Programme d'examens de génie civil

Programme d'examens de génie civil

Groupe A - examens obligatoires (six exigés)

16-Civ-A1 Analyse structurale élémentaire

Calcul des réactions, des efforts normaux (axiaux), des efforts de cisaillage, des moments fléchissants et des déformations des structures isostatiques. Lignes d'influence des charges mobiles. Méthode de la distribution des moments, méthode des rotations et méthodes énergétiques pour les structures hyperstatiques sans déplacements latéraux.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

Manuel Primaire

- Hibbeler, R. C. Structural Analysis. 8th edition. Prentice Hall, 2012. ISBN-10: 013257053X, ISBN-13: 9780132570534

Manuel Secondaire

- Leet, K. M. and Uang, C.-M. Fundamentals of Structural Analysis, 4th edition. McGraw-Hill, 2011. ISBN-13: 9780073401096
- Kassimali, A. Structural Analysis, SI Edition, 4th Edition. Nelson, 2011. ISBN-10: 0495295671, ISBN-13: 978-0495295679

16-Civ-A2 Conception structurale élémentaire

Calcul à l'état limite. Charges provenant de l'occupation et de l'utilisation, de la neige, du vent et des séismes. Calcul des pièces en traction, des poutres et des colonnes de bois et d'acier. Calcul des assemblages de pièces de bois et des assemblages simples soudés et boulonnés de pièces d'acier. Calcul des poutres et colonnes isostatiques en béton armé.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Grondin, G. Y. and Kulak, G. L. Limit States Design in Structural Steel 9th Edition. Canadian Institute of Steel Construction, 2010. ISBN-13: 978-088811-157-9
- Brezev, S. and Pao, J. Reinforced Concrete Design: A Practice Approach, 2nd Edition. PrenticeHall, 2013. ISBN-10: 1256873845, ISBN-13: 9781256873846
- Handbook of Steel Construction. Current edition. Canadian Institute of Steel Construction. http://www.cisc-icca.ca
- Concrete Design Handbook. Current edition. Canadian Portland Cement Association. www.cement.ca
- Wood Design Manual. Current edition. Canadian Wood Council. www.cwc.ca
- Challaal, O. Structure en béton armé, 2e édition. Presse de l'Université du Québec, 2012. ISBN13: 978-2760533806
- Calcul des charpentes d'acier, Tome 1. Edition actuelle. Institut Canadien de la construction en acier. http://quebec.cisc-icca.ca/
- Manuel de calcul charpentes en bois. Edition actuelle. Conseil Canadien du bois. www.cwc.ca

16-Civ-A3 Génie de l'environnement élémentaire

Population, croissance économique, industrialisation, urbanisation et utilisation de l'énergie comme causes de pollution environnementale. Caractéristiques des particules, chimie des solutions et des gaz, bilans matières, réactions cinétiques, microbiologie et écologie dans leur relation avec l'environnement.

Application des principes environnementaux (technologiques et non technologiques) aux points suivants : la

gestion des ressources hydriques, le traitement de l'eau et des eaux usées, le contrôle de la pollution de l'air, la gestion des déchets solides, l'évaluation des impacts environnementaux, le développement durable et l'éthique environnementale.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Mines, R. and Lackey, L. Introduction to Environmental Engineering. Prentice Hall, 2010. ISBN10: 0132347474, ISBN-13: 9780132347471

16-Civ-A4 Matériaux géotechniques et analyse

Matériaux : origine, identification et classification des sols. Compaction. Perméabilité, pression interstitielle et contrainte effective. Compressibilité et consolidation. Résistance au cisaillement, cheminement des contraintes et états critiques. Effets du gel. Essais en laboratoire connexes.

Analyse : distribution des contraintes élastiques, tassement et temps de tassement. Introduction à l'analyse de la pression des terres, de la capacité portante et de la stabilité des pentes. Infiltration, écoulement d'eau de puits; problèmes bidimensionnels d'écoulement confiné.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Budhu, M. Soil Mechanics and Foundations, 3rd edition. John Wiley and Sons, Inc., 2011. ISBN13: 978-0-470-55684-9
- Craig, R. F. Craig's Soil Mechanics, 8th Edition. CRC Press, 2012. ISBN-13: 9780415561266
- Das, B.J. Principles of Geotechnical Engineering, 8th Edition. Nelson, 2014. ISBN-10: 1133108660, ISBN-13: 9781133108665

