



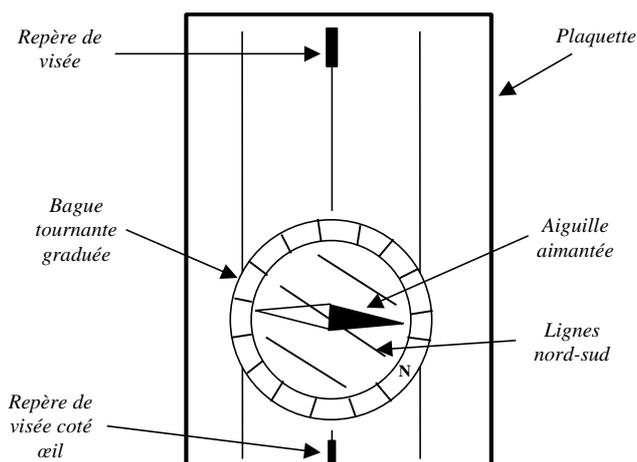
---

# MEMENTO ORIENTATION

Benoit Leprettre - 2001 - version 2

Diffusion réservée aux adhérents du GUM

---



GUM - MNEI - 5 Place Bir-Hakeim - 38000 Grenoble

Répondeur sorties : 04 76 51 54 10 - Site Web : <http://club.ffme.fr/gum38>

## Introduction

En montagne le temps change beaucoup plus vite qu'en plaine. Même s'il fait grand beau le matin au départ de la course et qu'aucune perturbation n'est annoncée, l'activité thermique fait que l'on est susceptible, dès la fin de matinée, de se retrouver dans le brouillard. Il est donc indispensable de maîtriser quelques techniques permettant de s'orienter et de progresser lorsque la visibilité est faible. Ces techniques sont simples, mais elles demandent un certain entraînement pour être mises en oeuvre de manière efficace.

## Le matériel nécessaire

Pour progresser en sécurité en terrain montagneux vous devez impérativement disposer du matériel suivant :

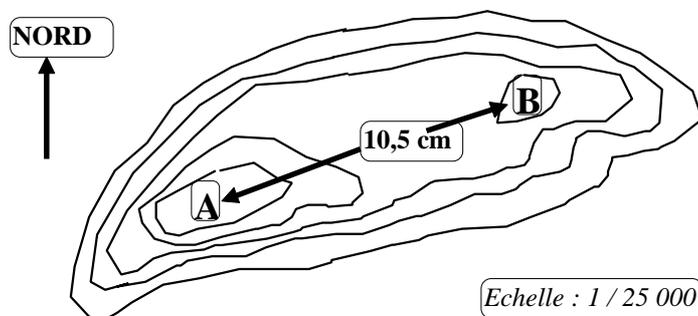
- **Une boussole :** Il en existe de différents types. Les boussoles « à plaquette » type course d'orientation, montées sur une plaquette transparente comportant un axe de visée et une ou plusieurs échelles graduées, sont particulièrement adaptées à la pratique. Un miroir de visée est indispensable pour mesurer les caps de manière précise. Les boussoles de type « armée suisse » enfermées dans un étui opaque et équipées d'un miroir rétractable sont précises, mais offrent une visibilité réduite et sont donc moins pratiques. Des repères lumineux sur la couronne et la plaquette facilitent la tâche dans l'obscurité.
- **Une carte :** Si possible au 1 / 25 000<sup>ème</sup>. La qualité des cartes dépend grandement du pays : les cartes suisses sont réputées à juste titre pour leur clarté, les françaises sont également de bonne qualité quoiqu'un peu surchargées de détails touristiques, les italiennes sont généralement moins claires et moins précises.
- **Un altimètre :** Il doit être précis et il faut penser à le recalibrer tout au long de la course lorsqu'on passe en un lieu d'altitude connue. Bannir les altimètres bon marché gradués par tranches de 20 ou 50 mètres : ils sont absolument inutilisables. Il existe maintenant des altimètres électroniques de poignet pas trop chers. Attention toutefois : certains sont très sensibles à la température ambiante, il faut les éviter. Certaines montres-altimètre Casio ont ce problème. L'Avocet et la Suunto sont de bons choix malgré la fragilité chronique de l'Avocet. Un altimètre électronique doit absolument être compensé ou corrigé en température, sinon il est quasi inutilisable en pratique. Le gros défaut des altimètres électroniques, c'est qu'on n'est jamais à l'abri d'une panne de piles ou d'un faux contact, et selon la loi de l'emmerdement maximum, cela arrive toujours quand on en a le plus besoin ! Il existe d'excellents altimètres mécaniques de précision (les Thommen font référence depuis des années), mais ils sont en général plus chers.
- **Un carnet et un crayon :** pour tracer les caps et prendre des notes.
- **Un sifflet à roulette :** pour se signaler et tirer des caps à plusieurs

Certains accessoires peuvent aussi être utiles : un porte-carte en plastique transparent, une règle et un rapporteur (règle CRAS) si la plaquette de votre boussole n'en est pas équipée, une règle d'estimation des pentes, une loupe, ...

## Représentation des distances sur la carte : l'échelle

Toute carte comporte un bandeau indiquant son échelle. L'échelle est le rapport entre les distances mesurées sur la carte et les distances **horizontales** (c'est à dire à vol d'oiseau, sans tenir compte de la pente du terrain) correspondantes sur le terrain.

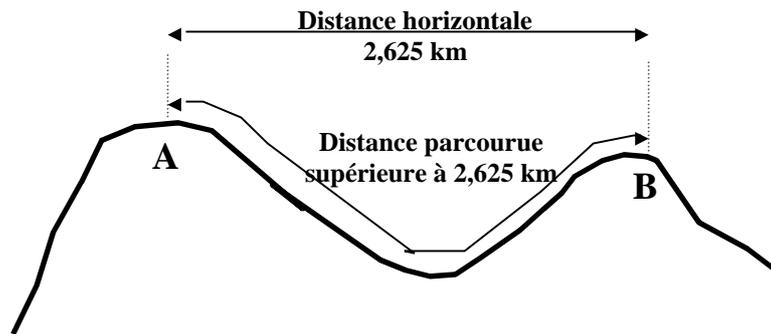
**Exemple :** Carte au 1 / 25 000<sup>ème</sup> : 1 cm mesuré sur la carte correspond à une distance horizontale sur le terrain de 25 000 cm, soit 250 mètres. 2 cm sur la carte = 500m horizontalement sur le terrain, etc.



Sur la carte on mesure une distance de 10,5 cm entre le sommet A et le sommet B, donc les deux sommets sont situés sur le terrain à une distance à vol d'oiseau de  $10,5 \times 250\text{m} = 2625$  mètres, soit 2,625 kilomètres.

Attention, il s'agit là d'une distance horizontale, à vol d'oiseau ! Si on se rend effectivement de A à B à pieds en suivant la ligne, il faudra d'abord descendre la crête issue du sommet A puis remonter de l'autre côté du col l'arête menant au sommet B.

La distance totale effectivement parcourue sera supérieure à 2,625 kilomètres. **Lorsque le terrain n'est pas horizontal, la distance à parcourir est supérieure à la distance horizontale mesurée d'après la carte :**

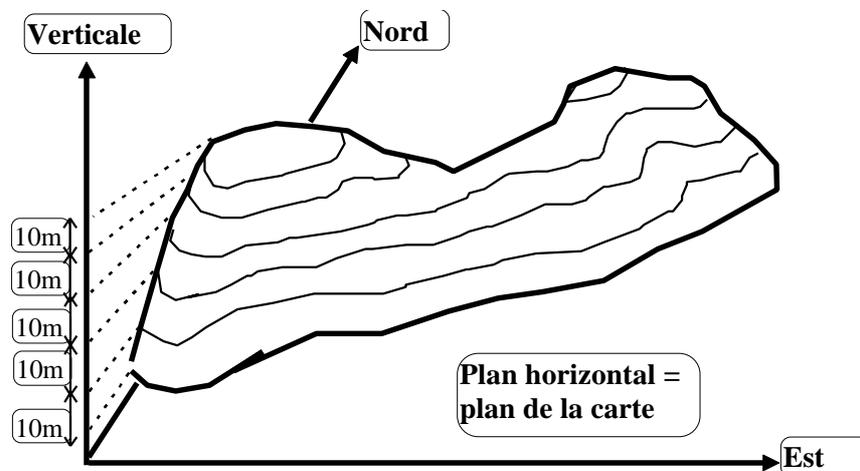


## La représentation du relief sur la carte

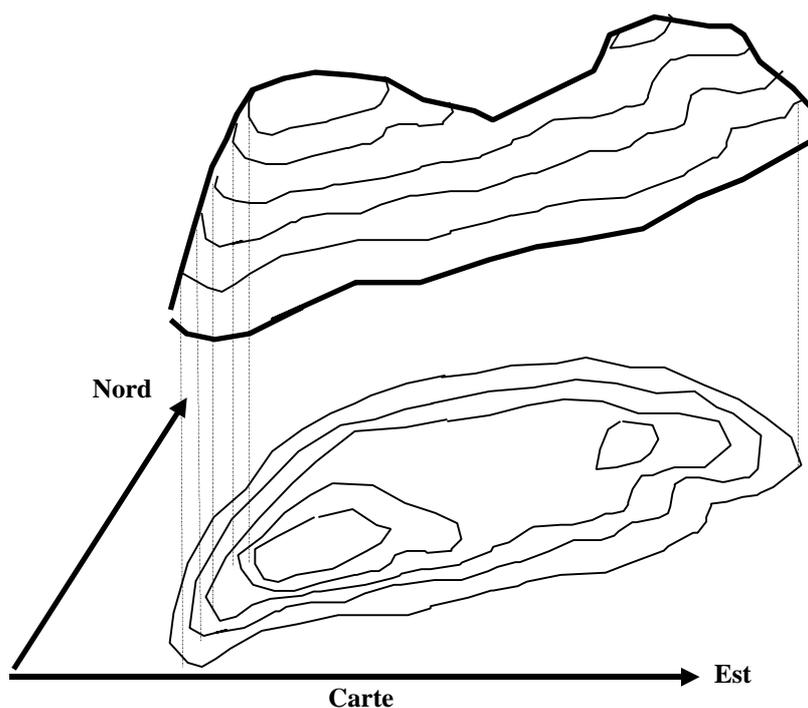
La carte est un support plat sur lequel on représente un relief montagneux. On pourrait représenter le relief en perspective, mais un seul côté de la montagne serait visible sur la carte ! Pour que tout le relief soit visible, on a recours au système des courbes de niveau.

