

## INTRODUCTION

Le Bureau canadien des conditions d'admission en génie d'Ingénieurs Canada publie le programme d'examens, qui comprend un nombre toujours accru de disciplines du génie.

Le programme d'examens de chaque spécialité se divise en deux catégories d'examens : les examens obligatoires et les examens facultatifs. L'ensemble complet d'examens de génie du bâtiment comprend dix questionnaires d'examen de trois heures. Les examens exigés du candidat seront déterminés en fonction d'une évaluation de ses acquis universitaires. Le candidat pourrait être tenu, à la discrétion de l'association/ordre constituant, de subir des examens dans un domaine autre que sa discipline.

Avant de subir les examens liés à son domaine, le candidat devra avoir réussi les examens sur les matières de base ou avoir été dispensé de les subir.

L'association/ordre constituant fournira les détails portant sur la date de l'examen, les manuels, le matériel fourni ou exigé et indiquera si les examens ont lieu à livre ouvert ou non.

## EXAMENS DE GÉNIE DU BÂTIMENT

### GROUPE A

#### EXAMENS OBLIGATOIRES (SEPT REQUIS)

##### 07-Bld-A1 Analyse élémentaire des structures

**Analyse des structures I :** Analyse des structures isostatiques : flèches, concepts de l'énergie de déformation, principes du travail virtuel. Principe de Mueller Breslau, lignes d'influence. Méthodes d'approximation pour les structures hyperstatiques. Analyse des charges d'effondrement.

**Analyse des structures II :** Analyse des structures hyperstatiques : méthodes des déformations constantes, des rotations et de la distribution des moments. Application des principes du travail virtuel. Introduction aux méthodes du calcul matriciel.

##### 07-Bld-A2 Conception élémentaire des structures

**Conception des structures I :** Base du calcul de l'état limite. Exigences des codes. Conception de l'acier de charpente : pièces tendues et en compression, poutres et poutres-colonnes. Assemblages. Introduction au calcul des pièces en bois.

**Conception des structures II :** Comportement du béton armé en flexion, compression, cisaillement et adhérence. Calcul à la rupture des poutres, des colonnes, des murs et des semelles en béton armé. Introduction à la maçonnerie et au béton précontraint.

##### 07-Bld-A3 Génie de la construction

**Génie de la construction :** La nature de la construction et de l'environnement dans lequel l'industrie travaille, les structures organisationnelles de remise des projets; les contrats et documents de construction; introduction aux procédés de construction : excavation et travaux au chantier, pose des fondations, conception des coffrages, béton, acier, bois et construction de la maçonnerie; planification, ordonnancement et contrôle de projet; sécurité dans la construction.

**Gestion de projets de construction :** Introduction aux techniques de gestion de projet en construction, y compris les méthodes de remise des projets, les contrats de construction, l'estimation des coûts et la planification de la soumission des offres, l'analyse des flux de trésorerie, le suivi et le contrôle de projet.

**Relations syndicales et industrielles en construction :** Étude des lois du travail en mettant particulièrement l'accent sur le secteur de la construction, l'organisation syndicale, la théorie et la pratique des négociations, la médiation, l'administration des contrats et l'arbitrage. Examen de contrats réels.

**Procédés de construction :** Étude des méthodes et techniques actuelles de construction. Les sujets comprennent la préparation du chantier et le terrassement, l'ossature en bois, la maçonnerie, les coffrages de béton, le façonnage par glissement, la construction en béton précontraint, la construction industrialisée, l'étalement et la reprise en sous-œuvre de l'excavation à grande profondeur. Conception, assemblage et démontage des ouvrages de construction temporaires. Pratiques actuelles sur les chantiers et considérations relatives à la sécurité.

#### **07-Bld-A4      Systèmes de génie du bâtiment**

**Systèmes de génie du bâtiment :** Introduction à la résolution systématique des problèmes de génie du bâtiment. Les techniques abordées englobent la programmation linéaire, l'analyse des réseaux, la programmation non linéaire. Introduction à l'analyse décisionnelle et à la simulation. Application de méthodes d'optimisation pour trouver des solutions aux problèmes de conception en science du bâtiment, environnement de bâtiment, structures de bâtiment et gestion de la construction.

**Conception de systèmes de CVC :** Principes de la conception et de l'analyse des systèmes de CVC; critères de sélection des systèmes et de leurs composantes, y compris la distribution de l'air dans les pièces, les ventilateurs et la circulation de l'air, les procédés d'humidification et de déshumidification, la conception des tuyaux et des conduits. Normes de qualité de l'air. Systèmes et techniques de contrôle; économie de l'exploitation.

