

SOMMAIRE



2	CONTACTS DE LA FORMATION
3	PRÉSENTATION DE LA FORMATION
5	VOLUMES HORAIREs et CONTRÔLE DES CONNAISSANCES
	CONTENU DES ENSEIGNEMENTS
10	Semestre 2
11	Semestre 3
12	Semestre 4
13	Semestre 5
14	Semestre 6
15	Semestre 7
17	Semestre 8 – 9 -10

CONTACTS DE LA FORMATION

**David MACHEREL**

Responsable du CMI

Tél. : 02.41.22.55.31

david.macherel@univ-angers.fr**Françoise MONTRICHARD**

Directrice des études du CMI

Tél. : 02.41.22.55.43

francoise.montrichard@univ-angers.fr**Charlotte SAMSON**

Gestion de la scolarité et des examens / planning

Tél. : 02.41.73.54.60

charlotte.samson@univ-angers.fr

SCOLARITÉ – EXAMENS

**Horaire d'ouverture**

8h30 -12h30

13h30 – 17h00 (16h30 vendredi)

Du lundi au vendredi

Absente le mercredi semaine impaire

Bâtiment A
Rez-de-chaussée
Bureau A002

PRÉSENTATION DE LA FORMATION



Objectifs de la formation

Dans le cadre du réseau national FIGURE (reseau-figure.fr), l'Université d'Angers propose un cursus en 5 ans qui prépare au métier d'ingénieur dans le domaine de la Biologie Systémique du Végétal.

La biologie des systèmes végétaux, le phénotypage à grande échelle, la modélisation, la bioinformatique et le traitement de données massives sont au cœur de la spécialité de cette formation intégrative qui s'appuie sur la licence de **Sciences de la Vie et de la Terre** (L1 et L2) - parcours **Sciences des Productions Végétales** (L3) - et sur le master de **Biologie Végétale**. Ce cursus s'adresse à des étudiants motivés en **accès post-bac sur un processus sélectif**.

A l'issue de la formation, les étudiants obtiennent un diplôme de Master ainsi que le label national CMI-FIGURE. Ils sont à même de s'insérer directement dans l'industrie, la R&D ou les laboratoires de recherche fondamentale dans le domaine de la biologie végétale appliquée aux biotechnologies et à l'agronomie. Une poursuite d'étude en thèse est également envisageable.

La formation s'appuie sur un réseau d'entreprises partenaires, sur le **pôle de compétitivité Végépolys** et sur la **structure fédérative de recherche Qualité et Santé du Végétal (SFR QUASAV)**, reconnue internationalement dans les spécialités visées, qui s'investissent pleinement dans la formation et dans l'encadrement des stagiaires. Ce contexte permet notamment l'accès à des plateformes et des plateaux techniques de haute technologie dans les domaines de la biologie moléculaire, de la phytochimie, du phénotypage à haut débit et de l'imagerie (voir : www.sfrquasav-angers.org).

Les activités de mise en situation sont privilégiées (25% de la formation) : trois projets et sept stages, dont quatre sont réalisés en laboratoire de recherche et trois sont réalisés au sein d'une entreprise ou en lien avec une entreprise. Un semestre de Licence ou de Master 1 (ou le stage de Master 2) est nécessairement réalisé à l'étranger.

Les 4 premières années du Cursus de Master en Ingénierie comportent 72 ECTS et respectent les grands équilibres définis par le réseau FIGURE. Ainsi, l'ensemble des UE sont réparties en **4 grands blocs** :

- le bloc **Socle Scientifique (SS)** intègre essentiellement des enseignements de mathématiques, de chimie, d'algorithmique, de physique et de géologie qui, de manière transversale, constituent des bases fondamentales pour tous les étudiants de L1 Sciences du vivant et Géosciences.

- le bloc **Ouverture Socio-Economique et Culturelle (OSEC)** couvre des disciplines complémentaires aux disciplines scientifiques mais essentielles pour la formation en ingénierie. Ce bloc intègre les enseignements d'anglais, de communication, de culture générale et des enseignements liés à la gestion de projet et à la connaissance de l'entreprise.

- le bloc **Socle Disciplinaire (SD)** est défini pour les trois années de licence et comprend l'ensemble des enseignements de biologie. Ce bloc est constitué d'un socle commun de connaissance en biologie au niveau licence (non lié à la spécialité visée en master en ingénierie), d'enseignements plus spécifiques et d'une immersion en recherche qui permettent de profiler les connaissances et les compétences de l'étudiant dans le cadre de l'orientation vers la spécialité Biologie Systémique du Végétal au niveau master (SPE).

- le bloc comportant des disciplines de **Complément Scientifique** (CS) comprend essentiellement les sciences connexes à la biologie, qui sont définies comme telles pour les trois années de licence et de master. Il s'agit notamment des enseignements de biologie cellulaire, d'immunologie, d'anatomie ou d'écologie ainsi qu'une partie des UE Libres.

Conditions de **validation du CMI** :

- chaque année, les blocs précédemment définis doivent être validés sans compensation (une moyenne supérieure ou égale à 10/20 doit être obtenue pour chacun des blocs : une compensation intra-bloc est possible).
- les notes de stage doivent être supérieures ou égales à 10/20 (indépendamment de la note moyenne obtenue dans le bloc auquel le stage appartient).
- l'année du parcours classique doit être validée.

Jury :

Un jury annuel de CMI se réunit à la fin du mois de septembre. Ce jury ne se substitue pas au jury annuel du parcours support. Il établit un procès-verbal et délivre à l'étudiant un relevé de notes comportant les résultats annuels déclinés par bloc. L'application des conditions de validation conduit à l'admission ou à l'ajournement de l'étudiant. Une deuxième session est organisée. Seuls les étudiants admis (directement en 1^{re} session, ou à l'issue de la 2^e session) sont autorisés à poursuivre l'année de CMI suivante. Sauf situation exceptionnelle, le redoublement d'un parcours CMI n'est pas autorisé. Aucune dispense d'assiduité n'est accordée. Le jury de CMI ne délivre pas de mention.

