

CHAPITRE 13

OREN 322 – TRACER L'EMPLACEMENT SUR UNE CARTE TOPOGRAPHIQUE À L'AIDE D'UN RÉCEPTEUR GPS



**CADETS ROYAUX DE
L'ARMÉE CANADIENNE**

ÉTOILE ARGENT

GUIDE PÉDAGOGIQUE



SECTION 1

OCCOM M322.01 – RÉVISER LA NAVIGATION DE L'ÉTOILE ROUGE

Durée totale :	30 min
----------------	--------

PRÉPARATION

INSTRUCTIONS PRÉALABLES À LA LEÇON

Les ressources nécessaires à l'enseignement de cette leçon sont énumérées dans la description de leçon qui se trouve dans l'A-CR-CCP-703/PG-002, chapitre 4. Les utilisations particulières de ces ressources sont indiquées tout au long du guide pédagogique, notamment au PE pour lequel elles sont requises.

Réviser le contenu de la leçon pour se familiariser avec la matière avant d'enseigner la leçon.

DEVOIR PRÉALABLE À LA LEÇON

Marquer une distance de 100 mètres pour l'activité de comptage de pas.

APPROCHE

L'exposé interactif a été choisi pour cette leçon afin de réviser la matière de base et les renseignements généraux traités dans le cadre de la navigation de l'étoile rouge.

INTRODUCTION

RÉVISION

S.O.

OBJECTIFS

À la fin de la présente leçon, le cadet doit avoir révisé les compétences de navigation de l'étoile rouge, y compris :

- décrire les azimuts;
- identifier les parties d'une boussole,
- régler la déclinaison,
- déterminer une distance sur une carte,
- déterminer une vitesse de marche individuelle;
- orienter une carte à l'aide d'une boussole,
- prendre un azimut magnétique à l'aide d'une boussole.

IMPORTANCE

Il est important que les cadets participent à une révision des compétences de navigation de l'étoile rouge, parce qu'elle sert de fondement à l'acquisition des compétences de navigation subséquentes. La révision permettra d'éclaircir les domaines visés, tout en donnant l'occasion aux cadets de pratiquer leurs compétences et de limiter la perte graduelle de la compétence. La navigation de l'étoile rouge constitue un aspect important de l'instruction sur les expéditions, c'est pourquoi il faut réviser les compétences qui ont déjà été enseignées avant d'en apprendre de nouvelles. Tous les cadets doivent saisir chaque occasion de pratiquer et de perfectionner ces compétences.

Point d'enseignement 1

Effectuer une révision de la navigation de l'étoile rouge

Durée : 25 min

Méthode : Exposé interactif



Réviser brièvement la navigation de l'étoile rouge sans s'attarder trop longtemps sur un point en particulier.

POINTS DE LA ROSE DES VENTS

Les quatre points cardinaux. Mesurés à des angles droits dans le sens horaire, ils sont :

1. nord (N),
2. est (E),
3. sud (S),
4. ouest (O).

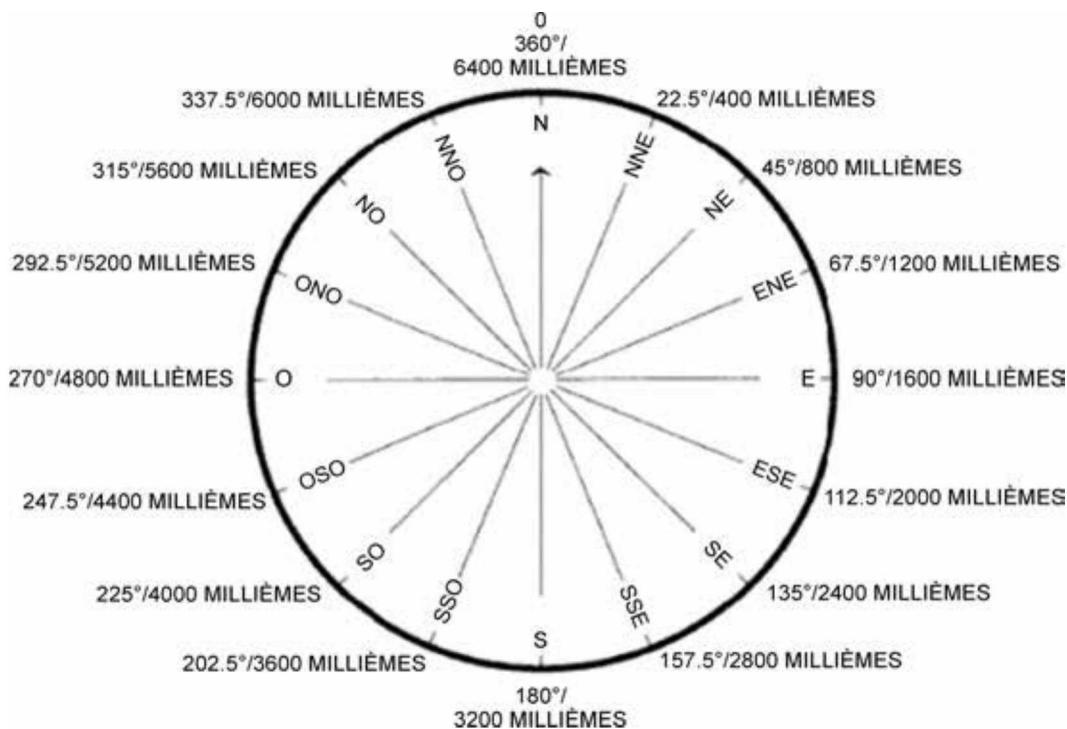
Les quatre points intercardinaux. Situés à mi-chemin entre chacun des points cardinaux. Mesurés dans le sens horaire, ils sont :

1. nord-est (NE),
2. sud-est (SE),
3. sud-ouest (SO),
4. nord-ouest (NO).

Les huit points intermédiaires. Situés à mi-chemin entre chaque point cardinal et point intercardinal. Mesurés dans le sens horaire, ils sont :

1. nord-nord-est (NNE),
2. est-nord-est (ENE),
3. est-sud-est (ESE),
4. sud-sud-est (SSE),
5. sud-sud-ouest (SSO),
6. ouest-sud-ouest (OSO),
7. ouest-nord-ouest (ONO),

8. nord-nord-ouest (NNO).



Directeur des cadets 3, 2007, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13-1-1 Rose des vents

ÉCHELLES SUR UNE BOUSSOLE

Pour exprimer la direction de façon exacte et précise, le cercle complet d'une rose des vents est divisé en angle de mesures égales. Cette mesure commence et se termine au nord (en haut) et se déplace toujours en sens horaire. On utilise deux échelles principales pour mesurer un cercle – la méthode en degrés et la méthode métrique milliradian.

Degrés. La méthode la plus commune de diviser un cercle. Il y a 360 angles égaux dans un cercle complet et ils sont représentés par le symbole du degré (p. ex., 360°). Sur la rose des vents, le nord est situé à 0 et 360 degrés, l'est est situé à 90 degrés, le sud est situé à 180 degrés et l'ouest est situé à 270 degrés.

Millièmes. Lorsqu'une division plus précise du même cercle est nécessaire, la méthode par millièmes est utilisée. La méthode de millièmes a un acquis militaire et est basée sur le système métrique avec 6400 angles égaux dans un cercle complet. Sur la rose des vents, le nord est situé à 0 et 6400 millièmes, l'est est situé à 1600 millièmes, le sud est situé à 3200 millièmes et l'ouest est situé à 4800 millièmes.



Il y a 22.5 degrés ou 400 millièmes entre chaque point sur une rose des vents.

DÉFINITION D'UN AZIMUT

Azimut. Un angle qui est mesuré dans le sens horaire, à partir d'une ligne de zéro fixe; le nord est toujours cette ligne de zéro. Un azimut est tout simplement un autre nom pour un angle.

TYPES D'AZIMUTS

Les azimuts sont répartis selon les trois types suivants :

Azimut de quadrillage. Un azimut qui est mesuré entre deux points sur une carte. La capacité de mesurer un azimut d'une carte permet à un utilisateur de carte de planifier des itinéraires ou des activités avant de se rendre en campagne et de communiquer facilement de l'information au sujet de l'emplacement ou du déplacement.

Azimut magnétique. Un azimut qui est mesuré entre deux points à l'aide d'une boussole. Un azimut magnétique est une méthode rapide et efficace pour décrire un itinéraire prévu. Habituellement, l'azimut seul ne donne pas assez d'information pour naviguer et doit aussi avoir une distance ou un objet cible.

Contre azimut. Un azimut qui est dans la direction complètement opposée de l'azimut qui a été mesuré. Un contre azimut peut être utile pour différentes raisons : pour retourner à l'emplacement de départ après une randonnée pédestre ou pour calculer l'azimut d'un objet à son emplacement actuel. Selon le genre de boussole utilisée, les étapes pour calculer un contre azimut sont :

1. Lorsque l'azimut est inférieur à 3200 millièmes ou 180 degrés, ajouter 3200 millièmes ou 180 degrés.
2. Lorsque l'azimut est supérieur à 3200 millièmes ou 180 degrés, soustraire 3200 millièmes ou 180 degrés.

PARTIES DE LA BOUSSOLE



Se référer à la figure 13-1-2 ou utiliser une vraie boussole pour identifier les parties d'une boussole avec les cadets.

A – Viseur. Situé en haut du boîtier de la boussole, il sert à aligner un objectif ou un azimut.

B – Boîtier de la boussole. Protège le cadran de la boussole et loge le miroir de visée.

C – Miroir de visée. Utilisé pour voir le cadran de la boussole en réglant un azimut.

D – Ligne de visée. Utilisée lors de l'alignement de l'objectif ou de l'azimut.

E – Point lumineux de direction. Situé au haut du cadran de la boussole, où un azimut est réglé et lu.

F – Cadran de la boussole. Loge l'aiguille magnétique, la flèche d'orientation et l'échelle de déclinaison à l'intérieur et la graduation du cadran à l'extérieur.

G – Graduation du cadran. Le cadran de la boussole est gradué en divisions de 50 millièmes de 0 à 6400 millièmes ou en divisions de deux degrés de 0 à 360 degrés. On pivote le cadran manuellement.

H – Flèche d'orientation. La flèche d'orientation rouge est située à l'intérieur du cadran de la boussole et sert à aligner l'aiguille magnétique. La flèche d'orientation est toujours réglée à 00 millième ou degré.

I – Équerre à report de 1:25 000. Utilisée pour mesurer une coordonnée de quadrillage sur une carte à l'échelle de 1:25 000.

J – Plateau de la boussole. Un morceau de plastique plat transparent auquel le boîtier, le cadran et le cordon sont attachés.

K – Échelle de déclinaison. Sert à compenser la variation de la déclinaison magnétique entre la boussole et la carte utilisée.

L – Lignes méridiennes de la boussole. Il s'agit de lignes noires ou rouges à l'intérieur du cadran de la boussole qui servent à aligner le cadran de la boussole avec les lignes du quadrillage sur une carte.

M – Aiguille magnétique. Tourne librement et pointe au nord magnétique. L'extrémité sud de l'aiguille de la boussole est noire et l'extrémité nord, avec une partie lumineuse, est rouge. Quand l'aiguille magnétique est alignée avec les flèches d'orientation rouges, la mnémonique « Rouge sur rouge » sert à se souvenir quelle extrémité de l'aiguille doit se trouver entre les flèches.

N – Points d'orientation lumineux. Il y a deux points d'orientation lumineux situés sur un deux côtés de la flèche d'orientation.

O - Point lumineux de direction. Le point lumineux de direction au bas du cadran de la boussole est l'endroit où un contre azimut est lu.

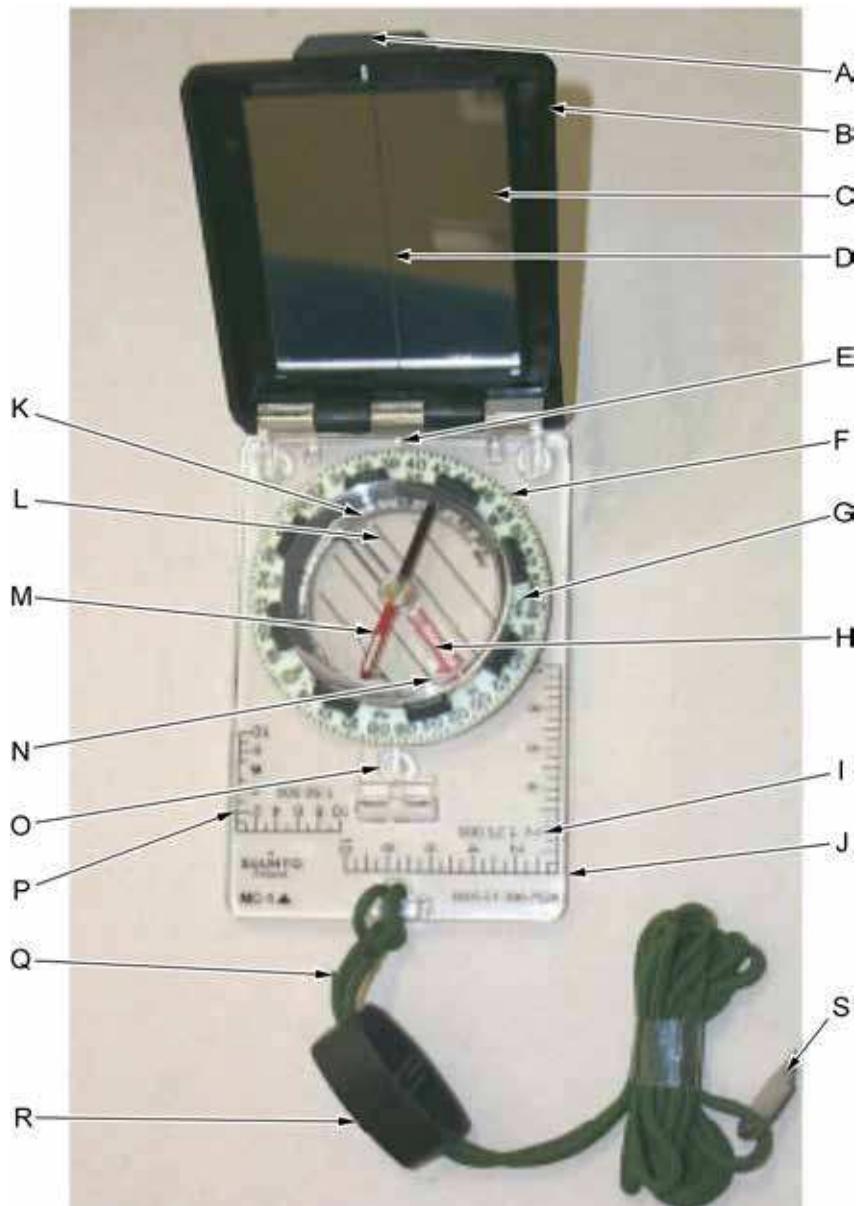
P – Équerre à report de 1:50 000. Sert à mesurer une coordonnée de quadrillage sur une carte à l'échelle de 1:50 000.

Q – Cordon de sécurité ou cordon. Sert à attacher la boussole au corps.

R – Dispositif de blocage réglable. Sert à attacher la boussole au poignet.

S – Tournevis. Le petit tournevis au bout du cordon de sécurité sert à tourner la vis pour régler l'échelle de déclinaison.

T – Vis de réglage de déclinaison. Située à l'arrière du cadran de la boussole et sert à régler l'échelle de déclinaison (non montrée).



A-CR-CCP-121/PT-001, Livre de référence des cadets royaux de l'Armée canadienne (page 5-33)

Figure 13-1-2 Boussole

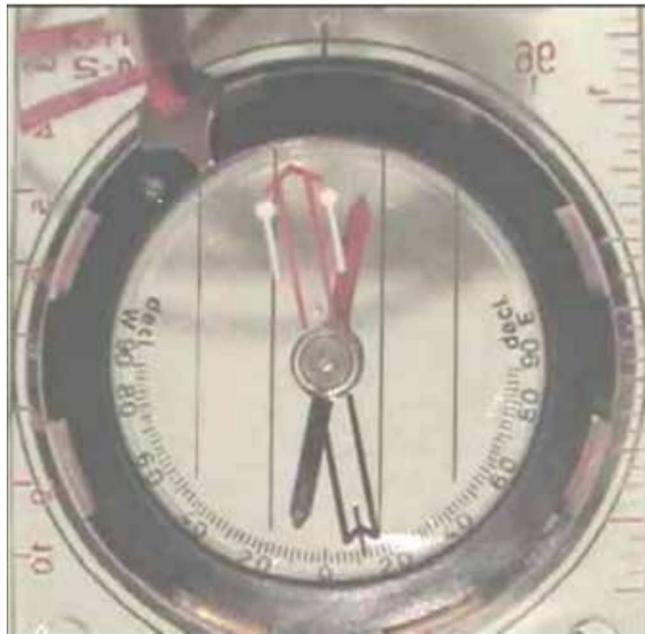
RÉGLAGE DE LA DÉCLINAISON SUR UNE BOUSSOLE

L'échelle de déclinaison de la boussole doit être réglée pour compenser la différence entre le nord géographique et le nord magnétique. Pour régler une déclinaison sur une boussole, le total de la déclinaison en degrés vers l'est ou l'ouest est nécessaire. Tourner la boussole et regarder à l'arrière du cadran.

Du point zéro, placer le tournevis à l'extrémité du cordon de sécurité et tourner la vis de déclinaison vers la droite pour la déclinaison vers l'ouest et vers la gauche pour la déclinaison vers l'est. Chaque petite ligne noire représente deux degrés.



Lors du réglage de la déclinaison d'une boussole, il est plus facile de tenir le tournevis et de tourner la boussole, plus particulièrement par temps froid. On ne doit jamais tourner et dépasser la déclinaison de 90 degrés sur l'échelle de déclinaison.



Directeur des cadets 3, 2007, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13-1-3 Vis de déclinaison

DÉTERMINER LA DISTANCE

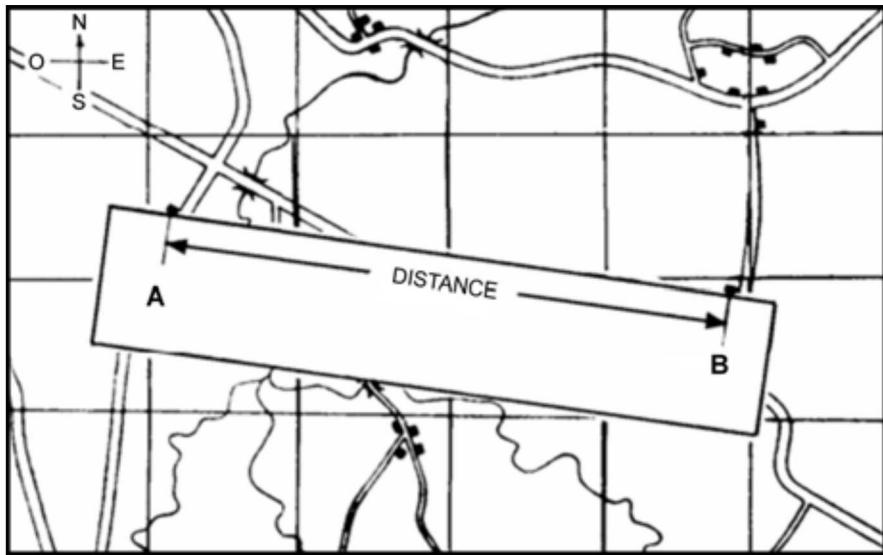
Déterminer la distance sur une carte

Les cadets peuvent utiliser leurs cartes pour mesurer la distance entre deux points au sol. Toutes les cartes sont dessinées à l'échelle. Par conséquent, une distance précisée sur une carte équivaut à la distance précisée au sol. L'échelle d'une carte est imprimée au haut et au bas de chaque carte (p. ex., l'échelle de 1:50 000). Cela signifie qu'un centimètre sur la carte équivaut à 50 000 cm (500 m) au sol.

Il existe deux façons de déterminer la distance sur une carte topographique : de point à point et le long d'un itinéraire.

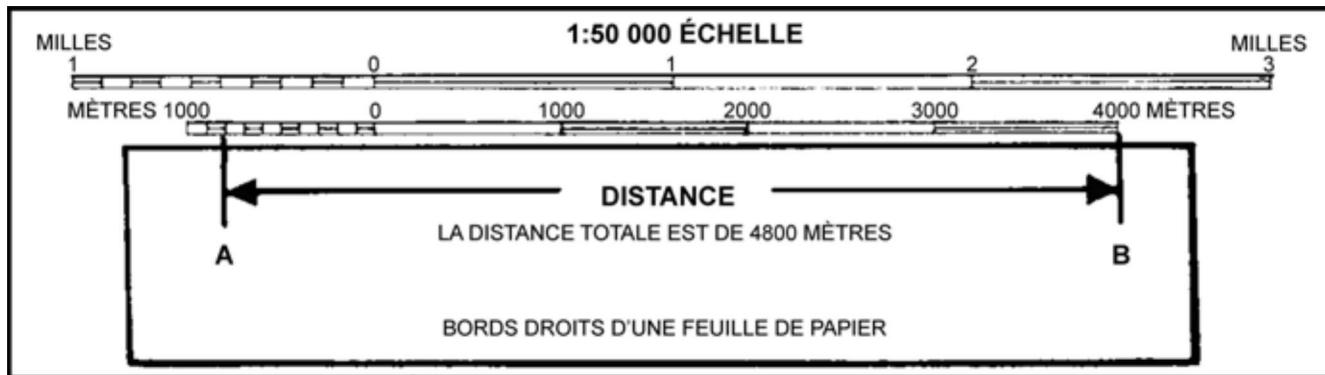
Mesure de point à point. Pour mesurer une distance de point à point :

1. Étaler le bord droit d'une feuille de papier sur les deux points.
2. Avec un crayon aiguisé, marquer le papier aux points A (départ) et B (arrivée).
3. Placer le papier juste en dessous de l'échelle de distance (en mètres) et déplacer la marque B vers l'arrière à chaque marque de milliers jusqu'à ce que la marque A se situe dans les milliers sous-divisés (en centaines) à la gauche du zéro.
4. Pour calculer la distance totale, ajouter le nombre de milliers où la marque B se trouve, plus le nombre de centaines sous-divisées là où la marque A se trouve à la gauche du zéro.



A-CR-CCP-121/PT-001 (page 5-24)

Figure 13-1-4 Mesure de la distance de point à point



A-CR-CCP-121/PT-001 (page 5-25)

Figure 13-1-5 Calcul de la distance

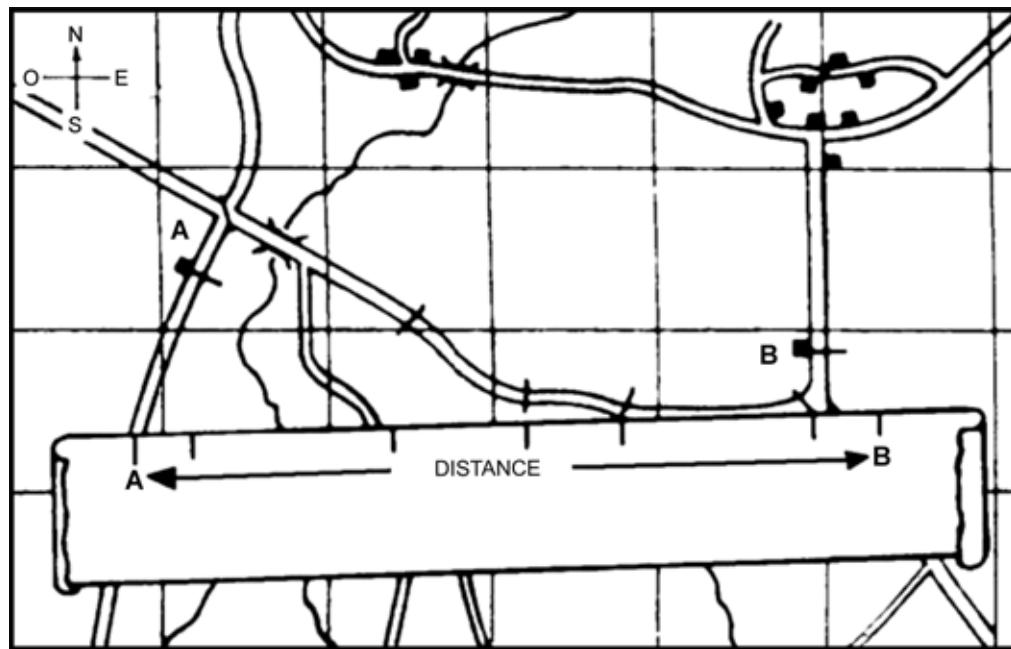


Pour une distance qui est plus longue que 5000 mètres, mesurer les premiers 5000 mètres et marquer le papier avec une nouvelle ligne et l'identifier comme étant « 5000 mètres ». Placer la nouvelle marque à zéro ou aux marques de milliers jusqu'à ce que la marque A se positionne à l'intérieur de l'échelle de milliers sous-divisés. Ajouter le total de cette distance aux 5000 mètres et le résultat sera la distance totale.

Mesure le long d'un itinéraire. Parfois, les cadets ont besoin de trouver la distance entre A et B le long des courbes sur la route ou le long d'un itinéraire prévu. Pour mesurer la distance le long d'un itinéraire entre deux points :

1. Placer le bord droit d'une feuille de papier sur le point A.
2. Avec un crayon aiguisé, marquer le point A sur le papier et la carte.
3. Aligner le papier avec le bord de la route jusqu'à ce qu'il y ait une courbe et faire une autre marque sur le papier et sur la carte.

4. Tourner le papier pour qu'il continue à suivre le bord de la route. Répéter jusqu'à ce que le point B soit atteint.
5. Marquer le papier et la carte au point B.
6. Placer le papier juste en dessous de l'échelle de distance (en mètres) et déplacer la marque B vers l'arrière à chaque marque de milliers jusqu'à ce que la marque A se situe dans les milliers sous-divisés à la gauche du zéro.
7. Additionner le nombre de milliers où la marque B se situe au nombre de milliers sous-divisés où se trouve la marque A à la gauche du zéro pour déterminer la distance totale.



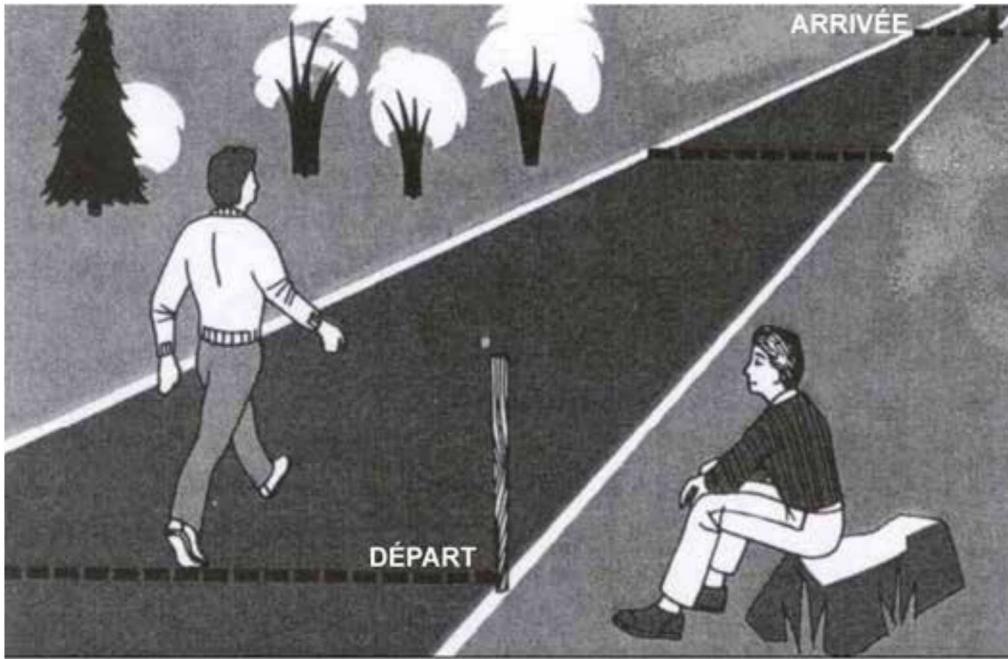
A-CR-CCP-121/PT-001 (page 5-25)

Figure 13-1-6 Mesure de la distance le long d'un itinéraire

Déterminer une vitesse de marche individuelle

Méthode pour compter les pas à la vitesse de marche (comptage de pas). Utilisée pour mesurer une distance donnée en comptant chaque deuxième pas. Deux pas équivalent à un pas à la vitesse de marche. Le comptage de pas est une compétence très importante en navigation, puisque chaque personne a une différente vitesse de marche, et elle doit établir sa vitesse de marche avant qu'elle puisse devenir un outil de mesure utile. Le comptage de pas varie pour chaque personne parce qu'il se fait par enjambée naturelle – la vitesse de marche d'un adulte de taille moyenne est d'environ 60 à 70 pas dans 100 mètres.

Pour déterminer une vitesse de marche individuelle, se pratiquer à prendre des pas uniformes, confortables sur une distance mesurée (100 mètres) en comptant chaque deuxième pas du pied dominant. Effectuer cet exercice trois à cinq fois pour obtenir une moyenne. Il s'agira du nombre de son rythme de marche individuel et il faut s'en souvenir.



B. Kjellstrom, Be Expert With Map & Compass, Hungry Minds, Inc. (page 53)

Figure 13-1-7 Déterminer la distance en utilisant le comptage de pas



Se souvenir que le comptage de pas est une approximation. Une marge d'erreur de 1 à 2 pour cent est jugée raisonnable (p. ex., 10 à 20 mètres pour chaque kilomètre parcouru).

Les facteurs qui affectent le comptage de pas

Le comptage de pas peut être influencé par différents facteurs et les nombres peuvent varier. Quelques-uns des facteurs et des conséquences qui ont une incidence sur le comptage de pas individuel sont énumérés ci-dessous :

- **La topographie.** C'est le facteur le plus commun. Marcher dans la boue, les buissons à feuillage épais et la végétation haute peuvent raccourcir les pas à la vitesse de marche.
- **Pentes.** Gravir une pente raccourcit les pas à la vitesse de marche, alors que descendre une pente peut rallonger les pas à la vitesse de marche.
- **Fatigue.** Le comptage de pas peut être naturel le matin quand les cadets sont reposés et plus court l'après-midi quand ils commencent à être fatigués.
- **Équipement.** L'équipement peut nuire au comptage de pas, tel que le mauvais type de chaussures. Trop ou trop peu de vêtement et la quantité d'équipement transportée peuvent raccourcir les pas à la vitesse de marche.
- **Temps.** Une pluie torrentielle, la vitesse du vent, la température et la neige peuvent raccourcir les pas à la vitesse de marche.



On peut utiliser des billes lors du comptage de pas pour garder un suivi de la distance parcourue. On déplace une bille à tous les 100 mètres parcourus. Si des billes pour le comptage de pas ne sont pas disponibles, on peut utiliser des pierres et les changer d'une poche à l'autre pour compter tous les 100 mètres parcourus.

ORIENTER UNE CARTE EN UTILISANT UNE BOUSSOLE

Pour orienter une carte à l'aide d'une boussole :

1. régler la déclinaison actuelle sur la boussole;
2. régler le cadran de la boussole pour lire 00 (zéro) millième ou 0 degré (nord);
3. étendre la boussole à plat sur la carte avec le boîtier ouvert;
4. orienter le miroir vers le nord (le haut de la carte);
5. aligner un côté du plateau de la boussole avec une abscisse;
6. tourner la carte et la boussole ensemble jusqu'à ce que l'extrémité rouge de l'aiguille magnétique soit au-dessus de la flèche d'orientation.



La mnémonique utilisée pour se rappeler de mettre l'aiguille magnétique par-dessus la flèche d'orientation est « Rouge sur rouge ».



*Directeur des cadets 3, 2007, Ottawa,
Ontario, Ministère de la Défense nationale*

Figure 13-1-8 Régler
la déclinaison



*Directeur des cadets 3, 2007, Ottawa,
Ontario, Ministère de la Défense nationale*

Figure 13-1-9 Régler
la boussole à 00



*Directeur des cadets 3, 2007, Ottawa,
Ontario, Ministère de la Défense nationale*

Figure 13-1-10 Tourner jusqu'à
l'obtention de rouge sur rouge

PRENDRE UN AZIMUT MAGNÉTIQUE

On peut utiliser une boussole pour identifier les points cardinaux tels que le nord et le sud, la direction du déplacement et l'azimut de son emplacement actuel vers un objet important. Cependant, la capacité de prendre un azimut magnétique d'un objet important et d'utiliser ces données pour aider à identifier son emplacement

général peut sauver des heures lors d'une randonnée en montagne. Un azimut magnétique est une méthode rapide pour déterminer la direction du déplacement.

Il existe deux façons de déterminer l'azimut magnétique.

Pour déterminer l'azimut magnétique d'un objet important :

1. Vérifier et régler la déclinaison prédéterminée sur la boussole.
2. Tenir la boussole à la hauteur des yeux, à une longueur de bras et faire face à l'objet important.
3. Viser l'objet à l'aide du viseur de la boussole, s'assurer que la ligne de visée est en ligne avec le point de direction.
4. Ajuster le boîtier de la boussole pour qu'on puisse voir le cadran de la boussole dans le miroir de visée.
5. Regarder dans le miroir et tourner le cadran de la boussole jusqu'à ce que l'aiguille magnétique soit au-dessus de la flèche d'orientation (rouge sur rouge).
6. Lire le chiffre sur le cadran de la boussole au point lumineux de direction. L'azimut magnétique de l'objet important se lit au point lumineux de direction.



A-CR-CCP-121/PT-001 (page 5-42)

Figure 13-1-11 Prise d'un azimut magnétique

Pour déterminer un azimut magnétique sur une carte :

1. Régler la déclinaison prédéterminée sur la boussole.
2. Identifier et marquer le point de départ (point A) et le point d'arrivée (point B) sur une carte.
3. Tracer une ligne du point A au point B.
4. Étendre la boussole complètement ouverte avec le bord du plateau de la boussole le long du rayon de pointage, dans la direction du déplacement (point A au point B).
5. Tenir la boussole immobile, tourner le cadran de la boussole pour que les lignes méridiennes de la boussole s'alignent avec les abscisses sur la carte, en s'assurant que le nord sur le cadran indique le nord sur la carte.
6. Lire le chiffre sur le cadran de la boussole au point lumineux de direction.



Avant de déterminer un azimut magnétique sur une carte, on commence généralement par estimer l'azimut en traçant rapidement une rose des vents et en voyant où l'azimut serait situé sur la rose des vents. Il s'agit d'une bonne vérification pour s'assurer que le cadet n'a pas mesuré accidentellement le contre azimut.



Si l'azimut est pris du point B au point A, la boussole pointera à 180 degrés ou 3200 millièmes dans la direction directement opposée du déplacement voulu. Cela se nomme aussi un contre azimut.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 1

La participation des cadets à la révision servira de confirmation de l'apprentissage de ce PE.

CONFIRMATION DE FIN DE LEÇON

La participation des cadets à la révision servira de confirmation de l'apprentissage de cette leçon.

CONCLUSION

DEVOIR/LECTURE/PRATIQUE

S.O.

MÉTHODE D'ÉVALUATION

S.O.

OBSERVATIONS FINALES

Une personne a besoin de beaucoup de pratique pour acquérir des compétences de lecture de carte et pour les utiliser efficacement en campagne. Au cours des expéditions, les cadets auront toujours besoin de naviguer sur des routes. Il faut saisir chaque occasion de pratiquer les compétences à utiliser une carte et une boussole, que ce soit pour naviguer un itinéraire ou même pour se déplacer à vélo. Les compétences acquises pendant l'instruction de navigation de l'étoile verte et de l'étoile rouge constituent des éléments de base. Il reste encore beaucoup de compétences de navigation à acquérir.