16-Civ-A5 Génie hydraulique

Analyse dimensionnelle et modèles hydrauliques. Application des équations fondamentales de momentum, d'énergie et de continuité. Écoulement permanent en conduites fermées simples et en réseaux. Écoulement permanent à surface libre dans des conditions uniformes et dans des conditions graduellement variées, sections de contrôle, ressauts hydrauliques et dissipateurs d'énergie. Régimes hydrauliques transitoires; surpressions et coups de bélier en conduites fermées, ondes de déclenchement en surface libre. Concepts et principes des turbomachines, principalement les pompes centrifuges; relations de similitude et cavitation; fonctionnement des systèmes pompes-conduites. Concepts de base des structures hydrauliques, y compris les aspects environnementaux reliés aux travaux hydrauliques et à la gestion de la qualité de l'eau.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Finnermore, E. J. and Franzini, J. B., Fluid Mechanics with Engineering Applications, 10th Edition. McGraw-Hill Science, 2001.
- Houghtalen, Robert and Osman Akan, A. and Hwang, Ned H. C. Fundamentals of Hydraulic Engineering Systems, 4th Edition. Prentice Hall, 2009.

16-Civ-A6 Conception, construction et entretien des routes

Topométrie routière. Calculs géométriques, y compris les alignements horizontaux et verticaux ainsi que les intersections. Propriétés des matériaux utilisés dans la construction des routes. Calcul de mélanges asphaltiques. Calcul structural de chaussées flexibles et rigides. Terrassements et drainage. Gestion des chaussées, y compris l'évaluation de leur état, leur entretien et leur remise en état.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Mannering, F. L. and Washburn, S. S. and Kilareski, W. P. Principles of Highway Engineering and Traffic Analysis, 4th Edition, Wiley, 2008.
- Roess, R. P. and Prassas, E. S. and McShane, W. R. Traffic Engineering, 3rd Edition, Prentice Hall, 2004.
- AASHTO Guide for Design of Pavement Structures. 4th Edition, American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), 1998.
- The Asphalt Handbook. Manual Series # 4 (MS-4), Asphalt Institute, 2007. www.asphaltinstitute.org.

- Geometric Design Standards for Canadian Roads. Roads and Transportation Association of Canada, Ottawa, 2011. www.tac-act.ca
- Shahin, M.Y., Pavement Management for Airports, Roads and Parking Lots. 2nd Edition, Springer, 2006.
- Handbook of Steel Drainage & Highway Construction Products. Corrugated Steel Pipe Institute, 2007. www.cspi.ca

Groupe B - Examens facultatifs (trois exigés)

16-Civ-B1 Analyse structurale avancée

Analyse des structures hyperstatiques, y compris les fermes, les poutres, les portiques et les voûtes. Formulation de la flexibilité (force) et de la rigidité (déplacement), et méthodes matricielles d'analyse.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

Manuel Primaire

- Hibbeler, R.C. Structural Analysis. 8th Edition. Prentice Hall, 2012. ISBN-10: 013257053X, ISBN-13: 9780132570534

Manuel Secondaire

- Leet, K.M. and Uang, C.M. Fundamentals of Structural Analysis. 4th Edition, McGraw-Hill, 2011

16-Civ-B2 Conception structurale avancée

Calcul à l'état limite des éléments et des assemblages d'acier dans les structures continues. Calcul à l'état limite des éléments, des assemblages, des dalles et des empattements dans des structures en béton armé, en béton précontraint et en construction mixte acier-béton. Influence du fluage et du retrait dans les constructions en béton.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Grondin, G. Y. and Kulak, G. L. Limit States Design in Structural Steel 9th Edition. Canadian Institute of Steel Construction, 2010. ISBN-13: 978-088811-157-9
- Brezev, S. and Pao, J. Reinforced Concrete Design: A Practice Approach, 2nd Edition. PrenticeHall, 2013. ISBN-10: 1256873845, ISBN-13: 9781256873846
- Handbook of Steel Construction. Current edition. Canadian Institute of Steel Construction. http://www.cisc-icca.ca
- Concrete Design Handbook. Current edition. Canadian Portland Cement Association. www.cement.ca
- CAN/CSA-S6-06 Code canadien sur le calcul des ponts routiers
- Design Manual. Current edition. Canadian Precast/Prestressed Concrete Institute.
- Challaal, O. Structure en béton armé, 2e édition. Presse de l'Université du Québec, 2012. ISBN13: 978-2760533806
- Calcul des charpentes d'acier, Tome 1. Edition actuelle. Institut Canadien de la construction en acier. http://quebec.cisc-icca.ca/

