

Conseil canadien des examinateurs pour les arpenteurs-géomètres

Sujets du tronc commun

E 4: TECHNIQUES AVANCÉES DE TÉLÉDÉTECTION

Sujets du tronc commun :

Principes de télédétection : radiation électromagnétique, interaction entre la radiation électromagnétique et l'atmosphère et la surface de la Terre, systèmes / plate-formes de télédétection;

Corrections radiométriques des données de télédétection : réflectance de la surface à partir des données numériques générées par les systèmes de télédétection;

Corrections géométriques des données de télédétection : géocodage, registre et orthorectification de l'imagerie de télédétection;

Classification des images : techniques de classification supervisées et non-supervisées, évaluation de la précision des résultats de la classification;

Télédétection thermique et multi / hyper spectrale: principes de fonctionnement, représentation cartographique de la température et traitement des données;

Techniques de traitement des images numériques : accentuation d'image, transformées spatiales (convolution), et transformées de fréquences (analyse de Fourier);

Cartographie lidar : principes du laser, données techniques du système, sources d'erreurs (aléatoires et systématiques), classification et segmentation des données lidar;

Télédétection micro-ondes : avantages, principes de fonctionnement, caractéristiques géométriques des données récoltées;

Extraction d'information à partir de données de télédétection pour appuyer différentes applications : extraction de l'indice de végétation, surveillance des eaux et des paysages urbains et détection des changements;

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. Expliquer la physique et principes de la télédétection incluant l'interaction entre la radiation électromagnétique et l'atmosphère et la surface de la Terre, les plate-formes de télédétection, les principes de fonctionnement des systèmes de télédétection, et la relation entre la télédétection et les autres science cartographiques. (*Voir Références essentielles ENGO 435, Chapitre 2; Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Chapitres 1 et 2; Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective, Chapitre 2*)
2. Expliquer les principes et les mathématiques des corrections radiométriques apportées aux données de télédétection pour obtenir la réflectance de surface à partir de données numériques enregistrées. (*Voir Références essentielles ENGO 435, Chapitre 4; Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Chapitres 1 et 2; Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective, Chapitres 2 et 6*)
3. Expliquer les principes et les mathématiques des corrections géométriques apportées à l'imagerie récoltée incluant le géocodage, l'enregistrement et l'orthorectification. (*Voir Références essentielles ENGO 435, Chapitre 5; ENGO 531, Chapitres 1, 2, et 5; Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Chapitre 6; Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective, Chapitre 6*)
4. Expliquer les principes et appliquer les techniques de classification des images et évaluer les résultats de la classification. (*Voir Références essentielles ENGO 435, Chapitre 6; Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Chapitre 12; Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective, Chapitre 8*)
5. Expliquer les principes et techniques de traitement des données issues du balayage thermique et multi / hyper spectral. (*Voir Références essentielles Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Chapitres 7 et 8*)
6. Expliquer les principes et appliquer les techniques de traitement de l'imagerie numérique incluant l'accentuation de l'image, transformées spatiales, transformées de fréquences et l'analyse des textures. (*Voir Références essentielles ENGO 435, Chapitre 4; Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective, Chapitre 7*)
7. Expliquer les principes et caractéristiques de fonctionnement de la télédétection à micro-ondes. (*Voir Références essentielles ENGO 435, Chapitre 3; ENGO 531, Chapitre 6; Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Chapitre 9*)
8. Expliquer les principes de la cartographie au lidar (par ex.: principes du laser, sources d'erreurs et leur impact ainsi que le traitement des données). (*Voir Références essentielles ENGO 435, Chapitre 3; ENGO 531, Chapitres 4 et 5; Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Chapitre 9*)
9. Expliquer l'application de la télédétection dans le cadre de la surveillance de la végétation, de l'eau et des paysages urbains. (*Voir Références essentielles ENGO 435, Chapitres 2 et 3; Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Chapitres 10 – 13*)
10. Utiliser les données de télédétection multitemporelles pour découvrir les changements. (*Voir Références essentielles ENGO 435, Chapitres 4 et 6; Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective, Chapitres 8 et 9*)

Références essentielles :

Notes d'études de l'université de Calgary :

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>

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

Jensen, John R., [1995]. *Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective*, 2nd Edition, Prentice Hall. ISBN 0-13-205840-5

Références supplémentaires :

Schowengerdt, Robert A., [1997]. *Remote Sensing: Models and Methods for Image Processing*, 2nd Edition, Academic Press. ISBN 0-12-628981-6

Fournit une description des modèles de télédétection, des techniques de traitement de l'imagerie, dérivation numérique de la modélisation des hauteurs et analyse de l'imagerie hyper-spectrale.

Lillesand, Thomas M., Kiefer, Ralph W. and Chipman, Jonathan W. [2007]. *Remote Sensing and Image Interpretation*, 6th edition, Wiley. ISBN: 978-0-470-05245-7

Couvre les développements récents en traitement de l'imagerie numérique, satellites imageurs modernes ainsi que les fondements de la télédétection.

Richards, John A. and Jia, Xiuping [2006]. *Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction*, 4th Edition, Springer. ISBN: 978-3-540-25128-6

Couvre les sources/caractéristiques des données de télédétection, correction géométrique / radiométrique des erreurs, registre de l'image et techniques de traitement de l'image.

Marther, Paul M., [2004]. *Computer Processing of Remotely-Sensed Images: An Introduction*, 3rd Edition, Wiley. ISBN: 978-0-470-02101-9

Couvre en profondeur les mécanismes de traitement de l'imagerie de télédétection.