COMMENTAIRES/REMARQUES À L'INSTRUCTEUR

Des instructeurs adjoints peuvent être nécessaires pour cette leçon.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- A2-041 B-GL-382-005/PT-002 Forces canadiennes. (2006). *Cartes, dessins topographiques, boussoles et le système de positionnement global*. Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale.
- C0-011 Fédération canadienne de course d'orientation. (1985). *Orienteering Level Two Coaching Certification*. Ottawa, Ontario, Fédération canadienne de course d'orientation.
- C2-041 (ISBN 0-07-136110-3) Seidman, D., & Cleveland, P. (1995). *The Essential Wilderness Navigator*. Camden, Maine, Ragged Mountain Press.

CETTE PAGE EST INTENTIONNELLEMENT LAISSÉE EN BLANC



**CADETS ROYAUX DE
L'ARMÉE CANADIENNE**

ÉTOILE ARGENT

GUIDE PÉDAGOGIQUE



SECTION 2

OCOM M322.02 – CALCULER LA DÉCLINAISON MAGNÉTIQUE

Durée totale :	60 min
----------------	--------

PRÉPARATION

INSTRUCTIONS PRÉALABLES À LA LEÇON

Les ressources nécessaires à l'enseignement de cette leçon sont énumérées dans la description de leçon qui se trouve dans l'A-CR-CCP-703/PG-002, chapitre 4. Les utilisations particulières de ces ressources sont indiquées tout au long du guide pédagogique, notamment au PE pour lequel elles sont requises.

Réviser le contenu de la leçon pour se familiariser avec la matière avant d'enseigner la leçon.

Photocopier le document de cours qui se trouve à l'annexe A, et en remettre une copie à chaque cadet.

DEVOIR PRÉALABLE À LA LEÇON

S.O.

APPROCHE

L'exposé interactif a été choisi pour le PE 1 afin d'initier les cadets au calcul de la déclinaison magnétique et de leur présenter la matière de base.

La méthode d'instruction par démonstration et exécution a été choisie pour le PE 2, parce qu'elle permet à l'instructeur d'expliquer et de démontrer la façon de calculer la déclinaison magnétique, tout en donnant aux cadets l'occasion de se pratiquer sous supervision.

Une activité en classe a été choisie pour le PE 3 parce que c'est une façon interactive de renforcer le calcul de la déclinaison magnétique.

INTRODUCTION

OBJECTIFS

À la fin de la présente leçon, le cadet devrait avoir calculé une déclinaison magnétique.

IMPORTANCE

Il est important que les cadets sachent comment calculer une déclinaison magnétique et comment la régler sur une boussole, car ils pourront ainsi avoir la confiance d'arriver à la destination prévue lorsqu'ils navigueront sur un azimut. Le fait de ne pas tenir compte de la déclinaison peut avoir un effet sur la navigation, car le déplacement des cadets n'est pas toujours effectué sur la route. S'il y a un degré d'erreur dans le réglage de la déclinaison, le cadet pourrait décaler de sa piste d'environ 52 m par km de déplacement.

Point d'enseignement 1

Conformément à l'OCOM M222.02 (Décrire des azimuts, A-CR-CCP-702/PF-002, chapitre 12, section 2), réviser la déclinaison magnétique et les trois nord

Durée : 5 min

Méthode : Exposé interactif



La déclinaison magnétique a été présentée à l'OCOM M222.03 (Identifier les parties d'une boussole, A-CR-CCP-702/PF-002, chapitre 12, section 3) mais on doit en rediscuter pour le calcul de la déclinaison magnétique.

DÉCLINAISON MAGNÉTIQUE

La déclinaison magnétique est la différence entre le nord géographique (carte) et le nord magnétique (boussole). Elle est causée par les emplacements différents du pôle nord géographique et du pôle nord magnétique en plus des anomalies locales telles que les dépôts de fer.

Les utilisateurs de cartes identifieront la déclinaison dans l'information qui se trouve dans la marge, symbolisée par un diagramme de déclinaison représentant l'azimut du nord géographique, du nord de quadrillage et du nord magnétique de n'importe quelle ligne qui se trouve sur cette carte.

La déclinaison varie tous les ans à cause du déplacement du pôle magnétique. Il y a seulement deux lignes dans l'hémisphère nord où le nord magnétique et le nord géographique s'alignent de façon à ce que la déclinaison soit de zéro degrés. Une ligne passe au centre du Canada et l'autre en Russie.

ANGLE MAGNÉTIQUE DU QUADRILLAGE

L'angle magnétique du quadrillage est la différence angulaire horizontale entre le nord de quadrillage et le nord magnétique. C'est le nombre qui s'applique lors de la conversion entre l'azimut magnétique et l'azimut de quadrillage.

VARIATION MAGNÉTIQUE ANNUELLE

À cause des forces dynamiques sur la terre, le nord magnétique bouge continuellement. Un calcul ou un réglage annuel doit être fait pour obtenir l'angle de quadrillage adéquat à la date d'utilisation. L'ajustement qui doit être fait est fourni dans le diagramme de déclinaison.

Cette variation est assez importante pour qu'un ajustement de la boussole soit fait. Cet ajustement est le réglage de la « déclinaison ». Les azimuts et les orientations pris sur la carte ne seraient pas précis si la variation magnétique n'est pas prise en considération. Toutes les cartes ont l'information requise pour trouver la déclinaison et cette information est habituellement située dans la marge de la carte.

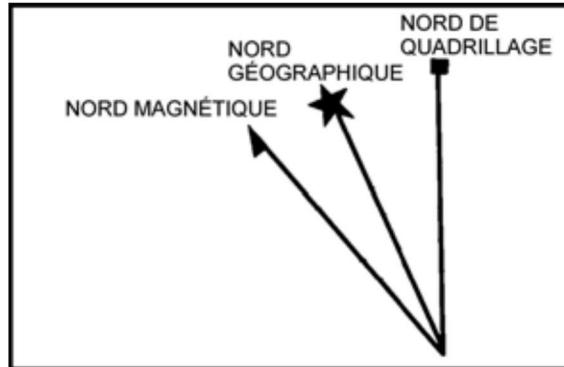


Réviser les trois nord. Cette matière a déjà été discutée dans l'OCOM M222.02 (Décrire des azimuts, A-CR-CCP-702/PF-002, chapitre 12, section 2).

En navigation, trois nord différents sont utilisés – le nord géographique, le nord de quadrillage et le nord magnétique. Chaque nord varie l'un par rapport à l'autre et il faut le savoir pour s'en servir en navigation. Un diagramme représentant les trois nord se trouve dans la marge de la carte qui est utilisée.



Dessiner la figure 13-2-1 sur un matériel visuel et dessiner le symbole de chaque nord au fur et à mesure qu'on explique aux cadets.



B-GL-382-005/PT-002, Cartes, dessins topographiques, boussoles et le système de positionnement global (page 51)

Figure 13-2-1 Trois nord

Nord géographique. Le nord géographique se trouve en haut de la terre où se trouve le Pôle nord. C'est le point sur lequel la terre tourne sur son axe et où toutes les lignes de longitude se rencontrent. Dans le diagramme sur la carte, le nord géographique est représenté par une étoile (l'étoile Polaire).

Nord de quadrillage. Le nord de quadrillage est le nord indiqué par les lignes de quadrillage (abscisses) sur une carte topographique. Les lignes abscisses sont parallèles et ne se rencontrent jamais au pôle Nord; pour cette raison, le nord de quadrillage pointe légèrement à l'écart du nord géographique. Le nord de quadrillage est symbolisé par un carré sur le diagramme de déclinaison.

Le nord magnétique. Le nord magnétique est la direction où l'aiguille de la boussole pointe. Cette direction est vers le pôle magnétique qui est situé dans l'Arctique canadien et qui varie légèrement du nord géographique (pôle Nord). Le nord magnétique est symbolisé par une flèche ou une demi-tête de flèche sur le diagramme de déclinaison.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 1

QUESTIONS

- Q1. Expliquer le nord géographique.
- Q2. Dans un diagramme de déclinaison, quel symbole représente le nord magnétique?
- Q3. Qu'est-ce qu'une variation magnétique annuelle?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. C'est le point sur lequel la terre tourne sur son axe. Le pôle nord géographique ou le nord géographique se trouve en au de la terre, où les lignes de longitude convergent. Sur une carte, la direction du nord géographique est indiquée par les lignes de longitude. Le nord géographique est symbolisé par une étoile sur le diagramme de déclinaison.
- R2. Le nord magnétique est représenté par une flèche.

R3. À cause des forces dynamiques sur la terre, le nord magnétique bouge continuellement. Un calcul ou un réglage annuel doit être fait pour obtenir l'angle de quadrillage adéquat à la date d'utilisation.

Point d'enseignement 2**Démontrer et expliquer comment calculer la déclinaison magnétique et demander aux cadets de se pratiquer**

Durée : 20 min

Méthode : Exposé interactif



Aider les cadets lorsqu'ils apprennent à calculer la déclinaison magnétique. Suivre les étapes fournies et les exemples de calculs indiqués ci-dessous.

CALCUL DE LA DÉCLINAISON MAGNÉTIQUE**Trouver la flèche de déclinaison et les renseignements**

Le calcul de la déclinaison actuelle utilise l'information fournie par le diagramme de déclinaison sur une carte et l'information imprimée directement en dessous. Le diagramme se trouve le plus souvent sur le côté droit de la carte, avec l'information en marge.

Calculer la déclinaison

Pour calculer la déclinaison, utiliser l'angle entre le nord magnétique et le nord de quadrillage, et ignorer le nord géographique. On l'ignore car les azimuts relevés sur une carte utilisent le nord de quadrillage comme point de référence. La variation annuelle notée sous le diagramme sera soit « croissante » (la déclinaison augmente) ou « décroissante » (diminue). La variation annuelle totale sera donc ajoutée ou soustraite de la déclinaison imprimée sur la carte, pour obtenir la déclinaison actuelle.

Le système de degré des azimuts partage la structure et la terminologie avec les unités de temps. Il y a :

- 360 degrés dans un cercle, que l'on écrit **360°**,
- 60 minutes dans un degré, que l'on écrit **60'**,
- 60 secondes dans une minute, que l'on écrit **60"**.

Il est habituel de diviser les degrés en minutes au lieu des secondes (p. ex., 1.5' au lieu de 1'30").

On calcule la déclinaison magnétique à l'aide des étapes suivantes :

1^{re} étape. Identifier le temps écoulé depuis que les renseignements qui sont sur la carte ont été imprimés, soit :

1. **Identifier l'année courante.** C'est l'année du calendrier actuel.
2. **Identifier l'année de la carte.** Cette date se trouve sous le diagramme de déclinaison et est définie par la « déclinaison moyenne approximative ».
3. **Inscrire la différence en années.** Soustraire l'année de déclinaison moyenne approximative de l'année en cours.

2^e étape. Déterminer la variation de déclinaison depuis que les renseignements de la carte ont été imprimés, soit :

4. **Multiplier la différence en années par la variation annuelle.** Prendre la différence en années et la multiplier par la variation annuelle.

3^e étape. Mettre à jour la déclinaison de la carte avec la variation calculée, soit :

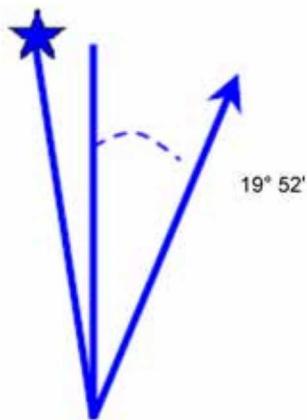
5. **Déterminer si la variation annuelle est croissante ou décroissante.** La variation annuelle qui se trouve sous le diagramme de déclinaison indique également si la variation annuelle augmente ou diminue en degrés et minutes.
6. **Ajouter ou soustraire la variation annuelle de la déclinaison initiale.** La déclinaison initiale se trouve sur le diagramme de déclinaison. Il s'agit des chiffres indiquée en minutes et en degrés entre le nord de quadrillage et le nord magnétique. Lorsque la variation augmente, ajouter à la déclinaison de la carte, lorsque la variation diminue, soustraire de la déclinaison de la carte.

4^e étape. Régler la déclinaison actuelle sur la boussole, soit :

7. **Déterminer si la déclinaison est vers l'est ou vers l'ouest.** Pour déterminer dans quelle direction la déclinaison doit être réglée sur la boussole. On détermine si c'est vers l'est ou l'ouest en regardant le diagramme de déclinaison et en identifiant le nord géographique et le nord magnétique. Le côté où se trouve le nord magnétique représente le côté de la déclinaison. Le côté droit signifie l'est, le côté gauche, l'ouest.
8. **Régler la déclinaison calculée sur une boussole.** À l'endos d'une boussole se trouve une vis de réglage de la déclinaison, il s'agit de régler la vis de réglage de déclinaison à la déclinaison calculée vers l'est ou l'ouest.



La ligne de déclinaison zéro (ligne agonale) se trouve à l'ouest de la baie d'Hudson, près de Churchill au Manitoba. Donc, on peut présumer que les cartes à l'est de cette ligne auront une déclinaison vers l'est et les cartes à l'ouest de cette ligne auront une déclinaison vers l'est.



UTILISER LE DIAGRAMME POUR OBTENIR DES VALEURS NUMÉRIQUES
DÉCLINAISON MOYENNE APPROXIMATIVE 1991
POUR LE CENTRE DE LA CARTE
VARIATION ANNUELLE (DÉCROISSANTE) 7.0'

Ministère de la Défense nationale, Guide pédagogique EP1 – Cadre des instructeurs de cadets (CIC) – Exigences de rendement en milieu terrestre, Ministère de la Défense nationale (page 84)

Figure 13-2-2 Exemple de diagramme de déclinaison



Lorsque la déclinaison est notée par écrit, elle est écrite en degrés et en minutes. Les degrés sont représentés par un chiffre suivi d'un petit symbole circulaire (p.ex., 19°). C'est la même chose pour les minutes, sauf que le chiffre est suivi d'un apostrophe p.ex., 52').

Exemple de déclinaison vers l'est (figure 13-2-2). La déclinaison en 1991 était de 19° 52' est et la variation annuelle décroît de 7.0'. La déclinaison magnétique se calcule comme suit :

Année courante : 2010

Année de la carte : - 1991

Différence en années : 19

Différence en années : 19

Variation annuelle : $\times 7.0'$

Variation totale : 133' ou 2°13'

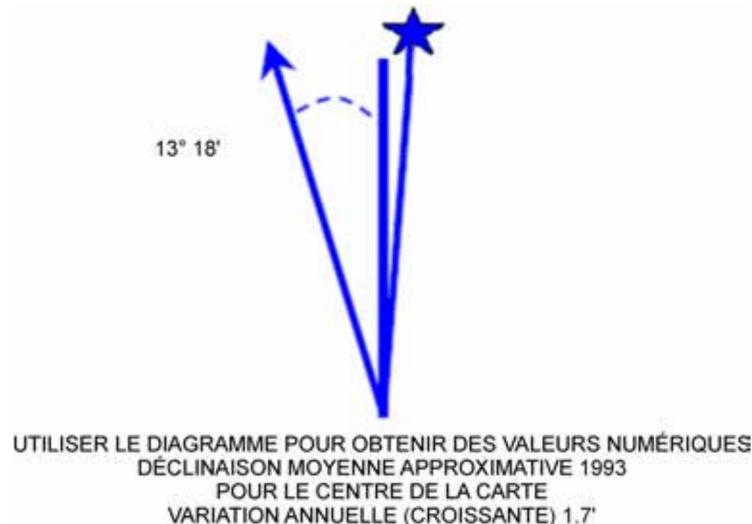


La variation totale est convertie de 133' minutes à 2°13' car il y a 60' dans un degré.

La variation annuelle est décroissante donc elle est soustraite de la déclinaison d'origine :

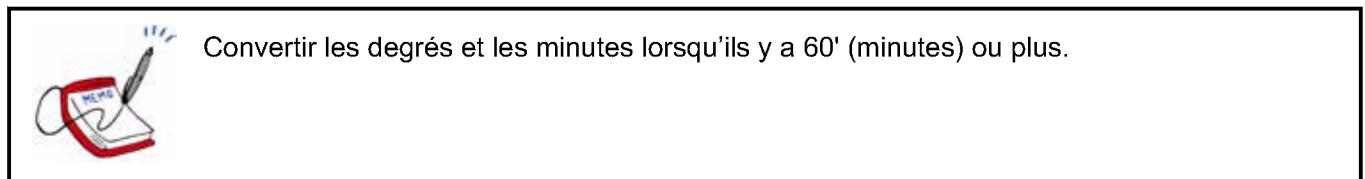
Déclinaison d'origine :	E 19° 52'
Variation totale :	<u>- 2° 13'</u>
Déclinaison actuelle :	E 17° 39'

Cela nous dit que l'aiguille magnétique d'une boussole pointera à l'est du nord de quadrillage à 17 degrés et 39 minutes pour la zone représentée par cette carte en 2010.



Ministère de la Défense nationale, Guide pédagogique EP1 – Cadre des instructeurs de cadets (CIC) – Exigences de rendement en milieu terrestre, Ministère de la Défense nationale (page 84)

Figure 13-2-3 Exemple de diagramme de déclinaison



Exemple de déclinaison vers l'ouest (figure 13-2-3). La déclinaison en 1993 était de 13° 18' ouest et la variation annuelle augmente de 1.7'. La déclinaison magnétique se calcule comme suit :

Année courante :	2010
Année de la carte :	<u>- 1993</u>
Différence en années :	17
Variation annuelle :	
Variation totale :	17
	<u>x 1.7'</u>
	28.9'

La variation annuelle est croissante donc elle est ajoutée à la déclinaison d'origine :

Déclinaison d'origine : O 13° 18'

Variation totale : + 28.9'

Déclinaison actuelle : O 13° 46.9' (arrondie à 47)



Arrondir les minutes à la hausse ou à la baisse selon le cas pendant les calculs. (P.ex., à 0.5 minutes ou plus, arrondir vers le haut, à moins de 0.5 minutes, arrondir vers le bas).

Cela nous dit que l'aiguille magnétique d'une boussole pointera à l'ouest du nord de quadrillage à 13 degrés et 47 minutes pour la zone représentée par cette carte en 2010.

Il est possible d'avoir une très petite déclinaison d'origine et une variation annuelle totale plus importante, de sorte que lorsqu'elle est calculée, la déclinaison actuelle varie de ce qu'elle était à l'origine, soit une déclinaison de l'ouest à l'est ou vice versa.



Pour soustraire, il se peut qu'une équation ne puisse être calculée sans emprunter du chiffre suivant sur de la même ligne.

$$\begin{array}{r} 13^{\circ} 12' \\ - 45' \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13^{\circ} 12' \\ - 45' \\ \hline \end{array}$$

Pour effectuer cette équation, un degré (soixante minutes) doit être emprunté du 13° pour pouvoir soustraire de 12'. Pour emprunter un degré (1° équivaut à 60'), soustraire un du nombre des degrés et ajouter 60' aux minutes.

$$\begin{array}{r} 12^{\circ} 72' \\ - 45' \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12^{\circ} 72' \\ - 45' \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12^{\circ} 72' \\ - 45' \\ \hline = 12^{\circ} 27' \end{array}$$

L'équation peut maintenant être calculée comme elle est indiquée ci-dessus.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 2

QUESTIONS

Q1. Où se trouve le diagramme de déclinaison sur une carte topographique?

Q2. Combien y a-t-il de minutes dans un degré?

Q3. Lorsque la variation annuelle diminue, quelle sera la différence dans vos calculs?

RÉPONSES ANTICIPÉES

R1. Le diagramme de déclinaison se trouve sur le côté droit de la carte, avec l'information en marge.

R2. Il y 60 minutes.

R3. Lorsque la variation annuelle est décroissante, elle est soustraite de la déclinaison d'origine.

Point d'enseignement 3

Demander aux cadets de calculer la déclinaison magnétique en utilisant les exemples de déclinaison vers l'est et vers l'ouest

Durée : 30 min

Méthode : Activité en classe

ACTIVITÉ

OBJECTIF

L'objectif de cette activité est de demander aux cadets de se pratiquer à calculer la déclinaison magnétique.

RESSOURCES

Une feuille de travail comportant des problèmes de déclinaison se trouve à l'annexe A.

DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ

S.O.

INSTRUCTIONS SUR L'ACTIVITÉ

1. Distribuer une feuille de calcul à chaque cadet.
2. Demander aux cadets de compléter individuellement autant de problèmes qu'ils peuvent en 20 minutes.
3. Corriger la feuille de calcul des déclinaisons avec tout le groupe en utilisant la feuille de réponses qui se trouve à l'annexe B.
4. Répondre aux questions et calculer les déclinaisons en utilisant un matériel visuel pour aider à clarifier les questions.

MESURES DE SÉCURITÉ

S.O.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 3

La participation des cadets à l'activité en classe servira de confirmation de l'apprentissage de ce PE.

CONFIRMATION DE FIN DE LEÇON

La participation des cadets aux calculs de la déclinaison magnétique servira de confirmation de l'apprentissage de cette leçon.

CONCLUSION

DEVOIR/LECTURE/PRATIQUE

Encourager les cadets à refaire les problèmes qu'ils ont trouvés difficiles.

MÉTHODE D'ÉVALUATION

Cet OCOM est évalué conformément à l'A-CR-CCP-703/PG-002, chapitre 3, annexe B, appendice 5 (COREN 322).

OBSERVATIONS FINALES

La connaissance de la façon dont on calcule une déclinaison magnétique rehausse les compétences de base en lecture de carte et de boussole et permet aux cadets de planifier des routes et naviguer avec confiance pendant les exercices d'entraînement en campagne. Le calcul de la déclinaison magnétique ajoute une valeur aux compétences de navigation essentielles requises d'un cadet au cours d'une expédition.

COMMENTAIRES/REMARQUES À L'INSTRUCTEUR

Les cadets peuvent se servir d'une calculatrice pour calculer la déclinaison.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- A2-041 B-GL-382-005/PT-002 Forces canadiennes. (2006). *Cartes, dessins topographiques, boussoles et le système de positionnement global*. Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale.



**CADETS ROYAUX DE
L'ARMÉE CANADIENNE**

ÉTOILE ARGENT

GUIDE PÉDAGOGIQUE



SECTION 3

**OCOM M322.03 – IDENTIFIER LES COMPOSANTS
D'UN SYSTÈME DE POSITIONNEMENT GLOBAL (GPS)**

Durée totale :	30 min
----------------	--------

PRÉPARATION

INSTRUCTIONS PRÉALABLES À LA LEÇON

Les ressources nécessaires à l'enseignement de cette leçon sont énumérées dans la description de leçon qui se trouve dans l'A-CR-CCP-703/PG-002, chapitre 4. Les utilisations particulières de ces ressources sont indiquées tout au long du guide pédagogique, notamment au PE pour lequel elles sont requises.

Réviser le contenu de la leçon pour se familiariser avec la matière avant d'enseigner la leçon.

DEVOIR PRÉALABLE À LA LEÇON

S.O.

APPROCHE

L'exposé interactif a été choisi pour cette leçon afin d'initier les cadets aux composants du GPS et de présenter les renseignements généraux.

INTRODUCTION

RÉVISION

S.O.

OBJECTIFS

À la fin de cette leçon, le cadet doit avoir identifié les éléments d'un système de positionnement global.

IMPORTANCE

Il est important que les cadets soient capables d'identifier les éléments d'un système de positionnement global (GPS) pour qu'ils aient les connaissances préalables et l'information requise pour faire fonctionner efficacement un récepteur GPS lors de la navigation.

Point d'enseignement 1**Discuter du GPS**

Durée : 10 min

Méthode : Exposé interactif



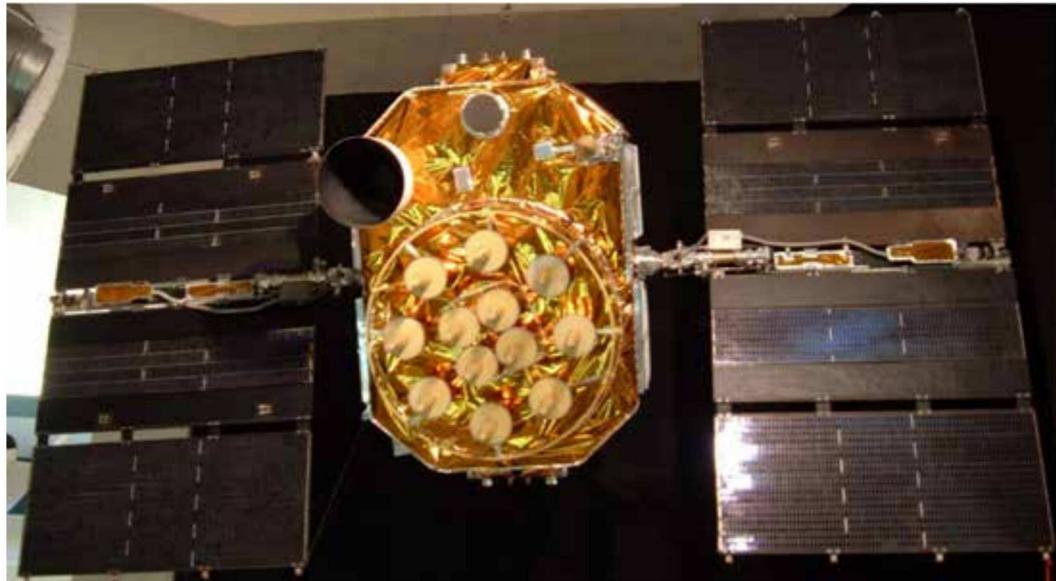
Déterminer le niveau de compréhension qu'ont les cadets par rapport au GPS en tenant une courte discussion.

On s'attend à ce que la plupart des cadets supposent que le GPS est l'appareil qu'une personne regarde pour déterminer le positionnement. Avant de passer au PE 2, s'assurer que les cadets comprennent que le GPS est une constellation de satellites et qu'il est constitué de plusieurs éléments.

DESCRIPTION DU GPS

Géolocalisation et navigation par un système de satellites (GNSS) est le terme générique pour les systèmes de navigation par satellite qui donnent le positionnement géospatial autonome avec couverture mondiale. Le système de positionnement global (GPS) est une constellation de satellites, de stations au sol et de récepteurs créés, exploités et appartenant aux États-Unis. Ce système est utilisé pour la navigation et pour permettre à ceux qui possèdent un récepteur GPS de savoir où ils sont 24 heures par jour, peu importe les conditions atmosphériques.

Le GPS représente un groupe de 21 satellites (plus trois en réserve) qui orbitent autour de la Terre et qui envoient des signaux de leur position à la surface de la Terre. Un récepteur GPS est un appareil électronique qui détecte les signaux des satellites et qui calcule la position du récepteur sur la Terre. Il peut donner la position, la vitesse, l'heure et l'altitude.



« Wikipedia », Global Positioning System. Extrait le 27 mars 2008 du site http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Global_Positioning_System_satellite.jpg

Figure 13-3-1 Satellite GPS

Le GPS des États-Unis n'est pas le seul système de navigation par satellite actuellement déployé dans l'espace. D'autres nations ont commencé à déployer ou ont déployé des systèmes de navigation par satellite semblables :

- Union européenne – système de radionavigation par satellite GALILEO
- Russie – le système de positionnement GLONASS,
- Chine – système de navigation par satellite BEIDOU.

COMMENT FONCTIONNE LE GPS

Le système est composé de trois parties ou segments : le segment spatial, le segment cheminement par triangulation et le segment utilisateur. Le segment spatial compte 24 satellites qui orbitent à 20 200 km au-dessus de la Terre et qui envoient des signaux vers cette dernière. Les signaux émettent la position de chaque satellite dans le ciel à l'aide d'un code électronique.

Chaque satellite accomplit une tâche primaire relativement simple : il transmet un signal de température à partir d'une horloge atomique intégrée. Lorsqu'un appareil au sol reçoit ce signal, il peut déterminer sa distance par rapport au satellite.

Cette seule mesure n'est pas très utile, mais lorsqu'un récepteur GPS reçoit des signaux de température de trois satellites différents, il peut déterminer deux coordonnées précises : la latitude et la longitude. Avec quatre signaux satellites, le récepteur GPS peut également déterminer l'altitude.



Un récepteur GPS peut aussi déterminer plus que la latitude, la longitude et l'altitude. Il peut aussi déterminer d'autres variables telles que la vitesse et la direction.

PARTIES DU GPS

Satellites

Le GPS et ses satellites possèdent les caractéristiques suivantes :

- Le nombre minimum de satellites requis pour couvrir toute la Terre est de 18, cependant le nombre de satellites en orbite varie entre 24 et 29 satellites à cause des satellites de réserve et des satellites plus modernes.
- Les satellites orbitent de façon semi-synchrone (les orbites sont coordonnées, mais pas identiques).
- Chaque satellite complète une orbite toutes les 12 heures.
- Les satellites orbitent autour de la Terre à 20 200 km (12 552 milles) (les avions volent habituellement entre 11 et 13 km [37 000 pieds] d'altitude, la navette spatiale orbite à 370 km [230 milles] d'altitude).
- Chaque satellite possède trois principaux composants matériels :
 - **L'ordinateur.** Contrôle ses fonctions de vol et de commande.
 - **L'horloge atomique.** Calcule le temps à trois nanosecondes près (approximativement trois milliardièmes de secondes).
 - **L'émetteur radio.** Envoie les signaux à la Terre.

Les stations au sol

Le segment cheminement par triangulation du GPS est constitué de cinq stations au sol qui suivent les satellites, vérifient leur état et apportent les ajustements nécessaires pour assurer la précision du système. Le système entier fonctionne et est contrôlé par le ministère de la Défense des États-Unis. L'information venant des stations est acheminée vers une station de commande principale – le Centre commun d'opérations spatiales (CSOC) à la base aérienne de Schriever (Schriever Air Force Base) au Colorado où les données

sont traitées et les ajustements sont faits. Les cinq stations au sol sont à Hawaï, au Colorado, à Diego Garcia, sur l'île de l'Ascension et à Kwajalein.

Récepteurs

Les récepteurs GPS composent le segment utilisateur. C'est le récepteur GPS, qu'il s'agisse d'un avion, un camion, un bateau ou la main d'un randonneur pédestre, qui détecte les signaux radioélectriques des satellites et qui calcule la position du récepteur.

Quand on allume un récepteur, il interprète les signaux radioélectriques et extrait l'information sur la position du satellite. Le signal GPS émet l'information qui indique au récepteur la position de chaque satellite dans le système. Le récepteur interprète ensuite le signal radioélectrique pour calculer l'heure exacte. Cette opération est nécessaire pour calculer la position.

Les orbites des satellites GPS assurent qu'il y aura un minimum de quatre satellites qui couvriront toutes les régions de la Terre en tout temps. Le récepteur utilise le signal d'un satellite pour surveiller et synchroniser continuellement les horloges des autres satellites. Le récepteur reçoit les signaux des autres satellites et calcule la différence entre eux. Ce calcul donne la distance du récepteur par rapport à chaque satellite et, par triangulation, donne précisément sa position. Le récepteur, qui capte les signaux de quatre satellites, pourra déterminer le positionnement en donnant la latitude, la longitude et l'altitude de l'utilisateur (on peut seulement déterminer l'altitude avec les signaux de quatre satellites).

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 1

QUESTIONS

- Q1. Que signifie l'acronyme GPS?
- Q2. De quoi sont responsables les stations au sol?
- Q3. Comment un récepteur calcule-t-il votre position?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. L'acronyme GPS, de l'anglais *Global Positioning System*, signifie système de positionnement global.
- R2. Les stations au sol ont la responsabilité de repérer les satellites, vérifier leur état et d'apporter les ajustements nécessaires pour assurer la précision du système.
- R3. Le récepteur utilise le signal d'un satellite pour surveiller et synchroniser continuellement les horloges des autres satellites. Le récepteur reçoit les signaux des autres satellites et calcule la différence entre eux. Ce calcul donne la distance du récepteur par rapport à chaque satellite et, par triangulation, donne précisément sa position. Ce positionnement donne la latitude, la longitude et l'altitude de l'utilisateur.

Point d'enseignement 2

Expliquer la terminologie du GPS

Durée : 5 min

Méthode : Exposé interactif



Au moment où les cadets se familiarisent avec les récepteurs GPS, ils peuvent tomber sur les termes qui suivent. Expliquer la terminologie aux cadets et leur donner des exemples lorsque c'est possible.

GPS. Le système de positionnement global est une constellation de 21 satellites (et trois de réserve) qui servent à déterminer la position, la vitesse, l'heure et l'altitude.

Positionnement en trois dimensions (3D). Nécessite les signaux de quatre satellites et donne la position telle que déterminée par la latitude, la longitude et l'altitude.

GPS assisté (A-GPS). Un GPS enrichi par la technologie cellulaire. Se retrouve surtout sur les nouveaux téléphones GPS. Le GPS assisté utilise les réseaux cellulaires pour l'aider à faire la localisation parce que les signaux GPS ne pénètrent pas à l'intérieur des bâtiments.

GPS différentiel (DGPS). Un récepteur fixe qui fonctionne conjointement avec les satellites pour corriger les erreurs de signaux de synchronisation, ce qui permet d'améliorer la précision de la mesure de positionnement.

Latitude. Lignes parallèles imaginaires et horizontales qui encerclent la Terre et qui s'étendent sur 90 degrés au Nord et 90 degrés au Sud de l'équateur. La ligne à l'équateur représente zéro degré de latitude.

Longitude. Lignes parallèles imaginaires et verticales qui descendent du pôle Nord au pôle Sud. Le premier méridien (zéro degré de longitude) passe par Greenwich, en Angleterre, et agit comme ligne de référence pour la mesure de la longitude. La latitude et la longitude forment une grille qui couvre la planète à partir de laquelle une personne peut extrapoler des coordonnées.

Triangulation. Ce que font les GPS pour déterminer la position à l'aide de données recueillies par au moins trois satellites GPS.

Système de renforcement à couverture étendue (WAAS). Améliore la précision et la disponibilité du GPS. Le WAAS a été conçu avec l'aviation en tête parce qu'il améliore la précision du récepteur GPS jusqu'à moins de trois mètres.

Point de passage. Une position intermédiaire entre les points de départ et d'arrivée le long d'une route de navigation. Si quelqu'un effectue trois arrêts le long de la route avant sa destination finale, le récepteur GPS va considérer chacun de ces trois arrêts comme un point de passage.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 2

QUESTIONS

- Q1. Qu'est-ce qu'un positionnement en trois dimensions?
- Q2. Qu'est-ce que la triangulation?
- Q3. Qu'est-ce qu'un point de passage?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. Un positionnement en trois dimensions est la position, telle qu'elle est déterminée par la latitude, la longitude et l'altitude.
- R2. La triangulation c'est ce que fait le récepteur GPS pour déterminer la position à l'aide de données recueillies par au moins trois satellites GPS.
- R3. Un point de passage est une position intermédiaire entre les points de départ et d'arrivée le long d'une route de navigation.

Point d'enseignement 3

Discuter des récepteurs GPS et des renseignements qu'ils fournissent

Durée : 10 min

Méthode : Exposé interactif

Le récepteur GPS est une pièce d'équipement qui traite les signaux émis par les satellites. L'information émise par les signaux qui est traitée par le récepteur peut être utilisée de plusieurs façons.

PRÉCISION

La précision d'un récepteur GPS dépend du nombre de satellites qui lui envoient des signaux et de l'utilisation d'un système de renforcement. Un récepteur GPS sans WAAS mesure avec une précision de 5 m (16,4 pieds) 95 % du temps, et un récepteur GPS avec WAAS mesure à une précision de 3 m (9,8 pieds).



Le WAAS se trouve le plus souvent sur les récepteurs GPS des avions. Atterrir en toute sécurité dans le brouillard est difficile sans avoir le positionnement précis de la piste d'atterrissement.