### Les courbes de niveau

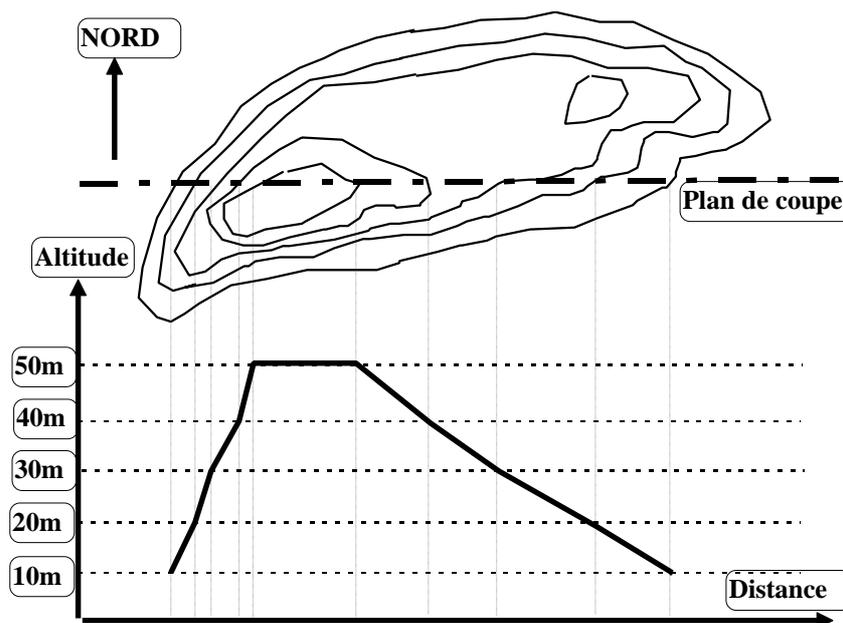
On imagine que l'on découpe la montagne en tranches horizontales (donc d'altitude constante) à intervalles réguliers, par exemple tous les 10 mètres d'altitude :



Ces tranches (traits fins sur le dessin ci-dessus) ont une certaine forme. On les projette sur le plan horizontal (plan de la carte). On obtient une série de contours appelés *courbes de niveaux* ou lignes de niveau.



En projetant ainsi le relief sous la forme de courbes de niveau, tous les côtés de la montagne sont visibles. On peut reconstituer le profil du relief selon n'importe quel axe de coupe :

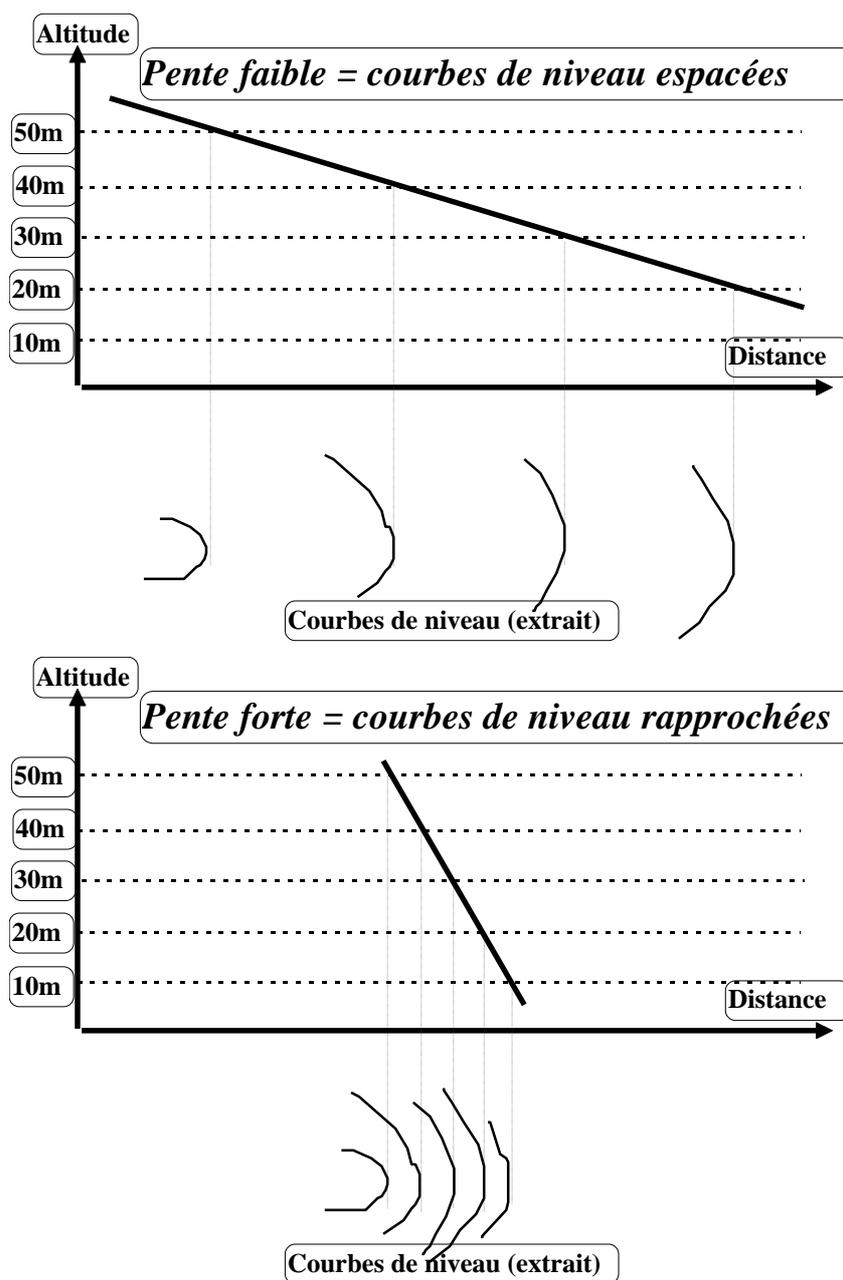


Ce profil n'est qu'approximatif, bien sûr : les petites variations de relief inférieures à la dénivellation entre les courbes de niveau ne peuvent pas être représentées, elles « passent à la trappe » lors de la projection. Mais l'ensemble est suffisamment précis pour qu'on puisse se faire une bonne idée du relief en un point donné. Avec l'habitude, on apprend à « lire le relief » directement sur la carte, sans avoir à reconstituer les profils point par point comme ci-dessus.

La distance entre les courbes de niveau, appelée **équidistance**, **varie d'une carte à l'autre** (généralement 10 mètres ou 20 mètres pour une carte au 1 / 25 000<sup>ème</sup>), **et aussi parfois sur une même carte** selon le terrain (exemple : 10m en zone glaciaire, 20m en zone rocheuse). Tous ces renseignements sont indiqués sur la légende de la carte.

### Lien entre le degré de pente et les courbes de niveau

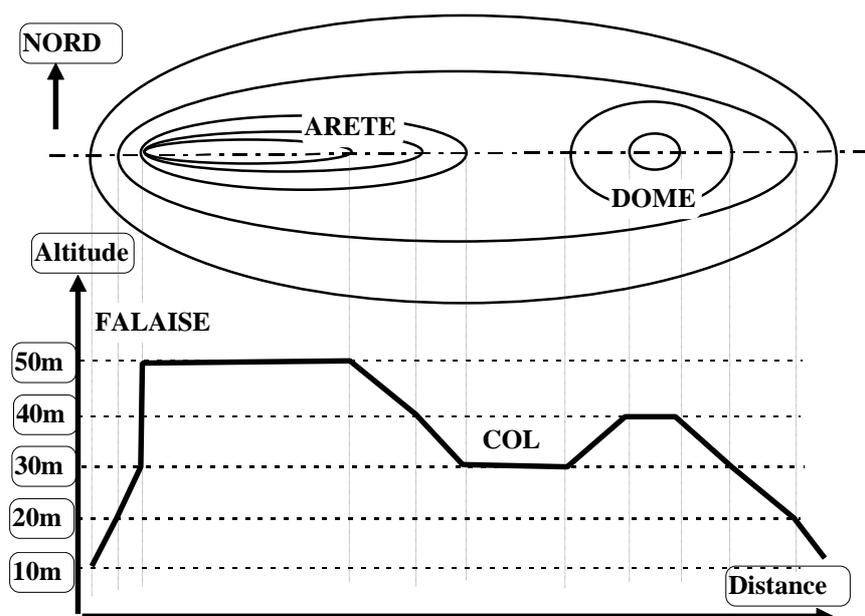
Il suffit de tracer point par point une pente plus ou moins raide pour se rendre compte que **plus les courbes de niveau sont espacées**, plus la pente est faible. Inversement, **des courbes de niveau très rapprochées en un point de la carte indiquent que la pente en cet endroit est très raide**.



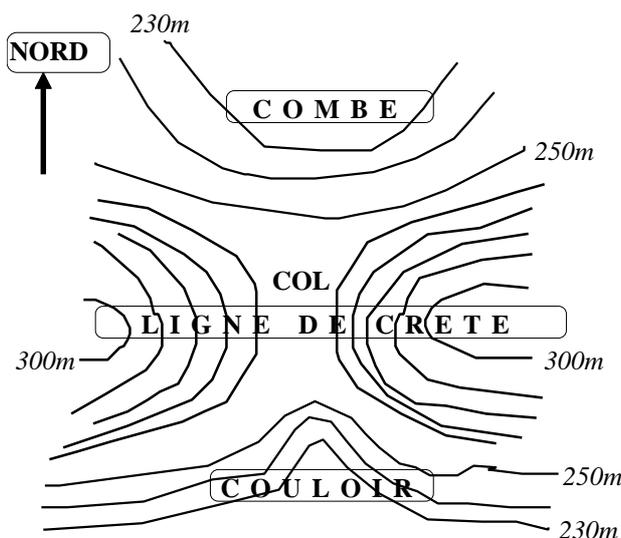
A l'extrême limite, quand les courbes de niveau se touchent, la pente à cet endroit est verticale : falaise ou barre rocheuse.

