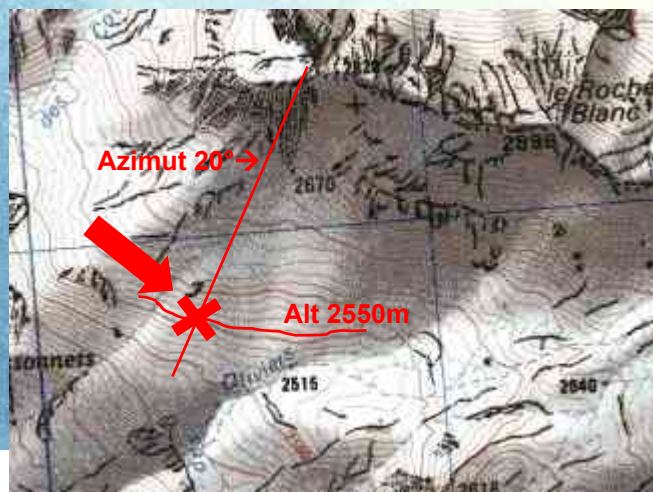




L'orientation :

carte, boussole, altimètre.

Particulièrement sur
neige et en montagne





Avant-propos :

Pourquoi ce document, alors qu'il existe des dizaines de guides d'orientation ? !

Les guides d'orientations existants se veulent généraux et s'appliquent aussi bien en plaine, en montagne, voire en mer, aboutissant à des documents assez complexes et pas toujours adaptés (par exemple, ceux qui démarrent sur la triangulation sur les clochers de 3 églises, pas souvent utilisée en montagne !!)

■ Dans un but de simplification, ce document se propose de privilégier les méthodes permettant de s'orienter dans les conditions spécifiques de neige et en montagne:

- la neige cache les détails du terrain (sentiers, etc...) souvent très pratiques pour s'orienter
- la dénivelée permet l'usage de l'altimètre qui est très utile,
- ... par contre cette dénivelée limite la vue, et donc complique la visée de points particuliers.
- le travail sur carte se fait avec la boussole utilisée en rapporteur (on n'a pas de table, ni rapporteur, ni règle !, il est donc difficile de mesurer de plus d'un azimut)

NB : Ce document peut bien sûr être utilisé hors neige : marche, VTT !

■ Par ailleurs, ce document insiste sur deux règles de base, qui sont évidentes, mais qu'il est semble utile de rappeler :

→ l'orientation comporte **deux** phases : 1/ se situer sur la carte
2/ déterminer où aller.

→ pour se situer sur la carte, il faut croiser **deux** "informations" qui peuvent être des observations de lignes caractéristiques du terrain et/ou des mesures d'altitude ou d'azimut.

Le choix des informations utiles devra être décidé à chaque fois, en fonctions des conditions locales (=pas de méthode à priori !)

■ Enfin, une réserve lorsque la visibilité est très mauvaise :

Lorsque les conditions de visibilité sont bonnes ou moyennes, les méthodes qui suivent sont efficaces et relativement faciles à mettre en œuvre.

On indique aussi des méthodes pour les cas de très mauvaise visibilité, mais sauf si l'on s'y est entraîné très souvent, et ce, réellement dans ces conditions exécrables (la mauvaise visibilité est souvent accompagnée de vent, froid, neige), **ces méthodes seront très difficiles à mettre en œuvre** (d'autant plus que dans ces mauvaises conditions, le cerveau tourne moins vite !).

Dans ces cas, l'utilisation d'un GPS en complément, est un **avantage décisif** (décrit dans un autre document).

Sommaire :

Quelques indications sur :

Boussole	p. 3
Altimètre	p. 4
Lecture de carte	p. 5
Préparation d'un itinéraire	p. 7
Principe de base de l'orientation :	p. 8
Première phase : déterminer où l'on est	p. 9
Deuxième phase : déterminer la direction à suivre	p.12
Annexes :	
Annexe 1 : précisions de mesure avec boussole	p. 15
Annexe 2 : déclinaison magnétique	p. 15
Annexe 3 : exemples de boussoles à système de visée	p 16
Annexe 4 : quelques documents pouvant être consultés	p. 16

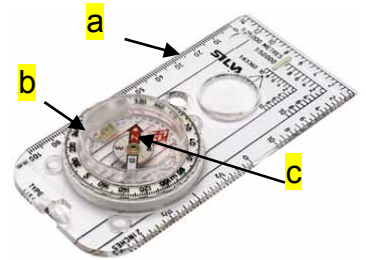


Boussole : Quelques indications

La boussole de randonnée classique est du type "à plaquette"

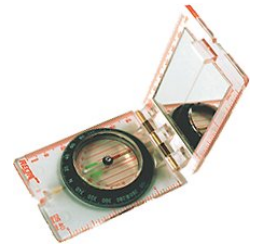
Elle est constituée :

- d'un "corps" rectangulaire permettant de définir une direction sur la carte ou sur le terrain, et également de disposer de diverses échelles pour mesurer les distances sur la carte,
- d'un cadran rotatif permettant les mesures angulaires,
- et d'une aiguille aimantée située au centre du cadran.



... et pour avoir la meilleure précision de mesure, très utile dans certains cas d'utilisation, cette boussole :

- dispose d'un système de visée (miroir ou lentille), très utile sur le terrain
- a un cadran de gros diamètre, particulièrement utile pour orienter correctement le cadran suivant le Nord de la carte.



Un exemple de boussole à plaquette repliable et système de visée par miroir →

NB : voir en annexe 3 quelques exemples de boussoles à système de visée

Une boussole de randonnée permet deux types mesures d'azimut :

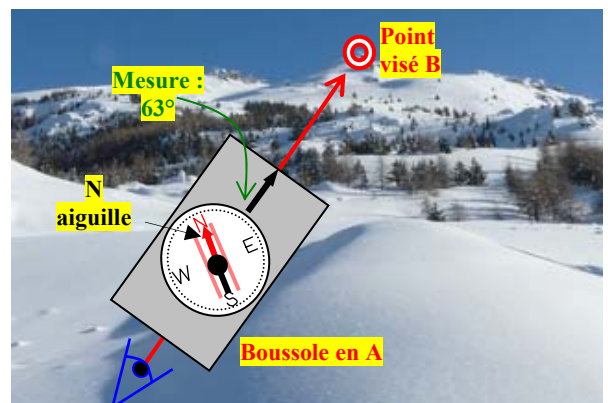
1/ Mesure d'un azimut sur le TERRAIN

1/ Orienter le corps de la boussole dans la direction dont on veut déterminer l'azimut (intérêt d'un système de visée!)

2/ Faire tourner le cadran pour que son N soit orienté selon le N de l'aiguille.

