Syllabus

3^{ème} année du cycle ingénieur : IG5 - FISE

Fiches des ECUE classées par semestre puis par UE

Semestre S9	2
UE : Sciences de la mesure 4	2
Géoréférencement.....	2
Imagerie 3	3
Topométrie 2.....	5
UE : Aménagement 4	6
Finances des collectivités	6
Environnement et Aménagement foncier.....	7
SIG 4.....	8
UE : Droit 4	9
Droit public 4 (aménagement).....	9
Gestion et entremise immobilière	10
Copropriété des immeubles bâtis	11
Marchés publics et maîtrise d'œuvre	12
UE : Humanités 4	13
Communication 4	13
Entrepreneuriat.....	14
Management de Projet 2 (Leadership et Collaboration, RSE, droit du travail et social).....	15
DDRS 2	16
UE : Projet Pré-Professionnel	17
Projet Pré-Professionnel (PPP).....	17
UE : Parcours - Sciences de la Mesure (SM)	18
Topométrie 3.....	18
Positionnement Dynamique	19
Interférométrie d'images radar	20
UE : Parcours – Aménagement du territoire (AT)	21
Ingénierie foncière et environnementale	21
Urbanisme approfondi	22
Géomatique pour la gestion des territoires – Parcours AT.....	23
UE : Parcours – Aménagement de la Propriété (AP)	24
Division en volumes.....	24
Estimation immobilière – Parcours AP	25
Modélisation des données (BIM/CIM)	26
Semestre S10	27
UE : Travail de Fin d'Études (TFE)	27
Travail de fin d'études (TFE)	27

La numérotation des ECUE fait référence aux tableaux de la maquette et se décompose ainsi : ex. Imagerie 3 : S912

S9 : semestre 9

1 : première UE

2 : deuxième ECUE

Semestre S9

UE : Sciences de la mesure 4 7 ECTS

Intitulé : **Géoréférencement**

Année : **IG5**

Semestre : **S9**

N° : **S911**

Responsable de l'ECUE : **Laurent Morel**

Prérequis

S511 - Référentiel géodésique

S812 - Géodésie

Objectifs

Connaître le DGPS et les systèmes d'augmentation GNSS (Omnistar, Veripos, ...)

Connaître les applications du GNSS au SIG

Maîtriser la technique GNSS NRTK et le PPP

Connaître le traitement scientifique du GNSS

Mettre en œuvre des solutions PPP online et par le logiciel RTKlib

Mettre en œuvre des systèmes de coordonnées au sein d'un logiciel SIG (QGIS)

Compétences

CM3.1 / CM3.2 / CM3.3

Contenu

compté en séances : 1 séance = 1,25h

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
Géoréférencement		4	4	0	0	
PPP		5	4	0	0	
Total		9	8	0	0	

Modalités d'évaluation :

Epreuve écrite (QCM)

Références bibliographiques

Intitulé : Imagerie 3

Année : IG5

Semestre : S9

N° : S912

Responsable de l'ECUE : E. Simonetto, J. Cali, C. Charlet, J.-M. Follin, F. Durand

Prérequis

S611 : Imagerie1

S811 : Imagerie2

Objectifs

ACQUISITION MULTICAPTEUR EN CONTEXTE MOBILE :

Topométrie en contexte mobile

- Maîtriser les concepts de la fusion multi-capteurs pour le géoréférencement d'un lever dynamique
- Mettre en place une instrumentation mobile
- Savoir programmer la chaîne de traitement permettant le géoréférencement direct du lever

Odométrie visuelle

- Maîtriser les concepts principaux de l'odométrie visuelle
- Savoir réaliser une acquisition de photos en contexte mobile
- Savoir programmer un algorithme de traitement des données fournissant la trajectographie des caméras

Acquisition multi-capteur

- Maîtriser les concepts d'un système multi-capteurs (lidar, GNSS, IMU, caméra) pour la restitution d'un nuage de points 3D géoréférencé
- Savoir utiliser un système d'acquisition multicapteur et mobile expérimental
- Savoir programmer un algorithme de traitement des données permettant de synchroniser les instruments et le géoréférencement direct des caméras et production du nuage de points 3D géoréférencé

ANALYSE HAUT NIVEAU DES NUAGES DE POINTS 3D ET DES IMAGES

Le nuage de points 3D

- Savoir décrire la structuration et les méthodes de consolidation d'un nuage de points 3D
- Connaître des algorithmes traditionnels d'analyse de nuages de points 3D
- Savoir programmer un algorithme traditionnel d'analyse d'un nuage de points 3D

Analyse par machine learning et deep learning

- Maîtriser les fondements théoriques du machine learning et du deep learning appliqués au traitement des images et des nuages de points 3D
- Savoir mettre en place une programmation scientifique pour traiter ce type de données

Compétences

CT4.2 : Maîtriser les outils d'algorithmie et de programmation nécessaires aux compétences métier

CM3.1.5.1 : Maîtriser les outils d'acquisition dynamique (mobile mapping) et les méthodes de traitement.

CM3.1.5.2 : Maîtriser les systèmes d'acquisition multicateurs et les méthodes de traitement

CM3.1.5.3 : Maîtriser les outils d'acquisition et de traitement en imagerie radar (Principes, méthodes).

