

Conseil canadien des examinateurs pour les arpenteurs-géomètres

Éléments du tronc commun

C 7: TÉLÉDÉTECTION ET PHOTOGRAMMÉTRIE

Sujets du tronc commun :

Principes de télédétection moderne basées sur l'optique, l'infra-rouge et les micro-ondes : caractéristiques de base de la radiation électromagnétique, l'interaction entre la radiation et les matériaux terrestres et les composantes atmosphériques, les caractéristiques des systèmes de capteurs et leur mesure (par exemple: capteurs passifs vs capteurs actifs); modèles de capteurs : résolution, spectraux et réponse spatiale; transformées spatiales : convolution; corrections et étalonnage : suppression de bruit, étalonnage radiométrique, corrections géométriques; Classification: principes, classification dirigée / non-dirigée, évaluation de la précision.

Systèmes d'acquisition de données utilisés en photogrammétrie aérienne et de courte portée : caméras analogiques vs caméras numériques, caméras métriques vs caméras non-métriques et caméras à cadres vs caméras linéaires. Couverture stéréographique : objectif, recouvrement et recouvrement latéral. Planification de projet; relation mathématique entre l'image et l'espace-objet : conditions de colinéarité et de co-planarité. Procédures d'orientation : orientation intérieure, extérieure, relative et absolue. Mesure et correction des coordonnées d'une image. Triangulation aérienne : triangulation par bandes, compensation par bloc de modèles indépendants et ajustement par faisceaux. Assurance de la qualité (QA) et contrôle de la qualité (QC) de la cartographie photogrammétrique : étalonnage des caméras, étalonnage de la justesse et de la précision du système.

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 C1: Mathématiques

Item C2: Estimation des moindres carrés et analyse de données

Item C3: Techniques avancées d'arpentage

Item C4: Systèmes de coordonnées et projections cartographiques

Item C5: Systèmes de données géospatiales

Item C6: Positionnement géodésique

Résultats d'apprentissage :

Afin de se conformer aux exigences de cet élément du tronc commun, les candidats devraient pouvoir, au niveau de l'initiation :

- Expliquer et illustrer le rôle de la télédétection et de la photogrammétrie dans un contexte cartographique (acquisition de l'image, mesure de l'image, reconstruction des objets et récupération des données), (*Voir références essentielles ENGO 431, Chapitres 1 – 8; ENGO 435, Chapitres 1 – 6; Elements of Photogrammetry (with Applications in GIS), Chapitres 11 and 17; Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Chapitres 1 et 6;*)

- Démontrer la capacité de travailler aisément avec l'imagerie issue de la télédétection (optique, infrarouge et micro-ondes), transformées spatiales (convolution), corrections et étalonnage (réduction du bruit, étalonnage radiométrique et redressements géométriques), manipulation géométrique (recalage, géocodage et orthorectification) ainsi que la classification thématique (Classification supervisée et non-supervisée et évaluation de la précision.), (*Voir références essentielles ENGO 431, Chapitres 1 – 8; ENGO 435, Chapitres 1 – 6; Elements of Photogrammetry (with Applications in GIS), Chapitres 13 et 14; Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Chapitre 6*); et
- Démontrer la capacité d'appliquer les concepts et principes de détermination des positions spatiales par l'utilisation des techniques photogrammétriques (par ex.: transformation machine à image des coordonnées, intersection des espaces et resection des espaces.), (*Voir références essentielles ENGO 431, Chapitres 5 – 8; Elements of Photogrammetry (with Applications in GIS), Chapitres 11 et 17*).

