



Parcours de formation

Ingénieur agronome

OPTION AGROTIC



Préambule

La spécialisation AgroTIC est proposée en cursus classique ou en alternance et se déroule sur les sites de l'Institut Agro Montpellier et Bordeaux Sciences Agro.

La formation alterne des séquences : d'enseignements de tronc commun, de parcours personnalisés et de pratiques professionnelles. Les étudiants optent pour un cursus classique ou un cursus en alternance.

Les étudiants du cursus classique suivent l'intégralité des enseignements de la formation et devront opter pour un parcours au choix parmi les **modules optionnels 3, 4 ou 5** proposés.

Les étudiants du cursus en alternance suivent l'intégralité des enseignements des tronc communs et devront opter pour un parcours composé au choix : **des modules optionnels 1, 2, 3, 4 et A, B, C** ou **du module 5**.

Préambule	2
-----------	---

TRIMESTRE 1

Septembre - Décembre

INSTITUT AGRO MONTPELLIER	5
---------------------------	---

1. TRONC COMMUN / COURS STRUCTURANTS 6

Insertion professionnelle	6
Agriculture de précision	6
Programmation et intelligence artificielle	7
Géomatique	7
Capteurs	8
Internet des objets (IoT)	8
Projet AgroTIC	9

2. TRONC COMMUN / COURS SPÉCIALISÉS 10

Veilles technologiques	10
Méthodes agiles	10
Éco-conception des services numériques	11
Droit de la donnée agricole	11
Élevage de précision	12
Robotique	12
GNSS	13

3. MODULES OPTIONNELS 14

MODULE OPTIONNEL 1

PROGRAMMATION & GESTION DE DONNÉE	14
Programmation Orientée Objet	14
Échanges de Données Informatisées	14
Applications mobiles en agriculture	15
UML	15
Sémantique	16
Aide à la décision	16

MODULE OPTIONNEL 2

SPECTROMÉTRIE	17
Spectrométrie	17
Chimimétrie	17
Logique floue	18

MODULE OPTIONNEL 3	
GÉOMATIQUE	18
Téledétection	18
Géomatique II	19
MODULE OPTIONNEL 4	
PROJET D'INNOVATION TECHNOLOGIQUE	19
Management des Hommes	19
Projet d'Innovation Technologique	20
MODULE OPTIONNEL 5	
IA & DÉVELOPPEMENT MOBILE	21
Machine Learning & Deep Learning	21
Développement Mobile	21

TRIMESTRE 2

Janvier - Mars

BORDEAUX SCIENCES AGRO **22**

1. TRONC COMMUN / COURS STRUCTURANTS **23**

Architecture des systèmes informatisés	23
Développement Web avec des outils libres	23
SIRS (Système d'information à référence spatiale)	24
Valorisation des données géoréférencées	24

2. MODULES OPTIONNELS **25**

MODULE OPTIONNEL A	
Challenge IoT	25
MODULE OPTIONNEL B	
Choix B1 : Power BI	25
Choix B2 : SIRS II	26
MODULE OPTIONNEL C	
Approfondissement technologique	27

TRIMESTRE 1

Septembre - Décembre

INSTITUT AGRO MONTPELLIER

1

TRONC COMMUN
COURS STRUCTURANTS

Insertion professionnelle

**Référents**

Guilhem Brunel et Florian Branche (Umaneo)

**Volume**

4 jours

**Lieu**

Montpellier

OBJECTIF

Faciliter l'insertion professionnelle en entreprise.

CONTENU DÉTAILLÉ

Durant ce module, les étudiants établissent un premier contact avec le monde des entreprises du numérique appliqué à l'agriculture, notamment lors d'un voyage avec visites d'entreprises début septembre. Afin de mieux connaître ses compétences personnelles, le cabinet de recrutement Umaneo réalisera avec chaque étudiant un test de personnalité. La formation aborde ensuite la rédaction d'un CV et d'une lettre de motivation pour donner toutes les chances à l'étudiant d'obtenir un stage/emploi souhaité. Le module se termine par une simulation d'entretiens de recrutement, pour s'exercer à cet exercice et se munir d'outils indispensables pour appréhender cette situation avec plus de sérénité.

Agriculture de précision

**Référents**

Bruno Tisseyre, Thomas Crestey, Léo Pichon

**Volume**

3.5 jours

**Lieu**

Montpellier

OBJECTIF




Construire une vision globale de l'agriculture de précision.

