

Topographie

>> Le croquis est utilisé dans un but précis : préparer un jeu, repérer un lieu de camp, illustrer un compte rendu d'exploration Il doit donc être clair et suivre des règles connues de tous. Un croquis doit pouvoir se situer dans le temps et l'espace. Il doit donc impérativement indiquer :

- la situation du lieu (on utilisera de préférence les coordonnées Lambert)
- la direction du Nord
- l'échelle

Un croquis sans ces données est totalement inutilisable.

Il est également bon de préciser :

- la date du croquis
- le nom du dessinateur

I. La carte

A. Lire une carte

Prendre une carte topographique, et trouver les indications suivantes : le numéro et la série de la carte, l'échelle, la date de réalisation, la date de la dernière révision, la déclinaison magnétique et sa mise à jour, l'équidistance des courbes, le cartouche avec les symboles utilisés.

Chaque information utilise une couleur particulière :

Bleu : eau, hydrographie : mer, cours d'eau, sources et puits

Vert : végétation naturelle ou cultivée : forêts, vergers, vignes ...

Orangé : voies de communication, en fonction de leur importance, et courbes de niveau

Noir : tout le reste, notamment l'espace bâti ; monuments religieux, réservoirs (gaz), hangars, serres, terrains de sport, château d'eau, moulins à vent.

Les éléments de la **toponymie** = noms de lieux et leur statut administratif + nombre d'habitants exprimé en milliers. Par exemple 0,2 = 200 habitants.

B. L'échelle

<p style="text-align: center;"><u>Distance sur la carte</u> Distance sur le terrain</p>

L'échelle est le rapport

Par exemple, pour une carte au 1/25 000e, l'échelle se traduit par :

$$\frac{1}{25\ 000} = \frac{1\ \text{mm}}{25\ 000\ \text{mm}} = \frac{1\ \text{mm}}{25\ \text{m}}$$

Soit 1 mm sur la carte correspond à 25 m sur le terrain, ou encore

$$\frac{1}{25\ 000} = \frac{1\ \text{cm}}{25\ 000\ \text{cm}} = \frac{1\ \text{cm}}{250\ \text{m}}$$

Soit 1 cm sur la carte correspond à 250 m sur le terrain, c'est-à-dire que 4 cm sur la carte correspondent à 1 km sur le terrain.

- Exemple 1 : mesurer une distance de 5,5 cm sur une carte au 1/50 000 ème. Quelle distance représente-t-elle ?

Solution 1 : Faire une règle de trois :

5,5 cm donne X m et 1 cm donne 50 000 cm = 500 m

$$X = \frac{5,5\ \text{cm} \times 500\ \text{m}}{1\ \text{cm}} = 2\ 750\ \text{m}$$

Solution 2 : 1/50 000e signifie que 1mm donne 50 m sur le terrain. Donc :

$$55\ \text{mm} \times 50\ \text{m} = 2\ 750\ \text{m}$$

- Exemple 2 : Combien faut-il de cm pour représenter 18 km sur une carte au 1/250 000e ?

X cm donne 18 km et 1 cm donne 250 000 cm = 2,5 km

$$X = \frac{18\ \text{km} \times 1\ \text{cm}}{2,5\ \text{km}} = 7,2\ \text{cm}$$

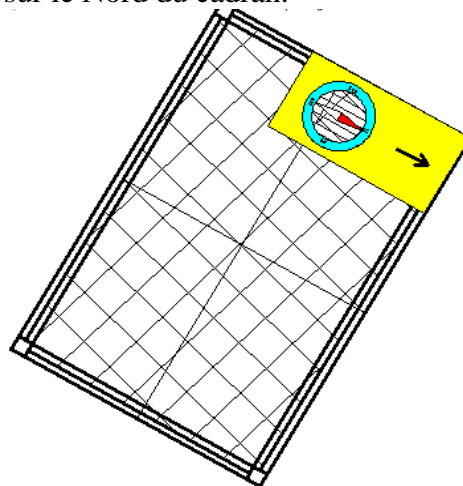
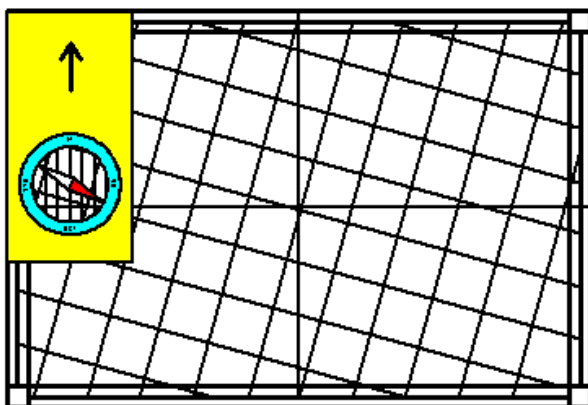
C. Orienter une carte

Orienter la carte, c'est faire correspondre la position de la carte avec celle du terrain, et donc faciliter la traduction entre ce que l'on voit réellement et ce qui est représenté sur la carte. Pour orienter la carte :

Mettre le Nord du cadran de la boussole devant le repère de celle-ci (ne pas s'occuper de la position de l'aiguille),

Poser la boussole sur la carte en alignant bord de la carte et bord de la boussole, comme sur le schéma :

Tourner l'ensemble carte — boussole jusqu'à ce que le Nord de l'aiguille arrive sur le Nord du cadran.