**Analyse thermique des bâtiments :** Transfert thermique par conduction transitoire et permanente à deux et trois dimensions avec convection et rayonnement, tel qu'appliqué aux matériaux de construction et aux géométries. Analyse des charges de chauffage et de refroidissement, y compris la forme des bâtiments, le type de construction, les rayons solaires, l'infiltration, les effets des occupants et les variations quotidiennes des charges. Applications à l'analyse des charges thermiques. Introduction aux échangeurs thermiques.

**Acoustique des bâtiments :** Critères et règlements concernant le contrôle du bruit, instrumentation, sources sonores, acoustique des salles, murs, cloisons et enveloppes, structures et matériaux acoustiques, systèmes de contrôle des vibrations et du bruit dans les bâtiments.

**Éclairage des bâtiments :** Production, mesure et contrôle de l'éclairage, conception de systèmes d'éclairage. Conception en fonction de la lumière du jour. Intégration des systèmes d'éclairage aux systèmes mécaniques.

#### **07-Bld-A5      Science du bâtiment**

**Science du bâtiment :** Introduction générale à l'environnement thermique. Les sujets couverts comprennent la chaleur, la température, les processus permanents unidimensionnels. Convection : naturelle et forcée. Rayonnement. Transfert de chaleur combiné par rayonnement et convection. Psychrométrie. Confort thermique. Qualité de l'air. Condensation : superficielle et interstitielle. Introduction à l'écoulement laminaire compressible, à la friction et à l'écoulement dans les tuyaux; effets de couche limite et du vent.

### **07-Bld-A6 Matériaux géotechniques et analyse**

**Mécanique des sols :** Propriétés caractéristiques et classification des sols. Relations entre le poids et le volume. Structure des sols. Relations entre l'humidité et la densité. Perméabilité, déformation et résistance des sols. Principe de contraintes totale et effective. Suintement permanent dans les milieux isotropes. Répartition des contraintes dues aux charges externes et analyse des tassements totaux. Aperçu de la théorie de consolidation. Éléments fondamentaux de la stabilité des murs de soutènement, des pentes et des semelles.

### **07-Bld-A7 Conception de l'enveloppe des bâtiments**

**Conception de l'enveloppe des bâtiments :** Influences techniques dans la conception de l'enveloppe des bâtiments, y compris le contrôle du débit de chaleur, de la pénétration de l'air et de l'humidité, des mouvements des bâtiments et de la détérioration. Application de pare-vent et de coupe-vapeur ainsi que d'écrans de pluie. Évaluation de performance et codes du bâtiment par l'entremise d'études de cas et de projets de conception. Conception des murs, des toits, des joints et des assemblages. Cause de détérioration et mesures préventives, examens sur place. Normes et codes du bâtiment pertinents.

## GROUPE B

### EXAMENS FACULTATIFS (TROIS REQUIS)

#### 07-BId-B1 Programmation informatique

**Systèmes informatiques adaptés à la construction :** Technologie de l'information et gestion de l'information en construction. Résolution de problèmes techniques à l'aide de logiciels (chiffriers électroniques, bases de données, etc.). Programmation en Visual Basic. AutoCAD. Modélisation 3D.

#### 07-BId-B2 Analyse avancée des structures

**Introduction à la dynamique des structures :** Théorie des vibrations. Réponse dynamique de systèmes structurels simples. Effets de souffle, du vent, de la circulation et des vibrations dues au matériel lourd. Concepts fondamentaux de la conception parasismique. Applications informatiques. Cours : trois heures par semaine.

**Analyse du calcul matriciel des structures :** Méthodes de calcul classique et matriciel des structures; coefficients d'influence, matrices de transformation. Formulation matricielle des méthodes d'analyse de la force et du déplacement. Approche de la rigidité directe; technique des sous-structures. Introduction à la méthode des éléments finis. Applications informatiques.

#### 07-BId-B3 Conception avancée des structures

**Conception des fondations :** Charges, capacité portante et affaissement. Pressions latérales. Drainage et imperméabilisation des fondations. Semelles de répartition. Semelles filantes. Fondations sur pieux. Caissons. Murs de soutènement. Parois en palplanches. Batardeaux contreventés. Batardeaux cellulaires. Ancrages.

**Conception des structures en béton armé :** Calcul de longues colonnes, de colonnes soumises à des contraintes en flexion biaxiale, dalles bidirectionnelles, planchers-dalles, poutres et enveloppes. Conception d'ossatures, de murs de contreventement et de structures préfabriquées. Béton précontraint : pertes, fléchissements à court et à long terme; exigences de conception pour le cisaillement, la flexion, l'adhésion et l'ancrage.

