

Ajout du mémento 3^{ème} édition 2018

montagne été

Mémento

Connaissances de base - randonnée alpine - escalade - via ferrata - alpinisme



UIAA

A. ENVIRONNEMENT	5
1. Le milieu.....	7
2. La météorologie.....	23
3. L'orientation.....	43
B. CONDUITE DE GROUPE	71
1. La gestion du groupe.....	73
2. La prise de décision.....	77
C. ADAPTATION AU MILIEU	85
1. L'alimentation et l'hydratation.....	87
2. Le froid.....	91
3. L'altitude.....	99
4. La foudre.....	103
5. Le soleil.....	107
D. SECOURS	109
1. Protéger, alerter, secourir.....	111
2. Évacuer un blessé.....	125
3. Le matériel de soins.....	131

RANDONNÉE ALPINE

1. L'équipement.....	135
2. La progression.....	139
3. L'hygiène en grande randonnée.....	149
4. Les cotations en randonnée alpine.....	155
5. Gérer et encadrer un séjour de trek.....	159
6. Évaluation.....	169

ESCALADE

1. L'équipement.....	173
2. L'encordement.....	187
3. Les voies d'une longueur.....	201
4. Le relais.....	213
5. Les voies de plusieurs longueurs.....	225
6. Le rappel.....	231
7. Astuces et dépannages.....	241
8. Les cotations en rocher.....	259
9. Évaluation.....	261

VIA FERRATA

1. L'équipement.....	267
2. L'encordement.....	277
3. La progression.....	281
4. Les cotations.....	287
5. Évaluation.....	289

ALPINISME

1. L'équipement.....	293
2. L'encordement.....	297
3. La progression.....	305
4. Le relais.....	321
5. Le sauvetage en crevasse.....	331
6. Astuces et dépannages.....	339
7. Les cotations en alpinisme.....	347
8. Évaluation.....	353

Un ouvrage pour le terrain

J'ai rencontré nombre de grimpeurs de par le monde, qui m'ont expliqué avoir acquis leur première base technique par la consultation des dessins illustrant les catalogues Petzl. Il y a là un magnifique trésor.

Lorsque Jean-Jacques Eleouet, premier secrétaire général de la Fondation Petzl créée en 2005, me parla de faire un mémento basé sur ces illustrations, je fus immédiatement partant. Le texte n'y serait qu'accessoire. L'ouvrage devait pouvoir être utilisé par quiconque, indépendamment de son origine et de son éducation, fut-il même analphabète. Un premier modèle vit donc le jour. Il fut mis à l'épreuve lors de sessions au Népal organisées conjointement par la Fédération népalaise de la montagne, la Fondation Petzl et l'UIAA.

L'ouvrage recueillit un franc succès. Grâce à l'enthousiasme de la Fondation, le mémento s'est développé jusqu'à intéresser des fédérations disposant pourtant d'un « savoir-faire » de premier ordre. Dès la diffusion de la première édition du mémento, en langue française, les quelques réticences, émanant de personnes qui souvent n'avaient pas vu la maquette, se sont évanouies comme brume matinale. Nous avons été immédiatement confrontés à un engouement qui a amené à la deuxième parution francophone, assortie de quelques améliorations. Cette seconde édition française n'est pas une œuvre figée. Elle évoluera encore et s'étoffera pour aborder d'autres pans de nos activités de montagne.

Ce mémento regroupe les principales connaissances à acquérir pour pratiquer et encadrer en amateur la randonnée, l'escalade et l'alpinisme. Ce n'est pas la bible. Il n'est ni exhaustif ni impératif. Certaines grandes fédérations, membres de l'UIAA,

ont produit des ouvrages magistraux exposant avec brio un savoir plus complexe. Ce mémento n'a pas été conçu pour rivaliser avec eux. Certes, il n'y a pas qu'une seule façon de faire et certains ont d'autres habitudes. On peut discuter des mérites d'une méthode par rapport à l'autre. Ce n'est pas l'objet de ce livre. Il n'y a pas une seule manière qui serait brevetée UIAA.

Sa raison d'être est essentiellement pratique. Il se veut un ouvrage d'usage sur le terrain, permettant de recadrer simplement une connaissance non encore intégralement assimilée. Il est proposé comme un support parmi d'autres à toutes les fédérations souhaitant suivre les normes de formation que nous développons au sein de la Commission d'alpinisme de l'UIAA. Celles-ci s'adressent avant tout à des volontaires des fédérations membres, soucieuses d'augmenter le niveau technique et de réduire le risque inhérent à l'activité. Son texte fondateur de langue anglaise utilise les termes de « voluntary leaders » (chefs volontaires). C'est un élément du cadre dans lequel s'inscrit aussi ce mémento.

Son graphisme allié à sa simplicité en font un outil facilement utilisable sur tous les continents. Il permet ainsi d'augmenter la communication technique entre grimpeurs et montagnards de toutes origines.

À vous tous qui avez cet ouvrage en mains, dans quelque pays que ce soit, je souhaite de grandioses aventures de montagne avec la plus grande maîtrise d'un danger qu'il nous plaît de côtoyer et que nous voulons assumer, mais sans naïveté, et surtout sans y précipiter d'autres qui n'en aurait pas la pleine conscience.

Pierre Humblet
Président de la commission alpinisme de l'UIAA,
Union internationale des associations d'alpinisme.



Attention !

La pratique des activités de montagne et l'utilisation d'équipements obligent à se confronter à des dangers et comportent des risques.

Ce mémento est destiné aux randonneurs, grimpeurs ou alpinistes souhaitant aller plus loin dans leurs pratiques en se formant pour encadrer leur activité favorite. Il a été spécialement conçu comme un outil de référence pour les instructeurs et les futurs chefs de course des clubs et fédérations de montagne de l'Union internationale des associations d'alpinisme.

Cet ouvrage ne prétend pas délivrer les seules bonnes techniques, ni les meilleures. D'autres techniques que celles préconisées dans cet ouvrage peuvent être aussi valables, ou pourront s'imposer à l'avenir. La maîtrise d'un geste a aussi ses limites et ne peut dispenser d'une analyse du risque plus complète. Cet aide-mémoire a vocation à présenter des techniques éprouvées, qui doivent être apprises dans le cadre d'une formation pour être vraiment maîtrisées. Malgré tout le soin apporté à la création de ce document, il peut comporter des erreurs ou des imprécisions

rendant indispensable un regard critique et l'accompagnement par un spécialiste.

En marge des dessins, le panneau danger signale une manœuvre incorrecte ou mauvaise, pouvant entraîner des conséquences graves, voire fatales.

Les informations données ne sont pas exhaustives. Pour l'utilisation des équipements préconisés, il est nécessaire également de consulter les notices qui les accompagnent.

Chacun reste responsable de ses actes et de ses décisions. Avant de se lancer en montagne et d'utiliser des équipements techniques, chacun doit :

- Lire et comprendre toutes les instructions d'utilisation des équipements.
- Se former spécifiquement à l'utilisation de ces équipements.
- Se familiariser avec son équipement, apprendre à connaître ses performances et ses limites.
- Comprendre et accepter les risques induits.

Le non-respect d'un seul de ces avertissements peut être la cause de blessures graves ou mortelles.

© UIAA - Fondation Petzl

2e édition - Dépôt légal, juillet 2013

Droits : tous droits réservés par l'UIAA et la Fondation Petzl.

L'impression partielle ou totale ainsi que la reproduction électronique ou mécanique de tous genre est interdite. L'autorisation pour la reproduction des images et du texte est donnée par la Fondation Petzl.

Contributions et contacts page 360.

Imprimé en France par l'Imprimerie Notre Dame, 38 330 Montbonnot

Papier 60 % recyclé, encre à base végétale.

Photo de couverture : Jean-François Hagenmuller.
Alpinistes dans l'aiguille d'Argentière, massif du Mont-Blanc, France.

Priorité à l'éducation

J'ai souhaité créer une fondation pour servir le milieu qui nous a permis d'exister et de nous développer. Elle nous engage dans des actions concrètes pour le bien de notre communauté.

La priorité de Petzl a toujours été l'éducation et la prévention des risques liés aux pratiques des activités verticales, en parallèle à la création de nos équipements. Depuis le début de notre entreprise, nous avons institué une démarche d'information très développée, au travers d'illustrations techniques résumant ce que chaque utilisateur doit savoir pour l'essentiel.

Aujourd'hui, la Fondation Petzl prend le relais en soutenant la création et la diffusion la plus large de ce mémento. Ce document pratique, clair, reprend une partie des connaissances de Petzl rassemblées depuis plus de 30 ans et l'enrichit des techniques éprouvées par les clubs et les fédérations de montagne dans le monde entier. Il s'appuie également sur un précédent travail réalisé avec les formateurs du CNISAG (Centre national d'instruction au ski et à l'alpinisme de la gendarmerie). Que tous les professionnels et bénévoles qui ont permis à ce mémento de devenir un document de référence soient remerciés.

Nous sommes fiers de pouvoir aider ceux qui souhaitent aller plus loin dans l'apprentissage de la montagne pour mieux faire face aux risques et transmettre leur passion.

Je vous souhaite à tous de belles expériences partagées !

Paul Petzl
Président de la Fondation Petzl

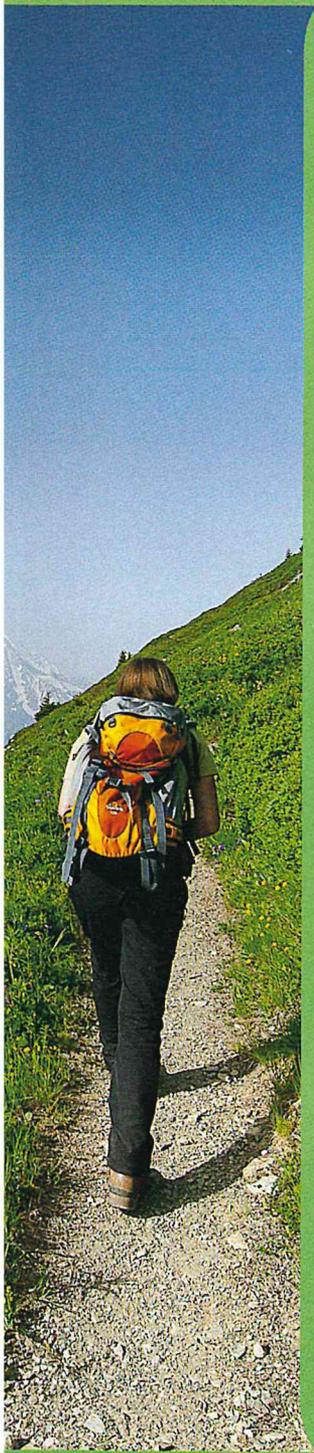


Préface

Pour mieux connaître les actions de la fondation
www.fondation-petzl.org

Connaissances de base

Depuis deux siècles, la montagne est devenue un espace de récréation où les gens de la ville viennent se ressourcer au contact d'une nature sauvage de moins en moins familière. Milieu fragile, changeant, voire dangereux, elle demeure une source inépuisable d'émotions. Outre l'apprentissage de techniques, le plaisir et la sécurité se construisent dans les liens intimes que l'on parvient à tisser avec elle. Ce premier module propose un socle de connaissances essentielles pour mieux comprendre et parfois craindre la montagne. Avant d'être randonneur, alpiniste ou grimpeur, il faut d'abord devenir montagnard.



A Environnement



B Conduite de groupe



C Adaptation au milieu



D Secours

Environnement

Comme une intruse, la montagne s'introduit dans l'atmosphère. Elle est plus froide, plus ventée, plus sèche avec l'altitude, mais aussi davantage exposée au rayonnement solaire. Mieux arrosé sur ses piémonts, le relief offre des milieux naturels foisonnant de vie. En montagne, le climat peut jouer des tours. Il neige en été, il fait doux l'hiver au-dessus de la mer de nuages. Les perturbations doublent d'intensité, les orages deviennent souvent redoutables. Pour l'aimer, il faut comprendre ce monde, anticiper ses changements brutaux, apprendre à se repérer dans un espace complexe.

- | | |
|--------------------|-------|
| 1. Le milieu | p. 7 |
| 2. La météorologie | p. 23 |
| 3. L'orientation | p. 43 |



Randonnée, escalade et alpinisme ne constituent pas des disciplines sportives comme les autres. Elles se pratiquent loin des stades, dans un milieu sauvage à l'équilibre fragile. De nombreuses espèces végétales et animales y ont trouvé refuge, s'adaptant aux rigueurs des écosystèmes d'altitude. Tout montagnard devrait savoir lire les paysages ou s'émerveiller devant la capacité des êtres vivants à tirer parti des conditions les plus difficiles au même titre qu'il développe ses habiletés motrices et techniques.

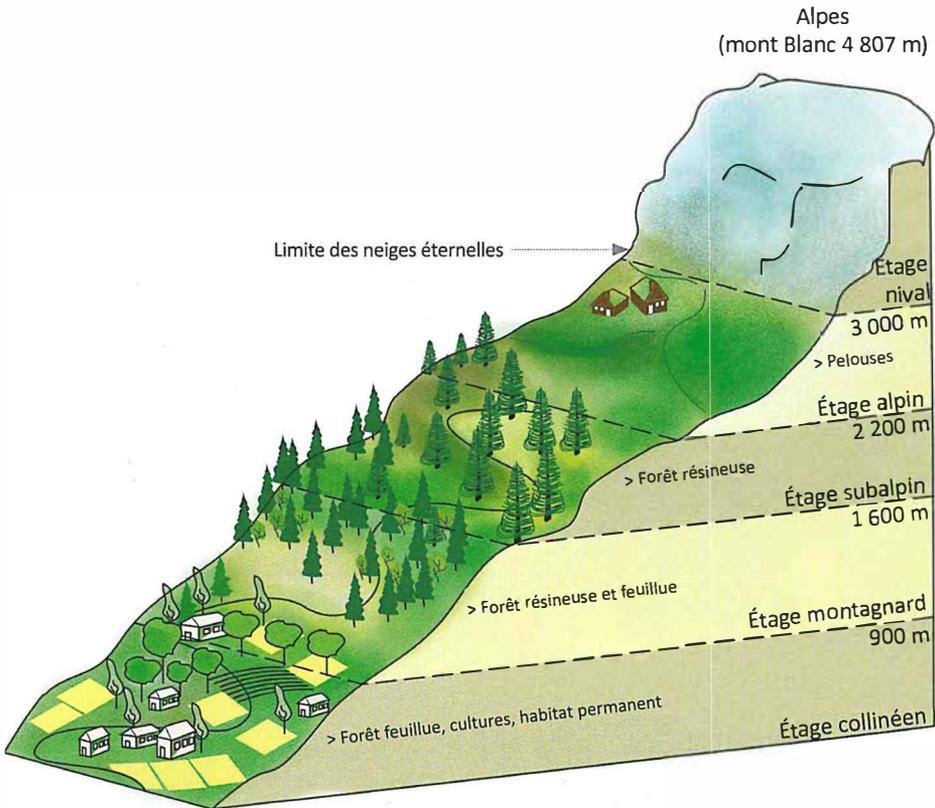
- 1.1. L'étagement de la vie
- 1.2. Les principales adaptations de la vie en montagne
- 1.3. Les roches les plus rencontrées
- 1.4. Les glaciers
- 1.5. Les dangers objectifs
- 1.6. Comment gérer les déchets en montagne ?
- 1.7. Quelles sont les règles de bonne conduite ?



L'étagement de la vie

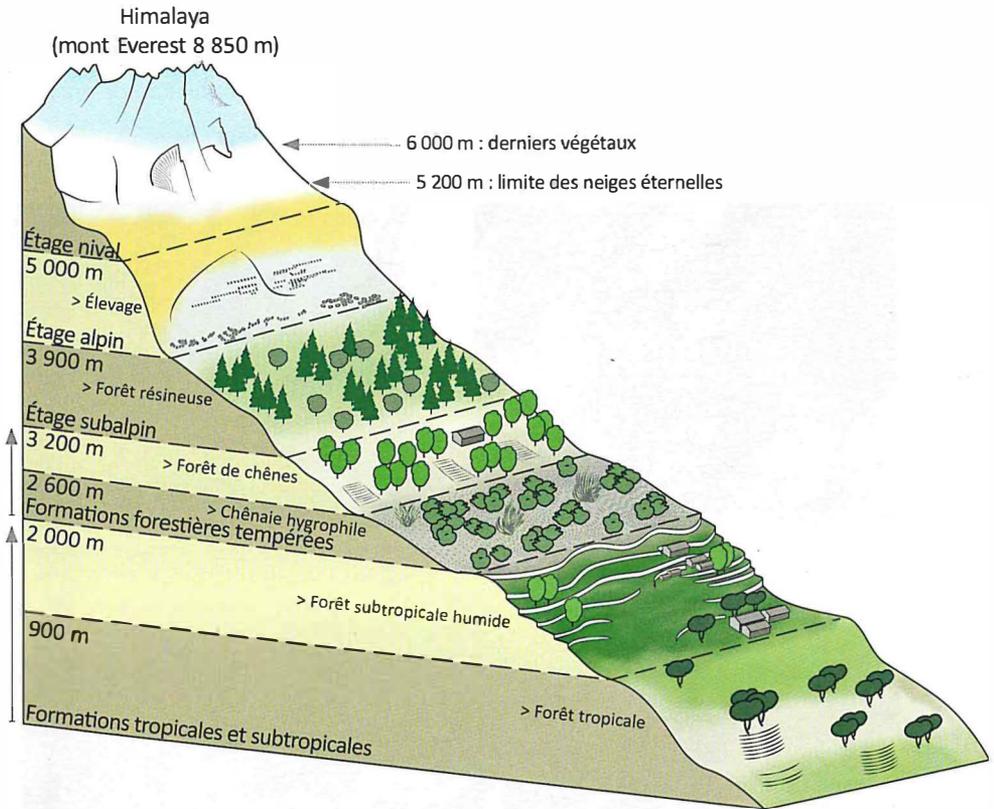
En montagne, la distribution de la vie animale et végétale est conditionnée par le froid. Plus on prend de l'altitude, plus la pression atmosphérique diminue et plus le froid augmente. La végétation et la faune varient en fonction de l'altitude et de l'exposition du versant (ombre ou soleil). On parle d'étagement de la vie. Les géographes distinguent cinq étages différents dans les Alpes (voir ci-dessous).

Plus on monte, moins les arbres sont grands. Ils s'adaptent au froid. Toutefois, en fonction de la latitude, les étages ne débutent pas aux mêmes altitudes d'un massif à l'autre, et ne sont pas occupés par les mêmes espèces. Cela s'explique par des différences de régime climatique, la physionomie des montagnes et leurs positions à la surface du globe.



Un voyage en altitude reste comparable à un voyage en latitude. Dans les Alpes, gravir un sommet glaciaire de plus de 3 500 mètres en partant des collines cultivées vers 900 mètres permet de traverser toutes les zones climatiques d'Europe : de la méditerranée au climat arctique du nord de l'Europe.

Pour retenir une idée simple : s'élever de 100 m en altitude équivaut à un voyage de 100 km, vers le nord dans l'hémisphère nord, vers le sud dans l'hémisphère sud.



Les principales adaptations de la vie en montagne

Oxygène raréfié, froid, vent, grandes amplitudes de température entre le jour et la nuit, sécheresse de l'air, la montagne est un milieu difficile pour les êtres vivants. La période de végétation pendant laquelle une plante peut croître et se reproduire diminue d'environ une semaine par tranche de 100 mètres. À 2 500 mètres, elle n'est plus que d'un mois ou deux suivant les expositions et les latitudes. Au-delà, elle ne dépasse parfois pas quelques semaines. Pour les animaux, les rigueurs de l'hiver montagnard ont modifié leur comportement par rapport à leurs cousins des plaines. Pour survivre, flore et faune ont su trouver des adaptations astucieuses.

Les principales adaptations de la flore

- ▶ Nanisme, plantes rampantes pour lutter contre le vent.
- ▶ Formation en coussinet pour emmagasiner eau et nutriment en milieu pauvre et sec (rocher).
- ▶ Feuillage réduit, feuilles grasses ou couvertes de duvet pour mieux conserver ou retenir l'humidité.
- ▶ Photosynthèse plus efficace, couleurs et parfums intenses des fleurs pour faciliter la pollinisation par les insectes.
- ▶ Sève antigél.
- ▶ Prédominance de plantes vivaces ne nécessitant pas la production de graines pour survivre.



Les principales adaptations de la faune

► Système cardio-respiratoire plus volumineux pour faire face au manque d'oxygène (bouquetins, aigles).

► Migration (oiseaux, papillons), hibernation (marmottes), léthargie (grenouilles, serpents) pour survivre au froid de l'hiver.

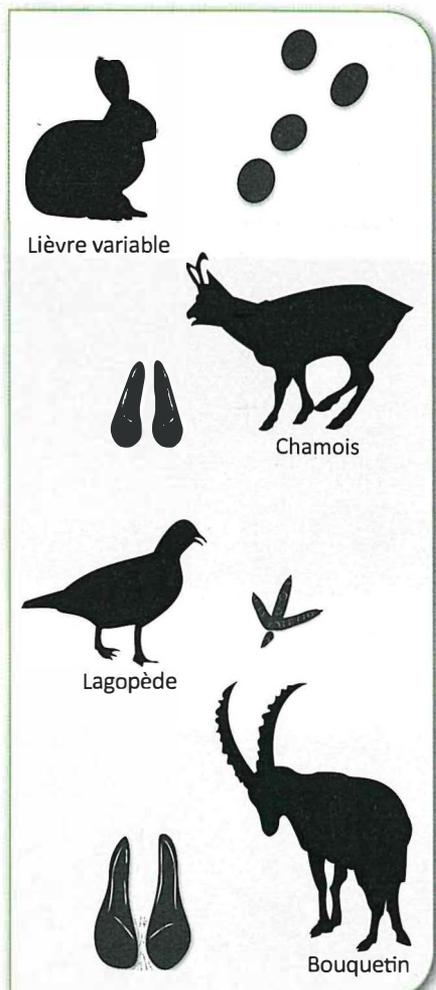
► Pelage plus chaud et blanc (camouflage) en hiver.

► Estomac adapté à une nourriture plus

pauvre en hiver (chamois).

► Pattes en forme de raquette pour progresser dans la neige (lièvre variable, téttras).

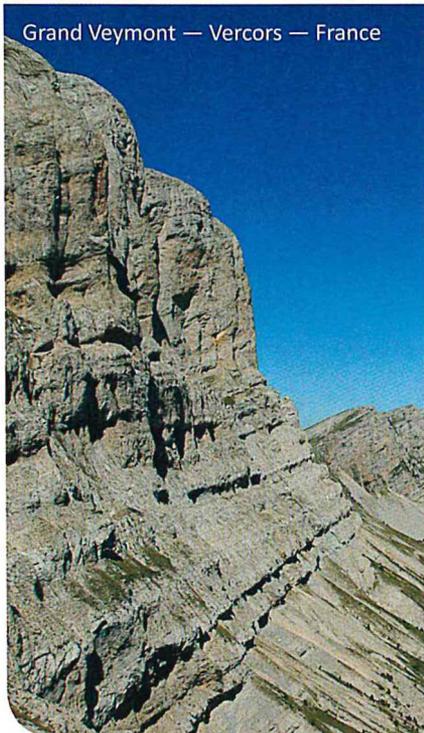
► Réduction des déplacements pour économiser l'énergie : attention au dérangement des animaux en hiver. Les fuites répétées compromettent la reproduction et épuisent les organismes déjà éprouvés.



Les roches les plus rencontrées

Le calcaire

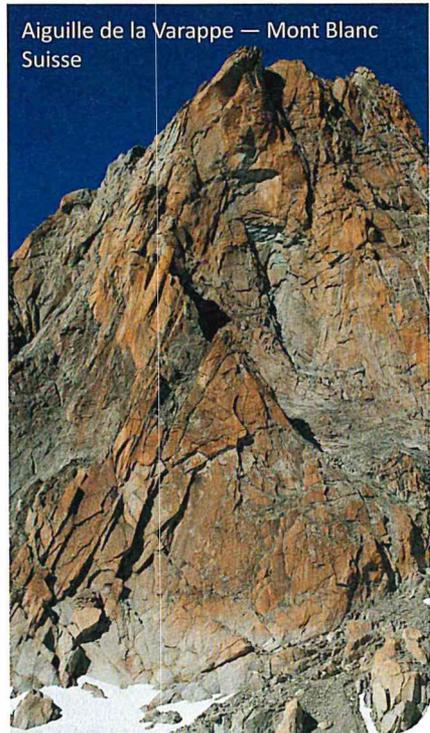
Roche sédimentaire, le calcaire s'est formé au fond des mers à partir des restes d'animaux marins (coquilles, squelettes) accumulés pendant des millions d'années. Facilement soluble dans l'eau, l'érosion lui donne des formes variées : dalles sculptées, gorges, rigoles, lapiaz, etc. On retrouve aussi des structures liées à diverses fracturations : fissures, dièdres, etc. Blanc ou gris, le calcaire peut prendre des teintes ocre dans les régions sèches ou les parois en dévers. Les Préalpes françaises (Chartreuse, Vercors), suisses (Chablais, Appenzell), le sommet de l'Everest et une grande partie des Rocheuses canadiennes sont composés de roches calcaires.



