

**Conseil canadien des examinateurs pour les arpenteurs-géomètres**  
**Éléments du tronc commun**  
**C 5 : SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOSPATIALES**

**Guide d'études :**

Ce guide propose des questions d'études qui font référence au matériel essentiel ainsi qu'au matériel de référence supplémentaire. Cette liste ne se veut aucunement exhaustive mais devrait cependant pouvoir fournir un guide d'étude et de préparation à l'examen de cet item du tronc commun.

Les questions sont regroupées en six catégories d'apprentissage de haut niveau telles que décrites dans la description des éléments du tronc commun.

1. À propos de la description des concepts, principes, techniques et applications intrinsèques au SIG et qui démarquent les systèmes d'information particuliers au SIG et les sciences géographiques des autres systèmes d'information, technologies et sciences:

Questions type :

- Q1.1. Pourquoi est-il difficile de définir si un logiciel mérite l'étiquette SIG ou non ?
- Q1.2. Quelles sont les différences entre un système CAO et un système SIG ?
- Q1.3. Quelles sont les similarités et les différences entre un système SIG et un système de LIS ?
- Q1.4. Décrivez l'interaction entre ces trois catégories d'utilisateurs avec le SIG (1) Observateurs, (2) Utilisateurs généraux, et (3) Spécialistes du SIG.
- Q1.5. Discutez des rôles de chacun de ces trois niveaux dans une architecture SIG généralisée.
- Q1.6. Le SIG pourrait aider les gestionnaires de transport à répondre à quel type de question ?
- Q1.7. Quelles sont les caractéristiques d'une carte ? Pourquoi les cartes sont-elles importantes pour le SIG ?
- Q1.8. Définissez: projection cartographique. Pourquoi les projections cartographiques sont-elles essentielles à la production de cartes ?
- Q1.9. Qu'est-ce qu'une re-projection cartographique ?
- Q1.10. Décrivez les origines, les caractéristiques et les applications du système de coordonnées Universel transverse de Mercator (UTM) ?
- Q1.11. Que sont les systèmes de classification et les codes-objet ?
- Q1.12. Décrivez le concept de couches dans le contexte d'un système d'information géographique. Expliquez pourquoi les données sont organisées en couches ? Compilez une liste de couches communes et leurs attributs qui pourraient être probablement être inclus dans un SIG.
- Q1.13. Quels facteurs doivent faire partie du développement d'un système de classification ?
- Q1.14. Pourquoi un logiciel SIG devrait-il nécessairement supporter les formats vectoriels et matriciels ?

Q1.15. Définitions ou explications abrégées des termes énumérés dans l'Annexe B :  
Glossaire des termes SIG.

*Lectures suggérées : Référence essentielle Concepts and Techniques in Geographic Information Systems par Lo and Yeung., Chapitres 1, 2 et 3; se référer aussi aux autres chapitres et aux références supplémentaires Geographic Information Systems and Science par Longley, Goodchild, Maguire and Rhind, et Introduction to Geographic Information Systems par Chang pour obtenir les définitions, termes, concepts et techniques de base.*

2. À propos de l'explication de la nature et des caractéristiques des données géospatiales, représentations de données, méthodes de saisie et d'édition des données ainsi que l'organisation et la gestion des données en SIG :

Questions type :

- Q2.1. Énumérez les caractéristiques de la modélisation vectorielle et matricielle.
- Q2.2. Quels sont les avantages et limites de l'utilisation de représentations vectorielles et matricielles (en termes de stockage des données, récupération des données et de l'analyse de données, etc.) ?
- Q2.3. Pourquoi la conversion matrice-vecteur est-elle ardue ?
- Q2.4. Qu'est-ce que la topologie ? Pourquoi le concept de topologie est-il important lors de la représentation d'information géographique ?
- Q2.5. À l'aide d'un diagramme simple, expliquez les trois types de relations topologiques dans une représentation de données géographiques.
- Q2.6. Expliquez l'utilisation des relations topologiques lors du traitement de données géographiques.
- Q2.7. Donnez des exemples de données redondantes dans une base de données.
- Q2.8. Quels sont les avantages et désavantages des données redondantes ?
- Q2.9. Pourquoi avons-nous besoin de données topologiques explicites dans une base de données SIG ?
- Q2.10. **Qu'est-ce que la construction topologique?**
- Q2.11. À l'aide de un ou de plusieurs diagrammes, expliquez le concept et le processus du géocodage par correspondance d'adresses.
- Q2.12. Quelle est la différence entre la modélisation 2,5D et 3D ?
- Q2.13. Est-ce qu'il existe des différences entre un "modèle numérique de terrain" (DTM) et (i) "modèle altimétrique d'élévation" (MAN) et (ii) "données altimétriques d'élévation de terrain" (DTED)?
- Q2.14. Quels sont les avantages de stocker les données de terrain numériques en TIN plutôt qu'en MAN ?
- Q2.15. À l'aide d'un diagramme simple, expliquez les composantes d'un système de gestion de bases de données (DBMS).
- Q2.16. Quels sont les avantages et désavantages de stocker les données géographiques dans un système de gestion de bases de données (DBMS) ?
- Q2.17. Expliquez les limites du système de gestion de bases de données (DBMS) dans le contexte de la gestion des données géographiques.