CONTENU DÉTAILLÉ

Ce module aborde les services du numérique associés à l'agriculture et permet de s'initier aux grandes familles de technologies associées : les capteurs, le GNSS (GPS), la télédétection, etc. Les étudiants doivent ensuite

imaginer et réaliser une formation destinée à former des acteurs du monde agricole sur les outils numériques. Cette formation a lieu en fin de module au Domaine du Chapitre et est proposée aux étudiants-alternants AgroTIC le jour de leur rentrée.

Programmation et intelligence artificielle

-  **Référents**
Philippe Vismara, Hazaël Jones
-  **Volume**
4 jours
-  **Lieu**
Montpellier

OBJECTIF

Apprendre à développer et optimiser un algorithme et découvrir l'intelligence artificielle.

CONTENU DÉTAILLÉ

Le module permet de comprendre les notions de complexité d'un programme et de mesurer l'intérêt d'optimiser un algorithme pour répondre à un problème. Les étudiants programment dans le langage Python sur leurs propres ordinateurs, en utilisant un environnement de développement (IDE). La fin du module est consacrée à une introduction aux divers champs de l'intelligence artificielle, avec un focus particulier sur l'apprentissage automatique.

Géomatique

-  **Référents**
Nicolas Devaux
-  **Volume**
4 jours
-  **Lieu**
Montpellier




OBJECTIF

Manipuler des données spatiales dans un processus de géomatique.

CONTENU DÉTAILLÉ

Le module permet de comprendre toute la complexité des données spatiales (formats, sources, coûts, limites). Les étudiants utilisent le logiciel libre QGIS pour manipuler ces données spatiales via des traitements géomatiques afin de répondre à une problématique agronomique. Les données et les résultats sont mis en valeur sous forme de cartes.

Capteurs

-  **Référents**
Arnaud Duchanchez, Simon Moinard, Basile Ploteau
-  **Volume**
1.5 jours
-  **Lieu**
Montpellier




OBJECTIF

Découvrir la diversité des capteurs en agriculture et concevoir un système de mesure.

CONTENU DÉTAILLÉ

Ce module permet de comprendre le fonctionnement d'un capteur et sa place dans toute la chaîne d'acquisition de la donnée, sans oublier les aspects métrologiques associés à la mesure pour évaluer les caractéristiques d'un capteur (justesse, précision, fidélité, etc.). Pour acquérir ces connaissances, les étudiants développent eux-mêmes des systèmes de mesures à travers des mini-projets en lien avec des problématiques opérationnelles issues des domaines de l'agriculture et de l'environnement. Pour ce faire, les étudiants utilisent les cartes de programmation Arduino.

Internet des objets (IoT)

-  **Référents**
Arnaud Duchanchez, Simon Moinard, Basile Ploteau
-  **Volume**
2 jours
-  **Lieu**
Montpellier

OBJECTIF

Explorer la diversité des technologies sans-fils pour connecter un objet et remonter les informations sur un réseau.

CONTENU DÉTAILLÉ

Ce module permet de découvrir la diversité des réseaux utilisés pour l'internet des objets (IoT) pour rendre un capteur communicant. Un focus est fait sur les réseaux bas-débit tels que Sigfox et LoRa, qui sont particulièrement adaptés pour des applications agricoles. Les étudiants reprennent les systèmes développés dans le module "capteurs" et ajoutent la fonctionnalité de communication à leur système, pour gérer toute la chaîne d'acquisition : de la collecte de la donnée en passant par la transmission (Things Network)

jusqu'à son stockage et sa visualisation (Node Red). Des exemples d'applications et un retour d'expérience dans la conception et l'utilisation de ces technologies dans le milieu agricole est fait à travers le témoignage d'un ingénieur R&D (Nicolas Dauy, Cap2020).

Projet AgroTIC

UNIQUEMENT POUR LES ÉTUDIANTS NON-ALTERNANTS



Référents

Sarah Djafour, Simon Moinard



Volume

13 jours



Lieu

Montpellier

OBJECTIF

Gérer un projet numérique en équipe pour répondre à une demande professionnelle.