### Représentation des reliefs caractéristiques en courbes de niveau

Sur la carte, on repère facilement grâce à l'allure des courbes de niveau les points caractéristiques tels que cols, dômes, lignes de crêtes, etc. Sur le schéma ci-dessous, la ligne de crête est orientée Est-Ouest et contient d'Ouest en Est une falaise, une étroite crête horizontale, une arête effilée, un large col, puis un dôme arrondi.



Les courbes de niveau ne permettent pas seulement de tracer des profils, elles permettent aussi d'estimer la concavité des pentes : s'agit-il d'un couloir, d'une vallée, d'une combe, ou au contraire d'une crête ou d'une arête effilée ? Sur le schéma ci-dessous on distingue une large combe Nord et un couloir Sud menant à un col situé à environ 255 mètres d'altitude, d'où partent deux larges crêtes Ouest et Est montant jusqu'à environ 300 mètres.

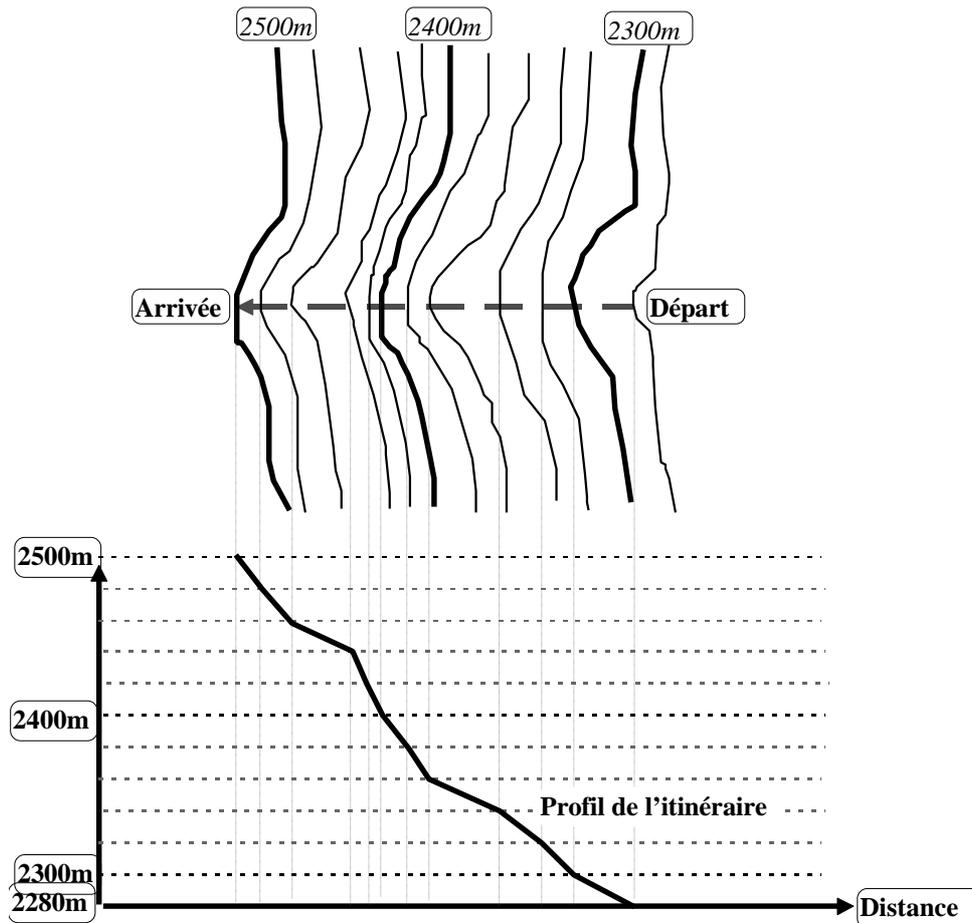


La **ligne de crêtes** est la ligne joignant les sommets, elle est Ouest-Est sur le dessin ci-dessus. Le **thalweg** est la ligne joignant les fonds de vallée, il est Nord-Sud sur le dessin ci-dessus. Une **combe** est une petite vallée, un **couloir** une vallée très raide et très étroite (quelques dizaines de mètres).

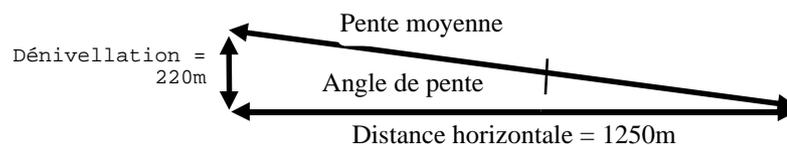
### Mesure de la pente moyenne sur la carte

La pente moyenne d'un versant ou d'un couloir, mesurée en degrés, peut être estimée depuis la carte. Il suffit de mesurer la distance horizontale entre deux lignes de niveau d'altitude connue : l'une à la base de la pente et l'autre au sommet.

Dans l'exemple ci-dessous, le terrain à parcourir est un large couloir à remonter. On l'attaque à 2 280 mètres d'altitude et on sort à 2500 mètres. On voit tout de suite que la pente n'est pas régulière.



Mais on peut calculer la pente moyenne connaissant la distance à plat mesurée sur la carte entre le départ et l'arrivée, et la dénivellation (différence d'altitude) entre ces points. Supposons que sur la carte au 1 / 25 000<sup>ème</sup> on mesure 5 cm entre les deux points. Cela correspond à  $5 \times 250\text{m} = 1250$  mètres de distance horizontale.



L'angle de pente est donné par la formule :

$$\text{Angle de pente} = \arctangente \left( \frac{\text{dénivellation en mètres}}{\text{distance horizontale en mètres}} \right)$$

soit ici :  $\arctan(220 / 1250) = 10^\circ$ .

Cette technique très simple permet de connaître la pente **moyenne** du terrain sur lequel on va évoluer, sachant que bien sûr la pente peut occasionnellement être plus forte. Une règle spéciale permet d'évaluer cette pente rapidement à partir des courbes de niveau (voir à la fin de ce mémento).

## Trouver le Nord sans boussole

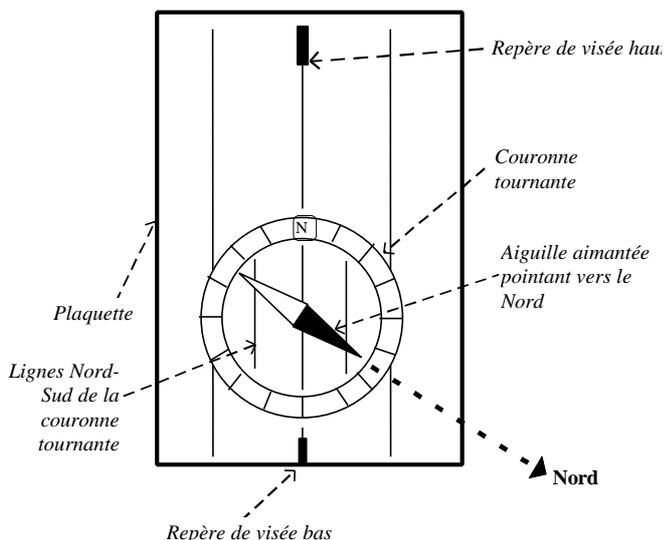
Pour pouvoir s'orienter il faut bien sûr savoir repérer les points cardinaux. Le plus simple est naturellement de s'aider d'une boussole : c'est le plus précis et cela permet ensuite de tirer des caps précis pour progresser en sécurité. Si vous n'avez pas de boussole, vous pouvez vous orienter de manière approximative sachant que :

- Le soleil se lève en gros à l'Est
- A midi solaire (14h heure d'été, 13h heure d'hiver) le soleil est au Sud
- Le soleil se couche à peu près à l'Ouest

En milieu de matinée le soleil est donc plutôt Sud-Est, et en milieu d'après-midi il est plutôt Sud-Ouest. Ca reste peu précis, mais c'est suffisant pour orienter à peu près la carte en s'aidant de quelques points caractéristiques (sommet qui dépasse, glacier, etc).

Bien sûr, si le soleil est invisible (brouillard dense, jour blanc), vous êtes dans la m...ouise ! Si vous savez sur quel versant vous êtes vous pouvez orienter la carte de façon approximative, mais ca reste imprécis et souvent insuffisant pour évoluer en sécurité si le terrain est difficile. Z'aviez qu'à prendre une boussole !

## Trouver le Nord avec la boussole

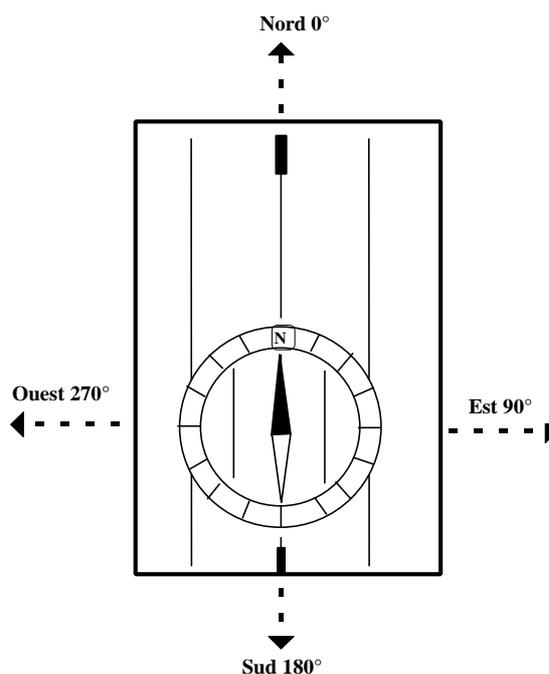


La boussole comporte une aiguille aimantée qui indique toujours la direction Nord-Sud (à condition que la boussole soit bien à plat et qu'on ne l'ait pas rangée à coté d'objets magnétiques !).