16-Civ-B3 Calculs géotechniques

Caractérisation des dépôts naturels, exploration du sous-sol et mesures in situ. Procédés de calcul du tassement et de la stabilité pour les fondations superficielles et profondes dans la terre et le roc. Calcul des excavations et des structures de soutènement; pentes et talus. Sujets de conception géo-environnementale portant sur l'infiltration à travers les barrages et dans les sites d'enfouissement et le contrôle de l'infiltration à travers les filtres et les couches filtrantes à faible perméabilité en tenant compte de l'utilisation de filtres et de toiles géosynthétiques.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Budhu, M. Soil Mechanics and Foundations. 3rd Edition, John Wiley and Sons, Inc. 2010.

- Craig, R. F. and Knappett, J. Craig’s Soil Mechanics. 8th Edition, CRC Press, 2012.

16-Civ-B4 Hydrologie appliquée

Procédés hydrologiques : précipitation et fonte des neiges, infiltration, évaporation et évapotranspiration, écoulement des eaux souterraines et ruissellement des eaux de surface. Évaluations des précipitations locales et régionales. Hydrométrie des débits dans les cours d’eau. Modèles conceptuels de ruissellement, hydrogrammes et hydrogrammes unitaires; bases de la modélisation hydrologique. Réseaux de canaux : acheminement des crues en réservoir et lacs, acheminement de crues dans les cours d’eau ainsi que comportement d’une onde de crue. Méthodes statistiques : fréquence et probabilité et leurs applications aux précipitations, crues et sécheresses.

Conception des structures de drainage urbain et routier.

Manuels de référence (l’édition la plus récente est recommandée):

- Fetter, C. W. Applied Hydrogeology, 4th Edition, Prentice Hall, 2000.
- Domenico, P. A. and Schwartz, F. W. Physical And Chemical Hydrogeology, 2nd Edition, John Wiley & Sons, Inc. 1997.

16-Civ-B5 Traitement de l’approvisionnement en eau et des eaux usées

Caractéristiques physiques, chimiques et microbiologiques de l’eau et des eaux usées. Contrôle de la qualité de l’eau aux fins de consommation et d’évacuation, éléments de caractérisation des eaux réceptrices et spécification des limites des normes d’effluent. Éléments de traitement des eaux de consommation et des eaux usées, notamment la coagulation, la floculation, la filtration, la sédimentation, l’adoucissement, la désinfection, la fluoration, le contrôle du goût et de l’odeur, et les procédés biologiques. Évacuation des boues.

Évaluation de la quantité et de la qualité des eaux de consommation et des eaux usées. Systèmes de stockage et de distribution d’eau potable. Systèmes de collecte des eaux usées.

Manuels de référence (l’édition la plus récente est recommandée):

- Shammas, N. K. and Wang, L. K. Fair, Geyer, and Okun's Water and Wastewater Engineering: Water Supply and Wastewater Removal, 3rd Edition, Wiley, October 2010.
- American Water Work Association and American Society of Civil Engineers. Water Treatment Plant Design 4th Edition, McGraw-Hill Professional, 2004.
- Hammer, M. J. Sr. and Hammer, M. J. Jr. Water and Wastewater Technology. 6th Edition, Prentice Hall, 2007.

16-Civ-B6 Planification urbaine et régionale

Contexte de la planification urbaine; études de base, y compris la démographie, l’économie et l’aménagement des terres. Stratégie, développement et ingénierie associés aux plans d’ensemble et au développement complet des infrastructures y compris le logement, l’industrie, le transport, les loisirs, l’alimentation en eau potable, les égouts et les services communautaires. Utilisation des techniques analytiques et des systèmes de données. Mise en application et contrôle des plans, y compris le zonage, le lotissement et la rénovation urbaine. Rôle du planificateur dans la direction et la surveillance du développement urbain et régional.

Manuels de référence (l’édition la plus récente est recommandée):

- Hodge, G. and Gordon, D. Planning Canadian Communities. 5th Edition, Nelson College Indigenous, 2007. ISBN-10: 0176252428, ISBN-13: 978-0176252427
- Wang, X. and Hofe, R. V. Research Methods in Urban and Regional Planning. 1st Edition, Springer, 2007.