3/ Faire la mesure sur le cadran

(NB : c'est la classique "visée directe", voir page suivante le cas particulier de la "visée inverse")



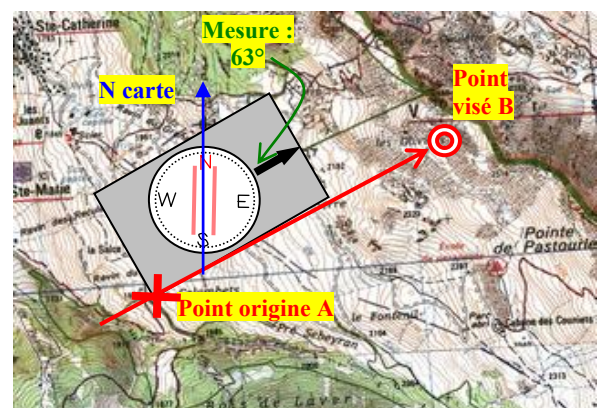
2/ Mesure d'un azimut sur la CARTE

1/ Orienter le corps de la boussole suivant l'azimut à mesurer

2/ Faire tourner le cadran pour que le N du cadran soit orienté selon le N de la carte. Voir indications à ce sujet page 5

Ne pas tenir compte de l'aiguille, la boussole est utilisée en rapporteur !

3/ Faire la mesure sur le cadran



■ Déclinaison magnétique ? : on peut la négliger en France :

Dans les Alpes françaises, en début 2011, elle est de + 0.8° ; en début 2013 elle sera de +1°, on peut donc la négliger et ne pas en parler ! Par contre dans d'autres pays, elle peut être très importante.

Voir l'Annexe 2 pour ceux qui voudraient plus de détails.



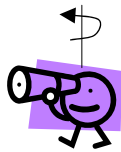
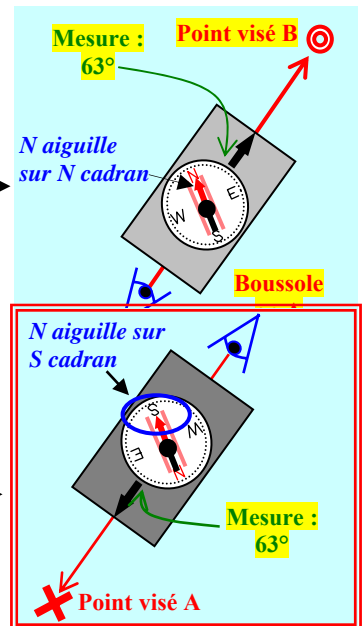
■ **Imprécision** : en cumulant les imprécisions de visée sur le terrain et de report sur la carte, dans le meilleur des cas, compter **+/- 4 à 5°**, mais on tourne plus souvent autour de **+/- 10°** si l'on fait le point un peu vite ou avec une boussole mal adaptée (ex : sans système de visée). Voir annexe 1.

■ Cas particulier de la "visée inverse" :

Lorsque l'on cherche à progresser selon un azimuth donné, il peut être très utile de vérifier si l'on n'a pas dérivé. En reprenant l'exemple de la page précédente :

Rappel :

Etant au point A, on a mesuré un azimuth 63° pour aller au point B : « visée directe ».



Lors de la progression, on cherche à vérifier si l'on n'a pas dévié d'azimut. On se retourne et l'on fait une mesure d'azimut sur le point de départ A, mais en faisant coïncider le N de l'aiguille avec le S du cadran, et l'on vérifie ainsi directement si l'azimut est bien le 63° qui avait été défini. On a donc fait une « **visée inverse** »

NB : on aurait pu aussi faire une mesure classique (N de l'aiguille sur N cadran) et ajouter ou retrancher 180° (puisque l'on vise en inverse), mais ce n'est pas aussi simple !

Remarque : la visée inverse, à partir de B n'a de sens que si le point A reste évidemment à vue

Altimètre : Quelques indications

Il existe deux « technologies » d'altimètres :

■ Altimètre « barométrique » :

La mesure d'altitude se fait indirectement par la mesure de la pression barométrique, aussi trois facteurs concourent à une mauvaise précision :

1- Variation de la pression atmosphérique durant la randonnée.

2- Influence de la température lorsqu'elle n'est pas égale à la "température conventionnelle" : les altimètres sont étalonnés en fonction d'une relation normalisée entre altitude et température (0°C à 2500m ; variation de 6.5°C par 1000m). Si les températures réelles s'écartent de ces valeurs normalisées, l'indication d'altitude sera faussée de quelques dizaines de mètres.

3- Influence de la température sur le « mécanisme » de l'altimètre. Cependant les altimètres dits "compensés en température" corrigent ce défaut, comme Thommen, ou montres Suunto, ... Ceux qui ne sont pas compensés sont à porter contre soi pour rester à une température relativement constante.



Il est donc recommandé, non seulement de régler l'altimètre barométrique au départ de la randonnée, mais aussi de le « re-régler » à chaque fois que l'on passe à un point coté, si possible au moins toutes les 2 heures et au moins tous les 500 m de dénivelé.

Avec un bon altimètre, et en prenant les précautions décrites ci-dessus, on peut obtenir une imprécision de l'ordre de +/- 20 à 30m.

Cette imprécision peut facilement monter à +/- 50m, voire bien pire avec les conséquences possible sur notre sécurité en cas de navigation aux instruments !

■ Altimètre « GPS » :

La mesure d'altitude se fait directement par un calcul à partir de la position des satellites. Cette mesure ne dépend donc pas de la pression atmosphérique et peut donner une très bonne précision (+/- 10 à 15m), mais **attention**, cette précision ne sera obtenue que si la réception satellites GPS est bonne. Ceci est traité dans un document spécifique GPS.

On peut signaler que certains GPS incorporent aussi une mesure barométrique, qui combinée à la mesure GPS assure un maximum de fiabilité dans l'indication d'altitude.



Lecture de carte : Quelques indications

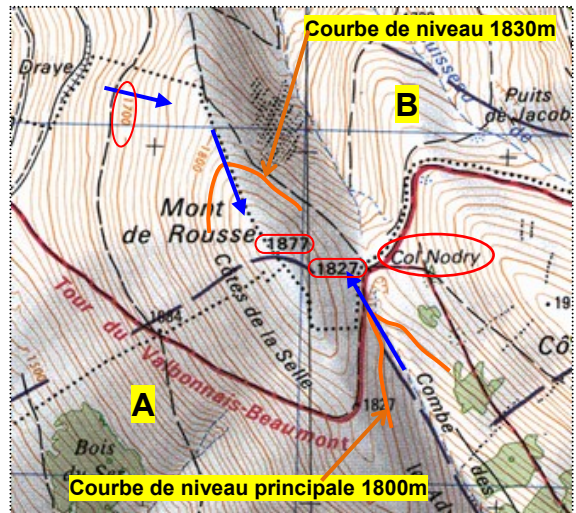
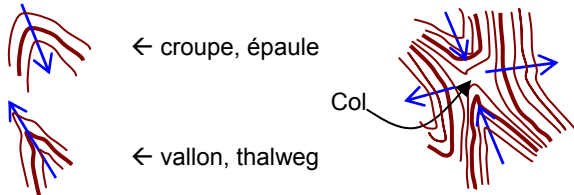
Comment déterminer le sens de la pente ?

(la flèche bleue représentant le sens des altitudes croissantes)

← en lisant les valeurs des courbes de niveau dans le "bon sens", l'altitude augmente dans le sens du haut des chiffres (*cartes françaises*)

← en regardant les "points cotés"

Comment déterminer le type de relief ?



