

Document d'accompagnement du référentiel de formation



Inspection de l'Enseignement Agricole

Diplôme :
BTSA GEMEAU

Module :
M 56 Géomatique et Topométrie

Objectif général du module :
Réaliser les mesures et les représentations techniques nécessaires à l'implantation d'équipements et au géoréférencement de données hydrotechniques.

Indications de contenus, commentaires, recommandations pédagogiques

La géomatique est l'héritière de plusieurs domaines techniques :géodésie, topographie photogrammétrie, qu'une mise en œuvre numérique permet aujourd'hui de faire cohabiter dans un même environnement informatique. Ce module traite plus spécifiquement des méthodes et des techniques de mesures et l'acquisition ou le traitement de données numériques.

La première partie du module fournit les savoirs indispensables à la compréhension des mesures, ainsi que les outils mathématiques nécessaires à l'exploitation de ces données.

La seconde partie est axée sur la maîtrise des mesures (topométrie).

La troisième partie permet de faire le lien entre les mesures de terrain et leur exploitation, essentiellement à l'aide d'outils informatiques : tableurs pour le traitement des données brutes, et logiciels professionnels afin de pouvoir restituer ces données sous formes de cartes et de plans.

Des activités pluridisciplinaires complètent cet enseignement.

Les savoir-faire devront être consolidés par l'expérience lors des périodes de mise en situations professionnelles

Objectif 1 Maîtriser des méthodes de levé topographique:

Mots clés : *outils mathématiques, calculs et méthodes topométriques, GPS, opérations topographiques*

Objectif 1.1 Mobiliser des outils mathématiques nécessaires aux calculs topométriques et au géoréférencement

Ce sous-objectif vient en complément du module M41 objectif 3 dans lequel est traitée la trigonométrie du triangle quelconque.

Maîtriser l'orientation du plan, les angles orientés et leurs mesures, les fonctions trigonométriques réciproques, les différents types de coordonnées cartésiennes, polaires.

Calculer aussi bien la compensation des mesures en nivellement direct que la projection du géoïde sur un plan ou les calculs de triangulation planimétrique et GPS

Distinguer les facteurs d'imprécisions et les erreurs de mesures. (Ex : Erreurs instrumentales dans les stations totales et apport du compensateur bi-axial, Influence des visées via le pointé automatique sur les erreurs instrumentales,...)
L'utilisation du modèle probabiliste basé sur la loi normale avec caractérisation de l'écart type de somme de variables indépendantes peut être utilisée dans la gestion des erreurs aléatoires.

Objectif 1.2 Maîtriser les bases de la cartographie utilisant des données géoréférencées

Aborder les notions de bases : les différents systèmes de projection et de coordonnées, les plans de références (cadastre, plans d'urbanisme...)

Objectif 1.3 Présenter les méthodes topométriques : altitudes et positions de points

Associer les méthodes topométriques (*altitudes et des positions de points*), aux matériels et aux incertitudes des mesures.

Aborder les évolutions technologiques (*ex : Le Positionnement Relatif Temporel (PRT) pour le traitement des observations GPS,...*)

Objectif 1.4 Associer méthodes topométriques : matériels et incertitudes des mesures

Objectif 1.5 Comprendre le principe de localisation par satellite

Insister sur les spécificités du positionnement différentiel utilisée en topographie : *GPS (Global Positioning System) différentiel par la phase par rapport au GPS par code (Positionnement absolu et différentiel)*

Objectif 1.6 Comprendre le déroulement des opérations de topographie

Objectif 2 Utiliser les appareils de mesures usuels

Mots clés : *topométrie, nivellement direct et indirect, théodolite, niveau, GPS (Global Positioning System , GNSS (Global Navigation Satellite Systems), statique rapide, mode RTK (Real Time Kinematic), implantation, planimétrie*

Objectif 2.1 Choisir une méthode et un instrument de topométrie en fonction de l'objectif de la mesure et de la précision souhaitée

Relier l'objectif de la mesure avec les applications

Objectif 2.2 Vérifier et régler un instrument de topométrie

Faire la vérification et réglage d'un instrument de topométrie en TP

Détecter le dérèglement d'un instrument de topométrie, insister sur la qualité de mesure, due notamment à l'observation visuelle et au réglage des appareils

Objectif 2.3 Mettre en œuvre les appareils de mesures de nivellement direct et indirect

Réaliser au moins deux TP de nivellement direct (Niveau optique ou numérique) et indirect (Théodolite).