CM3.2.5.1 : Utiliser les outils d'acquisition dynamique (mobile mapping)

CM3.2.5.2 : Utiliser les systèmes d'acquisition multicateurs

CM3.3.5.1 : Traiter les données issues d'acquisition dynamique (mobile mapping)

CM3.3.5.2 : Utiliser les données issues d'acquisitions par systèmes multicateurs

CM4.1.5.1 : Expérimenter la combinaison de capteurs d'un système de relevé dynamique (mobile mapping).

CM4.1.5.2 : Mettre en œuvre des méthodes d'analyse et de deep learning pour traiter des données 3D ou 2D (segmentation, vectorisation automatique).

Contenu

compté en séances : 1 séance = 1,25h

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
Topométrie mobile	Cours/TD/TP	2	4	1		2
Odométrie visuelle	Cours/TD/TP	2	4	1		2
Contexte multicateur	Cours/TD/TP	1	4	1		2
Total multicateur en contexte mobile		5	12	3		6
<hr/>						
Le nuage de points 3D	Cours/TD	3	3			
Analyse par machine learning et deep learning	Cours/TD/TP	3		24		2
Total Analyse haut niveau des nuages de points 3D et des images		5	3	24		2
TOTAL		10	15	27		8

Modalités d'évaluation :

Epreuves écrites

Rendus de TP

Références bibliographiques

Intitulé : Topométrie 2

Année : IG5

Semestre : S9

N° : S913

Responsable de l'ECUE : Stéphane DURAND

Prérequis

S813 – Topométrie 1

Objectifs

- *Comprendre et maîtriser les manipulations usuelles du système d'équations normales (réduction, cumul, propagation de variance)*
- *Comprendre et maîtriser l'ajustement par moindres carrés avec contraintes*
- *Comprendre et maîtriser la méthode des moindres carrés implicites*

Compétences

CM3.3.5.4 : Mettre en œuvre des méthodes avancées d'estimation de la qualité des données et des résultats

CM3.3.5.5 : Maîtriser les méthodes avancées d'estimation de paramètres en topographie

Contenu

compté en séances : 1 séance = 1,25h

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
Total		6	6	0	0	0

Modalités d'évaluation

Epreuve écrite

UE : Aménagement 4 **4 ECTS****Intitulé :** Finances des collectivités**Année :** IG5**Semestre :** S9**N° :** S921**Responsable de l'ECUE :** Laurent MOREL**Prérequis**

-

Objectifs

- Acquérir une culture financière pour mieux dialoguer demain avec les élus communaux et intercommunaux.
- Comprendre les finances locales à travers les principaux documents et textes récents.
- Aborder les projets de réforme.

Compétences

CT2.1 : Modéliser des éléments en s'appuyant sur un outil de programmation visuelle.

CT5.2 : Interagir avec tous les intervenants tout au long du projet, de l'opération ou de la mission

CM2.3.5.2 : Accompagner une maîtrise d'ouvrage à toutes les phases du projet dans le cadre d'une équipe pluridisciplinaire

CM5.1 : Maîtriser le référentiel foncier et juridique en vue d'opérations de délimitation, de gestion ou de maîtrise foncières

Contenu*compté en séances : 1 séance = 1,25h*

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
	<ul style="list-style-type: none">• Les documents budgétaires et comptables et l'analyse financière• Situation financière des collectivités territoriales• La fiscalité directe locale• La fiscalité intercommunale	9				
Total		9				

Modalités d'évaluation*Epreuve écrite.***Références bibliographiques**

Intitulé : Environnement et Aménagement foncier

Année : IG5

Semestre : S9

N° : S922

Responsable de l'ECUE : Mathieu BONNEFOND, Marie FOURNIER

Prérequis

S621 - Paysages et territoires ruraux

S831 - Droit public 3 (environnement)

Objectifs

Ce module comprend deux volets.

Le premier volet introduit différents champs de l'action publique environnementale (évaluation environnementale, restauration écologique, protection de la biodiversité, gestion des risques climatiques et environnementaux...) et souligne plus particulièrement les problématiques foncières qui découlent aujourd'hui de la montée en puissance des enjeux environnementaux.

En complément, dans le second volet plusieurs séances reviennent sur les différentes procédures d'aménagement foncier existant actuellement en France et l'intégration par ces dernières des enjeux environnementaux. Une mise en pratique (avec l'établissement d'un plan parcellaire d'AFAFE) vient compléter des enseignements plus théoriques.

Compétences

CM2.1.5.1 . Mobiliser les connaissances des espaces naturels, ruraux et urbains pour l'analyse de problématiques d'aménagement et d'environnement : l'eau et les milieux aquatiques, la prévention des risques naturels, la trame verte et la trame bleue, le littoral, la délimitation du domaine public naturel

CM2.2.5.3. Comprendre, intégrer et combiner les mécanismes de l'action publique 'environnementale

CM2.3.5.1. Intégrer les préoccupations environnementales dans l'aménagement

Contenu

compté en séances : 1 séance = 1,25h

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les problématiques foncières et les mécanismes juridiques ad hoc pour l'intégration des enjeux environnementaux dans l'aménagement des territoires • Comprendre les procédures d'aménagement foncier et le mécanisme de l'Aménagement Foncier Agricole, Forestier et Environnemental 	16	9			
Total		16	9			