D. Les courbes de niveau

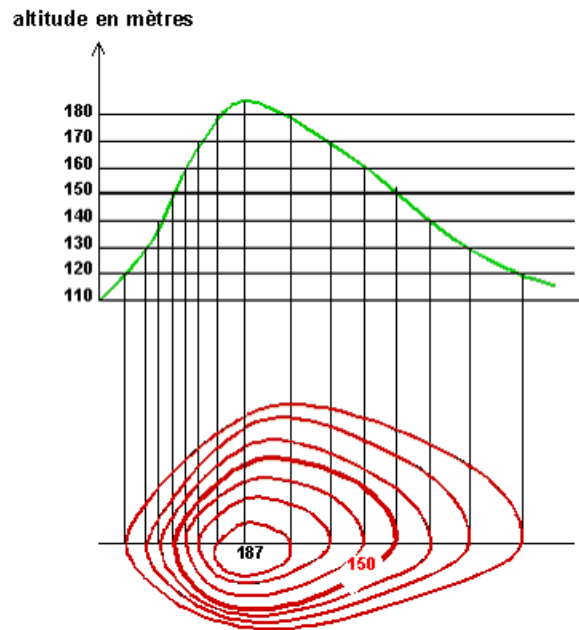
● Principe

Pour dessiner les courbes de niveau, il faut découper le terrain en « **tranches** », que l'on projette ensuite sur du papier, comme indiqué ci-contre :

L'« **épaisseur** » des tranches **est constante** : elle est appelée équidistance des courbes et elle est indiquée dans le cartouche de la carte.

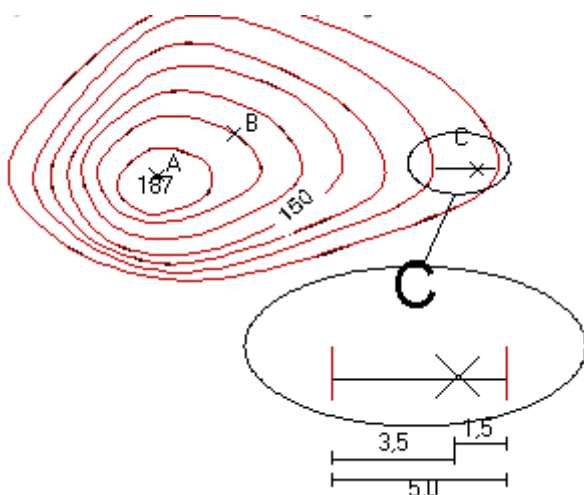
Tous les cinq ou dix courbes, une courbe maîtresse est dessinée en gras, avec l'indication de son altitude. Les chiffres de cette courbe sont toujours écrits dans le sens de la montée.

Enfin, les points cotés (ici 187) donnent l'**altitude** de points particuliers qui complètent les courbes de niveau.



● Calculer l'altitude d'un point

Pour calculer l'altitude d'un point, il faut d'abord étudier les courbes de niveau et les points cotés. Trois points A, B et C ont été indiqués sur le schéma suivant :



- le point A est sur un point coté : son altitude est de 187 m
- le point B est sur une courbe de niveau : son altitude est de 170 m
- le point C... c'est plus compliqué !

Comme C est situé entre deux courbes de niveau, il faut commencer par dessiner la ligne la plus courte entre les deux courbes et passant par le point C : c'est la ligne de plus grande pente.

Ensuite, il faut mesurer la longueur de cette ligne. Ici 5 mm.

Puis il faut mesurer la distance entre la courbe la plus basse (ici 120 m) et le point : on trouve 1,5 mm dans l'exemple.

Enfin, une règle de trois permet de calculer le dénivelé : dans l'exemple si 5 mm représentent une élévation de 10 m (la différence d'altitude entre deux courbes, c'est à dire l'équidistance), alors 1,5 mm correspondront à $1,5 \times 10 / 5 = 3$ m.

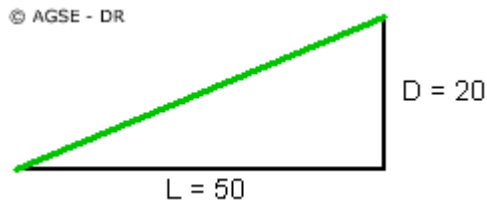
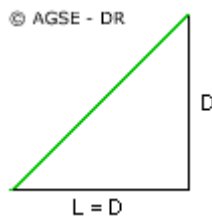
L'altitude du point est donc de $120 \text{ m} + 3 \text{ m} = 123 \text{ m}$.

● Calculer le pourcentage d'une pente

Pour calculer la pente d'un trajet, il suffit d'appliquer la formule suivante :

$$\text{Pente (\%)} = \frac{\text{Dénivelé (m)} \times 100}{\text{Longueur parcourue (m)}}$$

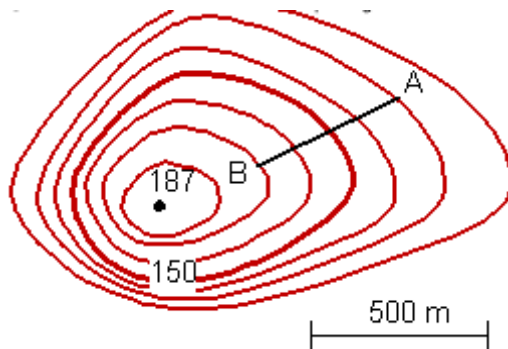
Donc une pente est égale à 100 % lorsque le dénivelé est égal à la longueur parcourue :



$$\text{Pente} = (20 \times 100) / 50$$

$$\text{Pente} = 40\%$$

Comprendre : si je fais 100 m en longueur, je monte de 40m.