- Levy, J. M. Contemporary Urban Planning, 10th edition, Prentice Hall, 2013. ISBN-10: 0205951627 ISBN-13: 9780205951628
- Macionis, J. J. and Parrillo, V. N. Cities and Urban Life, 6th Edition, Pearson,2012.

16-Civ-B7 Planification et ingénierie des transports

Impacts socio-économiques sur le transport, simulation de la demande. Caractéristiques des réseaux de transport; rail, route, avion, eau et pipelines. Réseaux de transport au Canada. Caractéristiques des flux de circulation, théorie de file d'attente, analyse de capacité, diagrammes d'espace-temps. Gestion de la circulation urbaine, signalisation, piétons, accidents. Systèmes de transport intelligents.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Mannering, F. L. and Washburn, S. S. and Kilareski, W. P. Principles of Highway Engineering and Traffic Analysis, 4th Edition, Wiley, 2008.
- Roess, R. P. and Prassas, E. S. and McShane, W. R. Traffic Engineering, 3rd Edition, Prentice Hall, 2004.
- C.S. Papacostas, C. S. and Prevedouros, P. D. Transportation Engineering and Planning. 2nd Edition, Prentice-Hall, 2000.
- Note: No available text, including the one recommended, adequately covers all topics in the Syllabus. Candidates will have to seek more depth on: "Deterministic" queuing theory; rail, air, water, and pipeline systems; accidents.
- Fricker, J. D. and Whitford, R. K. Fundamentals of Transportation Engineering, 1st Edition, Pearson / Prentice Hall, 2004.

16-Civ-B8 Gestion de la construction

Taille et structure des secteurs canadiens de la conception et de la construction. Méthodes de réalisation des projets, de gestion de projet et forme organisationnelle. Examen des chantiers. Estimation et soumission d'offres, planification, échéancier et contrôle de projet, planification des activités. Pratiques et règlements relatifs à la sécurité. Assurances, assurance et contrôle de la qualité. Relations de travail. Gestion des contrats. Litiges.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Knutson, K. and Schexnayder, C. and Fiori, C. and Mayo, R. Construction Management Fundamentals. 2nd Edition, McGraw-Hill, 2008.
- Provincial Health and Safety Act, for the candidate's jurisdiction.

16-Civ-B9 Méthode des éléments finis

Concepts de base des techniques de discrétisation en vue de la résolution de problèmes en génie civil. Méthode des éléments finis, y compris le développement des équations des éléments et des relations déplacements-forces selon la méthode variationnelle et l'approche directe de rigidité, critères régissant le choix des fonctions servant aux approximations, éléments finis disponibles, relations générales de comportement, analyse de la sous-structure et équations définissant les contraintes, algorithmes de solution numériques. Applications des éléments finis à l'analyse des problèmes d'ingénierie dans le domaine des structures, de la géotechnique et de l'hydraulique.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

Manuel Primaire

- Logan, D. L. A First Course in the Finite Element Method. 3rd Edition, Thomson Learning, 2011.

Manuel Secondaire

- Fish, J. and Belytschko, T. A First Course in the Finite Elements. Wiley, 2007. Zienkiewicz, O. C. and Taylor, R. L. and Zhu, J. Z. The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals. 7th Edition, Butterworth-Heinemann, 2013.

16-Civ-B10 Ingénierie de la circulation

Concepts de base de l'ingénierie et du contrôle de la circulation. Environnement véhicule-chauffeur-route;

théories de l'écoulement de la circulation; application de la théorie de la file d'attente, analyse de la capacité et des retards aux intersections avec et sans signalisation, optimisation de la conception des plans de synchronisation des signaux de circulation isolés et coordonnés; calibration et application de modèles de simulation de la circulation; collecte et analyse de données d'exploitation. Méthodes d'analyse de l'état de la pratique et de conception.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Roess, R. P. and Prassas, E. S. and McShane, W. R. Traffic Engineering. 4th Edition, Prentice Hall, 2011.
- Garber, N. J. and Hoel, L. A. Traffic and Highway Engineering. 3rd Edition, Thomson Learning, 2001.
- Mannering, F. L. and Washburn, S. S. and Kilareski, W. P. Principles of Highway Engineering and Traffic Analysis. 4th Edition, Wiley, 2008.