CONTENU DÉTAILLÉ

Le projet AgroTIC est un module fil rouge qui se déroule sur toute la période scolaire. Les étudiants répondent à une demande d'un commanditaire sur la conception d'un outil numérique lié au monde agricole. Ils sont proactifs et professionnels dans leurs interactions avec le commanditaire. Le projet se compose de plusieurs étapes : rédaction d'une note de cadrage, analyse des besoins en questionnant les futurs utilisateurs de l'outil, analyse fonctionnelle et technique, puis développement d'un prototype/démonstrateur. Il est le support pour acquérir et mettre en œuvre les méthodes de gestion de projet Agile.

2

TRONC COMMUN COURS SPÉCIALISÉS

Veilles technologiques

-  **Référent**
Hazaël Jones
-  **Volume**
1 jour
-  **Lieu**
Montpellier




OBJECTIF

Connaître les outils pour réaliser une veille technologique.

CONTENU DÉTAILLÉ

Au cours de ce module, les étudiants découvrent des outils (NetVibes, etc) et des technologies tels que les flux RSS, afin de réaliser une veille sur une technologie particulière. Ils rédigent en décembre un article sur le blog AgroTIC pour résumer leur veille technologique et mettre à disposition leur résultat auprès de la communauté AgroTIC (entreprises, anciens étudiants, etc.).

Méthodes agiles

-  **Référents**
Véronique Cucchi, Pierre Moreau
-  **Volume**
0,5 jour
-  **Lieu**
Montpellier




OBJECTIF

Apprendre à gérer un projet par des méthodes agiles.

CONTENU DÉTAILLÉ

Les intervenants de la société ITK expliquent comment un projet informatique est géré au sein de leur entreprise, en appliquant les méthodes agiles : définition de rôles (scrum master, product owner) et application des méthodes agiles (travail par sprints, backlog produits). Les étudiants se mettent en situation via un mini-projet, où le commanditaire (représenté par les intervenants) déstabilise volontairement le travail collectif.

Éco-conception des services numériques

-  **Référents**
Thomas Crestey, Thibault Salou, (Elsa)
-  **Volume**
0,5 jour
-  **Lieu**
Montpellier


OBJECTIF

Découvrir les principaux impacts environnementaux des services numériques pour mieux les concevoir

CONTENU DÉTAILLÉ

Cette demi-journée est structurée en deux parties. Premièrement une intervention réalisée par le cabinet Eeva apporte des ordres de grandeur et les typologies d'impact environnementaux des solutions numériques. L'intervention est riche d'exemples pour toucher du doigt des notions telles que les effets rebonds et cerner toutes les composantes d'un système numérique. L'intervention est suivie d'un débat pour recontextualiser ces éléments au contexte agricole.

Droit de la donnée agricole

-  **Référent**
Bruno Lauga (Arvalis), Basile Ploteau
-  **Volume**
0,5 jour
-  **Lieu**
Montpellier




OBJECTIF

Connaître les notions de droit dans les données agricoles.

CONTENU DÉTAILLÉ

Bruno Lauga de l'institut Arvalis dresse un portrait de la diversité des données agricoles via le projet des digi-fermes. Le module aborde des nouvelles méthodes de gestion de ces données (blockchain) ainsi que les aspects légaux (À qui appartient cette donnée ? Que peut-on faire avec ? Comment gérer le consentement lorsque cette donnée est diffusée ?, etc).

Élevage de précision

-  **Référent**
Jean-Baptiste Menassol (System)
-  **Volume**
0,5 jour
-  **Lieu**
Montpellier

OBJECTIF

Connaître les outils numériques appliqués à l'élevage de précision.

CONTENU DÉTAILLÉ

Jean-Baptiste Menassol, maître de conférences à l'Institut Agro, évoque les services numériques associés à l'élevage de précision, en caractérisant leurs avantages et inconvénients. L'objectif est de présenter les principaux services aujourd'hui disponibles ainsi que les éléments qui les composent (capteurs embarqués par exemple). L'objectif est également d'aborder, de manière prospective, les outils numériques de demain et les réponses qu'ils peuvent apporter pour améliorer la conduite des élevages ou mieux appréhender les animaux (aspects sanitaires, bien-être des animaux, etc.).

Robotique

-  **Référent**
Roland Lenain (INRAE)
-  **Volume**
0,5 jour
-  **Lieu**
Montpellier

OBJECTIF

Connaître les acteurs et les enjeux de la robotique agricole.

CONTENU DÉTAILLÉ

Roland Lenain, chercheur à INRAE fait un état des lieux de la robotique agricole aujourd'hui en France et dans le monde. Il détaille les spécificités des robots (capteurs, localisation, etc.) et leur mode d'intervention. Il évoque également les verrous actuels à l'utilisation de la robotique en agriculture qu'ils soient économiques, organisationnels ou réglementaires.