Elle comporte aussi une couronne tournante avec des graduations angulaires (entre 0 et 360 degrés) et des lignes Nord-Sud.

- Tenir la boussole bien à plat, repère N en face du repère de visée haut.
- L'aiguille s'oriente selon la direction Nord-Sud. La demie aiguille Nord (rouge généralement) indique donc la direction du Nord (ci-contre).

- Pivotez sur vous-même en maintenant la boussole horizontale, jusqu'à ce que son repère Nord (N) soit en face de l'aiguille (figure ci-contre).
- Le repère N de la couronne fait face à l'aiguille Nord : la boussole est orientée et vous faites face au Nord.
- Les graduations de la couronne donnent les **azimuts**, c'est-à-dire l'angle entre le Nord et n'importe quelle direction à partir de votre position actuelle. Nous verrons plus tard comment mesurer un cap plus précisément.

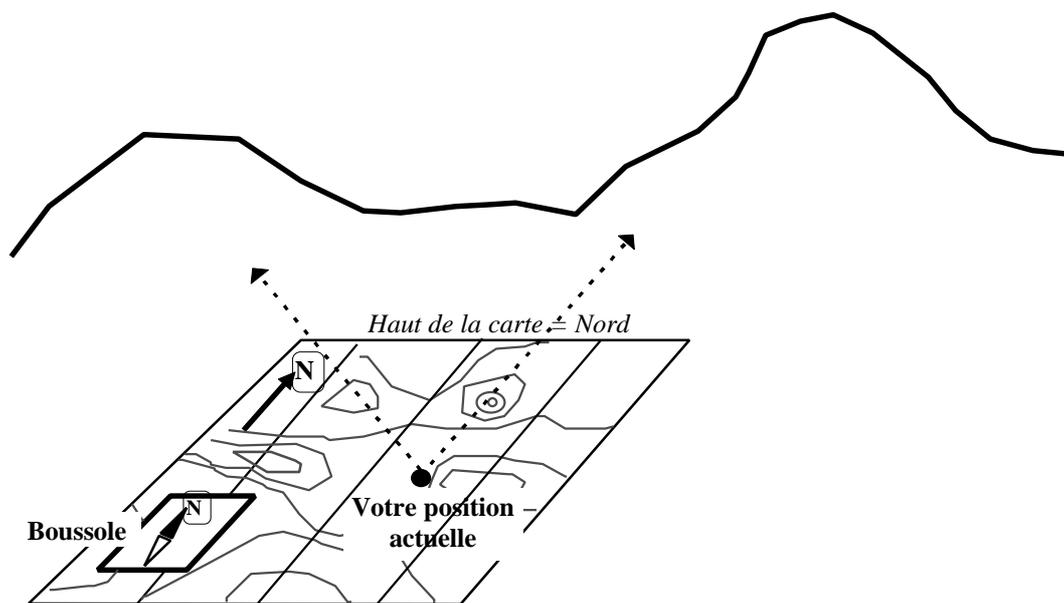


## Orienter la carte

Sur toutes les cartes, **le Nord est en haut** et le Sud en bas. Une ligne verticale sur la carte représente donc un axe Nord-Sud sur le terrain. De telles lignes sont tracées à intervalles réguliers sur la carte (trait noir fin). Il est très utile d'en tracer de nouvelles à intervalles de 4 cm (1 km sur le terrain) : cela améliore la précision des reports sur la carte. Attention, sur les cartes IGN « spéciales GPS », les traits du quadrillage bleu ne sont en général pas exactement Nord-Sud, ils sont orientés légèrement vers l'Ouest !

On suppose que vous connaissez votre position sur la carte. Pour pouvoir mettre en correspondance ce que vous voyez sur le terrain et ce que vous voyez sur la carte, il faut orienter celle-ci à l'aide la boussole, de telle sorte que le haut de la carte « pointe » vers le Nord. Il suffit de se tourner face au Nord comme indiqué au paragraphe précédent, puis de placer la carte à plat devant soi, le bord haut de la carte étant le plus éloigné de vous.

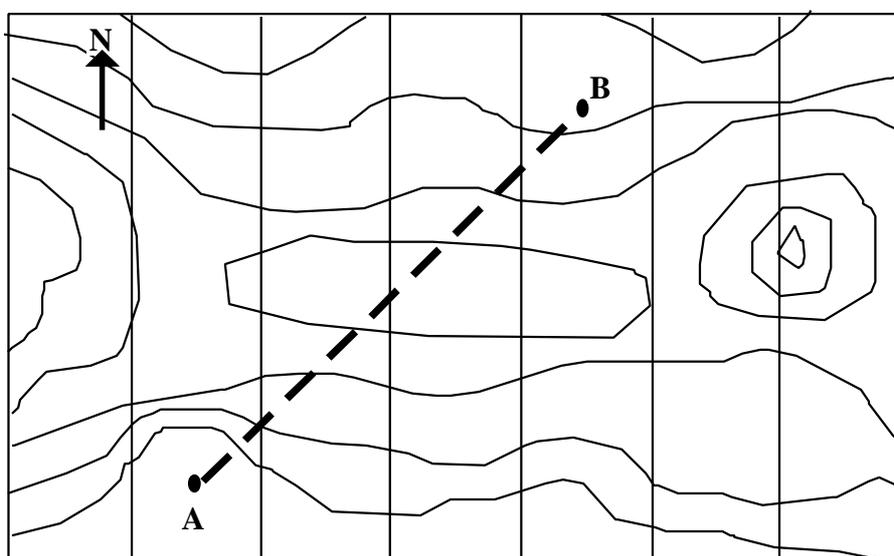
Vous êtes face au Nord et la carte est aussi orientée au Nord : le paysage que vous avez sous les yeux correspond exactement à ce que vous voyez sur la carte à partir de votre position (supposée connue pour le moment !). Dans l'exemple ci-dessous, on repère les deux petits sommets simplement en levant les yeux dans l'axe correspondant sur la carte (Nord-Ouest et Nord).



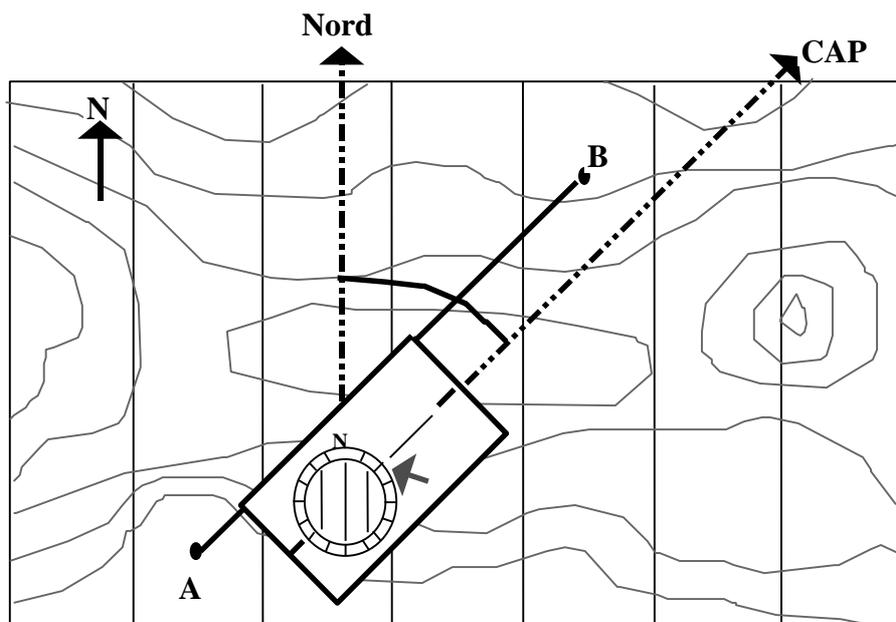
Faites l'exercice depuis un sommet et essayez de reconnaître les sommets environnants, les cols, les vallées, les villages, etc., simplement en orientant la carte et en l'observant (courbes de niveau, points caractéristiques).

## Trouver le cap à suivre, la position étant connue

Votre position est toujours supposée connue. Vous êtes en un endroit A de la carte et vous voulez vous rendre en ligne droite à un endroit B marqué sur la carte. Comment faire ? D'abord, tracez au crayon sur la carte une ligne joignant ces deux points.



Placez votre boussole le long de la route à suivre, et tournez la couronne graduée jusqu'à ce que ses lignes Nord-Sud coïncident avec celles de la carte, c'est-à-dire que le Nord de la plaquette coïncide avec le Nord de la carte. Remarquez qu'on ne s'est pas encore servi de l'aiguille aimantée jusqu'à présent, nous n'avons même pas orienté la carte par rapport au Nord.

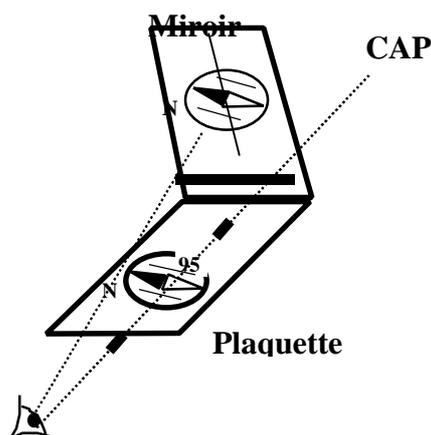


L'angle que l'on lit alors en face du repère de visée de la boussole (flèche grise sur le dessin ci-dessus) est le **CAP ou angle de marche**, c'est-à-dire la direction par rapport au Nord dans laquelle vous devez aller. Maintenant que ce cap est déterminé, on peut ranger la carte.

### Trouver le cap à la boussole

Il suffit alors de tenir la boussole bien à plat, en position de visée, et de tourner sur vous-même jusqu'à ce que le Nord de l'aiguille aimantée coïncide avec le Nord de la bague graduée tournante. Les repères de visée indiquent la direction à suivre pour atteindre votre but (cap 95° sur le dessin ci-dessous).

