

FICHE D'IDENTITÉ DES ENSEIGNEMENTS

Master Mention Géomatique (GEOM)

Master co-accrédité entre UM3 Université Paul-Valéry Montpellier 3 (porteur du projet)
UM Université de Montpellier et APT AgroParisTech

M1 - S1 : Territoires, aménagement, développement : du conceptuel à l'opérationnel 30h CM (UM3)	
Mutualisation	Cours mutualisé avec la mention Gestion des territoires et développement local (UPVM)
Responsables	Jean-Paul BORD PR UM3/GRED, Pascal Chevalier PR UM3/ART-Dev
Mots-clés	Aménagement, territoire, acteur, concept, méthodologie.
Description du contenu	Le cours abordera plusieurs questionnements. Qu'est-ce qu'un concept en géographie et aménagement ? Certains concepts fondamentaux seront plus approfondis : aménagement/gestion, territoires et développement. Outre les enseignements théoriques, seront abordés des projets d'aménagement avec l'invitation de professionnels du privé et du public.
Objectifs	Faire prendre conscience aux étudiants que la réflexion, en amont de toute construction, de tout « faire », est fondamentale dans l'acte d'aménager et de gérer les territoires. Comment passer du conceptuel à l'opérationnel ?

M1 Langue vivante (UM3)	
Responsable	Département langues
Mots-clés	
Description du contenu	
Objectifs	

M1 GEOM-S1 : Analyse des données. Enquêtes, statistiques, SIG (UM3)	
Responsables	Christophe Evrard MCF UM3/GRED et Olivier Bouhet MCF UM3/GRED
Mots-clés	Analyses Factorielles (ACP, AFC, CAH) – Méthodologie de l'enquête - SIG
Description du contenu	Cet enseignement consiste à proposer aux étudiants un ensemble de compléments méthodologiques reposant sur 3 thématiques : (1) l'enquête : élaborer une méthodologie d'enquête, construire un questionnaire d'enquête, utilisation de logiciels spécifiques d'enquête (élaboration d'un questionnaire, saisies des réponses, traitement et analyse) ; (2) Analyses Multivariées : donner les moyens de passer de statistiques bivariées aux statistiques multivariées, dans un contexte de profusions d'informations statistiques, donner les outils pour un traitement global des données ; (3) SIG : reprendre les bases et approfondir l'utilisation du SIG (logiciels libres/logiciels propriétaires).
Objectifs	L'objectif est de donner aux étudiants la possibilité d'acquérir un ensemble d'outils méthodologiques et informatiques pour répondre aux besoins actuels en termes de construction, de gestion et de traitements de bases de données de plus en plus conséquentes.

M1 GEOM-S1 : Sémiologie graphique, cartographie, DAO/CAO (UM3)	
Responsables	Jean-Paul Bord PR UM3/GRED et Jean-François Girres MCF UM3/GRED
Mots-clés	Cartographie, sémiologie graphique, dessin et/ou cartographie assistés par ordinateur.

Description du contenu	Cet enseignement se partagera en plusieurs temps parmi les choix à faire pour comprendre et donner à comprendre l'espace des Hommes: la réflexion en amont (connaissances, étude des concepts, problématisation, choix du fond de carte et des données), la construction au centre (analyse de l'information géographique, choix dans la panoplie des cartes, sémiologie graphique) et l'interprétation/communication en aval (relation texte/image, oral/écrit). Sera mis en place également un apprentissage des logiciels libres de cartographie (notamment QGIS, Philcarto et Inkscape).
Objectifs	Apprendre à « faire » une carte en tenant compte des moments et choix pertinents pour une réalisation « utile ». Cet apprentissage combiner les aspects techniques, scientifiques et artistiques.

M1 GEOM-S1 : Systèmes (UM)

Responsable	Pierre Pompidor MCF UM/LIRMM
Mots-clés	Système d'exploitation, Linux, Commandes systèmes, Scripting système, Python, interfaces web, SVG.
Description du contenu	Découverte du système d'exploitation Linux (notamment des principales commandes systèmes). Initiation au scripting système via le langage Python : - reporting de commandes (utilisation d'expressions régulières et de structures de données à plusieurs dimensions) - exploration de systèmes de fichiers Développement en projet d'un SIG « artisanal » à partir de données formatées en XML et médiatisée grâce au langage SVG (Scalable vector graphics) via une interface web.
Objectifs	Maîtriser le système d'exploitation Linux. Pouvoir développer des scripts systèmes en Python. Etre initié à la création d'interfaces web médiatisant du SVG dans le cadre d'un développement de SIG.