**Référents**

Bruno Tisseyre, Thomas Crestey

**Volume**

0,5 jour

**Lieu**

Montpellier

OBJECTIF

Maîtriser les principales technologies liées aux GNSS.

CONTENU DÉTAILLÉ

Le cours a pour objectif de présenter les principaux systèmes de localisation brutes et augmentés (SBAS, RTK, EGNOS, etc.) associés au GNSS (GPS). L'objectif est de donner les éléments techniques (et économiques) permettant de spécifier la ou les meilleures solutions à proposer dans la cadre d'un projet agricole ou environnemental. Une acquisition avec différents récepteurs est réalisée afin de se rendre compte des caractéristiques de précision des différents systèmes présentés.

3

MODULES OPTIONNELS

MODULE OPTIONNEL 1

PROGRAMMATION & GESTION DE DONNÉE

Programmation Orientée Objet

**Référents**

Philippe Vismara, Hazaël Jones

**Volume**

2.5 jours

**Lieu**

Montpellier

OBJECTIF

Apprendre les principes de la Programmation Orientée Objet.

CONTENU DÉTAILLÉ

Les étudiants apprennent les principales notions de la programmation orientée objet (classes, encapsulation, héritage) en les mettant en œuvre avec le langage Python. Le but est d'acquérir de bonnes méthodes pour le développement.

Échanges de Données Informatisées

**Référent**

Thomas Crestey

**Volume**

4 jours

**Lieu**

Montpellier


OBJECTIF

Savoir comment les données transitent entre plusieurs outils dans une exploitation.

CONTENU DÉTAILLÉ

Les étudiants sont initiés à l'échange des données informatisées sur une exploitation agricole, notamment sur la communication tracteurs-outils. La technologie BUSCAN et le protocole Isobus sont abordés. Plusieurs professionnels du machinisme agricole présentent leurs solutions et évoquent comment la donnée transite dans leurs outils, notamment via des API (Application Programming Interface).

Applications mobiles en agriculture

-  **Référents**
Léo Pichon, Philippe Vismara
-  **Volume**
1 jour
-  **Lieu**
Montpellier

OBJECTIF

Connaître les principaux usages du smartphone en agriculture et les principales briques technologiques pour le développement d'applications mobiles.

CONTENU DÉTAILLÉ

Le module aborde les usages du mobile en agriculture et les principales technologies de développement. Des projets réels de développement d'applications mobiles sont présentés et analysés.

UML

-  **Référent**
Jérôme Steffe (BSA)
-  **Volume**
0,5 jour
-  **Lieu**
Montpellier

OBJECTIF

Connaître les diagrammes principaux d'UML et savoir les construire.

CONTENU DÉTAILLÉ

Jérôme Steffe (Bordeaux Sciences Agro) présente le formalisme UML qui permet de décrire l'architecture d'un système informatique : échanges de données entre utilisateur et base de données, interface de visualisation, diagramme de classes, etc. Les étudiants sont formés à la réalisation des principaux diagrammes et schémas standardisés.

Sémantique

-  **Référent**
Pascal Neveu
-  **Volume**
0,5 jour
-  **Lieu**
Montpellier

OBJECTIF

Comprendre l'intérêt des réseaux sémantiques pour représenter la connaissance et gérer des données.

CONTENU DÉTAILLÉ

Découvrir les notions d'ontologie et de réseaux sémantiques, en comprendre les enjeux pour échanger ou inférer de la connaissance et des données hétérogènes au travers d'exemples d'applications interdisciplinaires.

Aide à la décision

-  **Référent**
Bruno Tisseyre
-  **Volume**
0,5 jour
-  **Lieu**
Montpellier

OBJECTIF

Découvrir et savoir mettre en œuvre une méthode permettant de sélectionner la meilleure solution technique dans un contexte complexe.




CONTENU DÉTAILLÉ

Sur la base d'un cas d'étude, l'objectif est de mettre en œuvre une méthode d'aide au choix d'une meilleure solution technique prenant en compte des critères différents (économiques, techniques, ergonomiques, etc.). L'objectif est de découvrir qu'il existe des méthodes pour formaliser le cadre de décision et qu'il peut être utile pour tout projet nécessitant de proposer une meilleure solution technique pour satisfaire les besoins des utilisateurs.