DURÉE

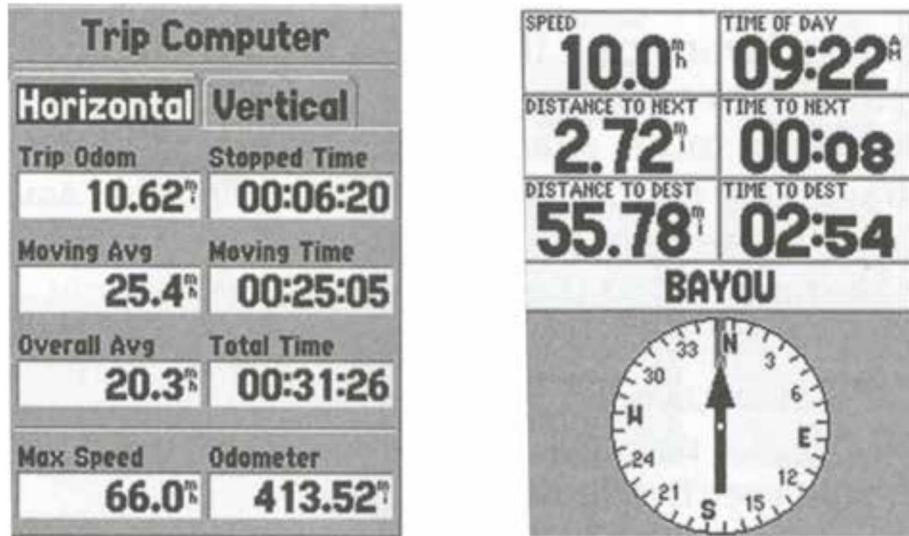
Un récepteur GPS reçoit de l'information temporelle à partir d'horloges atomiques, donc il est plus précis qu'une montre-bracelet. Les récepteurs fournissent une variété d'information temporelle, telle que les statistiques de navigation suivantes :

- **Heure d'arrivée prévue (HAP).** L'heure d'arrivée prévue (HAP) est l'heure à laquelle il est estimé que la personne arrivera à destination (par exemple, 12h30).
- **Durée prévue en route (ETE).** La durée prévue en route (ETE) indique le temps de voyage estimé avant l'arrivée à destination et elle est mesurée en minutes ou en heures.



Les HAP et ETE sont utiles seulement si on voyage en droite ligne, comme en bateau ou en avion. Par contre, si un itinéraire est planifié avec des points de passage pour se guider, la HAP et l'ETE pourront être assez précis pour que l'on puisse les suivre.

- **Durée du voyage.** Aussi connu sous le terme temps écoulé, l'indicateur de temps écoulé mesure le temps depuis la dernière remise en marche. On peut l'utiliser pour calculer la vitesse moyenne parce qu'il continue de compter le temps même si une personne est en mouvement ou non.
- **Temps en mouvement.** La durée de temps où la vitesse n'est pas zéro. Le chronomètre arrête de compter lorsque le mouvement est arrêté. Le temps en mouvement est utilisé pour calculer la vitesse moyenne en mouvement.
- **Temps en arrêt.** Le chronomètre de temps en arrêt compte seulement le temps en position immobile. C'est le temps qui passe sans bouger. Les temps calculés sur le chronomètre en mouvement et le chronomètre en arrêt devraient, une fois additionnés, correspondre à l'indicateur de temps du voyage.
- **Heure du jour.** Tous les récepteurs donnent l'heure du jour. Les satellites GPS donnent ce que l'on appelle l'heure GPS.



L. Letham, GPS Made Easy, The Mountaineers (pages 54 et 55)

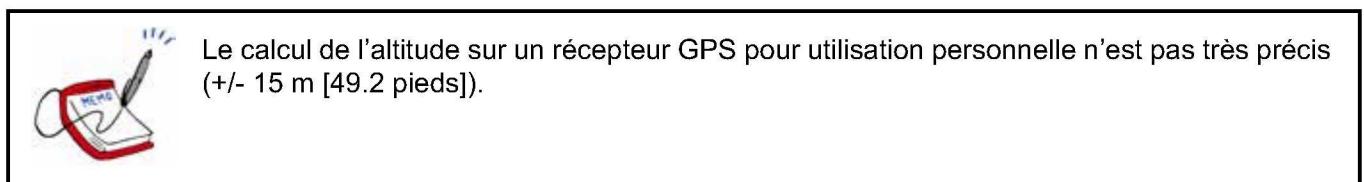
Figure 13-3-2 Écran de temps

ENDROIT

Le GPS donne la position en trois dimensions :

- latitude (coordonnée en x),
- longitude (coordonnée en y),
- l'altitude.

La position peut-être donnée à l'aide de différents systèmes de coordonnées (par exemple, latitude et longitude, projection cartographique de Mercator transverse universelle [MTU]).

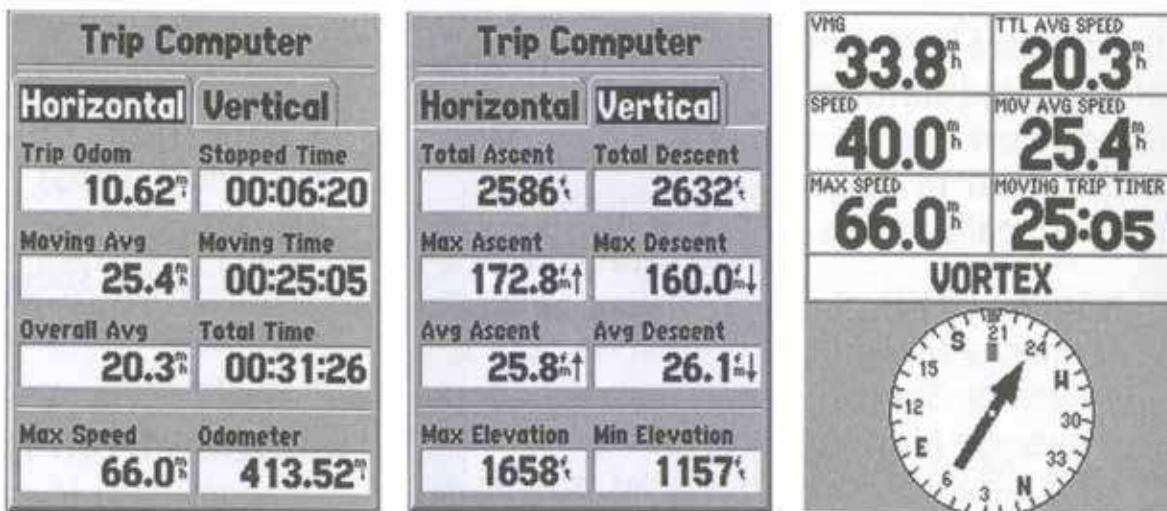


VITESSE

Un récepteur mesure le temps et la distance entre le point où une personne se trouve et le point où la personne se trouvait précédemment, puis divise la distance par le temps nécessaire pour se rendre à cet endroit (vitesse = distance/temps). Les statistiques pour la vitesse sont les suivantes :

- **Vitesse.** La vitesse, aussi connue sous le nom de vitesse rapportée au sol, est pareille à la vitesse affichée par l'indicateur de vitesse dans une auto. Elle mesure la vitesse à laquelle le véhicule se déplace à ce moment. La vitesse n'a rien à voir avec la trajectoire. C'est une mesure de vitesse qui ne tient pas compte de la direction.
- **Vitesse de déplacement (VMG).** La vitesse à laquelle on s'approche de la destination. La vitesse de déplacement (VMG) tient compte de la trajectoire et de la destination.
- **Vitesse moyenne.** On obtient la vitesse moyenne en divisant la distance par le temps nécessaire pour couvrir cette distance.

- Vitesse moyenne en mouvement.** La vitesse moyenne sans calculer le temps où le récepteur est immobile.
- Vitesse maximale.** La plus grande vitesse atteinte pendant le voyage.
- Vitesse verticale.** La vitesse instantanée mesurée pour les mouvements vers le haut et vers le bas seulement.
- Vitesse moyenne d'ascension et de descente.** Comme la vitesse moyenne, la vitesse moyenne d'ascension et de descente représente la distance de mouvement vertical divisée par la durée de temps nécessaire pour faire le mouvement. C'est la mesure moyenne des changements de l'altitude.
- Ascension et descente maximale.** La mesure maximale de changement vertical en position.



L. Letham, GPS Made Easy, The Mountaineers (pages 54 et 55)

Figure 13-3-3 Écrans de vitesse

DIRECTION DE DÉPLACEMENT

Un récepteur GPS peut afficher le sens du mouvement, si le récepteur est en mouvement. Si l'appareil est stationnaire, il ne peut utiliser les signaux satellites pour déterminer dans quelle direction une personne se dirige.

Certains appareils GPS possèdent une boussole électronique qui montre la direction dans laquelle le récepteur est pointé, qu'il soit en mouvement ou non. Toutes les directions calculées par un récepteur peuvent être exprimées en azimut ou en degrés.

EMPLACEMENT ENREGISTRÉ

Les positionnements peuvent être mis en mémoire dans un récepteur GPS. Il peut garder en mémoire l'endroit où une personne est allée et où elle désire aller. Ces positionnements sont des points de passage. Un récepteur GPS peut donner à une personne les indications et l'information pour se rendre à un point de passage.

DONNÉES CUMULATIVES

Un récepteur GPS peut retenir une multitude d'informations comme le chemin parcouru, la distance totale parcourue, la vitesse moyenne, le temps écoulé, et le temps d'arrivée à un endroit précis.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 3

QUESTIONS

- Q1. Quel est le degré de précision d'un récepteur GPS sans le dispositif WAAS?
- Q2. Quelles sont les trois dimensions dans lesquelles le récepteur GPS donnera le positionnement?
- Q3. Comment un récepteur GPS calcule-t-il la vitesse?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. Un récepteur GPS sans WAAS mesure la position avec une précision de 5 m, 95 % du temps.
- R2. Un récepteur GPS donne le positionnement dans les trois dimensions suivantes :
 - latitude (coordonnée en x),
 - longitude (coordonnée en y),
 - altitude.
- R3. Un récepteur mesure le temps et la distance entre le point où une personne se trouve et le point où la personne se trouvait précédemment, puis divise la distance par le temps nécessaire pour se rendre à cet endroit (vitesse = distance/temps).

CONFIRMATION DE FIN DE LEÇON

QUESTIONS

- Q1. Qu'est-ce que le GPS?
- Q2. Qu'est-ce que la triangulation?
- Q3. Qu'est-ce qu'un point de passage?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. Le GPS est une constellation de 24 satellites qui orbitent autour de la Terre, de récepteurs et de stations au sol. Ils servent à déterminer le positionnement, la vitesse et l'heure.
- R2. La triangulation est ce que font les GPS pour déterminer leur position à l'aide de données recueillies par au moins trois satellites GPS.
- R3. Un point de passage est une position intermédiaire entre les points de départ et d'arrivée le long d'une route de navigation. Si quelqu'un effectue trois arrêts le long de la route avant sa destination finale, le récepteur GPS va considérer chacun de ces trois arrêts comme un point de passage.

CONCLUSION

DEVOIR/LECTURE/PRATIQUE

S.O.

MÉTHODE D'ÉVALUATION

S.O.

OBSERVATIONS FINALES

L'instruction sur les GPS fera découvrir aux cadets un nouvel outil pour la navigation. Le GPS est une avancée technologique qui ne cesse d'évoluer vers de nouvelles techniques et méthodes de navigation. Comme ces avancées deviennent disponibles dans le programme des cadets, ils seront mis au défi de les apprendre et de les mettre en pratique pendant la navigation.

COMMENTAIRES/REMARQUES À L'INSTRUCTEUR

Il est recommandé que cet OCOM soit enseigné à l'extérieur.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- C2-142 (ISBN 0-7645-6933-3) McNamara, J. (2004). *GPS for Dummies*. Hoboken, New Jersey, Wiley Publishing, Inc.
- C2-143 (ISBN 1-58923-145-7) Featherstone, S. (2004). *Outdoor Guide to Using Your GPS*. Chanhassen, Minnesota, Creative Publishing International, Inc.
- C2-144 (ISBN 0-07-223171-8) Broida, R. (2004). *How to Do Everything With Your GPS*. Emerville, Californie, McGraw-Hill.



**CADETS ROYAUX DE
L'ARMÉE CANADIENNE**

ÉTOILE ARGENT

GUIDE PÉDAGOGIQUE



SECTION 4

**OCOM M322.04 – IDENTIFIER LES CARACTÉRISTIQUES D'UN
RÉCEPTEUR DU SYSTÈME DE POSITIONNEMENT GLOBAL (GPS)**

Durée totale :

30 min

PRÉPARATION

INSTRUCTIONS PRÉALABLES À LA LEÇON

Les ressources nécessaires à l'enseignement de cette leçon sont énumérées dans la description de leçon qui se trouve dans l'A-CR-CCP-703/PG-002, chapitre 4. Les utilisations particulières de ces ressources sont indiquées tout au long du guide pédagogique, notamment au PE pour lequel elles sont requises.

Réviser le contenu de la leçon pour se familiariser avec la matière avant d'enseigner la leçon.

S'assurer que les récepteurs GPS sont disponibles et prêts à être utilisés (p.ex. les piles sont chargées).

DEVOIR PRÉALABLE À LA LEÇON

S.O.

APPROCHE

L'exposé interactif a été choisi pour le PE 1 afin d'initier les cadets aux parties du récepteur GPS et de présenter les renseignements généraux.

La méthode d'instruction par démonstration et exécution a été choisie pour le PE 2, parce qu'elle permet à l'instructeur d'expliquer et de démontrer la façon de faire défiler les divers écrans de navigation d'un récepteur, tout en donnant aux cadets l'occasion de se pratiquer sous supervision.

INTRODUCTION

RÉVISION



Choisir de trois à cinq questions parmi celles proposées pour la révision de la matière couverte dans l'OCOM M322.03 (Identifier les composants d'un système de positionnement global [GPS], section 3). Si une révision plus en profondeur est nécessaire pour confirmer la compréhension de la leçon, poursuivre avec les questions. Prendre en considération le temps qu'il reste pour compléter cette leçon.

QUESTIONS

Q1. Que signifie l'acronyme GPS?

- Q2. De quoi sont responsables les stations au sol?
- Q3. Comment un récepteur calcule-t-il votre position?
- Q4. Qu'est-ce qu'un positionnement en trois dimensions?
- Q5. Qu'est-ce que la triangulation?
- Q6. Qu'est-ce qu'un point de passage?
- Q7. Quel est le degré de précision d'un récepteur GPS sans le dispositif WAAS?
- Q8. Quelles sont les trois dimensions dans lesquelles le récepteur GPS donnera le positionnement?
- Q9. Comment un récepteur GPS calcule-t-il la vitesse?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. L'acronyme GPS, de l'anglais *Global Positioning System*, signifie système de positionnement global.
- R2. Les stations au sol ont la responsabilité de repérer les satellites, vérifier leur état et d'apporter les ajustements nécessaires pour assurer la précision du système.
- R3. Le récepteur utilise le signal d'un satellite pour surveiller et synchroniser continuellement les horloges des autres satellites. Le récepteur reçoit les signaux des autres satellites et calcule la différence entre eux. Ce calcul donne la distance du récepteur par rapport à chaque satellite et, par triangulation, donne précisément sa position. Ce positionnement donne la latitude, la longitude et l'altitude de l'utilisateur.
- R4. Un positionnement en trois dimensions est la position, telle qu'elle est déterminée par la latitude, la longitude et l'altitude.
- R5. La triangulation c'est ce que fait le récepteur GPS pour déterminer la position à l'aide de données recueillies par au moins trois satellites GPS.
- R6. Un point de passage est une position intermédiaire entre les points de départ et d'arrivée le long d'une route de navigation.
- R7. Un récepteur GPS sans WAAS mesure la position avec une précision de 5 m, 95 % du temps.
- R8. Un récepteur GPS donne le positionnement dans les trois dimensions suivantes :
 - latitude (coordonnée en x),
 - longitude (coordonnée en y),
 - altitude.
- R9. Pour calculer la vitesse, un récepteur GPS mesure le temps et la distance entre le point où une personne se trouvait précédemment et le point où la personne se trouve maintenant, puis divise la distance par le temps nécessaire pour se rendre à cette vitesse (vitesse = distance/temps).

OBJECTIFS

À la fin de cette leçon, le cadet devra avoir identifié les caractéristiques d'un récepteur GPS.

IMPORTANCE

Il est important que les cadets connaissent les caractéristiques des récepteurs GPS parce qu'ils seront utilisés pour la navigation et la planification des expéditions de navigation. Le GPS est une aide à la navigation qui sera utilisée de façon courante.

Point d'enseignement 1**Identifier et décrire brièvement les parties d'un récepteur GPS**

Durée : 10 min

Méthode : Exposé interactif



Distribuer les récepteurs GPS. S'il n'y a pas assez de récepteurs pour chaque cadet, répartir les cadets en groupes pour qu'ils puissent partager les récepteurs.

Laisser le soin aux cadets de trouver l'information et les pages dont il est question.



Les deux termes « point d'intérêt » et « point de passage » signifient la même chose – une position intermédiaire sur une carte de navigation. Le terme « point d'intérêt » sera utilisé pour la présente leçon.

PARTIES D'UN RÉCEPTEUR GPS

Antenne. Permet au récepteur GPS de recevoir les signaux reçus par satellites.

Écran. L'endroit où tous les renseignements sont affichés.



Certains récepteurs GPS sont munis de flèches (pavé directionnel) qui agissent comme une souris et permettent une utilisation conviviale de l'interface.

Compartiment à piles. Garde en réserve l'alimentation électrique du récepteur.



Les boutons de la liste qui suit sont ceux que l'on retrouve sur le récepteur GPS Magellan eXplorist 200. Les autres marques et modèles de récepteurs GPS peuvent être munis de boutons de fonctions différents. Consulter les guides d'utilisateurs pour connaître les boutons de fonctions d'un récepteur GPS.

BOUTONS

Marche/Arrêt. Met en marche et arrête le récepteur.

Éclairage arrière. Allume et éteint le dispositif d'éclairage arrière et modifie l'intensité de l'éclairage.

Entrer. Touche utilisée pour avoir accès aux éléments du menu mis en évidence ou aux options du menu d'une page mises en évidence.

Échappement [ESC]. Annule l'entrée des données. Le bouton d'échappement ferme la fonction en cours d'utilisation et affiche l'écran précédent; il permet aussi d'afficher les écrans de navigation précédents.

Zoom avant [IN]. Utilisé sur l'écran de la carte pour faire un zoom avant sur la carte affichée. Il est possible de faire un zoom avant de 35 m (100 pieds) sur la carte affichée. Le bouton est aussi utilisé pour parcourir la liste des points de passage lors d'une recherche en mode alphabétique.

Zoom arrière [OUT]. Utilisé sur l'écran pour faire un zoom arrière sur la carte affichée. Il est possible de faire un zoom arrière de 2 736 km (1 700 milles) sur la carte affichée. Le bouton peut aussi être utilisé pour parcourir la liste des points de passage lors d'une recherche en mode alphabétique.

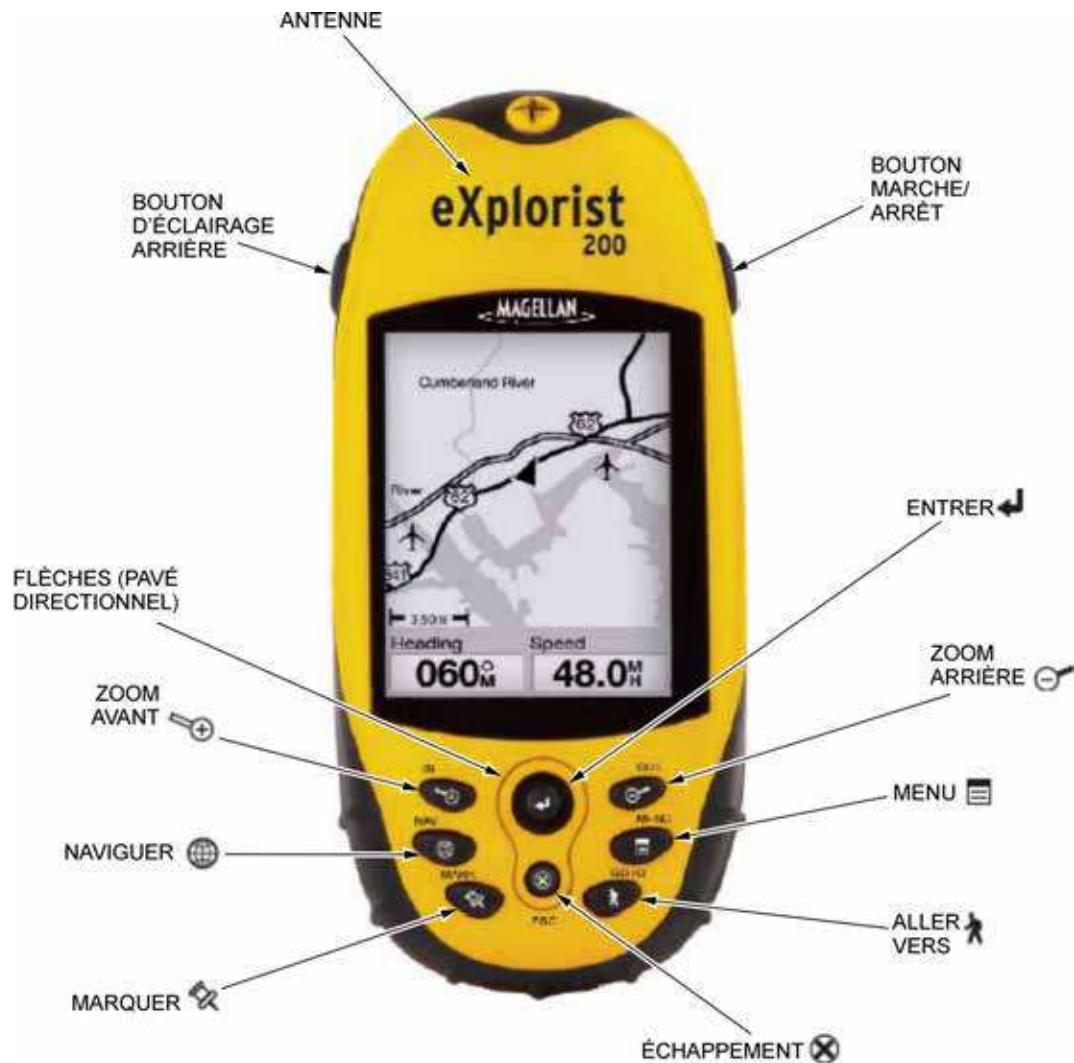
Menu [MENU]. Affiche le menu et les options offertes. Les options peuvent être sélectionnées en utilisant les flèches (pavé directionnel) pour mettre en évidence l'option, puis en appuyant sur le bouton « Entrer » pour y avoir accès.

Naviguer [NAV]. Parcourt les écrans de navigation (écran de carte, écran de boussole, écran de position, écran de satellite).

Marquer [MARK]. Utilisé pour enregistrer la position actuelle comme point de passage. Les points de passage sont enregistrés et stockés en mémoire dans « Mes points d'intérêt ».

Aller vers [GOTO]. Cette fonction permet de créer une route qui va de la position actuelle à une destination choisie sur la base de données POI. On peut aussi créer une route en utilisant le curseur sur la carte en arrière plan en appuyant sur le bouton GOTO sur un point de la carte.

Flèches (pavé directionnel). Déplacent le curseur sur l'écran de la carte. Elles font aussi déplacer la barre de mise en évidence pour sélectionner les options du menu et les champs d'entrée de données.



Thales Navigation, Inc., Manuel de référence Magellan eXplorist 200, Thales Nav, Inc. (page 1)

Figure 13-4-1 Récepteur GPS Explorist 200

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 1

QUESTIONS

- Q1. Nommer trois parties d'un récepteur GPS.
- Q2. À quoi sert le bouton NAV sur le récepteur GPS?
- Q3. À quoi sert le bouton GOTO sur le récepteur GPS?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. Les parties d'un récepteur GPS sont :

- l'antenne,
- l'écran,
- le compartiment à piles,

- les boutons, y compris :
 - le bouton Marche/Arrêt,
 - l'éclairage arrière,
 - le bouton Entrer,
 - le bouton Échappement [ESC],
 - le zoom avant [IN],
 - le zoom arrière [OUT],
 - le menu [MENU],
 - le bouton Naviguer [NAV],
 - le bouton Marquer [MARK],
 - le bouton Aller vers [GOTO],
 - les flèches (pavé directionnel).

- R2. Le bouton NAV permet de parcourir les écrans de navigation (écran de carte, écran de boussole, écran de position, écran de satellite).
- R3. Le bouton GOTO permet de créer une route qui va de la position actuelle à une destination choisie sur la base de données POI ou en utilisant le curseur sur la carte en arrière plan.

Point d'enseignement 2**Expliquer et demander aux cadets de faire défiler les écrans de navigation sur un récepteur GPS**

Durée : 15 min

Méthode : Démonstration et exécution



Les récepteurs GPS peuvent présenter l'information de façons différentes, selon les modèles. Trouver les écrans qui sont semblables à ceux contenus dans ce PE, puis demander aux cadets de trouver les différentes pages et l'information qu'elles contiennent.

Laisser le temps aux cadets de se familiariser avec le récepteur GPS et ses fonctions.

Nota : Le terme « Page » se rapporte aux différents écrans que l'utilisateur peut faire défiler pour trouver divers renseignements sur le récepteur GPS.

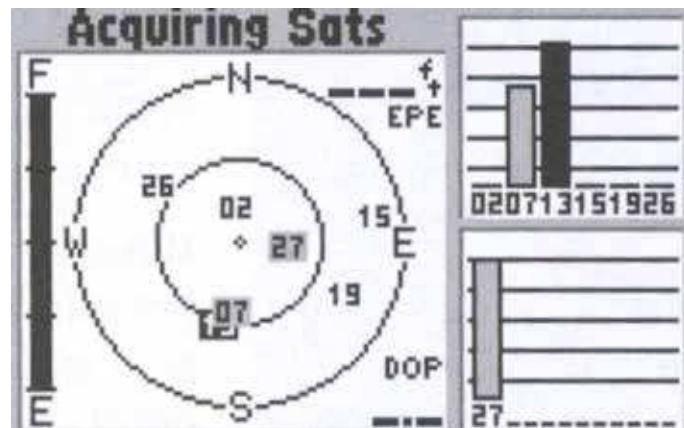
ÉTAT DU SATELLITE

L'écran « état de satellite » affiche l'acquisition de satellites (la force du signal et la géométrie des satellites) et la progression du transfert de données venant du satellite. Le récepteur cherche toujours les satellites. L'affichage de la page d'état de satellite donne une image graphique de l'activité.

Quand de nouveaux satellites font leur apparition, une nouvelle barre apparaît dans le graphique. Les barres qui étaient pleines il y a quelques minutes disparaissent au fur et à mesure que les satellites passent au-dessus de l'horizon. Si un satellite est suivi, mais non utilisé, la barre sera vide. Sur les récepteurs GPS munis du Système de renforcement à couverture étendue (WAAS), la force du signal satellite WAAS est indiquée sur sa propre barre sur le graphique. Les récepteurs GPS affichent habituellement sur cette page l'information suivante :

- les puissances des signaux reçus par satellite,

- la puissance de la pile,
- l'erreur de position estimée.



S. Featherstone, Outdoor Guide to Using Your GPS, Creative Publishing International, Inc. (page 45)

Figure 13-4-2 Page d'état du satellite

MENU

Cette page permet de personnaliser le récepteur GPS. Tous les champs de données peuvent être modifiés pour donner à l'utilisateur l'information qu'il souhaite obtenir : points de passage, routes, temps et vitesse, etc. Les récepteurs GPS affichent habituellement l'information suivante sur cette page :

- les options de personnalisation pour le récepteur GPS,
- les points de passage et les itinéraires,
- les données cartographiques.



S. Featherstone, Outdoor Guide to Using Your GPS, Creative Publishing International, Inc. (page 54)

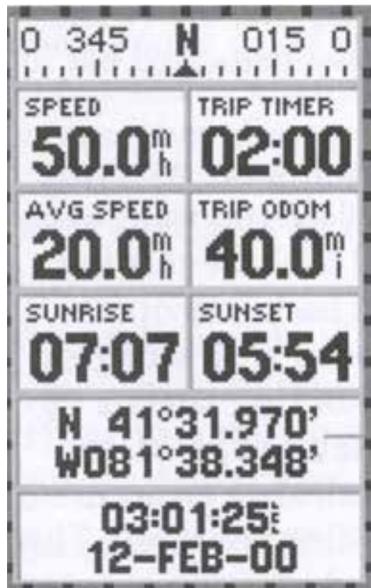
Figure 13-4-3 Page d'index

POSITION

La page de position sert à confirmer les coordonnées, les données cartographiques, l'heure, la date et l'erreur de position estimée. Cette page n'est pas souvent utilisée, seulement pour de courts instants lors de la

planification ou après avoir enregistré un point de passage. Aucun graphique « faciles à comprendre », tel que la boussole, ne sont affichés. Cette page n'est pas conçue idéalement pour la navigation conviviale.

Après avoir fait l'acquisition d'un nombre suffisant de satellites pour pouvoir naviguer, plusieurs récepteurs GPS affichent automatiquement la page de positionnement ou la page de la carte. En plus de l'information énoncée ci-dessus, un utilisateur peut trouver la vitesse actuelle, la direction et un totaliseur partiel. Il est possible de modifier l'information affichée sur certains récepteurs GPS.



S. Featherstone, Outdoor Guide to Using Your GPS, Creative Publishing International, Inc. (page 46)

Figure 13-4-4 Page de positionnement

NAVIGATION À LA BOUSSOLE

Cette page montre la direction actuellement suivie (route) par rapport à la direction vers le point de destination (l'azimut). La page affiche la distance et le temps qu'il reste à parcourir avant d'arriver à destination. Cette page est utilisée plus fréquemment pour la navigation d'un point à l'autre ou pour la navigation autour d'un obstacle.



Il ne faut pas confondre le graphique d'une boussole numérique avec une vraie boussole. Malgré leur grande ressemblance, elles peuvent donner une lecture différente parce que le récepteur GPS ne peut afficher la direction s'il n'y a pas de mouvement. Se reporter au guide de l'utilisateur pour voir si la boussole est une boussole électronique capable d'identifier l'azimut en position immobile.



S. Featherstone, Outdoor Guide to Using Your GPS, Creative Publishing International, Inc. (page 47)

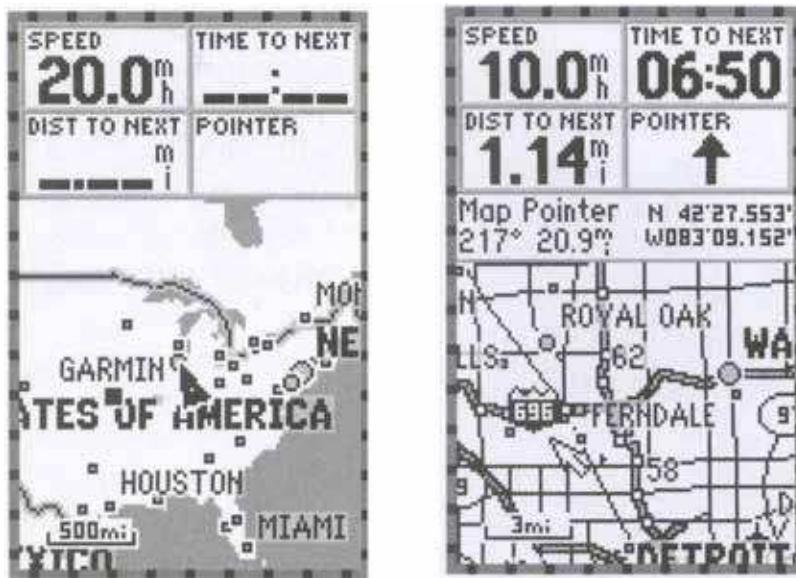
Figure 13-4-5 Page de navigation à la boussole

CARTE

Cette page donne la position. Un GPS sans carte intégrée donne la position d'une personne par rapport à un autre point de passage. Un récepteur GPS muni d'une carte intégrée donne la position d'une personne par rapport à un point de repère, tel que des routes, des villes et des plans d'eau. Un récepteur GPS avec des cartes téléchargeables donne la position d'une personne par rapport aux rues des villes et aux détails topographiques.

L'avantage d'une telle représentation est qu'elle permet d'identifier la position actuelle en se basant sur les détails topographiques de la carte plutôt que sur des coordonnées seulement. Selon le niveau de zoom, illustré au bas de la page, ces détails peuvent être des routes, des villes ou des continents entiers.

La page de la carte permet à l'utilisateur de localiser avec précision où il se situe et de créer un point de passage sur la carte. En plaçant le curseur sur un détail et en appuyant sur le bouton « Entrer » ou « Marquer », l'utilisateur peut facilement se créer une route. La page de la carte peut aussi servir de carnet d'adresses. Il est possible d'afficher de l'information (numéros de téléphone, adresses, information de navigation), en déplaçant le curseur sur un certain point de passage et en appuyant sur le bouton « Entrer ».



S. Featherstone, *Outdoor Guide to Using Your GPS*, Creative Publishing International, Inc. (page 50)

Figure 13-4-6 Page de carte

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 2

QUESTIONS

- Q1. Où se trouve l'information sur la puissance de la pile?
- Q2. Quel problème peut surgir avec l'utilisation d'une boussole numérique GPS pour la navigation?
- Q3. Quel écran donne les coordonnées et données cartographiques du GPS?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. La page d'état du satellite donne l'information sur la puissance de la pile.
- R2. Le problème qui peut surgir avec l'utilisation d'une boussole numérique GPS pour la navigation est que si le navigateur est immobile, certains récepteurs GPS ne peuvent indiquer la direction. Ils peuvent seulement donner la direction lorsqu'ils sont en mouvement.
- R3. La page de positionnement affiche les coordonnées et les données cartographiques.

CONFIRMATION DE FIN DE LEÇON

QUESTIONS

- Q1. Qu'est-ce que le bouton Menu affiche sur le récepteur GPS?
- Q2. Quelle information peut-on trouver sur la page de navigation à la boussole d'un récepteur GPS?
- Q3. Quelle information peut-on trouver sur la page d'état de satellite d'un récepteur GPS?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. Le bouton Menu affiche un menu avec les options offertes. Les options peuvent être sélectionnées en utilisant les flèches (pavé de commande) pour mettre l'option en évidence, puis en appuyant sur le bouton « Entrer » pour y avoir accès.
- R2. Sur la page de navigation à la boussole, une personne peut trouver l'information suivante :
- la direction de déplacement,
 - l'azimut,
 - la distance jusqu'à la destination,
 - le CDI;
 - la durée pour arriver à la destination.
- R3. Sur la page d'état de satellite, une personne peut trouver l'information suivante :
- les puissances des signaux reçus par satellite,
 - la puissance de la pile,
 - l'EPE.

CONCLUSION

DEVOIR/LECTURE/PRATIQUE

S.O.

MÉTHODE D'ÉVALUATION

Cet OCOM est évalué conformément aux instructions de l'A-CR-CCP-703/PG-002, chapitre 3, annexe B, appendice 5 (COREN 322).

OBSERVATIONS FINALES

Les récepteurs GPS sont devenus des outils d'aide à la navigation très communs. Les récepteurs varient d'une marque à l'autre; chaque modèle possède ses propres modes d'utilisation. En identifiant les caractéristiques communes offertes sur un récepteur GPS, les cadets pourront se familiariser avec l'information que peut fournir un récepteur GPS. Les cadets qui comprennent bien cette information devraient être capables de retrouver l'information nécessaire à la navigation sur n'importe quel modèle de récepteur GPS.

COMMENTAIRES/REMARQUES À L'INSTRUCTEUR

S.O.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- C2-142 (ISBN 0-7645-6933-3) McNamara, J. (2004). *GPS for Dummies*. Hoboken, New Jersey, Wiley Publishing, Inc.
- C2-143 (ISBN 1-58923-145-7) Featherstone, S. (2004). *Outdoor Guide to Using Your GPS*. Chanhassen, Minnesota, Creative Publishing International, Inc.