Modalités d'évaluation : Examens écrits

Intitulé : SIG 4

Année : IG5

Semestre : S9

N° : S923

Responsable de l'ECUE : Jean-Michel FOLLIN

Prérequis

S822 - SIG 3

Objectifs

- Renforcer les compétences en analyse raster et en programmation Python appliquée aux données géographiques avec différents contextes applicatifs tels que l'extraction d'objets hydrographiques
- Renforcer les compétences sur les SGBD, les services web OGC et acquérir des notions globales sur les solutions actuelles de présentation, de traitement et de diffusion d'informations géographiques sur le Web et en contexte mobile
- Savoir mettre en place une application de web mapping complète à partir de solutions libres et acquérir des compétences de programmation web (javascript, css, html, PHP).

Compétences

- CM1.1.5.1 Renforcer les compétences en bases de données relationnelles géographiques dans le contexte du web mapping
- CM1.1.5.3 Acquérir des notions sur la conception et la gestion des données géographiques dans le contexte du "Big Data"
- CM1.2.5.1 Acquérir des notions sur les solutions actuelles de traitement et de diffusion d'informations géographiques sur le Web et en contexte mobile
- CM1.2.5.2 Savoir mettre en place une application de web mapping complète (serveur et client cartographiques) et acquérir des compétences de programmation web
- CM1.2.5.3 Connaître et savoir utiliser des outils d'analyse avancée de données raster à l'aide d'un logiciel SIG (algèbre de cartes, analyses hydrologiques, deep learning)
- CM1.2.5.4 Automatiser des chaînes de traitements de données géographiques à l'aide du langage de programmation Python
- CM1.3.5.1 Mettre en œuvre les principes et maîtriser les outils pour la cartographie dynamique en ligne
- CM1.3.5.3 Acquérir des notions sur les principes et méthodes de "data visualisation" permettant l'exploration visuelle de données complexes via différentes formes de représentation graphique (type "tableau de bord")

Contenu

compté en séances : 1 séance = 1,25h

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
Analyse raster et programmation Python		1	6	0	0	
Internet cartographique		1	10	0	0	
Cycle de séminaires	<i>Présentations en lien avec l'information géographique réalisées par des professionnels (Géofoncier, IGN, ...)</i>	4				
Total		6	16	0		0

Modalités d'évaluation

Epreuve écrite

Références bibliographiques

UE : Droit 4 3 ECTS

Intitulé : Droit public 4 (aménagement)

Année : IG4 **Semestre :** S8 **N° :** S931

Responsable de l'ECUE : N. CHAUVIN

Prérequis

S831 - Droit public 3

Objectifs

- Connaissance complète des opérations d'aménagement, et leur articulation avec le droit de l'urbanisme
- Maîtrise des procédures d'acquisition foncière

- Donner la capacité de suivre des opérations de lotissement de A à Z.
- Permettre le dialogue avec les autres intervenants sur les grandes opérations d'aménagement de type ZAC, ...

Compétences

CT4.3 : Maîtriser les notions juridiques et outils d'aménagement permettant d'apporter une réponse à un problème posé

CM2.1.4.2 : Avoir une vision globale des enjeux d'aménagement, d'urbanisme et d'environnement et une véritable culture internationale du projet

CM2.3.5.2 : Accompagner une maîtrise d'ouvrage à toutes les phases du projet dans le cadre d'une équipe pluridisciplinaire

Contenu

compté en séances : 1 séance = 1,25h

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Introduction</i> • <i>La maîtrise foncière dans les opérations d'aménagement (droit de préemption, expropriation)</i> • <i>Les procédures d'aménagement</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Le lotissement</i> ○ <i>La ZAC</i> ○ <i>Autres procédures</i> 	15	0	0		
Total		15				

Modalités d'évaluation : *Examen final écrit*

Intitulé : Gestion et entremise immobilière**Année :** IG5**Semestre :** S9**N° :** S932**Responsable de l'ECUE :** Corinne SAMSON

Prérequis

-

Objectifs

- Acquérir une culture financière pour mieux dialoguer demain avec les élus communaux et intercommunaux.
- Comprendre les finances locales à travers les principaux documents et textes récents.
- Aborder les projets de réforme.

Compétences

CT4.3 : Maîtriser les notions juridiques et outils d'aménagement permettant d'apporter une réponse à un problème posé.

CT5.2 : Interagir avec tous les intervenants tout au long du projet, de l'opération ou de la mission

CM5.1.4.2 : Maîtriser les grands concepts du droit patrimonial de la famille (régimes matrimoniaux, successions etc) et du droit des sûretés immobilières pour la réalisation d'opérations

CM5.2.4.1 : Maîtriser les outils de délimitation (bornage et autres) et de division de la propriété

CM5.3.4.1 : Analyser et évaluer la mise en place et la gestion des formes d'organisation collective de la propriété (copropriété, division en volumes, associations de propriétaires)

Contenu*compté en séances : 1 séance = 1,25h*

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
	<ul style="list-style-type: none">• <i>Étude du dispositif issu de la loi du 2 janvier 1970</i>• <i>Analyse du contrat de mandat. Particularités du mandat d'entremise ou de gestion immobilières</i>• <i>Responsabilités et assurances liées aux activités d'entremise et de gestion immobilières</i>• <i>Principales opérations réalisées</i>	12				
Total		12				