Pour plus de précision, tenez la boussole à hauteur des yeux, bien horizontale, repères de visée haut et bas bien alignés, et tenez le miroir à 45° environ du plan de la plaquette. Ainsi, vous avez à l'oeil à la fois l'image de l'aiguille aimantée, les repères de visée, et le paysage dans l'alignement. Sur les boussoles à plaquettes avec miroir, veillez à ce que le trait fin gravé sur la miroir passe par l'image du centre de l'aiguille (rubis).



Lorsque l'aiguille est bien sur le repère Nord de la plaquette, les repères de visée indiquent la direction à suivre. Prendre un repère dans le paysage sur cet axe (arbre, clocher, maison, ruines, bois, rocher, sommet) et marcher dans cette direction.

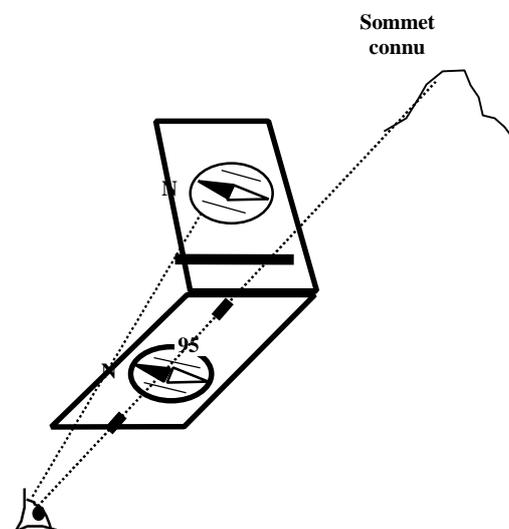
## Trouver sa position par temps suffisamment dégagé

Lorsque le temps est suffisamment dégagé, vous pouvez vous servir d'un ou plusieurs points de repère. En vous repérant par rapport à un sommet, un col ou un village que vous connaissez, vous pouvez déterminer votre position.

### Avec un seul point connu

Sur le terrain, relevez l'azimut du point de repère choisi. Sur la carte, placez le coté haut de la plaquette sur l'emplacement du point visé. Faites pivoter la boussole jusqu'à ce que ses lignes Nord-Sud coïncident avec celles de la carte. Tracez une ligne partant du point de repère le long de la plaquette : vous êtes sur cette ligne.

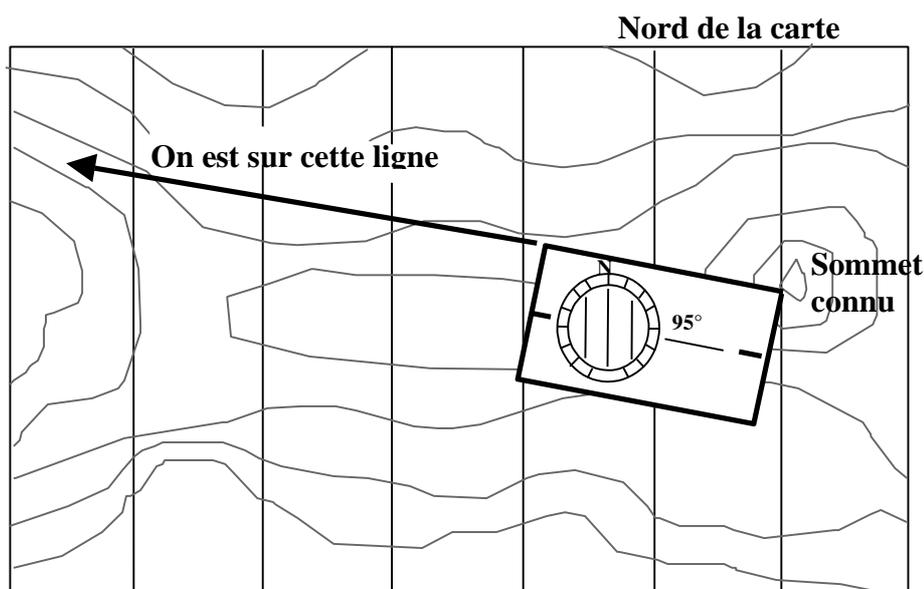
Dans l'exemple, on mesure un azimut de  $95^\circ$ . Ensuite, sur la carte, on place un coin coté haut de la boussole sur le sommet, et on fait pivoter la boussole autour de ce point jusqu'à ce que les lignes Nord-Sud de la bague coïncident avec celles de la carte.



Puis on trace une ligne partant du sommet, suivant la plaquette : on est sur cette ligne.

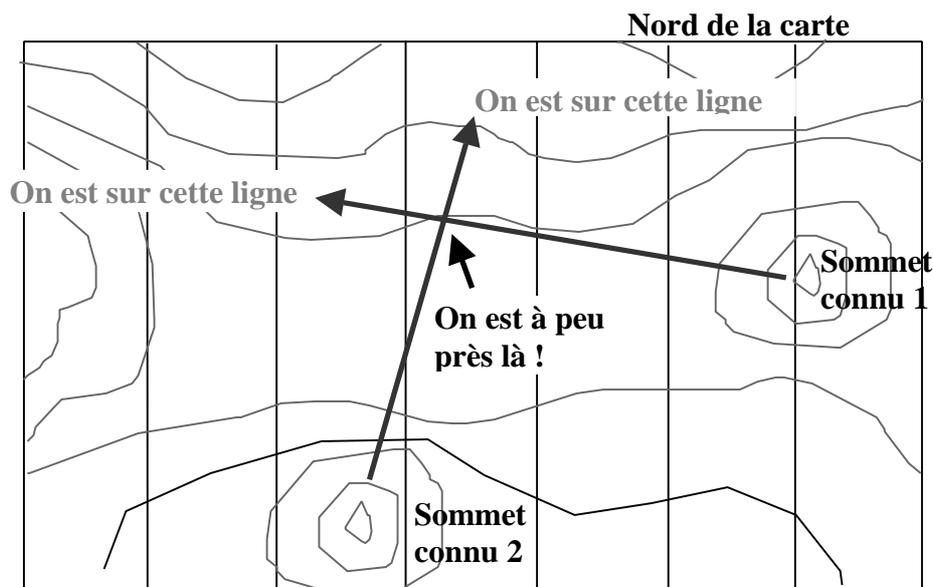
Bien sûr, vous savez que vous êtes sur cette ligne, mais vous ne savez pas où vous êtes sur cette ligne !

Pour le savoir, il faut disposer d'au moins une donnée complémentaire : point caractéristique du terrain qui vous entoure, altitude, ou bien 2<sup>ème</sup> azimut par rapport à un autre point de repère.



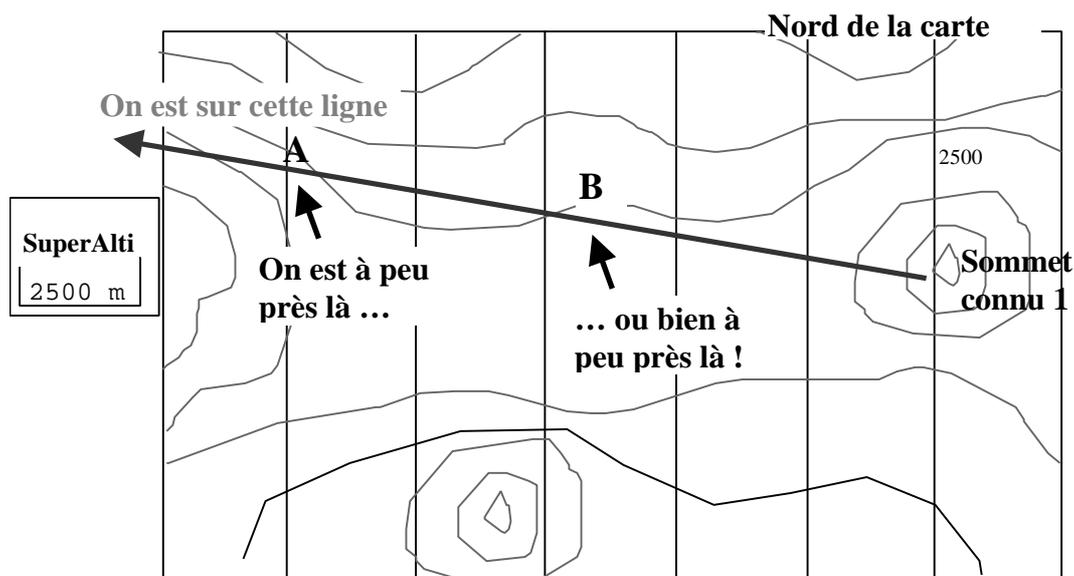
### Avec deux points connus

Si vous pouvez repérer dans le paysage deux points que vous connaissez, vous pouvez répéter l'opération ci-dessus pour les deux points : visez pour trouver l'azimut puis tracer la ligne correspondante sur la carte. Votre position approximative est au croisement de ces deux lignes. Vous obtiendrez une précision maximale en choisissant deux points de repère décalés d'environ  $90^\circ$  :



### Avec un point connu et une altitude

Si vous n'avez pas eu le temps de viser un deuxième point connu, vous pouvez affiner votre position si vous connaissez votre altitude (rappel : l'altimètre doit être recalé régulièrement).



Exemple de la figure : L'altimètre nous dit qu'on est vers 2500, et on a pris l'azimut d'un sommet connu selon la méthode décrite ci-dessus. On peut donc pointer sur la carte un ou plusieurs points : ceux où la droite partant du sommet pointé coupe la ligne de niveau d'altitude 2500m. Ici, on a deux possibilités : point A ou point B. On se trouve au voisinage de l'un d'eux.

Pour lever l'ambiguïté, si la visibilité ne permet pas de faire une visée supplémentaire, il faut faire preuve d'imagination. Par exemple, je peux décider de marcher en restant à l'altitude 2500m, vers l'Ouest. Dans ce cas, si je suis en B, je vais tout de suite entrer dans une combe qui va s'incurver d'abord vers ma gauche puis vers ma droite. Si je suis en A, au contraire, je vais rester plus ou moins à flanc, dans une pente incurvée vers ma gauche.