CETTE PAGE EST INTENTIONNELLEMENT LAISSÉE EN BLANC



**CADETS ROYAUX DE
L'ARMÉE CANADIENNE**

ÉTOILE ARGENT

GUIDE PÉDAGOGIQUE



SECTION 5

OCCOM M322.05 – ENTRER DES DONNÉES CARTOGRAPHIQUES DANS LE RÉCEPTEUR GPS

Durée totale :	60 min
----------------	--------

PRÉPARATION

INSTRUCTIONS PRÉALABLES À LA LEÇON

Les ressources nécessaires à l'enseignement de cette leçon sont énumérées dans la description de leçon qui se trouve dans l'A-CR-CCP-703/PG-002, chapitre 4. Les utilisations particulières de ces ressources sont indiquées tout au long du guide pédagogique, notamment au PE pour lequel elles sont requises.

Réviser le contenu de la leçon pour se familiariser avec la matière avant d'enseigner la leçon.

Photocopier et créer des diapositives des figures qui se trouvent aux annexes C et D.

Remettre à chaque cadet une photocopie de l'annexe E.

S'assurer qu'il y a un récepteur GPS et une carte topographique de l'endroit pour chaque groupe pour le PE 2.

DEVOIR PRÉALABLE À LA LEÇON

S.O.

APPROCHE

L'exposé interactif a été choisi pour les PE 1 à 3 afin d'initier les cadets aux données cartographiques.

La méthode d'instruction par démonstration et exécution a été choisie pour le PE 2, parce qu'elle permet à l'instructeur d'expliquer et de démontrer la façon d'entrer une donnée cartographique, tout en donnant aux cadets l'occasion de se pratiquer sous supervision.

INTRODUCTION

RÉVISION

S.O.

OBJECTIFS

À la fin de cette leçon, le cadet devrait avoir identifié une donnée cartographique sur une carte topographique et l'avoir réglée dans un récepteur GPS.

IMPORTANCE

Il est important que les cadets apprennent comment entrer des données cartographiques, car si les mauvaises données sont entrées dans un récepteur GPS et que l'utilisateur lit les coordonnées du récepteur sur une carte, il obtiendra un positionnement erroné.

Point d'enseignement 1

Expliquer les données cartographiques

Durée : 10 min

Méthode : Exposé interactif

PROJECTION DE MODÈLE DE LA TERRE

La Terre est représentée sous différentes formes tel que les globes, les cartes, les atlas, etc. Lorsque l'on conçoit l'un de ces objets, on utilise un point de référence appelé donnée cartographique.



Donnée cartographique. Le point de référence utilisé pour dessiner une carte.

Toutes les cartes sont dessinées à partir d'un point de référence. Un quadrillage est une série de lignes sur une carte qui aide à donner le positionnement par rapport au point de référence. Une carte peut avoir plusieurs quadrillages, mais une seule donnée cartographique. Si quelqu'un s'imaginait une carte comme étant la représentation en deux dimensions du sol couvert par un quadrillage, la donnée cartographique permettrait d'aligner le quadrillage sur la carte. Le quadrillage représenterait les lignes de latitude et de longitude utilisées pour définir un emplacement sur la carte.

La plupart des données cartographiques ne couvrent qu'une partie de la Terre. Le Système géodésique nord-américain de 1927 (NAD27) ne couvre que l'Amérique du Nord. Il existe différents types de données cartographiques dans le monde et chaque pays peut utiliser un système différent pour dessiner des cartes. Les pays peuvent dresser des cartes créées à partir de systèmes de données cartographiques différentes pour décrire leur propre territoire.



Les coordonnées qui sont lues peuvent varier de presque 200 m, selon le système de référence utilisé.

Les données cartographiques sont très importantes pour les utilisateurs parce que si celle du récepteur GPS ne correspond pas à celle de la carte, les coordonnées se ressembleront, mais elles décriront deux positions différentes sur la carte.



Lorsque l'on utilise un récepteur GPS, chaque fois qu'une coordonnée est relevée au moyen d'une carte ou entrée manuellement à partir d'une autre source, il faut changer la donnée cartographique du récepteur GPS afin qu'il concorde à celle de la carte. La donnée cartographique de la carte se trouve dans la légende.



Ellipsoïde. L'ellipsoïde est un solide pour lequel toutes les sections planes reliées à un axe sont des cercles et toutes les autres sections planes sont des ellipses.

NAD27

Le NAD27 est une donnée cartographique basée sur l'ellipsoïde de Clarke de 1866. La référence est située au ranch Meades au Kansas. Il existe plus de 50 000 bornes de repérage utilisées comme point de référence pour l'arpentage local et la cartographie. Ce système de référence est progressivement remplacé par la donnée cartographique nord-américaine de 1983 (NAD83).

NAD83

Le NAD83 est une donnée cartographique géocentrique basée sur le système de référence géodésique de 1980. Il a été créé pour fournir une plus grande précision. La taille et la forme de la Terre ont été déterminées à l'aide de mesures faites par des satellites et d'autres équipements électroniques sophistiqués. Les mesures donnent une image précise de la Terre à deux mètres près.

LE SYSTÈME GÉODÉSIQUE MONDIAL DE 1984 (WGS-84)

Le WGS-84 est le modèle de représentation physique normal de la Terre utilisé pour les applications de GPS. Le système unifié est devenu essentiel dans les années 50 pour plusieurs raisons :

- le début de la science spatiale internationale et de l'astronautique;
- le manque d'information géodésique intercontinentale;
- l'incapacité pour les systèmes de référence géodésique importants de fournir une base de données cartographique internationale;
- la nécessité d'une carte mondiale pour la navigation, l'aviation et la géographie.



La géodésie est une branche des sciences de la Terre. C'est la science qui a pour objet l'étude de la dimension et de la représentation de la Terre ainsi que de son champ de gravitation dans un espace tridimensionnel à variation temporelle.

d'autres systèmes géodésiques mondiaux étaient en vigueur auparavant, le WGS60, le WGS66, le WGS72 et le WGS84 qui est présentement utilisé. Un nouveau modèle est en cours d'élaboration pour remplacer le WGS84. On l'a provisoirement surnommé Earth Gravity Model 1996 ou EGM96.



Utiliser l'annexe C (simulation du système de référence des cartes) et l'annexe D (calque topographique), pour illustrer un système de référence.

- Placer les deux diapositives sur un rétroprojecteur en superposant la grille sur la carte.
- Identifier un point fixe fictif (montagne, lac, rocher) comme donnée cartographique (point de référence, par exemple, NAD27).
- Discuter comment le point de référence détermine le point de référence de la grille.
- Créer une autre donnée cartographique fictive (par exemple, le point de référence WGS-84).
- Illustrer comment l'utilisation de deux données cartographiques différentes donne deux positions différentes selon les points de référence utilisés. Cet exemple devrait renforcer l'importance d'installer la bonne donnée cartographique avant d'identifier sa position sur un récepteur GPS.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 1

QUESTIONS

- Q1. Qu'est-ce qu'une donnée cartographique?
- Q2. Qu'est-ce que le NAD27?
- Q3. Qu'est-ce que le WGS84?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. Une donnée cartographique est le point de référence utilisé pour dessiner une carte.
- R2. Le NAD27 est le système géodésique nord-américain de 1927 basé sur l'ellipsoïde de Clarke de 1866. La référence est située au ranch Meades au Kansas.
- R3. Le WGS84 est le modèle de représentation physique normal de la Terre utilisé pour les applications GPS. Le système unifié est devenu essentiel dans les années 50.

Point d'enseignement 2

Discuter du système de grille de Mercator transverse universelle (MTU)

Durée : 10 min

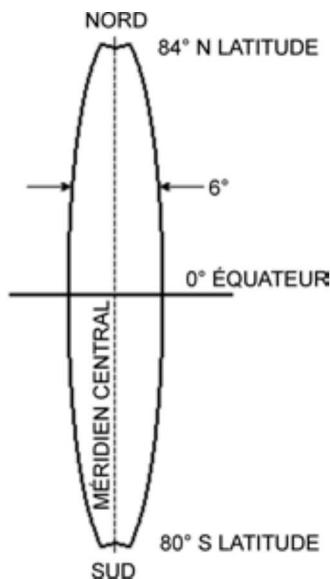
Méthode : Exposé interactif

Parce que la Terre est ronde, tout type de représentation de sa surface sur une feuille de papier présentera des distorsions. Ces distorsions ne sont pas importantes sur des cartes qui représentent des petites parties de la Terre, comme les cartes de villes ou les cartes à l'échelle 1:50 000, mais elles sont considérables pour les cartes de pays ou de continents.

GRILLE MTU

Projection cartographique

La projection cartographique est une méthode géométrique pour réduire la distorsion sur une carte plate. Dans les très grands pays comme le Canada, les cartographes divisent le pays en bandes du nord au sud, qui s'appellent zones, et projettent chaque zone. Un système de zone projetée est une projection MTU. Toutes les cartes du Système national de référence cartographique (SNRC) utilisent ce système.



Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

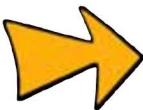
Figure 13-5-1 Forme d'une zone MTU – Largeur de longitude de six minutes

ZONE MTU

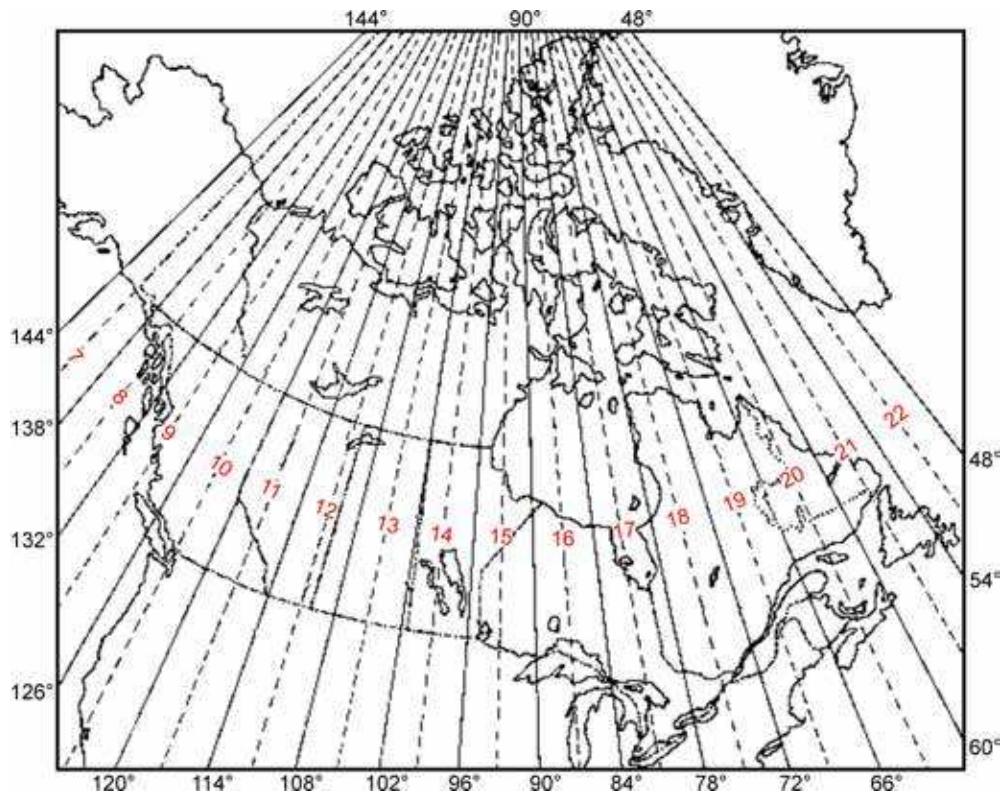
Pour se faire une image d'une zone MTU, imaginer que la Terre est une orange. Tous les traits topographiques sont dessinés sur la pelure. Prendre un couteau et après avoir découpé deux cercles sur chaque pôle, couper la pelure en plusieurs bandelettes étroites d'un pôle à l'autre. Prendre ensuite une bandelette de pelure et la presser sur une surface lisse. Même si les détails du milieu de la pelure peuvent paraître un peu tordus, la bandelette est assez étroite pour que les détails demeurent assez précis pour les utilisateurs de cartes ordinaires.

PROJECTION MTU

Pour la projection MTU, la surface de la Terre a été divisée en 60 zones. Seize de ces zones, numérotées de 7 à 22, couvrent le Canada d'ouest en est. Ci-dessous se trouvent les zones numérotées avec leur méridien central tracé par une ligne pointillée. Chaque zone est divisée en sections, et ces sections sont publiées sur des cartes à l'échelle 1:250 000 par le SNRC. Chaque carte à l'échelle 1:250 000 peut ensuite être divisée en zones plus petites, comme des cartes à l'échelle 1:50 000. Le numéro de zone de la carte topographique peut être retrouvé dans les informations de la marge, dans la case de désignation de la zone du quadrillage, tel qu'il est présenté dans la figure 13-5-3.



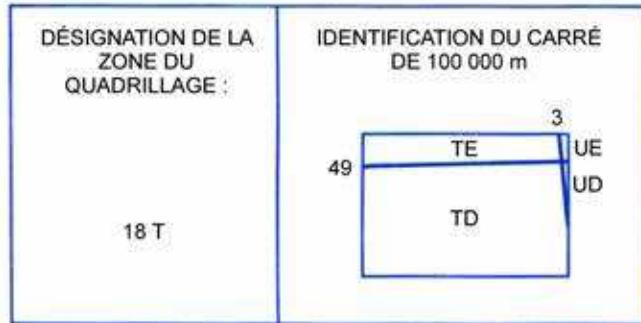
Demander aux cadets de déterminer leur position dans le Canada à l'aide du document de l'annexe E et de déterminer dans quelles zones ils se trouvent.



« Ressources naturelles Canada », Le quadrillage universel transverse de Mercator, Droit d'auteur 1969 par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada, Direction des levés et de la cartographie, Ottawa, Ontario. Extrait le 4 avril 2008 du site http://maps.nrcan.gc.ca/topo101/utm2_f.php.

Figure 13-5-2 Zones MTU du Canada

**QUADRILLAGE UNIVERSEL TRANSVERSE DE MERCATOR
DE MILLE MÈTRES
ZONE 18**



Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

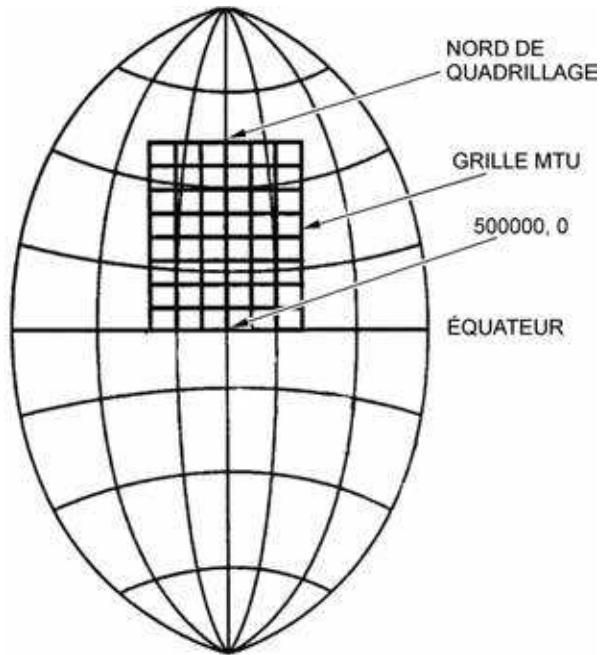
Figure 13-5-3 Identificateur de la zone de quadrillage

SYSTÈMES DE QUADRILLAGE DE RÉFÉRENCE

Lorsqu'un cartographe a projeté une zone et l'a divisée en sections, il place un quadrillage rectangulaire au-dessus de la projection comme on peut le voir à la figure 13-5-4. Ces lignes sont illustrées en bleu sur une carte topographique. Les lignes du quadrillage sont parfaitement parallèles l'une à l'autre. Les lignes de quadrillage verticales sont parallèles au méridien de la zone et les lignes de quadrillage horizontales sont parallèles à

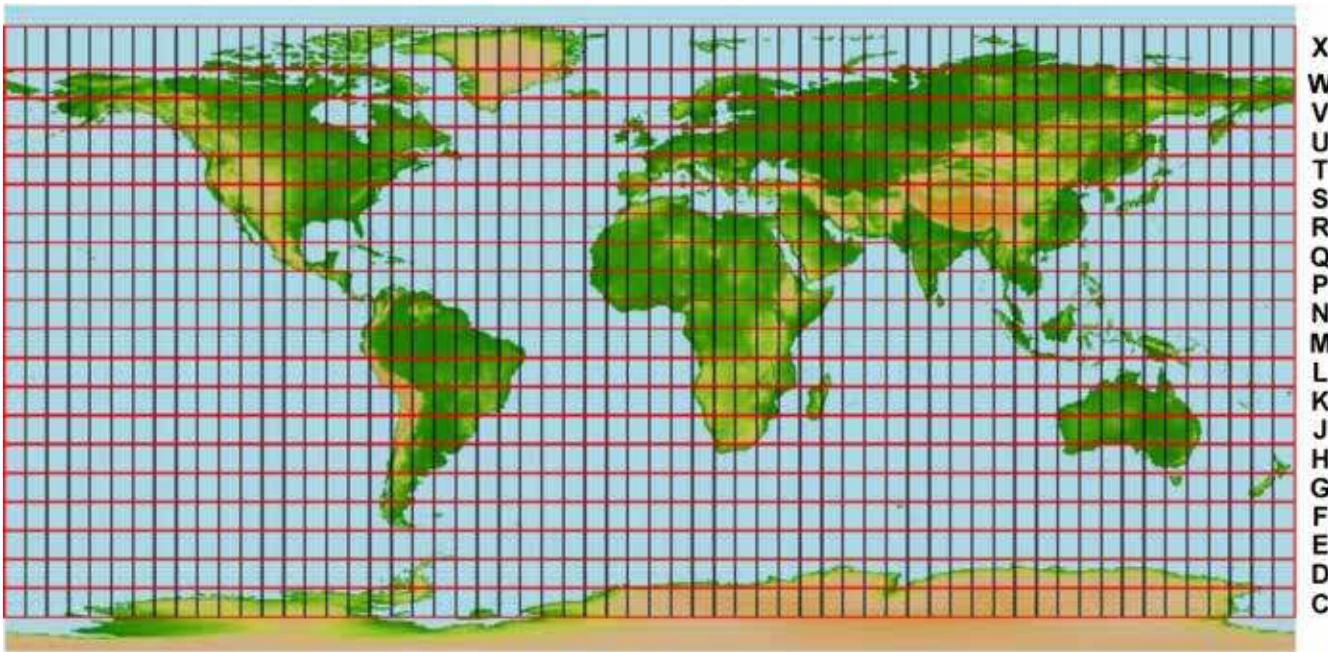
l'équateur. Les lignes horizontales parallèles à l'équateur constituent les sous-zones de quadrillage MTU, tel qu'il est illustré à la figure 13-5-4.

Les plus gros quadrillages sont des carrés de 100 km par 100 km. Chacun de ces carrés de 100 km est identifié par une lettre inscrite après le numéro de la zone MTU. Dans la figure 13-5-5, la désignation de la zone de quadrillage est 18 T. Chaque grand carré est à nouveau divisé en carrés plus petits de 10 km, puis en carrés de 1 km. Ce sont ces carrés de 1 km par 1 km (1 000 m par 1 000 m) que l'on retrouve sur les cartes topographiques à l'échelle 1:50 000.



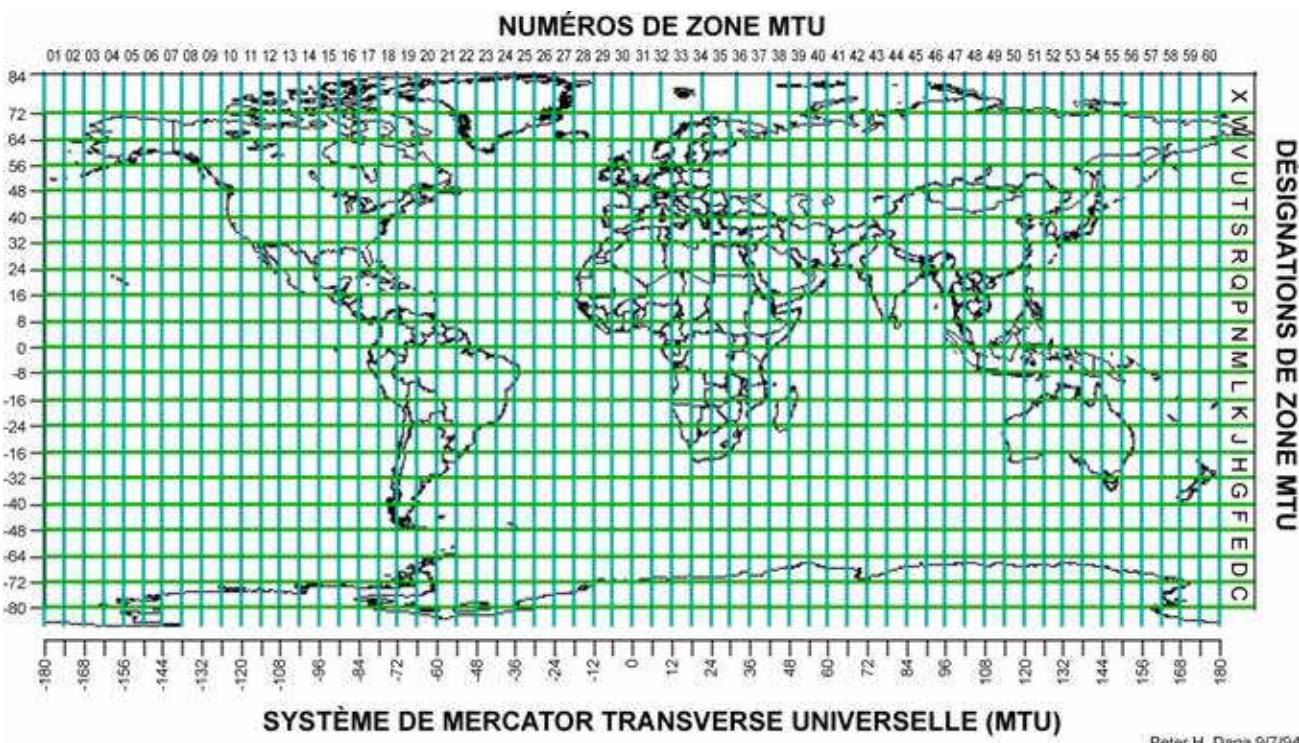
« Geology 350y – Field Studies », Geological Mapping. Extrait le 1^{er} mai 2008 du site <http://instruct.uwo.ca/earth-sci/350y-001/acadimages/utm2.jpg>

Figure 13-5-4 Feuille de quadrillage



« Warner College of Natural Resources », UTM Sub Zones, Droit d'auteur 2007 Colorado State University. Extrait le 2 mai 2008 du site http://welcome.warnercnr.colostate.edu/class_info/nr502/lg3/datums_coordinates/utm.html

Figure 13-5-5 Sous-zones MTU



« Department of Geography, The University of Colorado at Boulder », The Geographer's Craft Project, Droit d'auteur 1999 par Peter H. Dana. Extrait le 1^{er} mai 2008 du site <http://w3.impa.br/~pcezar/cursos/GIS/mapproj.htm>

Figure 13-5-6 Numéros de zone MTU

Chaque ligne de quadrillage à tous les 1 000 m est numérotée.



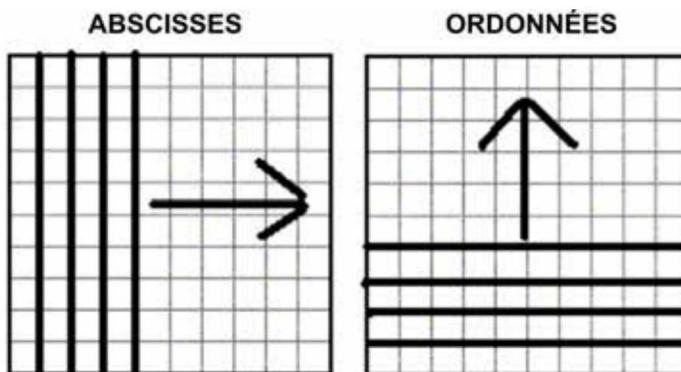
Préparer une carte topographique pour présenter l'information sur les abscisses et les ordonnées.

Abscisses

Les lignes verticales sont numérotées à partir d'une ligne imaginaire située à 500 000 m à l'ouest du méridien central de la zone. Chaque zone débute donc avec la valeur zéro à l'ouest et chaque ligne à 1 000 m en allant vers l'est est numérotée. Chaque numéro de ligne de quadrillage verticale, habituellement un nombre de deux chiffres situé aux extrémités de la ligne, se retrouve dans les marges du bas et du haut. Le numéro complet, représenté avec un E à la fin, est situé dans le coin inférieur gauche. Ce nombre indique à combien de mètres à l'est se trouve la ligne de quadrillage par rapport au point de départ. Ces lignes ou abscisses s'appellent ESTINGS (vers l'est en anglais) parce qu'elles sont numérotées de l'ouest vers l'est.

Ordonnées

La ligne horizontale est numérotée en commençant par la valeur zéro à l'équateur. Dans les marges de gauche et de droite, à la fin de chaque ligne horizontale, il y a deux nombres de deux chiffres. Le nombre complet de mètres à partir de l'équateur, suivi de la lettre N, se trouve en bas à gauche. Ces lignes ou ordonnées s'appellent NORTHINGS (vers le nord en anglais) parce qu'elles sont numérotées de l'équateur vers le nord.



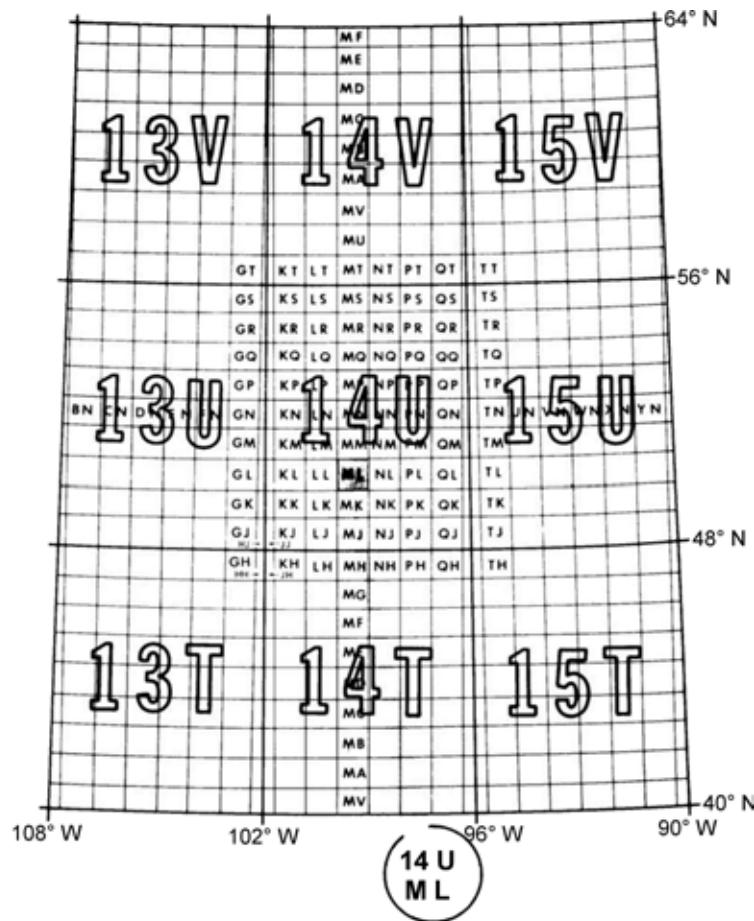
Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13-5-7 Abscisses et ordonnées

Système de référence de la grille militaire (SRGM). Les militaires désignent traditionnellement les lignes de quadrillage en énumérant la forme écourtée des deux nombres de deux chiffres des numéros de ligne de quadrillage. Parce que ces deux numéros de deux chiffres se répètent sur une grande zone (tous les 100 km), les militaires ont établi un code pour chaque carré de 100 km par 100 km. Les codes du Système de référence de la grille militaire proviennent de la projection MTU réduite à des carrés de 100 000 m (comme dans la figure 13-5-8). Le code du Système de référence de la grille militaire se trouve dans la marge de droite sous le numéro de la zone UTM.



Demander aux cadets d'identifier le code SRGM sur la carte topographique.



Ministère de la Défense nationale, Instructions militaires, volume 8 – cartes, dessins topographiques et boussoles, Ministère de la Défense nationale (page 75)

Figure 13-5-8 Disposition du SRGM

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 2

QUESTIONS

- Q1. La projection MTU divise le Canada en bandelettes du nord au sud. Qu'est-ce que ces bandelettes représentent?
- Q2. La surface de la Terre est divisée en combien de zones MTU?
- Q3. Où se trouve l'identificateur du carré de 100 000 m sur une carte topographique?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. La projection MTU qui divise le Canada en bandelettes du nord au sud représente les zones UTM.
- R2. La surface de la Terre est divisée en 60 zones.
- R3. L'identificateur du carré de 100 000 m se trouve dans l'information en marge.

Point d'enseignement 3**Discuter de l'utilisation d'un récepteur GPS en conjonction avec une carte topographique**

Durée : 15 min

Méthode : Exposé interactif



Le PE suivant permettra aux cadets d'acquérir les connaissances sur l'utilisation du récepteur GPS en conjonction avec une carte topographique.

Les exemples fournis correspondent à la carte Trenton, Ontario 1:50 000, n° 31 C/4. Le système de référence pour cette carte est NAD27.

Ces exemples devraient être reproduits à l'aide d'un récepteur GPS et une carte topographique locale de l'endroit. Les cadets auront donc des exemples réalistes et une expérience concrète.



S'assurer que le système de coordonnées du récepteur GPS est réglé au système de référence de la grille militaire.

IDENTIFIER UN SYSTÈME DE GRILLE DE SRGM SUR UN RÉCEPTEUR GPS

Les récepteurs GPS identifieront les coordonnées SRGM lorsqu'ils reconnaîtront l'emplacement, y compris :

- la désignation de zone quadrillée,
- l'identificateur du carré de 100 000 m,
- les coordonnées de quadrillage (coord).



Les récepteurs GPS, selon la marque et le modèle, sont capables de choisir des coordonnées de quadrillage dans un système de référence de la grille militaire précis de 4, 6, 8 et 10 chiffres. Si le récepteur GPS utilisé pour ce PE peut le faire, on suggère de le régler à 6 chiffres.



Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13-5-9 Coordonnées d'un récepteur GPS

Les coordonnées affichées sur les récepteurs GPS de la figure 13-5-9 sont réglés à MRGS. Chaque récepteur GPS est réglé à une donnée cartographique différente pour le même endroit.

Donnée cartographique du récepteur GPS réglée à NAD27	Système de référence du récepteur GPS réglé à NAD83
Les coordonnées sont les suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • désignation de zone de quadrillage – 18 T, • identificateur du carré de 100 000 m – TD, • coord à 10 chiffres – 96785 86748 	Les coordonnées sont les suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • désignation de zone de quadrillage – 18 T, • identificateur de 100 000 m carré – TP, • coord à 10 chiffres – 96830 86973



Prendre note de la différence entre les coordonnées de la même position obtenue au moyen d'un système de référence différent.

PROCESSUS POUR CONFIRMER LES BONNES COORDONNÉES SRGM

Discuter de l'utilisation d'un récepteur GPS pour fonctionner conjointement avec une carte topographique. Pour confirmer que les coordonnées SRGM correspondent à la carte topographique, l'utilisateur devra :

1. Identifier le système de grille de SRGM sur la carte topographique.
2. Trouver la désignation de la zone de quadrillage.
3. Confirmer l'identification du carré de 100 000 m.

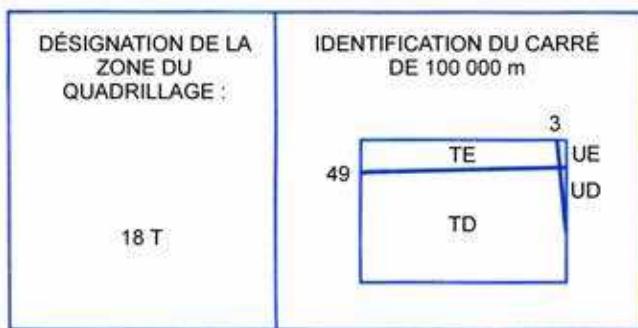
Identifier le système de grille de SRGM sur une carte topographique

La situation du système de grille de SRGM sur les cartes topographiques permet au navigateur d'avoir une autre méthode pour confirmer que le récepteur GPS indique bien les coordonnées qui correspondent à la carte utilisée. Si les coordonnées sont différentes, le navigateur saura que le récepteur GPS est réglé à un autre système de référence et devra l'ajuster pour qu'il donne les bonnes coordonnées.

Trouver la désignation de la zone de quadrillage

L'emplacement de la désignation de la zone de quadrillage se trouve dans l'information qui est dans la marge. La zone pour l'exemple de la figure 13-5-10 est 18 T.

QUADRILLAGE UNIVERSEL TRANSVERSE DE MERCATOR DE MILLE MÈTRES ZONE 18



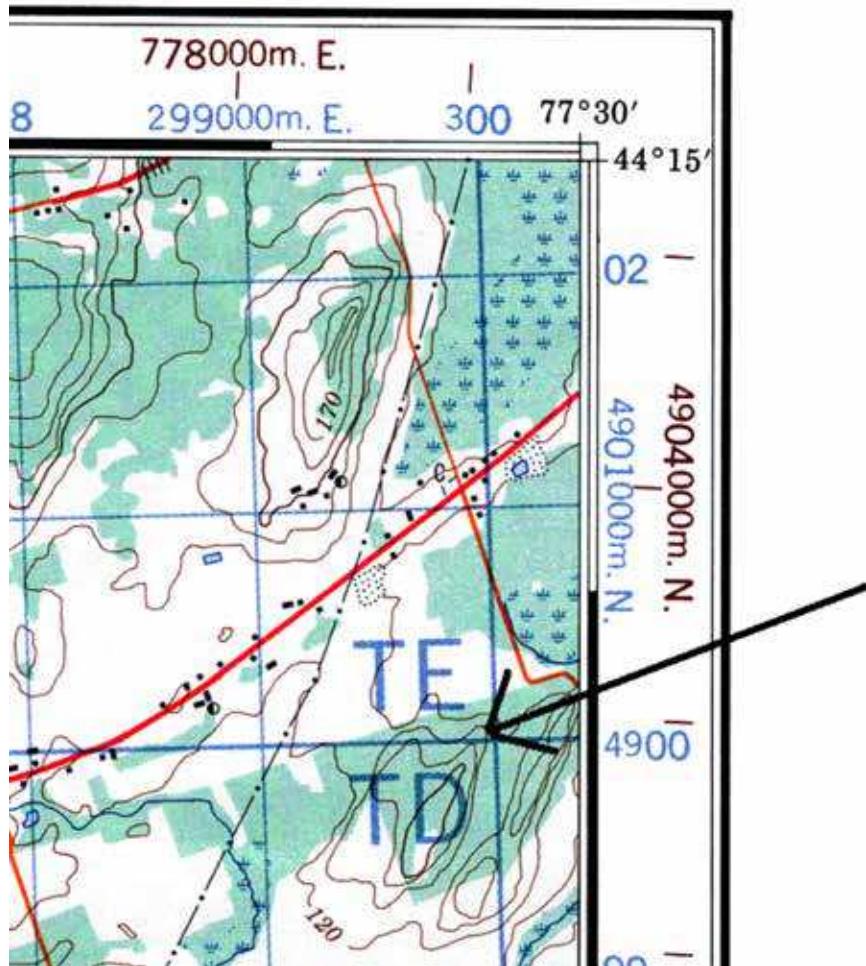
Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13-5-10 Désignation de la zone de quadrillage

Confirmer l'identificateur du carré de 100 000 m

L'identificateur de 100 000 m carré se trouve dans la même information de la marge que la désignation de la zone de quadrillage. L'exemple de la figure 13-5-10 énonce que la carte est adjacente aux identifications 100 000 m carré UE et UD. De plus, lorsque l'identificateur de 100 000 m carré sur une carte topographique rejoint une zone de quadrillage adjacente, l'identificateur sera noté sur la carte, dans le carré de quadrillage 00 00. Ceci est illustré dans la figure 13-5-11.

