

Conseil canadien des examinateurs pour les arpenteurs-géomètres

Sujets du tronc commun

E 5 : TECHNIQUES AVANCÉES DE PHOTOGRAMMÉTRIE

Sujets du tronc commun :

Assurance de qualité (AQ) et contrôle de qualité de la cartographie photogrammétrique : configuration de vol, étalonnage des caméras, ajustement, précision et justesse du système;

Systèmes d'imagerie numérique modernes : caméras à lentille unique, caméras numériques, caméras numériques à objectifs multiples, et scanners longitudinaux (pushbroom);

Modélisation par capteurs : modèles de capteurs physiques et de remplacement;

Géoréférencement de l'image : géo-référence indirecte, géo-référence directe, orientation des capteurs intégrés, analyse de la précision;

Appariement d'images : corrélation croisée et appariement par la méthode des moindres carrés;

Géométrie épipolaire;

Orthorectification : rectification polynomiale, rectification différentielle, génération d'orthophotos vraies;

Cartographie LiDAR: principes du laser, spécifications du système, sources d'erreurs (aléatoires et systématiques), assurance de qualité et contrôle de qualité (AQ/CQ), classification et segmentation des données LiDAR.

Les calculatrices programmables sont admises lors de cet examen; les candidats devront toutefois présenter toutes les formules utilisées, la substitution des valeurs utilisées, ainsi que toutes les valeurs intermédiaires à un degré deux fois plus poussé que celui requis pour fournir la réponse. Même si la réponse est numériquement la bonne, le maximum des points pourrait ne pas être attribué si ces informations ne sont pas fournies par le candidat.

Pré-requis recommandés au niveau des connaissances et des compétences :

Item C 1 : Mathématiques

Item C 2 : Estimation des moindres carrés et analyse de données

Item C 3 : Techniques avancées d'arpentage

Item C 4 : Systèmes de coordonnées et projections cartographiques

Item C 5 : Systèmes d'information géospatiaux

Item C 6 : Positionnement géodésique

Item C 7 : Télédétection et photogrammétrie

Résultats d'apprentissage :

Afin de se conformer aux exigences de cet élément du tronc commun, les candidats devraient pouvoir :

1. Identifier les facteurs pré-mission qui pourraient affecter la qualité des produits photogrammétriques et les mesures post-mission requises pour évaluer la qualité du produit livré. (*Voir références essentielles ENGO 431 Chapitres 1 – 8; ENGO 531, Chapitres 1, 3, 4, et 5; ENGO 667, Chapitres 1 et 2*)
2. Faites la différence entre les mécanismes et les options de modélisation par capteurs des modalités d'acquisition des données photogrammétriques (Par ex.: caméras numériques,

caméras numériques multi-objectifs et caméras linéaires). (Voir références essentielles ENGO 431, Chapitre 4; ENGO 435, Chapitre 1 et 3; ENGO 531, Chapitre 2)

3. Expliquer la base conceptuelle et les détails de mise en place des divers modèles mathématiques utilisés pour relier les coordonnées de l'image et du sol. (Voir références essentielles ENGO 431, Chapitres 7 et 8; ENGO 435, Chapitre 5; ENGO 531, Chapitres 1 et 2; ENGO 667, Chapitres 1 et 2)
4. Expliquer les différences entre les diverses techniques de géo-référence de l'image et leur impact sur la qualité finale du produit. (Par ex. : géoréférencement indirect, géoréférencement direct et orientation des capteurs intégrés). (Voir références essentielles ENGO 431, Chapitre 8; ENGO 531, Chapitres 1, 2, et 3)
5. Expliquer les bases conceptuelles et la mise en place des techniques d'appariement de l'image (Par ex.: corrélation croisée, appariement par la méthode des moindres carrés, géométrie épipolaire). (Voir références essentielles ENGO 435, Chapitres 4 et 5; ENGO 531, Chapitre 3; ENGO 667, Chapitre 4)
6. Faire la différence entre les techniques d'orthorectification de l'image (Par ex.: rectification polynomiale, rectification différentielle, génération d'orthophotos vraies). (Voir références essentielles ENGO 435, Chapitre 5; ENGO 531, Chapitre 5; ENGO 667, Chapitre 4)
7. Expliquer les principes de la cartographie LiDAR (Par ex.: principes du laser, sources d'erreur et leur impact, traitement de données). (Voir références essentielles ENGO 435, Chapitre 3; ENGO 531 Chapitres 4 et 5; ENGO 667, Chapitre 4)

Références essentielles :

Notes d'études de l'Université de Calgary :

ENGO 431: Principles of Photogrammetry

<http://dprg.geomatics.ucalgary.ca/Courses/ENGO431>

ENGO 435: Introduction to remote sensing

<http://dprg.geomatics.ucalgary.ca/Courses/ENGO435>

ENGO 531: Advanced Photogrammetric and Ranging Techniques

<http://dprg.geomatics.ucalgary.ca/Courses/ENGO531>

ENGO 667: Advanced Photogrammetric and Ranging Techniques

<http://dprg.geomatics.ucalgary.ca/Courses/ENGO667>

Références supplémentaires :

Krauss, K., [1993]. *Photogrammetry, Volume 1: Fundamentals and Standard Processes*, 4th Edition, Dummler/Bonn. ISBN 3-427-78684-6

Survol des principes de photogrammétrie et leur application à la reconstruction d'espace-objets à partir d'imagerie.

Krauss, K., [1997]. *Photogrammetry, Volume 2: Advanced Methods and Applications*, 4th Edition, Dummler/Bonn. ISBN 3-427-78694-3

Survol des principes de photogrammétrie et leur application à la reconstruction d'espace-objets à partir d'imagerie.

Mikhail, E., Bethel, J. and McGlone, J., [2001]. Introduction to Modern Photogrammetry, John Wiley & Sons, Inc. ISBN 0-471-30924-9

Un aperçu de l'impact des systèmes modernes de photogrammétrie et de télédétection sur la cartographie photogrammétrique.

Schenk, T., [1999]. Digital Photogrammetry (Volume I): Background, Fundamentals, Automatic Orientation Procedures, TerraScience. ISBN 0-9677653-1-5

Étude approfondie de la cartographie photogrammétrique dans un environnement numérique.

Shan, J. and Toth, C. (editors), [2009]. Topographic Laser Ranging and Scanning: Principles and Processing, CRC Press, Taylor & Francis Group. ISBN 1-4200-5142-3

Un ensemble de chapitres qui expliquent les principes de base, la manipulation des données et l'application de la cartographie LiDAR..