VOLUMES HORAIRES ET CC

LICENCE 1

SEMESTRE 1									30 ECTS		
U.E.	Matières	ECTS	Coeff.	Volumes horaires				BLOC	Contrôle des Connaissances		
				tot.	CM	TD	TP		1 ^{re} session	2 ^e session	Durée CT
UE1 S1 commun	Expression écrite et orale	2	0.2	12	0	8	4	OSEC	CC	CT	1H
	Anglais	2	0.3	18	0	0	18	OSEC	CC	CT	1H
UE2 Diversité du vivant	Botanique	3	0.5	27.3	13.3	6	8	SS	0.7 CC + 0.3 TP	0.7 CT + 0.3 TP *	1H
	Zoologie	3	0.5	26	16	0	10	CS	0.7 CC + 0.3 TP	0.7 CT + 0.3 TP *	1H
	Microbiologie	2	0.3	18.7	16	2.7	0	CS	CC	CT	1H
UE3 Mathématiques et physiques appliquées aux SVT	Mathématiques appliquées aux SVT	3	0.4	20	20	0	0	SS	CC	CT	1.25H
	Physiques appliquées aux SVT	3	0.6	36	36	0	0	SS	CC	CT	1.25H
UE4 Chimie et Biochimie	Fondements de la Chimie	3	0.6	32	32	0	0	CS	CC	CT	1.5H
	Biochimie structurale	3	0.4	24	12	12	0	SD	CC	CT	1.5H
UE5 Geosciences fondamentales	Géodynamique, Géomorphologie, Paléontologie	6	1	65.3	49.3	16	0	CS	CC	CT	1.5H

SEMESTRE 2												42 ECTS		
U.E.	Matières	ECTS	Coeff.	Volumes horaires				BLOC	Contrôle des Connaissances					
				tot.	CM	TD	TP		1 ^{re} session	2 ^e session	Durée CT			
UE1 S2 commun	3PE	2	0.2	11.6	0	5.3	6.3	OSEC	CC	CT	1H			
	Anglais	2	0.3	18	0	0	18	OSEC	CC	CT	1.5H			
	Mathématiques appliquées aux SVT	2	0.3	16	16	0	0	SS	CC	CT	1.5H			
UE1-bis UEL	UEL	2	0.2	16	0	16	0	CS	CC		1.5H			
UE2 Diversité du vivant	Botanique	2	0.4	27.3	17.3	0	10	SS	0.7 CC + 0.3 TP	0.7 CT + 0.3 TP *	1H			
	Zoologie	2	0.4	20.7	10.7	0	10	CS	0.7 CC + 0.3 TP	0.7 CT + 0.3 TP *	1H			
	Microbiologie	2	0.2	8	8	0	0	CS	CC	CT	1H			
UE3-BIO Biologie cellulaire	Diversité de l'organisation cellulaire	5	0.9	57.7	51	2.7	4	SS	0.8 CC + 0.2 TP	0.8 CT + 0.2 TP *	1H			
	Physiologie microbienne	2	0.4	22.4	14.7	2.7	5	SS	0.8 CC + 0.2 TP	0.8 CT + 0.2 TP *	1H			
UE4-BIO Chimie et Biochimie	Chimie des solutions	3	0.5	26.7	22.7	0	4	CS	CC	CT	1.5H			
	Biochimie métabolique	3	0.5	28	16	8	4	SD	0.8 CC + 0.2 TP	0.8 CT + 0.2 TP *	1H			
	Chimie organique	3	0.5	26.7	22.7	0	4	SS	CC	CT	1.5H			
S2-CMI1 BSV CE PSI	Initiation à la vie de l'entreprise	3	3	27	27			OSEC	CC	CT	2H			
S2-CMI2 BSV CE PSI	Stage de découverte de l'entreprise	6	6	140	4 à 6 semaines en entreprise			OSEC	Rapport écrit et présentation orale					
S2-CMI3 BSV CE PSI	Insertion recherche	2	1	15	1 semaine dans l'IRHS			SD	Présentation orale					
S2-CMI4 BSV	Mathématiques : Notions de base en probabilités et statistiques	1	2	10	10			SD	CC	CT	1H			

CC = Contrôle Continu ; TP = Travaux Pratiques et CT = Contrôle Terminal

SS : Socle Scientifique

OSEC : Ouverture Socio-Economique et Culturelle

CS : Complément Scientifique

SD : Socle Disciplinaire / SD(Spé) : Socle Disciplinaire (Spécialité)

LICENCE 2

SEMESTRE 3												36 ECTS		
U.E.	Matières	ECTS	Coeff.	Volumes horaires				BLOC	Contrôle des Connaissances					
				tot.	CM	TD	TP		1 ^{re} session	2 ^e session	Durée CT			
UE1 S3 commun	Anglais	2	0.3	18	0	0	18	OSEC	CC	CT	1H			
	3PE	2	0.2	16	0	16	0	OSEC	CC	CT	1H			
	Culture numérique	2	0.2	16	0	0	16	OSEC	CC	CT	1.5H			
UE1-bis UEL	UEL	2	0.2	16	0	16	0	OSEC	CC		1.5H			
UE2 Chimie	Chimie et Energie	3	0.5	26	12	8	6	CS	0.6 CT + 0.3 CC + 0.1 TP	0.9 CT + 0.1 TP *	1.5H			

UE3-BIO Biochimie	Enzymologie et bio- énergétique	3	0.5	24	12	12	0	SS	CT	CT	2H
UE4-BIO Génétique et bio- informatique	Génétique	5	0.8	49.3	20	20	9.3	SS	0.8 CT + 0.2 TP	0.8 CT + 0.2 TP *	2H
	Bio-informatique	1	0.2	10.7	4	6.7	0	SD	CC	CT	1.5H
UE5-BIO Anatomie et physiologie	Anatomie fonctionnelle animale et végétale	3	0.5	28	16	0	12	1 SS (Veg) 2 CS(An)	0.5 CT + 0.5 TP	CT	1.5H
	Physiologie végétale	1	0.2	12	12	0	0	SD	CT	CT	1H
	Physiologie animale	1	0.2	12	9.3	2.7	0	CS	CT	CT	1H
UE6-BIO Biologie cellulaire	Biologie cellulaire animale et végétale	3	0.5	32	24	0	8	2 SS (Veg) 1 CS (An)	0.75 CT + 0.25 TP	0.75 CT + 0.25 TP *	1H
	Ecologie bactérienne	2	0.3	20	13.3	6.7	0	SS	0.7 CT + 0.3 CC	CT	1H
S3-CMI1 BSV CE	Calcul matriciel 1	2	1	14	14			SD	CC	CT	1H
S3-CMI2 BSV CE	Calcul matriciel 2	2	2	16	12		4	SD	CC	CT*	1H
S3-CMI3 BSV	Physique appliquée à l'imagerie biologique	2	3	28	12	8	8	SD	CC	CT*	1H