31 C/4



Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13-5-11 Identificateur du carré de 100 000 m sur une carte topographique

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 3

QUESTIONS

- Q1. Quelles coordonnées SRGM sont identifiées par un récepteur GPS?
- Q2. Quelle est la procédure pour confirmer les bonnes coordonnées SRGM?
- Q3. Où se trouve l'identificateur du carré de 100 000 m sur une carte topographique?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. Le récepteur GPS identifie :
 - (a) la désignation de zone quadrillée,
 - (b) l'identificateur du carré de 100 000 m,
 - (c) les coordonnées de quadrillage (coord).
- R2. La procédure pour confirmer les bonnes coordonnées SRGM est :

- (a) Identifier le système de grille de SRGM sur la carte topographique.
- (b) Trouver la désignation de la zone de quadrillage.
- (c) Confirmer l'identification du carré de 100 000 m.

R3. L'identificateur du carré de 100 000 m se trouve dans l'information en marge sur la carte topographique.

Point d'enseignement 4

Expliquer et démontrer aux cadets comment régler la donnée cartographique sur le récepteur GPS et demander aux cadets de se pratiquer

Durée : 15 min

Méthode : Démonstration et exécution



Pour ce PE, il est recommandé que l'instruction se déroule de la façon suivante :

1. Expliquer et démontrer la compétence entière pendant que les cadets observent.
2. Expliquer et démontrer chaque étape requise pour exécuter la compétence. Surveiller les cadets lorsqu'ils répètent les gestes de chaque étape.
3. Surveiller la performance des cadets pendant qu'ils pratiquent la compétence entière.

Nota : Des instructeurs adjoints peuvent aider à surveiller la performance des cadets.



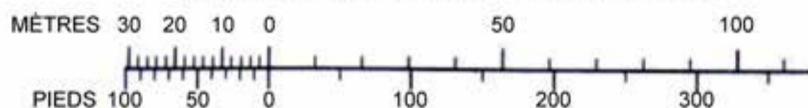
Diviser les cadets en groupes selon le nombre de récepteurs GPS et de cartes topographiques disponibles. Remettre un récepteur GPS et une carte topographique à chacune des équipes.

IDENTIFIER LE SYSTÈME DE RÉFÉRENCE D'UNE CARTE TOPOGRAPHIQUE

La donnée cartographique d'une carte topographique se situe dans le coin inférieur droit de l'information en marge, sous l'échelle de conversion pour les élévations.

ON PEUT SE PROCURER LES RENSEIGNEMENTS SUR
LES REPÈRES GÉODÉSIQUES ET LES BORNES DE LEVÉS HORIZONTAUX
AUPRÈS DE LA DIVISION DES LEVÉS GÉODÉSIQUES, CENTRE CANADIEN DES LEVÉS, OTTAWA.

ÉCHELLE DE CONVERSION D'ÉLÉVATIONS



INTERVALLES ÉQUIDISTANTS DE 10 MÈTRES
ÉLÉVATIONS EN MÈTRES AU-DESSUS DU NIVEAU MOYEN DE LA MER
SYSTÈME DE RÉFÉRENCE NORD-AMÉRICAIN DE 1927
PROJECTION DE MERCATOR TRANSVERSE



Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13-5-12 Système de référence des cartes



Demander aux cadets de localiser la donnée cartographique sur une carte topographique.

ENTRER UNE DONNÉE SUR UN GPS

Pour entrer une donnée sur un GPS :

1. Identifier les données cartographiques de la carte topographique utilisée comme données de référence.
2. Avec le GPS, parcourir le menu « set-up », puis le menu « navigation », et enfin le menu « system » ou « units ».
3. Mettre en évidence la boîte de données de la carte.
4. Faire défiler la liste des données et trouver les données de la carte qui est utilisée.
5. Régler les données exactes.



Pour entrer des données sur le récepteur GPS eXplorist 200 :

1. Mettre le récepteur sous tension.
2. Appuyer sur la touche ENTER.
3. Appuyer sur la touche MENU.
4. Sélectionner les préférences et appuyer sur la touche ENTER.
5. Sélectionner les unités cartographiques et appuyer sur la touche ENTER.
6. Sélectionner le système de référence des cartes et appuyer sur la touche ENTER.
7. Sélectionner le bon système de référence et appuyer sur la touche ENTER.

ACTIVITÉ

Durée : 10 min

OBJECTIF

L'objectif de cette activité est de faire pratiquer les cadets à régler la donnée cartographique de la carte sur un récepteur GPS.

RESSOURCES

- une carte topographique (une par groupe),
- des récepteurs GPS (un par groupe).

DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ

S.O.

INSTRUCTIONS SUR L'ACTIVITÉ

1. Diviser les cadets en groupes selon le nombre de récepteurs GPS et de cartes topographiques disponibles.
2. Remettre un récepteur GPS et une carte topographique à chacune des équipes.
3. Demander aux cadets d'identifier la donnée cartographique sur la carte topographique.
4. Demander à chaque cadet du groupe de mettre sous tension le récepteur GPS et d'entrer la donnée cartographique.
5. Choisir au hasard une donnée cartographique à partir de la liste fournie avec le récepteur GPS et demander à chaque cadet dans le groupe d'entrer une donnée cartographique différente.
6. Si l'exercice se déroule à l'extérieur et qu'il est effectué avec une carte de la région, demander aux cadets d'entrer la bonne donnée cartographique et d'identifier leur position sur cette dernière en utilisant les coordonnées fournies par le récepteur GPS.
7. Une fois qu'ils auront défini leur position, demander aux cadets d'entrer une donnée cartographique différente et de noter la différence de position.
8. Discuter de l'importance d'avoir le bon réglage de la donnée cartographique sur le récepteur GPS lorsque des cartes sont utilisées.

MESURES DE SÉCURITÉ

S.O.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 4

La participation des cadets à l'activité servira de confirmation de l'apprentissage de ce PE.

CONFIRMATION DE FIN DE LEÇON

La participation des cadets à l'entrée d'une donnée cartographique sur le récepteur GPS servira de confirmation de l'apprentissage de cette leçon.

CONCLUSION

DEVOIR/LECTURE/PRATIQUE

S.O.

MÉTHODE D'ÉVALUATION

Cet OCOM est évalué conformément à l'A-CR-CCP-703/PG-002, chapitre 3, annexe B, appendice 5 (COREN 322).

OBSERVATIONS FINALES

L'entrée de la bonne donnée cartographique dans un récepteur GPS assure que la position identifiée sur le GPS va correspondre aux données de la carte utilisée. Le simple fait d'utiliser une différente donnée cartographique lorsque l'on tente d'identifier une position sur un GPS entraînera une erreur au moment de trouver son positionnement sur une carte.

COMMENTAIRES/REMARQUES À L'INSTRUCTEUR

S.O.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- A2-036 A-CR-CCP-121/PT-001 Directeur – Cadets 3. (2003). *Livre de référence des Cadets royaux de l'Armée canadienne*. Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale.
- C2-143 (ISBN 1-58923-145-7) Featherstone, S. (2004). *Outdoor Guide to Using Your GPS*. Chanhassen, Minnesota, Creative Publishing International, Inc.



**CADETS ROYAUX DE
L'ARMÉE CANADIENNE**

ÉTOILE ARGENT

GUIDE PÉDAGOGIQUE



SECTION 6

**OCOM M322.06 – IDENTIFIER UN EMPLACEMENT À L'AIDE D'UN
RÉCEPTEUR DU SYSTÈME DE POSITIONNEMENT GLOBAL (GPS)**

Durée totale :

120 min

PRÉPARATION

INSTRUCTIONS PRÉALABLES À LA LEÇON

Les ressources nécessaires à l'enseignement de cette leçon sont énumérées dans la description de leçon qui se trouve dans l'A-CR-CCP-703/PG-002, chapitre 4. Les utilisations particulières de ces ressources sont indiquées tout au long du guide pédagogique, notamment au PE pour lequel elles sont requises.

Réviser le contenu de la leçon pour se familiariser avec la matière avant d'enseigner la leçon.

S'assurer que les piles des récepteurs du système de positionnement global (GPS) sont complètement rechargées.

Préparer un itinéraire de navigation de six circuits.

DEVOIR PRÉALABLE À LA LEÇON

S.O.

APPROCHE

Une activité pratique a été choisie pour cette leçon, parce que c'est une façon interactive de permettre aux cadets d'identifier un emplacement à l'aide d'un récepteur GPS.

INTRODUCTION

RÉVISION

La révision de cette leçon est tirée de l'OCOM M322.05 (Entrer des données cartographiques dans le récepteur GPS, section 5). Réviser comment utiliser le récepteur GPS pour identifier la position de la façon suivante :

1. confirmer que les données cartographiques exactes sont réglées sur le récepteur GPS;
2. localiser la page de la position géographique sur le récepteur GPS;
3. lire les coordonnées de quadrillage à 10 chiffres et extraire les coordonnées de quadrillage à 6 chiffres des coordonnées de quadrillage à 10 chiffres;
4. tracer les coordonnées de quadrillage à six chiffres sur la carte topographique du secteur.

OBJECTIFS

À la fin de cette leçon, le cadet devra avoir identifié son emplacement à l'aide d'un récepteur GPS.

IMPORTANCE

Il est important que les cadets soient capables d'identifier l'emplacement avec un récepteur GPS car il permet d'obtenir une position plus précise. Le fait que le cadet soit capable d'identifier la position sur un récepteur GPS et transfère cette position sur une carte topographique servira à confirmer son emplacement et lui fournira une référence de secours si le récepteur GPS fait défaut.

Point d'enseignement 1

Demander aux cadets de naviguer sur un itinéraire prédéterminé en utilisant une carte topographique

Durée : 110 min

Méthode : Activité pratique

RENSEIGNEMENTS DE BASE



Les cadets ont appris la matière suivante dans l'OCOM M322.03 (Identifier les composants d'un système de positionnement global [GPS], section 3), l'OCOM M322.04 (Identifier les caractéristiques d'un récepteur du système de positionnement global [GPS], section 4) et l'OCOM M322.05 (Entrer des données cartographiques dans un récepteur GPS, section 5).

Au besoin, effectuer une révision rapide sur :

- les composants d'un récepteur GPS,
- les écrans de navigation du récepteur GPS,
- l'identification des données cartographiques d'une carte topographique;
- l'installation de données cartographiques sur un récepteur GPS.

PARTIES D'UN RÉCEPTEUR GPS

Antenne. Permet au récepteur GPS de recevoir les signaux reçus par satellites.

Écran. L'endroit où tous les renseignements sont affichés.



Certains récepteurs GPS sont munis de flèches (pavé directionnel) qui agissent comme une souris et permettent une utilisation conviviale de l'interface.

Compartiment à piles. Garde en réserve l'alimentation électrique du récepteur.



Les boutons de la liste qui suit sont ceux que l'on retrouve sur le récepteur GPS Magellan eXplorist 200. Les autres marques et modèles de récepteurs GPS peuvent être munis de boutons de fonctions différents. Consulter les guides d'utilisateurs pour connaître les boutons de fonctions d'un récepteur GPS.

Marche/Arrêt. Met en marche et arrête le récepteur.

Éclairage arrière. Allume et éteint le dispositif d'éclairage arrière et modifie l'intensité de l'éclairage.

Entrer. Touche utilisée pour avoir accès aux éléments du menu mis en évidence ou aux options du menu d'une page mises en évidence.

Échappement [ESC]. Annule l'entrée des données. Le bouton d'échappement ferme la fonction en cours d'utilisation et affiche l'écran précédent; elle permet aussi d'afficher les écrans de navigation précédents.

Zoom avant [IN]. Utilisé sur l'écran de la carte pour faire un zoom avant sur la carte affichée. Il est possible de faire un zoom avant de 35 m (100 pieds) sur la carte affichée. Le bouton est aussi utilisé pour parcourir la liste des points de passage lors d'une recherche en mode alphabétique.

Zoom arrière [OUT]. Utilisé sur l'écran pour faire un zoom arrière sur la carte affichée. Il est possible de faire un zoom arrière de 2 736 km (1 700 milles) sur la carte affichée. Le bouton peut aussi être utilisé pour parcourir la liste des points de passage lors d'une recherche en mode alphabétique.

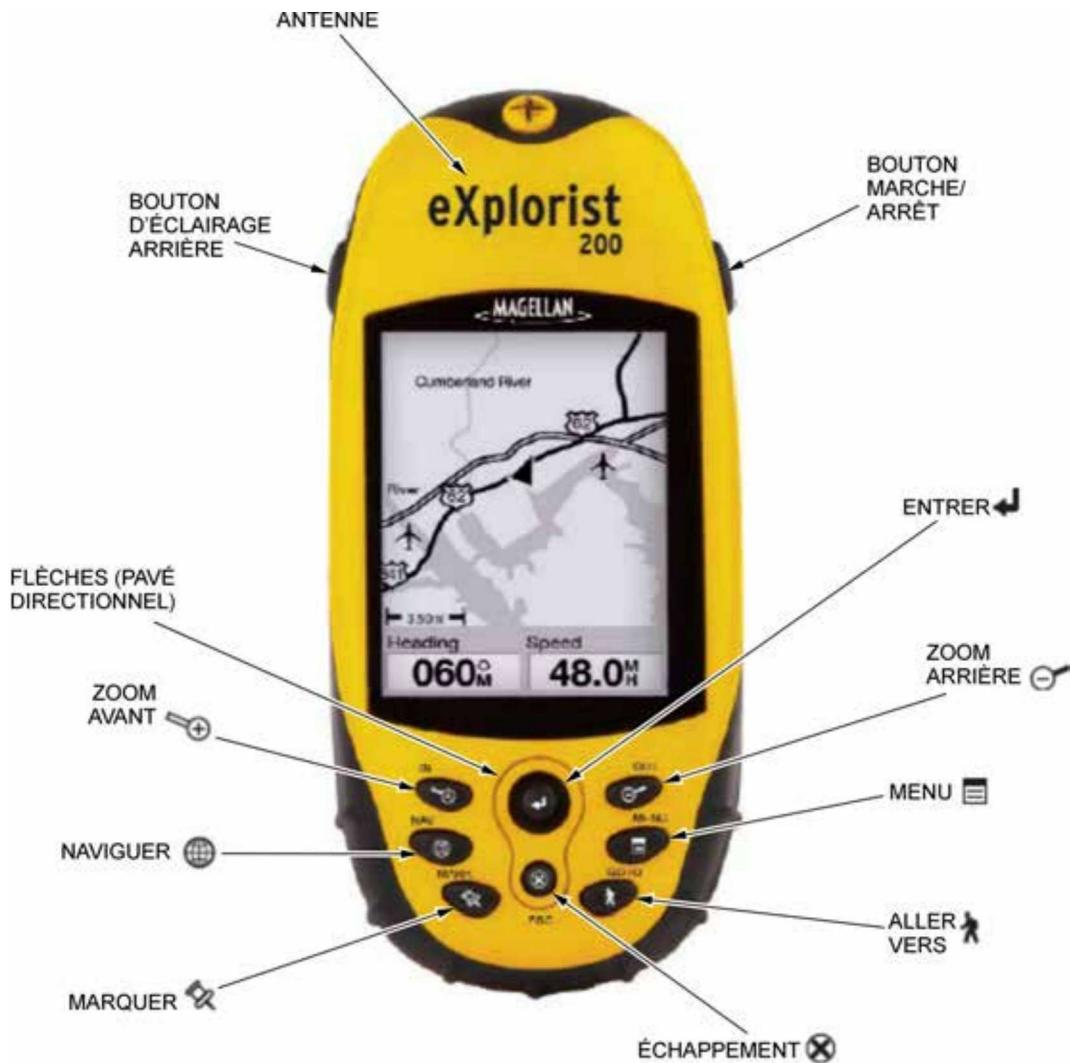
Menu [MENU]. Affiche le menu et les options offertes. Les options peuvent être sélectionnées en utilisant les flèches (pavé directionnel) pour mettre en évidence l'option, puis en appuyant sur le bouton « Entrer » pour y avoir accès.

Naviguer [NAV]. Parcourt les écrans de navigation (écran de carte, écran de boussole, écran de position, écran de satellite).

Marquer [MARK]. Utilisé pour enregistrer la position actuelle comme point de passage. Les points de passage sont enregistrés et gardés en mémoire dans « Mes points d'intérêt ».

Aller vers [GOTO]. Cette fonction permet de créer une route qui va de la position actuelle à une destination choisie sur la base de données POI. On peut aussi créer une route en utilisant le curseur sur la carte en arrière plan en appuyant sur le bouton GOTO sur un point de la carte.

Flèches (pavé directionnel). Déplacent le curseur sur l'écran de la carte. Elles font aussi déplacer la barre de mise en évidence pour sélectionner les options du menu et les champs d'entrée de données.



Thales Navigation, Manuel de référence Magellan eXplorist 200, Thales Nav, Inc. (page 1)

Figure 13-6-1 Récepteur GPS eXplorist 200

ÉCRANS DE NAVIGATION DU RÉCEPTEUR GPS



Les récepteurs GPS peuvent présenter l'information de façons différentes, selon les modèles. Identifier les écrans qui sont semblables à ceux compris dans ce PE.

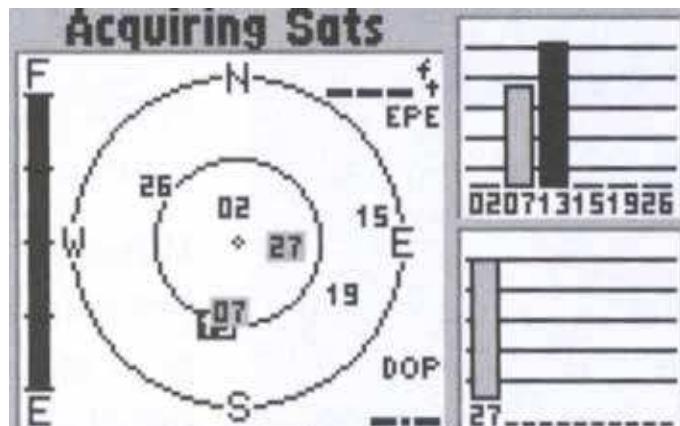
Nota : Le terme « Page » se rapporte aux différents écrans que l'utilisateur peut faire défiler pour trouver divers renseignements sur le récepteur GPS.

État du satellite. L'écran « état de satellite » affiche l'acquisition de satellites (la force du signal et la géométrie des satellites) et la progression du transfert de données venant du satellite. Le récepteur cherche toujours les satellites. L'affichage de la page d'état de satellite donne une image graphique de l'activité.

Quand de nouveaux satellites font leur apparition, une nouvelle barre apparaît dans le graphique. Les barres qui étaient pleines il y a quelques minutes disparaissent au fur et à mesure que les satellites passent au-dessus de l'horizon. Si un satellite est suivi, mais non utilisé, la barre sera vide. Sur les récepteurs GPS munis du Système de renforcement à couverture étendue (WAAS), la force du signal satellite WAAS est indiquée

sur sa propre barre sur le graphique. Les récepteurs GPS affichent habituellement sur cette page l'information suivante :

- les puissances des signaux reçus par satellite,
- la puissance de la pile,
- l'erreur de position estimée.

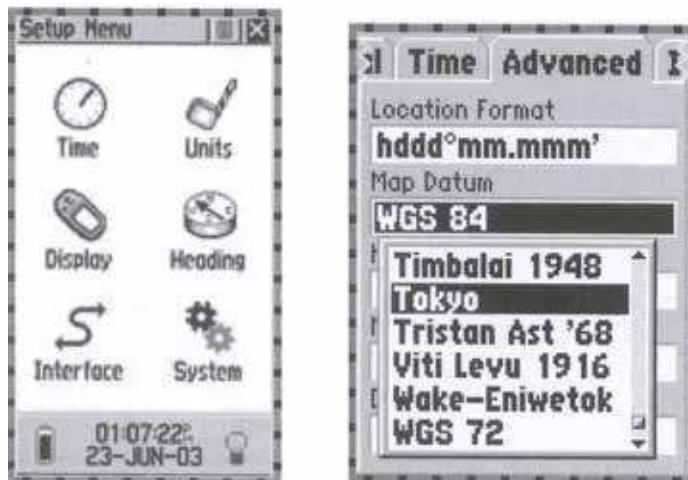


S. Featherstone, Outdoor Guide to Using Your GPS, Creative Publishing International, Inc. (page 45)

Figure 13-6-2 Page d'état du satellite

Menu [MENU]. Cette page permet de personnaliser le récepteur GPS. Tous les champs de données peuvent être modifiés pour donner à l'utilisateur l'information qu'il souhaite obtenir : points de passage, routes, temps et vitesse, etc. Les récepteurs GPS affichent habituellement l'information suivante sur cette page :

- les options de personnalisation pour le récepteur GPS,
- les points de passage et les itinéraires,
- les données cartographiques.



S. Featherstone, Outdoor Guide to Using Your GPS, Creative Publishing International, Inc. (page 54)

Figure 13-6-3 Page d'index

Position. La page de position sert à confirmer les coordonnées, les données cartographiques, l'heure, la date et l'erreur de position estimée. Cette page n'est pas souvent utilisée, seulement pour de courts instants lors

de la planification ou après avoir enregistré un point de passage. Aucun graphique « faciles à comprendre », tel que la boussole, ne sont affichés.

Après avoir fait l'acquisition d'un nombre suffisant de satellites pour pouvoir naviguer, plusieurs récepteurs GPS affichent automatiquement la page de positionnement ou la page de la carte. En plus de l'information énoncée ci-dessus, un utilisateur peut trouver la vitesse actuelle, la direction et un totaliseur partiel. Il est possible de modifier l'information affichée sur certains récepteurs GPS.



S. Featherstone, Outdoor Guide to Using Your GPS, Creative Publishing International, Inc. (page 46)

Figure 13-6-4 Page de position

Navigation à la boussole. Cette page montre la direction actuellement suivie (route) par rapport à la direction vers le point de destination (l'azimut). La page affiche la distance et le temps qu'il reste à parcourir avant d'arriver à destination. Cette page est utilisée plus fréquemment pour la navigation d'un point à l'autre ou pour la navigation autour d'un obstacle.



Il ne faut pas confondre le graphique d'une boussole numérique avec une vraie boussole. Malgré leur grande ressemblance, elles peuvent donner une lecture différente parce que le récepteur GPS ne peut afficher la direction s'il n'y a pas de mouvement. Se reporter au guide de l'utilisateur pour voir si la boussole est une boussole électronique capable d'identifier l'azimut en position immobile.



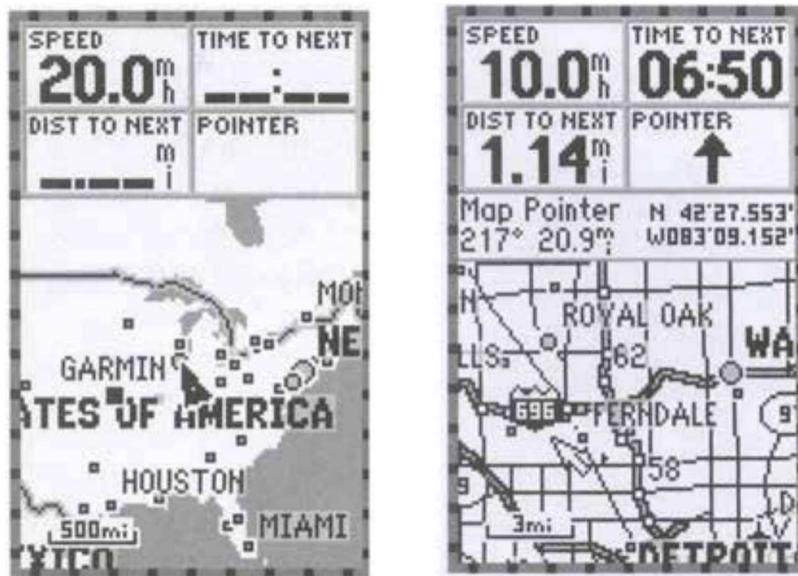
S. Featherstone, Outdoor Guide to Using Your GPS, Creative Publishing International, Inc. (page 47)

Figure 13-6-5 Page de navigation à la boussole

Carte. Cette page donne la position. Un GPS sans carte intégrée donne la position d'une personne par rapport à un autre point de passage. Un récepteur GPS muni d'une carte intégrée donne la position d'une personne par rapport à un point de repère, tel que des routes, des villes et des plans d'eau. Un récepteur GPS avec des cartes téléchargeables donne la position d'une personne par rapport aux rues des villes et aux détails topographiques.

L'avantage d'une telle représentation est qu'elle permet d'identifier la position actuelle en se basant sur les détails topographiques de la carte plutôt que sur des coordonnées seulement. Selon le niveau de zoom, illustré au bas de la page, ces détails peuvent être des routes, des villes ou des continents entiers.

La page de la carte permet à l'utilisateur de localiser avec précision où il se situe et de créer un point de passage. En plaçant le curseur sur un détail et en appuyant sur le bouton « Entrer » ou « Marquer », l'utilisateur peut facilement se créer une route. La page de la carte peut aussi servir de carnet d'adresses. Il est possible d'afficher de l'information (numéros de téléphone, adresses, information de navigation), en déplaçant le curseur sur un certain point de passage et en appuyant sur le bouton « Entrer ».



S. Featherstone, *Outdoor Guide to Using Your GPS*, Creative Publishing International, Inc. (page 50)

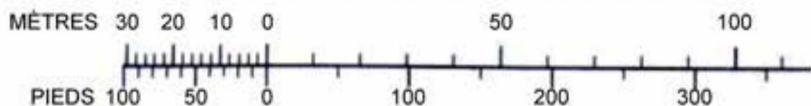
Figure 13-6-6 Page de carte

IDENTIFIER LES DONNÉES CARTOGRAPHIQUES D'UNE CARTE TOPOGRAPHIQUE

Les données cartographiques d'une carte topographique se situent dans le coin inférieur droit de l'information en marge, sous l'échelle de conversion pour les élévations.

ON PEUT SE PROCURER LES RENSEIGNEMENTS SUR
LES REPÈRES GÉODÉSIQUES ET LES BORNES DE LEVÉS HORIZONTAUX
AUPRÈS DE LA DIVISION DES LEVÉS GÉODÉSIQUES, CENTRE CANADIEN DES LEVÉS, OTTAWA.

ÉCHELLE DE CONVERSION D'ÉLÉVATIONS



INTERVALLES ÉQUIDISTANTS DE 10 MÈTRES
ÉLÉVATIONS EN MÈTRES AU-DESSUS DU NIVEAU MOYEN DE LA MER
SYSTÈME DE RÉFÉRENCE NORD-AMÉRICAIN DE 1927
PROJECTION DE MERCATOR TRANSVERSE

Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13-6-7 Données cartographiques

Demander aux cadets de localiser les données cartographiques sur une carte topographique.



ENTRER DES DONNÉES SUR UN GPS

Pour entrer des données sur un GPS :

1. Identifier les données cartographiques de la carte topographique utilisée comme données de référence.
2. Avec le GPS, parcourir le menu « set-up », puis le menu « navigation », et enfin le menu « system » ou « units ».
3. Mettre en évidence la boîte de données de la carte.
4. Faire défiler la liste des données et trouver les données de la carte qui est utilisée.
5. Régler les données exactes.



Pour entrer des données sur le récepteur GPS eXplorist 200 :

1. Mettre le récepteur sous tension.
2. Appuyer sur le bouton ENTRER.
3. Appuyer sur le bouton MENU.
4. Sélectionner les préférences et appuyer sur le bouton ENTRER.
5. Sélectionner les unités cartographiques et appuyer sur le bouton ENTRER.
6. Sélectionner les données cartographiques et appuyer sur le bouton ENTRER.
7. Sélectionner les bonnes données cartographiques et appuyer sur le bouton ENTRER.

EXTRAIRE DES COORDONNÉES DE QUADRILLAGE À SIX CHIFFRES DES COORDONNÉES DE QUADRILLAGE À 10 CHIFFRES

Les coordonnées de quadrillage à 10 chiffres données par un récepteur GPS sont précises à 1 m. Pour extraire les 6 chiffres des coordonnées de quadrillage à 10 chiffres, il faut comprendre comment fonctionnent les chiffres.

CHIFFRES INDICUÉS DES COORDONNÉES DE QUADRILLAGE		
Définition	Abscisse	Ordonnée
Des coordonnées de quadrillage de 10 chiffres précis au mètre près sont indiquées de la façon suivante :	96779	86744
Des coordonnées de quadrillage de 8 chiffres précis à 10 mètres près sont indiquées de la façon suivante :	9677	8674
Des coordonnées de quadrillage de 6 chiffres précis à 100 mètres près des mêmes coordonnées seraient indiquées de la façon suivante :	967	867
Des coordonnées de quadrillage de 4 chiffres précis à 1000 mètres près des mêmes coordonnées seraient indiquées de la façon suivante :	96	86

Comme il est indiqué dans le tableau ci-dessus, les coordonnées de quadrillage de 10 chiffres comprennent deux ensembles de chiffres. Les cinq premiers chiffres correspondent aux abscisses et les cinq derniers correspondent aux ordonnées. Lorsque des coordonnées de quadrillage sont prises d'un récepteur GPS, il est important d'identifier les 10 chiffres et d'extraire les trois premiers chiffres de la partie des abscisses et les

trois premiers chiffres de la partie des ordonnées (p. ex., **96770 86744**). Les coordonnées de quadrillage à 6 chiffres peuvent ensuite être relevées sur une carte en tant que coordonnées de quadrillage 967 867.

IDENTIFIER LE SYSTÈME DE QUADRILLAGE DES COORDONNÉES SUR LA PROJECTION DE MERCATOR SUR UN RÉCEPTEUR GPS



Les exemples fournis correspondent à la carte Trenton, Ontario 1:50 000, n° 31 C/4. Les données cartographiques pour cette carte sont NAD27.

Ces exemples devraient être reproduits à l'aide d'un récepteur GPS et une carte topographique locale de l'emplacement. Les cadets auront donc des exemples réalistes et une expérience concrète.



S'assurer que le système de coordonnées du récepteur GPS est réglé au système de référence de la grille militaire (SRGM).

Les récepteurs GPS identifieront les coordonnées sur la projection de Mercator lorsqu'ils reconnaîtront l'emplacement, y compris :

- la désignation de zone quadrillée,
- l'identificateur de carré de 100 000 m,
- les coordonnées de quadrillage.



Les récepteurs GPS, selon la marque et le modèle, sont capables de sélectionner un SRGM précis de 4, 6, 8 et 10 chiffres. Si le récepteur GPS utilisé pour ce PE peut le faire, on suggère de le régler à 6 chiffres.



Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13-6-8 Coordonnées du récepteur GPS

Les coordonnées affichées sur les récepteurs GPS à la figure 13-6-8 sont réglés au MRGS. Chaque récepteur GPS est réglé avec des données cartographiques différentes pour le même emplacement.

Données cartographiques du récepteur GPS réglées à NAD27	Données cartographiques du récepteur GPS réglées à NAD83
<p>Les coordonnées sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • désignation de zone quadrillée – 18T • identificateur de carré de 100 000 m – TD, • coordonnées de quadrillage à 10 chiffres – 96785 86748 	<p>Les coordonnées sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • désignation de zone quadrillée – 18T • identificateur de carré de 100 000 m – TP, • coordonnées de quadrillage à 10 chiffres – 96830 86973



Remarquer la différence entre les coordonnées du même emplacement en utilisant des données différentes.

PROCESSUS DE CONFIRMATION DES COORDONNÉES ADÉQUATES SUR LA PROJECTION DE MERCATOR

Discuter de l'utilisation d'un récepteur GPS pour fonctionner conjointement avec une carte topographique. Pour confirmer que les coordonnées sur la projection de Mercator correspondent avec la carte topographique, l'utilisateur devra :

1. Identifier le système de quadrillage des coordonnées sur la projection de Mercator sur la carte topographique.

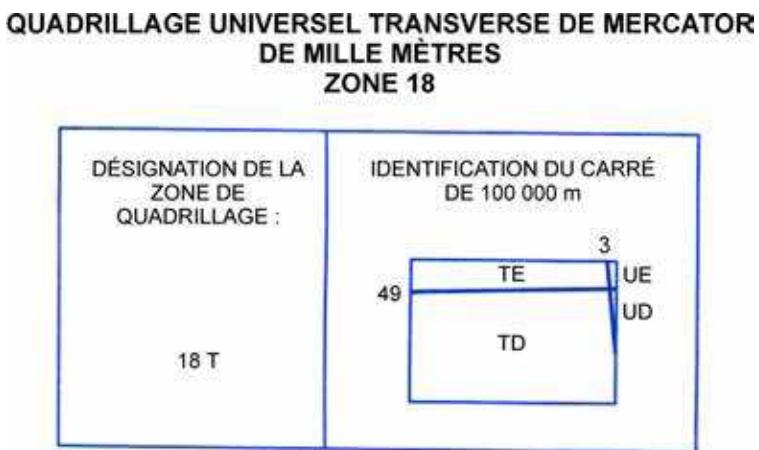
2. Trouver la désignation de la zone de quadrillage.
3. Confirmer l'identificateur du carré de 100 000 m.

Identifier le système de quadrillage des coordonnées sur la projection de Mercator sur une carte topographique

L'emplacement du système de quadrillage des coordonnées sur la projection de Mercator sur les cartes topographiques permet au navigateur d'avoir une autre méthode pour confirmer que le récepteur GPS indique bien les coordonnées qui correspondent à la carte utilisée. Si les coordonnées sont différentes, le navigateur saura que le récepteur GPS est réglé à d'autres données et devra l'ajuster pour qu'il donne les bonnes coordonnées.

Trouver la désignation de la zone de quadrillage

L'emplacement de la désignation de la zone de quadrillage se retrouve dans l'information qui se trouve dans la marge. La zone pour l'exemple de la figure 13-6-10 est 18 T.



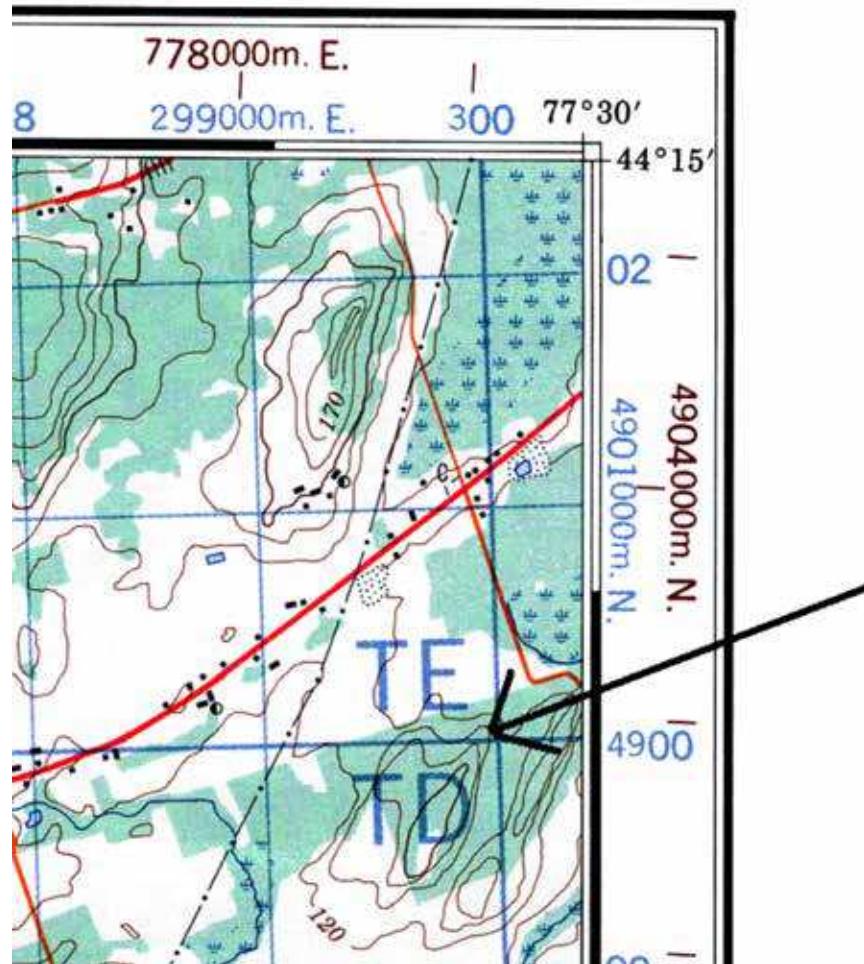
Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13-6-9 Désignation de la zone de quadrillage

Confirmer l'identificateur du carré de 100 000 m.