Modalités d'évaluation*Epreuve écrite.***Références bibliographiques**

Intitulé : Copropriété des immeubles bâtis**Année : IG5****Semestre : S9****N° : S933****Responsable de l'ECUE : Elisabeth BOTREL**

Prérequis

S833 : Propriétés collectives
S832 : Droit civil 3 (Obligations)

Objectifs

Après avoir appréhendé en semestre 6 les principales règles de droit relatives à la propriété individuelle, puis en semestre 8 les règles concernant les premières formes de propriétés collectives (indivision et mitoyenneté), il s'agit désormais d'étudier plus spécifiquement une autre forme importante de propriété collective avec le statut de la copropriété des immeubles bâtis soumis à la loi du 10 juillet 1965. Il s'agit ainsi de maîtriser le champ d'application de ce statut (les types d'immeubles concernés, conditions), les principales pièces de ce régime aussi bien du côté des documents (état descriptif de division, règlement ; parties communes et privatives, charges, etc.) que des organes de la copropriété (syndic, assemblée générale et conseil syndical). Il s'agit également de connaître les droits et obligations des syndicats de copropriété, des copropriétaires ou encore des tiers à la copropriété. Le cours (particulièrement grâce aux travaux dirigés) a aussi vocation des mises en application concrètes et professionnelles par des exemples tirés des documents de copropriété (leur rédaction ou leur modification), les différents calculs à effectuer (tantièmes de parties communes, tantièmes de charges...).

Compétences

CM 5.1.3.3 : Analyser et évaluer les droits relatifs à la propriété foncière individuelle
CM 5.2.3.2 : Analyser et évaluer la propriété d'un bien immobilier et les principaux droits afférents
CM 5.1.4.3 : Analyser et évaluer les droits relatifs aux différentes formes de propriétés collectives et aux démembrements de la propriété
CM 5.1.4.4 : Comprendre et appliquer les principes du droit des contrats et du droit de la responsabilité en lien avec la matière foncière
CM 5.1.5.3 : Analyser et évaluer les opérations immobilières et montages complexes
CM 5.3.4.1 : Analyser et évaluer la mise en place et la gestion des formes d'organisation collective de la propriété (copropriété, division en volumes, associations de propriétaires, etc).

Contenu*compté en séances : 1 séance = 1,25h*

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
	<i>Règles de droit applicables (principes et régimes) du statut de la copropriété des immeubles bâtis (loi du 10 juillet 1965)</i>	10	10	0	0	
Total						

Modalités d'évaluation

Examen écrit (Cas pratiques et questions de cours).

Références bibliographiques

Intitulé : Marchés publics et maîtrise d'œuvre

Année : IG5

Semestre : S9

N° : S934

Responsable de l'ECUE : Corinne SAMSON

Prérequis

-

Objectifs

- Comprendre la maîtrise d'ouvrage publique et les marchés publics.

Compétences

CT4.3 : Maîtriser les notions juridiques et outils d'aménagement permettant d'apporter une réponse à un problème posé.

CM2.3 : Concevoir, réaliser et suivi un projet d'aménagement et d'urbanisme

CM5.1 : Maîtriser le référentiel foncier et juridique en vue d'opérations de délimitation, de gestion ou de maîtrise foncières

Contenu

compté en séances : 1 séance = 1,25h

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
	<ul style="list-style-type: none">• LA LOI MOP• MISSION DE MAÎTRISE D'OEUVRE PRIVÉE DANS LE CADRE DE LA LOI MOP• LES PROCÉDURES	6				
Total		6				

Modalités d'évaluation

Epreuve écrite.

Références bibliographiques

UE : Humanités 4 4 ECTS**Intitulé :** Communication 4**Année :** IG5**Semestre :** S9**N° :** S941**Responsable de l'ECUE :** Laurent MOREL**Prérequis**

S541 - Communication 1

S641 - Communication 2

Objectifs

Rappeler les attendus d'une présentation écrite et orale et plus particulièrement celle du travail de fin d'études.

Maîtriser les outils experts de présentation écrits et oraux.

Maîtriser la recherche bibliographique et métrique.

Compétences

CT1.1 : Maîtriser le langage et les outils de communication adaptés à une situation professionnelle ou non

CT1.2 : Rendre compte à l'aide des outils de communication adaptés

Contenu*compté en séances : 1 séance = 1,25h*

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
		6	6	0		
Total		6	6			

Modalités d'évaluation*Examen final (écrit)*

Intitulé : Entrepreneuriat

Année : IG5

Semestre : S9

N° : S942

Responsable de l'ECUE : Laurent MOREL

Prérequis

S542 - Gestion de projets

Objectifs

Générer des idées créatives de création d'entreprise, les modèles économiques afférents et mettre en pratique à travers des ateliers participatifs.