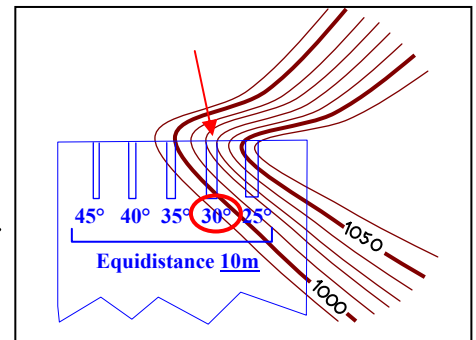
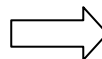
Mais aussi **par les ombres**, sachant que "l'éclairage nord-ouest" est conventionnellement en haut à gauche de la carte.

Comment estimer ou déterminer la raideur de la pente ?

Estimation : plus les courbes de niveau sont proches, au plus la pente est raide. Sur la carte ci-dessus, on voit que la zone "A" est plus raide que la zone "B".

Mesure : On peut vouloir avoir une idée précise de la pente, dans ce cas, utiliser une règle de mesure de pente.

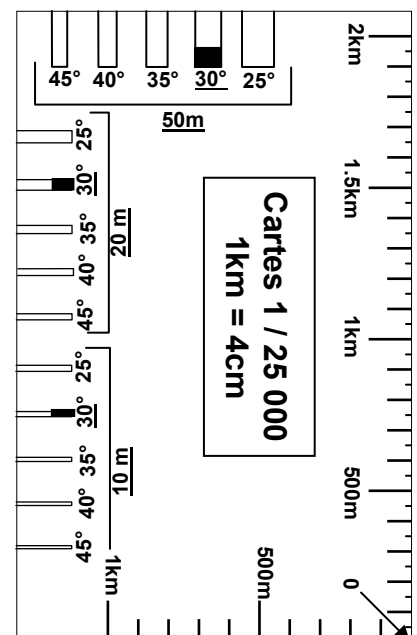
- vérifier dans la légende de la carte l'équidistance des courbes de niveau : 10, 20, ou 50m.
- *Attention* : sur les cartes Top25, l'équidistance est généralement de 10 mètres, cependant, sur certaines, c'est 20 mètres ! (par exemple, Top25 3436ET Meije-Pelvoux)
- Ayant choisi la bonne échelle sur la règle, trouver la graduation coïncidant avec l'écartement des courbes



Ci-contre, un exemple de règle de mesure de pente (qui sert aussi à la mesure de distance) qui peut être photocopié, préférentiellement sur un support transparent.

Attention, bien vérifier après impression que la distance correspondant à 1 km sur la règle fait bien 40 mm.

Remarque utile : la règle de pente à 10m sur carte au 1/25 000 est la même pour des pentes à 20m sur carte au 1/50 000





Comment déterminer le Nord géographique de la carte ? :

Rappel : on peut négliger la déclinaison magnétique dans les Alpes françaises, comme cela a été expliqué au § « Boussole » (et voir l'Annexe 2 pour ceux qui voudraient plus de détails).

■ Nord sur carte "papier":

→ la direction Nord/Sud géographique est parallèle aux bords de la carte, ou parallèle à un méridien (par définition orienté selon le Nord géographique).

Le méridien se reconnaît à sa valeur notée en ° ou gr.
Ci contre, méridien en noir, coté "4.00gr".

→ le quadrillage GPS en bleu sur les cartes TOP25 n'est pas exactement orienté au Nord, il est "décalé" d'environ 2° dans la région de Grenoble (vers le méridien 6°).

Voir autre document consacré au GPS pour plus d'explications

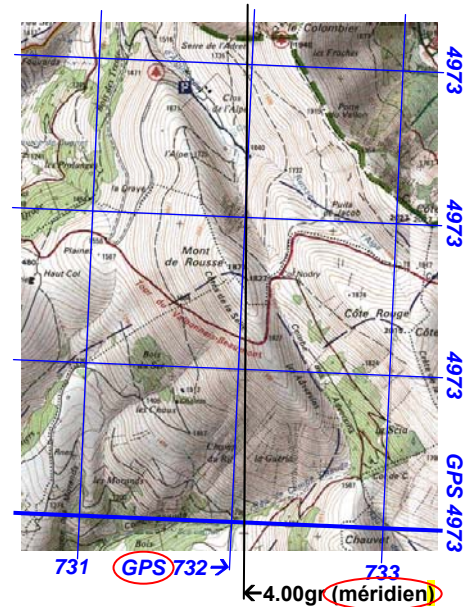
■ Nord sur carte imprimée à partir d'un logiciel de cartographie :



→ **ATTENTION**, les cartes imprimées à partir de logiciels de cartographie couvrant de vastes zones ne sont pas obligatoirement exactement orientées au Nord, on peut avoir des "décalages" de l'ordre de 4° ! (raison non connue).

→ si l'on a la chance d'avoir un méridien tracé dans la zone de la carte (trait de couleur noire), on peut rectifier, sinon ...

Exemple, la carte ci contre, extraite d'un logiciel de cartographie, a été "redressée" de 3° pour l'orienter exactement vers le Nord géographique



Quand faut-il se préoccuper de ces "décalages" de Nord ??

Pour déterminer une direction à suivre, il n'est pas utile d'avoir une grande précision.

Par contre, **pour calculer sa position à partir d'azimuts**, il peut être bon d'en tenir compte.

Par exemple, si l'on prenait comme "Nord" le quadrillage GPS sur une impression de carte à partir d'un logiciel de cartographie, on pourrait arriver à un décalage de 6° !!

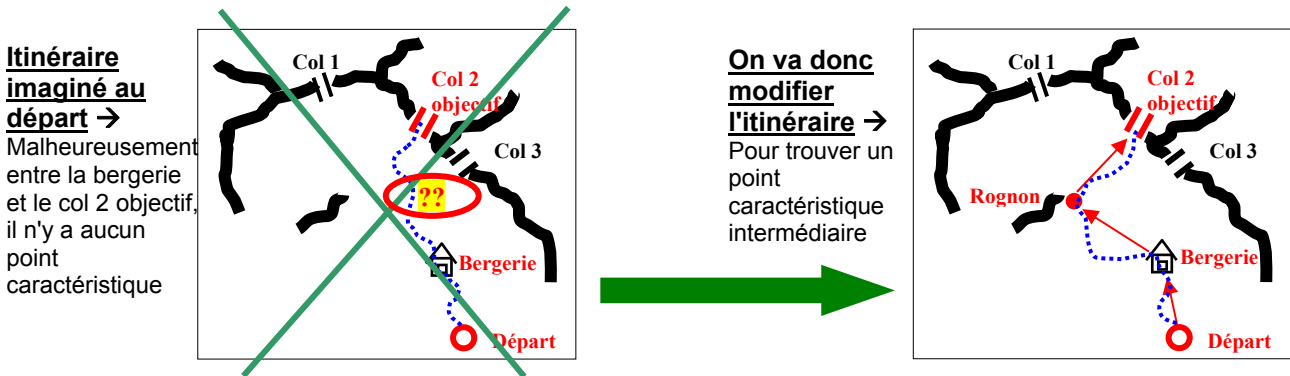


Préparation d'un itinéraire : Quelques indications

1/ Tout d'abord, on imagine un itinéraire sécurisé évitant les zones à risque (avalanches, chutes, ...), et que l'on estime confortable et esthétique à suivre.
 Pour bien prévoir l'itinéraire il est très vivement recommandé d'utiliser le formulaire « Planification d'une course hivernale » placé en fin de chapitre « Préparation et conduite de course »

2/ Ensuite, on choisit des "points de passage" pour jalonner cet itinéraire :

Ces "points de passage" doivent être choisis avec soin, pour qu'ils soient facilement reconnaissables sur la carte, mais aussi sur le terrain. Cela peut conduire à modifier l'itinéraire initialement imaginé.



