

Cette revue technique se veut une aide précieuse lors de la préparation du Coureur des Bois de façon individuelle ou en unité en étant un recueil théorique sur un thème particulier.

Cette revue n'est pas sensée être exhaustive mais si vous estimez qu'un sujet devrait y être ajouté ou qu'une erreur s'est glissée, n'hésitez pas à le faire connaître auprès de l'auteur ou de l'éditeur responsable.

Nous espérons que ce livret vous aura apporté beaucoup et principalement l'envie de consulter les livres mis en référence. Si vous le photocopiez, faites le dans son intégralité. Vous pouvez le diffuser en autant d'exemplaires que vous le désirerez à condition que ce livret reste gratuit ou que le prix de vente ne couvre que les frais de photocopie.

L'équipe du Coureur des Bois remercie vivement tous les bénévoles qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce recueil (auteur, co-auteurs, relecteurs, ...)

Sincèrement de la gauche.



Editeur responsable:
Coureur des Bois
www.coureurdesbois.be

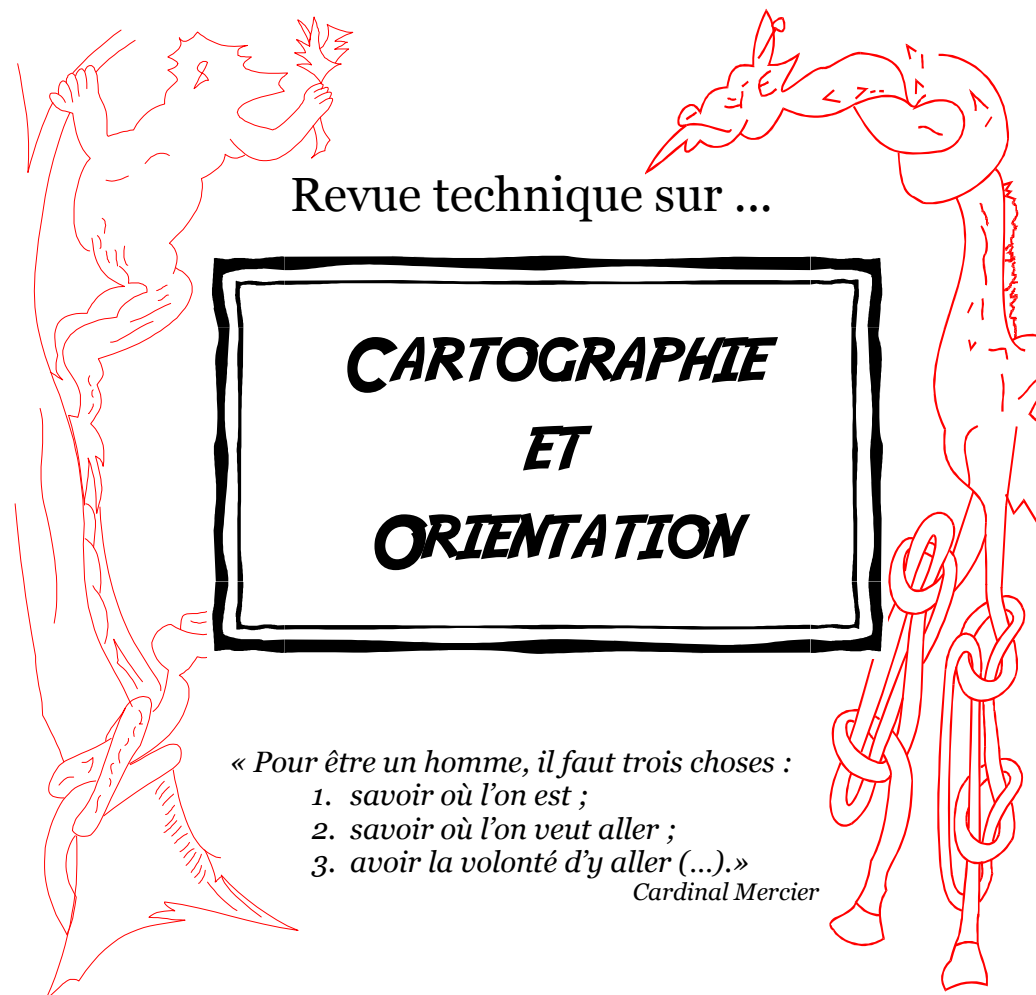


Table des matières

1. Introduction	3
2. Notions de base en cartographie et orientation	4
2.1. L'environnement	4
2.2. Amplitude d'un angle	6
2.3. Les points cardinaux	6
2.3.1. Les 4 points cardinaux	6
2.3.2. Le nord géographique	7
2.3.3. Le nord magnétique	7
2.3.4. Le nord cartographique	8
2.3.5. Comment retrouver le nord?	9
2.4. La carte	12
2.4.1. Signalétique	12
2.4.2. Echelle	18
2.5. Le matériel	19
3. Techniques d'orientation	20
3.1. Pistes	20
3.2. Parcours fléché	20
3.3. Relevé d'itinéraire	23
3.4. Courbes de niveau	24
3.5. Marche à la boussole	25
4. Techniques cartographiques	26
4.1. Coordonnées géographiques	26
4.1.1. Latitudes et longitudes	26
4.1.2. Calcul d'une coordonnée géographique	27
4.1.3. Retrouver un point à l'aide de sa coordonnée.	28
4.2. Coordonnées Lambert	29
4.3. Coordonnées Hectométriques	30
4.3.1. Le quadrillage UTM	30
4.3.2. Etablissement du quadrillage	31
4.3.3. Exemple	32
4.3.4. Trucs et ficelles	32
4.3.5. Raccordement de 2 zones de quadrillage	33
4.4. Azimuts, gisements et gisement croisés	34
5. Références	35
5.1. Livres	35
5.2. Sites internet	35
6. Glossaire	36
7. Notes	38

12. Notes

1 Introduction



Tout d'abord nous devons circonscrire l'objet de ce document. Il ne s'agit en effet pas dans le cadre qui va nous occuper de présenter la cartographie au sens large, dans ses théories et ses applications. Le sujet, bien trop vaste, épuiserait d'ailleurs sans difficulté nos ressources.

L'objectif poursuivi est essentiellement didactique et pratique. Nous souhaitons en effet présenter de la manière la plus pédagogique possible l'ensemble des techniques de cartographie et d'orientation couramment utilisées et plus spécifiquement celles que nous employons dans le cadre du Coureur des Bois.

Nous allons organiser ce document en présentant d'abord les notions de base de la cartographie telles que :

- L'environnement.
- La boussole et les points cardinaux
- La carte

Nous présenterons ensuite des techniques d'orientation, principalement :

- Pistes : indienne, nature, insolite et autres (Voir le livret « Les signes »).
- Parcours fléché.
- Relevé d'itinéraire
- Courbes de niveau

Nous terminerons par des techniques cartographiques aux sens où celles-ci se basent essentiellement sur la carte. Ces techniques sont les suivantes :

- Coordonnées géographiques.
- Coordonnées Lambert.
- Azimuts, gisement et techniques dérivées.

2. Notions de base en cartographie et orientation.

2.1. L'environnement

Les questions de base que l'on peut être amené à se poser, et auxquelles la cartographie et l'orientation apportent des réponses, sont assez simples: où suis-je ? Comment communiquer ma position ? Comment indiquer un chemin ? Où dois-je aller ? Comment y aller ? Quels obstacles vais-je rencontrer ? Quel est le chemin le plus court ou le plus rapide ? Etc.

L'ensemble de ce livret technique va bien entendu participer à donner des réponses à ces questions. Néanmoins, plus que toutes autres techniques, l'orientation nécessite un sens aigu de l'**observation**. L'environnement nous donne en effet une multitude de renseignements qui suffisent souvent à l'œil exercé et attentif.

Observer est certainement le premier conseil à donner. Quel est le relief du terrain : Une pente, un plateau, une falaise ? Quel est la nature du sol: Rocheux, marécageux, sablonneux ? Quelle est la flore en présence : Feuillus, pépinières, landes, champs, prairies ? Quelle est la direction du chemin et de ses embranchements ? Quelle est la composition hydrographique : cours d'eau, vallées, etc. ?