Grand Veymont — Vercors — France

Le granite

Roche plutonique, les granites se forment pendant le refroidissement lent d'une bulle de magma sous la croûte terrestre. Ils se composent de cristaux de quartz, de mica et de feldspath, aisément visibles à l'œil nu, et qui lui donnent sa texture grenue appréciée des grimpeurs. Il s'agit d'une roche compacte qui se fracture en multiples fissures, dièdres, arêtes saillantes et parfois aussi en blocs instables. En fonction de leur degré d'altération, les granites peuvent avoir une couleur grise, brune ou orangée. Les granites orange du massif du Mont-Blanc (Alpes), du Yosemite (Californie) ou des tours de Trango (Pakistan) sont considérés comme les plus beaux du monde.



Aiguille de la Varappe — Mont Blanc Suisse

Le gneiss

Composé de quartz, de mica, de feldspath plus d'autres éléments dans des proportions variables d'un massif à l'autre, le gneiss s'est formé sous l'action conjuguée de hautes pressions et de grandes températures : les géologues parlent de roches métamorphiques. Les cristaux sont peu visibles à l'œil nu, comparés à ceux du granite. Ils sont souvent striés de grandes veines de quartz ou de mica. Structurée en feuillets, la roche se découpe en plaques de faible épaisseur (quelques centimètres à quelques décimètres). Les hautes montagnes du Valais en Suisse (Dom des Mischabels), les parties supérieures de certains sommets du massif des Écrins dans les Alpes du Sud (Meije, Olan) et les plus hauts sommets du Pakistan (K2, Nanga Parbat) sont composées de gneiss.

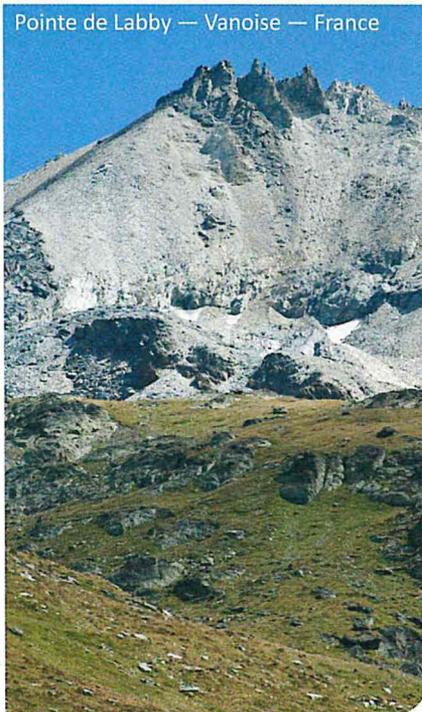
Le schiste

Ces roches se sont formées sous pression lors des différents plissements de la croûte terrestre à l'origine des massifs montagneux. Les schistes sont composés à la fois d'éléments sédimentaires (calcaire) et cristallins (granite et gneiss). Comme les gneiss, ils se classent dans la catégorie des roches métamorphiques. Les schistes se découpent en feuillets friables de quelques millimètres à quelques centimètres d'épaisseur. Les montagnes formées par des schistes présentent rarement de hautes parois, mais plutôt des pentes plus ou moins raides comme le massif du Queyras au sud des Alpes françaises ou les sommets du Ladakh au nord de l'Inde.

Meije — Écrins — France



Pointe de Labby — Vanoise — France



Les glaciers

Au-dessus d'une certaine altitude (autour de 3 000 mètres dans les Alpes, 5 000 mètres en Himalaya), il tombe chaque année plus de neige qu'il ne peut en fondre. Cette neige accumulée se tasse puis se transforme en glace qui s'écoule vers les vallées : ce sont les glaciers. La vitesse d'écoulement est de 10 mètres par an pour un petit glacier, 200 mètres par an pour les plus gros glaciers d'Europe (Aletsch), et jusqu'à 800 mètres pour les glaciers de l'Everest.

1— Parois et cirques glaciaires : c'est la zone d'alimentation. L'action du gel et les avalanches répétées à cause de la raideur des parois arrachent des blocs de roche à la montagne. Ces rochers sont emportés vers la vallée par le glacier. Ils formeront plus tard les moraines.

2— Rimaye : il s'agit d'une crevasse de largeur variable (quelques décimètres à plusieurs mètres) marquant la limite du glacier en mouvement et des parois de glace ou de rocher.

3— Limite des neiges éternelles : cette ligne théorique marque la limite entre la zone d'alimentation du glacier et la zone dite d'ablation où la fonte l'emporte sur l'accumulation. La zone d'ablation constitue le dernier tiers du glacier. En été, la neige y est absente. L'alpiniste évolue sur de la glace vive plus ou moins recouverte de débris rocheux de tailles variables (du gravier aux gros blocs).

4— Séracs : quand la pente du glacier augmente brutalement, la glace n'est pas suffisamment souple pour s'écouler sans se fracturer. Il se forme des séracs, tours de glace instables atteignant parfois plusieurs dizaines de mètres.

Glaciers de Saleina et de l'Évole
Mont Blanc — Suisse



5— Crevasses transversales : si la pente du glacier change légèrement, on observe des zones de crevasses perpendiculaires à l'écoulement du glacier. Leur profondeur peut atteindre 30 à 40 mètres.

6— Crevasses longitudinales : la vitesse d'écoulement de la glace étant plus

importante au centre du glacier que sur ses rives, il se forme des crevasses le long du lit rocheux du glacier. La forme convexe du glacier liée à la fonte de la glace au contact des rochers accentue la formation des crevasses longitudinales. Ces crevasses sont parallèles à l'écoulement du glacier.



Les glaciers (suite)

7— Moraines latérales : elles sont constituées de blocs arrachés aux parois rocheuses par l'érosion et charriés par le glacier. Elles se forment sur les rives des glaciers. Souvent raides (40°), elles peuvent être instables si la végétation ne les a pas colonisées.

8— Moraine frontale : le glacier dépose à son extrémité tous les débris qu'il a déblayés sur son passage. La moraine frontale est composée de boue et de blocs rocheux. Elle est rapidement colonisée par la végétation. Les premières plantes poussent à 20 mètres du front du glacier.

9— Front du glacier : c'est la fin du glacier. Ici, la fonte et l'évaporation ne lui permettent plus de poursuivre sa route vers la vallée. Un glacier en progression présente un front bombé. Un glacier en recul possède un front plat en forme de langue. L'été, un torrent glaciaire s'échappe de la bouche du glacier, souvent une grotte dont la taille peut dépasser plusieurs mètres.



Le retrait glaciaire

Les glaciers sont de formidables témoins du climat. Depuis le milieu du vingtième siècle, le réchauffement climatique causé par l'homme accélère la fonte des glaciers. Pour le pratiquant, le retrait glaciaire et le réchauffement climatique ont plusieurs conséquences :

▶ L'ouverture précoce des rimayes et des crevasses peut rendre des courses difficiles, voire impraticables.

▶ Certaines courses de neige sont en glace dès le début de l'été. Des itinéraires autrefois mixtes perdent leur glace et sont ravagés par les chutes de pierres.

▶ La première longueur des voies rocheuses situées plusieurs mètres au-dessus du niveau du glacier devient inaccessible.

▶ L'accès de certains refuges ou glaciers nécessite des équipements spécifiques (chaînes, échelles, via ferrata).

▶ Les éboulements de parois et de moraines latérales deviennent plus fréquents en raison de la fonte du pergélisol ou permagel (sol gelé en permanence).

▶ L'approvisionnement en eau des refuges est parfois problématique.

Glacier Djougoutourloutchat — Caucase — Russie



Les dangers objectifs

Parcourir la montagne expose à des dangers. On distingue :

- ▶ Les dangers liés à la mauvaise utilisation d'un matériel, d'une technique ou le niveau insuffisant du pratiquant par rapport à l'itinéraire envisagé.
- ▶ Les dangers inhérents au milieu naturel et sur lesquels l'homme a peu de prises.

Ce chapitre s'intéresse à cette deuxième famille aussi appelée dangers objectifs. Par son comportement, le randonneur ou l'alpiniste peut considérablement réduire son exposition aux dangers objectifs en apprenant à les identifier, et réduire les conséquences éventuelles de la survenue d'un aléa sur lequel il n'a pas de prise.

Les chutes de pierres

Elles peuvent se produire en paroi comme en terrain peu raide. Elles menacent aussi bien les alpinistes et les grimpeurs que les randonneurs. Certains endroits et certaines conditions sont plus propices aux chutes de pierres :

- ▶ Rochers instables (moraines) ou friables (falaises et parois en mauvais rocher).
- ▶ Reliefs favorisant la canalisation des pierres (ravins, couloirs, gorges).
- ▶ Retrait de la neige sur un rocher pourri.
- ▶ Températures élevées en altitude.
- ▶ Présence d'alpinistes, de randonneurs ou d'animaux sauvages en amont.
- ▶ Vents forts ou pluie importante lors d'un orage violent.

Les chutes de séracs

Les séracs peuvent tomber à tout moment de la journée. Leur chute est liée à la poussée du glacier. Dans la mesure du possible on évite de passer sous des séracs. Si on ne peut pas faire autrement, on minimise les risques en prenant les précautions suivantes :

- ▶ Bien observer la ligne de chute et de dépôt. Évaluer notamment le point où il peut être intéressant de rebrousser chemin en cas de chute d'un sérac.

▶ S'équiper avec le matériel adéquat avant de traverser (faut-il adapter l'encordement ? faut-il mettre les crampons ?)

▶ Traverser rapidement sans faire de pause, mais sans créer une situation inutile de fébrilité (course exténuante).

▶ S'engager cordée par cordée en prenant des distances.

Les corniches

Comme les séracs, elles peuvent casser à tout moment. Mais elles peuvent aussi céder sous le poids d'un alpiniste. Pour limiter les risques :

▶ Éviter de progresser sous la trajectoire d'une possible chute de corniche.

▶ Tenter d'évaluer de profil la taille de la corniche depuis un point sûr (sommet rocheux).

▶ Sur une arête cornichée, progresser à bonne distance du bord. Selon leurs avancées, les corniches cassent parfois plusieurs mètres sous la crête.

▶ Ne pas suivre aveuglément des traces s'aventurant trop près du bord de la corniche.

▶ S'assurer à l'aide d'une corde en réalisant au besoin des relais en neige (voir module alpinisme : « Progression »).

Les avalanches

Préoccupation majeure de tout pratiquant en saison hivernale, l'avalanche est un risque à prendre également en compte en été. En haute montagne, au-dessus de 3 500 mètres dans les Alpes, des conditions hivernales sont fréquentes en plein cœur de l'été après une période prolongée de mauvais temps. Des accidents peuvent se produire après la rupture d'une plaque de neige au passage d'un alpiniste comme en hiver. En outre, une petite coulée aux heures chaudes de la journée peut suffire à déstabiliser une cordée. Les précautions élémentaires sont :

- ▶ Un départ dans la nuit pour les courses de neige.
- ▶ Vérifier l'altitude de l'isotherme 0°.
- ▶ Une méfiance accrue en haute montagne après une période de mauvais temps. Laisser au manteau neigeux le temps de se stabiliser. Quelques jours

de beau temps chaud suffisent en été.

- ▶ Rester attentif à ne pas surcharger une plaque de neige.

Les crevasses

Tout glacier enneigé peut dissimuler des crevasses. La conduite à adopter est un encordement adéquat (voir module alpinisme : « L'encordement »). En cas de chute, il faut connaître les techniques pour s'en sortir soi-même ou venir en aide à un compagnon (voir « Les glaciers » et module alpinisme : « Le sauvetage en crevasse »).

Le mauvais temps

En montagne, le mauvais temps peut avoir des conséquences redoutables. On se reportera aux chapitres « météo », « orientation » et « adaptation au milieu » de ce module pour apprendre à éviter les situations délicates ou y faire face.



Comment gérer les déchets en montagne ?

Abandonner nos déchets dégrade un milieu sauvage que nous fréquentons pour la beauté de ses paysages et menace un écosystème fragile incapable de recycler une masse importante de débris. Pour se comporter en hôte responsable :

► Ramener dans la vallée tous les débris, y compris ceux des autres. En haute montagne, une pelure d'orange met des semaines à disparaître si aucun chocard ou corbeau n'en fait son déjeuner.

► Les camps et les itinéraires d'ascension doivent être laissés propres et sans aucun équipement (cordes fixes, tentes, bouteilles, etc.).

► En l'absence d'installations sanitaires, veiller à s'écarter des habitations, des sources, des torrents et des lacs pour ses besoins naturels.

Enterrer ses excréments quand c'est possible ou les recouvrir d'une pierre. Brûler le papier hygiénique (attention aux risques de feu dans les régions sèches).

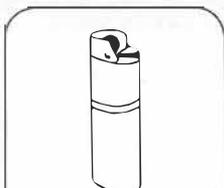
La longue vie des déchets abandonnés dans la nature :





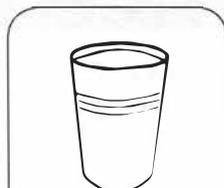
Boîte en aluminium

10 -100 ans



Briquet plastique

100 ans



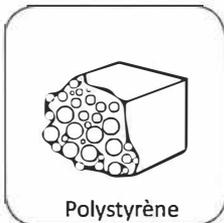
Gobelet plastique

100 - 1 000 ans



Sac plastique

1 000 ans



Polystyrène

1 000 ans



Carte téléphonique

1 000 ans

Quelles sont les règles de bonne conduite ?

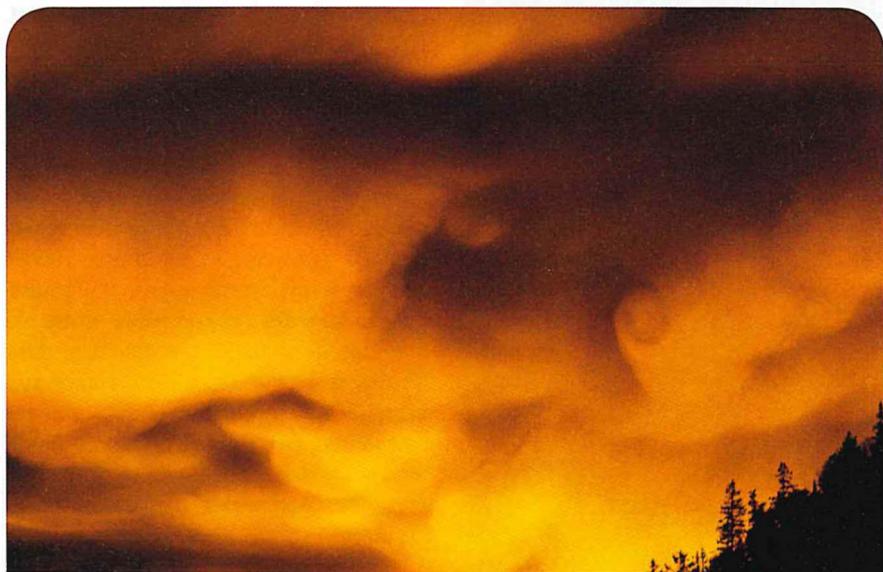
Ce chapitre nous a ouvert les portes d'un milieu fragile. Accompagnateurs de randonnée, initiateurs, instructeurs d'escalade ou d'alpinisme doivent montrer l'exemple en respectant ces quelques règles de bon sens :



- ▶ Ne laisser aucun déchet. Enfouir ses déjections.
- ▶ Ne pas déranger la faune notamment en période hivernale. Observer les animaux à bonne distance avec des jumelles.
- ▶ Ne pas ramener de fleurs autrement qu'en photo. Ne jamais cueillir les espèces protégées.
- ▶ Ne pas ramasser en grandes quantités les baies, champignons ou certaines plantes à liqueur (génépi, vulnéraire, etc.).
- ▶ Respecter le tracé des sentiers. Éviter de couper ou prendre des raccourcis qui favorisent l'érosion et détruisent certaines espèces végétales.
- ▶ Respecter les réglementations et recommandations des zones protégées (parcs, réserves, etc.). Ne pas faire de camping sauvage dans ces zones, respecter les périodes de reproduction de certaines espèces menacées (rapaces), fermer les barrières des pâturages.
- ▶ Éviter de faire du feu ou n'en faire que sans laisser de trace.
- ▶ Alpinistes et grimpeurs doivent respecter les voies les plus anciennes en évitant l'emploi d'un perforateur dénaturant le patrimoine historique de l'alpinisme.
- ▶ Se renseigner sur l'existence de conventions entre fédérations, propriétaires et parcs avant d'équiper de nouvelles voies. Cela nécessite aussi l'accord du gestionnaire du site et une concertation avec les grimpeurs locaux.
- ▶ Utiliser le plus possible les transports en commun ou le covoiturage pour se rendre en montagne.

Une arête facile, un plateau vallonné ou une falaise au soleil peuvent vite se transformer en souricière quand le mauvais temps nous surprend. Alpinistes, randonneurs et grimpeurs sont en contact direct avec les éléments. Nul besoin d'être météorologue pour éviter la tourmente. Savoir lire dans le ciel les signes précurseurs d'un changement de temps ou interpréter correctement un bulletin météo sont généralement suffisants.

- 2.1. Quels sont les grands régimes météorologiques des principaux massifs montagneux de la planète ?
- 2.2. Qu'est-ce que la pression atmosphérique ?
- 2.3. Quels sont les différents types de nuages ?
- 2.4. Qu'est-ce qu'un anticyclone ?
- 2.5. Quels sont les effets d'un anticyclone ?
- 2.6. Comment se forme un orage isolé ?
- 2.7. Comment reconnaître la formation d'un orage isolé ?
- 2.8. Qu'est-ce qu'une dépression ?
- 2.9. Que se passe-t-il au cœur d'une dépression ?
- 2.10. Que se passe-t-il à l'arrivée d'un front chaud ?
- 2.11. Que se passe-t-il à l'arrivée d'un front froid ?
- 2.12. Comment interpréter le bulletin météo ?
- 2.13. Comment évaluer les changements de temps sur le terrain ?



Quels sont les grands régimes météorologiques des principaux massifs montagneux de la planète ?

Les Alpes

L'enchaînement des saisons est homogène d'un bout à l'autre de la chaîne.

Les Alpes subissent des conditions hivernales de novembre à mars. Durant l'hiver, de longues périodes anticycloniques (temps sec et froid) alternent avec des dépressions apportant des précipitations sous forme de neige jusqu'en plaine. Le printemps s'étale d'avril à mai. La montagne connaît des conditions estivales de juin à août. Juillet et août sont les mois les plus chauds de l'année. L'automne débute assez tôt, souvent dès le début du mois de septembre. Comme

dans toute l'Europe, cette saison est marquée par les passages de dépressions. Les Alpes sont un massif très arrosé à l'exception des Alpes du Sud françaises au climat méditerranéen et de l'Autriche, au climat continental plus marqué. Faciles d'accès, les montagnes des Alpes sont fréquentées toute l'année. On skie de novembre à juin (ski de randonnée). L'alpinisme et la randonnée sont traditionnellement pratiqués de juin à octobre. On peut grimper toute l'année dans les Préalpes en choisissant les expositions.



Lendemain de chute de neige dans le Val d'Aoste

Le Caucase

Une diversité climatique importante : L'Ouest de la chaîne, touché en premier par les dépressions, est plus arrosé que l'Est, marqué par un climat continental. Les précipitations sont souvent abondantes au printemps dans le Caucase occidental. En revanche, le maximum pluviométrique dans le Caucase central et oriental se produit en été.

L'été est chaud sur toute la chaîne avec des températures qui s'accroissent vers l'est. En automne, la météo est souvent belle et stable en montagne. Il y a aussi des différences importantes entre le piémont nord du Grand Caucase dont les hivers sont rudes et le piémont sud protégé des courants arctiques par les montagnes, qui connaît un climat méditerranéen. Les meilleures saisons pour pratiquer l'alpinisme, l'escalade et la randonnée sont l'été et l'automne.

L'Himalaya

Le climat n'est pas le même sur toute la chaîne himalayenne. Les effets de la mousson s'atténuent à l'ouest du massif et sur le versant tibétain.

► **Centre et est (Népal, Garhwal indien, Bouthan)**: cette zone connaît trois grandes saisons. La saison sèche et froide dure d'octobre à mars. Les températures sont glaciales en altitude de novembre à mars. La saison sèche et chaude s'étend d'avril à mai. La mousson, période très humide et chaude débute en juin et se termine fin septembre. Les treks et les expéditions ont lieu en avril et mai ainsi qu'en automne, de fin septembre à novembre.

► **Ouest (Pakistan, Cachemire indien)** : les hautes montagnes pakistanaises et du nord de l'Inde (Cachemire / Ladakh) sont partiellement protégées de la mousson qui sévit à l'Est. L'été dure de juin à septembre. Il règne à cette époque un climat tempéré : chaud sans excès la journée, frais la nuit. Dès le mois d'octobre, les températures baissent. En novembre, la neige bloque les hauts cols jusqu'au printemps qui arrive assez tardivement dans les montagnes, aux alentours de début mai. Juillet, août, septembre sont les mois privilégiés pour le trek et les expéditions.

Mousson dans le massif de l'Annapurna — Népal



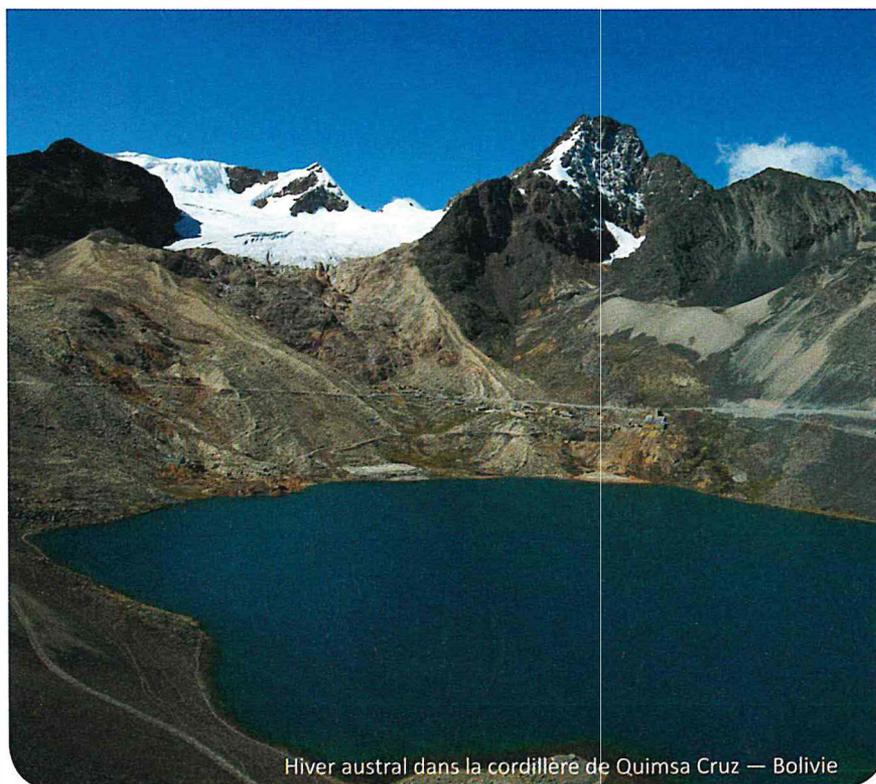
Quels sont les grands régimes météorologiques des principaux massifs montagneux de la planète ?

L'Himalaya (suite)

► **Nord (Tibet) :** l'hiver s'étend d'octobre à mars. Il est caractérisé par des températures nocturnes glaciales et des journées fraîches en raison du vent qui souffle avec constance. D'avril à juin, le temps est ensoleillé et pas trop chaud. Juillet et août sont ensoleillés et chauds. La mousson bloquée par la barrière himalayenne ne déborde pas sur les hauts plateaux. Elle affecte toutefois les sommets frontaliers avec le Népal. La saison des expéditions va de mars à juin et de septembre à octobre.

Les Andes

Situées en grande partie dans l'hémisphère sud, les Andes connaissent des saisons inversées par rapport à l'Europe ou l'Asie. Les différences climatiques sont notables d'un bout à l'autre de la chaîne : humide au nord, sec au centre, frais et humide au Sud.



Hiver austral dans la cordillère de Quimsa Cruz — Bolivie

► **Nord (Vénézuéla, Colombie, Équateur) :**

le climat en montagne est plus humide que dans le reste de la cordillère. On distingue une saison sèche de décembre à avril (décembre-janvier en Équateur). C'est la bonne saison pour partir. De fin avril à novembre, c'est la saison des pluies qui sévissent avec plus ou moins de fréquence selon le pays.