16-Civ-B11 Matériaux de gros œuvre

Propriétés et utilisations des matériaux non renouvelables et recyclés; conception éconergétique et choix de matériaux écologiques. Comportement linéaire et non linéaire des matériaux; comportement en fonction du temps; propriétés structurales et techniques des métaux structuraux; comportement du bois; production et propriétés du béton; matériaux bitumineux, céramique, matières plastiques; matériaux composites avancés; ciments et granulats : types, propriétés chimiques, microstructure. Questions liées à la durabilité des matériaux de gros œuvre.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Somayji, S. Civil Engineering Materials. Prentice Hall, 1995.

16-Civ-B12 Risque et sécurité en génie civil

Concepts de base des éléments fondamentaux de l'incertitude, du risque, de l'analyse du risque, de la sécurité et de la prise de décision en génie civil. Le cours couvre les points reliés au risque et à la sécurité dans le cadre de la planification, de la conception, de la construction/mise en œuvre et de l'exploitation. Ces questions sont envisagées dans le contexte des risques liés au transport, aux structures, aux risques environnementaux, géotechniques et naturels et à d'autres disciplines du génie civil.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Ang, A. H. and Tang, W. H. Probability Concepts in Engineering. 2nd Edition, Wiley, 2006.
- Benjamin, J. R. and Cornell, C. A. Probability, Statistics and Decisions for Civil Engineers. McGraw-Hill Inc., 1970.
- Jordaan. Decisions Under Uncertainty: Probabilistic Analysis for Engineering Decisions. 1st Edition, Cambridge University Press, 2011.

16-Civ- B13 Méthodes numériques

Concepts de base des techniques numériques pour les systèmes de ressources en eau, avec accent sur la compréhension des principes fondamentaux et une appréciation du rôle des modèles. Étude des méthodes de la différence finie, des éléments finis et de suivi des particules et leur application à la résolution de problèmes.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Chapra, S. and Canale, R. Numerical Methods for Engineers 6th Edition, Mc-Graw-Hill, 2009.

16-Civ- B14 Hydraulique des canaux découverts

Analyse et caractéristiques du débit dans les canaux découverts (naturels et artificiels); considérations liées à la conception des canaux, y compris les débits uniformes (rivières, égouts), dispositifs de mesure des débits (déversoirs, canaux jaugeurs), débit à variation graduelle (bras mort et autres profils de débit, détournement des eaux de crues), débit à variation rapide (ressaut, évacuateurs de crues), et problèmes de

conception des canaux (considérations géométriques, affouillement, stabilisation des canaux, transport des sédiments).

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Chow, V.T. Open-Channel Hydraulics. Blackburn Press, 2009.

16-Civ- B15 Travaux maritimes

Théorie fondamentale des vagues, mesure et statistiques des vagues, analyse des enregistrements des vagues, transformation des vagues, marées, niveaux d'eau et ondes de tempête. Conception des brise-lames et des structures océaniques; modèles hydrauliques et côtiers numériques. Conception d'un brise-lame, conception d'un modèle hydraulique de brise-lame et essais à l'aide du modèle hydraulique afin de déterminer la stabilité du brise-lame. Considérations environnementales, gestion de la zone côtière, transport des sédiments côtiers et conception dans la zone côtière.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Sorensen, R. M. Basic Coastal Engineering. Springer, 2005.
- Reeve, D. and Chawick, A. and Fleming, C. Coastal Engineering: Processes, Theory and Design Practice. 2nd edition, Taylor and Francis, 2012.

16-Civ- B16 Génie de l'environnement avancé

Population, croissance économique, industrialisation, urbanisation et utilisation de l'énergie comme causes de pollution environnementale. Bilan massique et énergétique des systèmes de génie de l'environnement à l'état d'équilibre et de déséquilibre. Propriétés physiques et de transport des mélanges homogènes et hétérogènes. Séparation et transport des contaminants dans l'air, l'eau et les solides. Caractéristiques des particules, chimie des solutions et des gaz, bilans matières, réactions cinétiques, microbiologie et écologie dans leur relation avec l'environnement. Application des principes environnementaux (technologiques et non technologiques) aux points suivants : la gestion des ressources hydriques, le traitement de l'eau et des eaux usées, le contrôle de la pollution de l'air, la gestion des déchets solides, l'évaluation des impacts environnementaux et l'éthique environnementale. Pollution thermique, pollution sonore, effet de serre, précipitations acides, appauvrissement de la couche d'ozone, produits toxiques atmosphériques, et ozone troposphérique et particules fines (smog photochimique). Développement durable, analyse du cycle de vie et principes régissant les objectifs, les normes et les lignes directrices en matière de qualité de l'environnement.

