



Canadian Board of Examiners  
for Professional Surveyors

Conseil canadien des examinateurs  
pour les arpenteurs-géomètres

## S4 – Arpentage

### Contenu

- Ce document est une conception de programme de haut niveau qui regroupe les principes clés, les compétences, les résultats d'apprentissage et les éléments du programme d'études proposés pour le programme mis à jour pour S4 - Arpentage.

## S4 – ARPENTAGE

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Établir les connaissances de base des opérations d'arpentage

Les principes clés	Motivation	Éléments du programme d'études	Compétences et résultats d'apprentissage
<b>TESTS ET UTILISATION DES INSTRUMENTS</b>	La compréhension de l'équipement est fondamentale pour toutes les tâches d'arpentage	<ul style="list-style-type: none"><li>• Développement et implications des instruments d'arpentage historiques</li><li>• Éléments et principes de fonctionnement des instruments de détermination d'altitude</li><li>• Éléments et principes de fonctionnement des instruments de mesure d'angle</li><li>• Éléments et principes de fonctionnement des instruments de mesure de distance</li><li>• Éléments et principes de fonctionnement du récepteur GPS/GNSS (pour les levés au sol)</li><li>• Éléments et principes de fonctionnement du scanneur 3D</li><li>• Éléments et principes opérationnels du véhicule aérien sans pilote (UAV)</li><li>• Équipements auxiliaires (rubans à mesurer, fils à plomb, tiges, collecteurs de données externes, etc.)</li><li>• Éléments et principes de fonctionnement des instruments de détermination d'azimut</li><li>• Étalonnage d'instruments</li></ul>	<b>Compétences</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identifier les différentes époques de l'instrumentation d'arpentage et l'impact sur les résultats</li><li>• Interpréter les spécifications techniques des équipements</li><li>• Utiliser correctement les instruments (configuration et utilisation) pour divers types d'arpentage</li></ul> <b>Résultats d'apprentissage :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Choisir les procédures et les mesures d'assurance qualité appropriées pour la maintenance, les tests et l'étalonnage des instruments d'arpentage</li><li>• Identifier les éléments saillants des instruments d'arpentage</li><li>• Choisir le bon instrument (à quoi ça sert)</li><li>• Pratiquer les tests sur le terrain et l'étalonnage nécessaires des instruments</li></ul>

S4 : ARPENTAGE			
OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Établir les connaissances de base des opérations d'arpentage</li> </ul>			
Principe clé	Motivation	Éléments du programme d'études	Compétences et résultats d'apprentissage
<b>TYPES OBSERVABLES ET ÉVALUATION DE LA QUALITÉ</b>	Des observations sont nécessaires pour mesurer les positions à la surface de la Terre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erreurs et fautes, exactitude et précision des mesures</li> <li>Observables de base : distances de pente, directions horizontales, angles verticaux, distances verticales</li> <li>Mesures dérivées : coordonnées, dénivelés, distances horizontales et repères, angles horizontaux, azimuts dérivés de mesures planes, astronomiques, géodésiques, gyrothéodolites ou gyroscopiques</li> <li>Caractéristiques des données brutes</li> </ul>	<b>Compétences</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Assurez-vous que la sortie des données a du sens</li> <li>Vérification de la réalité de ce que les instruments disent (correct) – les chiffres sont-ils raisonnables ?</li> <li>Pensez au-delà de la boîte noire</li> <li>Reconnaître les erreurs dans toutes les observations</li> <li>Utiliser correctement les instruments pour prendre des mesures</li> </ul> <b>Résultats d'apprentissage :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estimer l'exactitude et la précision</li> <li>Appliquer des vérifications d'assurance qualité/contrôle qualité aux mesures</li> <li>Identifier les sources d'information et les erreurs</li> <li>Expliquer le concept de précision en ce qui concerne les processus d'arpentage - sources et types d'erreurs aléatoires et leur quantification</li> <li>Expliquer le concept d'exactitude en ce qui concerne les processus d'arpentage - sources et types d'erreurs systématiques et comment les traiter</li> </ul>

## S4 : ARPENTAGE

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Établir les connaissances de base des opérations d'arpentage

Les principes clés	Motivation	Éléments du programme d'études	Compétences et résultats d'apprentissage
<b>COLLECTE DE DONNÉES Y COMPRIS LES PROCÉDURES DE TERRAIN</b>	La qualité des mesures dépend de procédures de terrain bien conçues et exécutées	<ul style="list-style-type: none"><li>• Principes de base et procédures de mesure angulaire et directionnelle</li><li>• Principes de base et procédures de mesure de distance</li><li>• Principes de base et procédures de nivellement différentiel</li><li>• Géométrie COGO</li><li>• Principes de base et procédures de la hauteur trigonométrique</li><li>• Procédures et calcul de localisation par intersection et résection</li><li>• Principes de base, procédures et calcul de la polygonation</li><li>• Procédures et calcul du plan de construction</li><li>• Principes de base, procédures et calcul du relevé de cheminement (courbes horizontales et verticales)</li><li>• Principes des notes d'arpentage, des dossiers de terrain et des nombres significatifs</li><li>• Principes et procédures des contrôles sur le terrain</li></ul>	<b>Compétences</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer la gestion des effets de réfraction</li><li>• Reconnaître la propagation des erreurs</li><li>• Utiliser des instruments, des techniques de collecte de données et des équipements modernes pour mener des expériences et obtenir des données valides</li><li>• Justifier l'utilisation des bons réglages des outils et de l'instrumentation</li></ul> <b>Résultats d'apprentissage :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Étalonner une MED sur une ligne de base, analyser et expliquer la propagation des erreurs dues à la précision de la MDE et des instruments météorologiques utilisés dans le processus et comparer l'erreur attendue et l'erreur réelle à partir du levé de référence. Analyser s'il y a une déformation dans les piliers des lignes de base.</li><li>• Pratiquer l'ajustement des erreurs de fermeture</li><li>• Appliquer les procédures et spécifications techniques appropriées pour minimiser ou atténuer les erreurs</li><li>• Évaluer l'exactitude et la précision des résultats</li><li>• Traduire les spécifications telles que les erreurs de fermeture maximales autorisées en un choix d'équipements et de procédures pour la traversée horizontale, en hauteur ou en 3 dimensions</li><li>• Rédiger des spécifications et des exigences pour la collecte de données liées à l'arpentage</li><li>• Transmettre/communiquer avec précision et efficacité les données du site par le biais de collecteurs de données et de notes de terrain</li></ul>