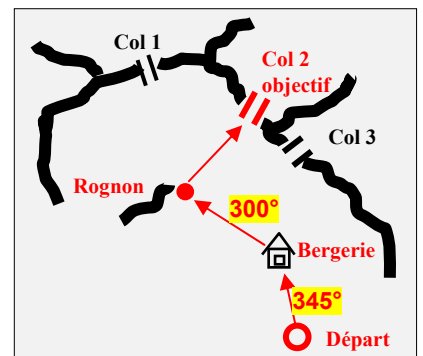
Le choix de "points de passage" doit être fait au moment de la préparation de la randonnée (donc sur carte), par contre, il est recommandé d'en établir d'autres lorsqu'on trouve, durant la progression, des points apparaissant "caractéristiques" sur le terrain. En effet, il n'est pas rare que des points "caractéristiques" sur la carte ne le soient pas du tout sur le terrain, et on sera bien content de pouvoir les remplacer par d'autres plus visibles.

3/ Enfin on "formalise" l'itinéraire : établissement d'une "fiche de course" :

Il est intéressant, en préparation de la course, de formaliser les points de passage et les données de navigation sous la forme d'une "fiche de course".

Il sera ainsi plus facile et plus rapide de faire le point sur le terrain.

Attention cependant à ne pas s'entêter à vouloir suivre la fiche pas à pas à tout prix. Si l'on n'arrive pas à reconnaître un point de passage sur le terrain, plutôt que de faire "l'impasse" sur sa position, il est bien préférable d'en trouver un autre plus évident et de modifier de facto cette fiche.



Fiche de course correspondante

Repéré sur la carte	Pente au niveau de la trace	Pente maxi surplombant la trace (a)	Exposition	Altitude	Evaluation du risque	Remarques (éléments critiques ?)
PC1					☁ ☺ ☺	
PC2					☁ ☺ ☺	
PC3					☁ ☺ ☺	
PC4					☁ ☺ ☺	
PC5					☁ ☺ ☺	

(a) Très important : - en risque BRA 3, la pente surplombant la trace ne doit pas être supérieure à 30°
 - en risque BRA 4, la pente surplombant la trace ne doit pas être supérieure à 25°

Fiche de course pour le retour : Dans le cas d'une course utilisant le même itinéraire en aller-retour, il est souhaitable de créer aussi une fiche de course pour le retour, qui peut être utile en cas de difficultés (brouillard, ...)

Noter qu'un certain nombre de logiciels de cartographie peuvent établir directement la fiche de course !



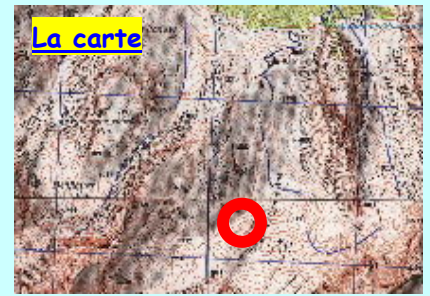
Principe de base de l'orientation : déterminer "où l'on est", puis "où aller"

Première phase :
déterminer où l'on est

Observations et/ou
mesures (altitude, azimuth,
lecture paysage)
Le terrain :

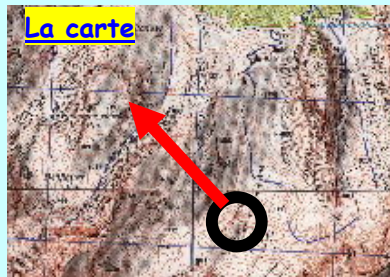


... en déduire où
l'on est



Deuxième phase :
déterminer où aller

Déterminer la
direction à suivre...



...direction à "traduire"
sur le terrain



Cette opération doit être renouvelée souvent.

La première phase "déterminer où aller" sera d'autant plus facile et plus fiable que le précédent pointage aura été fait récemment.

Il faut refaire le point dès que l'on commence à avoir des doutes sur le positionnement, et ne pas foncer tête baissée en attendant d'être complètement perdus.

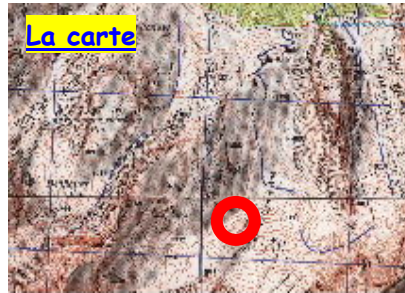


Première phase de l'orientation : Déterminer où l'on est

Observations et/ou
mesures (altitude, azimut,
lecture de paysage)



... en déduire où
l'on est



On peut déterminer où l'on est, avec ou sans boussole et altimètre :

Sans « instrument » :

Il est possible de se positionner par la simple lecture de la carte, sous deux conditions :

- avoir une très bonne expérience de la relation entre carte et vue du terrain
- effectuer des points fréquents, afin de bien visualiser son cheminement

La boussole peut aider à cette lecture pour orienter la carte.

A l'aide de carte, boussole et altimètre :

On définit sa position en croisant sur la carte **DEUX** « informations » obtenues sur le terrain, ces informations pouvant être :

- **Une « ligne de terrain »** bien caractéristique, **sur le terrain ET sur la carte (!)**, comme un fond de vallon, une arête, une épaule, une route ou encore, mais avec circonspection (car le fond de carte est souvent ancien !), une limite de forêt, une route forestière, ...
- **L'altitude** mesurée avec l'altimètre (bien réglé !) et qui sera visualisée sur la carte par les courbes de niveau
- **Un azimut** relevé à la boussole et qui sera reporté sur la carte par la même boussole utilisée en rapporteur. Cet azimut peut être la **visée d'un point caractéristique ou celui d'un « ligne de terrain »**. **Attention** aux erreurs lors de la visée d'un "point caractéristique", on peut facilement prendre un sommet pour un autre, une antécime pour le sommet, etc ...

Une 3^{ième} information peut être très utile pour augmenter la précision, mais encore plus pour vérifier qu'il n'y a pas d'erreur grossière dans les 2 mesures précédentes.

Le choix des deux « informations » doit dépendre à chaque fois du contexte: terrain et visibilité !

Il ne faut absolument pas vouloir utiliser une méthode à priori, mais au contraire chercher à chaque fois les 2 « informations » **les plus visibles et les plus sûres** (sur le terrain **et** sur la carte), puis appliquer la méthode correspondante.

Noter qu'il vaut mieux une « information » plus sûre et moins précise que l'inverse !

