualiser les données, les manipuler pour pouvoir les traiter et les analyser.
Contenu	Séquence d'exercices de programmation en R permettant d'introduire progressivement les notions nécessaires sur un jeu de données d'exemple réel qui servira de fil rouge aux séances: de la conception à l'interprétation des données. Importation de fichier, manipulation de dataframe, visualisation des données, application des méthodes statistiques de bases, structuration d'un code R, utilisation des fonctions spécifiques (apply, merge, ...) Introduction à la modélisation : Définitions, limites, échelles, formalismes, classification.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X2VA180	M1BV Orientation et stage - Entrepreneuriat
Lieu d'enseignement	Angers
Niveau	Master
Semestre	2

Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 20h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 4h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	M1BV Orientation et stage Entrepreneuriat 66.667%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Savoir définir son projet professionnel pour choisir son orientation vers un Master 2 Recherche et/ou Professionnel, en alternance ou pas Connaitre le statut des étudiants entrepreneurs Connaitre les étapes à suivre et les démarches à réaliser pour créer une entreprise Savoir gérer une équipe
Contenu	Entretien individuel. Présentation des parcours de Master 2, de l'alternance, du doctorat, des bourses CIFRE. Participation au SIVAL. Présentation du statut d'étudiant entrepreneur? Initiation au management d'équipe (MOOC)
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X2VA190	M1BV Anglais S2
Lieu d'enseignement	Anglais
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 29h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 29h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Anglais S2 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	On vise le niveau de compétence B2 du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (CECRL) qui est résumé comme suit : « Peut comprendre le contenu essentiel de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité. Peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comporte de tension ni pour l'un ni pour l'autre. Peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités. »

Contenu	Permettre aux étudiants de continuer à travailler les cinq compétences en langue (Compréhension écrite et orale, expression écrite et orale, et interaction orale) à travers des supports authentiques (articles, documentaires, documents audio et vidéo d'internet, graphiques...) et des activités variées (exercices de compréhension, d'expression écrite, jeux de rôle, débats, présentations orales...). Etoffer les connaissances lexicales notamment dans le domaine de spécialité Améliorer la prononciation (bases de phonologie) Revoir et comprendre des points de langue (les temps par exemple)
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X2VA200	M1BV Stage
Lieu d'enseignement	Angers
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 5h Répartition : CM : 0h TD : 5h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Stage suivi de stage 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Intégrer une équipe de travail Comprendre et respecter les règles de travail en collectivités Atteindre un degré d'autonomie satisfaisant dans l'organisation de son travail, en respectant les échéances Rédiger des rapports d'activités (écrit ou oral).
Contenu	Stage tuteuré d'une durée minimale de 4 semaines en entreprise ou structure publique dont le domaine d'activité est en relation avec le projet professionnel défini et les objectifs de la formation
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X2VA210	M1BV Agronomie
Lieu d'enseignement	Angers
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 20h Répartition : CM : 6h TD : 11h CI : 0h TP : 0h EAD : 3h
Place de l'enseignement	

UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Agronomie 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Rechercher, en ligne, des ressources techniques de qualité Synthétiser les informations techniques consultées Présenter des pitchs de conseiller agricole, mettant en avant les points de vigilance et les leviers de la conduite culturale Travailler en équipe Créer un jeu de plateau pédagogique à destination des producteurs
Contenu	Connaissances générales des sols, évaluations de leur potentialités agronomiques : Bases fondamentales, qualités physiques, chimiques et biologiques. Etude de cas (analyses de sols, bilan humique, bilan hydrique...). Description et évaluations des potentialités des sols sur le terrain Construction de l'itinéraire technique d'une grande culture : Origine et besoins agro-climatiques. Cycle de développement. Schéma et critères de sélection des semences. Préparation du sol. Semis et choix des semences. Fertilisation. Gestion des bioagresseurs. Irrigation. Récolte et valorisation. Economie et marges pour le producteur
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X2VN120	M1BV Métabolites secondaires
Lieu d'enseignement	Angers
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 20h Répartition : CM : 14h TD : 6h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Métabolites secondaires 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Dans le contexte de l'étude de métabolites secondaires et de leurs activités pharmacologiques et fonctions biologiques : Comprendre un design expérimental (extraction, purification et analyses) Proposer un design expérimental (extraction, purification et analyses) Analyser les résultats de tests pharmacologiques et biologiques Interpréter des résultats d'analyses chimiques par comparaison à une référence (MS, RMN...)

Contenu	<p>I. Les trois grands groupes des métabolites secondaires Terpenoïdes, phénols et alcaloïdes : classification biosynthétique et nombreux exemples choisis Applications médicales : antiparasitaires, anticancéreux... Applications phytosanitaires : antifongiques, insecticides... Applications industrielles : antioxydants, colorants alimentaires et tensio-actifs... Travaux dirigés : Engineering métabolique</p> <p>II. Métabolites secondaires et interactions plante - environnement Composés volatiles : Plantes à parfum, interactions plantes-insectes Rhizosphère : plantes-microorganismes et plantes-plantes Phytohormones : voies de biosynthèse et analyses structure-fonction (Exemples : strigolactones et ABA)</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X2VA220	M1BV Micro organismes associés aux plantes
Lieu d'enseignement	Angers
Niveau	Master
Semestre	2
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 20h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 20h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	M1 Biologie Végétale
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Micro organismes associés aux plantes 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Purification et mise en conservation de microorganismes phytopathogènes. Analyse de séquences et Réalisation d'un arbre phylogénétique. Méthodes d'inoculation sur plante.
Contenu	Module d'approfondissement constitué à 100% de travaux pratiques. Les objectifs sont : Echantillonner des tissus végétaux symptomatiques. Isoler et mettre en conservation les microorganismes à partir des symptômes. Identifier les microorganismes isolés par positionnement phylogénétique. Inoculer des gammes d'hôtes végétales pour vérifier le postulat de Koch.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	