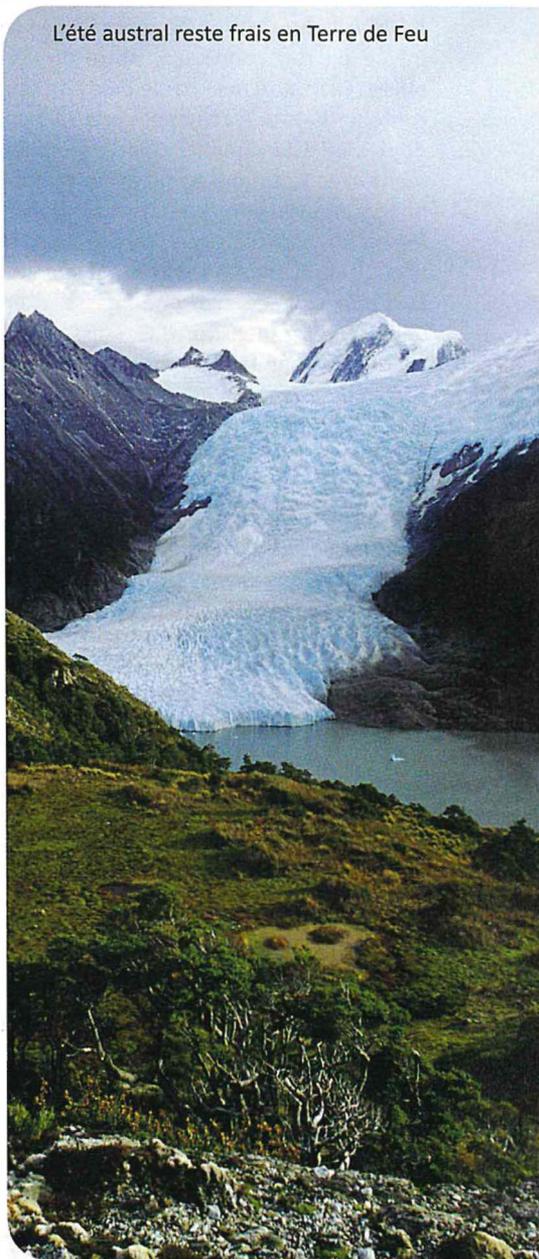
► **Centre (Pérou, Bolivie, Argentine, Chili) :** l'hiver austral s'étend de mai à octobre. Le temps est sec, frais et stable. C'est la meilleure saison pour la randonnée ou l'alpinisme. L'été dure d'octobre à avril. C'est une période humide et instable en montagne.

► **Sud (Sud Chili, Sud Argentine) :** l'été austral dure de décembre à mars en Patagonie et Terre de Feu. C'est une période de temps doux en Patagonie et frais en Terre de Feu. Le vent, toujours présent, accentue toutefois l'impression de froid. L'hiver, de juin à septembre, est très froid et venté. L'été austral est la saison des expéditions et du trek.

L'Alaska

L'hiver très rigoureux (jusqu'à -50°) s'étend de mi-octobre à la fin avril. Le printemps est bref et ne dure guère que le mois de mai. Début juin marque le début de la période estivale qui s'étend jusqu'à fin août. L'automne est bref comme le printemps : septembre à début octobre. Les expéditions ont lieu autour du mois de mai. Marcher est agréable en juin et juillet.

L'été austral reste frais en Terre de Feu



Qu'est-ce que la pression atmosphérique ?

La pression atmosphérique est un élément essentiel dans l'établissement du temps qu'il fait.

► Elle est due à la force exercée par la masse de l'air composant notre atmosphère. Elle est définie par le poids de l'air contenu dans une colonne d'une section de 1 cm^2 . Elle diminue donc naturellement avec l'altitude. La pression atmosphérique est exprimée en hectopascals.

► À la surface du globe, la pression, à une altitude donnée, varie également. La force exercée par une masse d'air dépend de sa densité. Une masse d'air chaud avec une faible densité génère de basses pressions. À l'inverse, de l'air froid avec une densité élevée établit de hautes pressions.

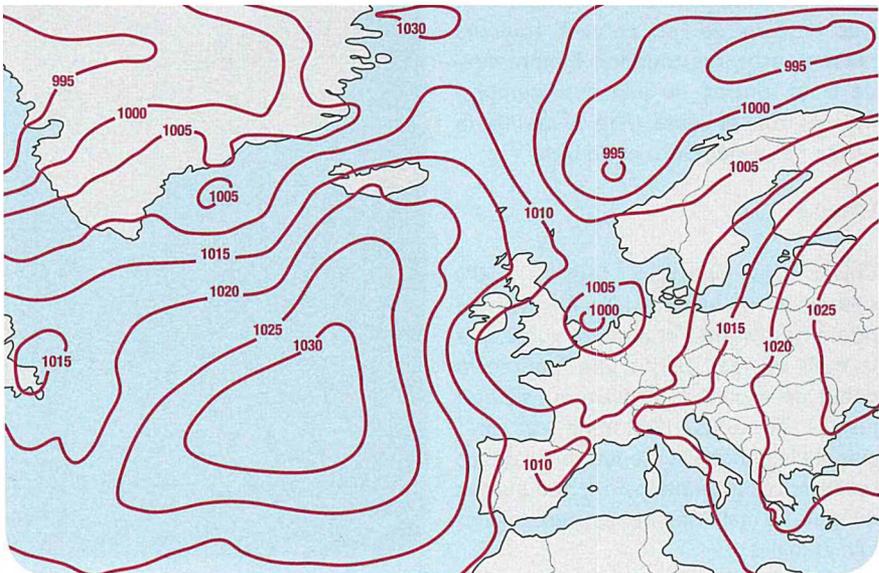
Ces variations sont mises en évidence sur des cartes spécifiques où sont tracées des courbes isobares (courbes qui rejoignent les points où la pression est identique). Ces cartes à grandes échelles permettent de positionner les zones de hautes pres-

sions et les zones de basses pressions.

On peut lire le niveau de la pression sur le baromètre. Sur terre, la pression moyenne au niveau de la mer est de 1015 hectopascals. Au-delà, on entre dans une zone de haute pression. En deçà, on est dans une zone de basse pression ou dépression souvent synonyme de perturbations et donc de mauvais temps :

— Si la pression baisse rapidement, on dit souvent que le mauvais temps sera de courte durée. En réalité, une baisse rapide de la pression est souvent associée à une dépression petite, mais intense, comme une tempête d'hiver.

— Si la baisse est lente et constante, la dépression sera probablement plus vaste, mais moins marquée. Le mauvais temps, dans ce cas, risque de s'installer pour plusieurs jours.

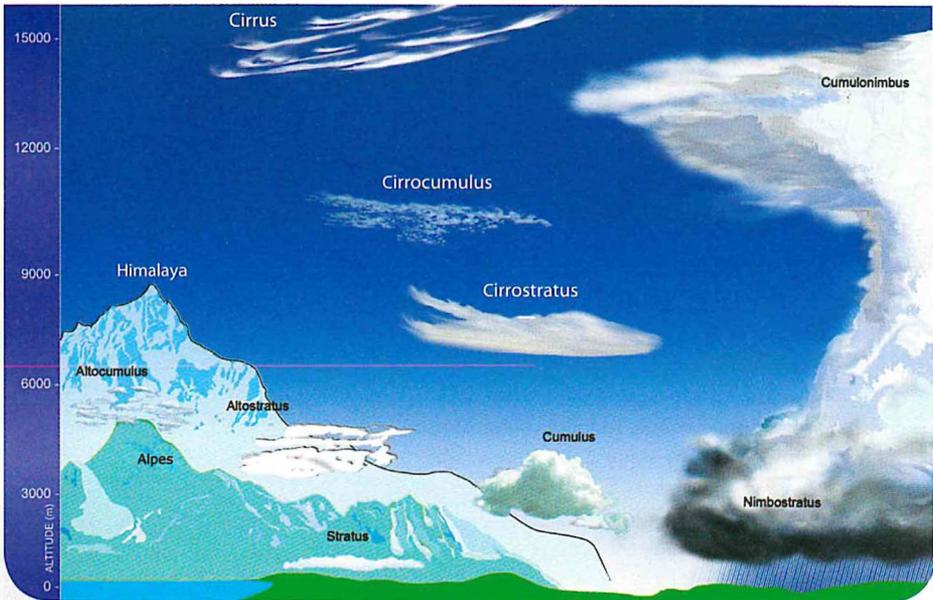


Quels sont les différents types de nuages ?

Savoir lire les nuages est l'une des clés de la prévision météorologique. Il existe principalement deux grandes familles : les cumulus, nuages à développements verticaux, et les stratus, nuages à développements horizontaux. Au-dessus de 2 000 / 3 000 m, ils prennent le préfixe « alto ». Au-delà de 6 000 m, ils prennent le préfixe « cirro ».

Quelques nuages à bien identifier

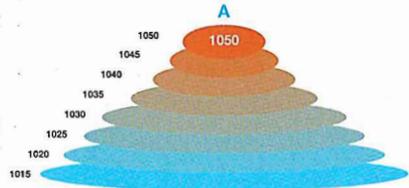
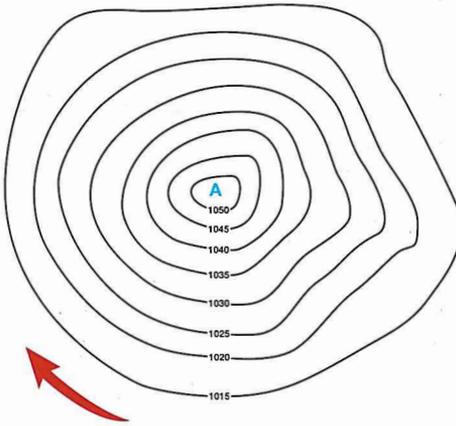
- ▶ 1— Cumulus
- ▶ 2— Altocumulus
- ▶ 3— Cirrocumulus
- ▶ 4— Stratus
- ▶ 5— Altostratus
- ▶ 6— Cirrostratus
- ▶ 7— Cirrus
- ▶ 8— Cumulonimbus
- ▶ 9— Nimbostratus



Qu'est-ce qu'un anticyclone ?

Les anticyclones sont des zones de circulation atmosphérique centrées autour d'un axe de haute pression. Pour appartenir à cette catégorie, les pressions de cette zone doivent être supérieures à 1 015 hPa. Les anticyclones sont composés de couches d'air stable et froid. Ils sont caractérisés par :

- ▶ Un mouvement général de rotation dans le sens des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère nord et dans le sens inverse des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère sud.
- ▶ Un mouvement descendant qui produit des vents convergents en altitude et divergents à leurs bases.
- ▶ Une faible humidité puisqu'ils sont composés d'air froid.
- ▶ Des surfaces occupées (supérieures à 1 000 km de diamètre) généralement plus vastes que les dépressions.
- ▶ Des déplacements moins rapides que les dépressions, influençant donc plus longuement la région concernée.



On peut visualiser la répartition des pressions dans un anticyclone comme une montagne. Son sommet représenterait les plus hautes pressions.

Quels sont les effets d'un anticyclone ?

Sous les latitudes tempérées, l'anticyclone est porteur de beau temps. Il n'exclut pas cependant le risque d'un orage localisé. Ses effets les plus visibles en montagne sont :

- ▮ Une relative protection contre le mauvais temps lorsqu'il est positionné sur la zone où l'on se situe.
- ▮ Un faible développement de nuages (cumulus) dans les basses couches et un ciel limpide en haute altitude.
- ▮ Des vents généralement faibles laissant plus facilement ressentir les activités thermiques locales telles que les brises de pentes.

L'été, en journée

- ▮ En l'absence de nuages, les rayons du soleil réchauffent pleinement le sol donnant en fonction de l'altitude des températures élevées.
- ▮ La présence de cumulus tempère localement cet effet.

L'été, la nuit

- ▮ L'absence de nuages favorise un bon regel en altitude.

L'hiver, la nuit

- ▮ Températures glaciales en altitude, réclamant un équipement adapté.

L'hiver, en journée

- ▮ Les anticyclones proviennent souvent d'un écoulement d'air froid et sec de l'Arctique. C'est pourquoi les journées ensoleillées sont généralement très froides.
- ▮ Le très fort refroidissement du sol des vallées durant la nuit peut former une couche d'inversion de température (couche de blocage). Si un couvercle de stratus se forme au-dessus, en journée les températures de ces lieux seront plus basses qu'en altitude.

Mer de nuages liée à une inversion de température en hiver — Chartreuse — France



Comment se forme un orage isolé ?

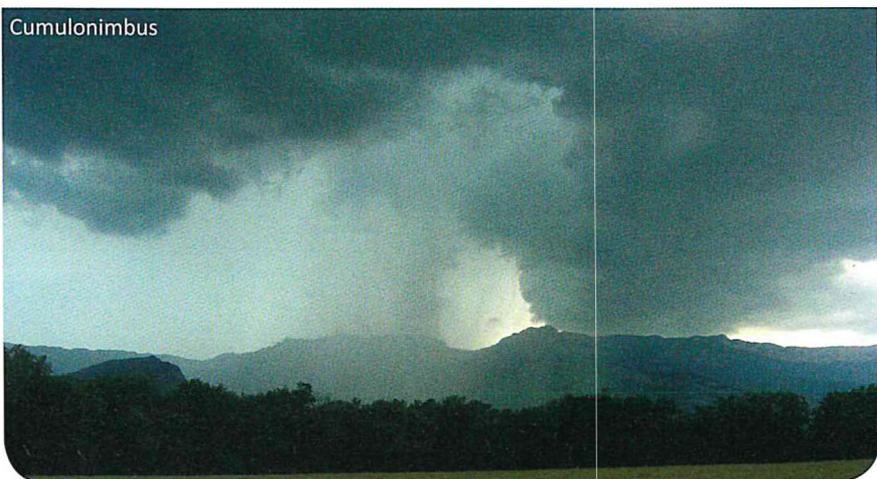
Les effets des orages en montagne peuvent être dévastateurs. Ils produisent des rafales, des chutes de pluie ou de grêle intenses, et souvent des impacts de foudre. L'unique responsable de tout cela est un nuage : le cumulonimbus. C'est le nuage qui a la plus forte extension verticale connue. Sa base se situe à quelques centaines de mètres du sol alors que son sommet culmine à 10 000 m dans les Alpes. Il peut contenir plusieurs milliers de tonnes d'eau et de glace et être parcouru par des flux d'air se déplaçant verticalement à plus de 100 km/h.

Les fronts froids des dépressions génèrent des cumulonimbus. Mais il existe des situations où ils peuvent se former de manière isolée, alors que le beau temps semble établi (on les appelle parfois orages de chaleur). La montagne de par sa topographie est un lieu qui favorise particulièrement la formation de ce type d'orages. Il est donc important de comprendre comment ils naissent et quels en sont les signes annonciateurs :

► Dans des conditions pourtant anticycloniques, des couches d'air fortement chauffées par les pentes et falaises exposées au soleil provoquent des ascendances marquées. Au sein de ces dernières, l'air chaud qui monte finit par se refroidir. La vapeur d'eau qu'elles contiennent se condense et donne

naissance à des nuages (cumulus). En se formant, ces nuages libèrent de la chaleur. Si la masse d'air est suffisamment humide, le réchauffement de l'air qu'elle provoque renforce l'ascendance qui peut ainsi capter de plus en plus d'air humide. Arrivée à un certain point, l'ascendance n'a plus besoin de chaleur pour continuer à grossir. Son carburant est devenu la vapeur d'eau qui fournit la chaleur. Avec cet apport d'énergie illimitée, elle peut maintenant à plus ou moins court terme se transformer en cumulonimbus.

► Par beau temps, pour qu'un cumulonimbus se forme, il faut que l'atmosphère soit chaude et humide. En Europe, cela se produit essentiellement durant la saison chaude qui va de fin avril à fin octobre.



Comment reconnaître la formation d'un orage isolé ?

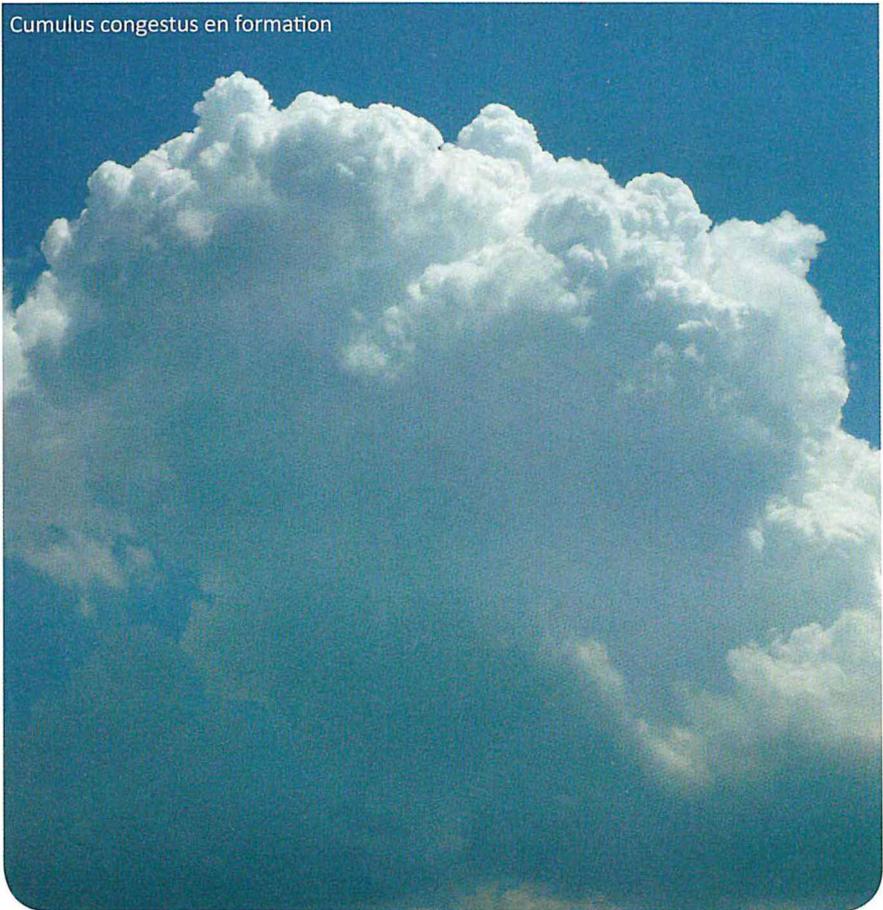
En été, la venue d'un orage isolé est assez facile à lire dans le ciel :

► Dès le milieu de la matinée (vers 10 h), de petits cumulus commencent à se former ; une observation régulière du ciel s'impose. Ces nuages ont tendance à s'agglomérer et à se développer verticalement, c'est le signe d'une forte instabilité favorable à la formation d'orages. Si, en début d'après-midi, ces ensembles nuageux forment des masses importantes très blanches, aux contours

pommelés et aux bases foncées, l'éventualité d'orages devient forte. Si maintenant ces nuages prennent l'aspect de forteresses entourées de tours s'élançant en altitude, il est temps d'envisager un repli.

► À l'inverse, si ces cumulus n'apparaissent qu'en début d'après-midi et si leur développement vertical n'est pas important le risque d'orage est limité.

Cumulus congestus en formation

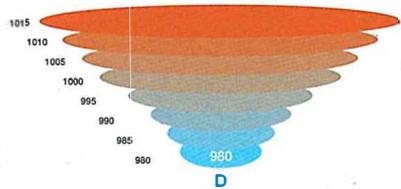
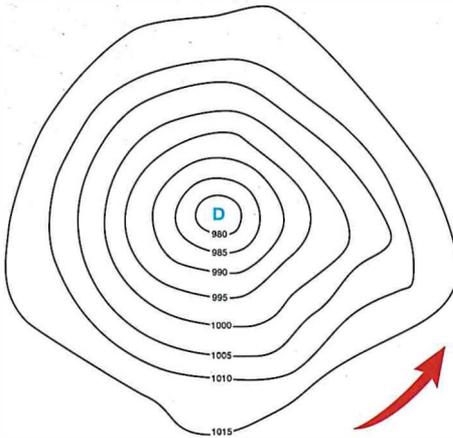


Qu'est-ce qu'une dépression ?

Les dépressions sont des zones de circulation atmosphérique organisées autour d'un noyau de basse pression. Elles acquièrent cette dénomination lorsque leurs pressions sont inférieures à 1 015 hPa. Prenant plus facilement naissance sur les zones humides et chaudes de notre planète, elles sont formées d'air instable.

Elles sont caractérisées par :

- ▶ Un mouvement général de rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère nord et dans le sens des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère sud.
- ▶ Un mouvement montant (ascendant) qui produit des vents convergents à leurs bases et divergents en altitude.
- ▶ Des vents plus forts que dans les anticyclones et parfois en rafales.
- ▶ Une forte humidité puisque les dépressions sont composées d'air chaud.
- ▶ Une forte nébulosité (ciel couvert de nuages) et si elles sont actives, des précipitations.



On peut visualiser la répartition des pressions dans une dépression comme une montagne renversée. Sa pointe représenterait les plus basses pressions.

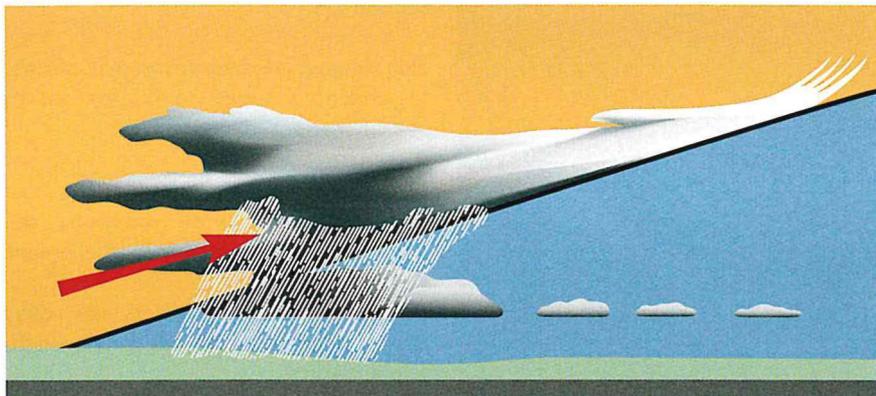
Que se passe-t-il au cœur d'une dépression ?

Au cœur de la formation des dépressions, il existe principalement deux situations :

Le front chaud

Dans le cas le plus fréquent, c'est la masse d'air chaud qui pousse la masse d'air froid (mais plus lentement que dans le cas suivant). La pente de la masse d'air chaud est beaucoup plus douce. L'air chaud se soulève lorsqu'il rencontre l'air

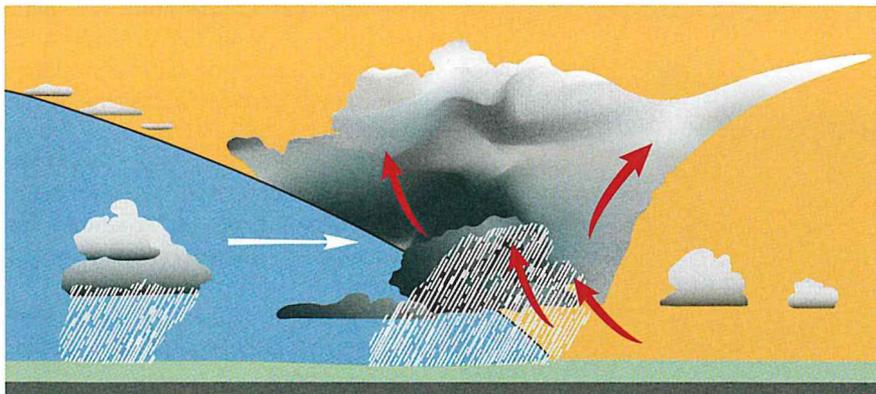
plus frais en avant de la dépression. Ce mouvement vertical lent provoque la création de nuages stratiformes et entraîne des précipitations plus faibles mais plus régulières que les fronts froids.



Le front froid

La masse d'air froid pousse la ligne de front. Dans ce cas, les précipitations peuvent être fortes puisque l'air chaud et humide se trouve soulevé par l'air froid. Ce mouvement vertical de l'air est

souvent la source d'une ligne d'orages. Ce soulèvement de l'air se fait brusquement puisque la pente avec laquelle la masse d'air froid avance est forte.



Que se passe-t-il à l'arrivée d'un front chaud ?

La venue d'une dépression est synonyme de mauvais temps. Si elle est très active, elle peut provoquer sur des massifs entiers, des baisses brutales de température, du vent parfois violent, et bien sûr des précipitations de pluie ou de neige... L'arrivée d'une dépression est annoncée dans le ciel par une succession de différents nuages.

Altostratus annonciateurs
d'un front chaud.