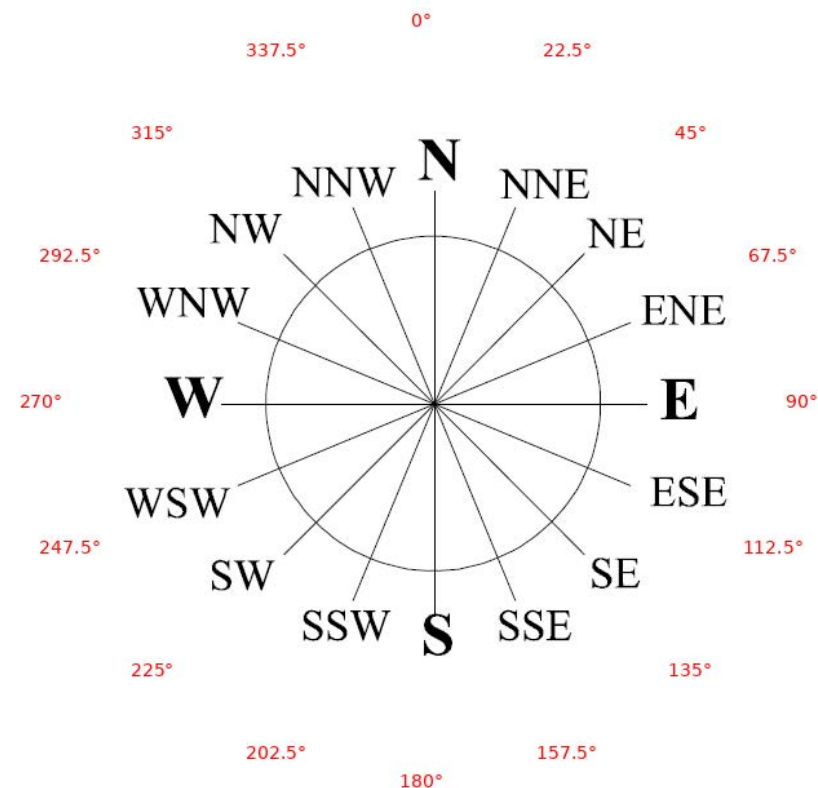
- **Equidistance** : Écart d'altitude entre deux courbes de niveau successives lorsque cet écart est constant.
- **Gisement** : Angle d'une direction rectiligne de la carte, compté à partir des lignes verticales du quadrillage de la carte, dans le sens des aiguilles d'une montre.
- **Gisements croisés** : Point déterminé à l'aide de deux gisements donnés partant de deux points distincts.
- **Magnitude**: Expression logarithmique du rapport de l'éclairement apparent, sur un récepteur donné, d'un astre considéré à celui d'un astre pris comme référence.
- **Nord cartographique (ou graticulaire)**: La direction nord des lignes nord-sud des lignes sur la carte. (The northward direction of the north-south grid lines on a map)
- **Nord géographique** : Extrémité du point théorique, dans l'hémisphère boréal, autour duquel la terre accomplit sa rotation en 24 heures.
- **Nord magnétique**: Point en fonction duquel se place l'aiguille aimantée.
Notes: Le pôle nord magnétique se déplace; présentement, il est situé dans une baie de l'île de Bathurst, archipel Arctique; localisation dans l'extrême nord.
- **PF** : Parcours fléché. Suite de carrefours dessinés les uns après les autres
- **PI** : Piste Indienne : piste réalisée de rondins de bois, de pierres ou de tout autres éléments naturels dont chaque signe à une signification bien précise
- **PN** : Piste nature :piste réalisée avec des éléments naturels placés de façon insolite (par l'homme).
- **RI** :Relevé d'itinéraire (ou remise en ligne droite)
- **RII** : Relevé d'itinéraire inversé (le RI est tracé et c'est à toi de suivre le chemin grâce à la feuille de papier)
- **Zénith** : Point de la sphère céleste situé à la verticale, et au-dessus d'un observateur

6. Glossaire

- **Azimut** : Angle compris entre le nord géographique et la ligne de visée sur un point, mesuré de 0 à 360 degrés dans le sens des aiguilles d'une montre. De l'arabe as-samt, le droit chemin.
La pratique en géologie est de mesurer ces angles par rapport au nord positivement dans le sens des aiguilles d'une montre. Ex., l'azimut d'une droite tournée vers le sud-ouest est 225°.
- **Boussole** : Cadran au centre duquel un pivot supporte une aiguille aimantée mobile qui, au repos, indique la direction du nord magnétique.
- **Cartographie** : Ensemble des techniques et des arts graphiques ayant pour objet la conception, la préparation, la rédaction et la réalisation de tous les types de plans ou de cartes.
- **CN** : Courbe de niveau : Ligne réunissant sur une carte les points de même cote.
- **Coordonnée** : Éléments servant à déterminer la position d'un point par rapport à un système de référence.
- **Coordonnées cartographiques** : Coordonnées numériques des points d'une carte mesurées par rapport à un quadrillage conventionnel. Les amorces des lignes de ce quadrillage sont montées sur les marges des cartes avec l'indication de la distance de chaque ligne aux axes de coordonnées.
- **Coordonnées géographiques** : Valeurs exprimant la longitude et la latitude d'un point
- **Coordonnées Lambert** : Système de référence purement belge qui se base sur un découpage linéaire du territoire en carré de 1 kilomètre de côté.
- **Déclinaison magnétique**: Angle formé par la ligne de direction du nord magnétique de l'aiguille aimantée d'une boussole et la ligne du nord géographique.
- **Echelle** (d'une carte) : Rapport moyen entre la distance mesurée sur une carte et la distance réelle sur la surface terrestre sans tenir compte des distorsions liées au facteur d'échelle et à l'altitude.

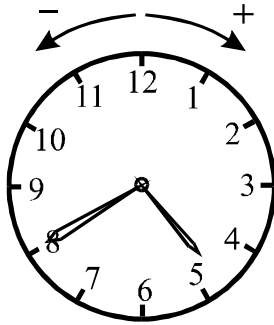
Le soleil est un élément important. il se trouve à l'Est à 6h et à l'Ouest à 18h (heure solaire)
en passant par le sud. A midi, en été, il se trouve presque au Zénith, c'est-à-dire à la verticale. Bien entendu, ces positions du soleil par rapport à la terre sont dues au mouvement de cette dernière autour du soleil (et non l'inverse - ce qui forme les saisons) et de sa propre rotation (ce qui forme l'alternance jour-nuit).

Les vents sont aussi de précieux indicateurs. Chez nous, ils sont souvent de secteurs nord à nord-ouest. La rose des vents ci-dessous représente toutes les appellations particulières. Chaque secteur représente un angle de 22,5°. Ainsi, par exemple un vent de secteur NNE (Nord-Nord-Est) est un vent qui vient en formant un angle de 22,5° avec le nord tandis qu'un vent de WSW (West-South-West ; Ouest-sud-ouest) est un vent formant un angle de 247,5° avec le nord.



2.2. Amplitude d'un angle

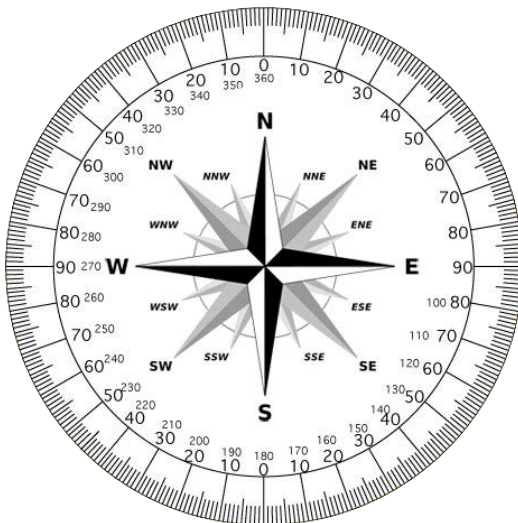
L'amplitude d'un angle est exprimée en degré. Par convention, un angle d'amplitude positive est considéré comme étant orienté dans le sens horlogerie (sens de rotation des aiguille d'une montre).