- Q2.18. Qu'est-ce que le SQL? Donnez un exemple d'extraction de données en utilisant SQL pour extraire des données d'une base de données relationnelle.
- Q2.19. Étant donné un SIG avec deux bases de données, une dotée d'attributs spatiaux et l'autre dotée d'attributs non spatiaux, veuillez décrire ce que le logiciel SIG devrait accomplir afin de récupérer les attributs non spatiaux d'un polygone identifié par l'utilisateur qui le pointerait sur l'affichage de la carte.
- Q2.20. Dans le même ordre que les questions précédentes, décrivez ce que le logiciel SIG devrait accomplir afin d'extraire le contour de la propriété identifiée par l'utilisateur, utilisant une interrogation de ses attributs non spatiaux.
- Q2.21. Qu'est-ce que la modélisation conceptuelle de données ?
- Q2.22. Définir les termes de modélisation conceptuelle suivants par l'utilisation d'une modélisation de rapports entre entités : entités, types d'entités, relations, attributs, et les cardinalités des relations.
- Q2.23. Qu'est-ce que la modélisation logique des données ? Quel est le produit final de la modélisation logique des données ?

*Lectures suggérées : Référence essentielle Concepts and Techniques in Geographic Information Systems by Lo and Yeung, Chapitres 2, 3, et section Section 9.3 du chapitre 9; et références supplémentaires Geographic Information Systems and Science par Longley, Goodchild, Maguire and Rhind et Introduction to Geographic Information Systems par Chang.*

3. À propos de l'application des concepts, principes et techniques SIG à la résolution et aux applications cartographiques en monde réel :

Questions type :

- Q3.1. De quelle manière l'extraction de données diffère-t-elle de l'analyse de données ?
- Q3.2. Expliquez les différences entre les interrogations basées sur les attributs et les interrogations basées sur la location (spatiale).
- Q3.3. Qu'est-ce que la gestion par résultats (MBR) ? Expliquez brièvement pourquoi nous avons besoin de la gestion par résultats au niveau de l'interrogation et de l'analyse spatiale.
- Q3.4. À l'aide de diagrammes, expliquez et comparez les calques topographiques basés sur UNION, INTERSECT, CLIP, et ERASE.
- Q3.5. Expliquez l'opération de point dans un polygone.
- Q3.6. À l'aide d'un diagramme, expliquez l'opération de ligne dans un polygone.
- Q3.7. Expliquez l'utilisation de la génération de zone tampon et de calque en analyse spatiale à l'aide d'un exemple.
- Q3.8. Expliquez les opérations locales et focales dans le traitement matriciel de données géographiques.
- Q3.9. Pourquoi la modélisation spatiale est-elle tâche difficile ?
- Q3.10. Pourquoi dit-on qu'une zone tampon est la plus simple des modélisations spatiales ?
- Q3.11. Pourquoi n'est-il pas faisable pour les applications SIG commerciales d'inclure trop de modules de modélisation spatiale ?
- Q3.12. Expliquez le concept et l'application de l'analyse de réseau.

- Q3.13. À l'aide d'une esquisse simple, expliquez les éléments de base qui devraient être inclus dans le processus de conception cartographique.
- Q3.14. Expliquez deux des principes de design habituellement utilisés pour le contenu géographique d'une carte.
- Q3.15. Quelles sont les principales variables visuelles utilisées en conception cartographique ?
- Q3.16. Utilisez des esquisses pour illustrer la méthode d'interpolation par pondération inverse à la distance.
- Q3.17. Expliquez la différence entre les méthode d'interpolation exactes et inexactes.
- Q3.18. Un Service de police qui demeurera anonyme annonce que: « 80% des crimes mineurs commis au centre-ville sont commis à moins de 2 000 pieds de bars ». On vous fournit une carte numérique qui indique l'emplacement des crimes commis et une autre indiquant l'emplacement des bars. Quelle procédure suivrez-vous (étapes, données requises, interrogations et opérations spatiales, données de sortie) pour valider cette information ?
- Q3.19. On vous demande de préparer une carte préliminaire qui indique les parcelles d'un comté qui correspondent aux deux critères suivants: (1) à moins de 300 m de ruisseaux, et (2) situés dans une zone dont la priorité est la conservation. On vous fournit trois cartes numériques: carte des ruisseaux, carte des parcelles de terrain, et une carte indiquant les zones de priorités (priorités de types divers). Quelle procédure suivrez-vous (étapes, données requises, interrogations et opérations spatiales, données de sortie) pour vous acquitter de cette tâche ?