Voici la description de l'arrivée d'un front chaud :

- ▶ Les cirrus (nuages à l'apparence filandreuse) sont les premiers signes visibles dans le ciel.

Si la venue d'une dépression se confirme, les différents types de nuages qui se succèdent sont :

- ▶ Les cirrostratus (voile blanc masquant légèrement le soleil) et les cirrocumulus (en forme de moutons) qui commencent à diminuer partiellement l'ensoleillement.

- ▶ Les altostratus qui forment des voiles denses donnant au ciel une ambiance de « jour blanc ».

- ▶ Les stratus et les nimbostratus (nuages gris et étendus) finissent par assombrir le ciel et annoncent l'imminence de la pluie.

Le passage d'une dépression a une action sensible sur la force et la direction des vents :

- ▶ L'arrivée d'une perturbation est annoncée par l'apparition de vents. Dans les régions de climat tempéré, ils sont généralement de secteur sud dans l'hémisphère Nord et plutôt en rafales en montagne.

- ▶ La force de ces vents augmente lorsque la dépression se rapproche. Cette augmentation est d'autant plus marquée que la dépression est intense et profonde.

- ▶ L'éloignement d'une dépression s'accompagne d'un vent soutenu qui s'établit au secteur nord.

Que se passe-t-il à l'arrivée d'un front froid ?

L'arrivée d'un front froid, pour être détectée, demande de l'attention. Il est cependant important de le comprendre, car il peut présenter plus de danger qu'un orage isolé. Un front froid est capable, en soulevant l'air chaud qui se trouve devant lui, de former une chaîne de cumulonimbus. Contrairement aux orages isolés, l'énergie qui met en œuvre ces cumulonimbus n'est pas fournie par la chaleur du soleil, mais par la confrontation de deux masses d'air de nature différente. Les orages qui en sont issus peuvent donc avoir une force et une durée bien plus importantes.

En été, des pluies torrentielles peuvent rendre précaires les plus simples déplacements en montagne. Tandis qu'en hiver, les hauteurs de neige récoltée et le travail du vent peuvent rendre le manteau particulièrement instable. La chute de température durant ce type d'épisode peut être très importante (jusqu'à $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$). Après son passage, la perturbation laisse place à un ciel de traîne animé par un vent du nord qui apporte normalement du beau temps.

Les signes annonciateurs de l'arrivée d'un front froid :

De l'air ambiant qui donne une sensation d'humidité (air moite l'été), et des températures relativement élevées.

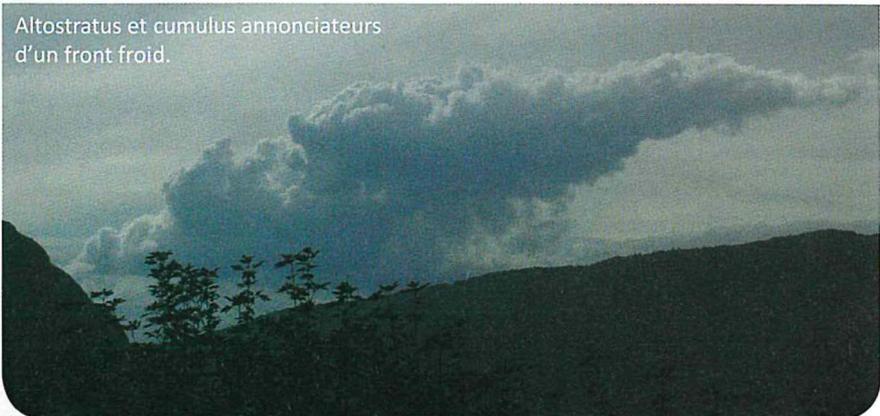
► Une mauvaise visibilité dans les lointains (effet de brume), bien que le ciel soit dégagé.

► En direction de l'ouest et en altitude, une ligne de nuages élevés cumuloformes, surmontée de nuages d'aspect fibreux. Elle se déplace vers l'est avec plus ou moins de vitesse (rapide si la perturbation est très active).

► Un vent du sud chaud qui commence à forcir.

Si chacun de ces signaux est présent, la probabilité de l'arrivée d'un front froid dans les prochaines 12 heures est forte. Cette tendance se confirme quelques heures après, avec la formation de cumulus dans un ciel où le soleil apparaît maintenant voilé.

Altostratus et cumulus annonciateurs d'un front froid.



Comment interpréter le bulletin météo ?

En Europe ainsi qu'en Amérique du Nord, les pratiquants disposent de bulletins météo assez fiables sur une période d'environ trois jours. Au-delà, l'instabilité des masses d'air peut compromettre le succès des prévisions.

Avant une sortie en montagne, il faut connaître les prévisions météorologiques si elles sont disponibles. L'arrivée du mauvais temps ou une situation instable doit conduire à renoncer ou changer d'objectif. Voici comment interpréter un bulletin météo :

► Noter dans un premier temps toutes les informations sur la visibilité (ciel ensoleillé, partiellement nuageux, très nuageux) et les précipitations (faibles, intermittentes, abondantes).

► L'altitude de l'isotherme 0° fournit des renseignements précieux :

- Si, en été, l'iso 0° se situe entre 4 000 et 4 500 mètres dans les Alpes, c'est le signe de beau temps en montagne. Si l'atmosphère est sèche et stable, le rayonnement nocturne encourage de bonnes conditions de regel pour la pratique de l'alpinisme. Par ciel dégagé, la neige mouillée gèle environ 1 300 mètres sous l'altitude de l'iso 0°.
- Si, en été, l'iso 0° passe sous les 3 000 mètres c'est vraisemblablement l'annonce d'un temps instable.
- La neige tombe et tient environ 300 mètres sous l'iso 0°.

► La force et la direction du vent doivent retenir l'attention. Un vent fort après une période de beau temps indique souvent l'arrivée d'une perturbation. Dès 30 km/h, le vent en montagne retarde la progression et augmente le risque de chute de pierres ou de corniches. Il est aussi à l'origine de déplacements de neige qui peuvent former des plaques (risque d'avalanche accru).

► Noter enfin l'évolution du temps prévu sur trois jours (stabilité, amélioration, dégradation).



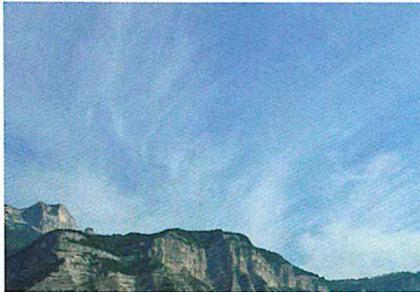
Comment évaluer les changements de temps sur le terrain ?

L'arrivée du mauvais temps modifie toujours l'aspect du ciel. Apprendre à reconnaître les signes précurseurs d'un changement de temps permet souvent de se mettre à l'abri avant l'arrivée d'une perturbation ou d'un orage.

▮ Les cirrus, nuages en forme de filaments indiquent une augmentation de l'humidité en altitude. Une perturbation est peut-être en train d'arriver.



▮ Si les cirrus se multiplient et forment un voile sur le soleil ou la lune, la perturbation se confirme.



▮ Des cirrus suivis d'une barrière de nuages indiquent souvent l'arrivée rapide d'un front froid. Une perturbation violente accompagnée d'une chute brutale des températures est probable. Il faut vite se mettre à l'abri.

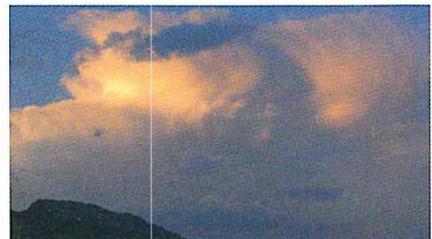
▮ Un nuage en forme de soucoupe chapeaute les plus hauts sommets. Il s'agit d'altocumulus lenticulaires indiquant des vents forts en altitude. Si ces nuages s'étendent à d'autres sommets, une aggravation est probable dans les heures à venir.



▮ Des petits cumulus dans un ciel bleu en début de journée annoncent peut-être des orages pour l'après-midi.



▮ Des cumulonimbus indiquent l'arrivée imminente d'un orage.



▮ Les traînées des avions s'allongent et s'étendent : l'humidité s'accroît en altitude. Une détérioration est possible.



▮ Les traînées des avions se dissipent en ne laissant aucune trace : l'air est sec. Le beau temps va se maintenir.



▮ Lever de soleil rouge : le mauvais temps arrive de l'ouest. Dégradation possible.



▮ Coucher de soleil rouge : le mauvais temps s'en va vers l'est. Amélioration probable.



▮ La visibilité se réduit : l'air devient humide. Une détérioration du temps est possible.

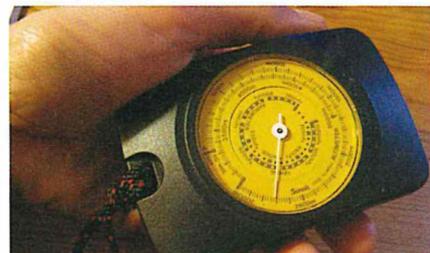


▮ La visibilité s'améliore en montagne : l'air est sec. Le temps est stable.



▮ L'altimètre monte, bien que l'on ne change pas d'altitude. Cela signifie que la pression baisse : le temps risque de se détériorer.

▮ L'altimètre descend, bien que l'on ne change pas d'altitude. Cela signifie que la pression augmente : le temps va s'améliorer.



Savoir s'orienter contribue au plaisir d'évoluer en montagne. C'est une étape essentielle vers l'acquisition de l'autonomie et une compétence indispensable pour toute personne en situation d'encadrement. Le « sens de l'orientation » n'existe pas, c'est une fable inventée par les fanfarons, dont le seul mérite est de toujours chercher à se situer dans leur environnement. Lire une carte, manier une boussole, construire un itinéraire ne relève pas du don, mais de l'apprentissage.

Apprendre à s'orienter

- 3.1. Qu'est-ce que l'orientation ?
- 3.2. Comment s'orienter sans carte ?
- 3.3. Qu'est-ce qu'une carte ?
- 3.4. Comment choisir la bonne échelle ?
- 3.5. Comment interpréter les légendes ?
- 3.6. Qu'est-ce qu'une courbe de niveau ?
- 3.7. Comment identifier un sommet et repérer une dépression ?
- 3.8. Comment différencier une vallée d'une crête et reconnaître un col ?
- 3.9. Comment interpréter un profil et estimer l'inclinaison d'une pente ?
- 3.10. Comment orienter la carte sans boussole ?
- 3.11. Comment acquérir une bonne lecture de carte ?
- 3.12. Quels outils utiliser avec la carte ?

Apprendre à naviguer

- 3.13. Qu'est-ce qu'une boussole ?
- 3.14. Quelle est la différence entre le nord magnétique et le nord géographique ?
- 3.15. Quels sont les atouts et les limites du GPS ?
- 3.16. Comment orienter sa carte avec une boussole ?
- 3.17. Comment s'orienter par bonne visibilité ?
- 3.18. Comment relever un azimut sur le terrain et le reporter sur la carte ?
- 3.19. Comment déterminer sa position par beau temps ?
- 3.20. Comment s'orienter par mauvaise visibilité ?
- 3.21. Comment relever un azimut sur la carte et le reporter sur le terrain ?

Construire et mener une navigation efficace

- 3.22. Comment mener une marche à la boussole ?
- 3.23. Comment être sûr de ne pas rater son objectif ?
- 3.24. Comment contourner un obstacle ?
- 3.25. Comment préparer une marche à la boussole ?

Qu'est-ce que l'orientation ?

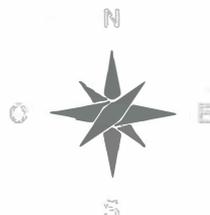
Comme n'importe quelle technique, l'orientation s'apprend. Le fameux sens de l'orientation dont certains se flattent est une supercherie. S'il fallait définir l'orientation en une seule phrase, on pourrait dire : « l'orientation c'est savoir où l'on est pour choisir où l'on va. »

Par conséquent, plus le terrain ou les conditions sont difficiles (forêt, brouillard, tempête), plus il faut savoir précisément où l'on se trouve avant de continuer. Une fois perdu dans le mauvais temps, il est périlleux de poursuivre sa route. Dans ce cas, la meilleure solution est de rester sur place, se protéger des intempéries et d'attendre une éclaircie pour parvenir à s'orienter à nouveau.

L'orientation consiste à conserver un lien permanent entre la carte et le terrain. La carte nous permet d'anticiper et de prévoir ce que l'on va rencontrer sur le terrain. Le terrain nous donne des confirmations et nous permet de suivre notre progression sur la carte. Malgré l'apport des GPS, tout pratiquant d'activités de pleine nature doit connaître le b.a.-ba de l'orientation avec carte et boussole.

Comment s'orienter sans carte ?

Il existe plusieurs moyens de se repérer sans carte en terrain inconnu. Le plus simple est de trouver le nord afin d'organiser l'espace qui nous entoure par rapport à ce repère universel. Il s'agit de se créer une image mentale de l'environnement en le structurant grâce à une rose des vents imaginaire.



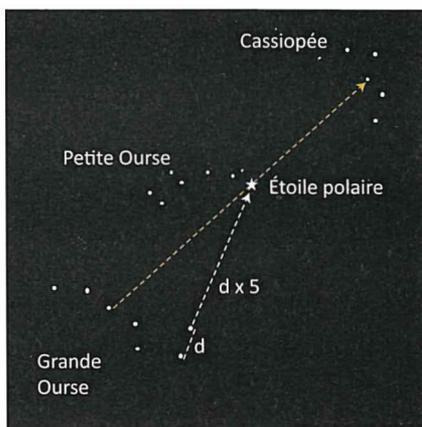
Sans carte, ni boussole, on peut se fier :

► À la course du soleil :

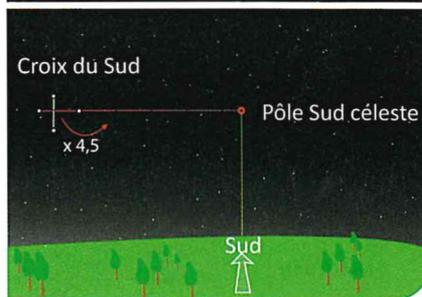
- Il se lève à l'est et se couche à l'ouest. Dans les Alpes françaises, le soleil est plein sud à 13 h 30 en été et à 12 h 30 en hiver (14 h et 13 h dans les Pyrénées).
- Dans l'hémisphère sud, le soleil se lève à l'est, se couche à l'ouest et culmine au nord vers midi, heure solaire.

► Aux étoiles :

• Dans l'hémisphère nord par ciel dégagé, il faut chercher l'étoile polaire. Elle est située au bout du manche de la « petite casserole » appelée Petite Ourse. Comme cette constellation n'est pas très lumineuse, il faut la chercher à mi-chemin entre les deux constellations les plus connues : la « grande casserole » de la Grande Ourse et le « W » de Cassiopée. Il faut prolonger de cinq fois le bord extérieur de la Grande Ourse pour parvenir à l'étoile Polaire.



• Dans l'hémisphère sud, il faut repérer la croix du Sud, une petite constellation caractéristique composée de quatre étoiles formant une croix légèrement inclinée. Prolonger 4,5 fois l'axe de cette croix vers l'horizon. L'extrémité de la droite ainsi obtenue indique le sud.



Qu'est-ce qu'une carte ?

C'est un dessin à plat, sur du papier, d'une partie de la surface terrestre qui est ronde. Sur les bonnes cartes, le nord est situé en haut de la feuille. Sur les bords de la carte, on retrouve les coordonnées des parallèles et des méridiens parfois prolongées par des lignes verticales et horizontales formant un quadrillage. Repérer les méridiens sur la carte est indispensable pour naviguer à l'aide d'une boussole.

Les références cartographiques

► L'équateur

C'est un grand cercle imaginaire qui partage la terre en deux hémisphères égaux (nord et sud).

► Les parallèles

Ce sont des cercles imaginaires, parallèles à l'équateur, numérotés de 0 à 90 degrés au nord et au sud.

► Les méridiens

Ce sont des demi-cercles joignant les pôles géographiques. Ils sont numérotés de 0 à 360° à partir du méridien d'origine appelé méridien de Greenwich.

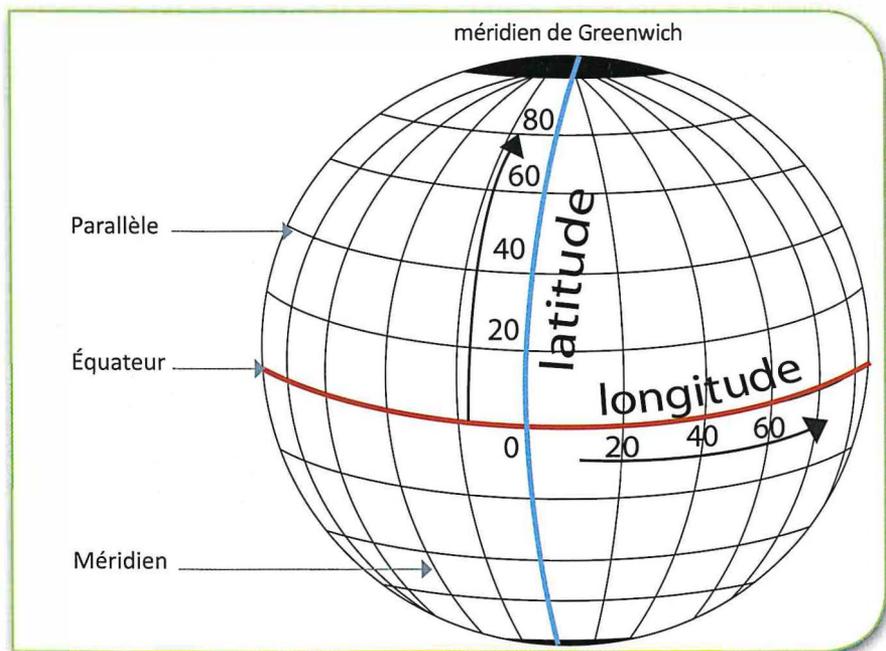
► La latitude

Distance mesurée sur un méridien par rapport à l'équateur.

► La longitude

Distance mesurée par rapport au méridien de Greenwich.

Latitude et longitude constituent, ensemble, les coordonnées géographiques d'un point.



Comment choisir la bonne échelle ?

Selon l'activité, on utilise différentes cartes. L'échelle indique dans quelle proportion on a réduit la dimension des éléments présents dans la nature pour les représenter sur la carte.

► Plus l'échelle est petite, plus la surface représentée est grande.

Le 1/1 000 000 relève de la carte routière, qui peut représenter sur une même feuille tout un pays.

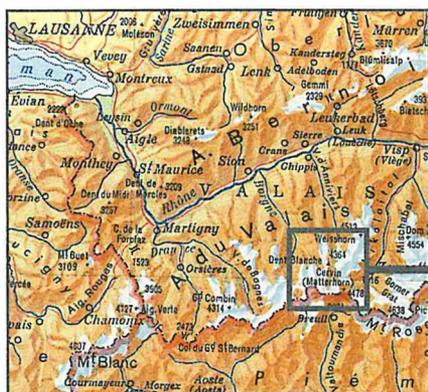
► Plus l'échelle est grande, plus la surface représentée est petite.

Le 1/25 000 est l'échelle topographique par excellence. On y voit beaucoup plus de détails pour évoluer à pied.

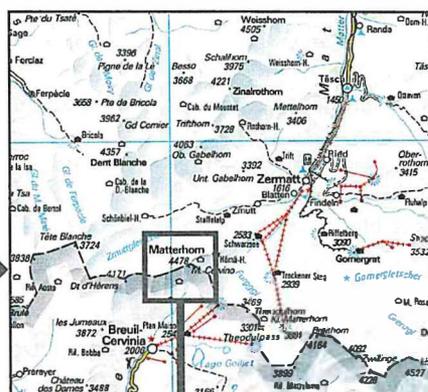
En mesurant une distance en centimètres sur la carte, on peut connaître la distance réelle sur le terrain.

Dans les Alpes, on utilise généralement en montagne des cartes au 1/50 000 et au 1/25 000.

Afin d'avoir une bonne précision et d'envisager une navigation à la boussole par mauvais temps, il faut utiliser, quand elles existent, des cartes dont l'échelle est supérieure au 1/30 000.



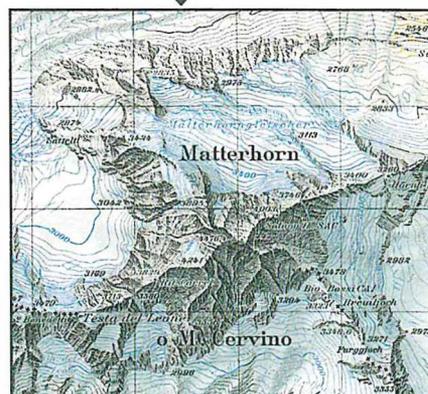
1/500 000



1/300 000

La signification d'une échelle :

- **1/100 000** : 1 cm sur la carte = 100 000 cm sur le terrain, soit 1 km.
- **1/50 000** : 1 cm sur la carte = 50 000 cm sur le terrain, soit 500 m.
- **1/25 000** : 1 cm sur la carte = 25 000 cm sur le terrain, soit 250 m.



1/50 000

Comment interpréter les légendes ?

Les signes conventionnels sont indiqués sur le bord de la carte dans un cartouche : la légende. Chaque carte possède sa légende. Il est important de s'y référer.



Pour représenter le relief, on utilise des courbes de niveau et/ou un ombrage aussi appelé estompage. Les versants éclairés s'opposent aux versants à l'ombre. Par convention, sur les cartes, l'éclairage vient du nord-ouest avec un angle de 45°.

En outre, la plupart des cartes utilisent des codes couleur proches pour identifier la nature du terrain :

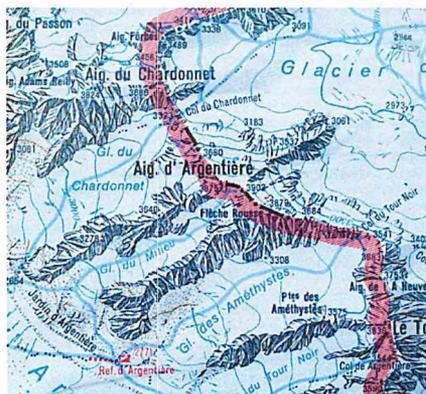
- ▶ Le noir : tout ce qui relève de l'intervention directe de l'homme sur l'environnement. Ce sont aussi les rochers, les éboulis.
- ▶ Le bleu : l'eau (rivières, lacs, glaciers, océans).
- ▶ Le vert : la végétation, les forêts, les broussailles.
- ▶ Le blanc : les zones cultivées, les prairies, les glaciers.

Il demeure des différences de représentation du terrain d'un pays à l'autre comme le montrent ces trois extraits de cartes française, italienne et suisse au 1/50 000.

Carte française



Carte italienne



Carte suisse



Qu'est-ce qu'une courbe de niveau ?

Ce sont des lignes imaginaires qui relient entre eux tous les points de même altitude. L'exemple parfait, ce sont les rizières dans le paysage.

L'équidistance des courbes définit la différence d'altitude entre deux courbes. Elle varie selon les cartes et les pays. Elle est de 10 m ou 20 m sur les cartes à grande échelle. Celle-ci est indiquée dans la légende sur le bord de la carte. Plus cette équidistance est faible, plus la carte gagne en précision.

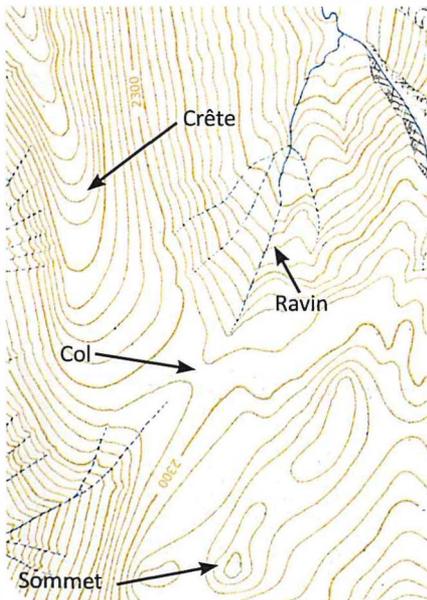


Identifier les formes de relief

Si les courbes sont proches, la pente est forte. Si elles sont espacées, la pente est faible. Les courbes maîtresses, plus appuyées, permettent de mieux identifier le sens de la pente. On les trouve habituellement toutes les 5 courbes.

Connaître le sens de la pente

Pour repérer plus facilement le sens de la pente, les altitudes des courbes de niveau sont indiquées sur les courbes maîtresses, généralement avec le haut des chiffres vers le sommet. Dans cet exemple, B est situé au-dessus de A. Attention ! Ce n'est pas le cas sur toutes les cartes, notamment les cartes suisses et espagnoles.