**Conception de structures en acier :** Tendances et évolution dans la conception d'acier de charpente. Systèmes d'ossature. Systèmes de planchers; construction composite; poutres fabriquées. Conception d'ossatures contreventées, d'ossatures résistantes aux moments. Assemblages. Effets P-Delta. Introduction à la conception de ponts en acier.

#### 07-BId-B4 Matériaux de construction modernes

**Matériaux de construction modernes :** Propriétés techniques des matériaux de construction comme les matières plastiques, les fibres synthétiques, les adhésifs, les enduits étanches, les composés de calfeutrage, les mousses, les panneaux-sandwiches, les matériaux composites, les systèmes de béton de polymère, les bétons de fibres, les mortiers plastiques, les polymères pour planchers, les revêtements de toitures, les tapisseries synthétiques. Propriétés relatives à l'humidité des matériaux de construction modernes. Leurs propriétés structurelles, thermiques et acoustiques. Considération de corrosion, biodégradation et dégradation thermique, stabilité aux rayonnements ultraviolets et solaire.

#### 07-BId-B5 Contrôle du feu et de la fumée dans les bâtiments

**Contrôle du feu et de la fumée dans les bâtiments :** Les sujets abordés comprennent le contrôle du feu et de la fumée; les processus de défaut des enveloppes de bâtiments, illustrés par des études de cas; les exigences des codes relatives aux systèmes d'enveloppes; les approches systématiques de la sécurité en matière d'incendie.

#### **07-Bld-B6 Technologies de conservation énergétique des bâtiments**

**Technologies de conservation énergétique des bâtiments :** Normes d'efficacité énergétique des bâtiments. Tendances en matière de consommation énergétique. Vérification énergétique : évaluation du rendement énergétique des bâtiments existants, méthodes de normalisation météorologique, mesures, ventilation de la consommation énergétique totale, utilisation de modèles informatiques, impact du comportement des particuliers. Mesures d'efficacité énergétique dans les bâtiments : approches, matériaux et équipements, stratégies d'exploitation, méthodes d'évaluation des économies d'énergie. Sources d'énergie renouvelable : systèmes solaires actifs ou passifs, systèmes géothermiques, refroidissement libre. Choix optimal de sources d'énergie. Récupération énergétique air-air.

#### **07-Bld-B7 Qualité de l'air ambiant**

**Qualité de l'air ambiant :** Éléments de la qualité de l'air ambiant, caractéristiques physiques/chimiques des contaminants, effets sur la santé, exigences des normes. Estimation des niveaux de contaminants dans l'air ambiant des bâtiments. Conception de systèmes de ventilation pour contrôler les polluants. Pollution de l'air attribuable à l'approvisionnement en air de l'extérieur par des systèmes de ventilation. Effet de la pollution de l'air extérieur sur la qualité de l'air ambiant.

#### **07-Bld- B8 Systèmes de commande dans les bâtiments**

**Systèmes de commande dans les bâtiments :** Introduction aux systèmes de commande automatiques. Questions de commande liées à la conservation de l'énergie, à la qualité de l'air ambiant, au confort thermique dans les bâtiments et à la ventilation. Classification des systèmes de commande de CVC. Accessoires des systèmes de commande : choix et taille des détecteurs, actionneurs et contrôleurs. Systèmes de commande de CVC pratiques, systèmes de commande élémentaires à circuit local et systèmes de commande complets. Conception et réglage des contrôleurs. Systèmes d'automatisation des bâtiments.

#### **07-Bld-B9 Mécanique du bâtiment**

**Acoustique et éclairage :** Introduction générale à l'environnement sonore et visuel. Impact psychologique de l'environnement. Échelles subjective et objective de mesure. Introduction aux vibrations. Le mécanisme auditif. Transmission du son, contrôle passif du bruit dans les bâtiments, perte de transmission, temps d'absorption et de réverbération. Évaluation de l'acoustique des pièces. Contrôle actif de l'environnement sonore. Perception visuelle. Photométrie, luminosité, luminance visuelle et éclairage. Concept d'éclairage naturel dans les bâtiments. Éclairage artificiel; sources de lumière; appareils d'éclairage. Calorimétrie. Méthodes de calcul pour l'éclairage artificiel.

**Systèmes de mécanique des bâtiments :** Principes des systèmes de mécanique des bâtiments, dont l'électricité, le gaz, les communications, l'approvisionnement en eau de service et sa distribution; introduction aux plans, codes et normes des systèmes de distribution des services publics.