2.3. Les points cardinaux

2.3.1. Les 4 points cardinaux

Les points cardinaux sont le nord, le sud, l'est et l'ouest. D'un point de vue géométrique ils désignent quatre points d'un cercle. Celui-ci compte 360° . Le nord correspond à 0° ou 360° . L'est correspond à un angle de 90° par rapport au nord, vers l'est. Le sud correspond au point diamétralement opposé au nord, soit formant un angle de 180° par rapport au nord. Enfin l'ouest forme un angle de 270° avec le nord.



5. Références

5.1. Livres

- ...

5.2. Sites internet

- <http://www.gcbbw.org/Carro/cintro.htm>
- <http://www.gcbbw.org/default.htm>
- ...

Il faut toujours garder un œil critique sur ces sites car ils pourraient éventuellement comporter quelques erreurs...

4.4. Azimuts, gisements et gisements croisés

Un azimut magnétique est donc une direction par rapport au nord magnétique indiqué par ta boussole tandis qu'un azimut est une direction par rapport au nord géographique et un gisement par rapport au nord cartographique.

Sur une carte, on peut donc indiquer un point grâce à un gisement et une distance. Par exemple, nous nous trouvons en A et souhaitons aller en B. Pour ce faire, il faut calculer l'angle entre la verticale indiquant le nord et la direction à prendre avec un rapporteur. Tu rapporte la distance à parcourir dans cette direction et tu trouve le point B.

De plus, sans donner de distance, on peut déterminer un point en donnant deux gisements par rapport à 2 points distincts. L'intersection de ces deux gisements est la solution.

Par exemple, tu dois te rendre à un point où tu verras le point X sous le gisement 330° et le point Y sous le gisement 45° .

Pour cela localise les points X et Y.

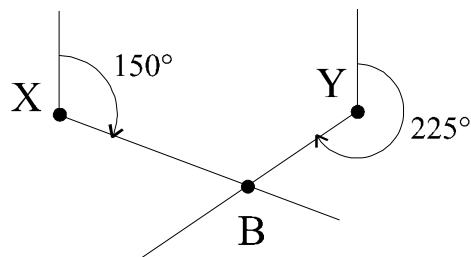
A partir du point X, tu traces une demi-droite dans la direction:

$$330^\circ + \text{ou} - 180^\circ \rightarrow 150^\circ$$

A partir du point Y, tu traces une demi-droite dans la direction:

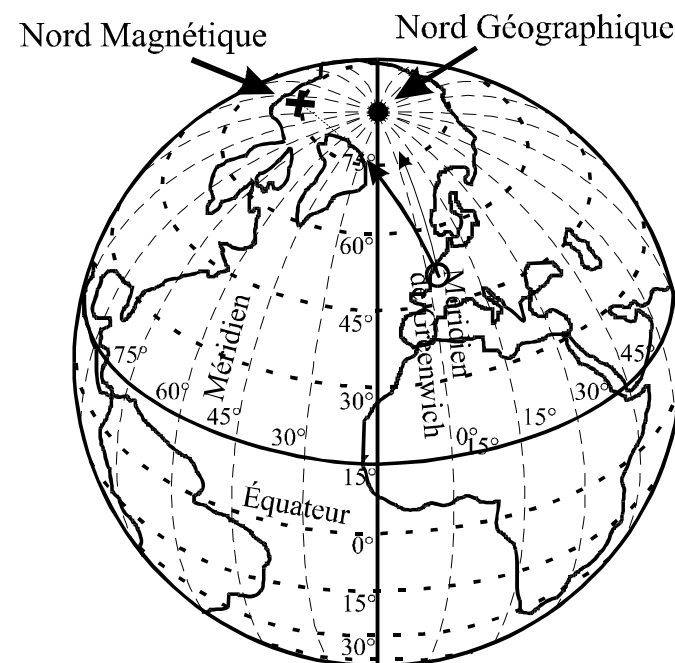
$$45^\circ + \text{ou} - 180^\circ \rightarrow 225^\circ$$

L'intersection de ces deux demi-droite est la solution.



2.3.2. Le nord géographique

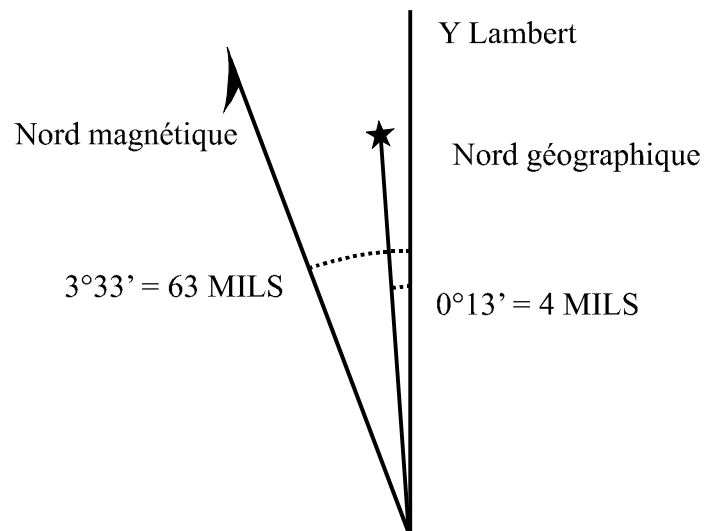
Le nord géographique est en fait un point géométrique situé au pôle nord où se rejoignent les méridiens et l'axe de rotation de la terre.



2.3.3. Le nord magnétique

La terre possède un champ magnétique naturel orienté nord-sud. Toutefois, ce champ magnétique présente une variation par rapport au nord géographique que l'on appelle déclinaison magnétique. La valeur de cette déclinaison et sa variation dépendent de l'endroit où tu te trouve sur la surface du globe terrestre et du moment pour lequel tu le calcules. Pour la Belgique, en première approximation, cette déclinaison varie de $9'$ par an vers l'est et était de $3^\circ 20'$ en 1982 (voir information sur le bord de la carte). Fin 2002, cette déclinaison est pratiquement nulle (11 minutes, soit un quart de degré), de telle sorte que nord géographique et **nord magnétique** coïncident en première approximation. En pratique cela signifie que le nord qu'indique ta boussole est celui qui se trouve sur ta carte. Sur la plupart des boussoles, on peut corriger automatiquement la déclinaison magnétique.

Sur les cartes éditées par l'Institut Géographique National (IGN), l'explication de la déclinaison magnétique se trouve sur le côté supérieur droit :



DECLINAISON MAGNETIQUE au 30 juin 1982 pour le centre de la feuille 3°20' Ouest.
Variation annuelle 9° vers l'Est
Les angles du schéma ne sont pas tracés en vraie grandeur

2.3.4. Le nord cartographique

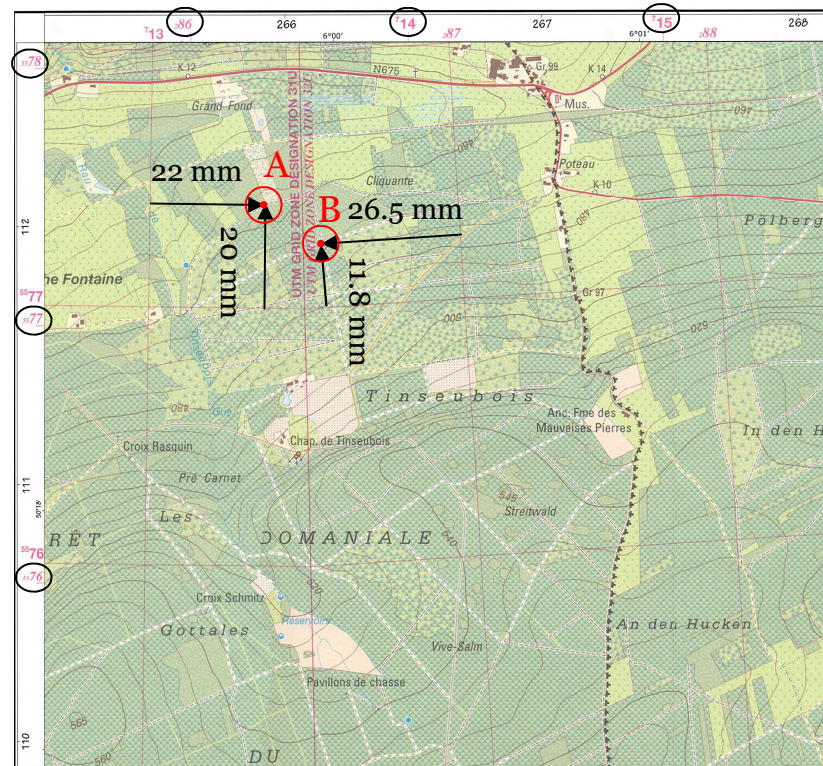
Le nord cartographique se trouve 'au dessus' de la carte (parallèlement au côtés latéraux de la carte). La différence avec le nord géographique vient de la technique utilisée pour réaliser la mise en plan du globe terrestre. Elle est fixe dans le temps mais dépend de l'endroit où l'on se trouve. Dans notre exemple, elle est de 13' donc également négligeable ($< \frac{1}{4}^\circ$)

Note encore pour terminer que :

- **Le Gisement** est calculé par rapport au nord cartographique.
- **L'Azimut** est calculé par rapport au nord géographique.
- **L'Azimut magnétique** est calculé par rapport au nord magnétique.