SEMESTRE 4											36 ECTS
U.E.	Matières	ECTS	Coeff.	Volumes horaires				BLOC	Contrôle des Connaissances		
				tot.	CM	TD	TP		1 ^{re} session	2 ^e session	Durée CT
UE1 S4 commun	Anglais	2	0.3	18	0	0	18	OSEC	CC	CT	1H
	3PE	2	0.2	16	0	16	0	OSEC	CC	CT	1H
	Mathématiques et statistiques appliquées aux SVT	2	0.3	16	8	8	0	SS	CC	CT	1H
	Aspects technologiques physiques	1	0.2	12	6	6	0	SS	CC	CT	1H
	Aspects technologiques chimiques	1	0.2	12	4	0	8	SC	0.7 CT + 0.3 TP	0.7 CT + 0.3 TP *	1H
PARCOURS SPV											
UE2-BCMP/SPV Microbiologie	Maladies microbiennes	3	0.5	28	24	0	4	SD	0.8 CT + 0.2 TP	CT	2H
UE3- SPV Physiologie végétale	Physiologie végétale	4	1	54	28	12	14	SD	0.7 CT + 0.3 TP	CT	2H
	Fondement de l'écologie	3	0.5	20	12	0	8	SS	0.6 CT + 0.4 TP	0.6 CT + 0.4 TP **	1H
UE4- SPV/BOP Systématique animale et végétale	Systématique animale et végétale	6	1	52	32	0	20	3 CS (An) 3 SD (Veg)	0.5 CT + 0.5 TP	0.5 CT + 0.5 TP *	2H
UE5-BCMP/SPV Biochimie et Bioinformatique	Biochimie approfondie	3	0.5	28	16	8	4	SD	0.8 CT + 0.2 TP	CT	1.33H
	Bioinformatique	3	0.5	24	12	12	0	SD	CC	CT	1.5H
PLURIPASS : MISE A NIVEAU											

SPV Pluripass Bio	Mise à niveau	0	1	40	16	8	16	SS	CT	CT	2H
S4-CMI1 BSV CE	Anglais renforcement 1	1	1	10			10	OSEC	CC	CT	1H
S4-CMI2 BSV	Création et gestion de bases de données biologiques	2	2	25	25			SD	CC	CT	1H
S4-CMI3 BSV	Stage de recherche	2	2	70	2 semaines dans la SFR Quasav			SD	Tenue du carnet de bord		
S4-CMI4 BSV CE PSI	Expression écrite et orale	1	1	9		9		OSEC	CC	CT	1H

CC = Contrôle Continu ; TP = Travaux Pratiques et CT = Contrôle Terminal

SS : Socle Scientifique

OSEC : Ouverture Socio-Economique et Culturelle

CS : Complément Scientifique

SD : Socle Disciplinaire / **SD(Spé)** : Socle Disciplinaire (Spécialité)

LICENCE 3

SEMESTRE 5												36 ECTS		
U.E.	Matières	ECTS	Coeff.	Volumes horaires				BLOC	Contrôle des Connaissances					
				tot.	CM	TD	TP		1 ^{re} session	2 ^e session	Durée CT			
PARCOURS SPV-A														
UE1 S5 commun	Anglais	2	0.3	18	0	0	18	OSEC	CC	CT	1H			
	Mathématiques appliquées aux SVT	2	0.4	22	8	4	10	SS	CC	CT	1.5H			
UE1-bis UEL	UEL	2	0.2	16	0	16	0	OSEC	CC		1.5H			
UE2-BIO Bioinformatique	Bioinformatique	2	0.4	16	10.7	5.3	0	SD	CC	CT	2H			
UE3-BCMP/SPV-A Génétique	Structure, plasticité et intégrité du génome	4	0.6	40	20	12	8	SD	0.7 CT + 0.3 TP	0.7 CT + 0.3 TP *	2H			
UE4-BCMP/SPV-A Biochimie métabolique	Biochimie métabolique	6	1	54	24	12	18	SD	0.7 CT + 0.3 TP	CT	2H			
UE5- SPV-A Physiologie des plantes	Physiologie du développement et la reproduction des plantes	6	1	56	28	14	14	SD	0.7 CT + 0.3 TP	0.7 CT + 0.3 TP *	2H			
UE6- SPV-A Mycologie et biologie des angiospermes	Mycologie	3	0.5	28	12	8	8	SS	0.8 CT + 0.2 TP	CT	2H			
	Biologie des angiospermes	3	0.5	28	14	4	10	SD	0.5 CT + 0.5 TP	0.5 CT + 0.5 TP *	1H			
S5-CMI1 BSV CE PSI	Management de projet – carnet de bord	3	3	18	9	9		OSEC	CC	CT	1H			
S5-CMI2 BSV	Mathématiques : modèles déterministes et aléatoires en éco-évolution	3	3	28	28			SD	CC	CT	1H			