Objectif 2.4 Réaliser une implantation avec un théodolite ou un niveau laser rotatif

Ne pas négliger les techniques d'implantation simples (*décamètre ; équerre optique*)

Objectif 2.5 Effectuer et exploiter des observations au GPS-GNSS (*Global Positioning System-Global Navigation Satellite Systems*) avec une précision topographique

Aborder les observations GPS - GNSS en mode statique rapide et en mode RTK (*Real Time Kinematic*) ayant une précision altimétrique de l'ordre du cm.

Réaliser au moins un TP d'implantation au GPS en mettant en évidence les limites du GPS

Objectif 3 Transférer et exploiter les données topométriques sur les outils informatiques professionnels

Cet objectif sera abordé en relation avec les activités pluridisciplinaires Interopérabilité

Objectif 3.1 Transférer les données traitées par les logiciels de géomatique et de CAO/DAO

Objectif 3.2 Traiter numériquement les mesures

Contrôler l'homogénéité et la précision

Objectif 3.3 Traiter graphiquement des données numériques













Le traitement graphique, à l'aide d'un progiciel, comprend impérativement les tracés de profils en long et en travers, de courbes de niveau. Il se rattache à des cas réels (réseau de canalisations, voirie, infrastructures,.....)

Objectif 4 Lire et interpréter un document topographique

Objectif 4.1 Etablir un avant-métré dans des cas simples

Objectif 4.2 Tracer des profils et des courbes de niveau

Références documentaires ou bibliographiques pour ce module

	Précis de Topographie. Principes et méthodes, vol. 1 ; Dubois F & Dupont G [1998], Eyrolles
	Maîtriser la topographie, Branbant., [2000]. Eyrolles
	Topographie et Topométrie modernes ", Volume 1 et 2, Milles S , Lagofun, [1999]. Eyrolles
	Topométrie générale (3° Ed.) ;Duquette R, Lauzon E , [1996]. Lavoisier
	Topographie. Instruments et méthodes, Arnoujd R, [2000], Les Éditions de l'Université de Liège
	Cours Topométrie-GPS-Géodésie , Bouteloup D, Balard N ,ESTP, ENSG, ESGT, INSA Strasbourg. Peuvent être obtenues, par exemple, à partir de http://www.fiorito.fr/index_fichiers/docs/COURS/ ou http://fad.ensg.eu/moodle/course/category.php?id=25
	Cours de topographie et topométrie générale, Henry JB, ULP. Université Louis Pasteur, Strasbourg 1, http://jb.henry.free.fr/premiere.htm , consulté le 08/10/2010
	Topométrie : mesures des distances , Bouteloup D, Université de Valenciennes, [2006], http://www.cursus.edu/?module=directory&subMod=PROD&action=getMod&uid=13056&pclass=6&subject=62
	La topographie : http://topogr.perso.neuf.fr/lescours.htm ; plus spécifiquement : Le fonctionnement d'un DGPS (GPS différentiel par le code) http://membres.multimania.fr/geometres/gpsc.htm , consulté le 08/10/2010
	Cours en ligne Agroparistech. Supports du cours géomatique, Notamment : Bases de données et logiciels du marché, Gilliot. JM [2009], http://graduateschool.agroparistech.fr/index.php?domaine=10004&table=cours&maxrows=100
	Mesurer des millimètres avec un GPS, Varidel D, L. Chapuis , Revue scientifique de l'Ecole d'ingénieurs du Canton de Vaud [2002], http://www.heig-vd.ch/Portals/0/HEIG-VD/pdf/brochures/Visions2002web.pdf
	Densification locale du Réseau de Base Français, Mise en pratique du RGF93 et de la projection Lambert 93 ; Mémoire ESGT, CORDIEZ http://www.esgt.cnam.fr/documents/tfe/memoires/2002/02_cordiez_mem.pdf