Compétences

CT2.3 : Gérer une entreprise

Contenu

Marathon créatif (1 jour) : témoignages entrepreneurs, atelier créativité, modèle économique, présentation du projet final (synthèse et posture)

PEPITE : sensibilisation et présentation des accompagnements (programmes découverte, émergence et starter) et du DIU (Diplôme Inter Université)

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
		6	6	0		
Total		6	6			

Modalités d'évaluation

Participation dans les ateliers et rendus devant jury

Références bibliographiques

Intitulé : Management de Projet 2 (Leadership et Collaboration, RSE, droit du travail et social)

Année : IG5

Semestre : S9

N° : S943

Responsable de l'ECUE : **Hélène Surgot, Calypso Paumier**

Prérequis

-

Objectifs

- *Manager le changement et changer le management : outils et pratiques en individuel, en groupe et en contribution hiérarchique*
 - *Pratiquer des approches collaboratives pour répondre aux problématiques techniques et humaines*
 - *Traiter les situations de tension, de conflits avec une posture assertive*
 - *Mieux comprendre les mécaniques de groupe et les enjeux systémiques pour mieux les appréhender*
- RSE, Droit du travail et Droit social*

Compétences

CT2.1 : Maîtriser l'environnement général de sa profession (sociétal, économique, juridique, environnemental)

CT2.3 : Gérer une entreprise

Contenu

compté en séances : 1 séance = 1,25h

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
Total		12	0	0	6	

Modalités d'évaluation

Rendu projet

Devoir surveillé

Intitulé : [DDRS 2](#)**Année :** [IG5](#)**Semestre :** [S9](#)**N° :** [S944](#)**Responsable de l'ECUE :** [Mathieu BONNEFOND, Jérémie ROBERT](#)

Prérequis[S642 – DDRS1](#)**Objectifs**

Le module DDRS2 propose une série de conférences animées par des professionnels des champs de la géomatique, du droit, de l'aménagement et de l'environnement. Il viendra compléter d'une dimension plus opérationnelle les enseignements proposés dans le module DDRS1. Ces interventions permettront de montrer comment les pratiques des acteurs économiques et des gestionnaires publics évoluent dans ces domaines et participent aux dynamiques de transition nécessaires dans tous les secteurs d'activité.

Compétences[CT1.3 Travailler dans un contexte international et interculturel](#)**Contenu***compté en séances : 1 séance = 1,25h*

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
		5	6			
Total		5	6			

Modalités d'évaluation : [Examen écrit](#)

UE : Projet Pré-Professionnel 7 ECTS**Intitulé :** Projet Pré-Professionnel (PPP)**Année :** IG5 **Semestre :** S9 **N° :** S951**Responsable de l'ECUE :** E. SIMONETTO**Prérequis**

-

Objectifs

Il s'agit de proposer aux élèves de cinquième année des projets à dimension professionnelle à réaliser en équipe. A cette occasion, ils rédigeront un rapport et feront une soutenance de leur projet.

Le projet préprofessionnel s'étale tout au long du premier semestre de la cinquième année. Il permet surtout à chaque étudiant de se préparer au Travail de Fin d'Études du second semestre qui conclura sa formation d'ingénieur.

Compétences

CT1.1 : Maîtriser le langage et les outils de communication adaptés à une situation professionnelle ou non

CT1.2 : Rendre compte à l'aide des outils de communication adaptés

CT3.1 : Identifier et comparer les sources et la fiabilité d'une information ou d'une donnée

CT3.2 : Identifier les droits attachés à l'information ou à la donnée

CT5.1 : Établir et répondre aux spécifications d'une commande (cahier des charges)

CT5.2 : Interagir avec tous les intervenants tout au long du projet, de l'opération ou de la mission

CT5.3 : Contrôler et valider l'avancement du projet, de l'opération ou de la mission à chaque étape de son avancée

Les compétences métier mobilisées dans ce projet dépendent de la problématique abordée.

Au moins 2 compétences métier au niveau 2 et une compétence métier au niveau 3 sont mises en œuvre et évaluées.

Contenu*compté en séances : 1 séance = 1,25h*

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
Total						150

Modalités d'évaluation

Rapport de projet

Livrables éventuels

Présentation orale

Références bibliographiques

UE : Parcours - Sciences de la Mesure (SM) 5 ECTS**Intitulé : Topométrie 3****Année : IG5****Semestre : S9****N° : S961****Responsable de l'ECUE : Stéphane DURAND**

Prérequis

S913 – Topométrie 2

Objectifs

- *Comprendre les notions de fiabilité d'un réseau topographique (locale, interne, externe)*
- *Comprendre le fonctionnement des méthodes robustes d'ajustement (L1, M-estimateurs, Ransac) appliqués à la topographie*
- *Savoir utiliser les tests de congruence pour détecter la stabilité ou les mouvements de points ajustés par moindres carrés*
- *Savoir répondre sur le volet technique à un appel d'offres concernant la mise en place d'un réseau de surveillance par méthodes topographiques*

Compétences

CM3.3.5.4 : Mettre en œuvre des méthodes avancées d'estimation de la qualité des données et des résultats

CM3.3.5.5 : Maitriser les méthodes avancées d'estimation de paramètres en topographie

Contenu*compté en séances : 1 séance = 1,25h*

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
Total		6	10	0	0	0

Modalités d'évaluation*Rapport de mini projet (réponse technique à un appel d'offres)*

Intitulé : Positionnement Dynamique

Année : IG5

Semestre : S9

N° : S962

Responsable de l'ECUE : José CALI

Prérequis

-

Objectifs

Actuellement on assiste à un développement de systèmes dynamiques de relevé 3D pour des acquisitions à moyenne ou grande échelle dans différents domaines comme par exemples les domaines de la cartographie, de la télédétection, de la lasergrammétrie. Ces plateformes mobiles intègrent différents types de capteurs ; des capteurs inertiels (gyromètres, accéléromètres), des capteurs de positionnements (GNSS, odomètres) et des capteurs de relevé 3D (caméras, appareils photographiques, scanners laser). Les deux premiers capteurs permettent de positionner et orienter la caméra ou le scanner.