4.3.5. Raccordement de 2 zones de quadrillage

La carte ci-dessous est un extrait se trouvant « à cheval » sur les fuseaux 31U et 32U d'une carte IGN 1/20.000 (à l'est de Vielsalm).



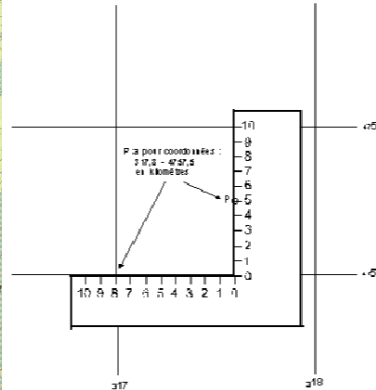
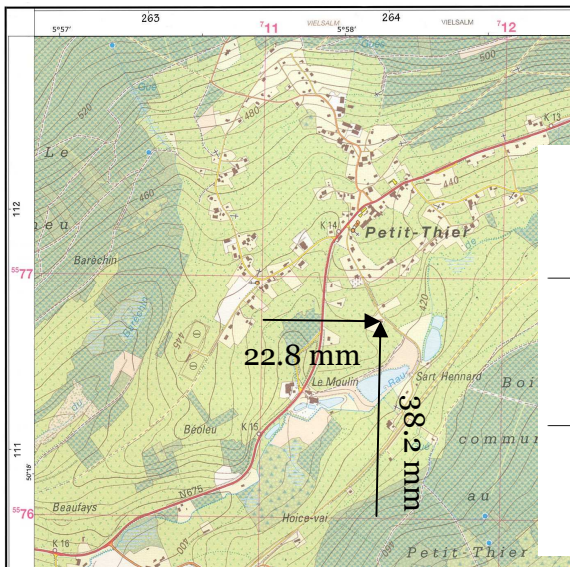
Les chiffres en rose entourés se réfèrent au quadrillage opposé.
!!! Pour l'abscisse du point B, nous n'avons pas la ligne 2 86. Nous devons donc mesurer dans le sens contraire et retrancher cette valeur de 50 mm... ce qui fait donc $50 - 26.5 = 23.5$ mm

Point	Coordonnées UTM	
	militaires	civiles
A	31U GR 13 440 77 400	31U 07 13 440 55 77 400
B	32U KA 13 470 77 236	32U 02 86 470 55 77 236

4.3.3. Exemple

Prenons comme exemple les coordonnées d'un bâtiment un peu au Sud de Petit-Thier (un peu à l'est de Vielsalm).

- zone: 31 U
- carré de 100 km: GR (trouvé dans le coin supérieur droit de la carte)
- ou 07 — 55
- coordonnées métriques: 456 — 764
- coordonnées décamétriques: 46 — 76
- coordonnées hectométriques: 5 — 8
- coordonnées kilométriques: rien
- code complet: 31 U GR 456 764 (militaire)
- ou 31 U 07 456 55 764 (civil).



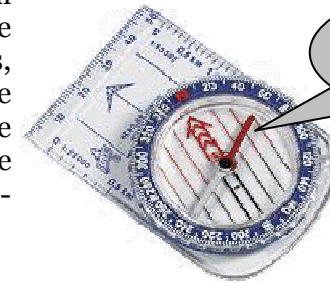
4.3.4. Trucs et ficelles

Sur les cartes on relèvera ou on reportera facilement les coordonnées hectométriques en superposant un transparent : l'équerre à coordonnées (ou ROMER). Pour les 1/100.000, on peut utiliser un double-décimètre, puisque chaque carré mesure 1 cm de côté.

Les mesures s'effectuent de la gauche vers la droite, pour la longitude, et de bas en haut, pour la latitude.

2.3.5. Comment retrouver le nord ?

La boussole est un instrument indiquant en tout endroit du globe terrestre le Nord magnétique et par conséquent les points cardinaux. La boussole est en fait composée d'une aiguille sensible au champ magnétique terrestre. Celui-ci est orienté nord-sud. Ne jamais oublier qu'un objet de fer trop proche de la boussole fait dévier l'aiguille de sa direction vers le pôle magnétique. Pour avoir des mesures exactes, il faut s'éloigner de toutes balustrades, voies de chemin de fer, ligne à haute tension,... un simple canif pouvant influencer l'aiguille.

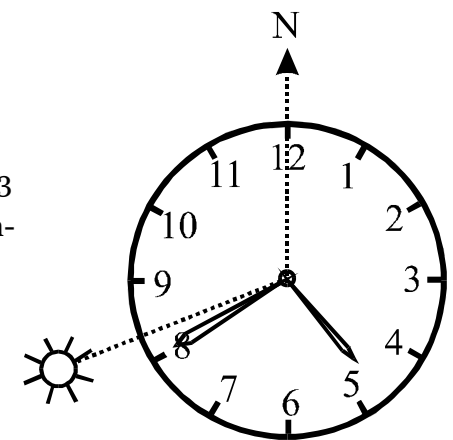


L'aiguille rouge indique le nord magnétique.

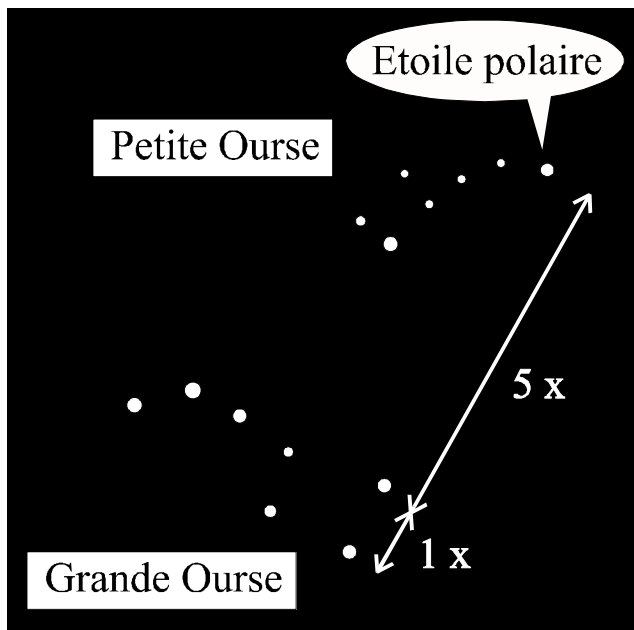
La montre (méthode dit « *Chemin de fer* ») permet également de situer le nord relativement précisément en utilisant la position du soleil. Admettons qu'il soit 5h40 PM le 6 février 2003:

1. Changer l'heure en heure solaire (-2 heures en été, -1 heure en hiver) soit 4h40 PM
2. Compte l'heure de 0 à 24. Par exemple il est 16h40.
3. Prends la moitié de cette heure ; soit 8h20 ou 8h1/3
4. Tourne le point correspondant de ta montre dans la direction du soleil.
5. Le 12 indique le nord.

Chemin de fer



Les étoiles. La méthode la plus fiable est encore de rechercher l'étoile polaire, malheureusement sa magnitude (éclat) est faible et pour peu qu'il y ait une source de lumière parasite ou quelques petits nuages elle peut être difficile à observer. Le plus simple pour la retrouver est de repérer la constellation de la Grande Ourse, c'est assez facile, il faut ensuite reporter 5 fois vers le haut de la « cassetrole » la distance entre les deux étoiles du bout de la « cas-serole » (côté opposé au « manche ») et normalement on tombe exactement sur l'étoile polaire.