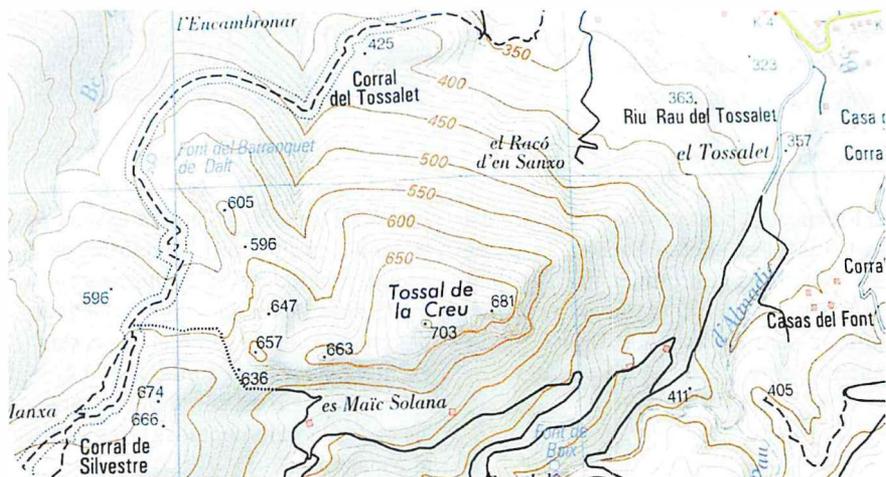


Comment identifier un sommet et repérer une dépression ?

Identifier un sommet

C'est facile quand son nom et son altitude apparaissent. Le sommet est aussi au point de convergence des boucles concentriques des courbes de niveau.

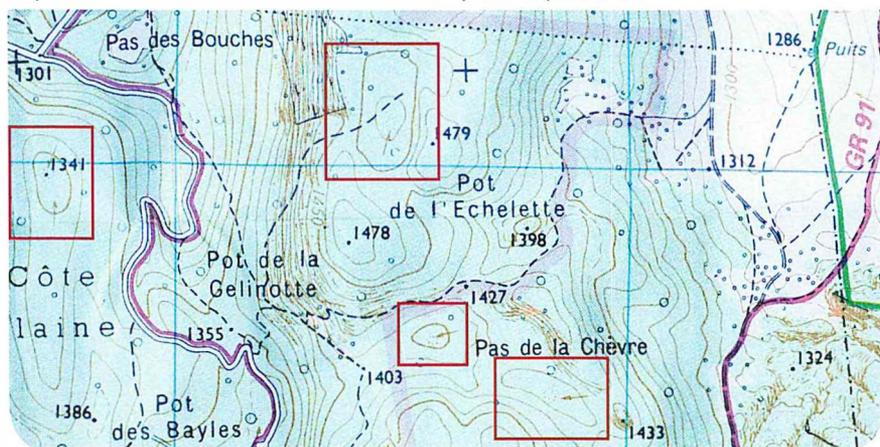
C'est aussi le point de séparation entre les zones ombragées ou non de l'estompage. Ici, la courbe maîtresse 700 permet de voir que le point 703 est plus haut.



Repérer une dépression

Les courbes de niveau ne permettent pas toujours de distinguer un sommet d'une dépression.

Sur les bonnes cartes, les creux sont figurés avec une flèche dirigée vers le point le plus bas.

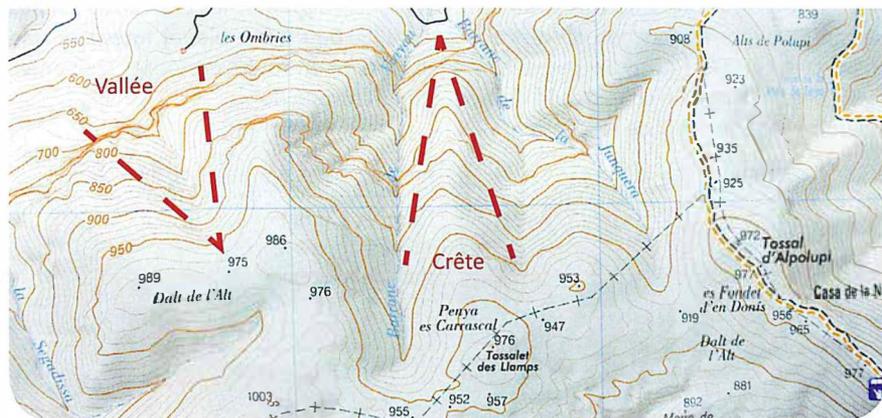


Comment différencier une vallée d'une crête et reconnaître un col ?

Différencier une vallée d'une crête

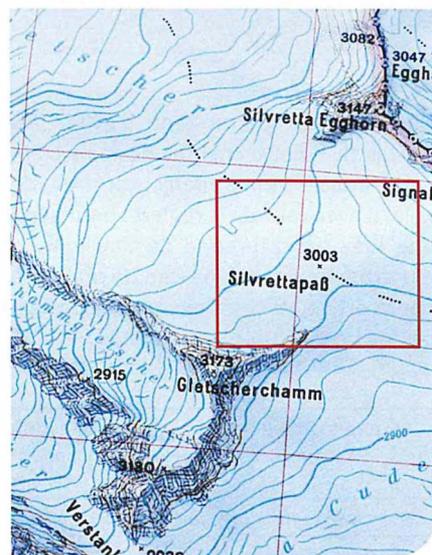
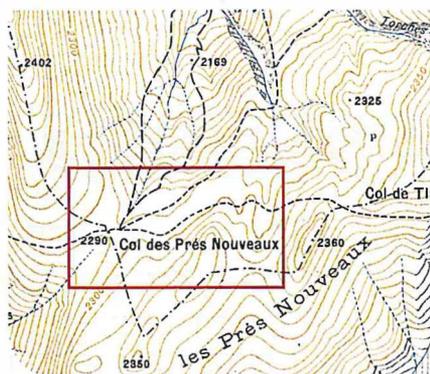
Il n'est pas toujours facile de répondre à cette question. Les cours d'eau dessinés en bleu empruntent heureusement la plupart des creux et vallées. Même s'ils ne sont pas toujours occupés par des cours d'eau, les creux et vallées

conduisent généralement vers un torrent ou une rivière. Lorsque l'on connaît la direction de la pente, les courbes représentant une crête dessinent des « V » dont la pointe se dirige vers le bas ; les « V » des ravins pointent vers le sommet.



Reconnaître un col

Les courbes de niveau ne traversent jamais un col, mais l'évitent. Les deux sommets de chaque côté confirment cette interprétation.

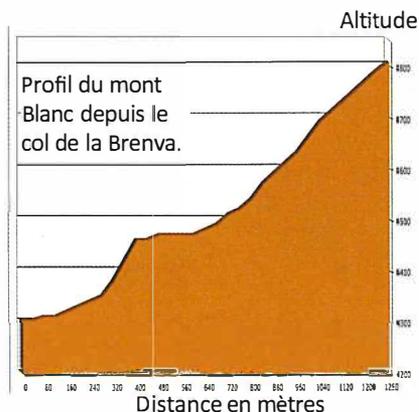
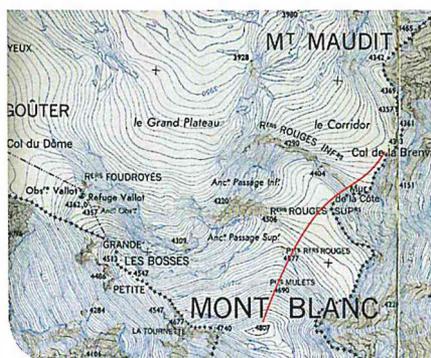


Comment interpréter un profil et estimer l'inclinaison d'une pente ?

Pour mesurer l'inclinaison d'une pente, il faut parfois une loupe. Dans les pentes raides, les courbes peuvent être très serrées, mais ne se touchent pas. Lorsqu'elles se touchent ou sont barrées par des hachures, on est dans une partie rocheuse ou glaciaire proche de la verticale.

En suivant le resserrement ou le relâchement des courbes, on peut imaginer la forme de l'itinéraire que l'on va suivre et les efforts à prévoir. On peut réaliser à main levée un profil de l'ascension en suivant la pente en fonction du resserrement des courbes. Avec un peu d'habitude, on parvient d'un coup d'œil à établir mentalement un profil de l'ascension.

Il peut être nécessaire d'estimer l'inclinaison d'une pente avec davantage de précision. C'est particulièrement utile pour préparer une course à ski et évaluer le risque d'avalanche. Les cartes suisses au 1/50 000 (série bleue) intègrent une surcharge en rouge de toutes les pentes supérieures à 30°.



Des réglettes permettent d'éviter les calculs fastidieux. Il suffit de faire coïncider l'écart entre deux courbes de niveau avec ceux de la réglette pour avoir une idée assez précise de l'inclinaison d'une pente. Attention ! Dans la réalité, la pente est souvent un peu plus raide que la mesure effectuée sur la carte.



Mesure avec une règle graduée, sur une carte au 1/25 000, conversion pour 100 m de dénivelé
(Exemple : si vous mesurez 4 mm entre deux points séparés par 100 m de dénivelé, l'inclinaison est de 45°)

Distance en mm sur la carte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inclinaison en degré	76	63	53	45	39	34	30	27	24	22

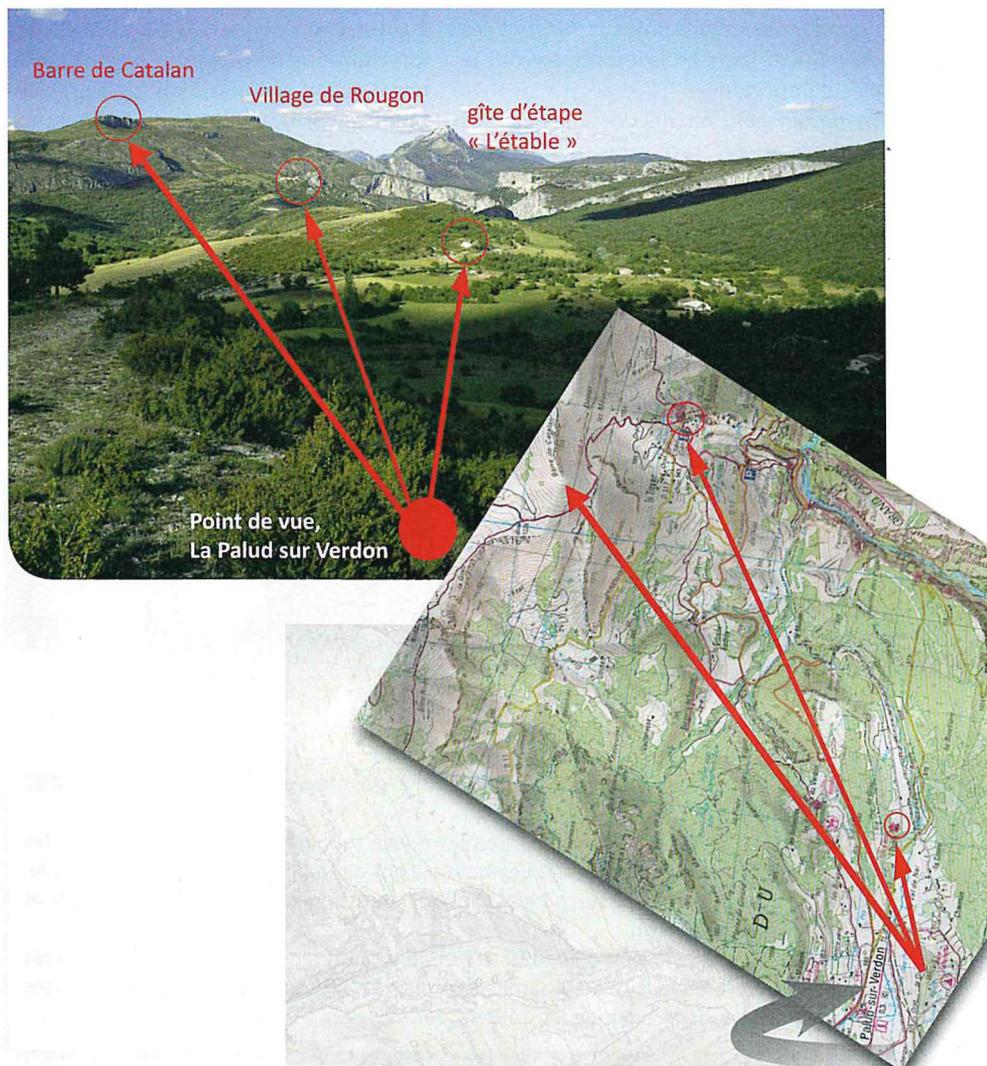
Comment orienter la carte sans boussole ?

Trouver le nord

L'écriture est toujours en travers de l'axe de la carte. Le nord est toujours au sommet de la carte. La rose des vents indique les 4 points cardinaux et la bonne orientation.

Orienter sa carte visuellement

Avec suffisamment d'indices dans le paysage, on peut mettre en relation les repères et leur figuration sur la carte. En tenant la carte à plat devant soi, on la fait pivoter de façon à aligner les éléments du terrain et leur représentation. Elle est alors orientée.



Comment acquérir une bonne lecture de carte ?

Tenir compte de l'environnement

En terrain dégagé, on se trouve dans les conditions idéales pour établir une relation entre la carte et le terrain. On peut aller chercher l'information lointaine, à condition d'y voir bien. Attention toutefois, car si on se focalise sur la vision de loin, on risque de négliger les détails. En forêt, nous n'avons que des informations sur des détails proches. Ce sont les chemins et leurs croisements qui ont le plus d'importance.

En terrain plat, on ne s'occupe pas des courbes et on recherche des indices lointains associés à quelques indices de proximité.

En montagne, le relief facilite beaucoup les choses. De nombreux détails apparaissent : l'orientation, l'inclinaison des pentes, ainsi que tous les microreliefs qui donnent la possibilité de faire en permanence la relation entre le terrain et la carte.

Sélectionner des repères en utilisant plusieurs niveaux de lecture.

Chercher des repères, des indices sur le terrain, pour les identifier sur la carte et se situer.

► Un premier niveau de lecture vise à identifier les repères lointains et l'environnement général. Où sommes-nous, que voyons-nous autour de nous ?

► Un second niveau vise à déceler des informations de proximité : un chemin, un village, un champ. Puis, plus précisément encore, une croisée de chemins, un pont (croisement d'un chemin et d'un cours d'eau).

► On affine en cherchant des informations sur le relief. C'est en classant ces informations, du plus lointain au plus proche, que l'on précise progressivement sa localisation.

Quelles sont les limites d'une carte ?

Beaucoup plus précises qu'on ne le pense, les cartes ont des limites qu'il faut connaître pour mieux les utiliser :

- La carte présente la montagne en condition estivale. Lorsqu'on l'utilise en période enneigée plusieurs éléments remarquables ne seront pas visibles et l'inclinaison des pentes peut être modifiée (ex : un sentier d'été peut devenir une pente de neige inclinée à 50°).
- La carte est périssable. Depuis le dernier relevé topographique, des routes ou des pistes forestières ont été créées, la végétation a pris de l'ampleur, les glaciers ont reculé.
- Sur certaines cartes, des surcharges d'intérêt touristique peuvent gêner la lecture et compliquer la navigation.
- Chaque carte est le reflet d'une histoire et de la culture d'un pays. Malgré des codes communs, il est nécessaire de se familiariser avec les atouts et les faiblesses des cartes de chaque pays visité avant de les utiliser pour naviguer.



Quels outils utiliser avec la carte ?

Une carte ne s'utilise pas seule. Ces quelques outils permettent de tirer le meilleur parti d'une carte et évitent de l'abîmer :

► Un porte-carte protège la carte des intempéries et la conserve ouverte au bon endroit. En outre, portée autour du cou et placée sous la veste, elle reste à disposition immédiate et non pliée au fond du sac.

► Pour préparer son itinéraire et sa navigation, un crayon à papier, une gomme, une équerre, un rapporteur et une petite loupe sont également très utiles.

► Le curvimètre est un appareil destiné à mesurer les distances sur la carte. Il suffit de faire rouler la molette sur l'itinéraire et de lire la distance à parcourir. Il existe des modèles à aiguille et d'autres digitaux.

► L'inclinomètre est une réglette spéciale utilisée pour évaluer l'inclinaison

moyenne d'une pente. On fait coïncider les graduations de la réglette avec l'écartement des courbes de niveau. Elle est très utile pour évaluer un risque d'avalanche.

► L'altimètre fournit une aide précieuse en facilitant le lien entre le terrain et la carte. Pour s'orienter en montagne par mauvais temps, il est indispensable. Les montres-altimètre sont suffisamment performantes pour être utilisées en orientation. Afin d'être efficace, un altimètre doit être recalé régulièrement sur des lieux dont on peut vérifier l'altitude sur la carte. On conseille de régler son altimètre tous les 400 mètres de dénivelé ou 4 km de distance pour une utilisation efficace. À noter que de brusques changements d'altitude sans rapport avec la progression sont révélateurs d'un changement de météo.

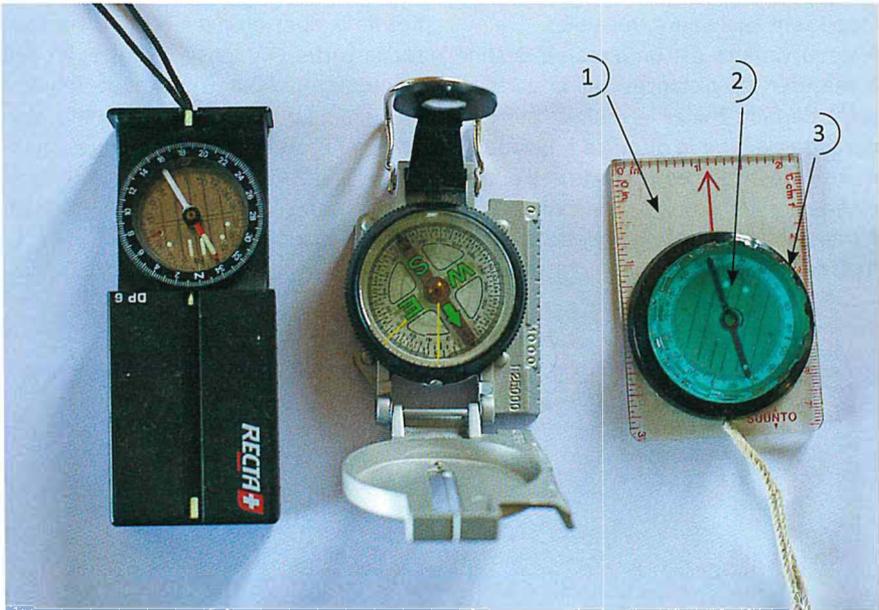


Qu'est-ce qu'une boussole ?

L'emploi d'une boussole peut aider à orienter la carte plus précisément, lire un azimut ou confirmer une direction sur le terrain.

Elle est constituée de trois parties :

- 1) Une plaquette transparente, avec une flèche montrant la direction à prendre.
- 2) Une aiguille aimantée, isolée dans un liquide, qui indique en permanence la direction du nord magnétique.
- 3) Un cercle mobile, gradué de 0° à 360° . Le 0° correspond au nord. Sur le fond du cadran des lignes parallèles sont imprimées ; elles matérialisent la direction sud-nord.



Pour naviguer dans le mauvais temps, il est recommandé d'utiliser une boussole de relèvement précise, avec un miroir pour la visée, comme celle de gauche sur la photo.

Attention : les objets métalliques que vous portez sur vous ou qui se trouvent dans votre entourage attirent l'aiguille aimantée de la boussole et modifient vos visées.

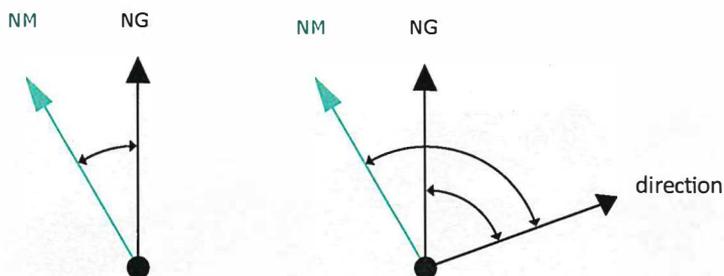
Quelle est la différence entre le nord magnétique et le nord géographique ?

L'aiguille aimantée de la boussole est attirée par le nord magnétique. Celui-ci est sensiblement différent du nord géographique.

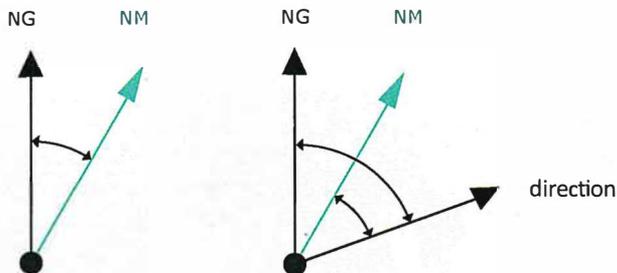
Les lignes de champ magnétique ne passent pas tout à fait au pôle Nord. Au niveau des pôles, l'écart entre le nord géographique et le nord magnétique est donc très important.

Plus on s'éloigne du pôle, plus cette

déclinaison est faible. Elle est actuellement inférieure à 2° dans les Alpes, les Pyrénées et l'Himalaya ; ce qui permet de ne pas en tenir compte pour naviguer correctement dans ces massifs. Il est nécessaire de corriger cet écart en consultant la légende de certaines cartes si on s'aventure dans des régions où il dépasse 2° (Alaska, Patagonie, Canada, Groenland).



Déclinaison ouest



Déclinaison est

Quels sont les atouts et les limites du GPS ?

Le GPS (Global Positioning System) est un système américain de radiolocalisation par satellite. Depuis le 1^{er} mai 2000, sa précision s'est affinée à quelques mètres suite à l'arrêt du brouillage par l'armée américaine. Utilisée d'abord pour la navigation aérienne ou maritime, cette technologie s'est imposée rapidement en montagne avec l'avènement des cartes numériques embarquées depuis le milieu des années 2000.

Aujourd'hui, les modèles les plus aboutis permettent de pointer son itinéraire avec le doigt ou un stylet directement sur le GPS et de débiter sa navigation. Il n'est plus nécessaire de relever les coordonnées des points sur la carte ou de préparer sa route au préalable avec un ordinateur.

Si les GPS ont permis à bon nombre d'alpinistes ou d'aventuriers de rentrer sains

et saufs à la maison, ils ont aussi été à l'origine d'erreurs d'utilisation aux conséquences parfois dramatiques. Chaque modèle ayant ses propres subtilités d'utilisation, nous renvoyons les pratiquants au mode d'emploi de leur appareil. Sans nier les atouts que possèdent les GPS pour la navigation notamment par mauvais temps, il est bon de connaître les limites de cet outil.

Les erreurs les plus couramment commises

- ▶ Dans les reliefs fermés (gorges, vallées étroites, faces nord), le GPS peine à capter les satellites situés généralement à proximité de l'équateur. Il faut capter au moins quatre satellites pour une navigation précise.
- ▶ Une couverture nuageuse épaisse, des chutes de neige, une forêt dense peuvent compromettre ou retarder la réception des satellites. Une vaste paroi à proximité peut avoir les mêmes effets ou fausser les résultats.
- ▶ Le GPS consomme beaucoup d'énergie. Avoir toujours un jeu de piles neuves. Garder le GPS éteint le plus souvent possible et le conserver près du corps. Ne pas faire l'économie des outils de navigation classiques (carte, boussole, altimètre) en cas de panne.
- ▶ Ne pas se tromper de système de référence cartographique (WGS84, CH 1903, etc.). Assurez-vous que votre GPS est réglé dans le même système celui utilisé pour quadriller votre carte (l'information est accessible dans la légende). En cas d'erreur votre point peut être décalé de plus de 100 mètres de l'endroit réel...
- ▶ Si vous utilisez des cartes numériques (rasters ou vectorielles), vérifier qu'elles soient compatibles avec votre GPS. Certains modèles n'acceptent qu'un type de carte.
- ▶ Vérifier soigneusement l'itinéraire que vous téléchargez sur l'Internet avant d'aller sur le terrain. Est-il praticable ? Évite-t-il les dangers objectifs ?

Quelques conseils pour bien débiter

Investir dans un modèle récent avec cartographie intégrée. Bien lire le mode d'emploi et, si celui-ci n'est pas fourni par le fabricant, réaliser un abrégé des fonctions utiles facile à transporter dans le sac à dos. S'entraîner en terrain connu et sans dangers (crevasses, barres rocheuses) dans un premier temps. Vérifier que les routes tracées coïncident avec la réalité du terrain.

Ne pas partir sciemment dans le mauvais temps sauf nécessité absolue !