Le but de ce cours est d'acquérir les bases des techniques inertielles pour le géoréférencement de la donnée topographique.

Compétences

CM3.1.5.2 : Maîtriser les systèmes d'acquisition multicapteurs et les méthodes de traitement

CM4.1.5.1 : Expérimenter la combinaison de capteurs d'un système de relevé dynamique (mobile mapping).

Contenu

compté en séances : 1 séance = 1,25h

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
	<i>Les principes inertiels : les lois de la mécanique et les différents référentiels. Les capteurs inertiels, gyromètre et accéléromètre. Définition et estimation des bruits. Variance d'Allan. Intégration multi-capteurs. Filtre de Kalman. Simulations avec python.</i>	2	16			
Total		2,5	20			

Modalités d'évaluation

Un examen écrit et un rapport sur les différents TD réalisés.

Références bibliographiques

Intitulé : Interférométrie d'images radar

Année : IG5

Semestre : S9

N° : S963

Responsable de l'ECUE : Elisabeth SIMONETTO

Prérequis

Aucun

Objectifs

L'imagerie radar

- Connaître les caractéristiques d'un système imageur radar
- Avoir des notions sur la formation des images radar à synthèse d'ouverture
- Maîtriser les relations géométriques entre le terrain et l'image
- Avoir des notions sur les aspects radiométriques et géométriques des images radar

INSAR

- Avoir une culture générale sur cette technique
- Maîtriser les concepts de l'INSAR pour la mesure de la topographie
- Maîtriser les concepts du DINSAR pour la mesure des déplacements du sol
- Connaître les principales étapes des algorithmes en INSAR et DINSAR
- Connaître les limites et les domaines d'applicabilité de ces techniques
- Savoir mettre en œuvre un projet en DINSAR à partir d'images satellite : choix des données, récupération des données, traitement avec des logiciels professionnels

MTI-INSAR

- Comprendre les fondements des méthodes avancées en INSAR : PSI et SBAS
- Avoir des notions sur des exemples d'algorithmes MTI

Compétences

CT3.3 : Récupérer, archiver et stocker l'information ou la donnée

CM3.1.5.3 : Maîtriser les outils d'acquisition et de traitement en imagerie radar (Principes, méthodes).

CM3.3.5.5 : Mettre en œuvre des méthodes de traitement d'images radar pour la topographie et les déplacements du sol

CM4.1.5.3 : Modéliser les mouvements et déformations significatifs de l'environnement et des structures

Contenu

compté en séances : 1 séance = 1,25h

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
Imagerie radar	<i>Cours</i>					
INSAR	<i>Cours hybride TP</i>					
MTI-INSAR	<i>Cours</i>					
Total		10				

Modalités d'évaluation :

Epreuve écrite

Références bibliographiques

UE : Parcours – Aménagement du territoire (AT) 5 ECTS**Intitulé :** Ingénierie foncière et environnementale**Année :** IG5 **Semestre :** S9 **N° :** S971**Responsable de l'ECUE :** Mathieu BONNEFOND, Marie FOURNIER**Prérequis**

S621 - Paysages et territoires ruraux

S831 -Droit public 3 (environnement)

S922 - Environnement et Aménagement foncier

Objectifs

Ce module optionnel vient compléter le module IG intitulé « Environnement et Aménagement foncier ». S'appuyant sur des enseignements plus opérationnels et 2 journées de terrain (l'une en milieu urbain, l'autre en milieu rural), il permet aux étudiants de mieux saisir l'intégration des problématiques environnementales actuelles dans la pratique des acteurs du foncier et les transitions à l'œuvre dans les modes d'élaboration des projets et politiques d'aménagement.

Compétences

CM2.1.5.1 . Mobiliser les connaissances des espaces naturels, ruraux et urbains pour l'analyse de problématiques d'aménagement et d'environnement : l'eau et les milieux aquatiques, la prévention des risques naturels, la trame verte et la trame bleue, le littoral, la délimitation du domaine public naturel

CM2.2.5.3. Comprendre, intégrer et combiner les mécanismes de l'action publique 'environnementale

CM2.3.5.1. Intégrer les préoccupations environnementales dans l'aménagement

Contenu*compté en séances : 1 séance = 1,25h*

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
	<ul style="list-style-type: none">Identifier, à partir d'expériences de terrain, les modalités d'intégration des enjeux environnementaux dans l'aménagement des territoires	10	12			
Total		10	12			

Modalités d'évaluation : *Restitution audiovisuelle des sorties*

Intitulé : Urbanisme approfondi

Année : IG5

Semestre : S5

N° : S972

Responsable de l'ECUE : Marie FOURNIER, Éric BANSARD

Prérequis

S522 - Espaces urbains (Aménagement et urbanisme)