SEMESTRE 6											36 ECTS	
U.E.	Matières	ECTS	Coefr.	Volumes horaires				BLOC	Contrôle des Connaissances			
				tot.	CM	TD	TP		1 ^{re} session	2 ^e session	Durée CT	
UE1 S6 commun	Anglais	2	0.3	18	0	0	18	OSEC	CC	CT	1H	
	Communication scientifique et orale	2	0.3	20	0	20	0	OSEC	CC	ORAL	0.33H	
	TER	2	0.5	0	0	0	0	SD	CC	0.3 CT + 0.7 ORAL	poster	
PARCOURS SPV												
UE2-SPV Elaboration de la biomasse végétale	Facteurs physiologiques de l'élaboration de la biomasse	6	1	56	28	12	16	SD	0.7 CC + 0.3 TP	0.7 CC + 0.3 TP *	2H	
UE3-SPV Maladies et résistances des plantes	Maladies des plantes	3	0.5	26.7	10.7	4	12	SD	0.7 CC + 0.3 TP	0.7 CC + 0.3 TP *	1H	
	Génétiques et résistances	3	0.5	29.3	13.3	12	4	SD	0.7 CC + 0.3 TP	0.7 CC + 0.3 TP *	1H	
UE4-SPV Biologie cellulaire et génétique	Biologie cellulaire végétale approfondie	3	0.5	28	16	8	4	SS	0.85 CT + 0.15 TP	0.85 CT + 0.15 TP *	2H	
	Génétique des populations	3	0.5	28	8	12	8	SS	0.7 CT + 0.3 TP	0.7 CT + 0.3 TP *	2H	
UE5-SPV Physiologie de l'adaptation des plantes	Physiologie de l'adaptation des plantes	6	1	56	28	12	16	SD	0.7 CT + 0.3 TP	0.7 CT + 0.3 TP *	2H	
S6-CMI1 BSV CE PSI	Anglais renforcement 2	2	2	18			18	OSEC	CC	CT	1H	
S6-CMI2 BSV CE PSI	Sensibilisation à la créativité et à l'entrepreneuriat	2	2	20	5	15		OSEC	CC	CT	1H	
S6 CMI3 BSV	Acquisition et validation de données massives	1	2	10			10	SD	Rapport écrit ou oral			
S6 CMI4 BSV	Stage de recherche	1	2	70	3 semaines dans la SFR Quasav			SD	Poster en anglais			

MASTER 1

SEMESTRE 1											36 ECTS
U.E.	Matières	ECTS	Coeff.	Volumes horaires				BLOC	Contrôle des Connaissances		
				tot.	CM	TD	TP		1 ^{re} session	2 ^e session	Durée CT
S1M-UE1	PPPE, Connaissance des filières du végétal, Réponse à une offre de stage ou d'emploi	2	0.5	25.33	5.33	8	12	OSEC	CC	Oral	45 min
S1M-UE2	Anglais 1	1	0.5	20	0	0	20	OSEC	CC	Oral	30 min
	Statistiques 1	1	0.4	12	0	4	8	SPE	CC	CT	1H
S1M-UE3	Bioinformatique et données - omiques 1 (mutualisé M1 Biologie santé)	3	0.6	21	12	8	1	SPE	CC	CT	2H
S1M-UE4	Réponses des plantes aux contraintes abiotiques	5	1	45	20	8	17	SPE	0.7 CT + 0.3 TP	CT	2H
S1M-UE5	Bioagresseurs des végétaux : biologie et détection	5	1	45	22.5	0	22.5	SPE	0.8 CT + 0.2 TP	0.8 CT + 0.2 TP	2H
S1M-UE6	Génomique végétale et transgénése	5	1	45	20	15	10	SPE	0.75 CT + 0.25 TP	0.75 CT + 0.25 TP	2H
S1M-UE7	Productions végétales	4	1	45	25	4	16	SS	0.60 CT + 0.40 TP	0.60 CT + 0.40 TP	2H
S1M-UE8	Biologie et physiologie des fruits et des semences	4	1	45	24	14.5	6.5	SS	0.8 CC + 0.2 TP	0.8 CT + 0.2 TP	3H
S7 CMI1 BSV CE PSI	Management des ressources humaines	3	2	19	19			OSEC	CC	CT	1H
S7-CMI2 BSV CE	Anglais renforcement 3	1	2	10			10	OSEC	CC	CT	1H
S7 CMI3 BSV	Projet commandité entreprise	2	2	35	Projet tuteuré			SPE	Rapport oral		

SEMESTRE 2											36 ECTS
U.E.	Matières	ECTS	Coeff.	Volumes horaires				BLOC	Contrôle des Connaissances		
				tot.	CM	TD	TP		1 ^{re} session	2 ^e session	Durée CT
S2M-UE1	PPPE, Management de projets ou d'équipes, Entrepreneuriat	3	0.5	25,33	0	20	5.33	OSEC	CC	Oral	45 min
S2M-UE2	Anglais 2	2	0.5	17	0	0	17	OSEC	CC	Oral	30 min
	Statistiques 2	1	0.5	13	0	3	10	SPE	CC	CT	1H
S2M-UE3	Signalisation moléculaire du développement	3	0.5	22.5	14.5	4	4	SPE	0.7 CT + 0.3 TP	0.7 CT + 0.3 TP	2H
S2M-UE4	Concepts en ressources génétiques et amélioration	3	0.5	22.5	22.5	0	0	SPE	CT	CT	1H30
S2M-UE5	Biologie et physiologie de la plante ligneuse	3	0.5	22.5	15	0	7.5	SPE	0.6 CT + 0.4 TP	0.6 CT + 0.4 TP	1H30
S2M-UE6	Interaction plantes bioagresseurs	3	0.5	22.5	22.5	0	0	SPE	0.8 CT + 0.2 Oral	0.8 CT + 0.2 Oral	2H

Module UE7D obligatoire en CMI BSV (une option 1 en M1 Biologie Végétale)											
S2M-UE7	UE7D - Bioinformatique et données omiques 2	3	0.5	22.5	12	0	10.5	SPE	0.6 CT + 0.4 CC	CT	2H
Option 2 (1 choix parmi 3)											
S2M-UE8	UE8A - Utilisation industrielle des produits végétaux		0.5	22.5	13.3	5.2	4		0.6 CT + 0.4 CC	0.6 CT + 0.4 CC	1H30
	UE8B - Pathologie végétale : approfondissements	3	0.5	22.5	0	0	22.5	SPE	TP	TP	2H
	UE8C - Agronomie		0.5	22.5	22.5	7.5	10.5	4.5	0.6 CT + 0.4 CC	CT CT	2H
S2M-UE9	Stage	6	1	3	0	3	0	SPE	0.5 CC (rapport) + 0.5 Oral	0.5 CT (rapport) + 0.5 Oral	30 min
S8-CMI1 BSV	Approfondissement en biostatistiques et modélisation	3	3	25			25	SPE	CC	CT*	1H
S8-CMI2 BSV	Gestion et traitement des données CMI	3	3	25			25	SPE	CC	CT*	1H