Règlementations environnementales fédérale et provinciale applicables. Analyse des impacts environnementaux en ayant recours à des paramètres techniques et non techniques. Cadre législatif et règlementaire de l'évaluation des impacts environnementaux. Évaluation des impacts environnementaux appliquée à la gestion des déchets liquides et solides, au contrôle des effluents, au contrôle de la pollution atmosphérique, à l'aménagement urbain et aux réseaux de transport. Vérifications environnementales. Introduction aux systèmes d'information géographique (SIG). Normes ISO 14000/14001 sur les systèmes de gestion de l'environnement (SGE) et applications. Principes du développement durable et implications du caractère fini de la biosphère et aspects complexes de la conception et de la prise de décision en génie. Conception des environnements contrôlés pour améliorer la santé et la protection des ressources naturelles en vue du développement durable. Problèmes liés aux ressources et conception en tenant compte de dimensions écologiques, économiques, démographiques et sociales. Techniques d'intégration du savoir et de définition des politiques. Analyse du risque. Analyse du cycle de vie. Gestion du risque.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Mines, R. and Lackey, L. Introduction to Environmental Engineering. Prentice Hall, 2010. ISBN10: 0132347474, ISBN-13: 9780132347471
- Sarte, S. B. Sustainable Infrastructure: The Guide to Green Engineering and Design. Wiley, 2010.
- Carroon, J. Sustainable Preservation: Greening Existing Buildings. Wiley, 2010.
- Pearce, A. and Ahn, Y.H. Sustainable Buildings and Infrastructure: Paths to the Future. Routledge, 2012.

16-Civ-B17 Systèmes de transport intelligents

Techniques modernes visant à optimiser le rendement d'un système de transport en mettant l'accent sur des réseaux de circulation dans des zones urbaines encombrées; systèmes de transport intelligents; analyse des systèmes d'information et de la gestion avancée de la circulation; historique des STI; services aux usagers des STI et sous-systèmes; interopérabilité des STI et architecture des systèmes; technologies habilitantes des STI; concepts de base des technologies de télécommunications des STI; concepts de base de la théorie du contrôle pour les systèmes de transport; modélisation des courants de circulation; analyse statique et dynamique des réseaux de transport; détection des incidents; contrôle des autoroutes; contrôle des réseaux de rues en surface.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Cascetta, E. Transportation Systems Analysis: Models and Applications. 2nd Edition, Springer, 2009.

16-Civ-B18 Géomatique

Systèmes de positionnement basé sur satellite (GPS); observations et élaboration des modèles mathématiques utilisés pour le positionnement statique et cinématique absolu et différentiel; analyse d'erreur; méthodes quantitatives de télédétection utilisant les rayons optiques, infrarouges et micro-ondes; principes physiques, y compris les équations principales; géométries des systèmes d'imagerie; systèmes de capteurs spatiaux et aériens; corrections radiométriques, y compris l'étalonnage et la correction atmosphérique; corrections géométriques; systèmes d'information géographique (SIG); caractéristiques des structures de données et des systèmes de gestion des bases de données de SIG; applications aux projections cartographiques; référentiels géodésiques; systèmes de coordonnées; géoréférencement; modélisation et analyse spatiales.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Wolf, P. R. and Ghilani, C. D. Elementary Surveying: An Introduction to Geomatics. 13th Edition, Prentice Hall, 2010.
- Chang, K.-T. Introduction to Geographic Information Systems. 6th Edition, McGraw Hill, 2011

16-Civ-B19 Technique des fondations

Conception de semelles, de radiers et de colonnes selon les techniques professionnelles modernes. Procédures d'estimation de la capacité portante et des tassements, autant immédiats qu'à long terme; conception de structures associées à l'excavation des fondations, au drainage et aux aménagements sur chantier comme les tranchées étayées, les murs de soutènement et les rideaux ancrés. Rôle de l'histoire géologique, essais de pénétration et propriétés caractéristiques simples en prévision du rendement des fondations.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Canadian Geotechnical Society. Canadian Foundation Engineering Manual. 4th Edition, BiTech Publishers, 2006. www.cgs.ca
- Das, B. M. Principles of Foundation Engineering. 7th Edition, Thomson-Engineering, 2007.
- L. Reese, L. C. and Isenhower, W. M. and Wang, S.-T. Analysis and Design of Shallow and Deep Foundations. 1st Edition, Wiley, 2005.
- Craig, R. F. Craig's Soil Mechanics, 8th Edition. CRC Press, 2012. ISBN-13: 9780415561266