En allant de A vers B, je passe de la courbe 130 à la courbe 170 : j'ai donc monté 40m

La longueur du trajet à vol d'oiseau est de 450m

Donc la pente est :

$$P = (40 \times 100) / 450$$

$$P = 8,9 \%$$

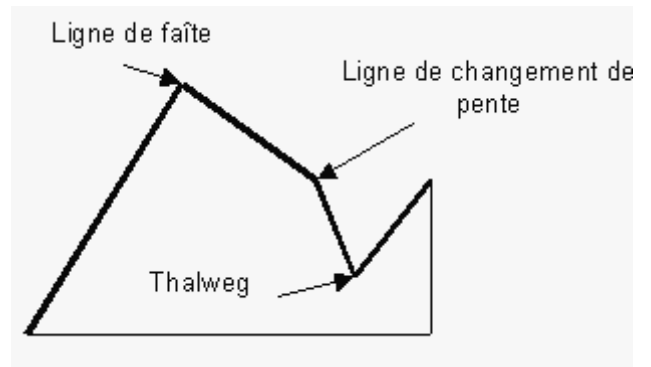
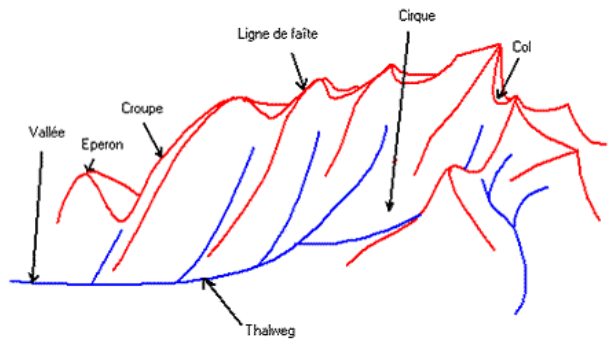
En allant de A vers B, je monte : la pente est de + 8,9 %

En allant de B vers A, je descends : la pente est de - 8,9 %

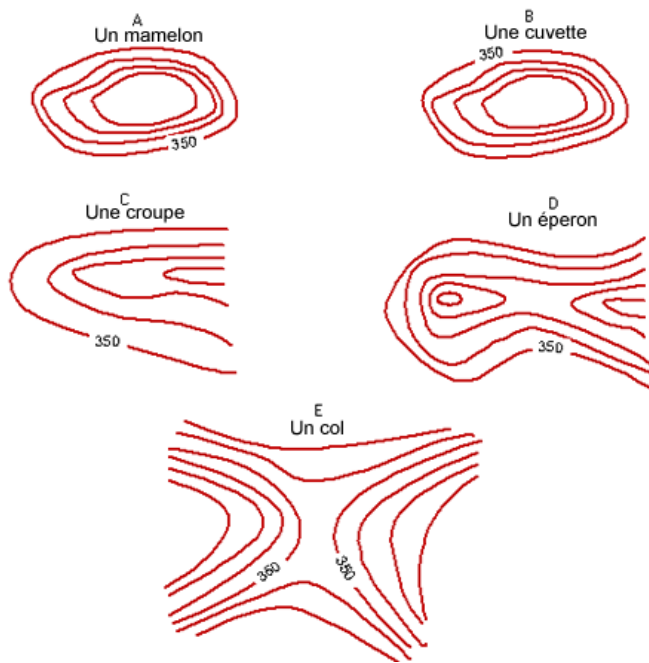
E. Les formes du terrain

● Définition

Voici quelques définitions utiles pour décrire le terrain :

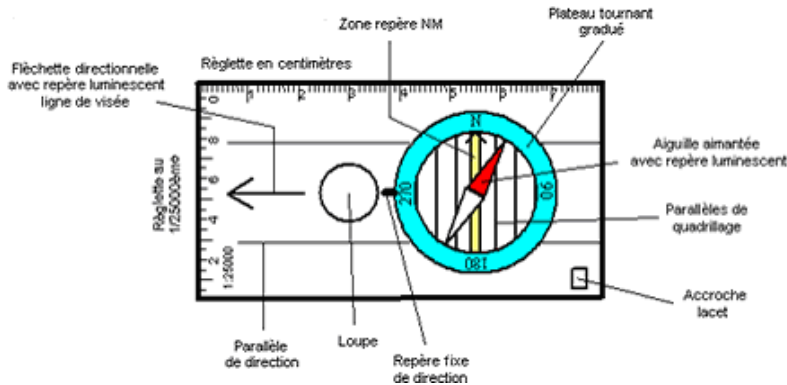


● Exemples :



II. La boussole

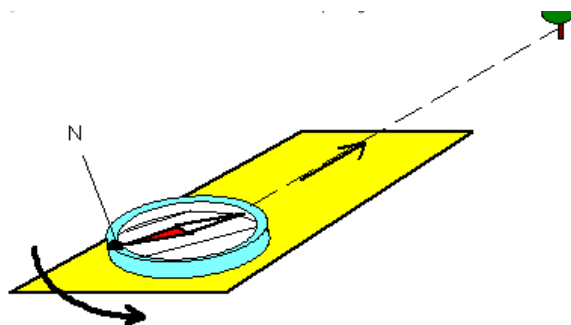
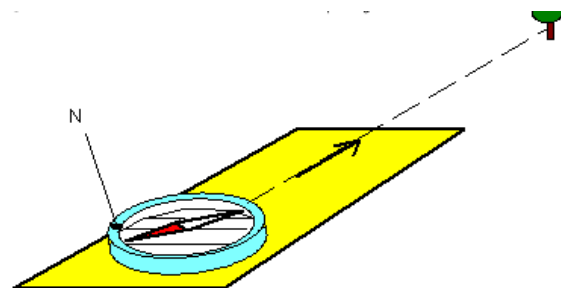
A. La boussole : Description et précautions



- La boussole est un **instrument fragile et délicat** : elle craint les chocs, le sable, et elle aime l'abri d'un étui lorsqu'elle n'est pas en cours d'utilisation.
- La boussole, étant **orientée par le champ magnétique terrestre**, sera fortement perturbée par la présence d'un autre champ magnétique. Pour éviter les mauvaises surprises, il faut en particulier s'éloigner : des masses métalliques (le capot d'une voiture), des aimants (de téléphone par exemple), des générateurs électriques, des lignes de haute et de basse tension, des terrains réputés ferrugineux.