DANS TOUS LES CAS ON RECHERCHE EN PERMANENCE LA COHERENCE ENTRE LA LECTURE DU PAYSAGE ET LES DONNÉES DE LA CARTE

Dans les deux pages suivantes, on donne quelques exemples (non limitatif !) de méthodes pouvant être appliquées selon le contexte de terrain et de visibilité





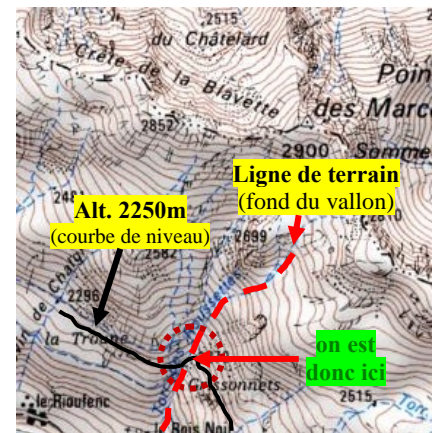
Des exemples de positionnement avec deux « informations » :

a/ Ligne de terrain + Altitude

Visibilité requise : elle peut être médiocre, mais doit être suffisante pour bien identifier la ligne de terrain

Etant sur une ligne de terrain bien caractéristique (ex. fond de vallon, épaule, piste, ...), mesurer l'altitude (ex. 2250m) . Rechercher sur la carte l'intersection de la courbe de niveau correspondante et de la ligne de terrain.

Pour fiabiliser la mesure par une troisième information ? : mesurer l'azimut de la ligne de terrain ou mesurer l'azimut d'un point facilement identifiable



b/ Ligne de terrain + Azimut de cette ligne

Visibilité requise : elle peut être médiocre, mais être suffisante pour bien identifier la ligne de terrain

Etant sur une ligne de terrain bien caractéristique (ex. fond de vallon, épaule, piste, ...), mesurer son azimut (ex. 295°) . Rechercher sur la carte le ou les points correspondant à cet azimut.

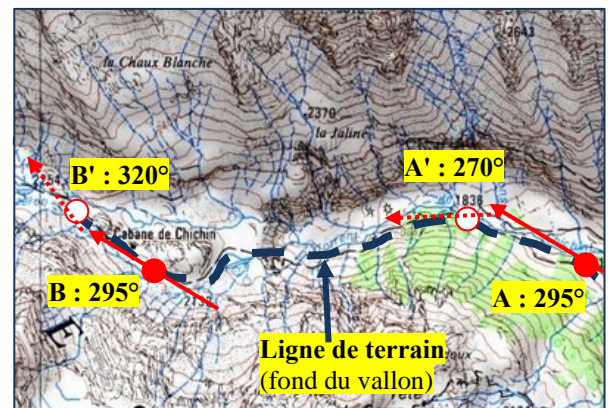
Au cas où 2 (ou plusieurs) points de la ligne de terrain répondent au critère, on lèvera l'indétermination en se déplaçant pour définir un autre point.

Exemple sur la courbe de la figure ci-jointe :
On mesure azimut 295°, on peut donc être en A ou en B. On va plus loin et on mesure à nouveau l'azimut :

Si = 270° on est en A' et donc était en A

Si = 320° on est en B' et donc était en B

Pour fiabiliser la mesure par une troisième information ? : mesurer l'altitude ou mesurer l'azimut d'un point facilement identifiable



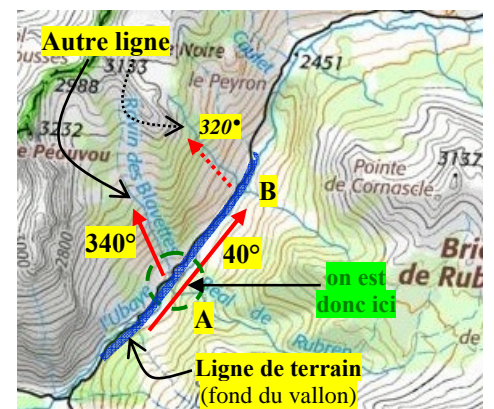
c/ Azimut d'une ligne de terrain + Azimut d'une autre ligne

Visibilité requise : médiocre . Elle doit être suffisante pour bien identifier la ligne de terrain

Etant sur une ligne de terrain bien caractéristique (ex. fond de vallon, épaule, piste, ...), lorsque l'on croise une autre ligne de terrain, mesurer son azimut . Rechercher sur la carte le point correspondant à ces 2 azimuts.

Exemple sur la courbe de la figure ci-jointe :
On est dans un vallon relativement rectiligne et peu pentu. Altitude et azimut (40°) de ce fond de vallon ne donnent pas un positionnement précis. Essayer de trouver une autre ligne de terrain et mesurer son azimut. Si l'on mesure 340°, on est en « A », si l'on avait mesuré 320°, on serait en « B »

Pour fiabiliser la mesure par une troisième information ? : mesurer l'altitude ou mesurer l'azimut d'un point facilement identifiable





d/ Azimut sur un point reconnaissable + Altitude

Visibilité requise : elle doit être bonne. Il faut bien voir et identifier le point reconnaissable.

En vue d'un point facilement identifiable sur la carte ET sur le terrain, mesurer son azimut. Consulter aussi l'altimètre (ex. 2550m). On cherchera sur la carte l'intersection de la ligne d'azimut (ex. 80°) avec la courbe de niveau correspondante.

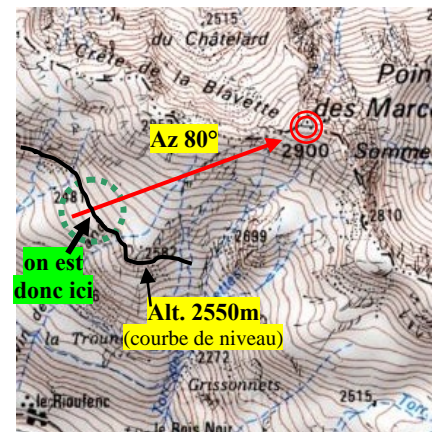


Attention : Pour avoir une précision convenable, le point ne doit pas être trop loin du point de mesure.

Attention : il est fréquent de faire une erreur d'identification d'un point remarquable !

NB : Le point "facilement identifiable" peut être un point par lequel on est déjà passé.

Pour fiabiliser la mesure par une troisième information ? : mesurer l'azimut d'un deuxième point facilement identifiable



e/ "Tangente à la courbe" :

Visibilité requise : elle peut être théoriquement nulle, sous réserve que l'on soit encore capable d'estimer l'horizontalité.

C'est le même principe que ci-dessus, mais en l'absence de ligne de terrain visible, on essaiera de « matérialiser » une courbe de niveau.

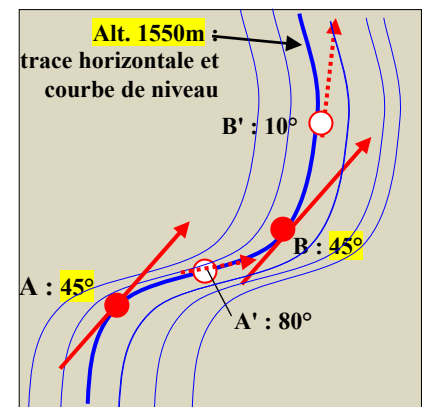
Placer ses skis horizontalement et mesurer l'azimut de leur direction (ex. 45°). Mesurer l'altitude (ex. 1550m) : il est donc important que l'altimètre ait été réglé récemment.