Ce conseil vaut aussi pour les pratiquants expérimentés. Le GPS ne reconnaît pas les endroits dangereux (crevasse, séracs, barres, pente avalancheuse) qu'il devient difficile de distinguer par manque de visibilité. Outre les soucis d'orientation, le mauvais temps pose d'autres problèmes (froid, nervosité, lenteur de la progression...) qui compliquent considérablement une course.

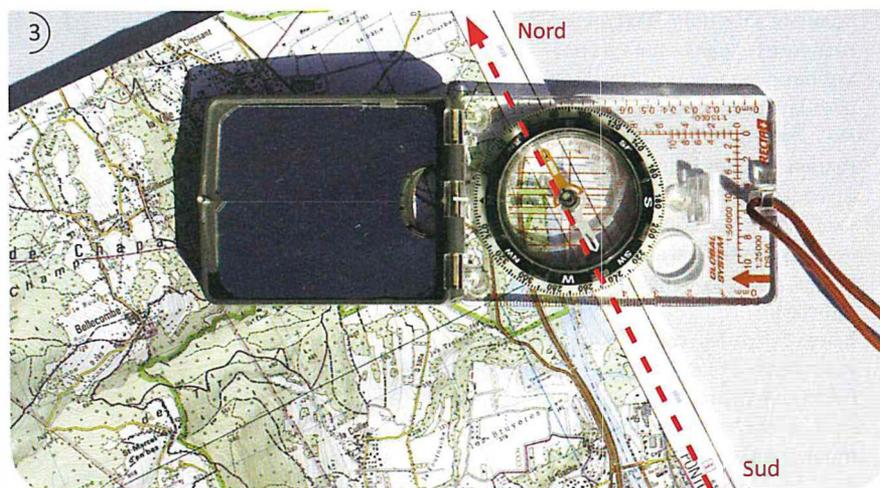
Comment orienter sa carte avec une boussole ?

La boussole nous permet d'aligner très précisément la carte avec le terrain.

1— Poser la boussole sur la carte, bien à l'horizontale. Faire glisser la boussole jusqu'à ce que l'axe de l'aiguille aimantée se positionne sur une ligne verticale d'axe nord-sud, ou sur le bord de la carte. Certaines cartes, notamment les françaises au 1/25 000, possèdent plusieurs quadrillages : GPS (lignes bleues) et latitude/longitude (ligne noire). Il faut bien utiliser le quadrillage indiquant la longitude (nord/sud).

2— Faire pivoter la carte sous la boussole de manière à superposer les lignes verticales de la carte et l'aiguille aimantée. La partie rouge de l'aiguille (nord magnétique) est tournée vers le haut de la carte.

3— La carte est maintenant orientée. L'aiguille indiquant le nord magnétique est alignée avec l'axe nord/sud de la carte.



Comment s'orienter par bonne visibilité ?

Lorsque la visibilité est bonne, l'orientation en montagne est relativement facile. Un relief bien identifiable permet d'avancer en suivant des points de repère visibles. Une bonne compréhension de la carte et une lecture du paysage suffisent généralement. La boussole et l'altimètre permettent d'aller plus vite.

Préparer son itinéraire à la maison

La préparation doit permettre de repérer le meilleur itinéraire possible et le cheminement précis de celui-ci. Cette préparation doit être réalisée à l'abri, au plus tard la veille de la sortie. Une fois le choix de la course fait avec les topos et les informations disponibles sur les conditions, on revient sur la carte.

► Tracer l'itinéraire avec un crayon à papier.

► Repérer les passages clés et les dangers objectifs (barres, fortes pentes, zone de crevasses ou de séracs).

► Estimer la durée de l'itinéraire en fonction du niveau du groupe et déterminer les parcours de repli ainsi que les points de décision où l'on pourra changer d'avis sur la suite du programme.

Au début de la sortie

► On cale son altimètre.

► Tout en progressant, on vérifie en permanence où l'on se trouve. Les nombreuses indications des cartes suffisent généralement à connaître sa position en faisant un tour d'horizon. Une route, un bâtiment, une altitude suffisent à se repérer. Il n'est pas inutile en montagne de se retourner de temps en temps lors de la montée pour repérer la physionomie de l'itinéraire tel qu'on le verra à la descente.

► Si on ne parvient pas à lever un doute sur sa position par beau temps, il peut être utile de faire une triangulation. Cet exercice permet de connaître sa position avec exactitude. C'est aussi un bon entraînement pour relever et reporter un azimut à l'aide d'une boussole.

Estimer correctement la durée d'une sortie

Pour les courses ou les randonnées ne présentant pas de difficultés techniques importantes on peut estimer la durée en tablant sur 400 mètres de dénivelé à l'heure à la montée et 800 mètres à la descente. Si le parcours comporte de longs passages à plat, on évalue l'allure normale d'un randonneur à 4 km/heure. Compter 15 à 20 minutes par pause.

Avec un grand groupe, une équipe composée de débutants ou la nécessité de s'équiper (crampons), les pauses sont plus nombreuses.



Une course de 1 200 m de dénivelé avec 2 km quasiment plats au départ nécessite :

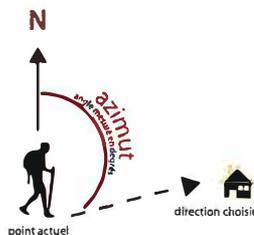
$$1200/400 + 2/4 = 3 + 0,5 = 3 \text{ h } 30 \text{ de montée.}$$

$$1200/800 + 2/4 = 1,5 + 0,5 = 2 \text{ h de descente.}$$

Ajouter une pause plus ou moins toutes les heures, soit environ 1 h 30. Le temps nécessaire à la réalisation de cette course sera d'environ 7 h dans des conditions optimales.

Comment relever un azimuth sur le terrain et le reporter sur la carte ?

Sur le terrain et sur la carte, le nord est toujours situé au même endroit. Ce nord est une référence. Toute autre direction forme obligatoirement un angle avec cette direction de référence. L'azimut est l'angle formé entre la direction du nord et une direction quelconque. La boussole est l'instrument indispensable pour mesurer la valeur de cet angle, sur la carte ou sur le terrain.



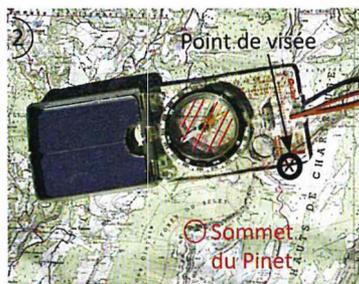
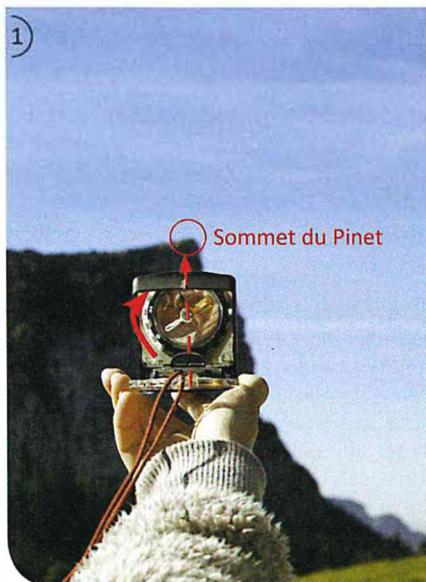
Pour trouver le nom d'un sommet qu'on a sous les yeux ou simplement confirmer une direction à suivre :

1— On vise avec la plaque de la boussole le point à atteindre, en utilisant la flèche imprimée. Sans bouger la plaque rectangulaire, on tourne le cadran de manière à aligner la marque N de celui-ci avec l'extrémité de l'aiguille aimantée.

2— Poser la boussole sur la carte et faire coïncider la base de la plaque (sans tourner la partie mobile) avec le point où l'on se trouve sur la carte.

3— Faire pivoter la boussole (sans toucher au cadran) de manière à ce que les lignes de fond du cadran soient alignées avec le nord de la carte et les lignes de méridien imprimées.

Le point où l'on se situe sur la carte est l'axe de rotation de la boussole. Quand tout est aligné, le bord de la plaque transparente matérialise la direction que l'on vient de relever sur le terrain.



Axe nord-sud de la carte



Axe nord-sud de la carte

Comment déterminer sa position par beau temps ?

À partir du moment où l'on a suffisamment de repères identifiables, par le biais d'une triangulation, on peut se situer précisément sur la carte. Cet exercice sans grande utilité pratique est utile pour vérifier si on relève et reporte correctement les azimuts.

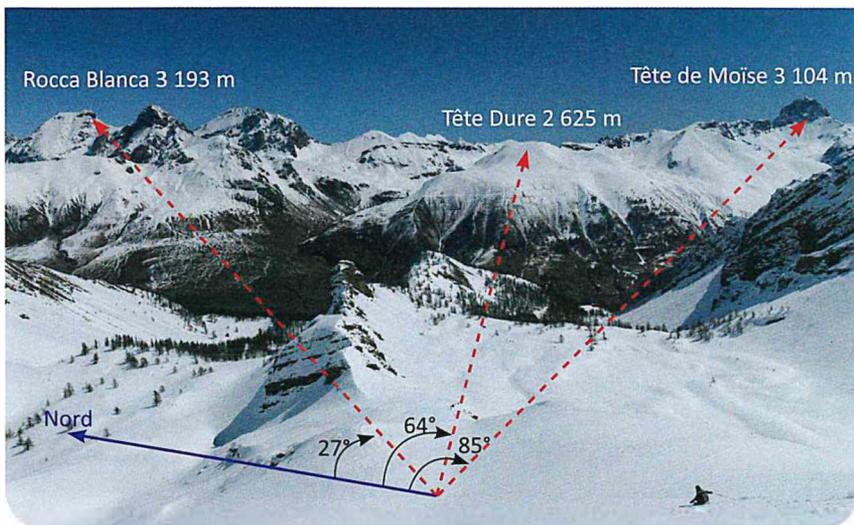
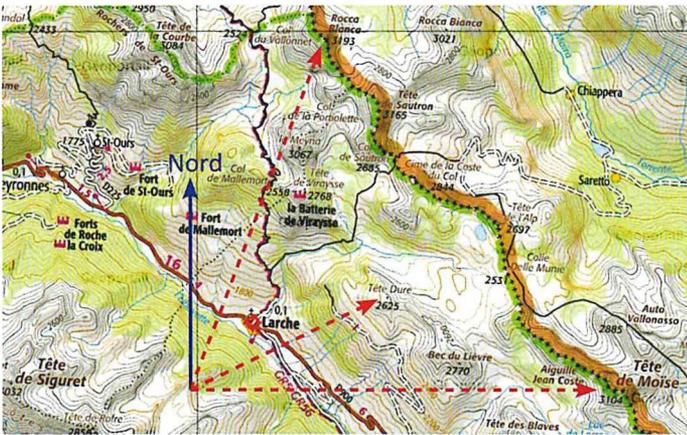
► Choisir trois points que l'on peut nommer sans le moindre doute. Plus ils sont éloignés, plus l'opération devient précise.

► Relever l'azimut de chaque point en orientant la flèche imprimée de la plaque

avec chaque point en faisant coïncider à chaque visée le nord de l'aiguille magnétique avec la marque N du cadran.

► Reporter ces azimuts sur la carte.

► Les trois lignes se croisent en un point unique, qui sera le point où l'on se trouve.



Comment s'orienter par mauvaise visibilité ?

L'orientation en montagne par beau temps pose peu de problèmes. Il en va tout autrement quand la visibilité se réduit.

► Dans un brouillard épais même le montagnard le plus aguerri n'a plus de repères.

► Même s'il est possible de naviguer par mauvais temps grâce à une très bonne maîtrise de sa carte et de sa boussole ou de son GPS, c'est un exercice délicat à éviter dans la mesure du possible.

► La mauvaise visibilité doit conduire à renoncer sauf s'il s'agit de se sortir d'une situation plus mauvaise encore que la météo.

► Naviguer par mauvais temps exige une attention de tous les instants et des nerfs solides.

Le succès d'une navigation par visibilité réduite réside d'abord dans l'anticipation :

► Avant d'être pris dans le brouillard et tant que cela est possible, il est essentiel de noter précisément sa position sur la carte en utilisant les techniques vues dans « Comment s'orienter par bonne visibilité ? ».

► Si on anticipe suffisamment tôt l'arrivée du mauvais temps, l'idéal est de rejoindre un repère fiable (col, relief caractéristique, etc.) à partir duquel on organise une marche à la boussole. Le b.a.-ba et les subtilités de cette technique sont expliqués en détail dans les chapitres suivants.

Comment relever un azimut sur la carte et le reporter sur le terrain ?

Par mauvaise visibilité, les points de repère se font plus rares. On progresse vers des éléments repérables sur la carte que l'on estime pouvoir reconnaître sur le terrain en arrivant à proximité. Entre deux points, on suit l'azimut que l'on a relevé sur la carte.

Relever un azimut sur la carte

On place le bord de la plaque de la boussole le long de la direction choisie. La flèche imprimée est parallèle à la ligne de marche et vers l'endroit que l'on souhaite atteindre.

En maintenant la plaque en place, on fait tourner le cadran de manière à aligner les lignes parallèles du fond du boîtier avec celles du fond de la carte (lignes nord-sud des méridiens, à ne pas confondre avec le quadrillage GPS). La marque « N » de la partie mobile sera dirigée vers le haut de la carte.

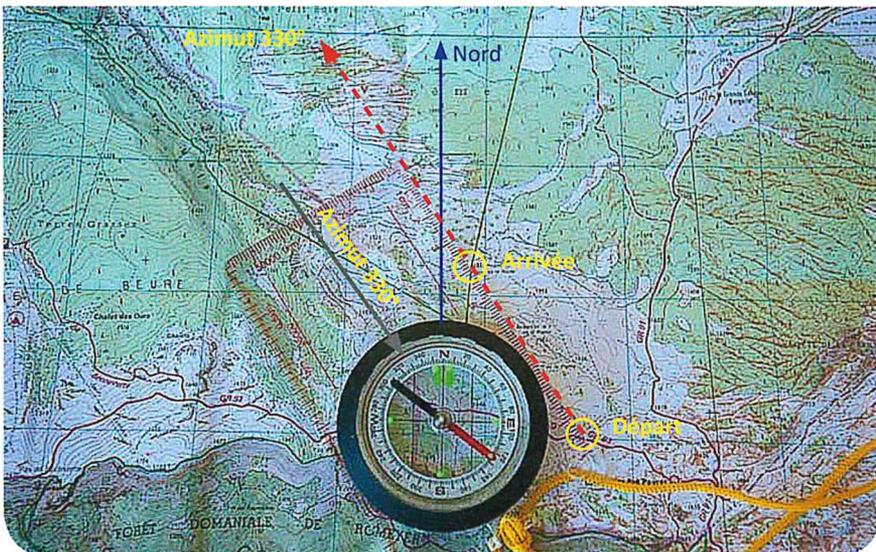
Nous ne nous sommes occupés de l'aiguille aimantée à aucun moment. Ce sont les méridiens tracés sur la carte qui nous donnent le nord géographique.

Reporter un azimut sur le terrain

On pivote sur place, boussole à l'horizontale, jusqu'à mettre en concordance la marque N du cadran, avec le nord de l'aiguille aimantée.

Attention de ne pas faire une erreur de 180° . On garde en tête que le Nord est à 0° et le Sud à 180° .

La flèche imprimée de la règle donne alors la direction à suivre.



Comment mener une marche à la boussole ?

Par visibilité réduite

Il suffit de viser un objet reconnaissable (arbre, pierre, angle d'un bâtiment, etc.) et de s'y rendre pour renouveler l'exercice jusqu'à l'objectif fixé.

Par très mauvaise visibilité

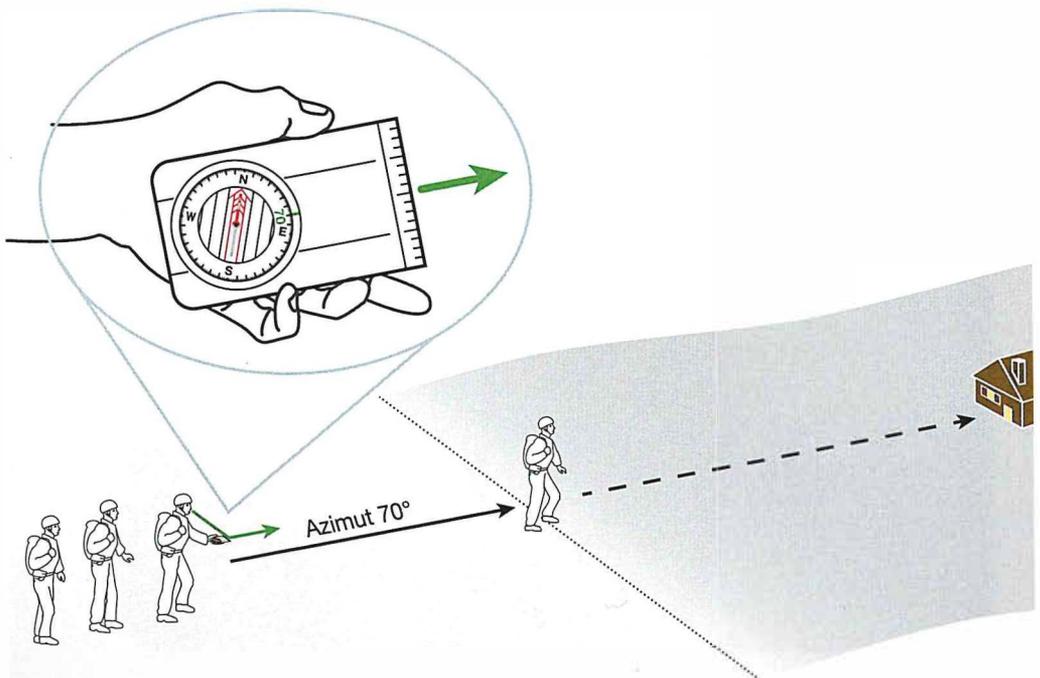
Il faut envoyer un membre du groupe, le « lièvre » en choisissant quelqu'un de calme et sachant déceler d'éventuels dangers.

▶ Celui qui mène le groupe fait une visée, le lièvre prend autant d'avance que lui permet la visibilité (parfois pas plus de 20 mètres). Le meneur guide le lièvre en lui disant d'aller plus à droite ou plus à gauche pour rester dans l'azimut.

▶ Lorsque le lièvre arrive en limite de visibilité, il attend le reste du groupe. Deux personnes habituées peuvent progresser ensemble à condition de ne pas se perdre de vue. On peut aussi utiliser deux lièvres pour gagner du temps.

▶ Afin de vérifier la justesse de la visée notamment dans des passages clés de la progression, le lièvre peut réaliser une contrevisée avec le même azimut moins 180° en direction du meneur.

En fonction des circonstances (vent, obscurité), il est utile d'utiliser une frontale ou un sifflet par personne avec un code du type : deux coups secs, plus à gauche, trois coups secs, plus à droite, un coup lent, c'est bon.

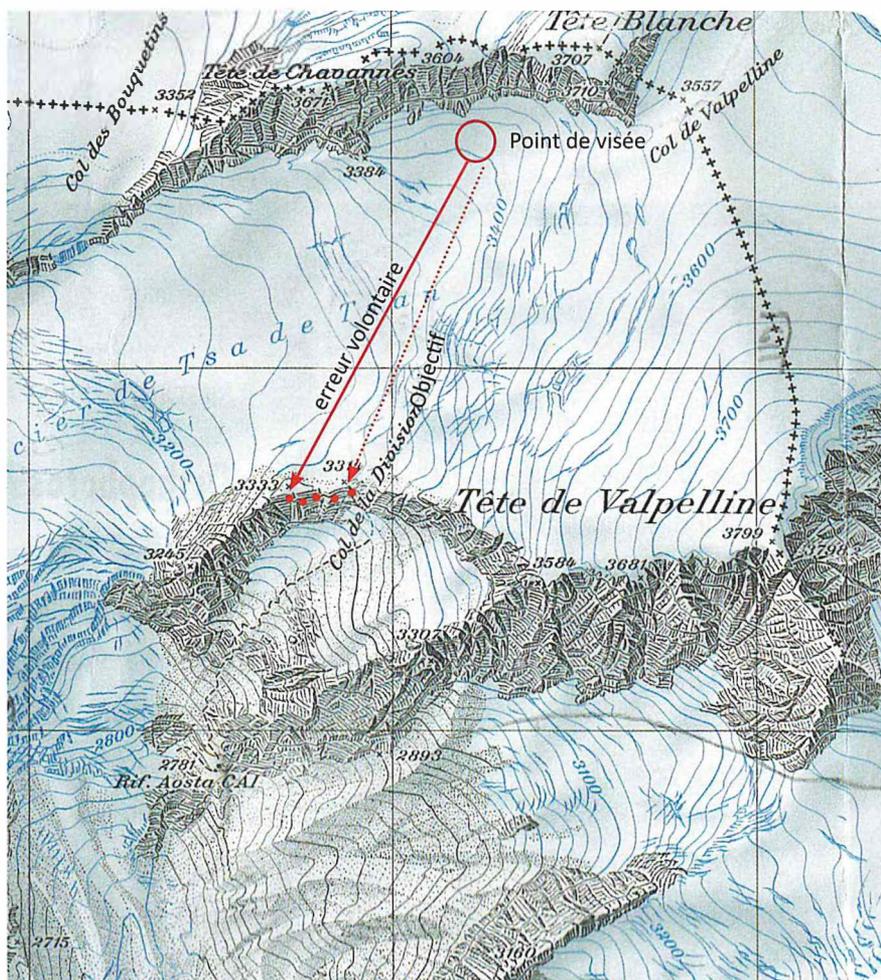


Comment être sûr de ne pas rater son objectif ?

Mieux vaut faire une erreur volontaire que de subir une erreur involontaire. On choisit par exemple d'aller plus à l'ouest, car on sait que l'on va nécessairement tomber sur une ligne de repère (ex. : barre rocheuse, lisière de forêt), que l'on pourra suivre ensuite jusqu'à l'objectif situé plus à l'est (voir schéma ci-dessous). Lorsque l'on est sûr de son altimètre, on vise la courbe de niveau, à gauche

ou à droite du point de repère où l'on souhaite parvenir. Une fois la bonne altitude atteinte, il ne reste plus qu'à suivre la courbe dans la direction opposée à notre erreur volontaire, pour tomber sur notre objectif.

Si le terrain le permet, il peut aussi être intéressant d'avancer à plusieurs de front et à vue les uns des autres, pour être sûr de ne pas rater le point recherché.

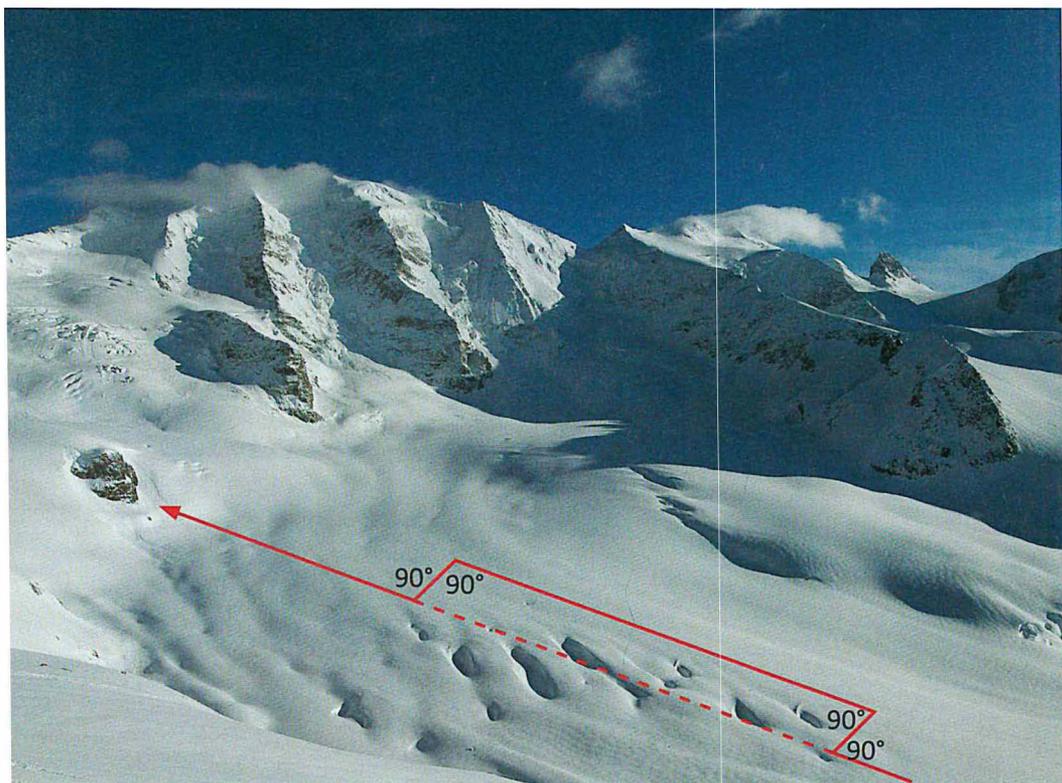


Comment contourner un obstacle ?