L'identificateur du carré de 100 000 m se trouve dans la même information en marge que la désignation de la zone de quadrillage. L'exemple de la figure 13-6-9 indique que la carte est adjacente aux identifications du carré de 100 000 m UE et UD. De plus, lorsque l'identificateur du carré de 100 000 m sur une carte topographique rejoint une zone de quadrillage adjacente, l'identificateur sera noté sur la carte, dans le carré de quadrillage 00 00. Ceci est illustré à la figure 13-6-10.

31 C/4



Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13-6-10 Identificateur du carré de 100 000 m sur une carte topographique

ACTIVITÉ

OBJECTIF

L'objectif de cette activité est que les cadets identifient un emplacement à l'aide d'un récepteur GPS et transfèrent cette position sur une carte topographique.

RESSOURCES

- un récepteur GPS,
- une carte topographique du secteur,
- une boussole,
- des stylos et des crayons,
- une trousse de premiers soins,
- l'équipement de communication.

DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ

1. Préparer un itinéraire ne dépassant pas 6 km (3.7 milles) le long d'un terrain de classe 1 ou 2.
2. Le long de l'itinéraire, marquer six points de référence spécifiques. Noter les coordonnées de quadrillage à six chiffres de la carte topographique et les coordonnées de quadrillage de dix chiffres du récepteur GPS pour chaque point.

INSTRUCTIONS SUR L'ACTIVITÉ

1. Diviser les cadets en groupes d'au plus six personnes.
2. Attribuer à chaque cadet du groupe l'un des six points de contrôle.
3. Demander à chaque cadet de diriger le groupe vers le point de contrôle qui lui est attribué en naviguant avec une carte topographique.
4. Avant d'avancer vers le prochain point de référence de la séquence, demander au cadet désigné d'identifier son emplacement actuel en utilisant les coordonnées de quadrillage à six chiffres d'une carte topographique.
5. Au point de contrôle, demander au cadet d'identifier la position à l'aide d'un récepteur GPS, y compris :
 - (a) confirmer que les données cartographiques exactes sont réglées sur le récepteur GPS;
 - (b) localiser la page de la position géographique sur le récepteur GPS et confirmer :
 - (1) que la zone de quadrillage est la même que celle imprimée sur la carte topographique,
 - (2) que les identificateurs du carré de 100 000 m sont les mêmes;
 - (c) lire les coordonnées de quadrillage courantes à dix chiffres et extraire les coordonnées de quadrillage à six chiffres;
 - (d) tracer les coordonnées de quadrillage à six chiffres sur la carte topographique du secteur.
6. Confirmer que les coordonnées de quadrillage à six chiffres tracées correspondent au point de référence attribué.



Ne pas oublier que les coordonnées de quadrillage à six chiffres sont précises à 100 m près. Les coordonnées de quadrillage doivent être dans les 100 m de l'emplacement réel du groupe.

MESURES DE SÉCURITÉ

Du matériel de communication et de premiers soins doit être transporté par chaque groupe en cas d'urgence.

CONCLUSION

DEVOIR/LECTURE/PRATIQUE

S.O.

MÉTHODE D'ÉVALUATION

Cet OCOM est évalué conformément aux instructions de l'A-CR-CCP-703/PG-002, chapitre 3, annexe B, appendice 5 (COREN 322).

OBSERVATIONS FINALES

Être capable d'utiliser un récepteur GPS pour identifier une position et tracer cette position sur une carte donne aux cadets un autre moyen de confirmer la position et atteste l'emplacement des cadets dans le cas d'une défaillance du récepteur GPS.

COMMENTAIRES/REMARQUES À L'INSTRUCTEUR

Le COREN 322 doit être prévu la même fin de semaine que l'EEC sur la survie et sur le campement lors d'une fin de semaine.

L'itinéraire doit comprendre un terrain de catégorie 1 ou 2 et ne doit pas dépasser une distance de 4 km (2.5 milles).

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- A2-036 A-CR-CCP-121/PT-001 Directeur – Cadets 3. (2003). *Livre de référence des Cadets royaux de l'Armée canadienne*. Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale.
- C2-143 (ISBN 1-58923-145-7) Featherstone, S. (2004). *Outdoor Guide to Using Your GPS*. Chanhassen, Minnesota, Creative Publishing International, Inc.

CETTE PAGE EST INTENTIONNELLEMENT LAISSÉE EN BLANC



**CADETS ROYAUX DE
L'ARMÉE CANADIENNE**

ÉTOILE ARGENT

GUIDE PÉDAGOGIQUE



SECTION 7

OCCOM C322.01 – PRATIQUER LA NAVIGATION À TITRE DE MEMBRE D'UN PETIT GROUPE

Durée totale :	90 min
----------------	--------

PRÉPARATION

INSTRUCTIONS PRÉALABLES À LA LEÇON

Les ressources nécessaires à l'enseignement de cette leçon sont énumérées dans la description de leçon qui se trouve dans l'A-CR-CCP-703/PG-002, chapitre 4. Les utilisations particulières de ces ressources sont indiquées tout au long du guide pédagogique, notamment au PE pour lequel elles sont requises.

Réviser le contenu de la leçon pour se familiariser avec la matière avant d'enseigner la leçon.

Réviser les activités du PE 2 pour confirmer les ressources locales requises et préparer l'itinéraire à utiliser y compris les coordonnées de quadrillage et les azimuts.

Préparer un itinéraire en fonction de la région et de l'activité.

Si des instructeurs adjoints ne sont pas disponibles, déterminer un azimut de sécurité à un emplacement connu.

DEVOIR PRÉALABLE À LA LEÇON

S.O.

APPROCHE

L'exposé interactif a été choisi pour le PE 1 afin d'expliquer les procédures et de montrer l'application des règles de l'exercice de navigation.

Une activité pratique a été choisie pour le PE 2, parce que c'est une façon interactive qui permet aux cadets de pratiquer la navigation dans un environnement sécuritaire et contrôlé. Cette activité contribue à une bonne condition physique et au perfectionnement des compétences et des connaissances en navigation dans un environnement amusant et stimulant.

La discussion de groupe a été choisie pour le PE 3, parce qu'elle permet aux cadets d'interagir avec leurs pairs et de partager leurs connaissances, leurs expériences, leurs opinions et leurs sentiments sur l'instruction de navigation.

INTRODUCTION

RÉVISION

S.O.

OBJECTIFS

À la fin de cette leçon, le cadet doit avoir pratiqué la navigation en tant que membre d'un petit groupe.

IMPORTANCE

Il est important pour les cadets de pratiquer les compétences de navigations enseignées dans l'étoile argent à l'aide d'une carte, une boussole et un récepteur GPS. La participation dans ces activités contribue au perfectionnement des compétences et des connaissances de la navigation dans un environnement amusant et stimulant. Les cadets dépendent de ces compétences tout au long de l'instruction sur les expéditions et la navigation.

Point d'enseignement 1

Assister à une séance d'information sur la sécurité

Durée : 10 min

Méthode : Exposé interactif



Ce briefing est donné en vue de communiquer des renseignements indispensables et de répondre aux questions relativement à la conduite sécuritaire d'une activité de navigation, y compris :

- les mesures qu'on peut prendre si ces renseignements se perdent, les mesures peuvent comprendre :
 - retourner au dernier poste de contrôle;
 - utiliser une radio, s'il y en a de disponible;
 - suivre un azimut de sécurité à un emplacement connu;
- un temps limite de 55 minutes pour l'activité;
- des limites établies pour la conduite de l'activité;
- des règles et des procédures de sécurité pour l'activité;
- un exposé des faits portant sur l'activité en cours.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 1

QUESTIONS

Q1. Quelles mesures doit-on prendre si un groupe se perd?

Q2. Quel est le temps limite de cette activité?

Q3. Quelles sont les limites de cette activité?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. Si un groupe se perd, il doit retourner au point de repère précédent, utiliser une radio, s'il y en a de disponible ou suivre un azimut de sécurité jusqu'à un emplacement connu.
- R2. Cette activité ne durera pas plus de 55 minutes.
- R3. Les réponses à cette question varient selon le secteur local utilisé.

Point d'enseignement 2**Demander aux cadets de participer à une activité de navigation**

Durée : 55 min

Méthode : Activité pratique



Diriger une des activités suivantes dans le temps alloué. Si le temps le permet, diriger toutes les activités. Se préparer à l'avance pour chaque activité en utilisant les ressources disponibles.

SENTIER DE NAVIGATION

Les cadets recevront une carte, une boussole et un récepteur GPS. À l'arrivée à chaque point, les cadets recevront des directives d'un membre du personnel voyageant avec le groupe ou attendant le groupe à un poste de contrôle. (azimut magnétique ou azimut de quadrillage et distance en mètres ou en pas) pour poursuivre d'un poste de contrôle au suivant. Le parcours consistera en un minimum de six circuits, d'environ 100 à 200 mètres de long. Lorsqu'un groupe arrive à un poste de contrôle, il compare les coordonnées de quadrillage (coord) sur la carte avec ceux qui sont sur le récepteur GPS, détermine la distance jusqu'au poste de contrôle et reçoit des directives pour se rendre au prochain poste de contrôle. Le groupe ayant les coordonnées de quadrillage et la distance les plus précises et le temps le plus rapide entre les postes de contrôle est le groupe gagnant.

ÉNIGME DE NAVIGATION

À l'aide d'une carte, d'une boussole et d'un récepteur GPS, les cadets navigueront vers des points prédéterminés sur la carte. Le parcours consistera en un minimum de six circuits, d'environ 100 à 200 mètres de long. En suivant les indices fournis, lorsque chaque groupe arrive au poste de contrôle, il enregistre les coordonnées de quadrillage sur le récepteur GPS (pour s'assurer d'être allés à chaque poste de contrôle) et reçoit des indices (azimut magnétique, coord, ou distance) le conduisant vers un autre poste de contrôle. Les indices devraient faire penser aux cadets d'utiliser leurs habiletés de navigation pour trouver le prochain poste de contrôle. Le groupe qui trouve le plus de postes de contrôle en prenant le moins de temps possible est le groupe gagnant.

PHOTO D'ARRIVÉE

Créer une feuille avec de 12 à 20 points de repère proéminents mais relativement petits à l'intérieur de la zone immédiate du secteur d'entraînement des cadets. À chaque point de repère devrait être attribuée une valeur en pointage basée sur la difficulté de trouver l'objet. Les instructions doivent comprendre le Repère (NAD 83) et le système de référence (SRGM) à mettre sur le GPS. Les groupes de cadets iront ensuite chercher le point de repère terrestre et dès qu'ils en trouveront un, ils enregistreront les coordonnées de quadrillage SRGM de 10 chiffres de l'objet. Le groupe qui donne les bonnes coordonnées de quadrillage des points de repère pour accumuler le plus haut pointage dans le temps alloué gagne.



Dépendant du terrain sélectionné et de la complexité des instructions de navigation, un sentier de navigation peut être aussi facile ou aussi difficile que vous souhaitez le faire.

ACTIVITÉ 1 – SENTIER DE NAVIGATION

OBJECTIF

L'objectif de l'activité du sentier de navigation est que les cadets, en tant que membre d'un petit groupe, utilisent l'instruction de navigation enseignée lors du programme d'étoile argent.

RESSOURCES

- des récepteurs GPS (un par groupe),
- des cartes topographiques de la région (une par groupe),
- des boussoles (une par groupe),
- un itinéraire de navigation prédéterminé.

DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ

Marquer clairement les lignes de départ et d'arrivée.

INSTRUCTIONS SUR L'ACTIVITÉ



Pour maintenir l'intérêt, changer le type d'azimut et les directives de distance pour chaque poste de contrôle (p. ex., magnétique ou grille, en pas ou en mètres).

1. Diviser les cadets en autant de groupes qu'il y a de récepteurs GPS disponibles.
2. Remettre à chaque groupe une carte, une boussole et un récepteur GPS.
3. Faire tracer l'azimut et la distance sur la carte par le cadet qui est le chef du groupe.
4. Faire partir les groupes à des intervalles de deux minutes et inscrire les temps de départ.
5. Faire enregistrer par les cadets les coordonnées de quadrillage et la distance pour chaque circuit.
6. Demander aux cadets d'être chef du groupe à tour de rôle, pour que chacun puisse en être le chef au moins une fois.
7. Noter le temps d'arrivée de chaque groupe.
8. Comparer les résultats des groupes.
9. Le groupe ayant les coordonnées de quadrillage et la distance entre les postes de contrôle les plus précises et le temps le plus rapide est le groupe gagnant.



Selon la disponibilité, employer un instructeur adjoint à chaque poste de contrôle pour répondre aux questions et empêcher que les groupes se suivent ou qu'ils partagent les réponses.

MESURES DE SÉCURITÉ

S.O.

ACTIVITÉ 2 – ÉNIGME DE NAVIGATION

OBJECTIF

L'objectif de l'activité de l'énigme de navigation est de demander aux cadets, en tant que membres d'un petit groupe, d'utiliser leurs habiletés de navigation pour trouver autant de postes de contrôle que possible.

RESSOURCES

- des récepteurs GPS (un par groupe),
- des cartes topographiques (une par groupe),
- des boussoles (une par groupe),
- un itinéraire de navigation prédéterminé.

DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ

- Marquer clairement les lignes de départ et d'arrivée.
- Placer un indice à chaque point pour orienter les groupes vers le prochain point.

INSTRUCTIONS SUR L'ACTIVITÉ



Pour maintenir l'intérêt, les indices ne devraient pas être trop faciles ni trop difficiles pour que les cadets trouvent chaque poste de contrôle. Disposer les indices de façon à éviter que les groupes se suivent ou qu'ils partagent des réponses.

1. Diviser les cadets en autant de groupes qu'il y a de récepteurs GPS disponibles.
2. Remettre à chaque groupe une carte, une boussole et un récepteur GPS.
3. Remettre l'indice du premier poste de contrôle au cadet qui dirige le groupe.
4. Faire partir les groupes à des intervalles de deux minutes et inscrire les temps de départ.
5. Sur une feuille de papier, demander aux cadets d'inscrire les indices dans l'ordre qu'ils passent les postes de contrôle.
6. Demander aux cadets d'être le chef du groupe à tour de rôle, pour que chacun puisse en être le chef au moins une fois.
7. Ramasser les feuilles et inscrire le temps d'arrivée de chaque groupe.
8. Le groupe qui trouve le plus de postes de contrôle en prenant le moins de temps possible est le groupe gagnant.



Si possible, utiliser un instructeur adjoint à chaque poste de contrôle pour donner l'indice suivant aux cadets et répondre aux questions.

MESURES DE SÉCURITÉ

S.O.

ACTIVITÉ 3 – PHOTO D'ARRIVÉE

OBJECTIF

L'objectif de l'activité de la photo d'arrivée est que les cadets, en tant que membres d'un petit groupe, utilisent un GPS pour trouver une série de coordonnées de quadrillage de 10 chiffres.

RESSOURCES

- des récepteurs GPS (un par groupe),
- des feuilles de l'activité de recherche-photo qui comprend de 12 à 20 photos de point de repère et de l'information sur la programmation du GPS (une par groupe),

DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ

- Créer une feuille d'activité pour l'activité de recherche-photo qui comprend de 12 à 20 photos de points de repère proéminents dans la région où se déroule l'entraînement. Les points de repère devraient être assez petits pour que des coordonnées de quadrillage précises puissent être obtenues pour l'emplacement (+/- 15 mètres), par ex., une affiche d'intersection de rues, un cénotaphe de la Légion, une enseigne publicitaire, etc. Les points de repère ne doivent pas se trouver sur des propriétés privées sans l'autorisation expresse du propriétaire. La feuille doit aussi comprendre la bonne information de programmation du GPS, p. ex., le Repère (NAD 83) et le système de grille (SRGM).
- Créer une feuille-réponse en utilisant un GPS avec la même information de programmation que celle inscrite sur la feuille d'activité de l'activité de recherche-photo.
- Déterminer un temps limite pour l'activité, y compris un système de pénalité de pointage pour les arrivées tardives.
- S'assurer que les récepteurs GPS ne sont pas programmés avec la même information que celle inscrite sur la feuille d'activité de l'activité de recherche-photo.
- Déterminer un lieu d'arrivée.

INSTRUCTIONS SUR L'ACTIVITÉ



Pour maintenir l'intérêt, la difficulté de trouver les points de repère devrait varier et la valeur du pointage devrait être basée sur la difficulté, p. ex., la distance ou l'obscurité à distinguer le point de repère.

- Diviser les cadets en autant de groupes qu'il y a de récepteurs GPS disponibles.
- Remettre à chaque groupe une feuille d'activité pour l'activité de recherche-photo et un récepteur GPS.
- Demander aux cadets de choisir un pair qui sera le chef du groupe.
- Les groupes peuvent commencer en même temps ou avec des intervalles, selon le nombre de groupes.
- Demander aux cadets d'inscrire sur une feuille de papier les coordonnées de chaque point de repère lorsqu'ils le trouvent.
- Demander aux cadets d'utiliser le GPS à tour de rôle pour identifier les coordonnées de quadrillage.

7. Recueillir les feuilles et noter le pointage en déduisant s'il y a lieu les pénalités de temps pour chaque groupe.
8. Le groupe qui a le plus haut pointage est le groupe gagnant.

MESURES DE SÉCURITÉ

Les cadets doivent être informés des limites dont ils doivent tenir compte pour éviter tout obstacle ou passage dangereux. Si des radios sont disponibles, chaque groupe devrait en avoir une.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 2

La participation des cadets à ces activités de navigation servira de confirmation de l'apprentissage de ce PE.

Point d'enseignement 3

Donner une rétroaction

Durée : 15 min

Méthode : Discussion de groupe

CONNAISSANCES PRÉALABLES

DISCUSSION DE GROUPE



CONSEILS POUR RÉPONDRE AUX QUESTIONS OU ANIMER UNE DISCUSSION

- Établir les règles de base de la discussion, p. ex. : tout le monde doit écouter respectueusement; ne pas interrompre; une seule personne parle à la fois; ne pas rire des idées des autres; vous pouvez être en désaccord avec les idées, mais pas avec la personne; essayez de comprendre les autres, de la même façon que vous espérez qu'ils vous comprennent, etc.
- Asseoir le groupe dans un cercle et s'assurer que tous les cadets peuvent se voir mutuellement.
- Poser des questions qui incitent à la réflexion; en d'autres mots, éviter les questions à répondre par oui ou par non.
- Gérer le temps en veillant à ce que les cadets ne débordent pas du sujet.
- Écouter et répondre de façon à exprimer que le cadet a été entendu et compris. Par exemple, paraphraser les idées des cadets.
- Accorder suffisamment de temps aux cadets pour répondre aux questions.
- S'assurer que chaque cadet a la possibilité de participer. Une solution est de circuler dans le groupe et de demander à chaque cadet de donner une brève réponse à la question. Permettre aux cadets de passer leur tour, s'ils le souhaitent.
- Préparer des questions supplémentaires à l'avance.

QUESTIONS SUGGÉRÉES

- Q1. Quelles étaient les compétences de navigation requises pour faire l'activité?
- Q2. Quelle était la partie de cette activité la plus difficile à faire?
- Q3. Quelle était la partie la plus intéressante de cette activité?

Q4. Comment cette activité vous aidera-t-elle avec la navigation plus tard?



D'autres questions et réponses seront soulevées au cours de la discussion de groupe. La discussion de groupe ne doit pas se limiter uniquement aux questions suggérées.



Renforcer les réponses proposées et les commentaires formulés pendant la discussion de groupe, en s'assurant que tous les aspects du point d'enseignement ont été couverts.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 3

La participation des cadets à la discussion de groupe servira de confirmation de l'apprentissage de ce PE.

CONFIRMATION DE FIN DE LEÇON

La participation des cadets aux activités de navigation et à la discussion de groupe servira de confirmation de l'apprentissage de cette leçon.

CONCLUSION

DEVOIR/LECTURE/PRATIQUE

S.O.

MÉTHODE D'ÉVALUATION

S.O.

OBSERVATIONS FINALES

Naviguer en utilisant un récepteur GPS ou une carte et une boussole sont des habiletés qui peuvent aussi être utilisées dans des situations à l'extérieur du programme de cadet. La vraie maîtrise de la compétence utilisée pendant ces activités ne sera atteinte que par la pratique. Ces activités donnent aux cadets l'occasion de perfectionner leurs compétences et connaissances en navigation dans un environnement amusant et stimulant.

COMMENTAIRES/REMARQUES À L'INSTRUCTEUR

Cette activité vise à donner aux cadets l'expérience de la navigation avec une carte et une boussole, l'expérience à déterminer la distance et à suivre un azimut de point à point.

Cette activité peut être réalisée à l'aide de n'importe quelle carte disponible convenant à l'activité.

Cette activité complémentaire peut se dérouler jusqu'à trois fois durant les journées complémentaires assistées ou les séances. Toutefois, la participation se limite à un maximum de neuf périodes.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- A2-041 B-GL-382-005/PT-002 Forces canadiennes. (2006). *Cartes, dessins topographiques, boussoles et le système de positionnement global*. Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale.

CETTE PAGE EST INTENTIONNELLEMENT LAISSÉE EN BLANC



**CADETS ROYAUX DE
L'ARMÉE CANADIENNE**

ÉTOILE ARGENT

GUIDE PÉDAGOGIQUE



SECTION 8

**OCCOM C322.02 – IDENTIFIER LES FACTEURS QUI
ONT UNE INCIDENCE SUR LA NAVIGATION EN HIVER**

Durée totale :

120 min

PRÉPARATION

INSTRUCTIONS PRÉALABLES À LA LEÇON

Les ressources nécessaires à l'enseignement de cette leçon sont énumérées dans la description de leçon qui se trouve dans l'A-CR-CCP-703/PG-002, chapitre 4. Les utilisations particulières de ces ressources sont indiquées tout au long du guide pédagogique, notamment au PE pour lequel elles sont requises.

Réviser le contenu de la leçon pour se familiariser avec la matière avant d'enseigner la leçon.

DEVOIR PRÉALABLE À LA LEÇON

S.O.

APPROCHE

Une activité en classe a été choisie pour le PE 1, parce que c'est une façon interactive de stimuler la réflexion et susciter l'intérêt sur les facteurs qui ont une incidence sur les caractéristiques de terrain en hiver.

L'exposé interactif a été choisi pour les PE 2 et 3 afin de présenter aux cadets les renseignements généraux sur les facteurs qui ont une incidence sur la visibilité et les conditions météorologiques pouvant avoir un effet sur la navigation en hiver.

La discussion de groupe a été choisie pour le PE 4, parce qu'elle permet aux cadets d'interagir avec leurs pairs et de partager leurs connaissances, leurs expériences, leurs opinions et leurs sentiments en ce qui a trait à la navigation en hiver.

Une activité pratique a été choisie pour le PE 5, parce que c'est une façon interactive qui permet aux cadets de faire l'expérience de la navigation en hiver. Cette activité contribue au développement des compétences en navigation en hiver dans un environnement amusant et stimulant et sous supervision.

INTRODUCTION

RÉVISION

S.O.

OBJECTIFS

À la fin de cette leçon, le cadet doit être en mesure d'identifier les facteurs qui ont une incidence sur la navigation en hiver.

IMPORTANCE

Il est important que les cadets comprennent l'incidence de la météo sur les compétences de navigation en hiver. La navigation en hiver peut devenir très déroutante quand l'environnement et les conditions météorologiques changent de façon inattendue. La mise en pratique de quelques techniques de navigation simples assurera que les cadets demeurent sur le parcours lorsqu'ils sont en route vers la destination de leur choix.

Point d'enseignement 1	Diriger une activité de remue-méninges où les cadets doivent discuter des facteurs qui ont une incidence sur les caractéristiques de terrain en hiver
-------------------------------	--

Durée : 15 min

Méthode : Activité en classe

CONNAISSANCES PRÉALABLES

Les conditions météorologiques hivernales ont une incidence directe sur la façon dont les gens voyagent durant les mois d'hiver. Lors de la participation à une activité de randonnée pédestre hivernale, il faut prendre en considération quelques facteurs clés.

SENTIERS OU ALLÉES

Les sentiers populaires sont plus faciles à suivre en hiver que les sentiers peu utilisés, parce que demeurer sur un sentier non battu peut être extrêmement exigeant. Quelques pouces de neige suffisent pour obscurcir l'allée pour piétons et cela peut être aussi déconcertant que de parcourir une forêt ou une prairie dégagée. Bien qu'on pense ou qu'on sache que le sentier est là quelque part, il n'y a pas vraiment de différence à l'œil.

MARQUAGE DE SENTIER

Un sentier comporte des détails particuliers qui indiquent aux randonneurs pédestres qu'ils se trouvent sur le sentier. Le sentier présente des signes de voyages antérieurs, un corridor à travers les arbres, des marques, des cairns et d'autres repères. Lorsqu'on suit un sentier en hiver, que ce soit sur une piste que d'autres randonneurs pédestres ont déjà battue dans la neige ou sur un sentier qu'on est en train de battre, il faut demeurer vigilant afin de suivre les signes du sentier.

Les cairns. Les cairns sont de petits monticules de pierres. Leur dimension varie; il peut s'agir d'un petit monticule de trois ou quatre pierres ou d'un gros monticule visible même lorsqu'il y a du brouillard épais. En hiver, lorsque la neige couvre le sol, les sentiers marqués de cairns peuvent nécessiter plus de concentration à trouver que les balises affichées au niveau des yeux. En effet, il est facile de manquer les cairns.



K. Berger, Backpacking and Hiking, DK Publishing, Inc. (page 158)

Figure 13-8-1 Exemple de cairn

Les marques de peinture. Les marques de peinture sont des marquages faits sur des arbres, des morceaux de bois, des rochers, etc. Ces marquages diffèrent d'un sentier à l'autre. Un sentier peut avoir son propre logo, comme un rectangle, un cercle ou un triangle. Les marques de peinture sont les balises de sentier les plus utilisées, mais l'hiver la poudrerie peut coller sur les arbres et couvrir ces marques.



Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13-8-2 Exemple de marque de peinture

POINTS DE REPÈRE IMPORTANTS

Les conditions hivernales changent l'apparence que les entités topographiques ont en été. La neige masque et couvre les entités topographiques habituelles de la route en recouvrant les passages piétonnés, en masquant les changements de niveau légers et en recouvrant les ruisseaux, les marécages et les vallées. Les navigateurs doivent recourir à l'utilisation d'entités topographiques plus importantes et parfois plus éloignées pour orienter la carte, trouver leur position et suivre la route requise. Les entités topographiques importantes peuvent être des crêtes, des pics et des tours de transmission.

Crêtes. Il s'agit d'un sommet de colline long et étroit, d'une chaîne de montagnes ou d'un bassin hydrographique qui peut être identifié facilement sur une carte et facile à voir durant les conditions d'hiver.

Pics. Il s'agit des sommets de montagne qui forment une pointe. Les pics de montagnes sont bien définis et faciles à voir durant la randonnée en montagne et peuvent être de bons points de repère importants pour orienter la carte durant les déplacements en hiver.

Tours de transmission. Les tours de transmission cellulaire et radio se trouvent sur la majorité des cartes topographiques et sont de bonnes aides pour orienter une carte durant la navigation hivernale.

ACTIVITÉ

OBJECTIF

L'objectif de cette activité est que les cadets discutent en groupe des facteurs qui ont une incidence sur les caractéristiques de terrain en hiver.

RESSOURCES

- des feuilles de tableau de papier;
- des marqueurs.

DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ

S.O.

INSTRUCTIONS SUR L'ACTIVITÉ

1. Diviser les cadets en groupes d'au plus quatre personnes.
2. Donner une feuille de tableau de papier et un marqueur à chaque groupe.
3. Lire aux cadets la mise en situation qui se trouve dans la boîte d'information.



Mise en situation

Votre corps de cadets a décidé de mener une expédition de trois jours à la fin de l'automne. Avant le départ, les prévisions météorologiques pour une grande partie du séjour sont une température fraîche et partiellement ensoleillée, mais au-dessus du point de congélation.

Débutant la randonnée, le groupe se déplace durant le premier jour. Le campement est aménagé pour la nuit et, avant le coucher, quelques précipitations commencent à tomber. C'est une nuit fraîche et tous les membres décident qu'ils sont fatigués et vont se coucher tôt.

En se réveillant le lendemain matin, le groupe est surpris de trouver 20 cm de neige sur le sol. Par chance, tous les membres sont préparés pour une température fraîche, et ni l'habillement ni l'équipement ne causeront problème. Il est décidé de continuer la randonnée.

Avant le départ du camp de base le deuxième jour, il est visible que la neige pend des arbres et qu'il y en a une couche solide sur le sol. Pendant la navigation, quelques membres trouvent difficile d'identifier les entités topographiques pour orienter la carte.

4. Poser la question suivante aux cadets et leur demander d'inscrire leurs réponses en abrégé sur la feuille de tableau de papier, assez gros pour pouvoir les lire de loin.
 - (a) Pendant la navigation, on utilise des entités topographiques particulières pour s'orienter et guider son itinéraire de voyage. Si vous participez à la randonnée énoncée dans la mise en situation,

quelles entités topographiques accrocheurs seraient difficiles, sinon impossibles, à utiliser en raison de la couche de neige tombée?

5. Demander aux cadets de faire un remue-méninges de 10 minutes, puis demander à chaque groupe d'afficher leur feuille de tableau de papier sur le mur et de présenter leur travail au groupe. Demander à un cadet de chaque groupe d'expliquer les conséquences de la neige sur chacune de leurs réponses.

MESURES DE SÉCURITÉ

S.O.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 1

La participation des cadets à l'activité servira de confirmation de l'apprentissage de ce PE.

Point d'enseignement 2

Discuter des trois facteurs les plus communs qui peuvent réduire la visibilité

Durée : 10 min

Méthode : Exposé interactif

VISIBILITÉ

La visibilité est la portée ou la possibilité de vision, tel que déterminé par les conditions de la lumière et de l'atmosphère. En hiver, les gens ont une perte de visibilité dans des situations de blizzard et durant la nuit.

Obscurité. La plupart des gens ne naviguent généralement pas après la tombée de la nuit, mais peuvent décider de le faire dans les cas où ils doivent rattraper le temps. Les nuits durant lesquelles la lune n'est pas visible, l'environnement devient sans ombre, l'horizon et les entités topographiques éloignées se confondent dans l'obscurité et la neige absorbe la lumière. La navigation sous un ciel couvert durant la nuit est très difficile, sinon impossible.

Poudrerie. Dans cette condition, le vent soulève la neige et la fait tourbillonner. La force du vent combinée à la neige crée une épaisse barrière qui limite la visibilité.

Chute de neige. La chute de neige peut parfois être si lourde que la couleur laiteuse de l'air se confond à la couleur également laiteuse et sans caractère du sol couvert de neige. Lorsqu'il y a une chute de neige sur un terrain qui manque d'arbres ou d'autre végétation, des conditions de visibilité nulle surviennent. Cette condition est amplifiée par le vent, créant une condition de voile blanc. Dans des conditions de voile blanc dans des régions montagneuses, il se peut qu'une personne ne voie pas les dénivellations abruptes et soudaines.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 2

QUESTIONS

- Q1. Quels sont les trois facteurs les plus communs qui réduisent la visibilité?
- Q2. Comment la poudrerie a-t-elle une incidence sur la visibilité?
- Q3. Qu'est-ce qui peut créer des conditions de voile blanc?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. Les trois facteurs les plus communs qui réduisent la visibilité sont l'obscurité, la poudrerie et la chute de neige.

- R2. La poudrerie a une incidence sur la visibilité quand le vent soulève la neige et la fait tourbillonner. La force du vent combinée à la neige crée une épaisse barrière qui limite la visibilité.
- R3. Des conditions de voile blanc peuvent être causées par la chute de neige qui est parfois si lourde que la couleur laiteuse de l'air se confond à la couleur également laiteuse et sans caractère du sol couvert de neige.

Point d'enseignement 3**Identifier les conditions météorologiques et discuter de leurs incidences sur la navigation en hiver**

Durée : 10 min

Méthode : Exposé interactif

Le vent. Le vent combiné à des températures froides est une combinaison d'éléments dangereux qui peut rendre pénible un exercice de navigation. Le vent transporte l'humidité dans une tempête à la surface du sol et dans l'air, ce qui permet à la tempête de s'intensifier et de continuer avec la même intensité. Par conséquent, le vent a une incidence sur la navigation en contribuant à la formation de poudrerie, de blizzards avec chute de neige et de voiles blancs.

Le brouillard. Le brouillard survient quand l'air n'est plus capable de retenir d'humidité et se forme quand la température atteint le point de rosée. Durant ces conditions météorologiques, une brume d'un blanc laiteux se forme au-dessus de la surface du sol. Le brouillard est fréquent tôt le matin, quand le soleil se lève, et ne se dissipe pas tant que le soleil n'a pas réchauffé la surface de la terre, causant ainsi une hausse de la température de l'air. Le brouillard a une incidence sur la navigation en réduisant la visibilité et en obscurcissant les entités topographiques de navigation.

La neige. La neige est un type de précipitation ayant la forme de l'eau cristalline qui tombe des nuages. Quand la neige tombe, elle s'accumule sur le sol. Avec le temps, cette accumulation a une incidence sur la navigation en :

- recouvrant les allées et les parcours bien définis;
- réduisant la visibilité durant une chute de neige.

La poudrerie. La poudrerie survient quand le vent est assez fort pour soulever la neige des surfaces à ciel ouvert et la faire tourbillonner dans l'air, causant ainsi des conditions aveuglantes. En général, ce genre de poudrerie se retrouve dans l'air jusqu'à une hauteur de 9 à 12 mètres (de 30 à 40 pieds). Il est en fait possible de regarder dans les airs et de voir un ciel bleu parfaitement clair au-dessus de soi.

La poudrerie peut avoir une incidence négative sur la navigation en :

- réduisant la visibilité au point qu'il n'est seulement possible de voir qu'à 100 mètres en avant.
- réduisant la visibilité des points de repère importants ou des entités topographiques visibles qui permettent de déterminer efficacement la position et la direction grâce à l'orientation de la carte;
- forçant le navigateur à être plus prudent et plus vigilant lors de la lecture de la carte. À cause de ces conditions, la concentration requise réduit la vitesse et augmente la durée du déplacement.

Les blizzards avec chute de neige. Les blizzards avec chute de neige surviennent quand une quantité importante de neige tombe. La chute de neige peut parfois être si lourde que la couleur laiteuse de l'air se confond avec la couleur également laiteuse et sans caractère du sol couvert de neige. Ces conditions sont amplifiées avec le vent et créent des conditions de voile blanc.

Les blizzards avec chute de neige peuvent avoir une incidence négative sur la navigation en :

- créant des situations dangereuses de très faible visibilité au point qu'il n'est seulement possible de voir que quelques mètres en avant;

- rendant impossible de voir les points de repère importants ou les entités topographiques des environs pour la navigation. On ne peut alors se fier qu'à un GPS ou une boussole;
- forçant le navigateur à être plus prudent et plus vigilant lors de la lecture de la carte. À cause de ces conditions, la concentration requise réduit la vitesse et augmente la durée du déplacement de façon exponentielle.