Comme vu plus haut, au cas où 2 (ou plusieurs) points de la ligne de terrain répondent au critère, on lèvera l'indétermination en se déplaçant pour définir un autre point.

NB1 Choisir si possible une courbe de niveau dont l'orientation subit d'importants changements et une pente assez soutenue pour minimiser les erreurs d'altitude et de direction des skis

Il faut aussi veiller à bien se placer sur une "courbe générale", et non sur un "micro relief" qui n'apparaîtra pas sur la carte.

NB2 un problème est de placer les skis horizontalement. Pour améliorer la "précision", faire sa propre trace la plus horizontale possible sur une dizaine de mètres.



Au final, cette méthode est difficile de mise en œuvre dans la majorité des cas, donc très peu fiable, et peut s'avérer dangereuse en absence de visibilité et dans les zones à micro-reliefs.



f/ "Triangulation classique" (Azimuts sur 2 ou 3 points reconnaissables):

Visibilité requise : bonne. Il faut bien voir et identifier les points reconnaissables.

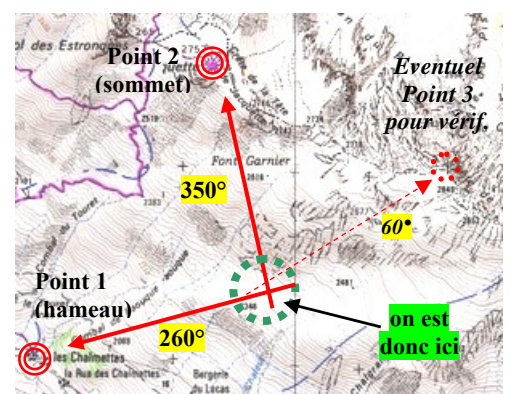
En vue de 2 points facilement et sûrement identifiables, sur la carte et sur le terrain, mesurer leurs azimuts (ex. 260 et 350°), qui reportés sur la carte, donneront à leur intersection la position dans laquelle on est.

NB : un "point identifiable" peut être un point par lequel on est déjà passé, c'est souvent plus sûr. (comme représenté ci-contre, le hameau)

Attention : Pour avoir une précision convenable, ces points ne doivent pas être trop loin, et faisant entre eux un angle pas trop différent de 90°

Un 3^{ème} point (pointillé sur la figure) peut donner plus de précision dans la mesure, et surtout vérifier s'il n'y a pas une erreur d'identification d'un "point identifié"

Il est vivement conseillé de faire systématiquement une vérification de cohérence par l'altitude



IMPORTANT : cette méthode est souvent difficile à mettre en œuvre en ski de randonnée:

- il faudrait sortir une règle, un crayon, et trouver un plan d'appui, pas trop de vent...
- il n'est pas fréquent d'arriver à trouver 2 ou 3 points remarquables convenables.

D'autre part, il est fréquent que l'on fasse une erreur d'identification d'un point remarquable!





Deuxième phase de l'orientation : Déterminer la direction à suivre



Suivre un azimut par bonne visibilité :

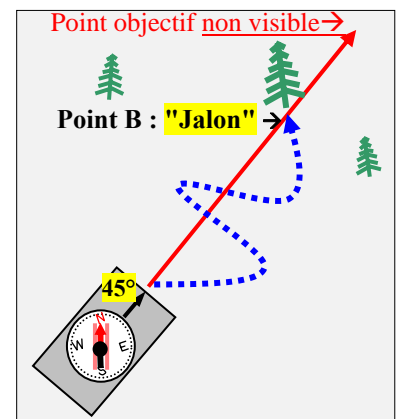
Si l'on a la chance de voir le point que l'on s'est fixé pour objectif, il sera facile de se diriger vers lui. Si ce n'est pas le cas, il faudra se fixer un point intermédiaire visible, un « point jalon ».

Par ailleurs, il est fréquent que le point objectif visible au moment de « faire le point », disparaisse de la vue dans le cours de l'approche ! Avant que cela n'arrive, il faudra aussi choisir un « point jalon »

■ Visée directe sur un "point jalon"

L'azimut étant déterminé sur la carte ou à partir de la fiche de course, **repérer un "détail" de terrain pouvant servir de jalons à la progression** (arbres, rochers, ...)

Important : si l'on utilise la fiche de course, bien s'assurer que l'on est réellement au point supposé. En cas de doute, sortir la carte !

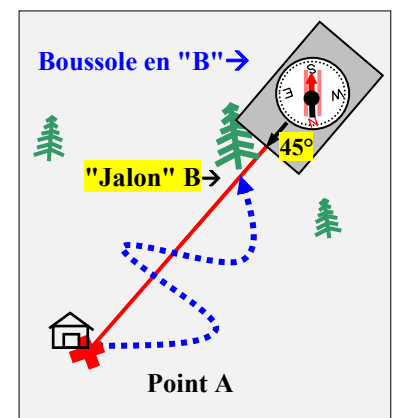


■ Possibilité de vérification par "visée inverse" :

On suppose être parvenus au "point jalon B", mais par distraction ou parce que ce point jalon n'était pas suffisamment distingué, on peut vouloir vérifier que l'on y est bien !.

Si le point de départ "A" est bien identifiable du point B, faire une visée inverse (rappel : on laisse le cadran sur l'azimut direct 45°, et on vise en mettant le Nord de l'aiguille sur le sud du cadran)

Note : ce peut être aussi une méthode, si du point A, on ne voit aucun détail de terrain pouvant servir de jalon.





Méthode de "l'erreur volontaire" (par mauvaise visibilité)

Par mauvaise visibilité, chercher sur la carte **une ligne de terrain caractéristique** (rognon rocheux, barre, cours d'eau, etc....) et choisir un itinéraire par lequel on sera sûr de venir "buter" sur elle, malgré les imprécisions, il suffira ensuite de le longer.

Si l'on ne trouve pas de ligne de terrain caractéristique, on peut viser une **courbe de niveau**, puis la suivre à l'altimètre. Il est bien évident qu'il faut avoir un altimètre bien réglé !

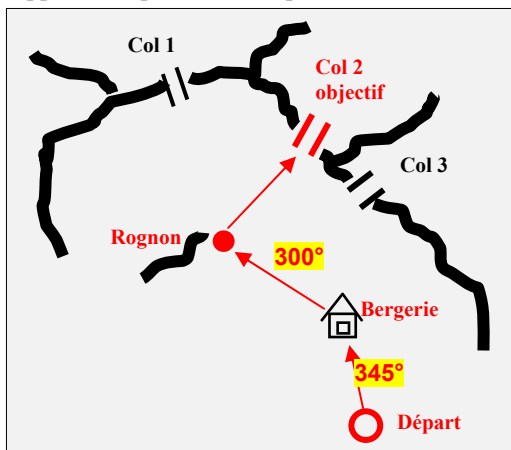
L'exemple ci-dessous illustre l'utilisation des deux méthodes (courbe de niveau et ligne de terrain)

→ Depuis le départ, si l'on visait l'azimut 345° comme par bonne visibilité, en arrivant sur l'altitude de la bergerie, on ne saurait pas si celle-ci est à droite ou à gauche. On vise donc 335° , et en arrivant à l'altitude de la bergerie, on partira à droite en restant sur la courbe de niveau.