MODULE OPTIONNEL 2

SPECTOMÉTRIE

Spectrométrie

-  **Référents**
Arnaud Ducanchez, Ryad Bendoula
-  **Volume**
2.5 jours
-  **Lieu**
Montpellier




OBJECTIF

Acquérir le spectre d'un objet et l'interpréter.

CONTENU DÉTAILLÉ

Au sein du laboratoire d'optique de l'équipe COMIC d'INRAE, les étudiants manipulent différents équipements et bancs optiques pour acquérir des données spectrales : spectromètres, caméras et imageurs multi et hyper-spectraux. Il s'agit de comprendre les phénomènes physiques liés à l'interaction lumière-matière pour interpréter l'allure des spectres et/ou des images obtenues. Puis, l'application éventuelle de traitements simples pour analyser les spectres/images par rapport à une problématique donnée.

Chimiométrie

-  **Référents**
Arnaud Ducanchez, Jean-Michel Roger, Silvia Mas-Garcia
-  **Volume**
2 jours
-  **Lieu**
Montpellier

OBJECTIF

Connaître et maîtriser les méthodes de base pour analyser des données spectrales.

CONTENU DÉTAILLÉ

Découverte et mise en œuvre des outils dédiés (Chemflow ou des packages R) pour traiter et analyser les données spectrales à travers des méthodes reconnues : ACP, PLSr, etc. Après un aperçu et une mise en pratique des méthodes existantes pour pré-traiter les spectres afin de réduire les effets parasites (bruit, ligne de base, effets additif et multiplicatif), la construction de modèles basés sur des méthodes comme la PLS seront testés et évalués pour prédire une variable d'intérêt.

Logique floue

-  **Référent**
Hazaël Jones
-  **Volume**
1 jour
-  **Lieu**
Montpellier

OBJECTIF

Appliquer un raisonnement de logique floue dans une modélisation.




CONTENU DÉTAILLÉ

Les étudiants devront modéliser un problème simple grâce à un système de « règles floues » à l'aide du logiciel Open Source FisPro en se basant sur leur expertise. Ensuite, ils utiliseront sur ce même logiciel des techniques d'apprentissage automatique afin d'apprendre un système de règles floues à partir de plusieurs jeux de données.

MODULE OPTIONNEL 3

GÉOMATIQUE

Téledétection

-  **Référents**
Nicolas Devaux, Guilhem Brunel, Yoann Valloo
-  **Volume**
3 jours
-  **Lieu**
Montpellier

OBJECTIF

Réaliser des traitements d'images sur des données satellitaires.

Contenu détaillé

Les étudiants apprennent à récupérer des images satellitaires de plusieurs sources différentes. Ils utilisent le logiciel Google Earth Engine pour calculer des indices de végétation tel que le NDVI, puis créent des séries temporelles pour caractériser l'évolution d'un couvert végétal : l'objectif est de comprendre l'élément physique mesuré pour pouvoir l'interpréter de connaissances agronomiques.

Géomatique II

-  **Référents**
Nicolas Devaux, Simon Moinard
-  **Volume**
4 jours
-  **Lieu**
Montpellier

OBJECTIF

Utiliser des fonctionnalités avancées de QGIS pour automatiser des processus.

CONTENU DÉTAILLÉ

Les étudiants apprennent à automatiser des systèmes de traitements géomatiques via le logiciel libre QGIS. Les étudiants se forment ainsi à :

- > Découvrir les banques de données spatiales et réaliser des liens WMS et WMTS pour les récupérer automatiquement ;
- > Utiliser le Model Builder pour automatiser une chaîne de traitement des données, puis utiliser un script Python ou R et le lancer via QGIS ;
- > Concevoir des cartes de façon automatique via les outils Atlas.

MODULE OPTIONNEL 4

PROJET D'INNOVATION TECHNOLOGIQUE

Management de Hommes

-  **Référent**
Martiel Sirieix
-  **Volume**
2 jours
-  **Lieu**
Montpellier




OBJECTIF

Analyser des situations de conflits ou de difficultés relationnelles vécues et identifier des outils pour y faire face.

Contenu détaillé

Les étudiants participent à des mises en situation ou racontent des expériences qu'ils ont eux-mêmes vécues concernant des conflits ou des difficultés relationnelles. Martial Sirieix (Sirieix Consulting) identifie les mécanismes à l'œuvre et leur donne des outils concrets pour faire face à ces situations.