Crevasses, bosquets, cuvettes, nombreux sont les obstacles pouvant compliquer une marche dans l'axe d'un azimut. Le plus simple est de conserver son azimut en faisant contourner l'obstacle par le lièvre, qui revient ensuite se mettre dans le bon angle de marche, avant de guider à son tour le meneur.

Si la visibilité ne permet pas cette simple manœuvre, il faut faire un contournement en virant une fois à droite, puis deux fois à gauche, puis une fois à droite (ou l'inverse). On essaye de prendre un virage avec le même angle (90° étant le plus simple) et on compte les pas pour retrouver l'alignement initial.

Dans l'exemple ci-dessous, on a pris un azimut vers un rognon caractéristique au milieu du glacier, mais on doit éviter une zone de crevasse bien marquée. On la contourne par la droite, en comptant ses pas pour retrouver l'alignement.



Comment préparer une marche à la boussole ?

Il est préférable de se préparer soigneusement à l'abri en notant les différents azimuts et points de repère sur sa carte.

Avec une boussole

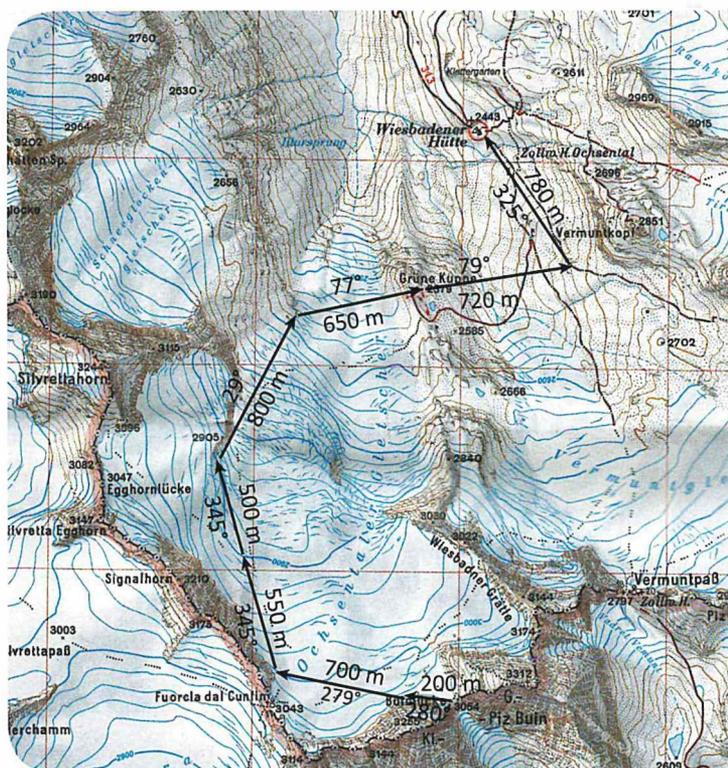
► Réaliser, à partir des méridiens, un quadrillage de la zone de navigation à l'aide de carreaux de deux centimètres de côté si ceux-ci n'existent pas sur la carte. Attention ! sur les cartes de nombreux pays, le quadrillage GPS n'indique pas le nord de la carte.

► Choisir des étapes courtes, pas plus de 800 mètres et des points de repère faciles à identifier.

► Autant que possible, on choisira des lignes de repère le long desquelles se situent les objectifs.

On les atteindra plus facilement grâce à la technique de l'erreur volontaire.

► S'efforcer de construire une route évitant les obstacles à contourner lors de la navigation (ex. : zone crevassée). Un détour dans une zone de progression sûre vaut mieux qu'une ligne droite au milieu d'un terrain miné. Par mauvaise visibilité, la meilleure route n'est pas toujours la plus directe.



Les objectifs visés sont faciles à identifier : rocher, col, dépression, courbe maîtresse.

Les GPS, ou les smartphones et leurs logiciels associés, apportent un complément de sécurité indéniable aux méthodes traditionnelles d'orientation : préparation de l'itinéraire, localisation précise par les secours en cas de besoin, repérage facilité en cas de mauvaise visibilité.

Malgré le fait que ces outils progressent constamment et constituent une aide précieuse, il est important de savoir conserver un esprit critique entre les indications données par le GPS et la réalité du terrain. Une bonne lecture de carte et l'usage de la boussole demeurent indispensables pour pallier d'éventuels dysfonctionnements du GPS ou identifier des dangers à risque. Enfin, posséder un GPS ne doit pas inciter à sortir volontairement dans de mauvaises conditions météo critiques. Certains dangers comme les avalanches ou les crues nécessitent une bonne visibilité pour être évités.

Naviguer avec un GPS

- 3.25. À quoi sert un GPS ?
- 3.26. GPS ou smartphone, que choisir ?
- 3.27. Quels critères pour choisir son GPS ?
- 3.28. Quelles sont les limites et la précision du GPS ?
- 3.29. Quel système de référence utiliser dans son GPS ?
- 3.30. Quel système de coordonnées utiliser dans son GPS ?
- 3.31. Comment relever des coordonnées sur la carte ?
- 3.32. Quelle est l'altitude transmise par un GPS ?
- 3.33. Quels sont les principaux modes d'utilisation du GPS ?
- 3.34. Quelles cartes pour son GPS ?
- 3.35. Pourquoi la carte papier est-elle toujours utile ?
- 3.36. Que vérifier avant d'utiliser son GPS ?
- 3.37. Quand utiliser Waypoint, Route, Trace ?
- 3.38. Qu'est-ce que la fonction TrackBack (Retour) ?
- 3.39. Quelle orientation du fond de carte choisir ?
- 3.40. Quelques fonctions utiles avec un petit écran
- 3.41. Fonction projeter, une solution pour les cartes non référencées

À quoi sert un GPS ?

Pour faciliter la compréhension, nous parlerons de GPS, bien que nous retrouvions la plupart des fonctionnalités de base sur les deux types d'appareils, smartphone ou récepteur GPS. Les principales différences sont décrites dans le tableau de la page suivante.

Le récepteur GPS vous positionne sur la terre via des coordonnées que l'on peut reporter pour se situer sur une carte papier quadrillée dans le même système.

A l'inverse, on peut relever sur la carte papier les coordonnées de sa destination, les rentrer ensuite dans le GPS qui indiquera la direction et la distance de sa position actuelle à son objectif.

Plus simplement, si vous disposez d'un fond de carte sur votre GPS, vous pouvez visualiser directement votre position sur l'écran.

D'une manière générale, le GPS permet de :

- visualiser sa position à l'écran,
- suivre un chemin sur la carte,
- enregistrer son parcours,
- suivre un tracé,
- aller à une destination.



Quelques modèles de GPS :
Garmin, TwoNav, Magellan.

GPS ou smartphone, que choisir ?

Si vous êtes déjà équipé d'un smartphone, si vous ne pratiquez pas une activité régulière dans des conditions extrêmes (sports de neige, VTT), si vous souhaitez limiter votre investissement, le choix d'une application GPS sur votre téléphone est justifié. Dans le cas contraire, le GPS répondra mieux à votre pratique.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Fiabilité, robustesse, autonomie • Lisibilité en plein soleil, étanchéité • Usages spécifiques : randonnée, support VTT • Fonctionnalités avancées, cartes intégrées 	<ul style="list-style-type: none"> • Onéreux : à partir de 200 € pour le GPS + 200 € par pays pour les fonds de carte à 1/25 000 • Complexité de chargement des cartes (nombre de téléchargements limités et verrouillés) • Champ de vision limité : petit écran en général
<ul style="list-style-type: none"> • Multifonction : téléphone, Internet, photo, GPS • Économique : à partir de 200 € pour un smartphone + 20 € par an en moyenne pour un choix de cartes actualisées de plus en plus important • Confort de lecture : grand écran et bonne définition • Meilleure réception en milieu urbain (AGPS, WAG) 	<ul style="list-style-type: none"> • Téléchargement des cartes pour une durée déterminée et sur des zones délimitées > bien charger toutes les dalles nécessaires avant la sortie pour pallier l'absence de réseau • Abonnement obligatoire pour accéder à certaines cartes précises et fonctionnalités. • Fragile (pluie, neige, températures extrêmes, vibrations, chocs) > investir dans une coque de protection ou un téléphone robuste • Autonomie plus faible > passer en mode avion et faire attention au froid qui décharge les batteries • Lisibilité difficile en plein soleil • Pas d'altimètre barométrique (uniquement altimètre GPS) ou de compas magnétique • L'hiver, l'usage d'un smartphone avec des gants est impossible.



Quels critères pour choisir son GPS ?

Il existe désormais de nombreux modèles sur le marché. Voici quelques conseils pour faire le bon choix.

► **Ergonomie** : l'utilisation doit être intuitive et facile. Le recours au guide utilisateur permet ensuite d'affiner votre appropriation de l'appareil.

► **Autonomie** : 10 heures effectives (les fabricants annoncent souvent davantage).

- Limiter la durée du **rétro-éclairage de l'écran** (temporisation) et son intensité, éviter les mises en route intempestive (verrouillage écran) ;

- **Batterie** : les recharger avant le départ, prendre des batteries de secours. Préférer les accumulateurs au lithium ou des piles rechargeables (NiMH), moins sensibles au froid que les piles alcalines.

► **Poids et dimensions** : un grand écran offre un meilleur confort de lecture, mais la consommation est plus importante et le produit plus lourd.

► **Sensibilité réception, rapidité d'acquisition du signal** : les puces récentes (Sirf III) captent même en sous-bois. Couplées avec le système Hotfix, elles permettent au GPS de calculer la position des satellites après la perte du signal et de retrouver plus vite les satellites dès la reprise du signal.

► **Étanchéité** : la plupart des modèles répond à la norme IPX7 (immersion 30 minutes à 1 m de profondeur).

► **Boussole électronique** : attention à l'information de la boussole électronique intégrée dans le GPS. Certaines ne fonctionnent pas à l'arrêt. Les dernières positions reçues sont utilisées pour calculer

le cap de vos déplacements, qui situent le nord par comparaison avec plusieurs positions successives dans le temps. Si vous vous arrêtez, cette référence ne sera plus fiable. A l'arrêt, seuls les GPS équipés d'un compas magnétique ne perdront pas le nord.

► **Capacité mémoire** : la mémoire interne du GPS est de 4 à 8 Go. Il est possible de rajouter une carte Micro SD (4 à 64 Go) pour stocker des fichiers de données (routes, traces, waypoints, de 0,01 à 0,5 Mo par fichier) et des fichiers de cartographie (de 0,5 à 4 Go pour un massif ou un pays). Prévoir une carte Micro SD de grande capacité pour télécharger par Internet la cartographie désirée au fil de vos périples et éviter ainsi de changer la carte SD à chaque sortie.

Applications GPS de randonnée pour smartphone :

Leur prix varie de quelques euros à quelques dizaines d'euros par an. Elles se différencient par leur ergonomie et leur approche commerciale.

Les critères de choix varient suivant l'utilisation. N'hésitez pas à tester les applications sur la période d'essai gratuite en vérifiant leur facilité d'utilisation et leurs capacités sur le terrain hors connexion.

Quelques applications GPS sur smartphone : AlpineQuest, Visorando, Orux IphiGénie, ViewRangerGPS, TwoNav, MyTrails, SityTrail ...

Quelles sont les limites et la précision du GPS ?

Le système américain GPS (Global Positioning System) se compose de 3 segments : le **spatial** avec 32 satellites à 20 200 km de la surface de la terre, répartis sur 6 orbites distinctes ; le **contrôle** qui détermine, à partir d'un réseau de stations au sol, les orbites des satellites et construit les signaux pour les transmettre aux **utilisateurs** sur leurs récepteurs GPS.

Les informations reçues par votre GPS :

Lorsque vous allumez votre GPS, il va charger les informations sur la constellation de satellites pendant plusieurs minutes avant d'être opérationnel :

► **l'Almanach**, les orbites de tous les satellites sur plusieurs mois,

► **l'Éphéméride**, l'orbite du satellite capté, qui est corrigée par une station au sol.

Pour chaque signal satellite reçu, il identifie le satellite, collecte l'heure du départ de l'émission, mémorise les coordonnées précises de l'orbite de ce satellite à cette heure d'émission, calcule le temps mis par le signal pour lui parvenir. Connaissant la vitesse du signal, il en déduit la distance qui les sépare.

Le système russe Glonass peut aussi être capté par les récepteurs. Dans un avenir proche d'autres le seront aussi : Galileo (Européen) et Compass (Chinois).

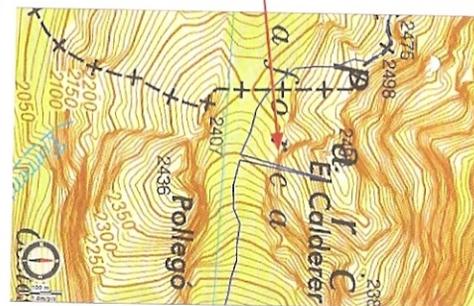
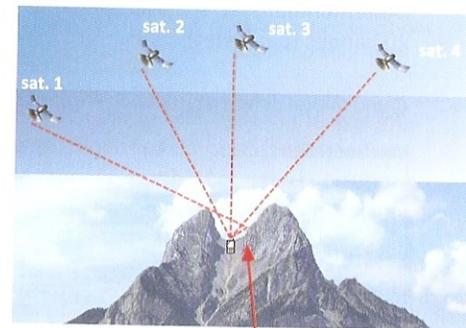
► **4 satellites sont nécessaires** pour une position en 3D (longitude, latitude et altitude). **Plus de 4 satellites augmentent** la précision de positionnement.

Le plus souvent, la précision horizontale est de l'ordre de 9 mètres et la précision verticale de l'ordre de 15 mètres. Cette précision, disponible gratuitement, est suffisante pour un usage en randonnée (environ un 1/2 mm sur une carte 1/25 000). Les signaux des satellites sont absorbés par certains matériaux (constructions bétons, feuilles des arbres, montagnes, rochers, métaux) et perturbés par la traversée de l'atmosphère, la présence d'obstacles.

On constate fréquemment que les traces enregistrées dans des gorges, près des parois sont imprécises (réduction du nombre de satellites visibles).

Problème d'échos (Brusque décalage)

Seuls les satellites 2 à 4 sont vus par le GPS qui cherche à capter tous les signaux possibles et pourra prendre un écho sur une paroi pour une émission directe (satellite n° 1), et donc donner des coordonnées erronées que l'on retrouvera sur la trace enregistrée en bleu.



Quel système de référence utiliser dans son GPS ?

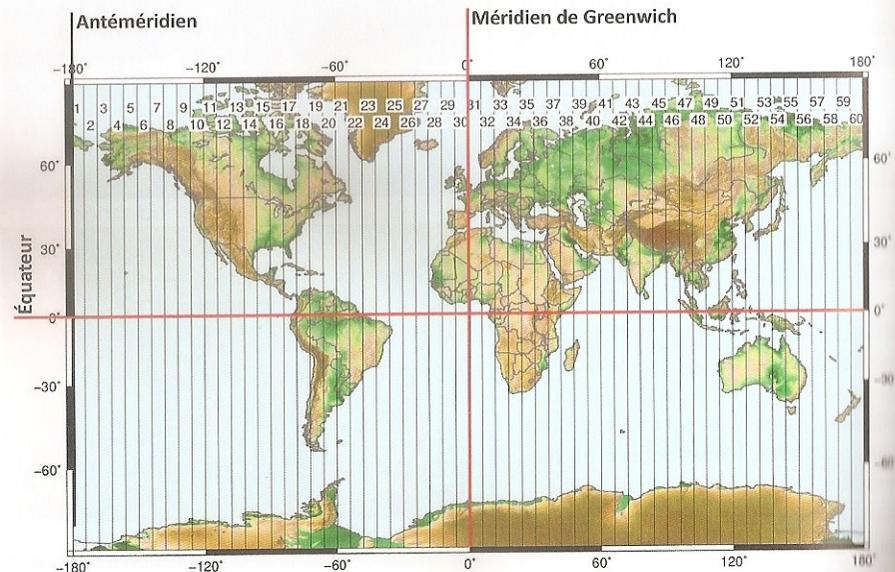
Il peut se définir par 3 composantes : un système de projection (exemple UTM), un système de coordonnées (exemple WGS84) et un ellipsoïde de référence («Altitude»). Il existe une multitude de systèmes de chaque composante. Savoir dans lequel est paramétré son GPS, savoir le modifier, le mettre en cohérence avec le référentiel de sa carte, est indispensable pour éviter des erreurs de positionnement.

L'écart entre deux systèmes pourtant proches, comme UTM international WGS84 et UTM européen ED50, est de 100 m vers l'est et de 200 m vers le nord. Les inverser pourrait être préjudiciable lors d'un appel aux secours, ou dans une utilisation avec un GPS sans cartographie.

Le système de Projection UTM (Universal Transverse Mercator) couplé au système de référence WGS84 s'impose comme une référence mondiale. Son système de coordonnées découpe la terre, longitudinalement en 60 fuseaux de 6° (numérotés de 1 à 60 vers l'est à partir de l'Antéméridien) et transversalement en 20 bandes (parallèles) de 8°.



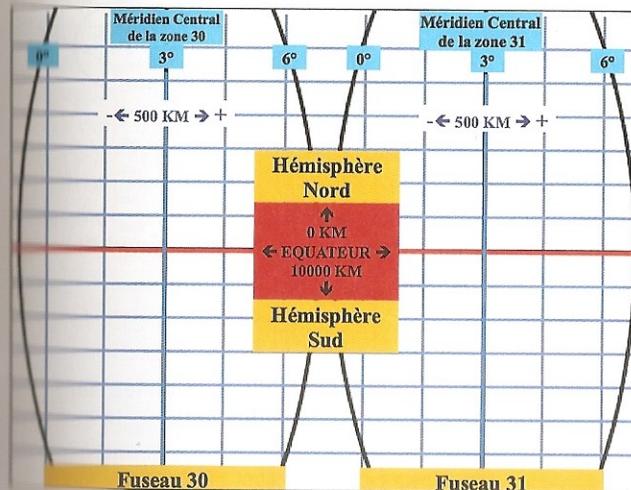
Quadrillage schématisé du Système UTM



Quel système de coordonnées utiliser dans son GPS ?

À l'intérieur d'une zone UTM, les coordonnées sont définies en mètres. Les fuseaux présentent une étendue de 6° en longitude pour limiter les déformations liées à la projection. La coordonnée est (Easting) est calculée par rapport au méridien central du fuseau qui reçoit la valeur 500 Km. La coordonnée nord (Northing) est mesurée en mètres par rapport à l'équateur, qui prend la valeur de référence 0 km pour l'hémisphère nord et 10 000 km pour l'hémisphère sud.

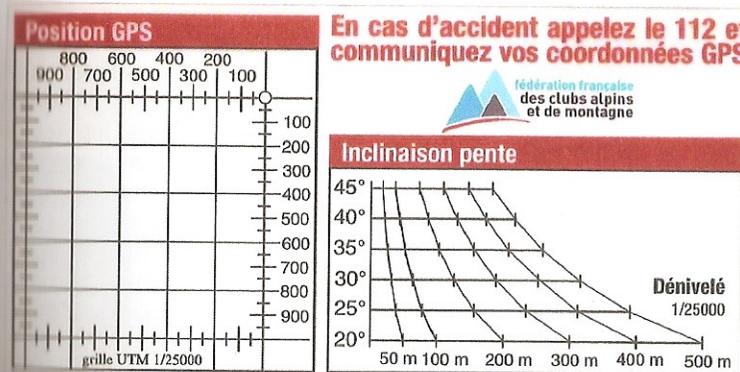
Coordonnées cartésiennes en unité métrique



Attention, il existe autant de positions identiques que de fuseaux que nous devons différencier en précisant le numéro de la zone concernée devant la coordonnée Nord.

Important : certaines cartes n'indiquent pas clairement le système utilisé. Aussi, il conviendra d'effectuer un contrôle sur le terrain en comparant les coordonnées

affichées par le GPS réglé sur le système de coordonnées supposées et la position lue sur la carte. Les deux positions doivent être confondues.



Un outil pratique pour mesurer directement des coordonnées en mètres dans une case UTM, sur la carte.

Comment relever des coordonnées sur la carte ?

Coordonnées sur la carte

1 – Relever dans la légende de la carte, les valeurs du système de référence utilisées. Par exemple pour la carte ci-contre, on note les données suivantes dans la légende :

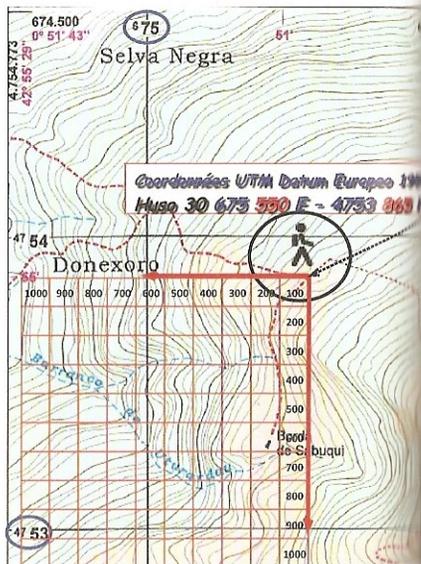
Fuseau 30 - Projection UTM - Ellipsoïde de Hayford. Méridien de référence Greenwich ; European Datum 1950.

2 – En déduire le fuseau UTM > 30

Le quadrillage UTM découpe la carte en carrés de 1km de côté. On recherche les coordonnées de notre position à l'intersection des sentiers au nord de la Borda de Sabuqui, qui se situe sur l'axe Nord entre le kilomètre 675 et 676 et sur l'axe Est entre le kilomètre 4753 et 4754.

Il reste à déterminer la position en mètres à l'intérieur de ce carré. Il existe sur certaines boussoles des grilles pour une lecture directe, sinon convertir selon l'échelle de la carte.

La mesure se fait depuis l'angle sud-ouest du carré, soit l'intersection de la ligne verticale 675 km avec la ligne horizontale 4753 km.



3 – Déterminer la coordonnée Nord

On se déplace horizontalement de **550 m** depuis la ligne 675 km, soit une valeur de **675 550 m**.

4 – Déterminer la coordonnée Est

On se déplace verticalement de **865 m** depuis la ligne 4753 km, soit une valeur de **4753 865 m**.

Coordonnées dans le GPS

► Report dans le GPS

On saisit les coordonnées préalablement relevées sur la carte dans son GPS, afin de s'y rendre.



► Relevé avec le GPS

On relève sa position avec le GPS, puis on la reporte sur la carte afin de se situer.



Quelle est l'altitude transmise par un GPS ?

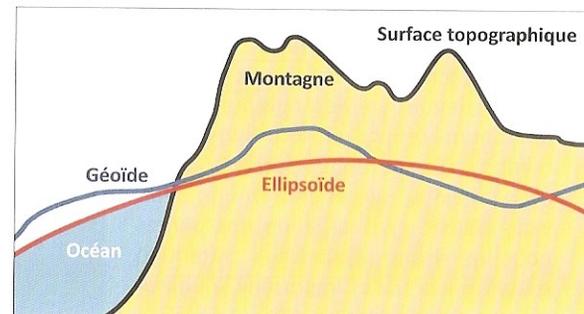
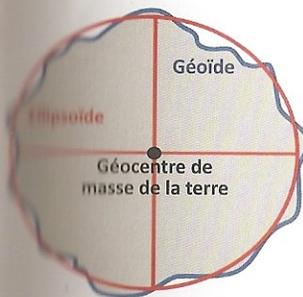
Ellipsoïde / Géoïde

Les systèmes de projection fournissent une représentation plane de la surface terrestre. Pour compléter le système géodésique (système de coordonnées), il faudra une information sur l'axe vertical : l'altitude.

L'altitude d'un point est égale à son élévation verticale par rapport à un niveau de référence (Géoïde). Le Géoïde est une surface liée au champ de pesanteur qui coïncide à peu près avec le niveau moyen des océans et se prolonge sous les continents.

Mais le Géoïde est une surface difforme, à laquelle on ne saurait appliquer des relations mathématiques.

Aussi, sa forme étant proche de celle d'un ellipsoïde, c'est la figure géométrique qui va être utilisée. Le GPS calcule d'abord une composante verticale référencée à l'ellipsoïde : la hauteur ellipsoïde. Cette grandeur est ensuite transformée en altitude à l'aide d'un modèle de géoïde intégré au récepteur GPS.



Altimètre

Le GPS calcule une altitude déterminée par rapport à ce niveau de référence (ellipsoïde) qui est fiable à quelques mètres, sous réserve d'une bonne réception (5 à 6 satellites).

Les modèles munis d'un capteur de pression (altimètre barométrique) et recalés régulièrement sur des altitudes connues, permettront de disposer d'une valeur, même par mauvaise réception.