CC = Contrôle Continu ; TP = Travaux Pratiques et CT = Contrôle Terminal

SS : Socle Scientifique

OSEC : Ouverture Socio-Economique et Culturelle

CS : Complément Scientifique

SD : Socle Disciplinaire / **SD(Spé)** : Socle Disciplinaire (Spécialité)

MASTER 2

SEMESTRE 3											30 ECTS
U.E.	Matières	ECTS	Coeff.	Volumes horaires				BLOC	Contrôle des Connaissances		
				tot.	CM	TD	TP		1 ^{re} session	2 ^e session	Durée CT
S3M-BTV-TC1	Economie des filières du végétal	2	1	25	22	0	3	SPE	CC	CT	2H
S3M-BTV-TC2	Expérimentation et exploitations de données massives	4	1.5	63	25	0	38	SPE	CC	CT	3H
S3M-BTV-TC4	Anglais	2	1	30	0	0	30	OSEC	CC	CT	1H
S3M-BTV-TC5	Projet Professionnel Personnel Etudiant	2	1	15	0	0	15	OSEC	CC	Dossier	-
S3M-BTV-TC6	Projet	8	4	25	3	7	15	OSEC	CC	Dossier	-
Un parcours au choix (au choix parmi 2)											
Parcours GSP (Gestion de la Santé des Plantes)											
S3M-BTV-GSP1	Réponses de la plante aux contraintes biotiques et abiotiques	2	1.5	25	15	10	0	SPE	CC	CC + Dossier	-
S3M-BTV-GSP2	Stratégies parasitaires	2	1.5	25	15	10	0	SPE	CC	CC + Dossier	-
S3M-BTV-GSP3	Populations microbiennes associées aux plantes	2	1.5	25	15	10	0	SPE	CC	CC + Dossier	-
S3M-BTV-GSP4	Méthodes de lutte	2	1.5	25	15	10	0	SPE	CC	CC + Dossier	-
S3M-BTV-GSP5	Ateliers expérimentaux	4	1.5	40	0	0	40	SPE	CC	CC + Dossier	-
Parcours QPS (Qualité des Productions Spécialisées)											
S3M-BTV-QPS1	Composantes, caractérisation et valorisation de la qualité	3	1.5	35	35	0	0	SPE	CC	CT	2H
S3M-BTV-QPS2	Déterminisme génétique et élaboration de la qualité	3	1.5	35	26	5	4	SPE	0.7 CT + 0.3 CC	CT	2H
S3M-BTV-QPS3	Déterminisme écophysologique de l'élaboration de la qualité	3	1.5	35	25	4	6	SPE	0.6 CT + 0.4 CC	0.6 CT + 0.4 CC	1H30
S3M-BTV-QPS4	Contrôle des maladies physiologiques des plantes spécialisées en culture et en observation	3	1.5	18	8	10	0	SPE	CC	CT	2H30

SEMESTRE 4											30 ECTS
U.E.	Matières	ECTS	Coeff.	Volumes horaires				BLOC	Contrôle des Connaissances		
				tot.	CM	TD	TP		1 ^{re} session	2 ^e session	Durée CT
S4M-BTV-UE1	Stage	24	4	0	0	0	0	SPE	Oral	Oral	1H
Au choix : UE2 ou UE de parcours (au choix parmi 2)											
S4M-BTV-UE2	Communication scientifique	6	1	0	0	0	0	OESC	CC	Dossier	-
Parcours GSP (Gestion de la Santé des Plantes)											
S4M-BTV-GSP5	Méthodes alternatives	2	0.33	30	24	3	3	SPE	CT	CT	2H

S4M-BTV-GSP6	Gestion et contrôle des insectes ravageurs des cultures	1	0.17	15	15	0	0	SPE	CT	CT	2H
S4M-BTV-GSP7	Produits phytosanitaires et réglementation	3	0.5	63	49	0	14	SPE	0.6 CT + 0.2 CC + 0.2 TP	0.6 CT + 0.2 CC + 0.2 TP	2H
Parcours QPS (Qualité des Productions Spécialisées)											
S4M-BTV-QPS5	Statistiques et outils d'aide à la décision	2	0.33	30	5	7	18	SPE	0.5 CT + 0.5 CC	CT	2H
S4M-BTV-QPS6	Maîtrise de la qualité en environnements contraignants et nouvelles alternatives	2	0.34	30	24	6	0	SPE	0.6 CT + 0.4 CC	0.6 CT + 0.4 CC	1H30
S4M-BTV-QPS7	Maîtrise de la qualité en production et santé humaine	2	0.33	30	18	9	3	SPE	0.8 CC + 0.2 TP	CT	2H

CONTENU DES ENSEIGNEMENTS



SEMESTRE 3

S3-CMI1 BSV CE Calcul matriciel 1

Responsable du module : Jean-Marc Labatte

Intervenant : Jean-Marc Labatte

Contenu de l'enseignement

Calcul matriciel, inversion, réduction.

Application à la résolution de systèmes d'équations linéaires, à l'analyse de données et manipulation de tableaux de données.

Compétences visées

Maîtrise du calcul matriciel et des principales propriétés, inversion, réduction, pour leurs applications en data sciences et statistiques.

S3-CMI2 BSV CE Calcul matriciel 2

Responsable du module : Olivier Segut

Intervenant : Olivier Segut

Objectifs

Applications aux calculs matriciels : les plans d'expériences.

Contenu de l'enseignement

Les plans d'expériences.

Le plan factoriel ; les plans 2p ; les plans fractionnaires et les graphes linéaires.

Les règles de construction d'un plan.

Compétences visées

La conduite d'un plan d'expériences : la préparation, le choix des facteurs ; la conduite du plan ; l'analyse des résultats, les conclusions et le suivi

S3-CMI3 BSV Physique appliquée à l'imagerie biologique

Responsable du module : David Rousseau

Intervenant : David Rousseau

Objectifs

Ce module vise à donner :

- une formation de base autour de l'imagerie appliquée à la biologie, et plus particulièrement au végétal. Cela couvre les disciplines liées à la physique de l'imagerie, à l'acquisition d'images numériques et à l'éclairage.