S4 : ARPENTAGE			
OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Établir les connaissances de base des opérations d'arpentage</li> </ul>			
Les principes clés	Motivation	Éléments du programme d'études	Compétences et résultats d'apprentissage
<b>TYPES D'ARPENTAGES COURANTS (CADASTRAL, TOPOGRAPHIQUE, DE CONTRÔLE, ETC.)</b>	<p>Différents domaines d'application ont des exigences différentes pour l'arpentage</p> <p>Les arpenteurs-géomètres doivent savoir quel type d'arpentage est utilisé pour chaque projet</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Types d'arpentage               <ul style="list-style-type: none"> <li>Arpentage cadastral</li> <li>Arpentage de construction</li> <li>Arpentage de localisation</li> <li>Arpentage de planification de site</li> <li>Levé topographique</li> <li>Arpentage de contrôle</li> <li>Arpentage pétrolier et gazier</li> <li>Arpentage minier</li> <li>Levé d'ingénierie extracôtier</li> <li>Introduction aux levés hydrographiques</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Compétences</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Évaluer différents types d'arpentage pour faire les choix appropriés pour le projet</li> <li>Conformité avec la législation et les règlements liés à chaque type d'arpentage et de juridiction</li> </ul> <p><b>Résultats d'apprentissage :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comparer/contrarier les types courants d'arpentage</li> <li>Concevoir des procédures de terrain appropriées pour l'arpentage prévu</li> <li>Expliquer les procédures pour chaque type d'arpentage</li> </ul>

## S4 : ARPENTAGE

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Établir les connaissances de base des opérations d'arpentage

Les principes clés	Motivation	Éléments du programme d'études	Compétences et résultats d'apprentissage
<b>CONCEPTION, SIMULATION ET ANALYSE DE LEVÉS</b>	Différents projets ont des exigences différentes pour les procédures et les contrôles d'arpentage	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analyse des besoins</li><li>• Principes et étapes de la conception et de l'analyse du levé</li><li>• Erreurs et considération dans la conception</li><li>• Conception et analyse des levés de contrôle</li><li>• Considérations logistiques et de ressources dans la conception du levé pour répondre aux besoins du projet</li><li>• Problèmes de santé et de sécurité au travail</li></ul>	<b>Compétences</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identifier les éléments qui entrent dans la conception et la planification du levé</li><li>• Appliquer la pensée critique pour s'assurer que les détails pertinents et importants sont inclus dans les étapes de conception et de planification</li><li>• Développer une compréhension des observations d'arpentage et de leurs erreurs</li><li>• Appliquer les connaissances dans la conception d'arpentages de contrôle pour répondre efficacement aux exigences des clients</li><li>• Concevoir la combinaison appropriée d'équipements et de procédures pour la collecte de données qui garantit que les résultats répondent aux exigences de qualité du positionnement relatif</li></ul> <b>Résultats d'apprentissage :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Interpréter les limites de la théorie et de la mesure, y compris la précision et l'exactitude</li><li>• Concevoir et analyser des levés de contrôle</li></ul>

## S4 : ARPENTAGE

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Établir les connaissances de base des opérations d'arpentage

Les principes clés	Motivation	Éléments du programme d'études	Compétences et résultats d'apprentissage
<b>ARPENTAGE DE HAUTE PRÉCISION</b>	Certains projets nécessitent des mesures de haute précision	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instruments de haute précision</li><li>• Topographie industrielle (ou métrologie)</li><li>• Surveillance des déformations</li><li>• Alignement de construction de précision</li><li>• Nivellement de haute précision</li><li>• Arpentage de tunnels</li><li>• Levés de contrôle</li><li>• Détection des aberrations et des valeurs aberrantes</li></ul>	<b>Compétences</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer d'où viennent les erreurs spécifiques et comment les éliminer</li><li>• Recommander l'utilisation d'équipements et de procédures d'arpentage non traditionnels</li><li>• Développer des compétences en collecte, traitement, analyse et interprétation de données par des calculs avancés et complexes et la programmation informatique</li></ul> <b>Résultats d'apprentissage :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Évaluer et appliquer les procédures de terrain, l'équipement et les techniques de traitement appropriés pour des tâches d'arpentage de haute précision spécifiques</li><li>• Appliquer les connaissances et les compétences pour établir un contrôle géodésique pour des projets d'ingénierie de haute exactitude/précision</li><li>• Utiliser une gamme de techniques pour gérer les erreurs et les biais d'arpentage, y compris la vérification des résultats de détection des aberrations et des valeurs aberrantes et le contrôle de la qualité</li><li>• Évaluer les résultats de tous ces types d'arpentage</li><li>• Faire la différence entre les types de levés qui génèrent des informations de position et ceux qui nécessitent un positionnement répété pour la surveillance de la déformation locale.</li></ul>

			<ul style="list-style-type: none"><li>• Discuter de l'implication des mesures répétées pour la surveillance à long terme en ce qui concerne les influences systématiques et aléatoires sur les systèmes de mesure.</li></ul>
--	--	--	--