B. Relever un azimut magnétique sur le terrain

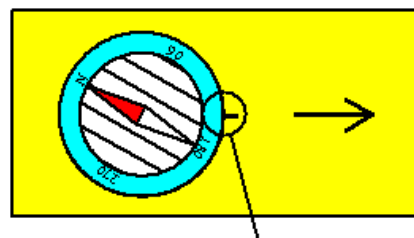
Pour relever un azimut magnétique, commencer par viser le repère objectif avec la flèche de ta boussole.



Ensuite, tourner le cadran de la boussole jusqu'à ce que le Nord de ce cadran corresponde au nord magnétique indiqué par l'aiguille de ta boussole.

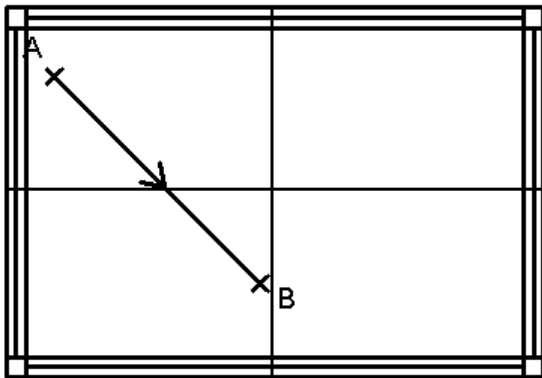
Attention ! Ne pas perdre l'orientation de la visée dans l'opération !

Il reste à lire l'azimut magnétique devant le repère de la boussole.



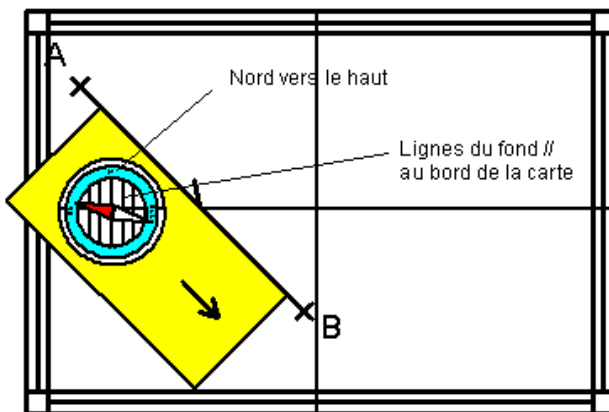
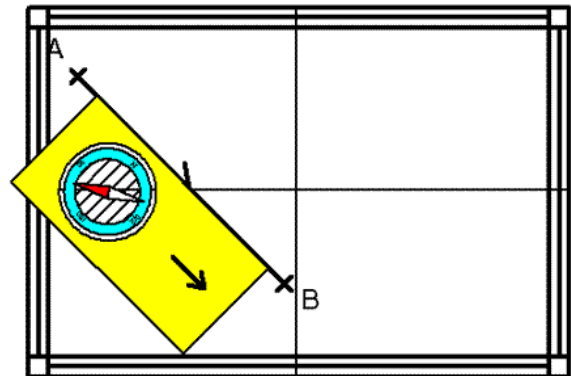
Rappel: Les angles d'orientation se mesurent toujours dans le sens des aiguilles d'une montre.

C. Relever un Azimut géographique sur la carte



Pour relever un azimut géographique sur une carte, commencer par dessiner son trajet en utilisant un crayon à papier et une règle.

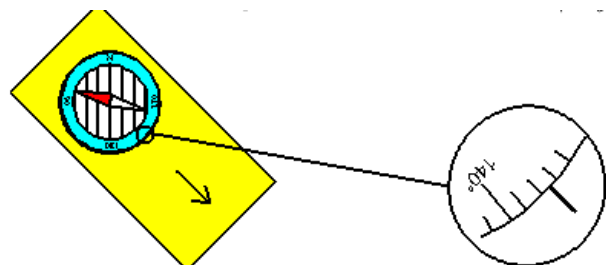
Puis placer sa boussole le long du chemin à parcourir, en faisant bien attention au sens : la flèche de direction doit indiquer le sens de la marche, sinon il y a un risque de partir exactement à l'opposé de son objectif !



Faire ensuite tourner le cadran de la boussole jusqu'à ce que les traits du fond soient à peu près parallèles au bord de la carte. En général, le bord de la carte est éloigné, et on ne peut pas être très précis : c'est pour cette raison qu'il vaut mieux passer par le relevé de gisement pour des raids de type 1re classe.

Pour cette opération, ne pas se préoccuper de la position de l'aiguille.

On peut alors lire l'azimut géographique en face du repère de la boussole. Ici 135° car la boussole est graduée de 2 en 2.



Il reste maintenant à convertir l'azimut géographique en azimut magnétique pour l'utiliser comme angle de marche.

D. Convertir un azimut géographique en azimut magnétique

Le Nord magnétique (indiqué par l'aiguille de la boussole) ne correspond pas exactement avec le Nord géographique (la direction du pôle Nord).

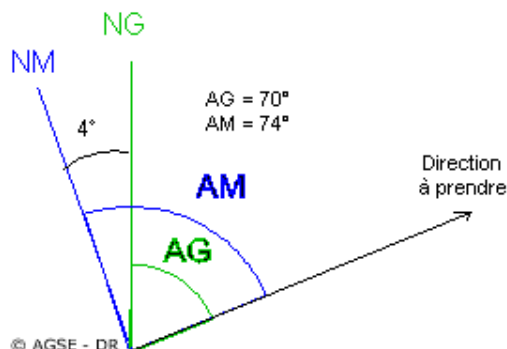
La déclinaison magnétique diminue chaque année de $0^{\circ}4'$.

L'azimut magnétique AM est l'angle entre le Nord magnétique et la direction à prendre.