### Trouver sa position par temps bouché

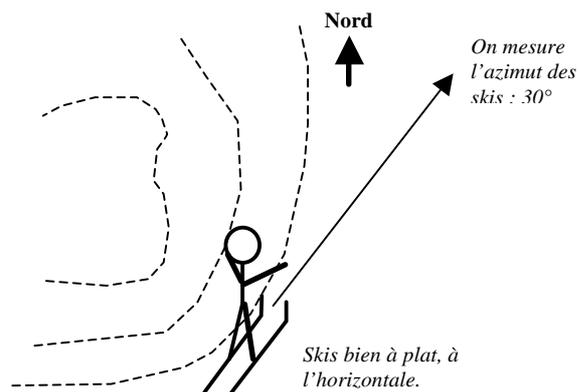
Il n'y a pas de miracle : à moins de disposer d'un GPS, pour trouver sa position par temps bouché il faut déjà avoir une petite idée de l'endroit où on se trouve. Cela veut dire que si on voit arriver le mauvais temps, il faut s'y préparer : faire un point précis pour connaître sa position, et suivre sa progression sur la carte. Quand le mauvais temps menace, vous devez en permanence savoir où vous vous trouvez sur la carte.

## Méthode de la tangente à la courbe de niveau

Vous savez sur quelle montagne vous vous trouvez, mais vous ne savez pas exactement où. La méthode de la tangente à la courbe vous permet dans certains cas de préciser votre position. Cependant, elle requiert un bon entraînement, est plus facile à skis qu'à pieds, et peut se révéler inefficace dans certaines configurations de terrain.

Cette méthode nécessite de connaître son altitude : vous devez donc disposer d'un altimètre suffisamment précis et récemment recalé.

Le principe est le suivant : « J'ai une vague idée de ma position. De plus, je connais mon altitude, donc je sais sur quelle courbe de niveau je suis. En mesurant l'azimut de mes skis bien à plat, j'obtiens l'azimut de la courbe de niveau à ma position. Il me suffit ensuite, sur la carte, de trouver quel(s) point(s) de la courbe possède(nt) cet azimut. »



### ← Sur le terrain :

L'altimètre indique 1100 mètres.

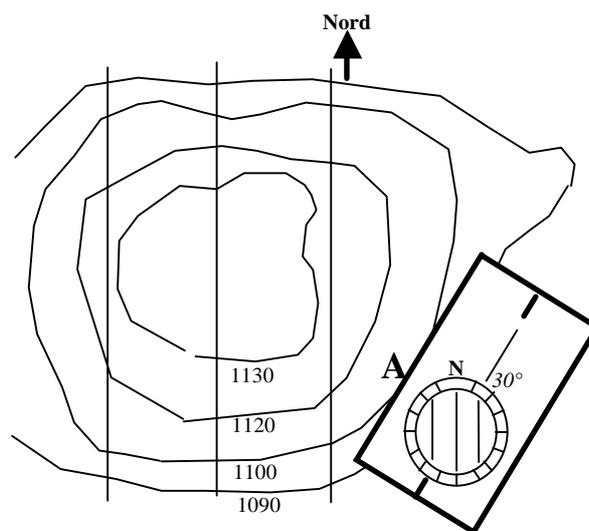
On place les skis bien à plat : ils indiquent approximativement la direction de la ligne de niveau à l'endroit où l'on se trouve. On mesure l'azimut de la direction indiquée par les skis. On trouve par exemple  $30^\circ$ .

Parfois, il n'est pas évident de déterminer l'horizontale. Dans ce cas, on tend un bras dans la direction où visiblement ça commence à monter, l'autre dans la direction où visiblement ça commence à descendre, et on prend l'azimut entre les deux !

### Sur la carte : →

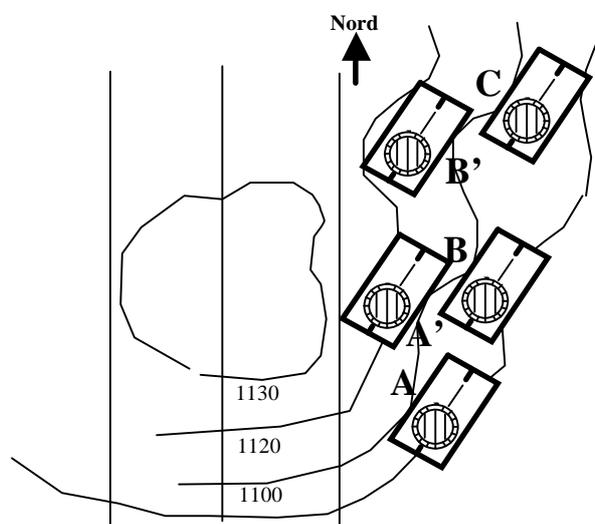
On fait glisser la plaquette le long de la courbe de niveau 1100, jusqu'à ce que les lignes Nord-Sud de la bague coïncident avec celles de la carte (point A).

A cet endroit, la tangente à la courbe de niveau possède le même azimut que celui relevé sur le terrain. On est donc approximativement au point A.



### Comment lever une éventuelle ambiguïté ?

Dans le cas ci-dessus, c'est facile : il n'y a qu'une seule possibilité. On estime donc sa position sans ambiguïté.



En revanche, si la courbe de niveau est plus chahuté, il peut être difficile de se situer. Dans l'exemple ci-contre, comment savoir si on est en A, en B, ou bien en C, ou bien même dans les combes A' et B' entre ces points ? En chacun de ces points, la courbe de niveau à le même azimut !

Pour lever le doute, il n'y a qu'une solution : faire une hypothèse, puis continuer la progression jusqu'à ce qu'on puisse la confirmer ou l'infirmier.

Par exemple : je suppose que je suis en A. Si je progresse vers le Sud-Ouest en restant toujours à 1100m, je devrais tourner régulièrement sur ma gauche au fil de ma progression. Si en progressant ainsi la courbure s'inverse bientôt, c'est que je suis dans une combe : j'étais donc au point B ou C, et non pas en A. Etc...

Bref, quand la localisation est ambiguë, faites appel à toutes les ressources de votre imagination ! Faites des hypothèses, faites ce qu'il faut pour les vérifier : multipliez les indices permettant de vous situer précisément !

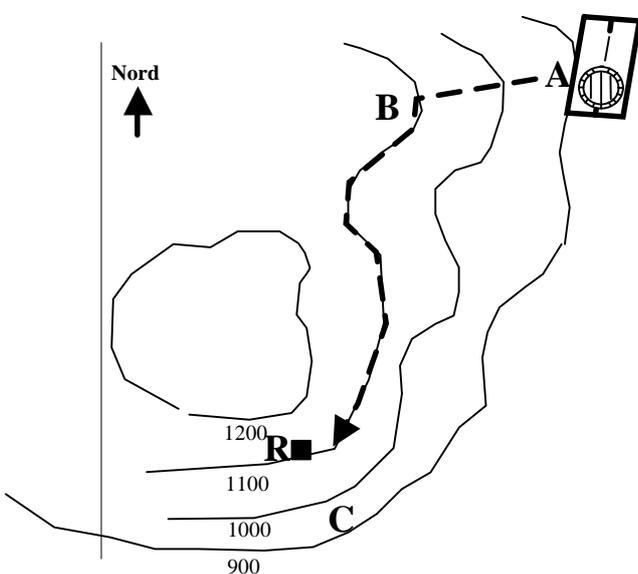
### Progresser par temps bouché

Pour aller d'un point à un autre lorsque la visibilité est mauvaise, il faut être très rigoureux. Dans la mesure du possible, on progressera de point caractéristique en point caractéristique. Un point caractéristique est un point où l'on peut facilement se situer sur la carte : un chalet isolé, un col, le pied d'une paroi, une combe ou une arête très marquée, etc. Ainsi, en recalant fréquemment sa position sur la carte, on a moins de chances de se perdre.

Pour naviguer entre les points caractéristiques, tous les moyens sont bons. Nous allons juste citer quelques exemples et principes généraux. A chacun ensuite de s'entraîner et d'improviser sur le terrain, sachant qu'un altimètre se révèle vite un outil quasiment indispensable.

### L'altitude comme point d'arrêt

Cette méthode consiste à gagner une altitude donnée, à laquelle se trouve le refuge par exemple, puis à suivre cette altitude jusqu'à tomber sur le refuge. Il faut bien entendu que le terrain soit bien praticable et peu exposé sur toute la zone de progression : pas question de suivre la courbe de niveau si elle passe 10m au dessus d'une falaise de 200m !



Dans cet exemple : la méthode de la tangente à la courbe, ou bien un relevé fait lors d'une éclaircie, nous a permis de nous situer au point A, lequel se trouve à 900m sur une large crête. Nous voulons gagner le refuge au point R, à 1100m d'altitude.

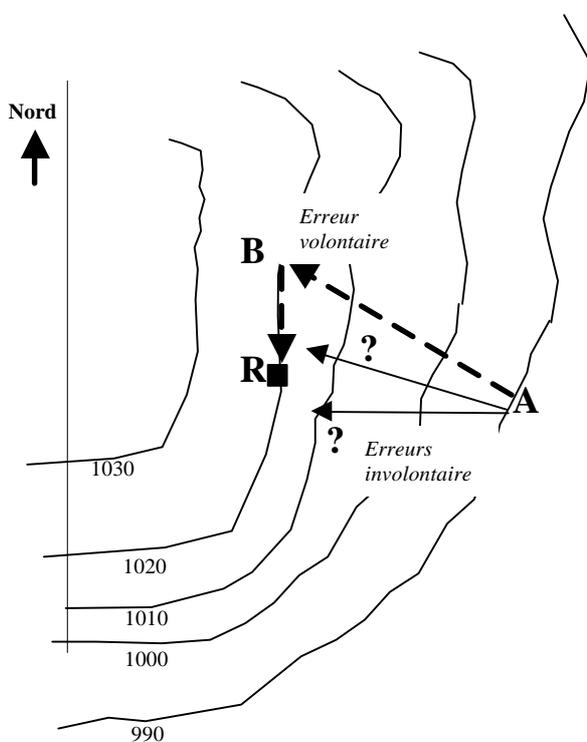
Pour cela, une solution consiste à suivre la crête droit dans la pente jusqu'à l'altitude de 1100m. Puis, on progressera vers le Sud en restant à cette altitude : on devrait tomber sur le refuge. On peut même évaluer la distance à parcourir le long de la ligne de niveau, et donc la durée approximative du trajet.