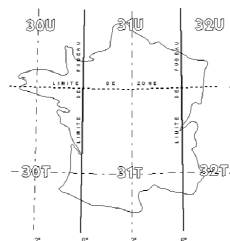


Les planètes. Cette méthode nécessite un peu de connaissances en astronomie. Elle consiste à utiliser les planètes avec une méthode similaire à celle du soleil et de la Lune. Il faut être capable de reconnaître les planètes dans le ciel, il faut pour cela un œil habitué et connaître les heures de lever et de coucher de ces planètes. Les planètes utilisables sont Vénus, Mars, Jupiter et Saturne.

La végétation peut également t'aider à t'orienter de façon approximative. Par exemple, en sachant que le lichen pousse sur les arbres toujours du côté où il fait humide donc du côté sud-sud-ouest.

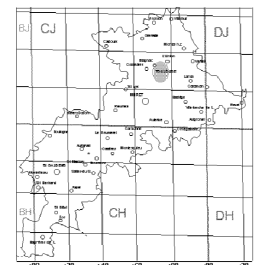
4.3.2. Etablissement du quadrillage

A partir de Greenwich, pris comme origine, on a tracé 60 **fuseaux** de 6 degrés de longitude chacun, numérotés dans le sens Ouest-Est. La portion comprise entre 80° S et 80° N est divisée en **bandes** de 8° de latitude chacune, désignées par des lettres dans le sens Sud-Nord.



L'ensemble de ces bandes et fuseaux détermine des trapèzes que l'on appelle "Zones de quadrillage", par exemple: 31U pour la partie Ouest de la Belgique.

Chaque zone est découpée en carrés de 100km de côté, désignés par des lettres dans le sens abscisse-ordonnée.

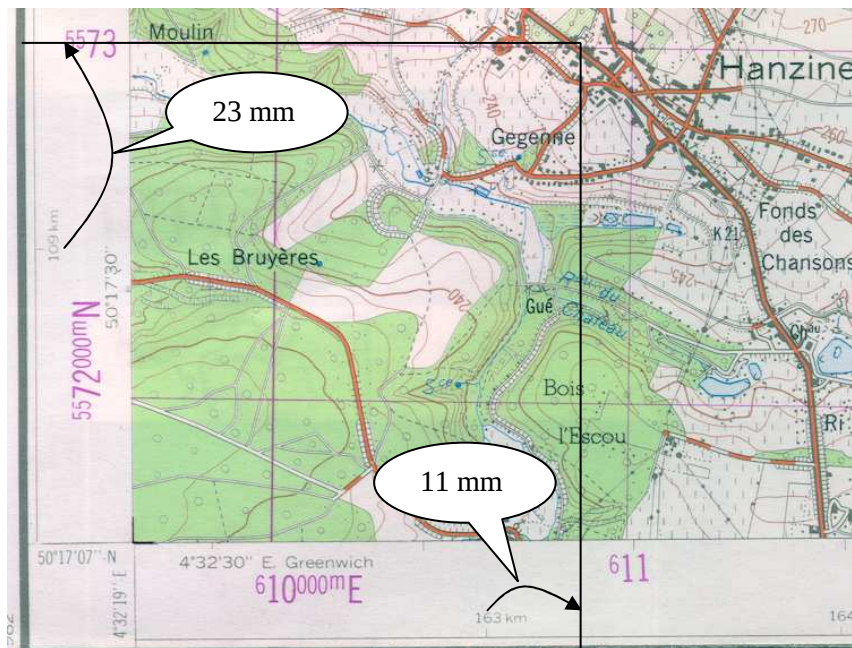


Chaque carré est lui-même découpé en carrés de 10 km de côté, qui sont eux-mêmes partagés en carrés de 1 km de côté, pour former le quadrillage U.T.M. tracé sur certaines cartes I.G.N.

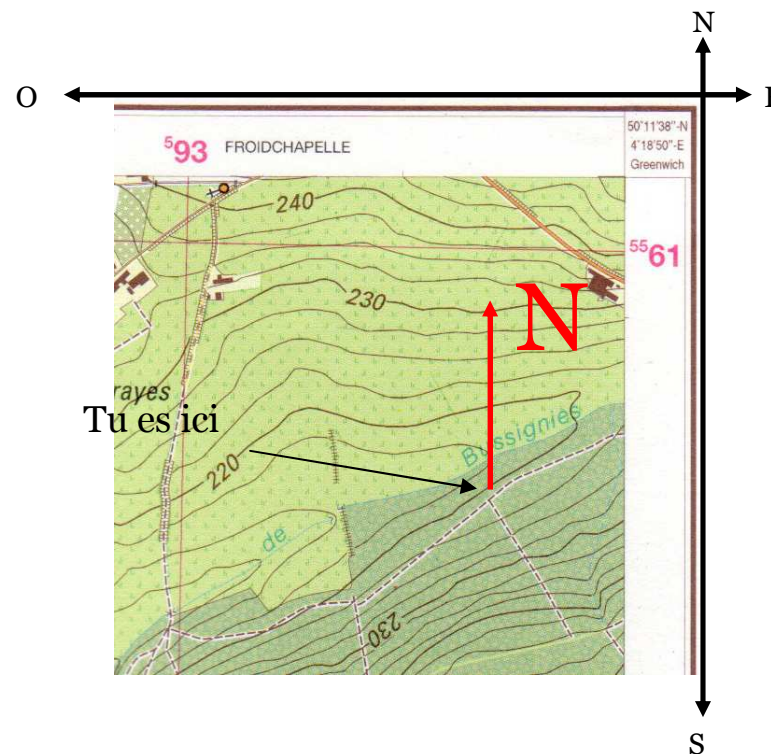
Cela permet de désigner un point quelconque de la terre, en donnant successivement:

1. les coordonnées de sa zone,
2. ensuite les coordonnées de son carré de 100 km (identifié avec 2 lettres chez les militaires ou avec 2 nombres,
3. et enfin les coordonnées à l'intérieur du carré de 100 km. Le nombre de chiffres dépendra de la précision voulue:

Précision	Coordonnées...	Nbre chiffres	Exemple
Kilomètre	kilométriques	4	9904
Hectomètre	hectométriques	6	993048
Décamètre	décamétrique	8	99250477
Mètre	métriques	10	9925004775



La carte est évidemment susceptible d'indiquer le nord. En effet, la carte étant une représentation à l'échelle de la réalité, les points cardinaux s'y trouvent naturellement. Par convention, le nord cartographique se trouve toujours au-dessus de la carte. Pour être plus précis, les cotés latéraux d'une carte sont parallèles à l'axe nord-sud, le nord étant au-dessus. Vu la précision de cette méthode, tu pourras assimiler ce nord au nord géographique et au nord magnétique. Voici par exemple le coin supérieur gauche d'une carte IGN 1/20.000^e où l'on a l'axe vertical (Nord-sud) et l'axe horizontal (est-ouest).



4.3. Coordonnées Hectométriques

4.3.1. Le quadrillage U.T.M.

Le sigle U.T.M. désigne la projection "Universelle Transverse de Mercator".

Elle est applicable à toute la surface du globe, à l'exception des deux régions polaires (latitude 80 degrés).

Les cartes I.G.N. destinées aux usages militaires et aux activités relevant de la Sécurité Civile portent ce quadrillage U.T.M.

Possédant une carte et connaissant sa position, un scout peut facilement s'orienter, par exemple, en faisant correspondre l'axe du chemin sur lequel il se trouve avec sa représentation sur la carte. De là, il déduit la direction du nord.

2.4. La carte

On peut définir une carte comme une représentation bi dimensionnelle et schématique de la réalité. En effet, en général les cartes topographiques, sont élaborées sur base de photos aériennes et de la connaissances du terrain accumulées. La troisième dimension, le relief, est en fait contenue dans la signalétique de la carte, au travers des courbes de niveau. La carte offre une multitude d'information tant à l'intérieur du cadre que hors-cadre.