S523- Projet Urbanisme et SIG

S824- Projet Urbanisme et VRD

S823- Voyage d'urbanisme

Objectifs

- Maîtriser les principales procédures de l'urbanisme opérationnel, tant dans leurs dimensions juridiques que financières et techniques
- Maîtriser les enjeux et les leviers de mise en œuvre de projets d'urbanisme durable, et connaître les politiques publiques de soutien à ces démarches
- Affiner son référentiel d'actions à partir d'exemples opérationnels

Compétences

- CM2.3.5.1. Intégrer les préoccupations environnementales
- CM2.3.5.2. Accompagner une maîtrise d'ouvrage à toutes les phases du projet urbain dans le cadre d'une équipe pluridisciplinaire
- CM2.3.5.3. Rédiger un projet, une étude, un cahier des charges
- CM2.3.5.4. Maîtriser les procédures de l'urbanisme opérationnel

Contenu

compté en séances : 1 séance = 1,25h

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Procédures de l'urbanisme opérationnel</i> • <i>Accompagnement d'une maîtrise d'ouvrage</i> • <i>Enjeux et leviers de la ville durable</i> 	15	0	9		
Total		15		9		

Modalités d'évaluation : *Examens écrits.*

Intitulé : Géomatique pour la gestion des territoires – Parcours AT**Année : IG5****Semestre : S9****N° : S973****Responsable de l'ECUE : JM FOLLIN**

Prérequis

S923 - SIG 4

Objectifs

Comprendre le statut et l'organisation juridique des collectivités territoriales
Aborder les projets de réforme des collectivités
Concevoir un système d'information territorial
Utiliser le Référentiel à Grande Échelle
Mettre en application l'urbanisme règlementaire à l'aide d'un système d'information géographique
Connaître les métiers d'ingénieur territorial
Connaître la nature et l'organisation du concours d'ingénieur territorial

Compétences

CM1.1 : Concevoir, implémenter et gérer une base de données géographiques

CM1.2 : Manipuler et analyser l'information géographique

CM1.3 : Représenter l'information géographique

Contenu*compté en séances : 1 séance = 1,25h*

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
	• <i>Les collectivités territoriales en France</i>	6				
	• <i>Géomatique appliquée aux collectivités</i>		14			
Total		6	14			

Modalités d'évaluation*Epreuve écrite.***Références bibliographiques**

UE : Parcours – Aménagement de la Propriété (AP) 5 ECTS**Intitulé :** Division en volumes**Année :** IG5 (parcours Aménagement de la propriété –AP-) **Semestre :** S9 **N° :** S981**Responsable de l'ECUE :** Elisabeth BOTREL**Prérequis**

S833 - Propriétés collectives
 S832 - Droit civil 3 (Obligations)
 S933 - Copropriété des immeubles bâtis

Objectifs

L'enseignement a vocation, après avoir présenté les règles et principes gouvernant le montage d'une division en volumes, d'exposer les impératifs de celui-ci concernant les documents à produire (état descriptif de division en volumes, cahier des charges et des servitudes, statuts de l'organe de gestion – associations de propriétaires notamment-). Ces connaissances seront ensuite mises directement en application sous forme de projet à réaliser par équipe de 3 à 4 étudiants visant à élaborer entièrement une division en volumes et les documents en lien pour l'organiser et la gérer.

Compétences

CM 5.1.3.3 : Analyser et évaluer les droits relatifs à la propriété foncière individuelle
 CM 5.2.3.2 : Analyser et évaluer la propriété d'un bien immobilier et les principaux droits afférents
 CM 5.1.4.3 : Analyser et évaluer les droits relatifs aux différentes formes de propriétés collectives et aux démembrements de la propriété
 CM 5.1.4.4 : Comprendre et appliquer les principes du droit des contrats et du droit de la responsabilité en lien avec la matière foncière
 CM 5.1.5.3 : Analyser et évaluer les opérations immobilières et montages complexes
 CM 5.3.4.1 : Analyser et évaluer la mise en place et la gestion des formes d'organisation collective de la propriété (copropriété, division en volumes, associations de propriétaires, etc.).
 CM 5.1.5.3 : Analyser et évaluer les opérations immobilières et montages complexes
 CM 5.1.5.5 : Evaluer les mécanismes de gestion et de maîtrise foncières pour répondre à une situation donnée ou aux besoins d'un donneur d'ordre dans le cadre d'un devoir de conseil approfondi
 CM 5.3.5.1 : Analyser et évaluer les formes immobilières complexes pour proposer le montage juridique adapté et produire les documents de gestion sécurisés au regard du cas d'étude

Contenu*compté en séances : 1 séance = 1,25h*

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
	<i>Règles de droit applicables (principes et régimes) de la division en volumes pour ensuite la réalisation, sous forme de projets, d'une division en volumes et des documents l'organisant</i>	6	0	0	3	
Total		6	0	0	3	

Modalités d'évaluation*Examen écrit (Cas pratiques et questions de cours).***Références bibliographiques**

Intitulé : Estimation immobilière – Parcours AP**Année : IG5****Semestre : S9****N° : S982****Responsable de l'ECUE : E. BOTREL****Prérequis**

-

Objectifs

Compréhension du fonctionnement du marché immobilier :

- par la connaissance des acteurs intervenant sur le marché,
- par une approche de l'analyse financière.