- une formation de base à la manipulation d'images numériques.

Ce module présente un caractère interdisciplinaire lié à la présence de biologistes/végétalistes et de physiciens et s'appuie sur les outils d'imagerie disponibles sur le campus du végétal : outils de phénotypage du végétal (PHENOTIC), imagerie cellulaire (IMAC).

Contenu de l'enseignement

1. Notions théoriques et pratiques sur le principe physique de capteurs : CCD, rayon X, fluorescence, microscopie, thermographie, imagerie 3D
2. Notion d'éclairage/visionique : propriétés de la lumière (longueurs d'onde, intensité, directivité, polarisation, cohérence, etc.) et les interactions lumière/matière (illustrations : fluo, RX, etc.)
3. Base en images numériques : constitution d'une image numérique (pixels, dynamique (bits), résolution spatiale, etc.), formats d'image, stockage, compression,
4. Introduction à des logiciels dédiés au traitement numérique d'images (ImageJ, Matlab)
5. Exploitation de ces connaissances : application au phénotypage du végétal (semences, interaction hôte/pathogène, architecture plante)

Connaissances et compétences visées

Ce module a pour but de proposer aux étudiants des enseignements visant à la compréhension des principes physiques des capteurs d'images conventionnels (imagerie visible RGB) ou non-conventionnels (imagerie thermographique, imagerie de fluorescence de chlorophylle, imagerie RX, etc.) disponibles et utilisables sur le campus angevin du végétal.

Ce module sera aussi la possibilité pour les étudiants de se familiariser avec la manipulation de ces outils d'imagerie, couvrant à la fois des connaissances et des compétences liées à des aspects d'acquisitions de signaux et images, de contraste, de conditions d'éclairage, de prise en main d'outils de manipulation d'images numériques, de stockages d'images et de données.



SEMESTRE 4

S4-CMI1 BSV CE Anglais renforcement 1

Responsable du module : Philippe Torres

Intervenant : Philippe Torres

Objectifs

Préparation à une certification en anglais de niveau B2

S4-CMI2 BSV Création et gestion de bases de données biologiques

Responsable du module : Gilles Hunault

Intervenants : Mathieu Basseur et Gilles Hunault

Objectifs

Comprendre comment on structure des informations pour une exploitation informatique efficace et savoir gérer des bases de données SQL.

Contenu de l'enseignement

Notion de base de données et de tables de données. Description des types de données, notion d'index et de clé. Notion de requête et d'algèbre relationnelle. Initiation à SQL. Travaux pratiques de création et de manipulation de bases de données. Interrogation des serveurs usuels de bioinformatique.

Connaissances et compétences visées

Création, modification, consultation de bases de données. Utilisation du langage SQL. Découverte des bases de données bioinformatiques via les serveurs NCBI, Uniprot...

S4-CMI3 BSV Stage de recherche (2 semaines)

Responsable du module : Bruno Le Cam

Intervenants : Bruno Le Cam, David Macherel et Françoise Montrichard

Objectifs

Ce module a pour objectif de faire découvrir les activités des laboratoires et des plateformes/plateaux techniques de la SFR QUASAV (plateformes : Phénotic, SensoVeg, PIAM ; plateaux : ANAN, IMAC, COMIC).

Contenu de l'enseignement

Suivi et participation aux activités d'équipes de recherche et de plateformes/plateaux de la SFR QUASAV. Tenue du carnet de bord.

Contrôle des connaissances

La bonne tenue du carnet de bord sera évaluée.

S4-CMI4 BSV-CE-PSI Expression écrite et orale

Responsable du module : Christine Batut-Hourquebie

Intervenante : Christine Batut-Hourquebie

Objectifs

Maîtriser la langue française

Savoir résumer un document

Savoir présenter de manière synthétique un sujet scientifique

Contenu de l'enseignement

Faire une synthèse et une présentation orale de documents en relation avec l'actualité des sciences

Actualiser les supports de communication du CMI d'Angers



SEMESTRE 5

S5-CMI1 BSV CE PSI Management de projet - carnet de bord

Responsables du module : Christine Batut-Hourquebie

Intervenants : Christine Batut-Hourquebie et des professionnels

Management de projet (18 h)

Objectifs

Acquérir une vision globale du processus d'un projet (des objectifs à la communication, en passant par les acteurs, la planification, les contraintes et les risques) à travers une approche théorique suivie d'un serious game (4 h, Mme Verborg).

Maîtriser les outils de suivi et de gestion de projet. Mener à bien un projet au sein de l'UFR Sciences.13/03/2019

Contenu de l'enseignement

La démarche projet (intérêt, équipe, objectifs, enjeux, contraintes, livrables, risques, suivi).

Outils du management de projet (planification, animation, suivi, tableau de bord).

Management du changement.

Compétences visées

Etre capable de planifier, animer et évaluer un projet.

Utiliser des outils adaptés au type de projet (grosse infrastructure ou équipe projet intra- ou inter-organisationnelle).

Modalités de mise en œuvre

Utilisation possible des logiciels de planification des tâches (diagramme de Gantt, graphe MPM ou PERT, calendrier au plus tôt/au plus tard, etc.).

Evaluation du projet à partir d'outils (triangle d'or, indicateurs de suivi, tableau de bord).

Travail possible autour d'un cas ou d'un exemple concret (projet tutoré, étude de cas d'un projet d'établissement ou à l'échelle d'une équipe projet).

Prolongements possibles

Utilisation des contenus de cours dans le cadre des projets tuteurés, voire dans le stage.

PPPE-Carnet de bord (5 h)

Objectifs

Dans le cadre du PPP (Projet Personnel et Professionnel), le book compétences engagera activement l'étudiant dans une démarche de réflexion sur sa formation, ses expériences personnelles et professionnelles, ses compétences et ses projets.