2.4.1. Signalétique

L'ensemble des informations venant de la réalité du terrain est transposé en codes dont la connaissance en permet la lecture. Lire une carte, c'est comme lire un livre : si on ne connaît pas son alphabet, ce n'est pas possible. Heureusement, les cartes topographiques (du moins celles éditées par l'IGN) possèdent toujours une légende (sauf les cartes 1/10.000 qui sont remplacées progressivement par les 1/20.000).

Ci-après, tu trouveras un extrait de la légende des cartes 1/25.000.

Au minimum, il convient de pouvoir jongler avec les sigles relatifs:

Aux couleurs:

Le noir: est utilisé pour toutes les *écritures* (nom de villes, de hameaux, abréviations), sauf celles se rapportant aux eaux. C'est aussi la couleur des *limites* (d'Etat, de province, ...).

Le noir descendu est utilisé pour les détails de la carte, sauf ceux se rapportant aux eaux et au relief. C'est donc la couleur des voies de communication, des constructions, des types de végétation et de leurs limites.

Le bleu est réservé à tous les détails relatifs à l'eau : rivières, marécages, et constructions telles que château d'eau, écluse, etc. Il est utilisé également pour les écritures relatives à ces détails.

Le rouge: utilisé uniquement pour le réseau routier, il est toujours limité par les traits en noir descendu qui représentent conventionnellement les bords de la route. Le revêtement de la route représenté en rouge est un revêtement dur (pavés, asphalte, empierrement...) résistant en cas de pluie. A l'intérieur des villes, le rouge ne sera utilisé que pour renforcer le tracé des routes nationales ainsi que des rues principales.

4.2. Coordonnées Lambert

Le système des coordonnées Lambert est un système de référence purement belge qui se base sur un découpage linéaire du territoire en carré de 1 kilomètre de côté. On retrouve les graduations Lambert sur les cartes IGN. Les distances sont indiquées en km.

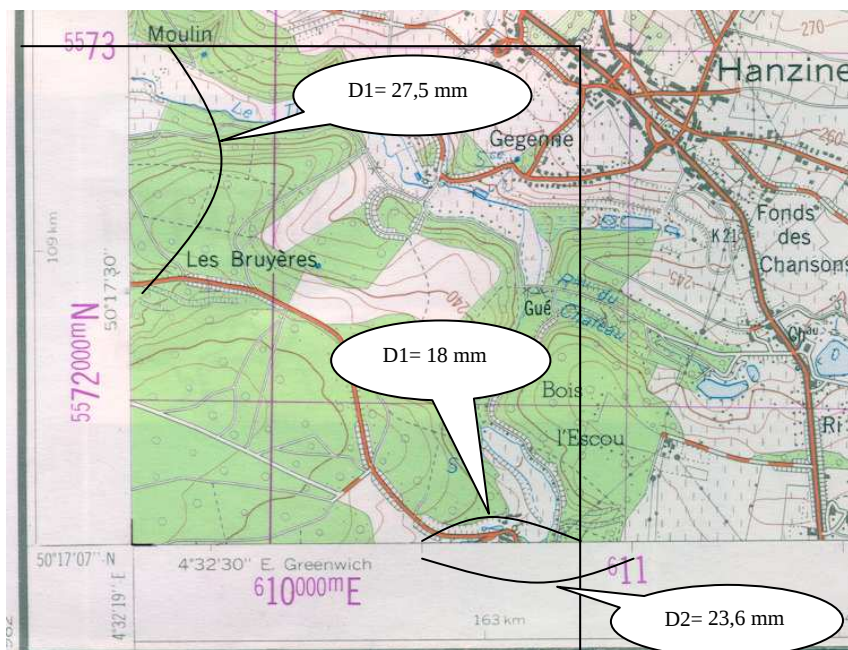
Voici par exemple une coordonnée Lambert :

163.275 / 109.575.

Celle-ci peut se lire Longitude 163 Km 275m et Latitude 109 Km 575m. La longitude est TOUJOURS dites en premier lieu !

Pour trouver le point correspondant, nous devons procéder comme suit :

- On voit l'amorce 163 Km et 164 Km. On sait que l'on va se trouver entre ces deux là. A une distance de 275 m.
- Convertir les 275 m à l'aide de l'échelle qui est ici de 1/25.000e. Qui signifie, comme nous l'avons vu, qu'une unité sur la carte représente 25.000 unité dans la réalité. Ainsi 1 mm sur la carte vaut 25.000 mm en réalité (on a réduit de 25.000 !) ou encore 25m.
- Pour convertir nos 275m, nous devons donc diviser par 25 afin d'avoir la distance sur la carte exprimée en millimètre. Soit $275/25 = 11$.
- Il suffit maintenant de tracer une perpendiculaire au bord inférieur de la carte à 11 millimètre vers l'est de l'amorce 163 km.
- On procède de la même manière pour l'autre partie de la coordonnée. On obtient 23 mm à reporter depuis l'amorce 109 vers l'amorce 110 km.



4.1.3. Retrouver un point à l'aide de sa coordonnée.

Il suffit d'effectuer les opérations du point précédent dans l'ordre inverse et plus particulièrement la règle de trois. Prenons par exemple la latitude suivante 50°17'52" Nord.

- On prend l'amorce qui se rapproche le plus pour déjà trouver entre quelles amorces se situe le point. C'est l'amorce 5°17'30".
- Il faut maintenant convertir 22" en distance à partir de 5°17'30". On sait que 150" représente 185 mm (si on ne le sait pas, on le mesure – attention cela varie selon les cartes et selon l'échelle).
- On trouve ainsi que 1" vaut 185/150 mm et donc 22" valent $22 \times 185/150 = 27,1$ mm.
- On prend notre latte et le point se situe sur un perpendiculaire à l'axe vertical de la carte qui se trouve à 27,1 mm au dessus de l'amorce 5°17'30". Nous remarquons que nous n'arrivons pas exactement au même point. La différence est l'approximation inévitable lors des mesures sur la carte.
- On fait de même pour la longitude et à l'intersection, nous avons notre point.

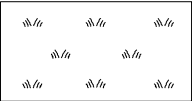
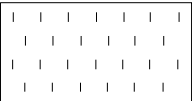
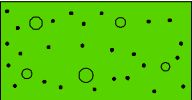
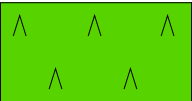
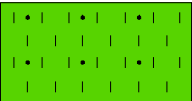
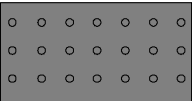
Le vert sert uniquement à faire ressortir les étendues d'arbres. Il s'agit donc dans la plupart des cas d'une végétation élevée faisant obstacle à la vue.

Le bistre (jaune pâle) est la teinte réservée à la représentation du relief, des rochers et des grandes étendues de sable.

Aux chemins, sentiers, routes, etc.

	Autoroute
	Route d'une largeur de 7m minimum
	Route (< 7m)
	Route de praticabilité médiocre
	Route privée
	Chemin de terre
	Sentier
	Coupe feu
	Chemin de fer à voies multiples
	Chemin de fer à voie simple
	Chemin de fer électrifié

Aux essences d'arbres, à la flore en général et aux sols.

	Dunes
	Sable
	Rochers
	Landes ou bruyères
	Prairie
	Feuillus en futaie et taillis
	Conifères
	Peupleraie
	Verger
	Pépinières ou oseraie

4.1.2. Calcul d'une coordonnée géographique.

Sur les cartes de l'IGN, on retrouve sur les bords les coordonnées géographiques et leurs amorces (c'est à dire des petits traits présents toutes les 30 secondes permettant d'identifier l'endroit précis). Pour calculer la position d'un point sur cette carte, il faut dès lors procéder de la manière suivante:

1. Tracer le «référentiel» du point. C'est-à-dire des parallèles aux bords de la carte qui joignent ceux-ci et passant par le point. On va donc prendre dans notre exemple l'église d'Hanzinelle.
2. La Longitude. Mesurer la distance entre la graduation ou amorce précédente et le point recherché (soit $D1 = 18 \text{ mm}$). Effectuer une règle de trois pour convertir $D1$ en minutes et secondes. Pour cela mesurer $D2$ (distance sur la carte entre 2 amorces consécutives).
 - On sait que entre deux amorces de 30 secondes on a $23,6 \text{ mm} = D2$.
 - $30/23,6$ secondes sont donc équivalent à 1 millimètre.
 - 18 millimètres ($D1$) équivalent ainsi à $18 \times 30/23,6 = 22,88$ secondes @ 23 secondes. On peut arrondir à 23 secondes (rien ne sert de garder les centièmes de secondes car la précision de la mesure sur la carte ne dépend de la latte précise au millimètre près)
3. Ajouter le produit de la conversion (nos 23 secondes) à la valeur de la graduation précédente : on a $4^{\circ}32'30'' + 30 \text{ secondes}$ de l'amorce suivante = $4^{\circ}33'$. L'église d'Hanzinelle se trouve ainsi à une longitude de $4^{\circ}33'23''$ à l'est du Méridien de Greenwich. La Longitude de l'église d'Hanzinelle est ainsi $4^{\circ}33'23''$ Est
4. Procéder de la même manière pour la latitude. Tu dois trouver une latitude raisonnablement proche de $50^{\circ}17'52''$ Nord. Sachant qu'entre les deux coordonnées géographiques ($50^{\circ}17'30''$ et $50^{\circ}20'$ soit 150 secondes) nous avons sur la carte une distance de 185 mm et que $D1$ vaut 27,5 mm. On calcule ainsi $50^{\circ}17'30'' + (150/185) \times 27,5$
5. L'église d'Hanzinelle a donc comme coordonnées géographiques : $4^{\circ}33'23''$ Est / $50^{\circ}17'52''$ Nord

4. Techniques cartographiques

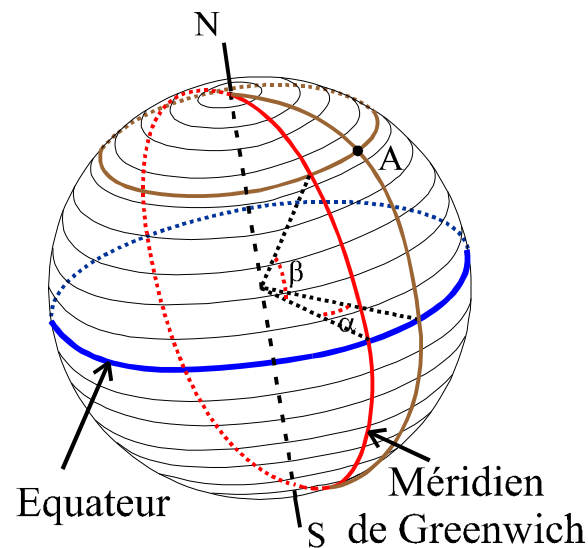
4.1. Coordonnées géographiques

4.1.1. Latitudes et Longitudes

La **latitude d'un point** est exprimée en degrés, minutes et secondes par rapport au zéro de référence qui est l'équateur. C'est donc un angle formé par le plan de l'équateur et notre point A comme représenté sur le schéma ci-dessous. Par rapport à cette référence, on peut se trouver en dessous ou au-dessus, respectivement latitude sud et latitude nord. Cet angle est matérialisé sur le schéma par l'angle α (latitude nord dans notre cas)

La **longitude d'un point** est exprimée de la même manière en degrés, minutes et secondes. Ici aussi c'est un angle mais cette fois entre le plan du méridien de Greenwich et le point considéré. La référence, le zéro degré est ici le méridien de Greenwich du nom d'une petite ville au nord est de Londres. La longitude est matérialisée sur le schéma par l'angle β (longitude est dans notre cas).

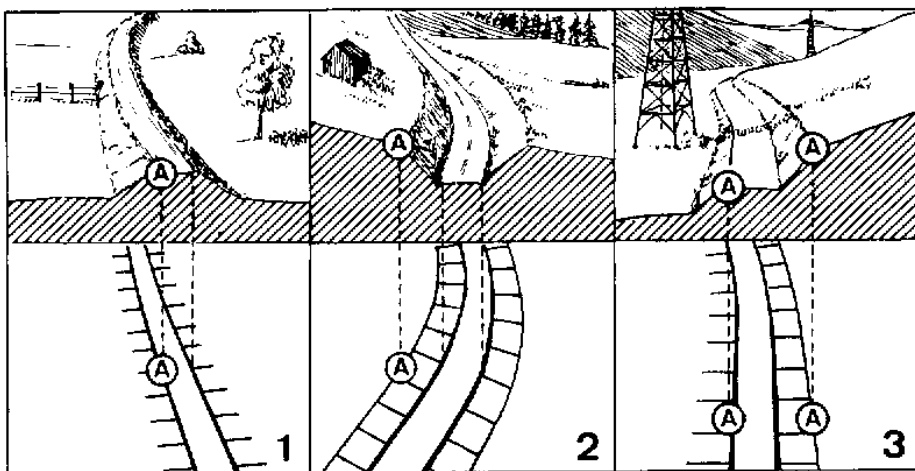
L'ensemble de la latitude et de la longitude donnent de façon univoque la coordonnée géographique d'un et un seul point sur le globe terrestre.



Aux reliefs (ça monte, ça descend, plus ou moins fort), talus et fossés.

	Talus
	Digue ou levée de terre
	Crassier ou Terril
	Courbe de niveau (équidistance 5m)
	Abrupt
	Route en contre-haut par rapport au sol
	Route en contre-bas par rapport au sol
	...
	...
	...

On se fera une idée plus précise de la représentation des talus et fossés grâce au schéma ci-dessous :



Les fossés sont ainsi représentés par des lignes perpendiculaires au chemin tandis que les talus sont schématisés par des lignes perpendiculaires au chemin surmontées d'une barre. Ces signes sont souvent très utiles pour par exemple déterminer avec grande précision l'endroit exact où l'on se trouve.

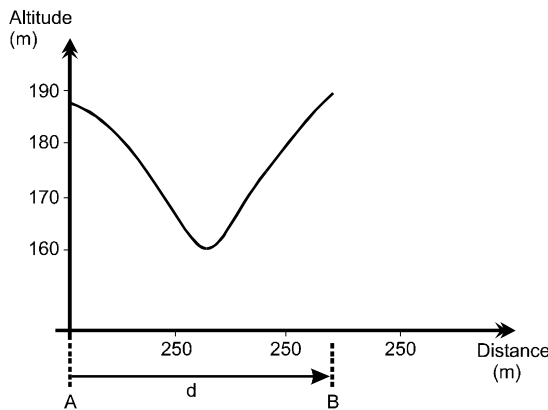
3.5. Marche à la boussole

Probablement le plus simple moyen d'indiquer un déplacement, la marche à la boussole va indiquer une direction (angle exprimé en degré par rapport au nord géographique ou au nord magnétique) et une distance. Il faut dès lors régler sa boussole sur cet angle et marcher dans la direction indiquée. Pour ce faire, deux techniques sont possibles : la visée ou boussole en main.

- La visée se réalise en visant un objet plus ou moins éloigné dans la direction à suivre, de marcher jusqu'à cet objet. Arriver à cet objet, il faut effectuer une autre visée et ainsi de suite.
- La boussole en main, on avance en gardant la direction. Plus rapide mais moins précise, cette méthode est parfois obligatoire si tu ne sais pas viser d'objet (sur une peau de fesse en pleine nuit noire par exemple).

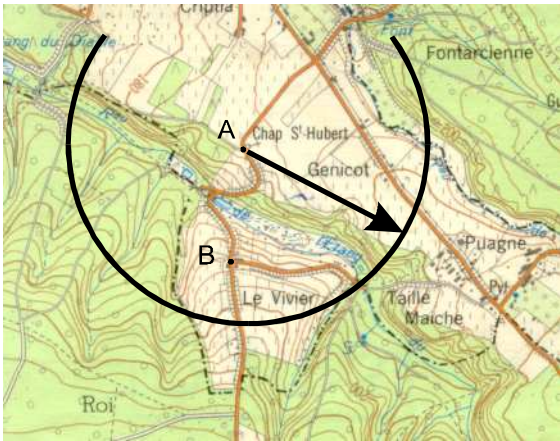
3.4. Courbes de niveau

Comme nous l'avons vu, les courbes de niveau sont le moyen de tenir compte des trois dimensions de l'espace sur un document plane (à deux dimensions). Elles permettent l'interprétation du relief. Sur les cartes 1/20.000e (pour les nouvelles versions numériques – le format 1/25.000e pour les anciennes versions) éditées par l'IGN, les courbes sont placées tous les 5 mètres, ce qui signifie qu'en passant d'une courbe à une autre on descend ou monte de 5 mètres. Les plus grosses indiquent directement l'altitude.