*Lectures suggérées: Références essentielles Concepts and Techniques in Geographic Information Systems par Lo and Yeung, Chapitres 5, 6, 7, 9, 10, et Sections 9.5 et 9.6 de chapitre 9; et références supplémentaires Geographic Information Systems and Science par Longley, Goodchild, Maguire and Rhind, et Introduction to Geographic Information Systems par Chang.*

4. À propos de l'évaluation d'approches variées de collecte de données et de sources de données SIG variées qui exigent la connaissance de la qualité des données, fusion des données, échange de données, gestion des métadonnées et autres aspects relatifs au coût des données, politiques d'accès aux données, protection de la vie privée, sécurité et influences organisationnelles :

Questions type :

- Q4.1. Énumérez et donnez une explication brève des sources de données SIG.
- Q4.2. Décrivez d'une manière détaillée, quelques méthodes utilisées habituellement pour la collecte de données sur le terrain.
- Q4.3. Comparez diverses méthodes d'acquisition de données SIG.
- Q4.4. Décrivez les procédures de numérisation nécessaires à la transformation d'une carte papier en une base de données SIG avec structure de données topologiques (procédé de construction topologique).
- Q4.5. Quelle est la différence entre la numérisation de type « spaghetti » et celle utilisant le module Arc ?
- Q4.6. Expliquez le processus de création d'une base de données topologiques à partir de la numérisation de cartes.

- Q4.7. Expliquez pourquoi la disponibilité grandissante de données géographiques numériques n'a pas donné lieu à une plus grande utilisation des données géographiques ?
- Q4.8. Expliquez la relation entre le droit de propriété des données, le droit d'auteur et le recouvrement des coûts dans le cadre de l'utilisation de données géographiques.
- Q4.9. Que sont les métadonnées ? Pourquoi les métadonnées sont-elles importantes pour les SIG ?
- Q4.10. Décrivez au moins quatre éléments de données des métadonnées. Que sont les métadonnées spatiales ? Quels sont les avantages inhérents à l'utilisation des métadonnées du point de vue de l'utilisateur et de celui du producteur ? Quelles sont les principales utilisations faites des métadonnées ?
- Q4.11. Pourquoi est-il difficile d'obtenir de l'information sur la qualité des données ?
- Q4.12. Expliquez les différences entre "justesse", "précision", "erreur" et "incertitude".
- Q4.13. Quelles sont les sources « inhérentes » d'erreurs de données ? Quelles sont les sources « opérationnelles » des erreurs de données ?
- Q4.14. Expliquez les termes suivants dans le contexte particulier des données géographiques: norme de facto, norme de droit (de jure), norme d'application, norme de donnée, norme technologique standard, et norme professionnelle.
- Q4.15. Que sont les normes de transfert de données et les formats d'échange de données ?
- Q4.16. Quelle est la différence entre « transfert de données sans format commun de transfert » et « transfert de données avec format commun de transfert » ? pourquoi est-il si difficile de développer une norme d'échange de données universellement acceptable ?
- Q4.17. Décrivez brièvement les standards de données géographiques utilisés aux États-Unis ou au Canada.
- Q4.18. Expliquez pourquoi un standard de données est important au niveau de « l'interopérabilité du SIG ».
- Q4.19. La collecte de données géographiques dépend beaucoup sur l'utilisation de nouvelles technologies. Quelles sont les questions que soulèvent l'utilisation de la technologie des données dans le SIG.

*Lectures suggérées: Références essentielles Concepts and Techniques in Geographic Information Systems par Lo and Yeung, Section 2.6 et 2.7 du Chapitre 2, Chapitre 4, Section 9.4 du Chapitre 9; et références supplémentaires Geographic Information Systems and Science par Longley, Goodchild, Maguire and Rhind, Introduction to Geographic Information Systems par Chang, et Spatial Information Technology Standards and System Integration: Tutorial and Annotated Bibliography par Croswell (éditeur).*

5. À propos de la conception des bonnes procédures de mise en place et du développement de stratégies SIG alignés sur les principes généraux de modélisation d'entreprise, de génie logiciel, et de gestion de projet :

Questions type :

- Q5.1. Quels sont les avantages d'utiliser une approche axée sur le génie logiciel lors de la mise en place d'un SIG ?