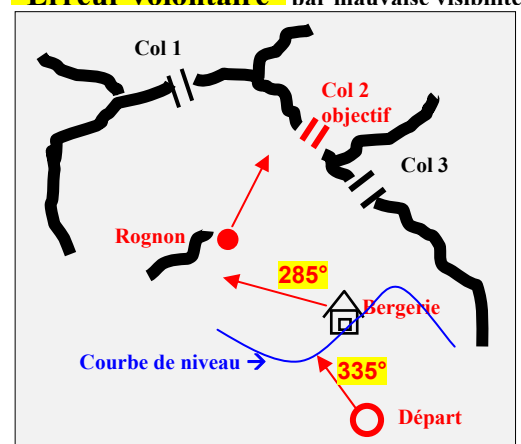
→ De la bergerie, si l'on visait l'azimut 300° comme par bonne visibilité, il y aurait risque de passer à droite du rognon rocheux, sans le voir, et d'aller trop loin. L'azimut 285° devrait assurer de buter contre le rognon, qu'il suffira de longer vers la droite pour arriver à son extrémité.

→ Pour aller au col, si l'on vise l'azimut réel du col (45°), et que l'on dévie, on vient buter sur les pentes, et dans ce cas, on ne sait pas s'il faut revenir à gauche ou à droite. Ou pire, on peut arriver au col 3 en pensant être au col 2 objectif. On vise donc 30° , et arrivé sous les pentes, on les longera vers la droite.

Rappel de ce que l'on ferait par bonne visibilité :



"Erreur volontaire" par mauvaise visibilité :



Quelle valeur faut-il donner à "l'erreur volontaire" ? :

Elle doit être supérieure aux erreurs que l'on estime pouvoir faire : imprécision de mesure et surtout imprécision de cheminement (rappel que l'on pratique cette méthode par mauvaise visibilité, il sera donc pas facile de tenir un cap précis!). Un écart de 15 à 20° semble raisonnable.

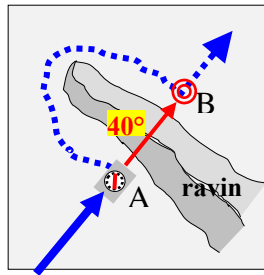


Franchir un obstacle sans dévier de cap

- **Obstacle ne gênant pas la visibilité**, 2 possibilités, selon présence de points caractéristiques

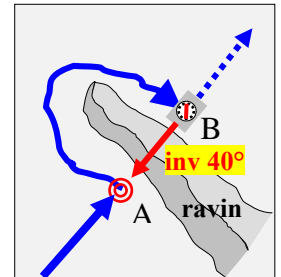
Visée directe →

En "A", **visée directe** 40° sur un point caractéristique (s'il en existe) "B", de l'autre coté. Contourner l'obstacle et rejoindre B



Visée inverse →

En "A", identifier un point caractéristique, ensuite, aller vers "B", que l'on déterminera exactement par **visée inverse** sur A

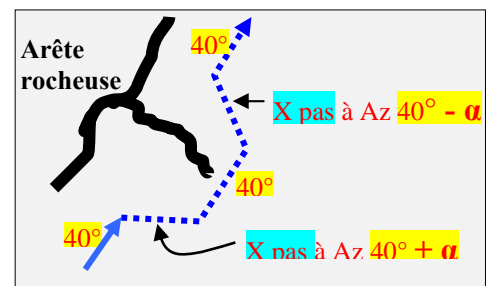


Note : si l'on ne voit pas de point caractéristique en A ou B, utiliser la méthode du « randonneur jalon », voir page suivante

- **Obstacle gênant la visibilité**

L'évitement peut se faire avec un angle « α » de 90° ou inférieur.

Certaines boussoles présentent des astuces facilitant la lecture + et - α
(Exemples : Recta : des points symétriques pour 60° . Silva : des graduations symétriques : 0 à 60°)



Suivre un azimuth par très mauvaise visibilité : "randonneur jalon"



Attention : ces méthodes **augmentent considérablement les temps de progression**,

à ne pratiquer que si la visibilité ne permet plus de voir des détails du paysage pouvant servir de jalon.

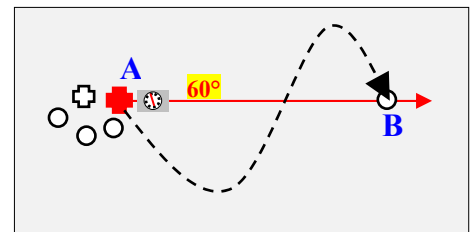
- **"Randonneur jalon", en visée directe :**

Le responsable envoie un randonneur dans la direction voulue, en limite de visibilité, et par gestes, le fait positionner et arrêter sur le bon azimuth. Ensuite 2 possibilités pour chaque "étape":

- le "randonneur jalon" reste au point B pour attendre le reste du groupe et ne repart que lorsque le responsable arrive à ce point B.

- ou : le "randonneur jalon" marque de façon **très visible** le point B, et continue sa progression, pendant que les autres rejoignent le point B. Le responsable s'y arrête, pour reprendre un azimuth et faire arrêter le randonneur jalon au prochain point C. Cette 2^e possibilité est plus rapide, mais moins sûre.

- ← Responsable, avec boussole
- ← Serre-file
- ← Autres membres

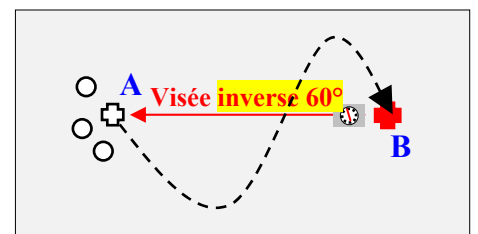


- **"Randonneur jalon", en visée inverse :**

Le responsable part dans la direction voulue, en limite de visibilité, et s'arrête sur le bon azimuth, mesuré en visée inverse sur le groupe resté en A. Ensuite 2 possibilités pour chaque "étape":

- le responsable reste au point B pour attendre le reste du groupe et ne repart que lorsque le serre-file (ou autre membre "de confiance") arrive à ce point B.

- ou : le responsable marque de façon **très visible** le point B, puis continue sa progression, pendant que les autres rejoignent le point B. Le serre-file s'arrête à ce point B, pour servir de repère pour que le responsable puisse bien s'arrêter sur le point suivant C. Cette 2^e possibilité est plus rapide, mais moins sûre.



Utilisation d'une "mini-boussole" pour suivre un azimuth par très mauvaise visibilité :

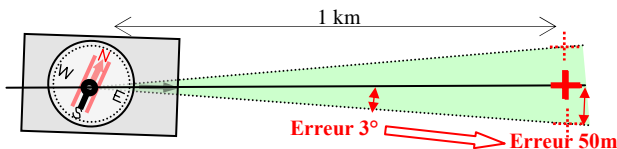
Pour ne pas dévier d'un azimuth fixé, si l'on n'a pas de repère visible, il faut regarder très fréquemment la boussole, ce qui est fastidieux, surtout avec les mains encombrées des bâtons. Une "mini-boussole" fixée sur l'extrémité de la poignée d'un des bâtons (ou une boussole de poignet) peut être consultée quasiment en permanence. Cette "mini-boussole" ne remplace pas la boussole classique pour tous les autres cas !