L'azimut géographique AG est l'angle entre le Nord géographique et la direction à prendre.

Pour passer de l'un à l'autre :

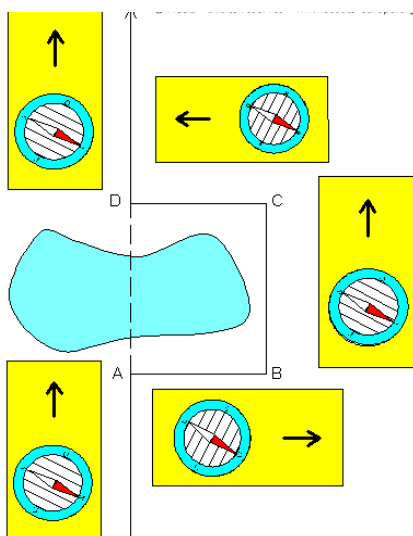
$$AM = AG + 4^{\circ}$$



E. Contourner un obstacle

Face à un obstacle infranchissable (propriété privée, terrain militaire, étang...), deux cas se présentent :

- Soit arriver à viser un point de l'autre côté si l'espace est suffisamment dégagé. Dans ce cas, on peut tranquillement faire le tour de l'obstacle.
- Soit il va falloir utiliser la méthode de contournement ci-dessous.



Pour réaliser un contournement, il ne faut surtout pas toucher au réglage de la boussole. Dans le trajet A - B, il faut surtout bien enregistrer la distance parcourue, de telle façon à pouvoir la reporter en C - D. Pour effectuer le trajet A - B, aligner l'aiguille de la boussole sur l'indication « Ouest » de son cadran, et pour C - D, utiliser l'indication « Est ».

F. Triangulation

La triangulation 3 points permet de se situer avec précision sur une carte. Le principe consiste à tracer trois droites dont l'intersection va indiquer son point de station.

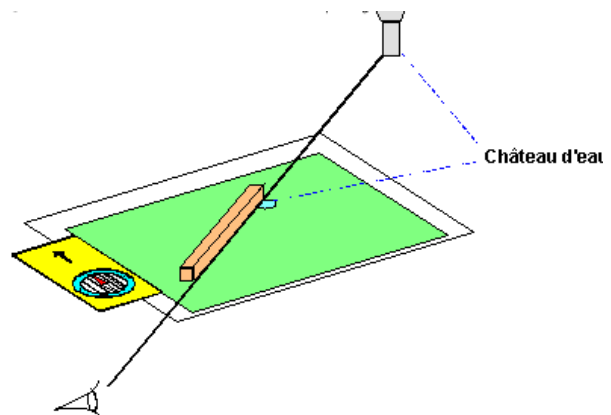
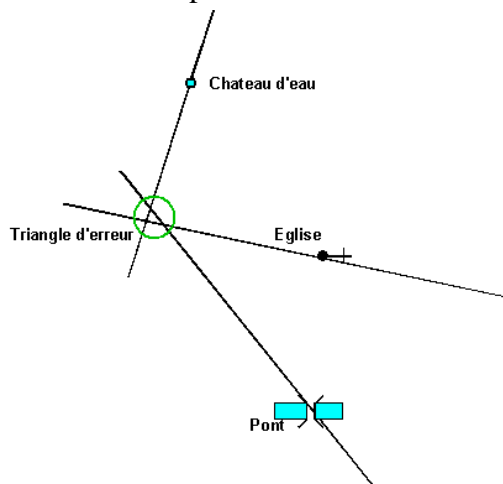
Ces droites sont établies à partir de trois repères identifiables depuis son point d'observation. Elles doivent être établies soigneusement pour obtenir un bon résultat.

Commencer par fixer solidement sa carte sur une planchette, avec de pinces ou éventuellement des punaises (attention, les punaises abîment la carte).

Orienter sa carte avec précision. Laisser sa boussole posée sur le bord de la carte, pour vérifier de temps en temps que l'ensemble n'a pas bougé.

Ensuite il faut trouver trois points caractéristiques autour de soi : une église, un château d'eau... et situer ces trois points sur la carte. Dans l'exemple qui va suivre, nous avons identifié une église, un château d'eau et un pont.

À l'aide d'une règle, effectuer une visée sur chacun de ces points :



À la fin de chaque opération, tracer le trait de visée au crayon sur la carte.

Une fois les trois points traités, on obtient un résultat de ce type :

Les lignes se croisent en faisant un triangle d'erreur, à l'intérieur duquel l'on se trouve. Si ce triangle est trop important, il faut refaire les visées.

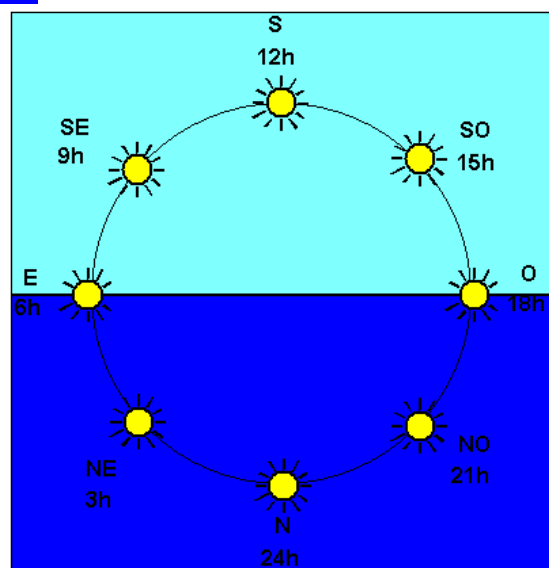
III. Autres méthodes d'orientation

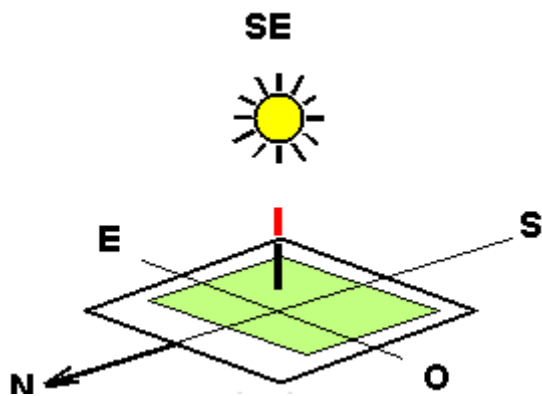
A. S'orienter avec le soleil et la lune

Il faut donc connaître le schéma suivant par cœur :

Attention ! N'oubliez pas qu'il s'agit de l'heure solaire. En France, il faut retarder sa montre de deux heures en été et d'une heure en hiver.