Partant de cette information il est possible d'indiquer un point à atteindre au départ d'un graphique très simple dont l'ordonnée (verticale) représente l'altitude et l'abscisse (horizontale) la distance à parcourir (à plat - distance sur la carte). Ce graphique se présente donc comme ci-contre.

Le départ se fait du point A (endroit où tu es ou indiqué sur le graphique). Tu sais que le point B se situe à l'intérieur d'un cercle de centre A et de rayon d. En suivant des chemins qui correspondent au profil décrit par le graphique ci-dessus, tu trouveras aisément que tu dois te rendre au point B noté sur la carte.



Aux bâtiments.

	Quartier bâti
	Bâtiment et jardin
	Eglise - chapelle - croix
	Moulin à vent - moulin à eau - éolienne
	Cimetière - ruine
	Cheminée - arbre remarquable - four à chaux
	Usine
	Entrepôt (min. 1500m²) - Hangar
	Pylône – Pylône radio/télé
	Borne – Borne kilométrique
	Garage - serre
	...

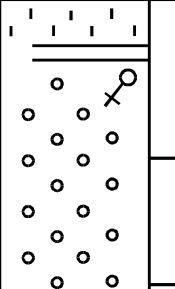
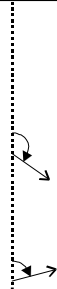
2.4.2. Echelle

L'échelle d'une carte représente son degré de réduction. Une carte dont l'échelle est 1/20.000e signifie qu'une unité de mesure sur la carte représente 20.000 unités de mesure en réalité ; on a divisé la réalité en 20.000. En pratique, 1 cm sur la carte représente 20.000 cm en réalité, soit 200 m. 5 cm sur la carte représente donc 1 km sur le terrain. L'IGN abandonne progressivement l'échelle 1/25.000e au profit de l'échelle 1/20.000e. Nous sommes donc dans une période transitoire et tu devras savoir travailler avec les deux ! L'échelle est très importante. Elle est à la base de la règle de trois qu'il nous faudra utiliser dans le calcul des coordonnées géographiques et Lambert.

3.3. Relevé d'itinéraire

Le relevé d'itinéraire ou redressement (car il représente en ligne droite un chemin qui ne l'est pas nécessairement) se présente de la manière suivante. Note que la lecture commence toujours par le bas de la feuille.

- Les différentes colonnes doivent être utilisées comme suit:
- I. remarques et détails
 - II. azimuts des chemins rencontrés (à gauche et à droite respectivement)
 - III. parcours redressé (en ligne droite) avec légende des signes classiques de cartographie.
 - IV. azimut du chemin à suivre
 - V. représentation graphique de l'azimut du chemin (éventuellement)

I	II	III	II	IV	V
Chapelle St Ixe Echelle: 1/7.500 C.L. du point de départ: 104.225/164.720	150 °		10° 80°	125° 75°	

- Si nous interprétons cet exemple, nous pouvons dire :
- Au point de départ (en bas de la page), nous prenons la direction 110°. Nous avons des feuillus sur notre gauche et un champ à droite. On indique généralement le point de coordonnées lambert.
 - Après une certaine distance (selon l'échelle indiquée dans la première colonne) nous trouvons un bâtiment immédiatement suivis d'un carrefour. Celui-ci se compose d'un chemin à 10°, d'un chemin à 80°. Nous devons prendre un azimut se 125° (on reste en fait sur le même chemin, qui oblique légèrement vers la droite de 110° à 125°).

Attention:

- Pour le 'carrefour 2', le traceur a englobé le tournant précédent car il y est très proche. Cela le rend plus 'unique' et remarquable
- Les chemins en pointillés peuvent ne pas être considérés comme tel par tout le monde (débardage, ...)
- Lorsque tu suis un PF, tu dois bien observer la case suivante mais également 1 ou 2 après ET avant.

2.5. Le matériel

Pour venir au coureur, il te faut au minimum le matériel cartographique suivant :

- Porte carte (une carte humide ou carrément mouillée devient vite inutilisable).
- Crayons GRAS rouge bleu et vert, crayon noir, gomme, feutres indélébiles.
- Equerre la plus grande possible (entrant dans ton porte carte) + petite équerre 'Aristo'
- Rapporteur 360°
- Ficelle à nœuds (voir livret 'Mesures'), grille topographique
- Un sac plastique super transparent (toujours utile comme protection pour ta carte contre l'eau)
- Boussole.
- Carnet de note, feuille de dessin et millimétré (2 ou 3 feuilles de chaque).
- Eventuellement un « canevas » pour les coordonnées Lambert. C'est en fait un carré en papier de 4 cm de côté représentant 1km² en réalité (dans le cas d'une carte à l'échelle 1/25.000e- un de 5 cm pour l'échelle 1/20.000e). Celui-ci est gradué tous les millimètres et permet un calcul rapide et précis des coordonnées Lambert.

3. Techniques d'orientation

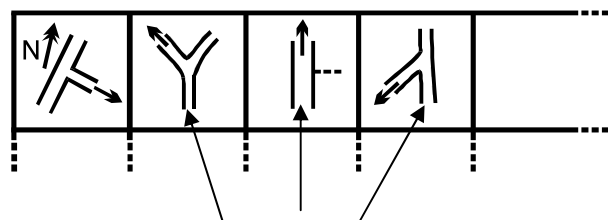
Par techniques d'orientation, nous souhaitons désigner des techniques permettant de suivre, d'indiquer ou communiquer un chemin sans que l'usage de la carte soit absolument nécessaire. Bien entendu, son utilisation permet de tracer le parcours avant de l'effectuer ou de s'assurer du chemin.

3.1. Pistes

Les pistes peuvent être multiples : on peut en effet créer des pistes sur base de n'importe quoi. Cependant il faut souligner que les traceurs et les suiveurs doivent avoir une même perception de la signification des signes. De plus, ceux-ci doivent se trouver aux endroits clés et toujours à gauche du chemin.

Nous reprenons dans le carnet technique relatifs aux signes, ceux que nous utilisons au Coureur *des Bois*. Ce livret est disponible sur le site www.coureurdesbois.be.tf.

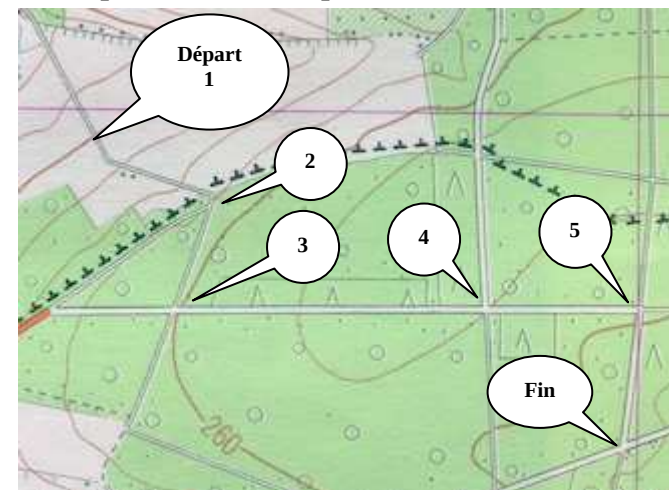
3.2. Parcours fléché



Chemin par lequel tu arrives

Le parcours fléché se compose de cases dans lesquelles les carrefours successifs du chemin à emprunter sont représentés. On part donc d'une première case représentant l'endroit de départ mentionnant le nord et la direction à suivre. Une flèche indique le nord sur la première case, afin de l'orienter. A chaque carrefour rencontré, prends le chemin indiqué par la flèche, sachant que tu arrives par celui du bas.

Voici un exemple avec la correspondance sur la carte IGN:



N°	Parcours fléché	Notes
1		La première case indique toujours la direction du nord.
2		Pour les cases suivantes, prend le chemin indiqué par la flèche, sachant que tu arrives par celui du bas.
3		Au carrefour prendre à gauche.
4		Tout droit !
5		Au carrefour suivant prendre à droite
6		Tu es arrivé !