Projet d'Innovation Technologique

-  **Référents**
Simon Moinard, Guilhem Brunel
-  **Volume**
7 jours
-  **Lieu**
Montpellier

OBJECTIF

Réaliser une preuve de concept d'un service proposé par une entreprise.

CONTENU DÉTAILLÉ

Les étudiants mobilisent l'ensemble des compétences acquises au cours du trimestre pour répondre à un besoin technique d'un commanditaire extérieur (entreprises, agriculteurs, start-up...). Le projet d'Innovation est un exercice ludique et original : par groupes, les étudiants adoptent une posture d'expert technique et développent une preuve de concept (d'un capteur, d'une chaîne de traitement géomatique ou de télédétection, d'un algorithme, d'un système de visualisation, etc.). Ils réfléchissent également aux étapes de développement et à leur dimensionnement afin d'arriver à un futur service commercialisé ainsi qu'au positionnement sur le marché via des cours sur le Marketing de l'innovation. Le projet d'Innovation permet aux étudiants AgroTIC d'acquérir les compétences essentielles à la réussite d'une intégration professionnelle ou d'une possible aventure entrepreneuriale.

>>>

MODULE OPTIONNEL 5**IA & DEVELOPPEMENT MOBILE****Machine Learning & Deep Learning**

-  **Référent**
Lionel Bombrun
-  **Volume**
8 jours
-  **Lieu**
Bordeaux

OBJECTIF

Être capable de comprendre les principales méthodes de machine learning et deep learning. Être capable de les utiliser pour des applications en agriculture.

CONTENU DÉTAILLÉ

Les étudiants visitent le laboratoire de l'IMS et de ses activités de télédétection et capteurs. Après une présentation des différentes méthodes d'analyse de texture (matrices de cooccurrences, motifs binaires locaux, représentations multi-échelles), les étudiants découvrent les méthodes de classification par Machine Learning (bayesian, SVM, random forest) et de Deep Learning. Ils réalisent une application Shiny.

Développement mobile

-  **Référent**
Jérôme Steffe
-  **Volume**
7 jours
-  **Lieu**
Bordeaux

OBJECTIF

Comprendre ce qu'est une application mobile agricole, être capable de réaliser une application mobile hybride simple pour un cas d'usage agricole.

CONTENU DÉTAILLÉ

Le module permet de comprendre en quoi une application mobile peut être une réponse à une demande métier issue d'une problématique agricole et/ou environnementale. Ils étudient les modèles économiques liés aux applications mobiles, en tenant compte de leurs avantages (ergonomie, mobilité, capteurs associés, etc).

TRIMESTRE 2

Janvier - Mars

BORDEAUX SCIENCES AGRO

1

TRONC COMMUN
COURS STRUCTURANTS

Architecture des systèmes informatisés

-  **Référent**
François Thiberville
-  **Volume**
2.5 jours
-  **Lieu**
Bordeaux


OBJECTIF

Acquérir une culture approfondie des architectures et des réseaux.

CONTENU DÉTAILLÉ

Le but est d'acquérir une compréhension générale de la mise en œuvre et de la gestion des réseaux : introduction aux réseaux, réseaux locaux et étendus, OS, dispositifs, normes, usages, sécurité... Sous forme d'exposés, chaque élève (ou binôme) approfondit et présente un point particulier en lien avec les réseaux.

Développement Web avec des outils libres

-  **Référent**
Lionel Bombrun
-  **Volume**
5 jours
-  **Lieu**
Bordeaux

OBJECTIF

Être capable de concevoir un site internet en réalisant le modèle de données, en mettant en place la base de données et en développant l'interface utilisateur sur le Web.

CONTENU DÉTAILLÉ

Le module commence par un rappel sur la modélisation UML (diagrammes de classes, cas d'utilisation et séquences), puis aborde les notions d'interrogation de base de données (SQL, requêtes). Le Système de Gestion de Base de Données PostGRE est utilisé, et une interface web simple est réalisée (HTML/PHP/Javascript).

SIRS

(Système d'information à référence spatiale)

-  **Référent**
Christian Germain
-  **Volume**
3 jours
-  **Lieu**
Bordeaux

OBJECTIF

Être capable de participer à la conception et au développement d'un Système d'Information à Référence Spatiale, intégrant une Base de Données Relationnelle Spatiale et accessible par divers clients.