Remarque : ce schéma n'est valable que pour l'hémisphère Nord. Dans l'hémisphère Sud, le soleil se lève toujours à l'Est mais culmine au Nord à midi. De même, il se couche toujours à l'Ouest mais se trouve plein Sud à minuit.





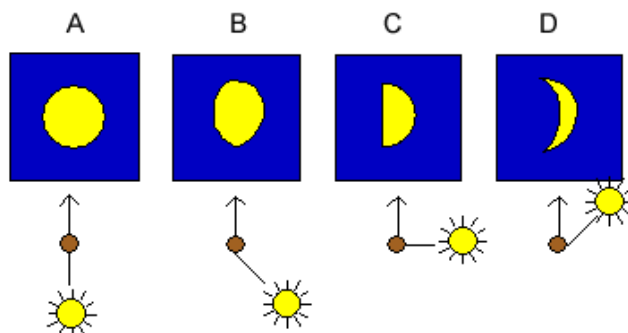
De jour, l'opération est simple : par exemple, il est 11h, et c'est l'été. On recule sa montre de deux heures : il est donc 9h au soleil, et le schéma t'indique que le soleil est au Sud-Est.

On peut orienter sa carte de la façon suivante :

Un petit « truc » pour aider dans l'orientation : l'ombre d'un bout de bois perpendiculaire au sol indique avec précision la position du soleil.

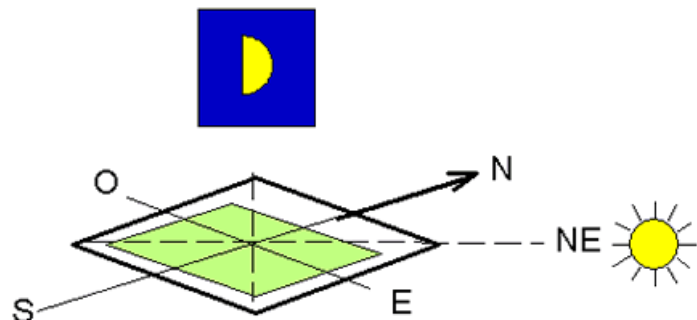
De nuit, on va utiliser la lune pour trouver l'emplacement du soleil.

Regardez bien les schémas suivants. Si l'on voit la pleine lune devant soi (A), c'est que le soleil est derrière soi. Si on la voit dans son premier quartier (C), c'est que le soleil est à droite, etc.



Prenons l'exemple suivant : nous sommes en hiver, il est 4h du matin, et on peut voir la lune dans son premier quartier devant soi...

D'abord, se mettre à l'heure solaire : 3h du matin. Ensuite positionner le soleil : à sa droite, comme sur le (C). Enfin, consulter le schéma tout en haut qui indique que, à 3h du matin, le soleil est au Nord-Est. On sait donc que le Nord-Est est à sa droite, et on peut orienter sa carte de la façon suivante :



B. Estimer les distances

Pour mesurer les distances, les spécialistes utilisent un télémètre mais un scout doit pouvoir se débrouiller plus simplement. Il est excellent de s'entraîner rapidement à mesurer les dimensions d'un objet, cela peut rendre de grands services.

● Estimer les distances

Si tu estimes les distances à vue d'œil droit devant toi, n'oublie pas que certaines conditions rapprochent les objets et que d'autres les éloignent :

Un objet semble beaucoup plus près qu'il ne l'est en réalité quand :

tu regardes vers le haut ou vers le bas, à mi-flanc d'une colline, l'objet reçoit beaucoup de lumière, tu regardes une surface d'eau, de neige, de sable, l'air est limpide (temps très clair).

Il semble beaucoup plus loin qu'il ne l'est quand :

la lumière est faible (temps brumeux), la couleur de l'objet se confond avec l'arrière-plan, l'objet se trouve au bout d'une longue avenue, rue, chemin ou promenade, tu regardes un terrain ondulé.

● Table des distances

À 50 mètres	on distingue facilement la bouche et les yeux,
À 100 mètres	les yeux sont des points
À 200 mètres	on distingue les grands détails des vêtements
À 300 mètres	on voit encore les visages
À 400 mètres	on aperçoit la couleur des vêtements
À 700 mètres	une silhouette humaine ressemble à un piquet
À 1500 mètres	on peut voir les gros troncs d'arbres
À 4 kilomètres	on voit cheminées et fenêtres
À 10 kilomètres	les moulins, les grandes maisons, les tours sont reconnaissables
À 15 kilomètres	un clocher d'église de taille moyenne se voit encore

IV. Croquis panoramique

Le croquis panoramique donne en général des cheveux blancs aux patrouilles dépourvues d'artiste dessinateur. Cependant, qu'on se rassure tout de suite, il n'est pas nécessaire d'être Picasso ou Léonard de Vinci pour réussir l'exercice !