- Q5.2. Énumérez les activités de planification de systèmes, à partir de la formation de l'équipe de planification du système jusqu'à la production du plan de développement de l'application.
- Q5.3. Expliquez brièvement les étapes que comportent l'évaluation et le choix de logiciels SIG.
- Q5.4. Expliquez brièvement les étapes que comportent l'évaluation et le choix du matériel dans la mise en place d'un SIG.
- Q5.5. Décrivez les objectifs et processus que comportent les tâches suivantes dans la mise en place d'un SIG : charger la base de données géographiques, développement des logiciels d'application, essais de logiciels, déploiement de la technologie.
- Q5.6. « Les questions auxquelles le SIG est confronté portent moins aujourd'hui sur les lacunes de la technologie elle-même. Elles portent plutôt sur l'aptitude des usagers du SIG à évaluer et gérer la technologie. » Expliquez pourquoi.
- Q5.7. Expliquez les trois enjeux principaux des applications SIG; approche de développement de l'application; et intégration aux autres types de technologies.
- Q5.8. Pourquoi est-il nécessaire de développer des applications sur mesure par programmation ?
- Q5.9. Qu'est-ce qu'un composant logiciel ? Expliquez les impacts de l'utilisation de composants logiciels dans les programmes d'applications SIG.
- Q5.10. Expliquez l'importance de l'interface graphique (GUI) dans l'utilisation du SIG.
- Q5.11. Qu'est-ce que l'« interopérabilité » ? Quels sont les avantages de l'interopérabilité dans le SIG ? Comment l'industrie des SIG a-t-elle réagi face aux enjeux de l'interopérabilité ?
- Q5.12. Énumérez les étapes de la mise en place d'un SIG dans une organisation qui ne faisait auparavant que du travail de cartographie et d'inventaire conventionnels. Pouvez-vous énoncer des problèmes ou enjeux qu'il faudra considérer à chaque étape ?
- Q5.13. Pour un projet SIG, rédigez un court argumentaire sur si le logiciel SIG requis devrait être développé à l'interne ou acheté d'un fournisseur SIG externe.

Lectures suggérées : Chapitres 11 et 12, et références supplémentaires # 3 et #4

*Lectures suggérées: Références essentielles Concepts and Techniques in Geographic Information Systems par Lo and Yeung, Chapitres 11 et 12; et références supplémentaires GIS Specification, Evaluation, and Implementation, in Geographical Information Systems: Applications and Implementation par Clark, et Organizational Aspects of GIS par Roche et Caron (éditeurs).*

- 6. Au niveau des grandes lignes des nouveaux développements des services de cartographie Web et SIG afin d'améliorer la dissémination de l'information géospatiale, le support à la prise de décision et les applications :

Questions type :

- Q6.1. Qu'est-ce que l'informatique client/serveur ?
- Q6.2. À l'aide d'un diagramme, décrivez l'architecture client/serveur d'un SIG.
- Q6.3. Comparez les options client-lourd et client-léger pour une application de cartographie web ou SIG.

- Q6.4. Quelles sont les caractéristiques des premières technologies de publication de cartes statiques?
- Q6.5. Quelle est la différence entre la cartographie web interactive et la cartographie web statique ?
- Q6.6. Expliquez les impacts qu'ont l'Internet et le Web sur le développement des SIG.
- Q6.7. Comment croyez vous que les services cartographique web fournis par les entreprises TI grand public telles que Google et Yahoo vont affecter le développement des SIG ?
- Q6.8. Quels sont les effets positifs des services de cartographie en ligne gratuits tels Google Maps, Yahoo! Maps, et MapQuest sur votre vie de tous les jours et votre travail ?
- Q6.9. Comment les concepts et méthodes liés à « l'informatique d'entreprise » ont ils affectés le développement des SIG au cours des dernières années ?
- Q6.10. Expliquez le concept, caractéristiques, et application, d'un entrepôt, service de catalogue ou portail de données spatiales.

*Lectures suggérées: Référence essentielle Concepts and Techniques in Geographic Information Systems par Lo and Yeung, Section 7.6.4, 12.4; et références supplémentaires Chapitre 25: Web mapping/GIS Services and Applications, in Advances in Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences: 2008 ISPRS Congress Book par Li, S., The Development and Present State of Web-GIS par Hardie, et Internet GIS: Distributed Geographic Information Services for the Internet and Wireless Networks par Peng and Tsou.*