M1 GEOM-S1 : Systèmes d'information et de bases de données (UM)

Responsable	Isabelle Mougnot MCF UM/ESPACE-DEV
Mots-clés	modèle entité-association, modèle relationnel, normalisation, transactions, requêtes
Description du contenu	Introduction aux Systèmes d'Information et aux méthodologies de conception (Merise / Objet) - Introduction aux bases de données : historique et définition ; - Modèles des données : Modèle entité association, Modèle relationnel, Passage du modèle entité-association au modèle relationnel, contraintes d'intégrité, normalisation ; - Modèles des traitements : Opérations algébriques et requêtes en algèbre relationnel, Langage SQL : LDD et LMD, Notion de contrôle de concurrence et de transaction ; - Les TP seront effectués sur le SGBD Oracle.
Objectifs	Modélisation, conception et traitement des bases de données

M1 GEOM-S1 : Conduite de projet (APT)

Responsable	Jean-Pierre Chéry MCF AgroParisTech/TETIS
Mots-clés	Activation de projet, Conduite de Projet, Analyse de projet, Outils de planification de projet.
Description du contenu	Les étapes de l'enseignement abordent la maîtrise des techniques d'activation de projet, la facilitation de réunions et la prise en compte des jeux d'acteurs impliqués dans un projet, la conduite de projet et la

	compréhension des étapes pour mener à bien un projet en géomatique. Sont successivement traités les questions, méthodes et outils de reformulation de la demande d'un commanditaire, de l'énoncé des idées et de la définition des tâches du projet, de facilitation de réunion, des étapes de conduite de projet, et des rapports entre maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage. L'application est faite au travers d'exemples sur les SIG dans leur dimension organisationnelle et informatique.
Objectifs	Cette UE vise d'une part à permettre aux étudiants de prendre du recul pour positionner un projet en géomatique dans son environnement institutionnel et technologique et d'autre part à leur faire adopter un pilotage rationnel et adaptatif, afin que les différentes étapes et tâches du projet soient menées à bien, permettant de rendre compte des choix et des résultats.

M1 GEOM-S2 : Bases de données spatiales, SIG (UM)

Responsables	PR en recrutement UM/Espace-Dev et Jean-Christophe Desconnets IR Espace-Dev/IRD
Mots-clés	Information spatialisée, SIG outils et BD spatiales, Opérateurs spatiaux, infrastructure de données spatiales
Description du contenu	Introduction à l'information géographique (spatiale, temporelle et thématique), aux systèmes de référence spatiale (géodésiques, ellipsoïde...), aux modèles de représentation des informations géographiques (e.g. OGC, ISO). Notion d'analyse spatiale : opérateurs, thématiques (arithmétiques et logiques), spatiaux (métriques, topologiques...). Bases de données spatiales : création de bases avec des fonctionnalités géographiques, requêtes avec opérateurs spatiaux, optimisation de l'analyse géographique. Visualisation avancée d'informations spatialisées. Panorama des logiciels (outils SIG et SGBD spatiaux) et TP réalisés avec Postgis, Oracle, MapInfo, ArcView Introduction aux infrastructures de données spatiales et aux architectures associées.
Objectifs	Modélisation, conception des bases de données contenant des informations spatiales, introduction aux infrastructures de données spatiales

M1 GEOM-S2 : Analyse spatiale (UPVM)

Responsable	Olivier Bouhet MCF UM3/GRED
Mots-clés	Modèle gravitaire, théorie des graphes, analyse multicritères
Description du contenu	Cette UE est constituée de 4 parties : - Fondements de l'analyse spatiale en géographie et applications en aménagement de l'espace : concepts et théories. - Analyse de réseaux : apports de la théorie des graphes, de la recherche opérationnelle et de la géométrie fractale, propriétés des réseaux (ubiquité, connexité, connectivité, immédiateté, instantanéité), problèmes de cheminements, formes et fonctions de réseaux (invariance d'échelle, arborescence, maillage). - Effets de localisation et accessibilité : distances, potentiels, centralité, hiérarchie, localisations optimales. - Interactions spatiales, échanges et mobilités, modèles gravitaires, autocorrélation spatiale.
Objectifs	Utilisation des outils d'analyse spatiale en vue de réaliser des diagnostics du territoire.