Voiles blancs. Les voiles blancs sont des conditions météorologiques caractérisées par de lourdes tempêtes de neige poussées par le vent qui masquent tous les points de repère naturels et qui ne sont pas rares dans les montagnes. La visibilité et les contrastes de la végétation sont réduits drastiquement par la neige et la lumière diffuse causée par un ciel couvert d'une couche de nuages.

Les voiles blancs peuvent avoir une incidence négative sur la navigation en :

- créant des situations dangereuses de très faible visibilité au point qu'il n'est seulement possible de voir qu'à quelques mètres en avant;
- en rendant impossible de voir les points de repère importants ou les entités topographiques des environs pour la navigation. On ne peut alors se fier qu'à un GPS ou une boussole;
- forçant le navigateur à être plus prudent et plus vigilant lors de la lecture de la carte. À cause de ces conditions, la concentration requise réduit la vitesse et augmente la durée du déplacement de façon exponentielle.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 3

QUESTIONS

- Q1. Qu'est-ce que la poudrerie et quelle incidence a-t-elle sur la navigation?
- Q2. Qu'est-ce qui cause un voile blanc?
- Q3. Quelle incidence le vent a-t-il sur la navigation?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. La poudrerie survient quand le vent est assez fort pour soulever la neige des surfaces à ciel ouvert et la faire tourbillonner dans l'air, causant ainsi des conditions aveuglantes. En général, ce genre de poudrerie se retrouve dans l'air jusqu'à une hauteur de 9 à 12 mètres (de 30 à 40 pieds). La poudrerie peut avoir une incidence négative sur la navigation en :
 - réduisant la visibilité au point qu'il n'est seulement possible de voir qu'à 100 mètres en avant.
 - réduisant la visibilité des points de repère importants ou des entités topographiques qui servent à déterminer la position et la direction grâce à l'orientation de la carte;
 - forçant le navigateur à être plus prudent et plus vigilant lors de la lecture de la carte. À cause de ces conditions, la concentration requise réduit la vitesse et augmente la durée du déplacement.
- R2. Un voile blanc est causé par des conditions météorologiques caractérisées par de lourdes tempêtes de neige poussées par le vent qui masquent tous les points de repère naturels. La visibilité et le contraste sont réduits drastiquement par la neige et la lumière diffuse causée par un ciel couvert d'une couche de nuages.
- R3. Le vent a une incidence sur la navigation en contribuant à la formation de poudrerie, des blizzards avec chute de neige et des voiles blancs.

Point d'enseignement 4**Discuter de la mise en pratique des compétences en navigation individuelle en hiver**

Durée : 20 min

Méthode : Discussion de groupe

CONNAISSANCES PRÉALABLES**UTILISER UNE CARTE TOPOGRAPHIQUE**

Les conditions hivernales masquent, déforment et confondent ensemble de nombreuses entités topographiques importantes qu'un navigateur pourrait utiliser pour orienter une carte. Durant la navigation dans des conditions hivernales, un navigateur doit être plus perspicace pour trouver des entités topographiques, telles que le sentier à suivre, un ruisseau qui passe près ou un amas de rochers qui se trouve devant. Toutes ces entités topographiques qui sont couvertes de neige se confondent avec les environs et cela les rend indiscernables. Voici les entités topographiques à utiliser :

- les montagnes qui se trouvent à distance (courbes de niveau),
- les grands plans d'eau (espaces dégagés qui sont couverts de glace),
- les lignes de crêtes,
- les couloirs voûtés de sentiers connus,
- les changements de végétation définissables (des champs qui se changent en forêt).

Pour orienter la carte, le navigateur doit regarder au-delà de l'environnement immédiat et identifier des entités topographiques importantes dans le paysage lointain.

IDENTIFIER LES OBJETS AU SOL AVEC LES OBJETS SUR LA CARTE

Les conditions hivernales déforment les entités topographiques de navigation. Une île bien définie dans un lac en été peut se confondre avec l'arrière-plan et ressembler à un continent en hiver. Vu à distance, un groupe de petites îles se confondent et semblent faire partie du continent ou d'une grosse île qui n'apparaît pas sur la carte.

Dans une situation où les entités topographiques deviennent difficiles à identifier, les bonnes habitudes peuvent aider. Dans le cas des endroits compliqués où il y a de nombreuses entités topographiques déconcertantes, continuer de vérifier la position et avancer en alignant, isolant et vérifiant les caractéristiques du terrain avec la carte. Prédire ce qui devrait apparaître ensuite; si les prédictions sont erronées, arrêter et localiser la position.

PRENDRE DES AZIMUTS

Avant de s'avancer sur un grand plan d'eau gelé, un champ dégagé, une vallée ou dans d'épaisses broussailles, prendre un azimut du prochain poste de contrôle ou de la destination à partir de la présente position connue. Faire cela même en temps clair, chaque fois qu'il est possible d'appuyer la direction du déplacement. Si le vent se lève pendant la traversée d'un endroit dégagé ou que la température change, un groupe peut devenir désorienté.



Prendre un azimut avant de faire le voyage à travers une vallée permettra de s'assurer que le groupe atteint la destination requise. Si on devient désorienté à la suite d'un changement soudain des conditions météorologiques, le fait de prendre un azimut d'un objet qu'on ne voit presque pas ne fonctionnera pas si on ne peut pas identifier où on se trouve.

Déviation. La déviation est une méthode pour s'assurer que le navigateur ne se désoriente pas ou qu'il ne se perd pas en planifiant une erreur de direction délibérée.

En prenant un azimut, le navigateur identifie la destination requise (p. ex., un sentier au bout d'un grand champ dégagé) et choisit un point pour capter l'azimut, quelques degrés à gauche ou à droite du sentier. Si le navigateur capte un azimut directement sur la destination requise (le sentier au bout d'un grand champ dégagé) et suit l'azimut dans des conditions de faible visibilité et qu'il se déplace légèrement hors du parcours, il se trouvera dans une position inconnue à l'arrivée au bout du champ. Il sera impossible d'identifier de quel côté du sentier il se situe et il devra deviner.

Si le navigateur suit l'azimut directement vers un point à gauche de la destination requise, il sait où l'emplacement du sentier se situe (à la droite de l'emplacement présent). La déviation est utilisée lorsque le navigateur perd de vue le lieu de la destination finale ou qu'une perte soudaine de visibilité est prévue en raison des conditions météorologiques. Même si quelques erreurs sont commises durant le voyage, le navigateur peut être assuré de trouver la destination requise (allée, sentier, chaussée, etc.) en se déplaçant dans une direction.

COMPTAGE DE PAS

La méthode pour compter les pas à la vitesse de marche (comptage de pas) est utilisée pour mesurer une distance donnée en comptant chaque deuxième pas. Deux pas équivalent à un pas à la vitesse de marche. Le comptage de pas est une habileté très importante en navigation, puisque chaque personne a une différente vitesse de marche et doit établir sa vitesse de marche avant qu'elle puisse devenir un outil de mesure utile. Le comptage de pas varie pour chaque personne parce qu'il se fait par enjambée naturelle – la vitesse de marche d'un adulte de taille moyenne est d'environ 60 à 70 pas dans 100 mètres.

Lors de la navigation sur un terrain couvert de neige, utiliser le comptage de pas pour aider à tenir compte des distances parcourues. Pour déterminer une vitesse de marche individuelle semblable à celle des randonnées estivales, se pratiquer à faire des pas uniformes et confortables sur une distance enneigée mesurée (100 mètres) en comptant chaque deuxième pas du pied dominant. Effectuer cet exercice trois à cinq fois pour obtenir une moyenne. Ce nombre représente sa vitesse de marche individuelle que l'on doit retenir.

PLANIFIER UN ITINÉRAIRE

Pour planifier un itinéraire en hiver, le navigateur doit prendre en considération les changements qu'apporte l'hiver. La vitesse du déplacement, les entités topographiques importantes et l'abri requis varient tous selon ces changements. Les itinéraires peuvent aussi être modifiés et même l'arrivée au point de départ. Tenir compte des éléments suivants :

- Où se situe la destination?
- Combien de neige est tombée et s'est accumulée sur le parcours?
- Quelles sont les conditions de la neige?
- Est-ce un sentier bien défini et souvent utilisé?
- Est-ce que le sentier est entretenu?
- Est-ce que le parcours comporte des entités topographiques de navigation facilement identifiables (lacs, montagnes, vallées, etc.)?
- Quelles sont les prévisions météorologiques?
- Est-ce que la distance à parcourir jusqu'à la destination est un objectif réaliste en tenant compte des conditions?
- Quel est le niveau de compétence du groupe?
- Quel est le mode de transport (à pieds, en skis ou en raquettes)?

- Quelle sera la vitesse de déplacement prévue du groupe?
- Est-ce qu'il y a des abris le long du parcours en cas de tempête?

APPLIQUER LES TECHNIQUES DE DÉPLACEMENT EN GROUPE

Lorsque le déplacement se fait sous un ciel clair, il est facile de maintenir la direction et de rester à la vue des membres du groupe. Toutefois, si on doit marcher une distance de 5 km (3 milles) sur un lac lors d'un blizzard lorsqu'il n'y a que quelques mètres de visibilité et que l'on doit tenter de maintenir la direction sans se perdre ni perdre de vue les membres du groupe, cela peut être très difficile. Par contre, les techniques suivantes peuvent rendre une telle randonnée un peu plus facile :

- **Rester en vue l'un de l'autre.** Dans un groupe bien dirigé et attentionné, les membres doivent adapter leur pas à celui du membre le plus lent. Si le groupe se fait prendre dans une tempête, il est préférable de mettre la personne la plus lente en avant. De cette façon, une vitesse et un rythme de marche normaux permettront de garder le groupe ensemble.
Chaque personne dans le rang doit être responsable de rester en vue, avec une personne derrière et une personne devant. Personne ne doit se déplacer tant que la dernière personne n'est pas en vue de l'avant-dernière, et ainsi de suite jusqu'à l'avant du rang. Quand chaque personne est en vue de la suivante, tout le rang peut continuer à se déplacer. En suivant cette règle, le rang avance même lorsque la visibilité est si faible que chaque personne peut voir seulement une personne dans chaque direction.
- **Attribuer des numéros.** Des groupes qui voyagent peuvent trouver réconfortant d'utiliser des numéros pour identifier chaque membre du groupe. Une fois que l'ordre est établi, on attribue le premier numéro à la dernière personne du groupe. On suit ce processus de façon séquentielle jusqu'à la personne en tête. À n'importe quel moment, un des membres du groupe peut demander de faire la séquence des numéros; les membres du groupe doivent dire leur numéro en commençant avec la dernière personne. Tout numéro qui n'est pas entendu indique une personne manquante. Le groupe doit alors s'arrêter et régler le problème.
- **Prendre des pauses au besoin.** Pendant la randonnée le long d'un itinéraire, le chef peut planifier des arrêts de repos réguliers. Pendant ces arrêts, on doit compter les membres du groupe. Cela assure la présence de tous les membres et permet d'aborder d'autres problèmes.

DISCUSSION DE GROUPE



CONSEILS POUR RÉPONDRE AUX QUESTIONS OU ANIMER UNE DISCUSSION

- Établir les règles de base de la discussion, p. ex. : tout le monde doit écouter respectueusement; ne pas interrompre; une seule personne parle à la fois; ne pas rire des idées des autres; vous pouvez être en désaccord avec les idées, mais pas avec la personne; essayez de comprendre les autres, de la même façon que vous espérez qu'ils vous comprennent, etc.
- Asseoir le groupe dans un cercle et s'assurer que tous les cadets peuvent se voir mutuellement.
- Poser des questions qui incitent à la réflexion; en d'autres mots, éviter les questions à répondre par oui ou par non.
- Gérer le temps en veillant à ce que les cadets ne débordent pas du sujet.
- Écouter et répondre de façon à exprimer que le cadet a été entendu et compris. Par exemple, paraphraser les idées des cadets.
- Accorder suffisamment de temps aux cadets pour répondre aux questions.
- S'assurer que chaque cadet a la possibilité de participer. Une solution est de circuler dans le groupe et de demander à chaque cadet de donner une brève réponse à la question. Permettre aux cadets de passer leur tour, s'ils le souhaitent.
- Préparer des questions supplémentaires à l'avance.

QUESTIONS SUGGÉRÉES

- Q1. Comment l'utilisation d'une carte topographique en hiver est-elle différente qu'en été?
- Q2. Quelles entités topographiques sont plus visibles durant les mois d'hiver?
- Q3. Vous arrivez dans un champ dégagé qui s'étend sur une longueur de 5 km (3 milles). Votre destination est une petite entrée le long de la limite de végétation directement à l'autre bout du champ. Il y a des montagnes définissables tout autour qui rendent facile l'orientation de la carte. Une neige légère tombe et la visibilité est bonne pour le moment. Si on vous remet la carte et que l'on vous demande de mener le groupe de l'autre côté du champ jusqu'à l'entrée, comment procéderiez-vous pour traverser le champ de façon sécuritaire afin d'atteindre votre destination?
- Q4. Quels facteurs ont une incidence sur la vitesse de marche en hiver? Comment doit-on évaluer sa vitesse de marche avant de partir pour une randonnée en hiver?
- Q5. Quelles sont certaines techniques qu'un groupe peut utiliser pour s'assurer que les membres ne se séparent pas du groupe quand il y a une tempête? Nommez d'autres méthodes que vous avez déjà utilisées.

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. L'utilisation d'une carte topographique en hiver est différente, car le navigateur doit regarder au-delà de l'environnement immédiat et identifier des entités topographiques importantes dans le paysage lointain pour orienter la carte.
- R2. Les entités topographiques les plus visibles durant les mois d'hiver sont :
 - les montagnes qui se trouvent à distance (courbes de niveau),

- les grands plans d'eau (espaces dégagés qui sont couverts de glace),
 - les lignes de crêtes,
 - les couloirs voûtés de sentiers connus,
 - les changements de végétation définissables (des champs qui se changent en forêt).
- R3. La méthode la plus sécuritaire pour naviguer à travers le champ est de capter un azimut décalé vers un des deux côtés de la destination. Une fois arrivé à la limite de végétation, suivre le bord opposé à celui qui a été capté (à la gauche ou à la droite) vers la destination. À tout moment, le vent peut se lever et si on n'a pas d'azimut, il peut être difficile de savoir dans quelle direction se déplacer.
- R4. Les facteurs qui ont une incidence sur la vitesse de marche en hiver sont les différentes conditions d'un terrain couvert. Les conditions de la neige, son épaisseur et l'équipement personnel utilisé ont tous une incidence sur la vitesse de marche.
Pour déterminer une vitesse de marche individuelle semblable à celle des randonnées estivales, se pratiquer à faire des pas uniformes et confortables sur une distance enneigée mesurée (100 mètres) en comptant chaque deuxième pas du pied dominant. Effectuer cet exercice trois à cinq fois pour obtenir une moyenne. Ce nombre représente sa vitesse de marche individuelle que l'on doit retenir.
- R5. Les techniques qui peuvent être utilisées pour s'assurer qu'aucun membre ne se sépare du groupe sont de s'assurer que les membres restent en vue les uns des autres, d'attribuer des numéros et de prendre les pauses prévues.



D'autres questions et réponses seront soulevées au cours de la discussion de groupe. La discussion de groupe ne doit pas se limiter uniquement aux questions suggérées.



Renforcer les réponses proposées et les commentaires formulés pendant la discussion de groupe, en s'assurant que tous les aspects du point d'enseignement ont été couverts.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 4

La participation des cadets à la discussion de groupe servira de confirmation de l'apprentissage de ce PE.

Point d'enseignement 5

Diriger une activité où les cadets doivent pratiquer la navigation en hiver

Durée : 60 min

Méthode : Activité pratique

ACTIVITÉ

OBJECTIF

L'objectif de cette activité est de permettre aux cadets de pratiquer la navigation en hiver.

RESSOURCES

- des cartes topographiques (une par cadet),
- des boussoles magnétiques (une par cadet),
- un itinéraire de navigation préparé.

DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ

L'activité de navigation doit avoir lieu dans un endroit avec des environs enneigés et loin de la majorité des entités topographiques artificielles.

INSTRUCTIONS SUR L'ACTIVITÉ

1. Fournir une carte topographique et une boussole à chaque cadet.
2. Demander aux cadets de naviguer un itinéraire prédéterminé de courte distance qui traverse un terrain dégagé.
3. Demander aux cadets de mettre en pratique la méthode de déviation vers les destinations pendant une randonnée à travers un espace dégagé.
4. Demander aux cadets de mettre en pratique les techniques de déplacement en groupe.
5. Arrêter les cadets à l'occasion et leur demander d'orienter leurs cartes. Montrer les entités topographiques contradictoires et les divergences entre les entités visuelles et les entités cartographiques. Identifier les entités topographiques importantes qui identifient la position.

MESURES DE SÉCURITÉ

Un équipement de premiers soins et un appareil pour communiquer avec le camp de base doivent être apportés en cas d'urgence.

CONFIRMATION DE FIN DE LEÇON

La participation des cadets à l'activité de navigation servira de confirmation de l'apprentissage de cette leçon.

CONCLUSION

DEVOIR/LECTURE/PRATIQUE

S.O.

MÉTHODE D'ÉVALUATION

S.O.

OBSERVATIONS FINALES

Les cadets qui participent à une randonnée en hiver peuvent faire l'expérience d'une dégradation rapide des conditions météorologiques. L'utilisation des compétences de navigation en hiver peut assurer que le groupe demeure sur le parcours et arrive à sa destination de façon sécuritaire.

COMMENTAIRES/REMARQUES À L'INSTRUCTEUR

Les corps de cadets ont le choix d'enseigner seulement les PE 1 à 4.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- C2-158 (ISBN 0-07-136417-X) Conover, G., & Conover, A. (2001). *The Winter Wilderness Companion: Traditional and Native American Skills for the Undiscovered Season*. Camden, Maine, Ragged Mountain Press.
- C2-160 (ISBN 0-89886-947-1) Lanza, M. (2003). *Winter Hiking and Camping: Managing for Comfort and Safety*. Emmaus, Pennsylvanie, The Mountaineers Books.
- C2-161 (ISBN 1-878239-09-0) Gorman, S. (1991). *AMC Guide to Winter Camping: Wilderness Travel and Adventure in the Cold-Weather Months*. Boston, Massachusett, Appalachian Mountain Club Books.



**CADETS ROYAUX DE
L'ARMÉE CANADIENNE**

ÉTOILE ARGENT

GUIDE PÉDAGOGIQUE



SECTION 9

OCCOM C322.03 – IDENTIFIER LES PRINCIPES DE CRÉATION D'UNE CARTE

Durée totale :	30 min
----------------	--------

PRÉPARATION

INSTRUCTIONS PRÉALABLES À LA LEÇON

Les ressources nécessaires à l'enseignement de cette leçon sont énumérées dans la description de leçon qui se trouve dans l'A-CR-CCP-703/PG-002, chapitre 4. Les utilisations particulières de ces ressources sont indiquées tout au long du guide pédagogique, notamment au PE pour lequel elles sont requises.

Réviser le contenu de la leçon pour se familiariser avec la matière avant d'enseigner la leçon.

Recueillir des exemples de différents types de cartes.

Si possible, photocopier la carte d'un des premiers explorateurs de l'emplacement local comme document de cours.

DEVOIR PRÉALABLE À LA LEÇON

S.O.

APPROCHE

L'exposé interactif a été choisi pour cette leçon afin de présenter les renseignements généraux sur les cartes et la façon de les créer.

INTRODUCTION

RÉVISION

S.O.

OBJECTIFS

À la fin de cette leçon, le cadet devrait être en mesure d'identifier les principes de création d'une carte.

IMPORTANCE

Il est important que les cadets soient capables d'identifier les principes de création d'une carte car l'utilisation de cartes est un élément intégral des activités d'expédition. Les cadets devront utiliser une variété de cartes pendant leur carrière de cadet. La connaissance de la façon dont les cartes sont faites donnera aux cadets des renseignements généraux supplémentaires qu'ils pourront utiliser pour s'aider à naviguer. De plus, les cartes sont utilisées dans la vie de tous les jours, soit pour les déplacements entre sa maison et celle d'un parent,

soit pour la marche dans un parc provincial. Les cartes montrent à un utilisateur où il s'en va et le chemin qu'il devra emprunter pour y arriver.

Point d'enseignement 1

Discuter des cartes

Durée : 5 min

Méthode : Exposé interactif



Ce PE est une révision de la matière présentée dans des niveaux d'étoile précédents. Les cadets devraient déjà avoir une bonne compréhension de ce qu'est une carte. Guider les cadets, en posant des questions orientées, pour s'assurer qu'ils comprennent bien les principaux concepts.

Une fois qu'une personne comprend le « langage » d'une carte, il pourra aller n'importe où.

QU'EST-CE QU'UNE CARTE

Une carte est une échelle de mesure ou une représentation proportionnellement plus petite du sol qui utilise des symboles acceptés internationalement pour représenter des détails naturels et artificiels trouvés au sol.

TYPES, CARACTÉRISTIQUES ET ENTITÉS TOPOGRAPHIQUES

Il y a plusieurs types de cartes, et chaque type détermine le but pour lequel elle est conçue.

Une carte topographique. La carte topographique est la carte utilisée le plus souvent par les militaires. La carte topographique a pour but de présenter une image du terrain tel qu'il est réellement. Les cartes topographiques indiquent autant de détail que l'échelle permet, généralement 1:25 000, 1:50 000, ou 1 : 250 000. Les caractéristiques qui se trouvent sur une carte topographique sont les caractéristiques physiques du sol telles que les rivières, les boisées, les contours, les routes, les immeubles, etc., ainsi que les noms des caractéristiques spécifiques telles que les villes, les villages, les rivières, etc.

Carte d'orientation. Par le biais de la Fédération internationale de course d'orientation (IOF), des règles et des normes précises ont été établies pour la production de cartes d'orientation, y compris la couleur, les symboles et les échelles. Elles sont plus détaillées que les cartes topographiques, les deux faisant référence à la végétation et à la forme du relief. Elles sont habituellement produites à une échelle plus petite que 1:10 000.

La carte routière et le plan des rues. Les plans de rues et les cartes routières sont conçus pour aider les banlieusards et les touristes à localiser des endroits clés tels que les routes et les autoroutes, les postes de police, les services d'incendie, les hôpitaux, les écoles et les parcs.

Carte de relief. Les cartes de relief sont une représentation tridimensionnelle, habituellement de terrain. L'altitude du terrain est habituellement exagérée d'un facteur entre cinq et dix. Ceci aide à reconnaître les détails du terrain.

Carte numérique. Les cartes numériques, telles que celles qui se trouvent dans les programmes d'ordinateur et dans les GPS, sont utiles en tant qu'outil de référence puisqu'elles sont mises à jour régulièrement. Les cartes numériques sont donc une référence plus précise que les autres types de cartes.

Carte politique. Les cartes politiques montrent les pays, les provinces et autres frontières politiques – par ex., les globes et les atlas.

Carte statistique. Les cartes statistiques montrent l'information statistique telle que la population, et les niveaux de production des récoltes ou les minéraux à travers un pays.

Carte à grandes lignes. Les cartes à grandes lignes montrent les frontières, les rivières, les littoraux, etc.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 1

QUESTIONS

- Q1. Qu'est-ce qu'une carte?
- Q2. Quel type de carte est le plus couramment utilisé par les forces armées?
- Q3. Quel type de carte fournit une représentation en trois dimensions du terrain?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. Une carte est une échelle de mesure ou une représentation proportionnellement plus petite du sol qui utilise des symboles acceptés internationalement pour représenter des détails naturels et artificiels.
- R2. La carte topographique est la carte utilisée la plus souvent par les militaires.
- R3. Les cartes de relief sont une représentation tridimensionnelle, habituellement de terrain.

Point d'enseignement 2

Discuter de la cartographie

Durée : 5 min

Méthode : Exposé interactif



La cartographie sera un nouveau concept pour la plupart des cadets. Avoir un tableau de papier avec le détail des principaux titres du PE comme matériel visuel pour les cadets.

CARTOGRAPHIE

La cartographie, telle qu'elle est définie par l'Association Cartographique Internationale, est une discipline qui traite de la conception, de la production, de la diffusion et de l'étude des cartes. Essentiellement, la cartographie est un processus où l'on représente un endroit sur une carte. La cartographie est également une discipline académique qui, en plus d'être le domaine des gens qui dessinent les cartes, elle est aussi celui de ceux qui font l'enseignement sur les cartes et font des recherches sur les cartes. C'est un domaine continuellement en changement et complexe qui a comme centre le processus de création d'une carte et toutes les fonctions qui l'entourent.

DEUX CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES DE LA CARTOGRAPHIE

Le niveau d'importance en fonction d'une société

La Société canadienne de cartographie énonce que les cartes jouent un rôle fondamental et indispensable en tant qu'élément clé de la civilisation. Peu d'activités, s'il y en a, en lien avec la surface de la terre, soit le droit de propriété, la construction routière, l'intervention en cas d'urgence et la navigation, seraient possibles sans les cartes.

La nature dynamique

La discipline de cartographie évolue continuellement. La création d'une carte a toujours été influencée par le changement technologique, cependant la vitesse à laquelle la technologie avance a d'énormes implications. Bien qu'il y ait encore des gens qui utilisent les techniques au crayon et à l'encre pour créer des cartes, la plupart des cartes sont dressées à l'aide d'ordinateurs et de logiciels de pointe. Les images d'aujourd'hui sont générées plus rapidement et à moindre coût, et la technologie ne fera que s'améliorer avec le temps.

RÔLE D'UN CARTOGRAPHE

La plupart des cartographes occupent des emplois de développement de cartes, mais cela ne signifie pas qu'ils font tous le même travail. Le travail d'un cartographe dépend de la spécialité et du domaine d'intérêt personnel.

Les tâches suivantes sont des tâches de base qui sont généralement effectuées par tous les cartographes :

Travailler en liaison. Les cartographes ne travaillent pas seuls. Une des exigences est qu'ils travaillent avec des agences externes. Ils ont la responsabilité de discuter et d'établir avec le client, les lignes directrices pour le projet.

Réviser. La révision englobe plusieurs tâches, dont l'évaluation et le traitement de données, la sélection d'échelles et de projections, la prise de décision du design, le dessin des graphiques et des spécifications, la préparation des compilations et la vérification du produit final.

Dessiner. Il s'agit du processus de construction de l'image cartographique. Elle se fait à l'aide en combinant plusieurs méthodes, soit le travail au crayon et à l'encre, le tracé sur couche et la méthode avec l'ordinateur.

Faire de la recherche. Un cartographe devra faire de la recherche : chercher des données convenables pour une carte précise, analyser les données du Système d'information géographique (SIG), étudier scientifiquement les cartes et les processus de création et de lecture des cartes, et élaborer de nouvelles techniques pour la création des cartes.

Enseigner. Plusieurs cartographes travaillent comme enseignant dans les collèges et les universités.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 2

QUESTIONS

- Q1. Quelle est la définition de cartographie?
- Q2. Quelles activités seraient impossibles sans cartes?
- Q3. Quel est le travail du cartographe qui traite du processus de construction cartographique?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. La cartographie, telle qu'elle est définie par l'Association Cartographique Internationale, est une discipline qui traite de la conception, de la production, de la diffusion et de l'étude des cartes.
- R2. N'importe quelle activité en lien avec la surface de la terre, soit le droit de propriété, la construction routière, l'intervention en cas d'urgence et la navigation, seraient impraticables sans les cartes.
- R3. L'ébauche est le processus de construction de l'image cartographique.

Point d'enseignement 3

Identifier les principes de création d'une carte

Durée : 15 min

Méthode : Activité pratique



La création de cartes est devenue une compétence reposant sur la technologie. La compréhension des principes de création d'une carte à la main est tout de même toujours très important. Les cadets auront la présentation des quatre étapes utilisées pour élaborer une carte pendant ce PE.

Avant que les gens commencent à prendre des photos à bord des avions, les cartes étaient dessinées par quelqu'un qui parcourait le terrain et la dessinait à la main. Avec la venue des photographies aériennes, la création de cartes est devenue beaucoup plus facile, mais demande toujours beaucoup de travail de la part du cartographe.



Le Canada a presque tout été cartographié à la main par des explorateurs européens comme Champlain, Tyrel, MacKenzie et Thompson.



Si possible, distribuer une copie de la carte de l'emplacement local qui a été créée par un des premiers explorateurs.

1^{RE} ÉTAPE – DÉTERMINER L'EMPLACEMENT

La première étape pour préparer une carte est de déterminer l'emplacement actuel où la personne se trouve. L'emplacement de n'importe quel point ou endroit sur la surface de la terre peut être compris seulement par sa distance par rapport à un autre point ou endroit.

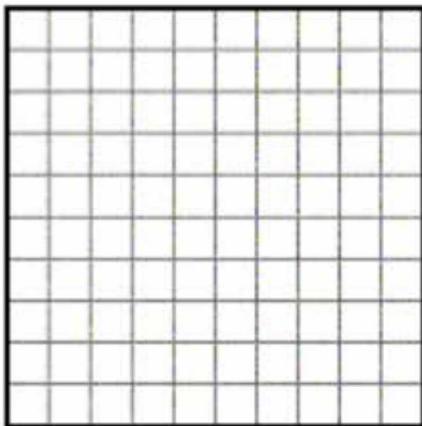
La meilleure façon de déterminer un emplacement est d'utiliser des points de repères. Les points de repères peuvent être de fabrication humaine, soit des maisons, des immeubles, des chemins de fer, des églises, ou des points naturels, soit des rivières, des lacs, des forêts.



Demander aux cadets d'énumérer ce qui pourrait servir de point de repère dans la salle de classe. Parmi ceux-ci, on retrouve les bureaux, les chaises, les fenêtres, le tableau, la porte, les tables, le rétroprojecteur, etc.



L'emplacement exact d'un objet doit être déterminé pour assurer que l'utilisateur de la carte peut trouver facilement le site identifié sans dépendre d'une autre personne pour le guider. Pour que ce soit possible, la surface de la terre a été divisée en lignes imaginaires, les lignes de longitude (abscisses) et les lignes de latitude (ordonnées) qui permettent aux cartographes de placer et situer des points de repères avec précision.

LATITUDE (ORDONNÉES)**LONGITUDE (ABSCISSES)**

Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13-9-1 Représentation des lignes de longitude et de latitude

2^E ÉTAPE – DÉTERMINER LA PROJECTION ET L'ÉCHELLE

N'importe quel type de représentation de la surface de la terre sur un papier plat comportera des distorsions car la terre est ronde. Elles sont relativement insignifiantes sur les cartes qui présentent seulement une petite partie de la terre, comme sur les cartes routières ou à une échelle de 1:50 000, mais sont considérables pour les cartes de pays et de continents.

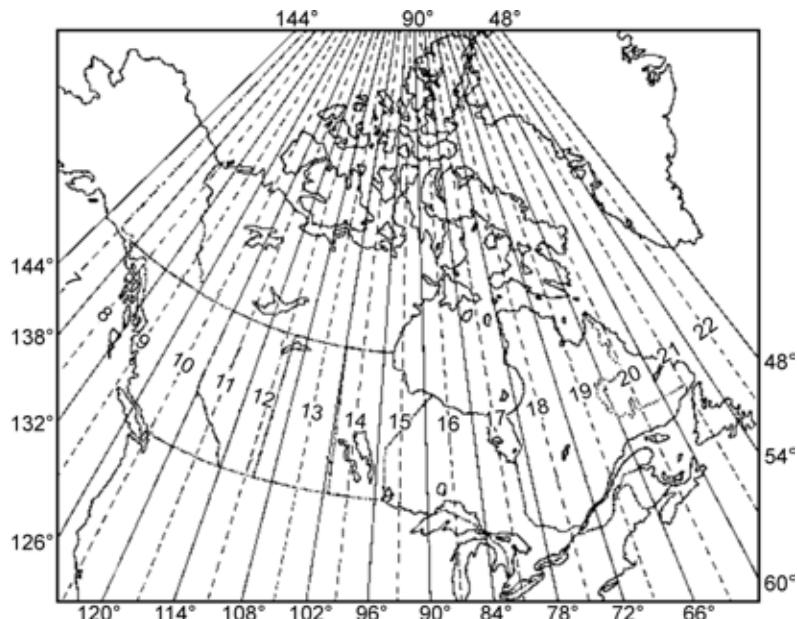


Les cadets n'auront pas à déterminer la projection lorsqu'ils élaboreront une carte. Il est important qu'ils connaissent le concept, surtout le Mercator transverse universelle (MTU).

La projection cartographique

La projection cartographique est une méthode géométrique pour réduire la distorsion sur une carte plate. Dans les très grands pays comme le Canada, les cartographes divisent le pays en bandes du nord au sud, qui s'appellent zones, et projettent chaque zone.

MTU. Le MTU est un système de projection de bande qui est utilisée par toutes les cartes du système national de référence cartographique. Pour la projection du MTU, la surface de la terre a été divisée en 60 zones. Le seizième de ces zones, numérotés de 7 à 22, couvre le Canada d'ouest en est.



« Ressources naturelles Canada », Le quadrillage universel transverse de Mercator, Droit d'auteur 1969 par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada, Direction des levés et de la cartographie, Ottawa, Ontario. Extrait le 4 avril 2008 du site http://maps.nrcan.gc.ca/topo101/utm2_f.php.

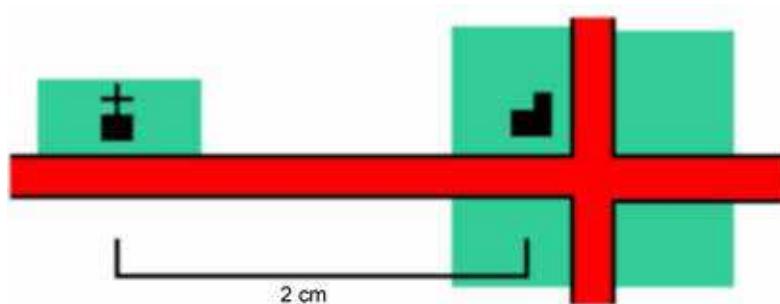
Figure 13-9-2 Zones MTU du Canada

Échelle

Les cartes modernes ont toutes une chose en commun, elles sont toutes dessinées à l'échelle, ce qui signifie qu'elles sont la représentation exacte de l'endroit qu'elles illustrent. L'échelle d'une carte est une expression du rapport entre une unité sur la carte et la distance que cette même unité couvre sur le terrain.

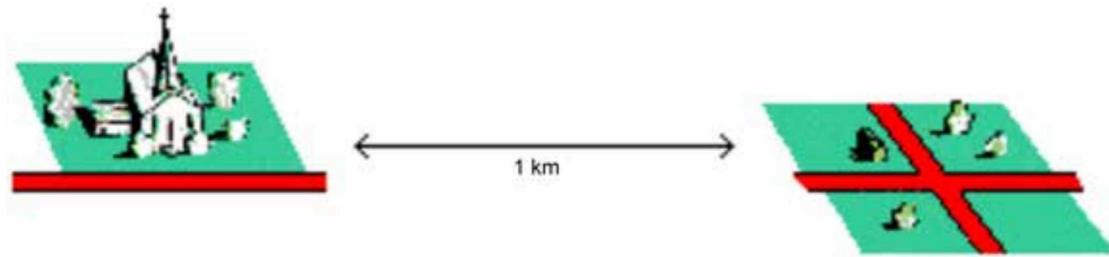
Par exemple :

Si 2 cm sur une carte représente 1 km sur le terrain, l'échelle est de 2 cm = 1 km.



« Ressources naturelles Canada », Échelle cartographique, Droit d'auteur 1969 par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada, Direction des levés et de la cartographie, Ottawa, Ontario. Extrait le 4 avril 2008 du site http://maps.nrcan.gc.ca/topo101/scale_f.php.

