

Conseil canadien des examinateurs pour les arpenteurs-géomètres
Éléments du tronc commun
C 1: MATHÉMATIQUES

Sujets du tronc commun :

Fonctions, continuité et limites; dérivation et application; intégration, quadratures et applications; courbes planes, tangence et courbure; suites, séries et formule de Taylor; équations aux dérivées partielles et opérateurs différentiels; intégrales multiples et approximations numériques; opérations vectorielles et géométrie analytique; équations différentielles linéaires de premier et second ordre; introduction à l'algèbre matricielle, équations linéaires et transformations; variables complexes, espaces et sous-espaces vectoriels; formes quadratiques, matrices orthogonales et unitaires; géométrie sphérique et trigonométrie.

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 au niveau des connaissances et des compétences :

Mathématiques universitaires de premier cycle ou collégiales telles que :

- trigonométrie (fonctions trigonométriques, identités trigonométriques),
- coniques (cercles, ellipses, paraboles, hyperboles),
- séquences et séries (arithmétiques, géométriques, harmoniques),
- permutations et combinaisons (définitions de base, théorème binomial),
- nombres complexes (représentations, opérations mathématiques),
- vecteurs (représentations, opérations vectorielles de base),
- matrices (éléments, dimensions, opérations matricielles de base),
- statistiques (moyenne, variance, loi normale),
- pré-calcul (fonctions, dérivées et anti-dérivées, intégrales définies et indéfinies).

Applications simples de ces concepts mathématiques avec calculs numériques.

Résultats d'apprentissage :

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

1. En matière de fonctions, de continuité et de limites :
 - définir et décrire les fonctions mathématiques,
 - définir et illustrer la continuité d'une fonction en un point, et
 - définir et évaluer les limites mathématiques.

2. En matière de différentiation et d'applications:
 - définir la différentiabilité d'une fonction en un point,

- différentiation de fonctions simples, et
 - interpréter les dérivées d'une fonction.
3. En matière d'intégration, de quadratures et d'applications :
- définir et décrire l'intégration d'une fonction,
 - intégrer des fonctions simples,
 - décrire les intégrales définies et indéfinies, et
 - évaluer des intégrales définies numériquement.
4. En matière de courbes planes, de tangence et de courbures :
- formuler la représentation de courbes planes,
 - décrire la tangente d'une courbe en un point, et
 - décrire la courbure d'une courbe en un point.
5. En matière de suites, de séries et de la formule de Taylor :
- décrire les suites et les séries,
 - définir la convergence des suites et des séries,
 - élaborer des tests de convergence pour les suites et les séries, et
 - appliquer la formule de Taylor à des fonctions simples.
6. En matière de différentiation partielle et d'opérateurs différentiels :
- définir et décrire la différentiation partielle,
 - effectuer la différentiation partielle de fonctions simples, et
 - définir les gradients, les opérateurs laplaciens et décrire leurs applications.
7. En matière d'intégrales multiples et d'approximations mathématiques :
- définir et décrire les intégrales définies et indéfinies multiples, et
 - décrire les techniques d'approximation numériques appliquées aux intégrales multiples.
8. En matière d'opérations vectorielles et de géométrie analytique :
- définir et décrire les vecteurs réels et complexes,
 - évaluer les produits scalaires et vectoriels de vecteurs, et
 - exprimer, en termes de vecteurs, des équations ou formules de géométrie analytique.

9. En matière d'équations et de solutions linéaires de premier et de second ordre :
 - décrire les équations différentielles linéaires ordinaires,
 - décrire les équations linéaires à différentiation partielle,
 - décrire et exécuter des méthodes de solution pour des équations différentielles ordinaires simples, et
 - décrire et exécuter des méthodes de solutions pour des équations différentielles partielles simples.
10. En matière d'introduction à l'algèbre matricielle, aux équations linéaires et aux transformations :
 - décrire les matrices et l'algèbre matricielle simple,
 - exprimer la représentation matricielle d'équations et de solutions linéaires algébriques, et
 - exprimer la représentation matricielle de transformations linéaires.
11. En matière de variables complexes, d'espaces et de sous-espaces linéaires :
 - définir et décrire les variables complexes,
 - décrire les espaces et sous-espaces réels et complexes, et
 - exprimer les projections dans des espaces réels et complexes.
12. En matière de formes quadratiques, de matrices orthogonales et unitaires :
 - définir et décrire les formes quadratiques et leurs applications, et
 - définir les matrices orthogonales et unitaires et décrire leurs applications.
13. En matière de géométrie sphérique et trigonométrie :
 - définir et décrire les triangles sphériques, et
 - expliquer les méthodes utilisées pour solutionner les triangles sphériques standard ainsi que les équations requises et exécuter ces solutions.

Ouvrages essentiels :

Clough-Smith, J.H. [1978]. *Introduction to Spherical Trigonometry* 7th, Brown, Son and Ferguson, Ltd ISBN 085174320X

Edwards, C.H. and Penney, D.E. [2002] *Calculus* 6th Edition, Prentice Hall Inc., ISBN 0-13-0920711

Stewart J. [2009]. *Single-Variable Calculus, Concepts & Contexts* 4th, Brooks/Cole Publishing Co., Pacific Grove, CA ISBN 978-0534355623

Au niveau de la géométrie sphérique, le matériel suivant pourrait être plus disponible à des prix raisonnables :

Brenke, William C. [1943]. *Plane and Spherical Trigonometry* The Dryden Press

Palmer, Irwin Claude & Leigh, Charles Wilber [1934], Plane and Spherical Trigonometry 4th, McGraw-Hill Book Co.

Todhunter, Issac; Leatham, J. G. ed [1901] Spherical Trigonometry, for the Use of Colleges and Schools Macmillan and Co. New York

Des manuels moins récents qui peuvent être téléchargés sous format .pdf via www.archive.org .

Ayres, Frank [1954]. Schaum's Outline of Theory and Problems of Plane and Spherical Trigonometry [p. 134-204] (Shaum's outline series) Schaum Pub. Co

Utile puisqu'il renferme plusieurs exemples pratiques.

items seront disponibles pour téléchargement via le CCEAG

Références supplémentaires :

Kreyszig, E. [2006]. Advanced Engineering Mathematics 9th, John Wiley & Sons, Toronto, ISBN 978-0-471-48885-9

Larson R., Hosteler, R., and Edwards B.H. [2007]. Calculus of a Single Variable, Early Transcendental Functions 4th, Houghton Mifflin Co. Boston, ISBN 0-618-73070-2

Strang, G. [1986]. Introduction to Applied Mathematics Wellesley-Cambridge Press, ISBN 0-961-40880-4