M1 GEOM-S2 : Télédétection et traitement d'images (APT)

Responsable	Nicolas Baghdadi DR Irstea//TETIS
Mots-clés	Téledétection, Traitement d'images
Description du contenu	<p>L'imagerie satellite et aérienne constitue une partie intégrante des SIG. La présence de la Maison de la Téledétection à Montpellier, la mise en place du projet Equipex GEOSUD (infrastructure nationale d'imagerie satellitaire pour la recherche sur l'environnement et les territoires), l'installation d'une station de réception d'images satellitaires à Montpellier, et l'implication de nombreux partenaires montpellierains dans la gouvernance du pôle national sur la thématique surfaces continentales « THEIA » confirment cette importance grandissante.</p> <p>Le module présente dans un premier temps les bases physiques de la téledétection (rayonnement, résolutions, signatures...), les principes fondamentaux du traitement d'images (photo interprétation et amélioration des contrastes, orthorectifications, corrections atmosphériques, digitalisation, segmentation, vectorisation, classifications, création de MNT...) et l'offre actuelle en imagerie satellite.</p> <p>Les travaux pratiques permettent ensuite d'appréhender les principaux prétraitements. Enfin, des exemples illustrent l'intérêt de la téledétection dans différents domaines d'application (agriculture, hydrologie, foresterie, géologie...).</p>
Objectifs	Savoir traiter des images satellites. Connaître les domaines d'applications de ces images. Savoir les intégrer dans un SIG.

M1 GEOM-S2 : Atelier projet tuteuré (UM3/UM)

Responsable	Jean-Paul Bord UM3/GRED et ? PR UM/Espace-Dev
Mots-clés	Travail d'étude et de recherche, mémoire, travail de groupe
Description du contenu	Projet portant sur un travail d'étude et de recherche en groupe de 4 à 5 étudiants encadrés par l'enseignant auteur du sujet et éventuellement un demandeur extérieur (entreprise, collectivité locales, etc.) en rapport avec les deux disciplines géographie et informatique.
Objectifs	Travaux aboutissant à une étude bibliographique (mémoire) et éventuellement une réalisation matérielle et évalués en jury de soutenance.

M2 – S3 : Développement intégré et durable des territoires : des acteurs aux outils (UM3)

Mutualisation	Cours mutualisé avec la mention Gestion des territoires et développement local (UPVM)
Responsables	Jean-Paul BORD PR UM3/GRED, Pascal CHEVALIER PR UM3/ART-Dev, Philippe LE GRUSSE IAMM/GRED
Mots-clés	Outils et acteurs de l'aménagement, paradigmes du développement intégré, gestion territoriale
Description du contenu	Ce module de tronc commun a vocation à présenter l'articulation entre acteurs de l'aménagement et mise en œuvre des dispositifs de l'action publique par les outils de la gestion territoriale. Cet enseignement sous forme de séminaires fait une large place aux intervenants professionnels, praticiens de l'aménagement et de la gestion territoriale.
Objectifs	L'objectif est de voir comment problématiques de gestion et politiques d'aménagement s'entrecroisent aux différentes échelles et en quoi leur prise en compte de façon hiérarchisée et intégrée par les acteurs constitue un enjeu majeur pour le développement durable des territoires

M1 Langue vivante (UM3)	
Responsable	Département langues
Mots-clés	
Description du contenu	
Objectifs	

M2 GEOM-S3 : La géomatique dans la recherche et l'entreprise (UM3)	
Responsable	Jean-Paul Bord PR UM3/GRED et Jean-François Girres MCF UM3/GRED
Mots-clés	Rencontre, écoute, discussion, milieu entrepreneurial.
Description du contenu	Il s'agira ici, avec l'intervention de responsables d'entreprises et de chercheurs notamment, de sensibiliser et de mettre en contact les étudiants avec le monde entrepreneurial et de la recherche. Outre des responsables privés et publics d'entreprises, des chercheurs, interviendront également d'anciens étudiants du master en poste aujourd'hui ou en thèse afin de relater leur expérience.
Objectifs	Bien connaître les métiers liés à la Géomatique. Interaction avec la recherche. Rencontre entre responsables d'entreprises, chercheurs, anciens étudiants et étudiants du master. Bénéficier de leur expérience.

M2 GEOM-S3 : Information, cartographie et web (UM)	
Responsables	PR en recrutement UM/Espace-Dev et Jean-Christophe Desconnets IR Espace-Dev/IRD
Mots-clés	Webmapping, services web cartographiques, applications cartographiques
Description du contenu	Après des apports théoriques sur les architectures web sur lesquelles sont déployées les applications cartographiques sur le web, des connaissances sont apportées concernant les initiatives de normalisation de services web. Ces connaissances théoriques sont complétées par un large panorama des solutions (logiciels, librairies) existantes dans le monde du logiciel libre. Une grande part des enseignements est orientée vers la mise en œuvre de solutions open source. La réalisation d'une application cartographique est demandée aux étudiants pour valider cette UE.
Objectifs	Apport des notions architectures client/serveur sur le web, normalisation des services cartographiques. Connaissances des applications serveurs et clientes. Pratique pour la mise en œuvre de solutions cartographiques web open source coté serveur, coté client.