La méthode de la tangente à la courbe permettra de vérifier la progression en cours de route, et de s'assurer qu'on n'a pas dépassé le refuge : si l'azimut de la courbe de niveau devient franchement ouest, c'est qu'on est allé trop loin !

Une autre solution consisterait à suivre du point A la courbe de niveau 900m jusqu'au point C, puis à monter droit dans la pente jusqu'au refuge à 1100m. Mais c'est plus risqué : venant de C, si je rate le refuge suite à une erreur de navigation, je ne saurai pas si ce dernier se trouve à gauche ou à droite.

## Le principe de l'erreur systématique

On a beau faire attention, on commet toujours une erreur quand on progresse par faible visibilité : erreurs dans les mesures d'azimut, erreurs dans la tenue du cap, erreurs de l'altimètre, etc. Si on vise exactement un point, et que suite aux erreurs on ne tombe pas pile dessus, on ne sait pas s'il se trouve à droite ou à gauche de notre position actuelle ; Dans le meilleur des cas, la configuration du terrain permettra de lever le doute (*On est dans une combe, la seule combe se trouve sur la droite du refuge, donc on doit prendre à notre gauche pour tomber sur le refuge*). Dans bien d'autres cas : on ne sait pas !



Pour résoudre ce problème, **on a l'idée de commettre volontairement une erreur beaucoup plus importante que l'erreur involontaire due aux instruments et à la progression.** Par exemple, on vise délibérément un point largement à droite du refuge : ainsi, quand on sera à la bonne altitude, on est certain qu'il faudra suivre la courbe de niveau vers la gauche pour tomber sur le refuge, même si on n'a pas très bien tenu notre cap.

Dans cet exemple, on est en A et on veut aller au refuge R. Le terrain est un faux plat et le relief est très peu marqué : difficile de trouver des points caractéristiques tels que crêtes, combes marquées dans cet environnement.

Supposons que de A on vise directement R et qu'on suive le cap à la boussole jusqu'à 1020m d'altitude. Si on rate le refuge suite aux erreurs involontaires, on ne sait pas si ce dernier est sur notre droite ou bien sur notre gauche.

Pour éviter ce doute, on va viser un point B très largement à droite du refuge (cap décalé d'une bonne dizaine de degrés du cap direct). On suit ce cap jusqu'à l'altitude de 1020m. Même avec les erreurs involontaires, on sait que le refuge va quand même se trouver sur notre gauche.

**Ce principe de l'erreur volontaire systématique est à utiliser chaque fois que l'on recherche un point caractéristique (col, refuge, brèche, ...).**

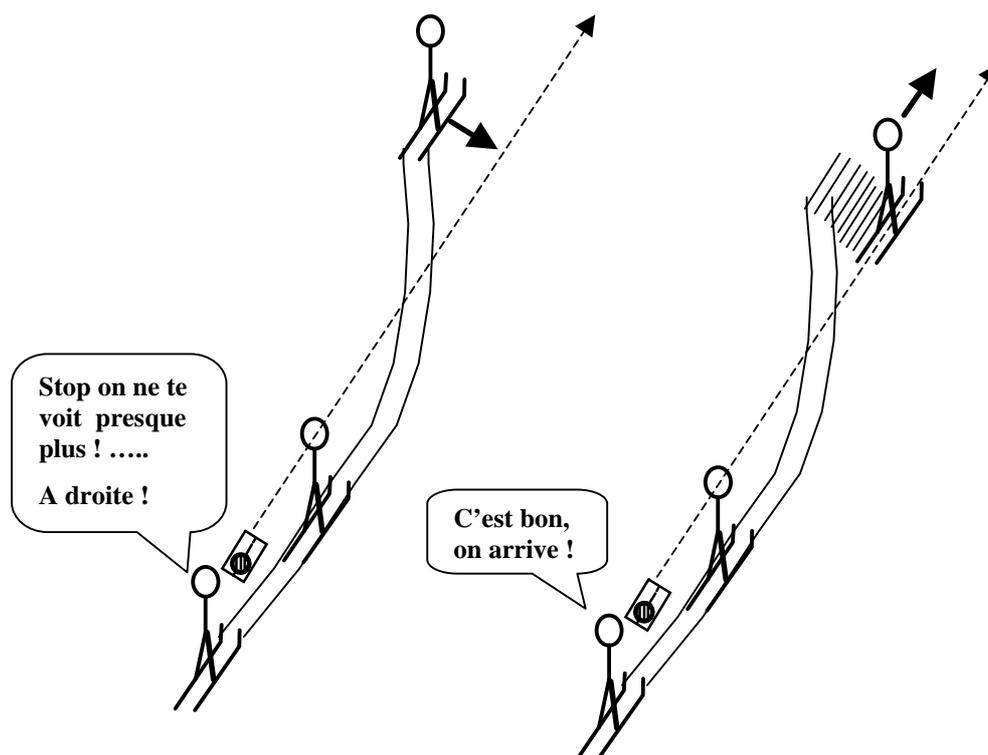
## Tenir un cap dans le brouillard sur du plat

Progresser seul en tenant un cap est extrêmement difficile : il faut garder l'œil rivé à la boussole sous peine de tourner involontairement, l'erreur commise est importante. Pour progresser selon un cap donné par très faible visibilité, il vaut mieux être deux ou trois. Le dernier de cordée se sert du ou des deux premiers comme d'un système de visée.

Le dessin ci-dessous illustre bien le principe de progression : le dernier vise avec la boussole pour donner le cap, le premier part « en éclaireur ». Lorsqu'il n'est plus très visible, on l'arrête, on le corrige, tout le monde le rejoint, et on recommence. C'est lent, mais très efficace et assez précis. Combiné avec une erreur volontaire, cette méthode de progression permet d'arriver à coup sur à un point caractéristique.

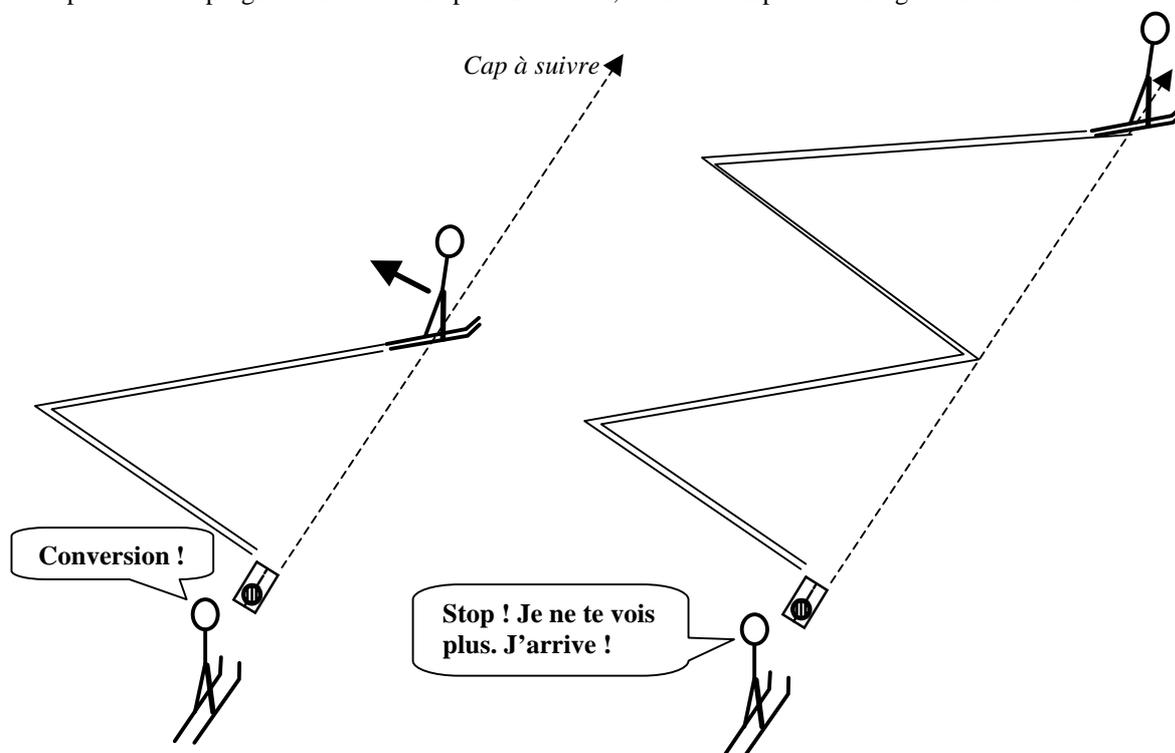
Attention, si le terrain est potentiellement crevassé, on s'encorde. Cela réduit encore la vitesse de progression et peut diminuer la précision, mais c'est indispensable !

Dernier point : si le vent est violent, vous aurez du mal à vous comprendre. Dans ce cas, **utilisez votre sifflet** : il porte beaucoup plus loin que la voix, sauf si vous randonnez avec Céline Dion. Convenez entre vous d'un code, par exemple : 1 coup = stop, 2 coups = à droite, 3 coups = à gauche, 4 coups = bouge pas, on arrive.