Trois objectifs pour l'étudiant :

Garder un historique des apprentissages à travers la retranscription de ses différentes expériences capitalisées dans un outil numérique mis à sa disposition à l'UA

Identifier et explorer de nouvelles pistes d'orientation et approfondir sa découverte des métiers du végétal

Valoriser son parcours et communiquer sur son profil en adéquation avec l'objectif qu'il se donne (stage, job étudiant, emploi, formation) et la cible visée (secteur, entreprise, poste)

Contenu de l'enseignement

Chaque étudiant sera accompagné pour renseigner son book compétences (savoirs, savoir-faire, savoir être) et dans sa réflexion sur son projet professionnel et son évolution. Cet accompagnement personnalisé lui permettra de comparer les différents supports qui existent pour communiquer sur sa formation, ses expériences et son projet professionnel (rédiger un CV et une lettre de motivation adaptés, se présenter en valorisant ses compétences métiers et ses qualités personnelles, se préparer à de futurs entretiens de recrutement). Cet accompagnement sera réalisé par le SUIO-IP, les enseignants-chercheurs et/ou les tuteurs.

Compétences visées

Savoir capitaliser ses expériences au fur et à mesure de sa progression.

Etre capable de valoriser ses expériences en identifiant les compétences acquises.

Connaitre les métiers du végétal.

Etre capable de faire des choix d'orientation et de mener une recherche de stage ou d'emploi. Savoir communiquer sur sa formation, ses expériences et ses compétences en utilisant des supports adaptés et de bonne qualité (CV et lettres de motivation).

Etre capable de construire des argumentaires pour les entretiens de recrutement.

S5-CMI2 BSV Mathématiques : modèles déterministes et aléatoires en éco-évolution

Responsable du module : Loïc Chaumont

Intervenant : Loïc Chaumont

Contenu de l'enseignement

Modèles déterministes : Rappels et compléments d'analyse et d'algèbre linéaire. Modèles discrets et continus d'évolution des populations. Exemple des modèles malthusiens et logistiques. Modèles multi types : exemples des modèles multi âges de Leslie et du modèle de compétition proie prédateur de Lotka-Volterra.

Modèles stochastiques : Rappels et compléments de quelques notions de probabilités. Modèles élémentaires binomiaux de croissance des populations. Introduction aux modèles de Fisher-Wright et aux modèles de branchement.



SEMESTRE 6

S6-CMI1 BSV CE PSI Anglais renforcement 2

Responsable du module : Philippe Torres

Intervenant : Philippe Torres

Objectifs

Préparation à une certification en anglais de niveau B2.

S6-CMI2 BSV CE PSI Sensibilisation à la créativité et à l'entrepreneuriat

Responsable du module : Cécile Jarry-Lethu

Intervenant : Cécile Jarry-Lethu

Objectifs

Comprendre la démarche et l'environnement de la création d'entreprise, sensibiliser à l'entrepreneuriat. Faire émerger un projet, le construire, et savoir le présenter

Contenu de l'enseignement

Les enjeux de la création et reprise d'entreprises

L'entrepreneur : positionnement dans le projet, compétences, qualités, objectifs, ...

De l'idée au projet : Méthodologie de la validation de l'idée, adéquation porteur/projet

Plan d'affaires : étude commerciale, juridique, fiscale et financière du projet (établissement des documents financiers de synthèse).

Les acteurs de l'entrepreneuriat : accompagnement, financement, ...

Modalités de mise en œuvre :

Ateliers de créativité puis de conduite d'un projet fictif sur plusieurs TD ou diagnostic et analyse d'un dossier/projet réel de création d'entreprise local.

Utilisation d'un logiciel de création d'entreprise si possible.

Interventions ponctuelles de spécialistes de l'entrepreneuriat (entrepreneurs, conseillers CCI-CMA-BGE, banquiers, experts-comptables...) si possible.

Prolongements possibles : 7 h

- Réalisation du plan d'affaires d'un projet fictif sur un ou plusieurs semestres ou en séminaire intensif (ex : 24 heures Chrono pour Entreprendre).

Stages en chambres consulaires (CCI, CMA), pépinières d'entreprises, au sein d'une toute nouvelle entreprise... Participation à des salons régionaux ou nationaux de la création et reprise d'entreprises (notamment le salon des entrepreneurs à Paris).

Mots clés : Entrepreneuriat, porteur, projet, plan d'affaires, réseaux d'accompagnement

Compétences visées

Maîtriser les étapes et les outils de la création d'entreprise.

Combiner les compétences pluridisciplinaires nécessaires à la création d'entreprise.

Appréhender les opportunités de création d'entreprise.

S6 CMI3 BSV Acquisition et validation de données massives

Responsables du module : Françoise Montrichard et David Macherel

Intervenants : Françoise Montrichard et David Macherel, responsables de plateformes et plateaux techniques de la SFR Quasav, enseignants-chercheurs de l'université, chercheurs de l'IRHS et des laboratoires rattachés à la SFR Quasav (en fonction des expérimentations).

Objectifs

L'objectif est de familiariser les étudiants aux expériences nécessaires à l'acquisition et à la validation de données massives de type omiques, imagerie ou phénotypage. En fonction des années différents projets seront effectués

Contenu de l'enseignement (exemple)

Dans ce TP réalisé au laboratoire, on procèdera à des expérimentations en vue de l'acquisition et de la validation de données transcriptomiques qui seront mises à disposition pour l'ensemble des étudiants du cursus CMI. Les expérimentations réalisées dans le cadre de ce module seront différentes chaque année, et contribueront progressivement à enrichir l'exploitation des jeux de données obtenus avec les étudiants CMI. L'acquisition de jeux de données de RNAseq est envisagée la première année (construction des banques et séquençage externalisée).

Activités réalisées en fonction des projets :

Design d'un modèle expérimental

Extraction et purification d'ARN, d'ARNm, quantification des ARN et analyse qualité

Marquage avec des fluorochromes, hybridation sur puce à ADN et scan.

Design de primers et RT-PCR quantitative

Réalisation d'un rapport détaillé en anglais sur les expérimentations réalisées et présentation des résultats sous forme d'un exposé.

Contrôle des connaissances

Contrôle continu (70 % rapport, 30 % exposé).