M2 GEOM-S3 : Programmation (UM)	
Responsable	Marianne Huchard PR UM/LIRMM
Mots-clés	Programmation impérative, programmation par objets, Java, Python
Description du contenu	Ce cours présente les bases de l'algorithmique impérative et introduit successivement les notions de types, variables, expressions, structures de contrôle, procédures et fonctions, récursivité. Il s'accompagne d'une initiation à la notion de complexité algorithmique. En parallèle, les fondements de la programmation par objets sont étudiés, notamment les notions de classe, d'attribut, de méthode, d'instanciation, d'héritage et de liaison dynamique. Les langages support de l'apprentissage peuvent être Java ou Python. Les exemples seront déclinés selon les domaines scientifiques visés (géographie, aménagement, environnement...).

Objectifs	Maîtrise des concepts de la programmation impérative et de la programmation par objets. Pratique de la programmation avec des algorithmes simples (incluant l'utilisation de structures telles que les tableaux et les listes).
-----------	---

M2 GEOM-S3 : Analyse spatiale avancée (APT)

Responsable	Jean-Pierre Chéry MCF AgroParisTech/TETIS
Mots-clés	Analyse spatiale vecteur, analyse spatiale raster, Analyse de réseau, MNT, Modélisation spatiale, analyse multicritère,
Description du contenu	L'enseignement aborde les méthodes d'analyse spatiale par l'utilisation, dans les SIG, d'opérateurs et d'algorithmes disponibles ou qui peuvent être développés sur la base d'exemples d'analyse de territoires ou de l'environnement. Sont traités les méthodes et opérateurs d'allocation spatiale, d'analyse de réseau, de traitements de modèles numériques de terrain (MNT), des approches probabilistes avec les statistiques spatiales, et la simulation spatiale.
Objectifs	Dans la continuité de l'enseignement d'Analyse Spatiale en M1 du master, cette UE vise à maîtriser les méthodes et outils de traitement de l'information géographique pour être capable d'évaluer le caractère spatial de phénomènes variés du territoire (sociaux, économiques, environnementaux) selon leur position relative, leurs formes et dimensions. Il s'agit d'assurer la production d'indicateurs spatiaux et territoriaux utiles tant dans les domaines de planification et gestion territoriales, d'alimenter des dispositifs d'observatoires territoriaux et de contribuer à des analyses liées à des raisonnements scientifiques portant sur des phénomènes spatiaux.

M2 GEOM-S3 : Géomatique appliquée aux transports (UM3)

Responsable	Laurent Chapelon PR UM3/GRED
Mots-clés	Transports, information géographique, SIG, expertises
Description du contenu	Cette UE porte sur la collecte, le traitement et la représentation des données spatialisées dans le cadre des politiques de transport. Elle accorde une large place aux expertises de terrain, en partenariat avec des collectivités territoriales, aux études de cas, en lien avec des projets d'infrastructures, et aux travaux sur machine à partir d'applications SIG (ArcGIS).
Objectifs	Cette UE a pour but de fournir aux étudiants un corpus théorique et méthodologique solide en matière d'évaluation de politiques de transport, notamment en analysant leurs effets sur la qualité de l'offre et sur les échanges.

M2 GEOM-S3 : Imagerie spatiale pour la gestion environnementale (APT)

Responsables	Agnès Bégué DR CIRAD/TETIS et Laurent Demagistri IE IRD/ESPACE-DEV
Mots-clés	Télédétection, traitement d'images, environnement, territoire
Description du contenu	Cet enseignement se structure autour de trois axes : - une mise à niveau/renforcement des connaissances et compétences en télédétection et traitement d'images ; - une découverte des applications thématiques de la télédétection ; - l'utilisation de logiciels de télédétection. L'équipe d'intervenants est constituée principalement d'ingénieurs et chercheur de l'UMR TETIS à la Maison de la Télédétection.
Objectifs	Donner des bases aux étudiants pour comprendre la production

	d'information environnementale (sur la végétation, eau, occupation du sol, etc.) à partir de données de télédétection : de l'acquisition des images au calcul d'indicateurs.
--	--