CONTENU DÉTAILLÉ

Le cours aborde la spécificité des données cartographiques : serveurs cartographiques, cartouches spatiales, Web cartographique. Les étudiants manipulent les données avec les outils mapserver, openlayers, etc.

Valorisation des données géoréférencées

-  **Référent**
Bruno Tisseyre
-  **Volume**
2 jours
-  **Lieu**
Bordeaux

OBJECTIF

Connaître et maîtriser les principales méthodes d'interpolation afin de construire des cartes informatives adaptées aux usages.

CONTENU DÉTAILLÉ

Présentation et manipulation des principales méthodes d'interpolations (déterministes - triangulation - distance inverse et stochastiques - krigeage) sur des données réelles issues de projets en agriculture et en environnement. Réalisation d'une analyse variographique et analyse critique sur la base de données réelles avec les logiciels (GeoFIS et QGIS). Réalisation de cartes interpolées et mise en forme sous QGIS. À l'issue de la formation, conduite d'un projet total, de la donnée à la carte krigée interprétée, avec une analyse critique des choix effectués.

2

MODULES OPTIONNELS

MODULE OPTIONNEL A

CHALLENGE IoT

Challenge IoT

-  **Référent**
Christian Germain
-  **Volume**
5 jours
-  **Lieu**
Bordeaux

OBJECTIF

Appréhender la conception de systèmes innovants utilisant l'Internet des objets appliqué aux cas d'utilisation agricole, par le biais d'un défi entre étudiants.

CONTENU DÉTAILLÉ

Le module est réalisé en partenariat avec l'Enseirb-Matmecca. Des équipes constituées d'étudiants de l'Enseirb et d'étudiants AgroTIC élaborent un dossier et une preuve de concept qu'elles présentent devant un jury. Le module inclut une journée continue en mode Hackathon. Le projet choisi donne lieu au développement d'un prototype avancé par le groupe Enseirb-Matmecca.

MODULE OPTIONNEL B

POWER BI & SIRS

Au cours de ce module optionnel, la classe est scindée en deux et les étudiants doivent choisir parmi les deux cours suivants :

Choix B1 : Power BI

-  **Référent**
Jérôme Steffe
-  **Volume**
3,5 jours
-  **Lieu**
Bordeaux

OBJECTIF

Être capable de se connecter à des sources de données multiples (fichiers Excel, site internet, bases de données ...) pour produire simplement des tableaux de bord dynamiques et des cartes interactives.

CONTENU DÉTAILLÉ

Les étudiants devront lire des sources de données hétérogènes, croiser les données, nettoyer et transformer les données, créer des tableaux et graphiques dynamiques, créer des cartes interactives, publier les résultats automatiquement sur Internet, et inclure la présentation dynamique des tableaux de bord dans une présentation Powerpoint

Choix B2 : SIRS II

-  **Référent**
Christian Germain
-  **Volume**
3.5 jours
-  **Lieu**
Bordeaux

OBJECTIF

Être capable de concevoir, modéliser et de développer un Système d'Information à Référence spatiale, intégrant une Base de Données Relationnelle Spatiale et un serveur Web Cartographique.

CONTENU DÉTAILLÉ

Les étudiants devront réaliser des requêtes spatiales avancées, notamment en maîtrisant des indexations spatiales, ou des flux WMS et WFS. L'objectif est de produire une page web affichant une carte proposant un fort niveau d'interactivité et exploitant des services web géographiques. L'API retenue est OpenLayers. La programmation Javascript est abordée progressivement, ainsi que les principes généraux d'AJAX (interaction Javascript / PHP). Les normes d'échanges de données (GeoJSON) sont également abordées.

MODULE OPTIONNEL C APPROFONDISSEMENT TECHNOLOGIQUE

Approfondissement technologique

-  **Référent**
François Thiberville
-  **Volume**
3.5 jours
-  **Lieu**
Bordeaux

OBJECTIF

Aller plus loin sur dans la découverte des technologies : systèmes d'informations à références spatiales niveau avancé ou Télédétection et Deep Learning.

CONTENU DÉTAILLÉ

Le module permet aux étudiants de se spécialiser dans une des technologies au choix : Développement Web / Javascript (Ajax, Highcharts, etc). Plusieurs témoignages de professionnels alimentent ce module.



L'Institut Agro Montpellier
Campus de la Gaillarde
2, place Pierre Viala
Bâtiment 21 - 1^{er} étage
34060 Montpellier Cedex 2
04 99 61 23 34

agrotic.org