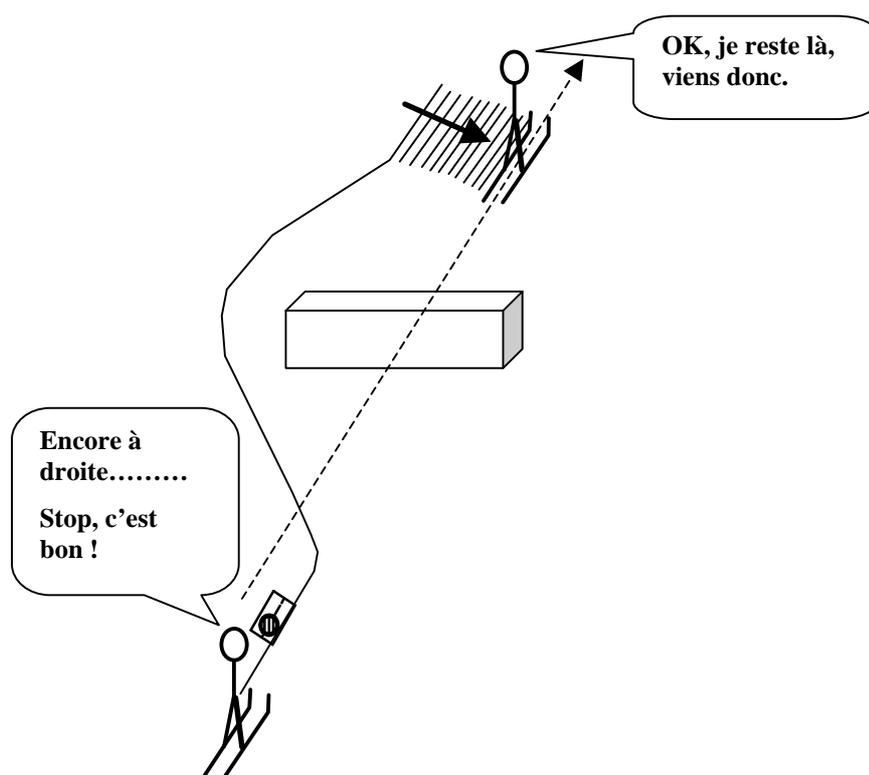


### Tenir un cap dans le brouillard sur une pente

Sur une pente, on progressera souvent en faisant des lacets. Même ainsi, il est possible de tenir un cap. Le principe est une simple adaptation de la progression sur terrain plat. Là encore, le sifflet remplace avantageusement la voix !



## Eviter un petit obstacle



Lorsqu'on doit contourner un obstacle, il faut faire en sorte de ne pas perdre le cap.

Pour un petit obstacle genre petite crevasse ou habitation (quelques pas), c'est assez simple.

Le dernier vise toujours le cap, le premier passe l'obstacle, puis le dernier le recale à la voix ou au sifflet sur le bon cap.

## Eviter un gros obstacle

Lorsque l'obstacle est plus étendu (zone crevassée, chute de séracs, barre rocheuse, lac, ...), le premier ne peut partir seul devant : tout le groupe est obligé de suivre.

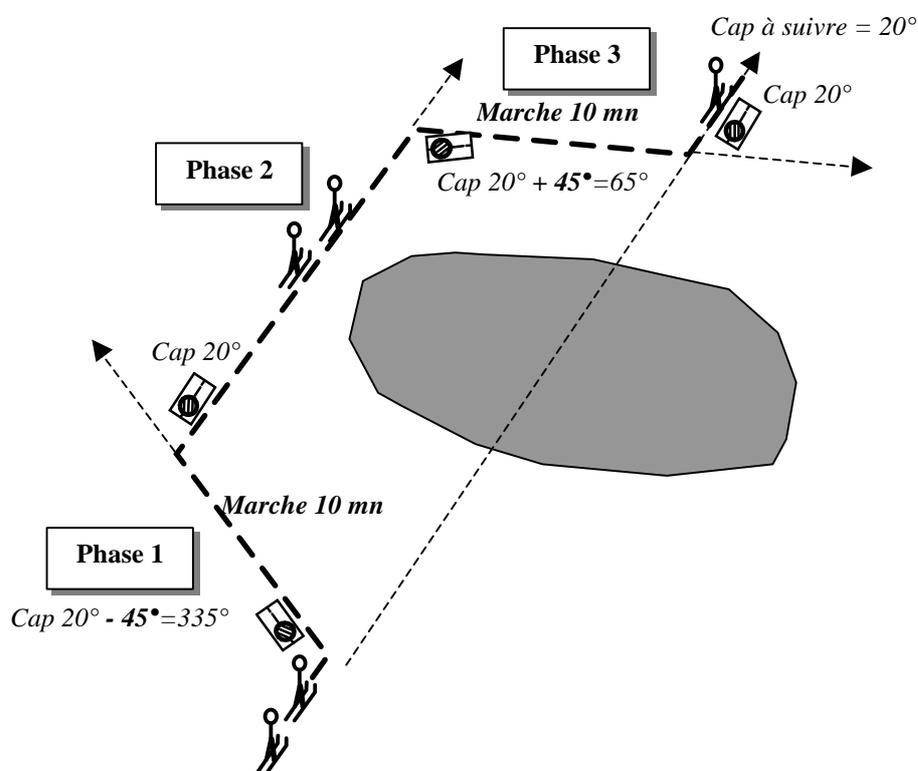
Dans ce cas c'est plus compliqué : il faut faire un peu de calcul mental, avoir une bonne mémoire, et savoir marcher à allure régulière. On peut aussi noter le « plan de route » sur un carnet pour s'en souvenir.

Le principe est le suivant : on se dérouté de l'obstacle en marchant un certain temps avec un cap décalé de  $45^\circ$  du cap d'origine. Puis on reprend le cap initial pour doubler l'obstacle.

Quand l'obstacle est passé, on se dérouté de nouveau de  $45^\circ$ , mais de l'autre côté, pendant un temps égal. Ceci ramène sur la trajectoire d'origine, aux erreurs près.

Il y a des cas où on peut éviter cette manœuvre, par exemple s'il y a des points de repère de l'autre côté de l'obstacle (arbre au bord d'un lac, etc). Mais si la visibilité est vraiment faible, ou si l'obstacle est invisible (zone crevassée), il faudra s'y résoudre. On peut distinguer deux cas :

**Si on voit l'obstacle :** on sait quand l'obstacle est contourné, donc on sait dire « la phase 1 est terminée, on reprend notre cap pour doubler l'obstacle » et « l'obstacle est doublé, on se redérouté pour regagner notre trajectoire d'origine ». Dans ce cas, il suffit d'avoir noté le temps pendant lequel on a marché en phase 1 : durant la phase 3, il faudra marcher un temps égal, au même rythme.



**Si on ne voit pas l'obstacle :** Comment savoir si on s'est suffisamment dérouté de l'obstacle pour qu'en passant en phase 2 on soit certain de l'éviter ? Le seul moyen est de relever sur la carte la distance à parcourir durant la phase 1 : si vous connaissez la taille moyenne de votre pas, vous pouvez en déduire le nombre de pas à faire dans chaque phase. De même, si

vous connaissez plutôt votre vitesse moyenne de marche, vous en déduirez le temps minimum pendant lequel vous devez marcher durant chaque phase.

**Il est bien évident que si l'obstacle est dangereux (crevasses, séracs, zone avalancheuse, barre rocheuse, ...), on prend toute les marges nécessaires pour l'éviter très largement !**

## Evaluer la distance parcourue

Le mieux est de mesurer vous-même votre longueur moyenne de pas et votre vitesse moyenne. Faites à pieds, à skis, en raquettes, et bien sûr en montée, sur du plat et en descente. Les données ci-dessous sont arrondies et purement indicatives, pour des randonneurs moyens progressant tranquillement, avec pauses régulières, dans des conditions météo moyennes. De grandes variations sont possibles en fonction de l'entraînement, de la configuration du terrain, du type de sol ou de la qualité de la neige, du degré de pente, de la météo, etc.

Lorsqu'on a besoin d'évaluer précisément la distance à parcourir (trouver un couloir entre deux barres rocheuses par exemple), il faut absolument avoir étalonné son pas de marche ou de ski auparavant. Si on a une corde de longueur connue, elle peut faire office d'instrument de mesure des distances : la progression sera plus lente, mais très précise.

	Montée	Plat	Descente
<b>Longueur moyenne du pas</b>			
A pieds, léger	50 cm	70 cm	90 cm
A skis, ou à pieds mais lourd	40 cm	50 cm	60 cm
<b>Vitesse moyenne</b>			
A pieds, léger	4 km/h	5 km/h	7 km/h
A pieds mais lourd	3 km/h	4 km/h	5 km/h
A skis	3 km/h	4 km/h	/
<b>Dénivelée moyenne à l'heure (mais comptez plutôt sur votre altimètre !)</b>			
A pieds, léger	400 m	/	600 m
A pieds mais lourd	300 m	/	500 m
A skis (trace à faire)	300 m	/	1000 m

## Conclusion et dernières recommandations

Cette plaquette rassemble différentes techniques permettant de lire une carte, de situer sa position, de déterminer une route à suivre, et de progresser de façon sûre. Néanmoins, comme beaucoup d'autres techniques utilisées en montagne, seul l'entraînement est le garant d'une bonne efficacité. Profitez donc de temps en temps d'une journée nuageuse pour aller vous entraîner ! Même par beau temps, profitez d'une bonne pause pour faire une triangulation, tracer votre itinéraire sur la carte, ou simplement repérer à la boussole les sommets alentour...

Quelques conseils pour terminer :

- ✓ En montagne, le trio carte-boussole-altimètre se révèle vite indispensable pour se sortir de situation délicates.
- ✓ Dans toutes vos manœuvres, prenez toujours une grosse marge. Surtout s'il s'agit d'éviter un obstacle dangereux et invisible tel qu'une zone crevassée ! Mieux vaut marcher davantage mais en étant sûr de soi.
- ✓ Par mauvaise visibilité, cherchez toujours à confirmer rapidement vos hypothèses sur votre position. - Donnez vous des garde-fous : *Si je ne rencontre pas une crête d'ici 500m, soit environ 1000 pas, c'est que je me suis planté sur notre position* → demi-tour et on re-cogite !
- ✓ Sur le terrain, votre progression fera appel à toutes ces techniques en fonction du terrain. Faites preuve d'imagination et d'initiative. Bonne route !