Compétences

CM5.3 : Maîtriser les opérations d'organisation et de gestion collectives de la propriété

Contenu*compté en séances : 1 séance = 1,25h*

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
	<ul style="list-style-type: none">• <i>Les différents intervenants sur le marché immobilier</i>• <i>Le marché immobilier</i>• <i>L'expert</i>• <i>Facteurs intrinsèques de la valeur d'un bien</i>• <i>Les facteurs externes de la valeur d'un bien</i>• <i>L'immobilier considéré comme un produit financier - Méthode par capitalisation du revenu</i>• <i>L'estimation des terrains</i>• <i>Le rapport d'expertise</i>• <i>Etude de cas particuliers</i>	18	5			
Total		18	5			

Modalités d'évaluation*Epreuve écrite.***Références bibliographiques**

Intitulé : Modélisation des données (BIM/CIM)

Année : IG5

Semestre : S9

N° : S983

Responsable de l'ECUE : Jérémie ROBERT

Prérequis

S633 - Droit civil 2 (droit des biens : propriété et droits réels démembérés)

S814 - Projet Mesures et Construction BIM

S822 - SIG3

S933 - Copropriété

Objectifs

Acquérir un socle de connaissance sur les spécificités juridiques d'une démarche BIM

Connaître le cadre juridique d'une démarche BIM (contrats, acteurs, droits en cause et responsabilité)

Connaître l'environnement logiciel divers permettant l'interopérabilité dans un processus BIM.

Utiliser un langage de programmation visuelle pour modéliser ou agréger de la donnée à une maquette numérique.

Mettre en œuvre une approche complète depuis l'intégration jusqu'à l'analyse des données s'appuyant sur la convergence BIM/CIM/SIG

Compétences

CM1.1.5.2 : Acquérir des notions sur la conception et la gestion des données géographiques 3D dans le contexte du CIM.

CM1.2.5.5 Produire des analyses à partir d'objets 3D

CM1.3.5.2 Appliquer les notions et méthodes acquises sur des données 3D

CM4.2.5.1 : Modéliser des éléments en s'appuyant sur un outil de programmation visuelle.

CM4.2.5.2 : Agréger des données attributaires à une maquette BIM par programmation visuelle.

CM4.2.5.3 : Utiliser la convergence BIM/SIG à des fins d'analyses spatiales.

CM5.1.5.2 : Maîtriser les grands principes du droit de la construction (opérateurs, contrats, responsabilités spécifiques).

Contenu

compté en séances : 1 séance = 1,25h

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
BIM et Droit	<i>Contrats, Propriété intellectuelle, Responsabilités</i>	4	0	0	0	0
BIM et outils connexes		2	0	0	0	0
BIM et programmation visuelle	<i>Bases Modélisations paramétriques Agrégation d'attributs</i>	0	6	0	0	0
BIM/CIM		3	3	0	0	0
Total		9	9	0	0	0

Modalités d'évaluation

Epreuve écrite.

Références bibliographiques

Semestre S10

UE : Travail de Fin d'Études (TFE) 30 ECTS

Intitulé : Travail de fin d'études (TFE)

Année : IG5 **Semestre :** S10 **N° :** Sx10

Responsable de l'ECUE : S. DURAND

Prérequis

-

Objectifs

Il s'agit de proposer aux élèves de cinquième année un travail de longue haleine à caractère professionnel, mais comportant un aspect "recherche" appréciable. C'est le type d'activité que peut rencontrer le jeune ingénieur lors de son premier poste, il est alors fort de tous ses savoirs théoriques de l'École.

Il représente un travail complet dans un milieu professionnel de compétences reconnues et une première occasion d'essayer en grandeur nature d'établir des relations de travail efficaces.

Il s'agit également de rédiger un document sérieux et convaincant, et d'en faire une présentation orale devant un auditoire qui n'est pas acquis d'office aux idées défendues.

Compétences

CT1.1 : Maîtriser le langage et les outils de communication adaptés à une situation professionnelle ou non

CT1.2 : Rendre compte à l'aide des outils de communication adaptés

CT2.1 : Maîtriser l'environnement général de sa profession (sociétal, économique, juridique, environnemental)

CT2.2 : Participer à la vie de sa profession et suivre son évolution

CT2.3 : Gérer une entreprise

CT3.1 : Identifier et comparer les sources et la fiabilité d'une information ou d'une donnée

CT3.2 : Identifier les droits attachés à l'information ou à la donnée

CT5.1 : Établir et répondre aux spécifications d'une commande (cahier des charges)

CT5.2 : Interagir avec tous les intervenants tout au long du projet, de l'opération ou de la mission

CT5.3 : Contrôler et valider l'avancement du projet, de l'opération ou de la mission à chaque étape de son avancée

Les compétences métier mobilisées lors du travail de fin d'études dépendent de la problématique abordée.

Au moins 2 compétences métier au niveau 3 sont mises en œuvre et évaluées.

Contenu

compté en séances : 1 séance = 1,25h

	Contenu	CM	TD	TP	Projet	Travail personnel
						20 sem.
Total						

Modalités d'évaluation

Mémoire.

Soutenance.

Références bibliographiques