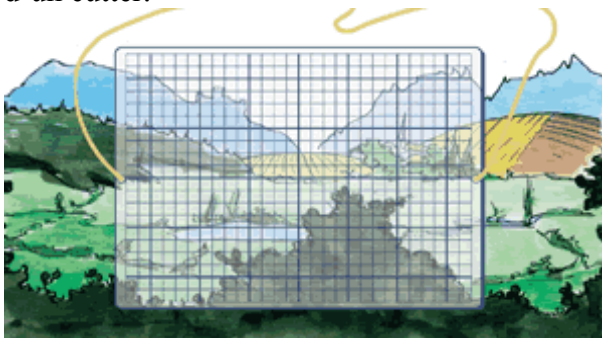
A. Le matériel

Ce croquis est délicat : il demande un peu de matériel, des connaissances, du temps, une position confortable (éviter les temps de glace et les pluies battantes) et... un point de vue intéressant !

Une feuille A4 pourvue de carrés de 1cm de côté que l'on aura dessinés au préalable.

un crayon HB et une gomme

une grille pano établie à partir d'une plaque de plexiglas transparent A4. On aura dessiné sur cette plaque les mêmes traits que sur la feuille de papier, à l'aide d'une règle métallique et d'un cutter.

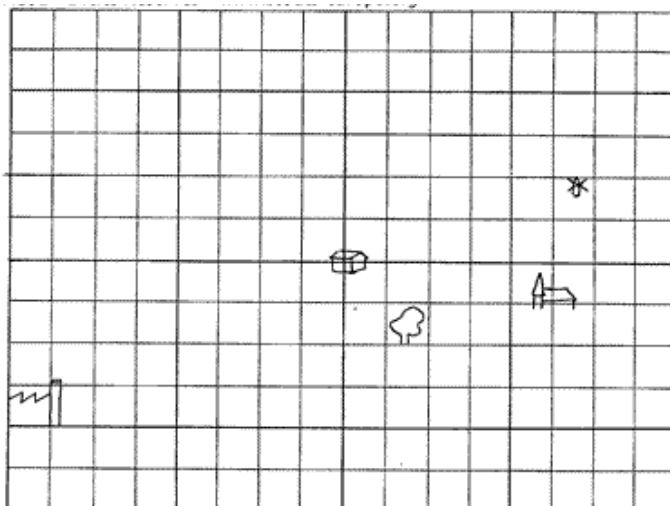


B. Première étape

Choisir un repère central et le dessiner au milieu de la feuille.

Chercher ensuite des éléments remarquables, disséminés dans le paysage, que l'on reporte sur le croquis, en s'aidant de la grille.

Faire attention à maintenir la même distance entre les yeux et la grille, et à bien maintenir le repère initial au milieu de celle-ci.



C. Deuxième étape

Tracer les lignes caractéristiques du terrain (lignes de faite et thalwegs); puis la planimétrie (routes, maisons, bois, rivières...).

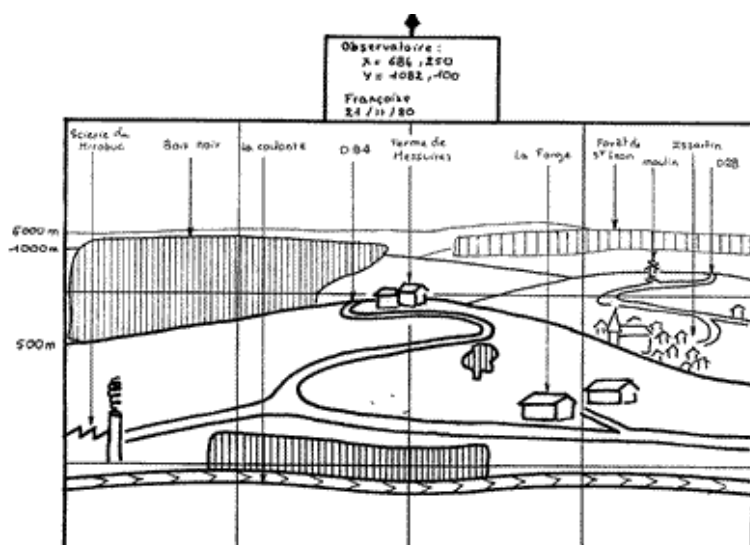
Les conventions à respecter sont les suivantes :

- routes : toujours deux traits parallèles : on ne fait pas de perspective.
- rivières : également deux traits parallèles, avec des chevrons dans le sens du courant.
- arbres et bois : dessin des contours uniquement, avec des hachures verticales à l'intérieur.

D. Troisième étape

Reprendre le dessin en éliminant les ratures et les surcharges. Les traits doivent être net, arrêtés.

Inscrire les indications finales dans la bordure du croquis : lieu de ton observatoire, azimuth de ton point central, éloignement approximatif des différents plans, nom des lieux, routes, rivières, que tu auras identifiés, la date et le nom de l'auteur.



Voilà, on a réalisé un magnifique croquis, sans avoir fait l'école des Beaux-arts.

V. Croquis Topographique

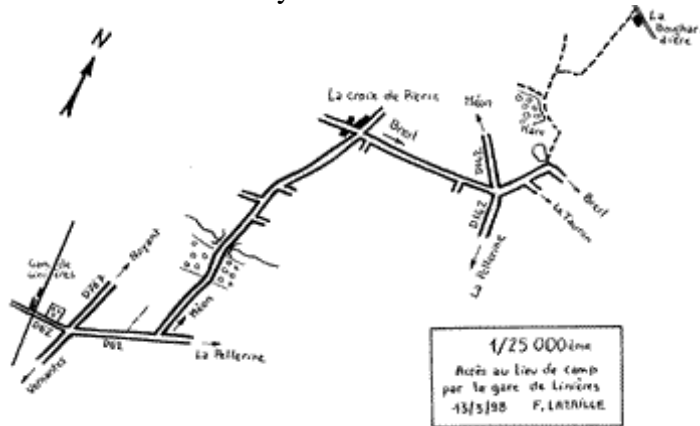
Le croquis topographique est l'équivalent d'une carte IGN à grande échelle.