Figure 13-9-3 Échelle cartographique



« Ressources naturelles Canada », Échelle cartographique, Droit d'auteur 1969 par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada, Direction des levés et de la cartographie, Ottawa, Ontario. Extrait le 4 avril 2008 du site http://maps.nrcan.gc.ca/topo101/scale_f.php.

Figure 13-9-4 Échelle – Distance réelle

Une autre façon de représenter l'échelle serait :

$$\frac{\text{DISTANCE SUR LA CARTE}}{\text{DISTANCE RÉELLE}} = \frac{2 \text{ cm}}{1 \text{ km}} = \frac{2 \text{ cm}}{100\,000 \text{ cm}}$$

$$= \frac{1}{50\,000}$$

= ÉCHELLE 1:50 000

« Ressources naturelles Canada », Échelle cartographique, Droit d'auteur 1969 par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada, Direction des levés et de la cartographie, Ottawa, Ontario. Extrait le 4 avril 2008 du site http://maps.nrcan.gc.ca/topo101/scale_f.php.

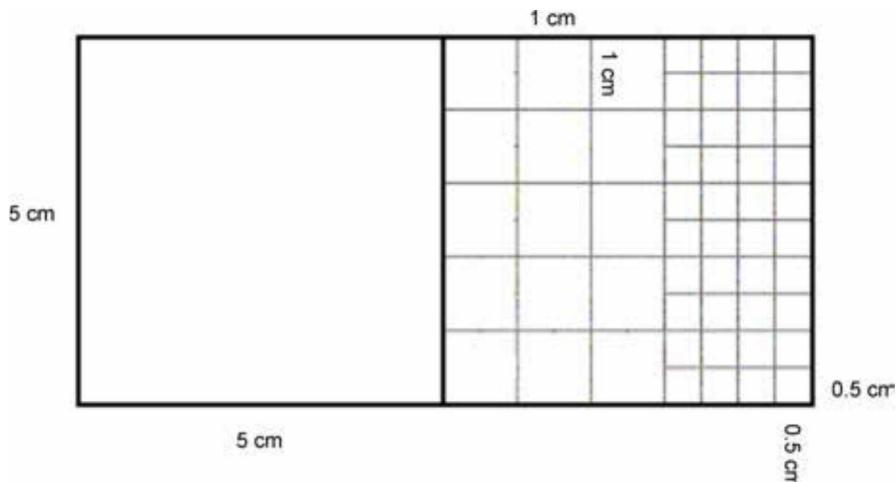
Figure 13-9-5 Représentation de l'échelle



Demander aux cadets quelle échelle devrait être utilisée pour dessiner une carte de la salle de classe. L'échelle devrait être en cm, selon la taille de la salle de classe. Le rapport de l'échelle sera très petit car la carte présentera beaucoup de détail. Les figures 13-9-6 et 13-9-7 sont des exemples d'échelle.



Pour la carte de la salle de classe, l'échelle sera de 1:50. Cela signifie qu'un centimètre sur la carte équivaut à 0.5 m (50 cm) au sol.



Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13-9-6 Carreau de grille

ÉCHELLE 1/50



Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13-9-7 Échelle cartographique

3^e ÉTAPE – IDENTIFIER LES ENTITÉS TOPOGRAPHIQUES ET AJOUTER LES SYMBOLES

Une fois que la projection et l'échelle de la carte sont déterminés, l'étape suivante est d'ajouter les détails du terrain qui représenteront le plus précisément et de façon très nette l'endroit cartographié. Cela se fait en simplifiant les détails à l'aide des symboles et des couleurs.

Symboles cartographiques. Les symboles cartographiques sont des images graphiques qui représentent quelque chose d'autre. Ils peuvent être représentés par des images graphiques, des combinaisons abstraites de points et lignes ou des ombrages teintés et des teintes de couleurs.



Préparer une sélection de cartes pour que les cadets puissent voir les types de symboles utilisés.

Les cartographes utilisent une légende pour indiquer ce que les symboles représentent. Sur les cartes topographiques, cette légende est indiquée à l'endos de la carte et parfois dans la marge de la carte.



Demander aux cadets de penser aux symboles qui correspondent aux détails qu'ils ont préalablement identifiés dans la salle de classe. Par exemple, un « x » pour symboliser une chaise.

Placer les symboles sur la carte

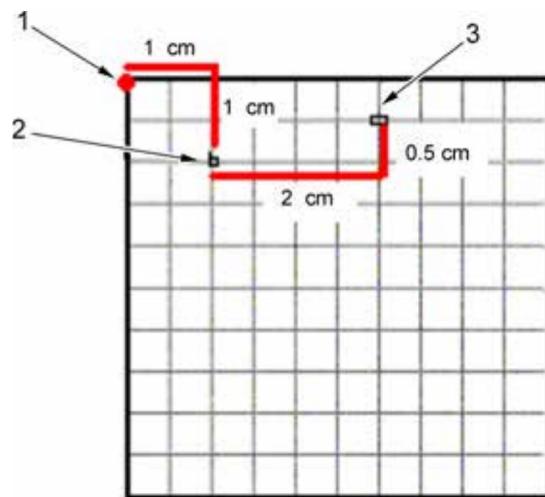
Une fois que les symboles adéquats ont été identifiés, le cartographe doit les placer sur la carte. Cette étape s'exécute de la façon suivante :

1. mesurer la distance de l'endroit qui doit être cartographié et l'indiquer sur le papier quadrillé;
2. sélectionner un point de référence. Celui-ci pourrait être le centre de l'endroit cartographié, un des quatre coins, etc.;
3. sélectionner et relever le premier détail en plaçant le symbole sur la carte. Ce premier détail doit être quelque chose de connu qui se transpose facilement du terrain à la carte;



Toutes les cartes sont dessinées à partir d'un point de référence. Le point de référence s'appelle aussi donnée élémentaire. La plupart des points de référence couvrent une partie de la terre, comme le repère nord-américain de 1927 (NAD-27) qui couvre seulement le continent de l'Amérique du Nord.

4. sélectionner le détail suivant, mesurer la distance et la direction entre celui-ci et le détail initial et placer ensuite le symbole sur la carte;



Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13-9-8 Ajout de symboles sur la carte



Dans l'exemple de la figure 13-9-8, le cartographe :

1. a choisi le point de référence, le coin nord-est de la salle de classe;
2. a mesuré la position réelle (0.5 m horizontalement, 0.5 m verticalement), a ensuite tracé le symbole au bon endroit en utilisant l'échelle (1 cm horizontalement, 1 cm verticalement);
3. a sélectionné le détail suivant, le bureau et a mesuré la distance horizontale réelle de la chaise et ensuite verticalement vers le bureau (1 m [2 cm] par 0.25 m [0.5 cm]).

5. pour chaque nouveau détail ajouté sur la carte, mesurer sa position en relation à ceux déjà ajoutés.



Le cartographe doit ajouter des symboles un carreau de grille à la fois.

4^e ÉTAPE – ATTRIBUER LES NOMS GÉOGRAPHIQUES AUX ENTITÉS TOPOGRAPHIQUES

La dernière étape pour faire une carte est le choix des noms géographiques qui identifient les détails pertinents, les points de repère et les endroits. Les noms géographiques sont des éléments essentiels d'une carte.



En ce moment, la plupart des points de repère naturels ont déjà un nom.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 3

QUESTIONS

- Q1. Déterminer l'emplacement est la première étape pour dessiner une carte. Quelle est la meilleure façon de le faire?
- Q2. Qu'est-ce que la projection cartographique?
- Q3. L'échelle d'une carte est une expression de quel type de rapport?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. La meilleure façon de déterminer un point d'emplacement est d'utiliser des points de repères. Les points de repères peuvent être de fabrication humaine, soit des maisons, des immeubles, des chemins de fer, des églises, ou des points naturels, soit des rivières, des lacs, des forêts.
- R2. La projection cartographique est une méthode géométrique pour réduire la distorsion sur une carte plate. Dans les très grands pays comme le Canada, les cartographes divisent le pays en bandes du nord au sud, qui s'appellent zones, et projettent chaque zone.
- R3. L'échelle d'une carte est une expression du rapport entre une unité sur la carte et la distance que cette même unité couvre sur le terrain.

CONFIRMATION DE FIN DE LEÇON

QUESTIONS

- Q1. Qu'est-ce qu'une carte?
- Q2. Quelles sont les cinq tâches de base qui sont généralement effectuées par tous les cartographes?
- Q3. Qu'est-ce que le MTU?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. Une carte est une échelle de mesure ou une représentation proportionnellement plus petite du sol qui utilise des symboles acceptés internationalement pour représenter des détails naturels et des détails artificiels.

- R2. Les cinq tâches de base qui sont généralement effectuées par tous les cartographes sont le travail en liaison, la mise au point, l'ébauche, la recherche et l'enseignement.
- R3. Le MTU est un système de projection de bande qui est utilisée par toutes les cartes du système national de référence cartographique. Pour la projection du MTU, la surface de la terre a été divisée en 60 zones. Le seizième de ces zones, numérotés de 7 à 22, couvre le Canada d'ouest en est.

CONCLUSION

DEVOIR/LECTURE/PRATIQUE

S.O.

MÉTHODE D'ÉVALUATION

S.O.

OBSERVATIONS FINALES

Être capable d'identifier les principes de création d'une carte est un concept important à comprendre car l'utilisation des cartes est un élément intégral du programme d'instruction des cadets de l'Armée. La connaissance de la façon dont une carte est élaborée et dessinée aidera les cadets à lire une carte.

COMMENTAIRES/REMARQUES À L'INSTRUCTEUR

Les cadets auront l'occasion de créer leur propre carte à l'OCOM C322.04 (Dessiner la carte d'un endroit à l'intérieur du lieu d'instruction locale, section 10).

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- C2-166 Geomatics Yukon Kids. (2002). *Cartography*. Extrait le 21 février 2008 du site <http://www.geomaticsyukpn.ca/kids/cartography1.html>.
- C2-168 EdGate. (2006). *Cartography Concepts: A Student's Guide to Mapmaking*. Extrait le 21 février 2008 du site <http://www.edgate.com/lewisandclark/cartography.html>.
- C2-170 Gorman, J., & Morris, M. (éd.). (avril 1998). *You Are Here*. The Backpacker, pages 74 à 81.
- C2-190 L'Association canadienne de cartographie. (2008). *Brochure numérique : carrières en cartographie*. Extrait le 3 avril 2008 du site <http://www.cca-acc.org/careers.asp>.



**CADETS ROYAUX DE
L'ARMÉE CANADIENNE**

ÉTOILE ARGENT

GUIDE PÉDAGOGIQUE



SECTION 10

**OCOM C322.04 – DESSINER LA CARTE D'UN ENDROIT
À L'INTÉRIEUR DU LIEU D'INSTRUCTION LOCALE**

Durée totale :	30 min
----------------	--------

PRÉPARATION

INSTRUCTIONS PRÉALABLES À LA LEÇON

Les ressources nécessaires à l'enseignement de cette leçon sont énumérées dans la description de leçon qui se trouve dans l'A-CR-CCP-703/PG-002, chapitre 4. Les utilisations particulières de ces ressources sont indiquées tout au long du guide pédagogique, notamment au PE pour lequel elles sont requises.

Réviser le contenu de la leçon pour se familiariser avec la matière avant d'enseigner la leçon.

Photocopier l'annexe F pour chaque cadet.

DEVOIR PRÉALABLE À LA LEÇON

S.O.

APPROCHE

Une activité pratique a été choisie pour cette leçon, parce que c'est une façon interactive qui permet aux cadets de faire l'expérience de créer une carte dans un environnement sécuritaire et contrôlé. Cette activité contribue au développement des compétences de création d'une carte dans un environnement amusant et stimulant.

INTRODUCTION

RÉVISION

Ce qui suit est la révision de l'OCOM C322.03 (Identifier les principes de création d'une carte, section 9).

QUESTIONS

- Q1. Quels sont les quatre principes pour dessiner une carte?
- Q2. Déterminer l'emplacement est la première étape pour dessiner une carte. Quelle est la meilleure façon de le faire?
- Q3. L'échelle d'une carte est une expression de quel type de rapport?

RÉPONSES ANTICIPÉES

- R1. Les quatre principes pour dessiner une carte sont :

- déterminer le point d'un emplacement;

- déterminer la projection et l'échelle;
 - identifier les entités topographiques et ajouter les symboles;
 - attribuer les noms géographiques aux entités topographiques.
- R2. La meilleure façon de déterminer un point d'emplacement est d'utiliser des points de repères. Les points de repères peuvent être créés par l'homme, soit des maisons, des immeubles, des chemins de fer, des églises, ou être des points naturels, soit des rivières, des lacs, des forêts.
- R3. L'échelle d'une carte est une expression du rapport entre une unité sur la carte et la distance qu'une unité couvre sur le terrain.

OBJECTIFS

À la fin de cette leçon, le cadet devrait avoir dessiné la carte d'un endroit à l'intérieur du lieu d'instruction locale à l'aide des principes de création d'une carte.

IMPORTANCE

Il est important que les cadets soient capables de dessiner une carte d'un endroit à l'intérieur des locaux d'instruction locale car la compréhension du concept de dessin de carte améliorera la capacité qu'auront les cadets à lire une carte. L'utilisation des cartes est un élément intégral du programme d'instruction des cadets de l'Armée et il est essentiel qu'un cadet soit capable de les utiliser de façon efficace. Dessiner une carte en utilisant les principes de dessin d'une carte, fournira au cadet l'opportunité de voir une carte comme étant un objet comportant plus que des lignes et des symboles.

Point d'enseignement 1	Demander aux cadets de dessiner la carte d'un endroit à l'intérieur du lieu d'instruction locale
-------------------------------	---

Durée : 25 min

Méthode : Activité pratique

ACTIVITÉ

OBJECTIF

L'objectif de cette activité est que le cadet dessine la carte d'un endroit à l'intérieur du lieu d'instruction locale.

RESSOURCES

- du papier quadrillé qui se trouvent à l'annexe F,
- du papier (format lettre),
- du ruban à mesurer (un par groupe),
- une règle (une par groupe),
- des stylos et des crayons,
- des marqueurs et des crayons,
- un bloc-notes.

DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ

S.O.

INSTRUCTIONS SUR L'ACTIVITÉ

1. Diviser les cadets en groupes de trois ou moins.
2. Désigner un endroit pour chaque groupe à l'intérieur des installations d'instruction locale.
3. Demander à chaque groupe de dessiner une carte qui comprend :
 - (a) le nom de la carte,
 - (b) l'échelle de la carte,
 - (c) la légende de symboles.
4. Ensuite, leur demander de présenter leurs cartes à la classe.
5. Conclure l'activité en discutant avec les cadets du côté pratique de la conception d'une carte à la main, des difficultés encourues et de l'apprentissage qu'ils ont fait.

MESURES DE SÉCURITÉ

Si les cadets font une carte à l'extérieur, un superviseur adulte doit se trouver avec le groupe en tout temps.

CONFIRMATION DU POINT D'ENSEIGNEMENT 1

La participation des cadets à l'activité pratique servira de confirmation de l'apprentissage de ce PE.

CONFIRMATION DE FIN DE LEÇON

La participation des cadets à l'activité pratique de conception d'une carte servira de confirmation de l'apprentissage de cette leçon.

CONCLUSION

DEVOIR/LECTURE/PRATIQUE

S.O.

MÉTHODE D'ÉVALUATION

S.O.

OBSERVATIONS FINALES

Pour lire une carte, il ne suffit pas seulement de regarder les symboles et les lignes. La participation à la conception d'une carte fournira au cadet l'opportunité de mieux comprendre comment chaque symbole et ligne représentent les vraies caractéristiques du terrain.

COMMENTAIRES/REMARQUES À L'INSTRUCTEUR

Cet OCOM doit être prévu à la suite de l'OCOM C322.03 (Identifier les principes de création d'une carte, section 9).

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- C2-168 EdGate. (2006). *Cartography Concepts: A Student's Guide to Mapmaking*. Extrait le 21 février 2008 du site <http://www.edgate.com/lewisandclark/cartography.html>.

FEUILLE DE TRAVAIL SUR LE PROBLÈME DE DÉCLINAISON

1. Quelle est la déclinaison pour la carte suivante où :

- l'année courante est 2010,
- la déclinaison moyenne approximative est pour 1998,
- la variation annuelle est croissante de 10.0'?

12°22'



Réponse : _____ est/ouest (encercler une seule direction).

2. Quelle est la déclinaison pour la carte suivante où :

- l'année courante est 2011,
- la déclinaison moyenne approximative est pour 2001,
- la variation annuelle est décroissante de 7.0'?

7°17'

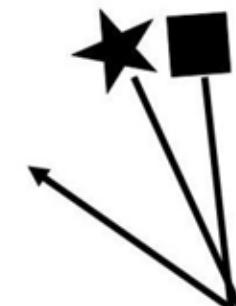


Réponse : _____ est/ouest (encercler une seule direction).

3. Quelle est la déclinaison pour la carte suivante où :

- l'année courante est 2015,
- la déclinaison moyenne approximative est pour 2004,
- la variation annuelle est croissante de 8.32'?

5°53'

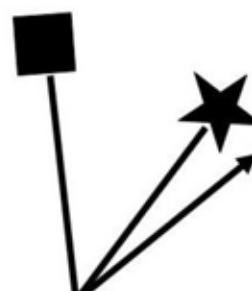


Réponse : _____ est/ouest (encercler une seule direction).

4. Quelle est la déclinaison pour la carte suivante où :

- l'année courante est 2012,
- la déclinaison moyenne approximative est pour 1998,
- la variation annuelle est croissante de 9.57'?

10°24'



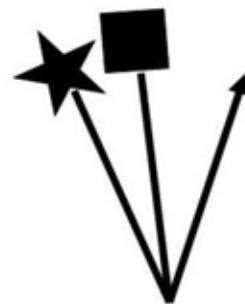
Réponse : _____ est/ouest (encercler une seule direction).

5. Quelle est la déclinaison pour la carte suivante où :

- l'année courante est 2014,
- la déclinaison moyenne approximative est pour 2001,
- la variation annuelle est décroissante de 18.0'?

9°30'

Réponse : _____ est/ouest (encercler une seule direction).



6. Quelle est la déclinaison pour la carte suivante où :

- l'année courante est 2015,
- la déclinaison moyenne approximative est pour 2003,
- la variation annuelle est croissante de 2.0'?

17°45'

Réponse : _____ est/ouest (encercler une seule direction).



7. Quelle est la déclinaison pour la carte suivante où :

- l'année courante est 2015,
- la déclinaison moyenne approximative est pour 2003,
- la variation annuelle est décroissante de 11.0'?

14°12'

Réponse : _____ est/ouest (encercler une seule direction).



8. Quelle est la déclinaison pour la carte suivante où :

- l'année courante est 2016,
- la déclinaison moyenne approximative est pour 2009,
- la variation annuelle est décroissante de 2.7'?

7°39'

Réponse : _____ est/ouest (encercler une seule direction).

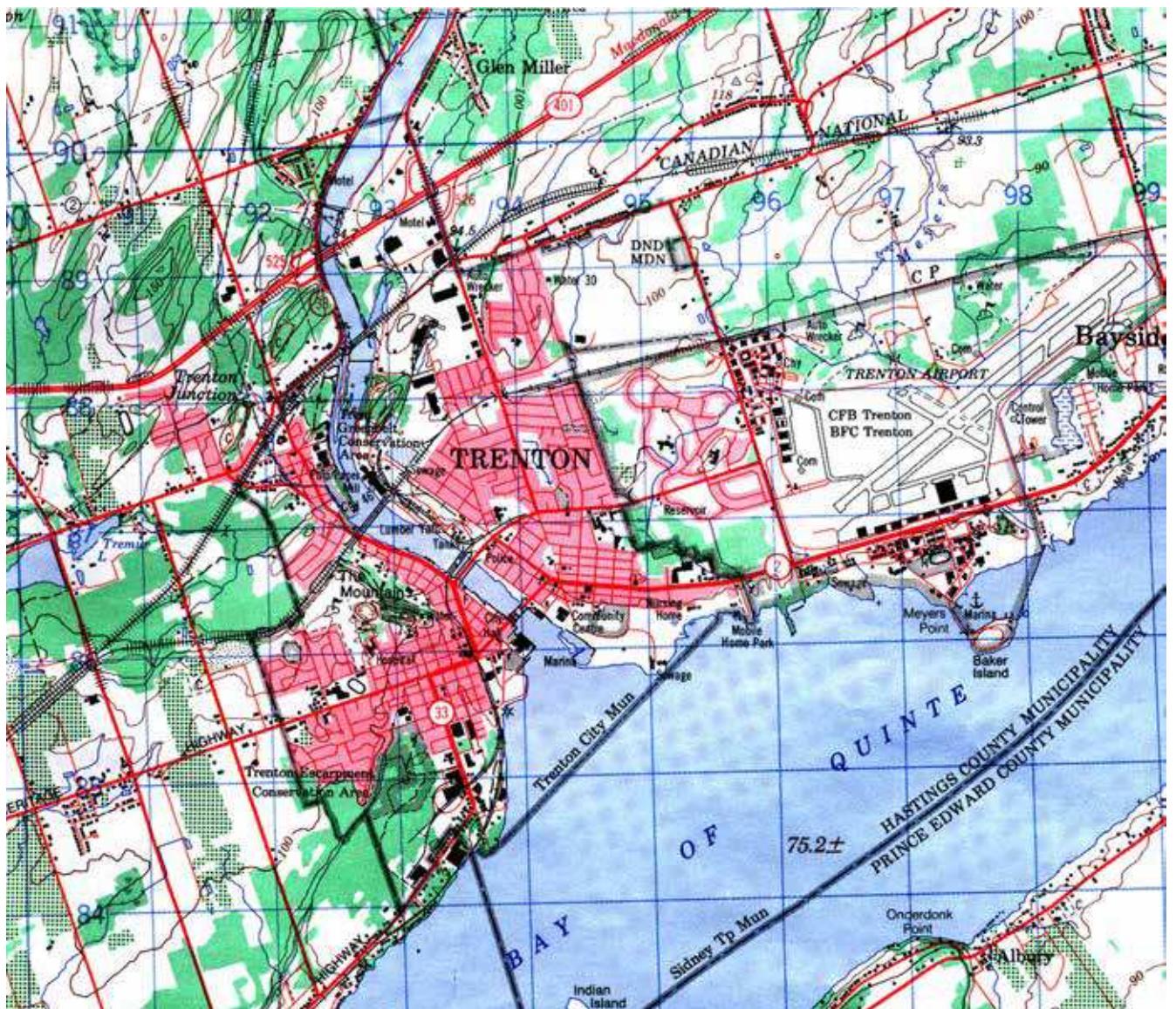


FEUILLE DE RÉPONSE POUR LA FEUILLE DE TRAVAIL SUR LE PROBLÈME DE DÉCLINAISON

Calcul de la déclinaison				Réponse
1.	$2010 - 1998 = 12$	$12 \times 10 = 120^\circ$ $120 \div 60 = 2^\circ$	$12^\circ 22' + 2^\circ = 14^\circ 22'$	14°22' O
2.	$2011 - 2001 = 10$	$7^\circ \times 10 = 70'$ $70 \div 60 = 1^\circ 10'$	$7^\circ 17' - 1^\circ 10' = 6^\circ 07'$	6°07' E
3.	$2015 - 2004 = 11$	$11 \times 8.32 = 91.52$	$5^\circ 53' + 91'52'' = 5^\circ 144'52''$ $5^\circ 144'.52'' + 7^\circ 24'52'' = 7^\circ 25'$	7°25' O
4.	$2012 - 1998 = 14$	$14 \times 9.57' = 133.98$ $133.98 \div 60 = 2^\circ 13'98''$	$10^\circ 24' + 2^\circ 13.98' = 12^\circ 37.98''$	12°38' E
5.	$2014 - 2001 = 13$	$13 \times 18' = 234$ $234 \div 60 = 3^\circ 54'$	$9^\circ 30' - 3^\circ 54' = 5^\circ 36'$	5°36' E
6.	$2015 - 2003 = 12$	$12 \times 2' = 24'$	$17^\circ 45' + 24' = 18^\circ 09'$	18°09' E
7.	$2015 - 2003 = 12$	$12 \times 11' = 132'$ $132' \div 60 = 2^\circ 12'$	$14^\circ 12' - 2^\circ 12' = 12^\circ$	12° O
8.	$2016 - 2009 = 7$	$7 \times 2.7' = 18.9'$	$7^\circ 39' - 18.9' = 7^\circ 20'$	7°20' O

CETTE PAGE EST INTENTIONNELLEMENT LAISSÉE EN BLANC

DONNÉE CARTOGRAPHIQUE SIMULÉE

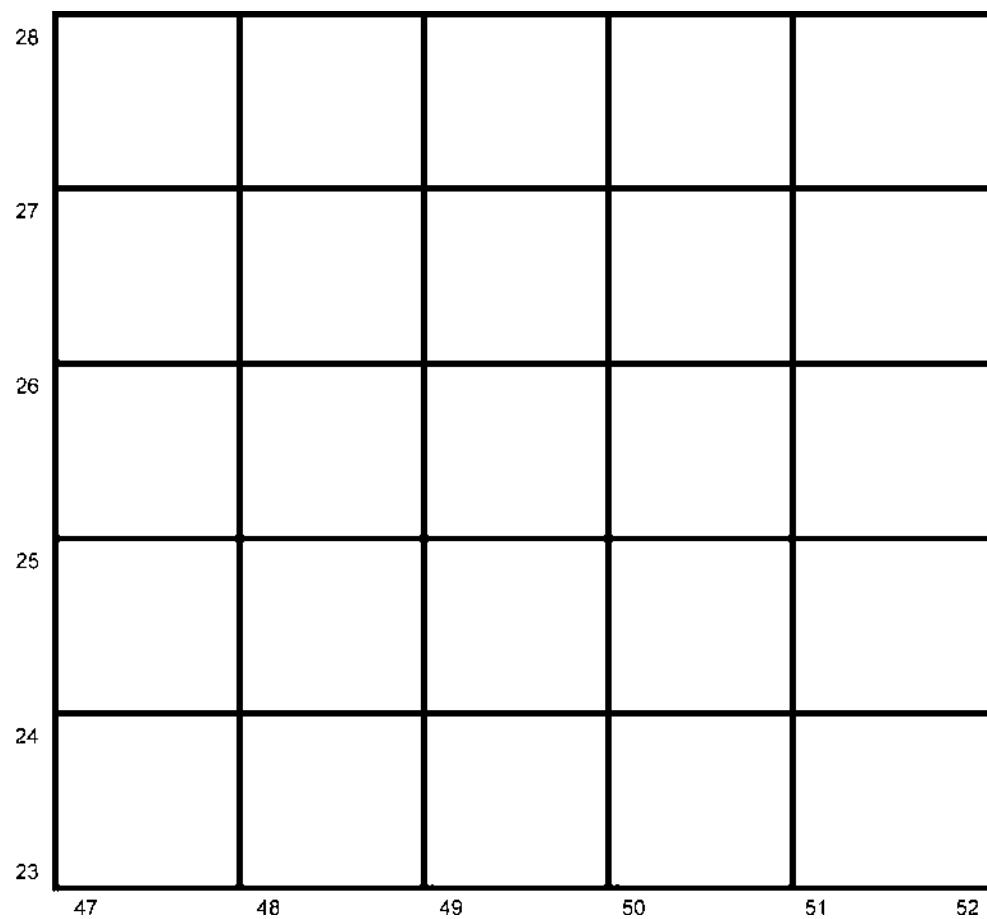


Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13C-1 Carte fictive pour créer un système de référence

CETTE PAGE EST INTENTIONNELLEMENT LAISSÉE EN BLANC

FEUILLE DE QUADRILLAGE

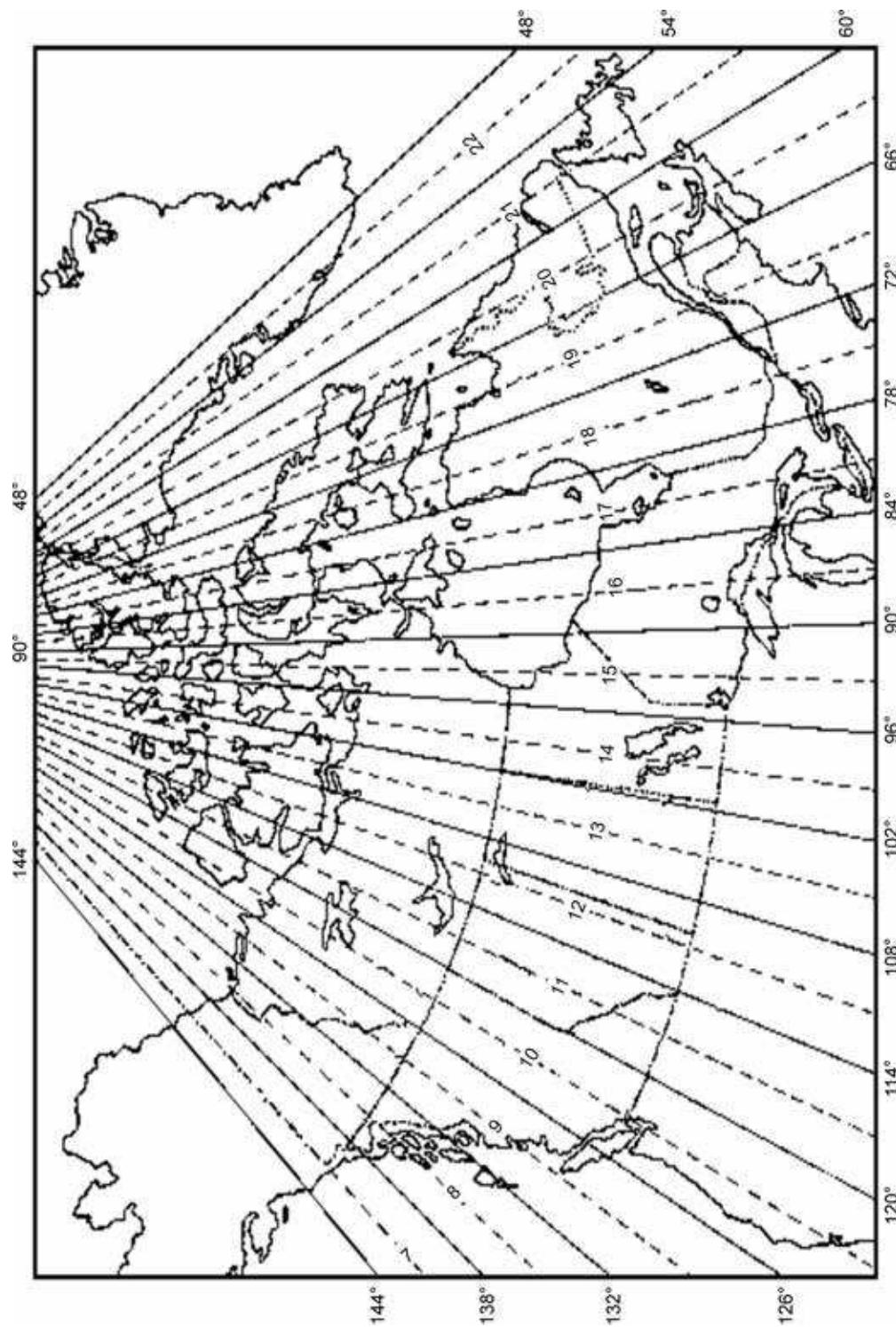


Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13D-1 Feuille de quadrillage

CETTE PAGE EST INTENTIONNELLEMENT LAISSÉE EN BLANC

ZONES MTU DU CANADA



« Ressources naturelles Canada », Le quadrillage universel transverse de Mercator, Droit d'auteur 1969
par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada, Direction des levés et de la
cartographie, Ottawa, Ontario. Extrait le 4 avril 2008 du site http://maps.nrcan.gc.ca/topo101/utm2_f.php

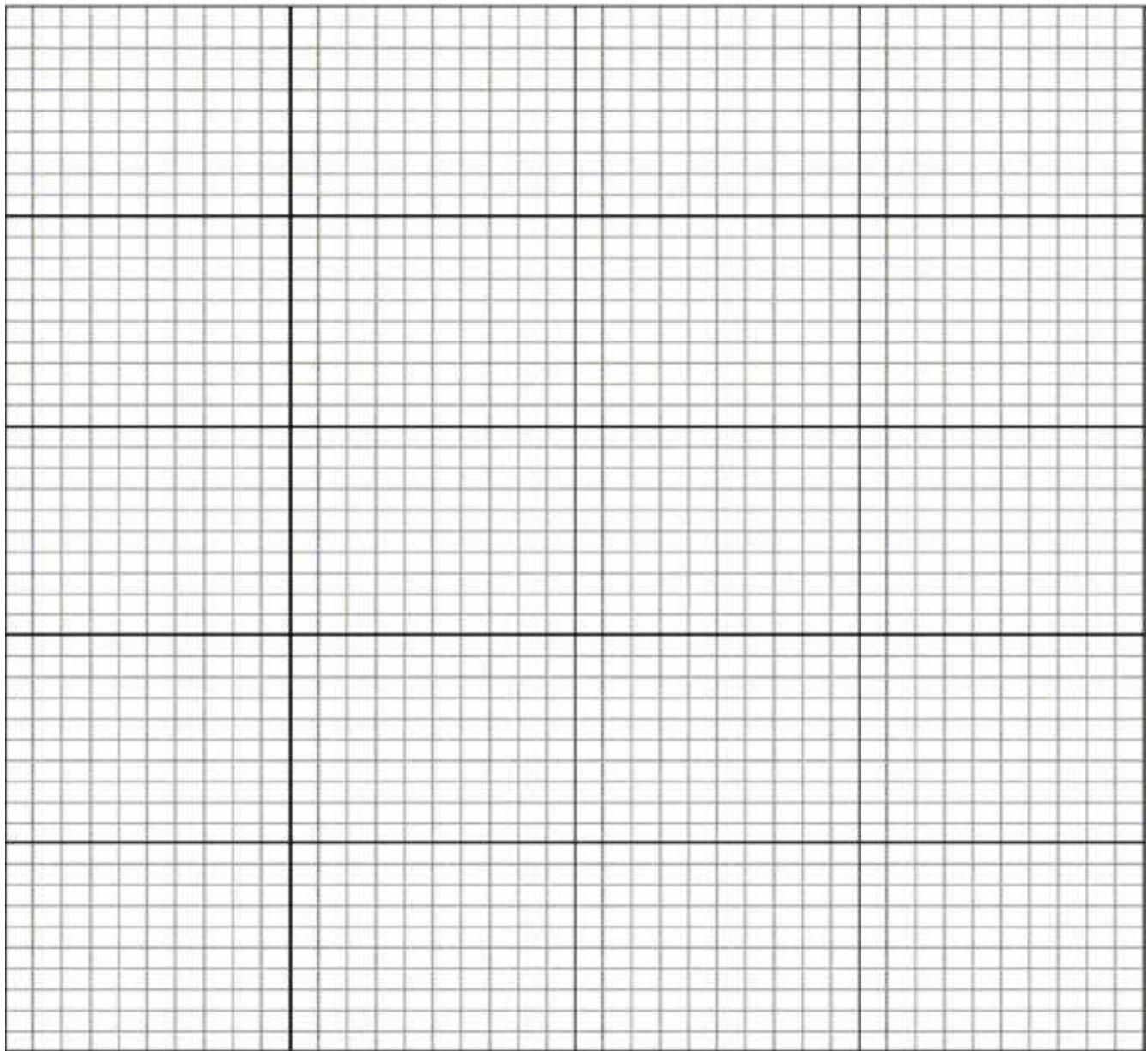
Figure 13E-1 Zones MTU du Canada

CETTE PAGE EST INTENTIONNELLEMENT LAISSÉE EN BLANC

PAPIER QUADRILLÉ

Carte de _____

Échelle _____



Directeur des cadets 3, 2008, Ottawa, Ontario, Ministère de la Défense nationale

Figure 13F-1 Papier quadrillé

CETTE PAGE EST INTENTIONNELLEMENT LAISSÉE EN BLANC