Annexe 1 : précisions de mesure avec une boussole

Lorsque l'on mesure un azimut sur le terrain, ou un azimut sur la carte (dans ce dernier cas, la boussole est utilisée comme un rapporteur), les imprécisions sont inévitables.

Imprécision d'angle => imprécision de positionnement : Par exemple :



Imprécision angulaire	+ Distance	Imprécision de position
+/- 3°	1 km	+/- 50 mètres
+/- 3°	2 km	+/- 100 mètres
+/- 6°	1 km	+/- 100 mètres

Quelles valeurs d'imprécision ? : on peut estimer les valeurs très approximatives suivantes :

	mesures supposée réalisées <i>avec soin</i> ! →	Imprécision de mesure d'angle	Imprécision de position (à 1km)
Mesure d'azimut sur le terrain avec une boussole à système de visée	+/- 3°	+/- 50m
	... avec une boussole sans système de visée	+/- 6°	+/- 100m
Mesure d'azimut sur la carteavec une boussole à gros cadran	+/- 3°	+/- 50m

Pour réduire les imprécisions de mesure d'azimut sur le terrain : préférer une boussole à système de visée

Pour réduire les imprécisions de mesure d'azimut sur la carte :

- préférer les boussoles à grand cadran pour pouvoir mieux orienter le cadran vers le Nord
- bien considérer que l'orientation Nord-Sud de la carte est parallèle aux bords et aux plis de la carte, et non celle du quadrillage GPS (en bleu sur les cartes Top25) qui peut être décalé de 3° par rapport au Nord géographique !!
-

Annexe 2 : déclinaison magnétique

La déclinaison magnétique est l'angle de déviation de l'aiguille de la boussole (= Nord Magnétique) par rapport au Nord Géographique.

Elle sera positive si la déviation est vers l'Est (exemple du croquis), et négative pour une déviation Ouest (ou angle suivi de E ou W)

Dans les Alpes françaises, en début 2011, cette déclinaison est de +0.8°, elle sera de +1° en début 2013, et +1.2° en début 2014. Dans les Pyrénées Atlantiques, le déclinaison en 2010 est de -1°. De telles valeurs sont faibles, comparées à toutes les autres imprécisions de mesure avec la boussole, et peuvent donc être « oubliées ».

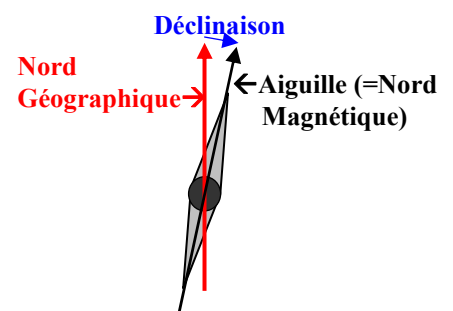


Cependant, dans d'autres zones, cette déclinaison peut être beaucoup plus importante, voir ci-contre les déclinaisons en Europe, en 2010 (les courbes sont de 2° en 2°). Un autre exemple, au Québec c'est -20°, en Alaska +20°.

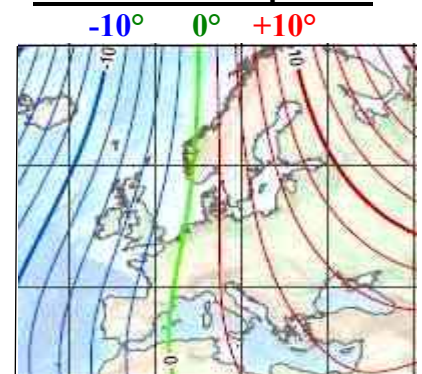
Pour information :

<http://www.ngdc.noaa.gov/geomagmodels/Declination.jsp> : permet de calculer en ligne la déclinaison en entrant les coordonnées de la zone voulue. Donne aussi une carte du monde des déclinaisons (la carte ci-contre en est un extrait)

Noter également, un logiciel gratuit « Declimag » pour calculer la déclinaison en entrant les coordonnées de la zone voulue.



Déclinaison Europe 2010



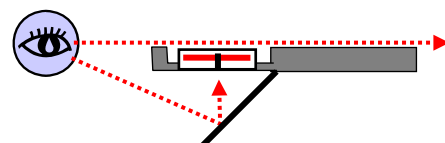


Annexe 3 : quelques boussoles à système de visée

Quelques exemples (il en a bien d'autres !!) :

Boussole avec visée par miroir "en dessous" :

Le miroir permet de voir aiguille et cadran (que l'on doit tourner pour ajuster sur l'aiguille) par en dessous, en même temps que le point visé. Assez pratique en visée sur le terrain, par contre mal adaptée pour le travail sur carte, il n'y a pas de "plaquette" pour les diverses mesures de distance.

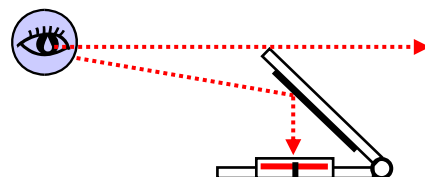
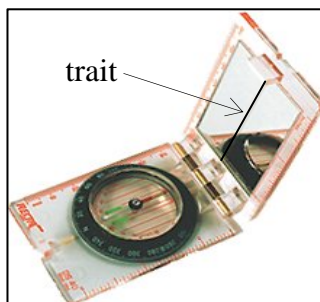


Boussole avec visée par miroir "en dessus" :

Le miroir permet de voir aiguille et cadran (que l'on doit tourner pour ajuster sur l'aiguille) par en dessus, en même temps que le point visé.

ATTENTION, pendant la visée, veiller à ce que le trait gravé au centre du miroir coïncide avec l'image du centre de l'aiguille.

Pratique en travail sur carte, si c'est une construction "à plaquette", ce qui n'est pas toujours le cas.

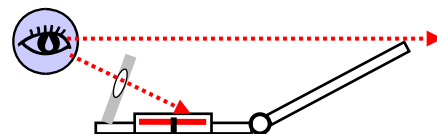


Boussole type "Compas" :

"Compas" signifie que l'aiguille est remplacée par un cercle gradué en degrés.

C'est très pratique et précis en visée sur le terrain, car on peut lire directement l'azimut (à travers une petite lentille), sans avoir à tourner le cadran, comme dans une boussole classique.

Pour travailler sur la carte, il faudra tourner le cadran de la valeur lue sur le cercle gradué



Annexe 4 : quelques documents pouvant être consultés

- **S'orienter, carte, boussole, GPS** – Jean-Marc Lamory – Libris : simple et très bien illustré
 - **Cartographie, orientation & GPS** – Claude Roure – site www.cafgo.org . Infos générales/Docs utiles/Cartographie
 - **Le Manuel de la Montagne du CAF**
- ... et une multitude d'autres... !!