16-Civ-B20 Ingénierie et services des bâtiments

Fonctionnement de l'enveloppe des bâtiments : comportement des éléments des bâtiments et de leurs sous-ensembles sous l'action de contraintes différentielles de température et de pression; éléments fondamentaux de l'acoustique; nature et utilisation des matériaux de construction; réaction des matériaux de construction aux cycles climatiques, aux rayonnements, aux précipitations, à l'échauffement et au refroidissement; principes régissant les systèmes des services des bâtiments, y compris l'électricité, le gaz, les communications, l'approvisionnement en eau de service et sa distribution; introduction aux plans, aux codes et aux normes régissant les systèmes de distribution des services publics.

Portée des exigences orientant la conception des bâtiments, y compris l'architecture, le génie, la constructibilité, les codes du bâtiment et le budget. Influence de la technologie, de la conservation d'énergie et des contraintes environnementales sur la forme construite. Intégration des systèmes structuraux et mécaniques dans les types de bâtiments, qu'il s'agisse de résidences, de bureaux, de commerces et de commerces de détail.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Chadderton, D. Building Services Engineering. 6th edition, Routledge, 2013. ISBN-13: 978415699310.

16-Civ-B21 Mécanique structurale avancée

Prise en compte des conditions de contraintes et d'équilibre, des conditions de déformation et de compatibilité, des relations entre les contraintes et les déformations, et des critères de rendement/défaillance dans le contexte des matériaux utilisés en génie civil. Développement de la théorie de l'élasticité bidimensionnelle et tridimensionnelle avec introduction à l'utilisation de la notation des propriétés tensorielles. Sont également couverts des principes avancés de cintrage, cisaillement et torsion de poutres ainsi que la théorie élémentaire de cintrage des tôles. Méthodes d'énergie, y compris le travail virtuel, l'énergie potentielle, l'énergie de déformation et des approches connexes. Importance des charges dynamiques dans la conception des structures.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Hjelmstad, K. D. Fundamentals of Structural Mechanics. 2nd Edition, Springer, 2005.
- Johnson, D. Advanced Structural Mechanics, 2nd edition, Thomas Telford, 2000. ISBN-13: 9780727728609.

16-Civ-B22 Dynamique des ouvrages de génie civil

Dynamique structurale reliée à l'analyse pratique des structures résistantes aux séismes. Analyse de systèmes à un seul degré de liberté, y compris l'oscillation libre, la réaction à des forces agissant en fonction du temps, la réaction à des mouvements sismiques de soutien, les spectres de réaction, les modèles d'hystérésis et le calcul de la réaction inélastique. Concepts de dissipation de l'énergie, de ductilité et de demandes inélastiques de déplacement. Systèmes de construction à plusieurs degrés. Dispositions concernant la construction sismique dans les codes nationaux, notamment les charges de calcul et les dispositions particulières concernant le béton armé et les systèmes et les éléments d'acier de charpente parasismiques.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

Manuel Primaire

- Filiatrault, A. Tremblay, R. and Christopoulos, C. and Foltz, B. and Pettinga, D. Elements of Earthquake Engineering and Structural Dynamics, Presses Internationales Polytechnique, 3rd Edition, 2013. ISBN-13: 9782553016493.

Manuel Secondaire

- Chopra, A. K. Dynamics of Structures, Theory and Applications to Earthquake Engineering. 4th Edition, Prentice Hall, 2012.
- Humar, J. L. Dynamics of Structures. 3rd Edition, CRC Press, 2012.
- Paultre, P. Dynamique des structures, application aux ouvrages de génie civil. Hermès-Lavoisier, 2004.

20-Civ-B23 Génie judiciaire et restauration

Mécanismes de dégradation des structures et évaluation judiciaire des structures détériorées, surveillance de la santé des structures et évaluation non destructrice des structures, stratégies de réparation des structures détériorées; conception de techniques de stabilisation et de renforcement des éléments structurels.

Manuels de référence (l'édition la plus récente est recommandée):

- Pas de manuels référencés