

1. INTRODUCTION

Les examens sur les études complémentaires font partie du programme d'examens préparé par le Bureau canadien des conditions d'admission en génie d'Ingénieurs Canada. Le programme comprend quatre examens de trois heures et un rapport technique. Les examens prescrits et la nécessité de présenter le rapport seront déterminés en fonction d'une évaluation des acquis universitaires du candidat.

Les détails concernant les dates d'examens, les manuels, le matériel fourni ou exigé seront communiqués par l'ordre constituant, qui précisera également si les examens peuvent se faire avec ou sans consultation de documents.

Selon les pratiques optimales de formation en génie, la formation des étudiants ne devrait pas porter uniquement sur les aspects techniques du génie, mais aussi sur des questions plus vastes, comme l'impact du génie sur la société, ainsi que les rôles et responsabilités des ingénieurs. Les étudiants devraient aussi suivre des cours en sciences humaines afin d'élargir leurs perspectives et de se familiariser avec d'autres approches intellectuelles. L'ensemble de cette formation constitue les « études complémentaires ».

2. OBJET DU PROGRAMME D'EXAMENS SUR LES ÉTUDES COMPLÉMENTAIRES

Les études complémentaires et ce programme d'examens visent à ce que les ingénieurs soient sensibilisés au contexte plus vaste dans lequel le génie est exercé. Les études complémentaires leur permettent de comprendre et même de prévoir l'impact des solutions d'ingénierie dans un contexte social et global. Bien que les ingénieurs aient toujours eu l'obligation de prendre des décisions qui privilégient la sécurité, la santé et le bien-être du public, et de divulguer tout facteur susceptible de mettre en danger le public ou l'environnement, l'évolution des valeurs sociales signifie que les ingénieurs doivent maintenant appliquer cette même conscience à l'environnement mondial, à l'utilisation responsable de l'énergie, à la santé publique et aux besoins sociaux, de même qu'aux politiques gouvernementales.

Par conséquent, la première étape consiste à comprendre l'économie qui motive tant de décisions d'ingénierie, à reconnaître le rôle primordial et la responsabilité du génie dans la sécurité et la santé du public, à comprendre et à appliquer la théorie éthique dans l'exercice du génie, et à reconnaître le rôle du génie dans la création d'une société viable en cette période de changements mondiaux complexes, comme la diminution des ressources, la dégradation de l'environnement, et les changements climatiques. Les examens suivants portent sur ces sujets.

3. EXAMENS SUR LES ÉTUDES COMPLÉMENTAIRES

11-CS-1 Économie de l'ingénierie

Concepts de base de l'économie de l'ingénierie et compréhension de l'analyse financière d'un projet du point de vue théorique et conceptuel. Types de décisions économiques et leur application. Capital, flux de trésorerie et valeur temporelle de l'argent. Taux d'intérêt nominal et effectif relatif aux emprunts, hypothèques et obligations. Analyse de la valeur actualisée, de la valeur annuelle uniforme et du taux de rendement dans l'évaluation de projets indépendants, comparaison de projets mutuellement exclusifs, analyse d'options achat/location et prise de décisions. Analyse financière après impôt exigeant une compréhension de la déduction pour amortissement (dépréciation) et de

l'impôt sur le revenu des sociétés. Méthodes de financement et budgétisation des immobilisations. Analyse du seuil de rentabilité, de la sensibilité et du risque financier.

11-CS-2 L'ingénierie dans la société – Santé et sécurité

Devoirs et responsabilités juridiques des ingénieurs; lois et règlements en matière de sécurité; risques et gestion des risques : biorisques – bactéries, virus; risques chimiques – gaz, liquides et poussières; risques d'incendie et d'explosion; risques matériels/physiques – bruit, radiation, extrêmes de température; risques pour la sécurité – utilisation d'équipements; conditions de travail – normes d'équité, comportements humains, capacités et limites; gestion de la santé et de la sécurité par la gestion des risques, l'analyse de la sécurité, et la mise en place de plans et de programmes de sécurité; pratiques et procédures d'amélioration de la sécurité. Rôles et responsabilités sociales de l'ingénieur du point de vue de l'éthique professionnelle, dans le contexte des valeurs canadiennes. Intégration de l'éthique à l'exercice du génie, et ses effets sur la sécurité et la confiance du public.