S6 CMI4 BSV Stage de recherche (3 semaines)

Responsable du module : Bruno Le Cam

Intervenants : : Bruno Le Cam, David Macherel et Françoise Montrichard

Objectifs

Ce module a pour objectif de faire découvrir un deuxième domaine de recherche de la SFR QUASAV ayant trait aux plantes et/ou aux big data.

Contenu de l'enseignement

Les étudiants sont répartis dans les équipes de recherche de la SFR QUASAV pendant tout le semestre et réalise en fin de semestre, après les examens de session 1 du semestre 2, un stage de recherche de 3 semaines qui aura pour but de découvrir un domaine de recherche de la SFR QUASAV.

Contrôle des connaissances

Un poster, réalisé en anglais, sera présenté oralement puis évalué.



SEMESTRE 7

S7 CMI1 BSV CE PSI Management des ressources humaines

Responsable du module : Cécile Jarry-Lethu

Intervenant : Cécile Jarry-Lethu

Objectifs

Comprendre la démarche et l'environnement de la création d'entreprise, sensibiliser à l'entrepreneuriat. Faire émerger un projet, le construire, et savoir le présenter.

Contenu de l'enseignement

Les enjeux de la création et reprise d'entreprises

L'entrepreneur : positionnement dans le projet, compétences, qualités, objectifs, ...

De l'idée au projet : Méthodologie de la validation de l'idée, adéquation porteur/projet

Plan d'affaires : étude commerciale, juridique, fiscale et financière du projet (établissement des documents financiers de synthèse)

Les acteurs de l'entrepreneuriat : accompagnement, financement, ...

Compétences visées

Maîtriser les étapes et les outils de la création d'entreprise.

Combiner les compétences pluridisciplinaires nécessaires à la création d'entreprise.

Appréhender les opportunités de création d'entreprise.

Modalités de mise en œuvre

Ateliers de créativité puis de conduite d'un projet fictif sur plusieurs TD ou diagnostic et analyse d'un dossier/projet réel de création d'entreprise local.

Utilisation d'un logiciel de création d'entreprise si possible.

Interventions ponctuelles de spécialistes de l'entrepreneuriat (entrepreneurs, conseillers CCI-CMA-BGE, banquiers, experts-comptables,) si possible.

Prolongements possibles : 7 h

- Réalisation du plan d'affaires d'un projet fictif sur un ou plusieurs semestres ou en séminaire intensif (ex : 24 heures Chrono pour Entreprendre)

Stages en chambres consulaires (CCI, CMA), pépinières d'entreprises, au sein d'une toute nouvelle entreprise, Participation à des salons régionaux ou nationaux de la création et reprise d'entreprises (notamment le salon des entrepreneurs à Paris)

Mots clés : Entrepreneuriat, porteur, projet, plan d'affaires, réseaux d'accompagnement

S7-CMI2 BSV CE Anglais renforcement 3

Responsable du module : Philippe Torres

Intervenant : Philippe Torres

Objectifs

Préparation à une certification en anglais de niveau B2.

S7 CMI3 BSV Projet commandité entreprise

Responsables du module : Françoise Montrichard et David Macherel

Intervenants : David Macherel et Françoise Montrichard

Objectif et contenu de l'enseignement

Les étudiants sont répartis en binôme et chaque binôme a un tuteur. Projet tuteuré au cours duquel le binôme réalise une enquête bibliographique dans le cadre d'un projet commandité par une entreprise puis propose un schéma d'expérience(s) ou une stratégie de recherche économiquement possible dans le domaine qui intéresse l'entreprise.

Compétences visées

Savoir trouver, synthétiser et utiliser l'information scientifique dans un domaine scientifique donné, en focalisant sur les dernières avancées réalisées en recherche fondamentale ou appliqué. Savoir travailler en groupe et savoir planifier et gérer un projet.

Restitution du travail sous forme d'un rapport écrit de 15 pages et d'une présentation orale de 15 min.



SEMESTRE 8

S8-CMI1 BSV Approfondissement en biostatistiques et modélisation

Responsable du module : Jean-Marc Labatte

Intervenant : Jean-Marc Labatte

Objectifs, connaissances et compétences

Le développement des moyens technologiques permet désormais d'obtenir et de stocker de très grandes quantités de données (images, données omiques, séquence d'ADN...). Le traitement de celles-ci ne peut plus se faire par des méthodes se limitant à la statistique descriptive où chaque donnée est traitée individuellement. Il est nécessaire désormais d'établir des modèles mathématiques spécifiques au domaine étudié et qui permettent un traitement global du jeu de données. Une fois le modèle établi, celui-ci doit être implémenté au moyen d'un langage informatique tel que MATLAB, SCILAB, R ou C++ de manière à rendre le rendre exploitable dans la pratique.

Contenu de l'enseignement

Approfondissements en biostatistiques (12,5h)

Cet enseignement vise à présenter des utilisations avancées du modèle linéaire. Les principaux points abordés porteront sur les modèles linéaires généralisés (régression logistique...), les modèles mixtes et les méthodes de régression pénalisées (lasso...). L'enseignement reposera en grande partie sur l'utilisation du logiciel R à travers le traitement de problématiques issues d'études en biologie.

Approfondissements en modélisation (12,5h)

Dans cette partie du cours nous présenterons les graphes aléatoires portant la totalité de l'information liée à l'évolution d'un phénomène biologique tel que la croissance d'une population ou l'évolution d'un réseau de gènes. Les principaux points abordés seront : Notion sur les graphes aléatoires. Applications aux réseaux de gènes. Cas particuliers des arbres et des pedigrees. Coalescent de Kingman. Application à l'émergence de mutations et à la reconstruction de phylogénies. Simulations à partir du logiciel R.

S8-CMI2 BSV Gestion et traitement des données massives

Responsable du module : Claudine Landes

Intervenants : Claudine Landes, Gilles Hunault et des chercheurs de la SFR QUASAV

Objectifs

Ce module est dédié au traitement de données massives accessibles dans le public ou générées par les étudiants du CMI dans le cadre du module S6-CMI3 BSV.

Restitution sous forme d'un rapport écrit de 20 pages et d'une présentation orale de 15 min. qui seront évalués