De plus, les candidats devraient pouvoir, au niveau de l'initiation, démontrer la capacité de :

- Planifier les missions de télédétection aériennes, (*Voir références essentielles ENGO 431, Chapitres 7 et 8; Elements of Photogrammetry (with Applications in GIS), Chapitre 18; Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Chapitre 4*);
- Évaluer les données géo-référencées acquises à l'aide d'outils tels le GPS et les technologies inertielles, exigences de contrôle des réseaux photogrammétriques, (*Voir références essentielles ENGO 431, Chapitres 7 et 8; Elements of Photogrammetry (with Applications in GIS), Chapitres 16 et 17*);
- Évaluer la qualité des diverses méthodologie de rectification (Par ex.:e.g. ortho-rectification, rectification polynomiale), (*Voir références essentielles ENGO 435, Chapitre 5; Elements of Photogrammetry (with Applications in GIS), Chapitre 13; Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Chapitre 6*);
- Discuter du concept de radiation électromagnétique et de son interaction avec la matière, plus particulièrement les surfaces terrestres, les océans et l'atmosphère, (*Voir références essentielles ENGO 435, Chapitre 4; Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Chapitre 2*);
- Dédire des renseignements valables à partir de télé-observations (ex. spectre électromagnétique), (*Voir références essentielles ENGO 435, Chapitres 1 – 4; Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Chapitres 10 – 13*);
- D'appliquer les principes, techniques et de mettre en pratique l'analyse quantitative de l'imagerie numérique, (*Voir références essentielles ENGO 431, Chapitre 5 – 8; Elements of Photogrammetry (with Applications in GIS), Chapitres 11, 14, 15 et 17*);
- Comprendre les techniques de télédétection et leurs caractéristiques d'échantillonnage spatiales et temporelles, (*Voir références essentielles ENGO 435, Chapitres 1 – 4; Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Chapitre 12*);
- Rattacher les observations aux modèles (mathématiques, informatiques et conceptuels) des données photogrammétriques, (*Voir références essentielles ENGO 431, Chapitre 5 – 8; Elements of Photogrammetry (with Applications in GIS), Chapitres 11 et 17; Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Chapitre 6*); et
- D'appliquer les concepts et techniques de détermination des positions spatiales en utilisant les techniques de photogrammétrie, (*Voir références essentielles ENGO 431,*

Chapitre 5 – 8; Elements of Photogrammetry (with Applications in GIS), Chapitres 11 et 17; Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Chapitre 6).

Références essentielles :

Notes d'étude 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>

Jensen, John R. [2000]. *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*. Prentice Hall. ISBN 0-13-489733-1

Wolf, P. R. and Dewitt, B. A. [2000]. *Elements of Photogrammetry (with Applications in GIS)*. 3rd Edition, McGraw-Hill. ISBN 0-07-292454-3

Références supplémentaires :

1. Schowengerdt, Robert A. [1997]. *Remote Sensing: Models and Methods for Image Processing*. 2nd, Academic Press. ISBN 0-12-628981-6
2. Jensen, John R. [1995]. *Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective*. 2nd, Prentice Hall. ISBN 0-13-205840-5
3. Jia X. and Richards, J. [1999]. *Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction*. 3rd, Springer Verlag. ISBN 3-540-64860-7
4. Congalton, R. and Green, K. [1998]. *Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices*. CRC Press. ISBN 0-87-371986-7
5. Atkinson, K.B. [1996]. *Close range photogrammetry and machine vision*. Whittles Publishing. ISBN 1-87-032546-X
6. Slama, C. S. (Editor) [1980]. *Manual of Photogrammetry*. 4th. American Society of Photogrammetry and Remote Sensing, Falls Church, VA ISBN 0-937-294-01-2
7. Krauss, K. [1993]. *Photogrammetry, Volume 1: Fundamentals and Standard Processes*. 4th. Dummler/Bonn. ISBN 3-427-78684-6
8. Krauss, K. [1997]. *Photogrammetry, Volume 2: Advanced Methods and Applications*. 4th. Dummler/Bonn. ISBN 3-427-78694-3
9. Mikhail, E., Bethel, J. and McGlone, J. [2001]. *Introduction to Modern Photogrammetry*. John Wiley & Sons, Inc. ISBN 0-471-30924-9

Les références supplémentaires 1 – 4 touchent les principes et applications de télédétection et de traitement de l'image. Les références supplémentaires 5 – 9 touchent les principes de photogrammétrie requis lors de la reconstruction d'un objet-espace à partir de l'imagerie.