11-CS-3 L'ingénierie, l'environnement et le développement durable

Connaissance de base de l'ingénierie de la qualité des sols, de l'eau et de l'air : interaction entre le sol et l'eau, problèmes d'approvisionnement en eau, activités humaines et leur interactions sur le sol, l'air et les ressources en eau. Principes fondamentaux de l'érosion des sols, de la qualité de l'air de la pollution atmosphérique (cycle du carbone et de l'azote), des changements climatiques et de l'évaluation des risques. Connaissance de base des sources d'énergie renouvelables : solaire, photovoltaïque, électricité sans fil, thermique, éolienne, géothermique et biocarburants. **Introduction** au génie des matériaux renouvelables; nanomatériaux, nouveaux cycles de matériaux. Développement de produits écologiques et évaluation du cycle de vie des produits; technologies de recyclage; réutilisation de produits; conception en vue du désassemblage, recyclage, déchets électroniques et rétro-fabrication. Modes de consommation; transports; communication en matière d'environnement; sensibilisation des consommateurs. Gestion optimisée des énergies et des ressources. Méthodes durables : indicateurs de durabilité/viabilité; évaluation du cycle de vie; aspects réglementaires de la gestion d l'environnement, planification écologique.

11-CS-4 Gestion en génie

Introduction aux principes de gestion et à leur impact sur les aspects sociaux et économiques de l'exercice du génie. Les sujets suivants sont au programme : études de marché, évaluation et prévision; planification stratégique; gestion du risque et du changement; développement de produits, de services et de processus; gestion de processus et de projets d'ingénierie; gestion des ressources financières; gestion du marketing, des ventes et des communications; leadership et gestion organisationnelle; responsabilité professionnelle. Nouveaux paradigmes et modèles d'affaires novateurs, y compris : production, systèmes de produits et services et consommation durables; pratiques optimales et exemples concrets de mise en œuvre réussie de solutions scientifiques et d'ingénierie durables.

4. RAPPORT TECHNIQUE

Après avoir réussi les examens prescrits par l'ordre constituant, le candidat pourrait être tenu de rédiger un rapport technique afin de démontrer ses aptitudes à exposer un problème, une observation ou une idée, à l'analyser logiquement en se basant sur les principes du génie, et à tirer des conclusions ou faire des recommandations. Le travail doit comporter un contenu technique acceptable

aux plans de l'analyse, de la conception, de la mise au point ou de la recherche en génie. Le rapport doit également présenter un niveau satisfaisant d'aptitudes pour la rédaction et le dessin. Par conséquent, la qualité de la présentation entrera en ligne de compte pour déterminer l'acceptabilité du rapport.

Il n'est pas nécessaire, dans son rapport, que le candidat prouve l'originalité de ses idées, mais il devrait démontrer sa capacité à apprécier, à présenter et à distinguer des observations et des idées, et à en tirer des conclusions. La définition d'un « rapport » est souple et pourrait aussi comprendre l'exposé et l'évaluation de théories ou de méthodes opposées, ou la description d'une technique ou d'un processus nouveau, et une explication de la valeur concrète de son application. Il importe cependant que le rapport traite d'une question nouvelle, et ne répète pas la discussion du sujet particulier disponible dans les manuels. On s'attend à ce que le rapport explore la fine pointe d'une question, la nouveauté ou un sujet à controverse.

Bien qu'aucune règle de format ne soit imposée, il est recommandé que le rapport technique soit correctement subdivisé et comprenne les éléments suivants :

- a) Page titre et date
- b) Déclaration signée attestant que le rapport a été rédigé par le candidat
- c) Table des matières
- d) Résumé du rapport et de ses conclusions
- e) Le contenu technique, y compris : analyse, conception, développement ou recherche
- f) Les conclusions et/ou recommandations
- g) La liste des sources techniques citées
- h) Des remerciements et la liste des collaborateurs, relecteurs et sources d'information

Le rapport devrait faire environ 5 000 mots, sans compter les tableaux et graphiques. Les diagrammes, graphiques, schémas et illustrations devraient être clairement et correctement identifiés; ceux qui sont nécessaires à la compréhension du texte devraient être placés à l'endroit pertinent.