● À partir de la carte

Pour agrandir ou recopier une portion de carte, il faut dessiner le quadrillage sur la carte. Faire de même sur la feuille blanche, en agrandissant éventuellement les carrés, puis reporter la planimétrie (routes, rivières, villages...).

● À partir du terrain

Là, il est nécessaire d'avoir un pas étalonné et une boussole. Pour étalonner son pas, faire le trajet entre deux bornes kilométriques en comptant le nombre de pas à l'aller, puis au retour. On fera ensuite la moyenne des deux.

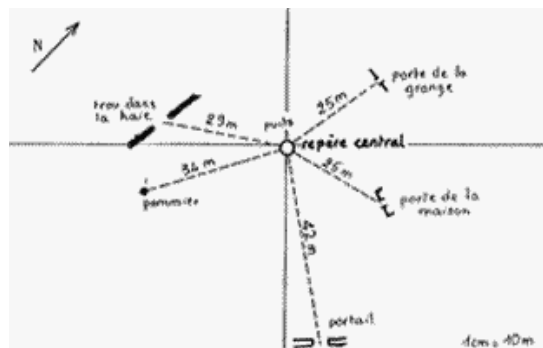


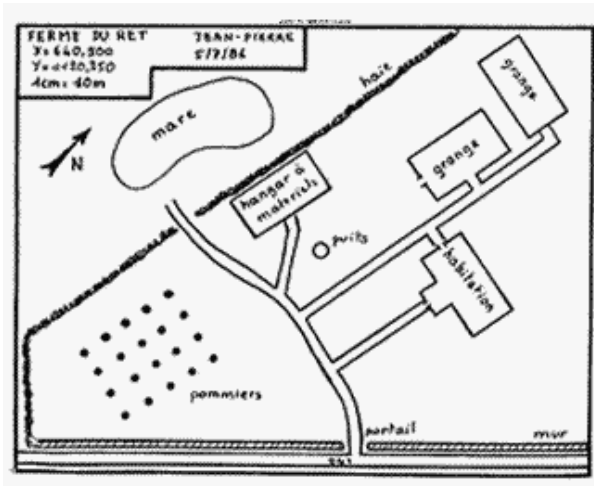
Attention à ne pas oublier de noter l'échelle et la direction du Nord. Éviter de surcharger ton croquis avec des indications inutiles mais note bien les points remarquables, surtout aux changements de direction. Faire attention à bien respecter l'échelle et les orientations.

● Relevé topographique

Repérer un élément au centre de la zone et le reporter au milieu de la feuille de papier. Rechercher ensuite quelques points remarquables tout autour de ce repère central, de façon à couvrir un maximum de zones.

Relever la distance de façon précise entre l'élément central et les autres points remarquables, soit par le nombre de pas étalonnés, soit avec un décimètre. Il faut se méfier car, sur des petites distances, le pas aura tendance à être irrégulier. Reporter les points remarquables sur la feuille de papier en respectant l'échelle et les orientations (relever les azimuts des points remarquables).





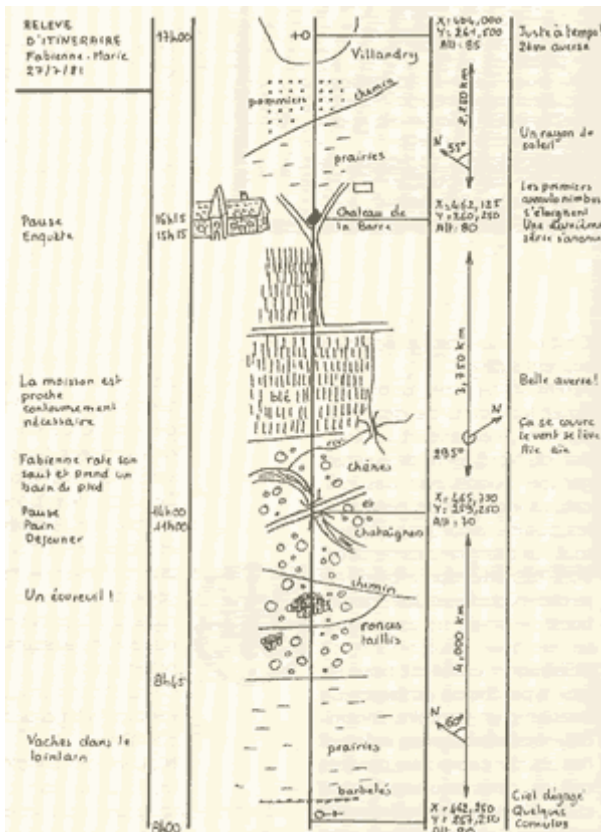
Compléter le croquis en dessinant les bâtiments complets, les chemins...

Ne pas oublier d'indiquer l'échelle, la direction du Nord, la date, le nom, et de situer le croquis.

VI. Gilwell (relevé d'itinéraire)

Ce croquis, un peu abstrait, est d'utilisation délicate. Son intérêt est de tout représenter en ligne droite, ce qui est idéal lorsque l'on marche à la boussole : il suffit d'indiquer les détails rencontrés, à droite et à gauche. On peut compléter le croquis avec des indications de type météo, des événements, des dessins en couleurs...

Ainsi, le compte rendu de la journée apparaît d'un trait, qui part du bas et peut se prolonger sur plusieurs pages.



Deux difficultés pour réaliser ce croquis :

- la première est de maintenir une échelle constante car le dessinateur a tendance à s'étaler quand il a beaucoup de choses à raconter et à rétrécir quand il ne se passe rien.
- la seconde est due au fait que la position du Nord est modifiée à chaque changement de direction, ce qui est ingérable sur un parcours sinueux.