M2 GEOM-S3 : SIG et projets en collectivités territoriales (APT)

Responsable	Jean-Pierre Chéry MCF AgroParisTech/TETIS
Mots-clés	Collectivité territoriale diagnostic territorial, prospective territoriale, Observatoire territorial, modèle.
Description du contenu	Les étapes de l'enseignement abordent, par des cours, des travaux dirigés en groupes les principaux dispositifs de planification et de gestion des territoires, avec des exemples en France, les différents modèles d'analyse de l'organisation d'un territoire, des méthodes de diagnostic et de prospective, avec la place des outils de la géomatique.
Objectifs	Savoir évaluer et assurer l'insertion de l'information géographique et des méthodes et outils de la géomatique dans les projets de planification et de gestion territoriale, en particulier dans les collectivités territoriales. L'enseignement vise à connaître les notions de diagnostic territorial et de prospective territoriale, et à maîtriser les outils de représentation spatiale mobilisables dans les projets de territoire. Assurer l'insertion de l'information géographique et des méthodes et outils de la géomatique dans les observatoires territoriaux.

M2 GEOM-S4 : Mise en place du projet de recherche (UM3/UM/APT)

Responsables	Jean-Paul Bord PR UM3/GRED, Laurent Chapelon PR UM3/GRED, PR en recrutement UM/Espace-Dev et Jean-Pierre Chéry MCF AgroParisTech/TETIS
Mots-clés	Atelier, mémoire de recherche et projet de thèse,
Description du contenu	Cet atelier sera réservé au parcours recherche de la mention du Master. Il s'agira d'un module qui permettra d'apporter des éclairages multiples sur la préparation du projet de thèse et du mémoire de recherche. Les séances de travail porteront sur l'analyse bibliographique et les questionnements scientifiques, la mise en place de la problématique de recherche, l'épistémologie de la géographie (information géographique, systèmes d'information...) et les apports méthodologiques issus de diverses expériences.
Objectifs	Aider l'étudiant dans la réalisation du mémoire de recherche et dans le futur choix du sujet de thèse.

M2 GEOM-S4 : Recherche (4 à 6 mois) : stage en laboratoire de recherche (UM3/UM/APT)

Responsables	Jean-Paul Bord PR UM3/GRED, Laurent Chapelon PR UM3/GRED, PR en recrutement UM/Espace-Dev et Jean-Pierre Chéry MCF AgroParisTech/TETIS
Mots-clés	Stage, recherche, laboratoire, tutorat.
Description du contenu	Le stage est un travail en laboratoire de recherche encadré par un tuteur du laboratoire et un tuteur parmi les porteurs du diplôme. Il est d'une durée de 4 à 6 mois et se termine par un rapport de stage évalué par deux rapporteurs du domaine et une soutenance orale.
Objectifs	Ce stage est une première expérience du monde de la recherche et de ses méthodes de travail, pouvant amener sur une continuation en doctorat.

M2 GEOM-S4 : Mise en place du projet professionnel (UM3/UM/APT)

Responsables	Jean-Paul Bord PR UM3/GRED, Laurent Chapelon PR UM3/GRED, PR en recrutement UM/Espace-Dev et Jean-Pierre Chéry MCF AgroParisTech/TETIS
Mots-clés	Accompagnement du stage
Description du contenu	L'équipe pédagogique accompagne les étudiants dans la recherche de stage et pendant leur stage à travers une procédure mise en place (lettre de mission, suivi, etc.). Des conseils sont également donnés aux étudiants (orientations méthodologiques, bibliographie, plan de rédaction du mémoire, etc.).
Objectifs	Aider l'étudiant dans le choix du stage et son déroulement

M2 GEOM-S4 : Stage (6 mois) : stage en entreprise (UM3/UM/APT)

Responsables	Jean-Paul Bord PR UM3/GRED, Laurent Chapelon PR UM3/GRED, PR en recrutement UM/Espace-Dev et Jean-Pierre Chéry MCF AgroParisTech/TETIS
Mots-clés	Stage, entreprise, tutorat
Description du contenu	Le stage est un travail en entreprise encadré par un tuteur en entreprise et un tuteur parmi les porteurs du diplôme. Il est d'une durée de 6 mois et se termine par un rapport de stage et une soutenance orale.
Objectifs	Après 18 mois d'apprentissage à l'université (cours, TD, TP, terrain, projet tutoré), ce stage est une première expérience qui, par sa durée (6 mois), se veut un tremplin vers le monde du travail.