Quels sont les principaux modes d'utilisation du GPS ?

Les GPS proposent de plus en plus de fonctionnalités dont toutes ne sont pas indispensables. Certaines fonctionnalités peu utiles augmentent la consommation, réduisent l'autonomie, alourdissent l'appareil et compliquent son utilisation.

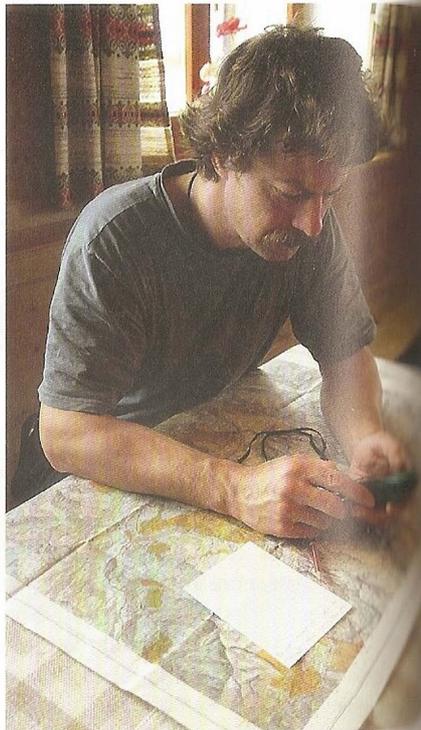
Les 3 modes essentiels :

► **Visualisation** : suivre sa position sur le fond de carte de l'appareil pour se situer à tout moment sur la carte.

► **Avancé** : suivre sa position par rapport à un itinéraire entré au préalable dans l'appareil.

Une grande majorité d'utilisateurs de GPS sécurise la phase sur le terrain par une **préparation d'itinéraire** créé sur le GPS, à l'écran de l'ordinateur, ou téléchargé depuis un des nombreux sites Internet qui proposent, souvent gratuitement, l'accès aux fonds de carte 1/25 000 avec les outils nécessaires (zoom, dénivelé, distance, visualisation des pentes pour le risque avalanche). Attention toutefois aux traces importées, à utiliser avec prudence, elles ne sont pas toujours fiables.

La **restitution des informations enregistrées** durant la course est aussi très appréciée des utilisateurs (traces avec profils, dénivelé, distance...). Ces informations pourront être exportées par ailleurs vers des sites internet de partage, pour être à leur tour importées par d'autres utilisateurs. Exemples de sites Internet : TraceGPS, Camptocamp, Wikiloc, Visorando, Openrunner, etc.



► **Navigation** : suivre un itinéraire entré au préalable ou identifié par l'appareil (sentier, GR, chemin...) via les indications de navigation sonores ou visuelles (direction, distance) du GPS.

Quelles cartes pour son GPS ?

Les premières générations de GPS ne possédaient pas de fond de carte. Quand les premières cartes numériques sont apparues, d'abord très simples, elles sont devenues de plus en plus précises : elles sont désormais détaillées et interactives (vectorielles). Il est aussi possible de créer ses propres cartes numérisées avec des logiciels de cartographie, en numérisant les cartes papiers, puis en calibrant l'image obtenue (géoréférencement). Aujourd'hui il existe essentiellement deux types de cartes, matricielles et vectorielles.

► **La carte matricielle** : elle offre l'avantage d'être détaillée et strictement fidèle à la carte papier, mais difficile à visualiser (lentement), via un câble USB de votre GPS à l'ordinateur. Installez les fonds de cartes sur l'ordinateur ou lisez-les directement sur la carte Micro SD via l'adaptateur.

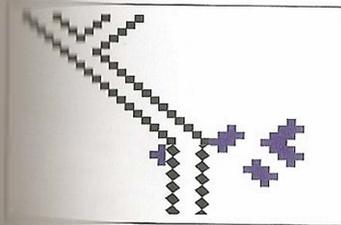


Image numérique (bitmap, raster) obtenue par numérisation (pixels) à partir de la carte papier géo-référencée.



Carte matricielle : plus de détails, moins de zoom

► **La carte vectorielle** : elle permet de faire des recherches, de naviguer sur les sentiers existants (comme un GPS de véhicule), tout en restant nette en zoomant. On peut filtrer les informations que l'on veut voir apparaître, ou ajuster la taille des objets pour améliorer la lecture.

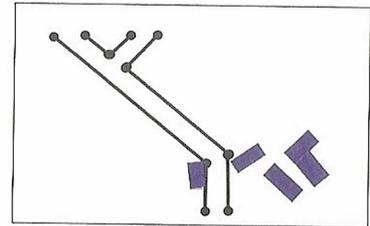
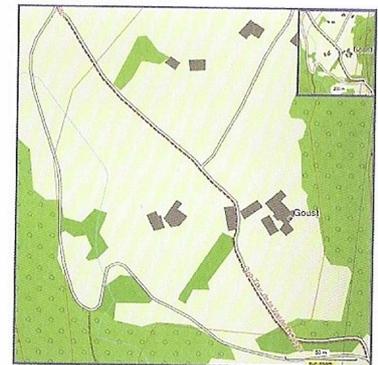


Image numérique composée d'objets définis par des points géo-référencés successifs (vecteurs), donnant leur forme.

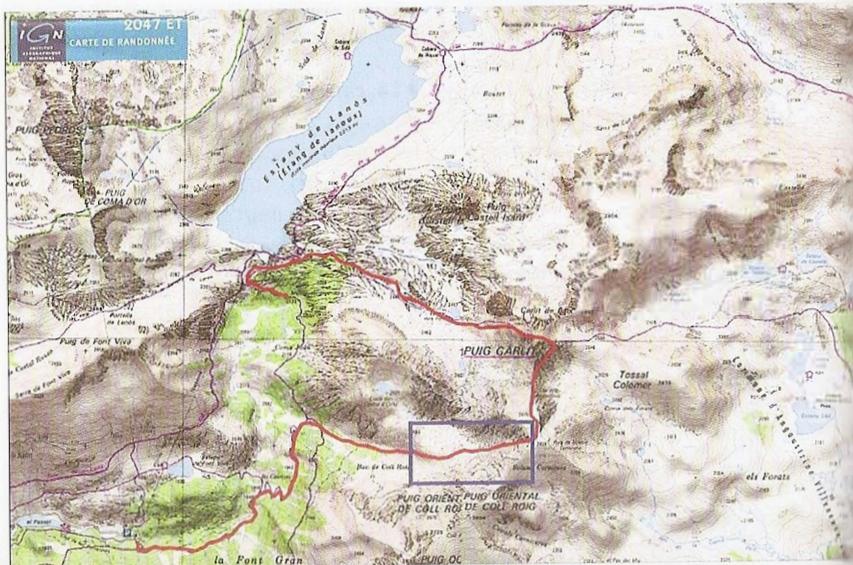


Carte vectorielle : moins de détail, plus de zoom

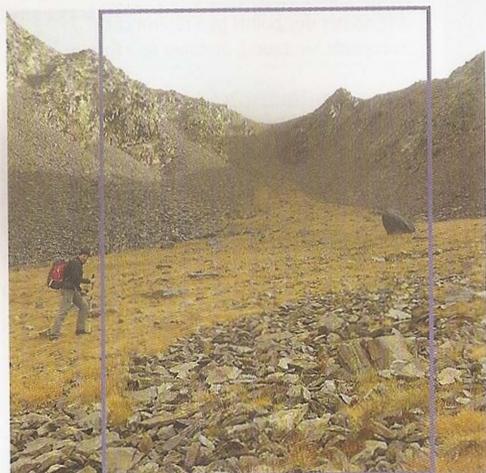
Pourquoi la carte papier est-elle toujours utile ?

Il est utile de disposer de la vue générale du parcours GPS sur papier pour compléter le suivi local de l'itinéraire sur l'écran du GPS qui ne permet pas d'avoir une vue d'ensemble. Se munir de la carte papier, si possible identique à la carte numérisée, sur laquelle on aura matérialisé l'itinéraire pour faciliter le passage de l'une à l'autre.

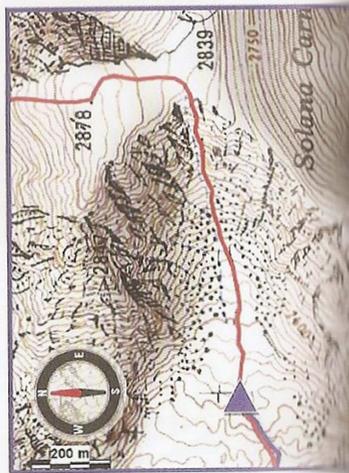
3 vues de l'itinéraire : sur la carte, sur le terrain et sur l'écran GPS



Carte papier



Sur le terrain

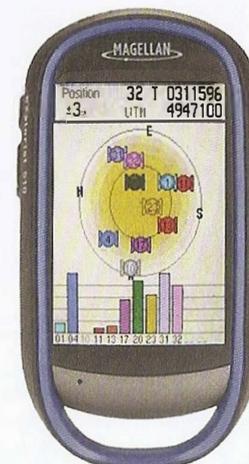


Écran GPS

Que vérifier avant d'utiliser son GPS ?

Plusieurs contrôles sont nécessaires pour s'assurer que le GPS est opérationnel.

- ▷ **Niveau de batterie** : le GPS doit être chargé à 100%.
- ▷ **Réception satellites** : vérifiez le nombre de satellites captés (4 au minimum).



▷ Contrôler sa position :

Visualisez sur le fond de carte du GPS que la position coïncide avec un lieu facilement identifiable, comme le parking au départ de la randonnée.

On peut aussi vérifier la cohérence entre les coordonnées du parking relevées sur la carte et les coordonnées relevées par le GPS au moment du départ.

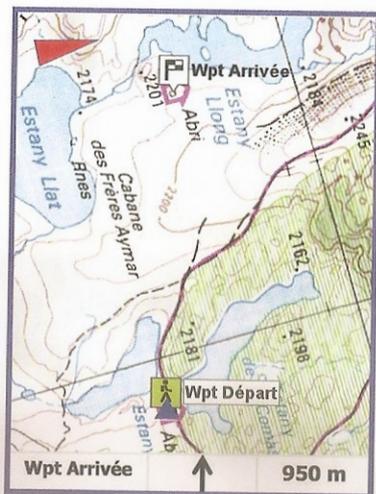


Quand utiliser Waypoint, Route, Trace ?

On peut utiliser simplement le GPS en visualisant ses déplacements directement sur son fond de carte. Cependant, on dispose aussi de 3 types de jalonnement pour baliser ses itinéraires lors de la préparation : waypoint (Wpt), route (Rte), trace (Trk) qui fourniront des points de repère, une fois sur le terrain.

On peut se contenter de suivre ses déplacements sur l'écran du GPS en s'aidant de la visualisation de la carte et des repères affichés : waypoint, route, trace.

Il est aussi possible d'utiliser le mode navigation qui s'apparente à l'utilisation de son GPS de véhicule, surtout avec les cartes vectorielles, car les sentiers sont reconnus comme les routes. Sinon ce sera à l'aide d'une indication de **direction** et de **distance**.



Fonction Go To (aller vers, rallier) :

Il s'agit d'une navigation vers un Waypoint sélectionné via un trajet direct (azimut et distance directe). On peut programmer une alarme de proximité dès que l'on approche à une certaine distance (ou temps) du Wpt. Elle sera calculée par notre GPS à partir de notre vitesse de progression.

WAYPOINT



Waypoint (Wpt) : ce point de passage (ou de destination, ou POI : Point Of Interest) correspond à un point caractéristique sur la carte papier, qui est identifié (Icône et Nom) et repéré (Coordonnées) sur la carte du GPS. Les « identifier » par un nom et / ou un icône dédié permet d'en faciliter l'identification car ils sont créés par incrémentation WPT001 > WPT002, etc. Pour le rejoindre, zoomer pour voir à la fois sa position, le Waypoint visé et l'échelle afin d'évaluer la distance.

Avantage du Waypoint : c'est le système le plus répandu, utilisable par tous les modèles et en programmation sur le terrain.

ROUTE (ITINERAIRE)

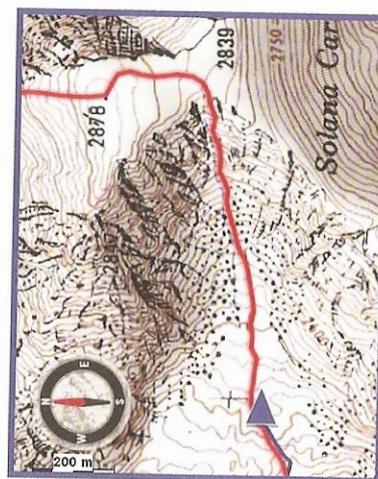


Route (Rte) : il s'agit d'une suite de waypoints successifs, jalonnant le parcours prévu. L'itinéraire se déroule sous la forme d'une succession de droites. Le GPS indique la distance et la direction du prochain Waypoint. L'arrivée finale sur chaque Wpt entraîne le basculement automatique sur le Wpt suivant. (Attention trop de Wpt rapprochés incombrent l'écran).

Avantage de la route : elle met en évidence les points particuliers du parcours, tout en laissant libre la navigation entre chaque point, en fonction de la réalité du terrain.



TRACE



Trace (Trk) : enregistrement automatique par l'appareil à intervalle de temps défini (30 secondes en général) d'une succession de positions. Chaque détail de l'itinéraire est donc enregistré. Une trace comprend beaucoup de points. On peut suivre une trace directement sur l'écran graphique ou en mode navigation. On peut composer artificiellement une trace sur ordinateur.

Elle apparaît sous la forme d'une ligne continue représentant exactement le parcours prévu. Elle diffère de la « route » par le fait que chaque point n'a ni icône ni nom associé.

Avantages de la trace : elle est adaptée pour les itinéraires complexes (terrain accidenté) ou pour éviter les pentes raides. Tous les itinéraires sur Internet sont des traces.

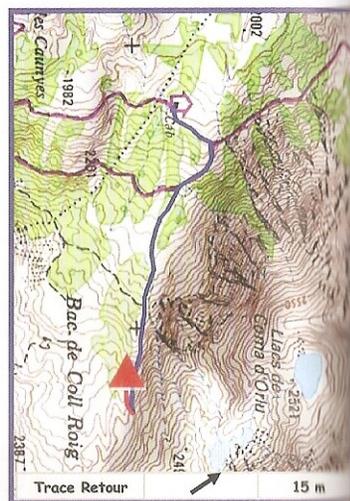
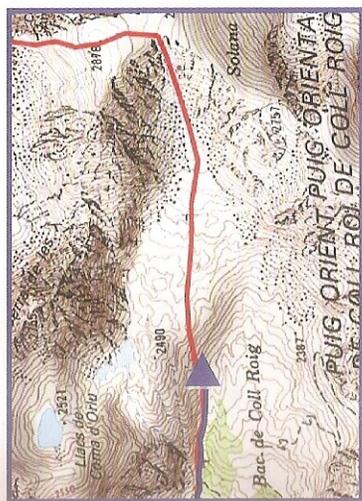
Qu'est-ce que la fonction TrackBack (Retour) ?

Cette fonction de sécurité permet de revenir exactement par le chemin suivi à l'aller, en cas d'imprévu ou de mauvais temps. Elle est activée de façon volontaire ou automatiquement par paramétrage (vérifiez que cette fonction soit activée par défaut). Le GPS enregistre le trajet en cours en mémorisant la position à intervalles réguliers de façon à constituer une trace.

Deux possibilités :

► Suivre en sens inverse la trace enregistrée à l'aller, en recalant sa position sur la trace par simple lecture de la carte du GPS orientée selon le terrain. (Effacer toutes les traces autres que celle de l'aller pour éviter toute confusion).

► Utiliser pour le retour la fonction Trackback, qui va inverser la trace de l'aller. Le GPS va donner le cap à suivre pour retrouver cette trace et revenir sur ses pas.



— Trace en cours
— Trace programmée à suivre

— Trace en cours
— Trace enregistrée à l'aller et à suivre

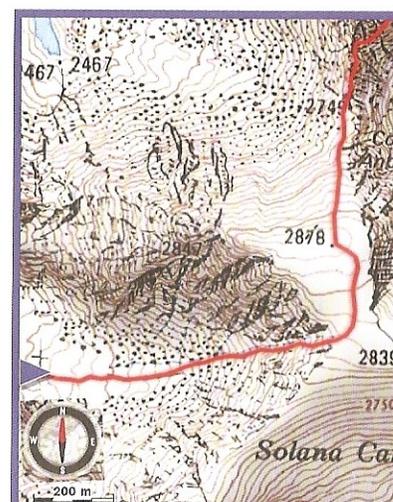
Quelle orientation du fond de carte choisir ?

► Orientation fond de carte GPS avec le terrain :

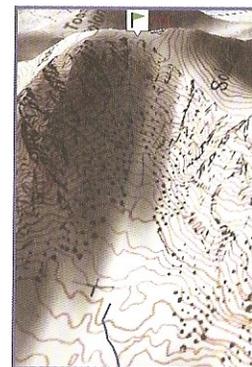
Grâce à la boussole interne du GPS, la carte s'oriente exactement comme le terrain. Cette navigation est intuitive, la carte se positionne automatiquement dans le sens du terrain qui nous fait face. De plus, la forme allongée des GPS permet de voir plus de carte dans la direction souhaitée.

► Orientation nord fixe en haut de l'écran :

La carte conserve une orientation fixe, avec le nord en haut de l'écran. Ceci peut compliquer la navigation, puisqu'il faudra à chaque lecture de carte faire l'effort d'orienter mentalement la carte vis-à-vis du terrain. Cette option est préférable pour créer des jalons (waypoint, route, trace) directement sur son GPS, car le fond de carte du GPS reste stable et conforme aux habitudes de lecture de la carte papier.



Carte 2D



Carte 3D, pour bien visualiser le relief

Quelques fonctions utiles avec un petit écran

► **Zoom** : compte tenu de la petite dimension de l'écran du GPS, il est important de pouvoir facilement alterner zoomer pour voir les détails et dézoomer pour avoir une meilleure vue d'ensemble à compléter avec la carte papier.

► **Déplacer et recentrer le fond de carte** : en fonctionnement normal, le fond de carte du GPS se positionne automati-

quement sur notre position afin qu'elle soit visible sur l'écran. Si l'on désire voir au-delà de la zone affichée, sans changer l'échelle, on peut déplacer la carte, avec le «joystick» ou l'écran tactile.

Le retour au fonctionnement normal «carte centrée» se fera par une manipulation spécifique ou au bout d'une temporisation réglable.



► **Identification d'un sommet avec le GPS** : il peut être utile d'identifier visuellement un sommet ou un col lorsque le relief ne fait pas apparaître de caractéristique particulière.

Sur la carte du GPS, créer un waypoint au niveau du point que l'on souhaite identifier puis le viser avec le curseur allongé (option), et relever la valeur de l'azimut. Reporter cet azimut sur votre boussole et viser le point.

Fonction projeter, une solution pour les cartes non référencées

Pour des cartes anciennes ou étrangères, non quadrillées, ou dont le système de coordonnées n'est pas connu, la fonction «projeter» va permettre, à partir d'un seul point dont les références sont connues dans un système, de déterminer les coordonnées d'autres points de la carte dans ce même système.

Trouver les coordonnées UTM d'un refuge :



1. Enregistrez un point connu (référence) sur votre GPS.

2. Mesurez sur la carte la distance et l'azimut entre ce point et un point identifié sur la carte papier non référencé.

3. Projetez ce point en entrant la distance et l'azimut relevé sur la carte.

4. Vous venez de créer et de référencer un nouveau point sur votre carte.

5. Contrôlez le géoréférencement en passant sur un point suffisamment éloigné des 2 points utilisés et identifiable sans ambiguïté, pour vérifier les coordonnées obtenues.

3





Conduite de groupe

La montagne et la falaise révèlent nos caractères. Le vide qui se creuse sous les pieds, l'effort dans l'air froid et léger de l'altitude, la beauté d'un paysage sont source d'émotions puissantes et parfois contradictoires. Elles modifient nos comportements et nos rapports aux autres. Encadrer un groupe en sécurité dans ces milieux à risques exige une bonne connaissance de soi et quelques notions de base sur les comportements humains. Ce chapitre offre aussi une méthode pour préparer sa sortie et l'évaluer au cours de la journée. Conçus pour l'alpinisme, ces outils peuvent être utilisés par les accompagnateurs de randonnée ou les initiateurs escalade.

1. La gestion du groupe

p.73

2. La prise de décision

p.77

B

Pour encadrer dans de bonnes conditions, il faut créer une dynamique de groupe positive et s'imposer naturellement comme meneur. Tout se joue dès la rencontre des participants et les premières heures d'échanges. Ce chapitre évitera à l'encadrant débutant les erreurs les plus courantes.

1.1. Comment prendre son groupe en main ?

1.2. Quels sont les phénomènes de groupe les plus courants ?



Comment prendre son groupe en main ?

Les qualités et la conduite de l'encadrant sont décisives.

Qualités de l'encadrant

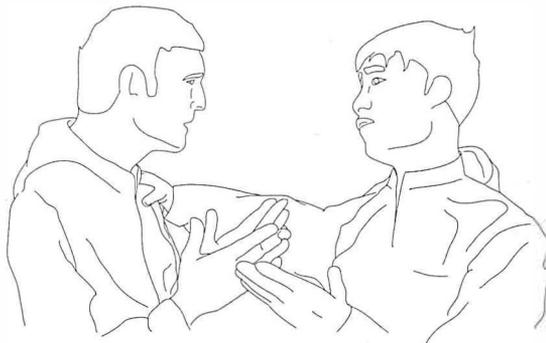
- ▮ Il a le souci constant de la sécurité.
- ▮ Il possède l'esprit d'équipe : enthousiasme, générosité.
- ▮ Il est écocitoyen : il connaît et fait connaître la spécificité, les cycles et la fragilité du milieu de la pratique.
- ▮ Il possède une marge technique, physique et psychique par rapport au niveau de la course ou de la randonnée.
- ▮ Il est à l'écoute du groupe.
- ▮ Il sait capter l'attention et détendre l'atmosphère.

Code de conduite de l'encadrant

- ▮ Il évalue les capacités des participants.
- ▮ Il s'informe et informe sur l'itinéraire et l'équipement nécessaire.
- ▮ Il met le participant en situation d'acteur.
- ▮ Il écoute, conseille et rassure les participants.
- ▮ Il adapte la progression à l'évolution du milieu et à l'état des participants. Il explique ses choix.
- ▮ Il déclenche une opération de secours si nécessaire.
- ▮ Il fait un bilan et en déduit les enseignements en demeurant ouvert à la critique.

Bien débiter avec un groupe

- Se présenter.
- Laisser chacun se présenter puis exprimer ses motivations et ses désirs. Ils seront plus faciles à satisfaire par l'encadrant s'ils sont exprimés dès le départ. Un recadrage est peut-être nécessaire si certaines motivations ne correspondent pas à la nature du stage ou du séjour.
- Retenir le nom de tous les participants.
- Fixer les règles de base en vigueur dans le groupe. Exemple « on s'adapte au rythme du plus faible », « on part ensemble, on rentre ensemble », etc.
- Ne pas hésiter à confier des tâches aux éléments les plus volontaires ou expérimentés afin de les impliquer davantage.
- Intervenir avec tact, mais fermement en cas de comportement déloyal ou de non-respect des consignes de sécurité.



Quels sont les phénomènes de groupe les plus courants ?

Un groupe réagit comme un être autonome. Le profil d'un groupe est influencé par les personnes ayant le plus de charisme, d'autorité ou les plus sûres d'elles. Il y a des profils de groupe prudent et de groupe téméraire. Bien que membre du groupe et influençable comme les autres, l'encadrant doit mesurer très vite à quel profil il est confronté pour le subir le moins possible. Il est nécessaire de connaître les phénomènes de groupe les plus typiques.

► Le faux sentiment de sécurité : plus un groupe est grand, plus l'individu se sent en sécurité. L'addition de compétences et d'énergies donne une illusion de puissance. En outre, dans les grands groupes, supérieurs à quatre personnes, la responsabilité se dilue. L'encadrant ne doit pas se faire influencer par ce faux sentiment de sécurité et garder à l'esprit qu'il ne peut déléguer certaines responsabilités.

► Pas de responsabilités clairement définies : ce phénomène est fréquent quand plusieurs encadrants ou des personnes de niveaux équivalents évoluent dans un même groupe. Personne n'assume pleinement les décisions. Chacun se repose sur l'expertise de l'autre. Les décisions sont vagues ou pas argumentées. La conduite de course est erratique et peut aboutir à un scénario d'accident.

► La pression du groupe : elle varie selon les motivations des individus composant le groupe. Il est difficile d'y échapper. Écouter dès le début les désirs de chacun permet de comprendre le profil de son groupe et d'évaluer la pression pesant sur ses épaules (« nos copains ont fait le sommet la semaine dernière », « on sort toujours quel que soit le temps », etc.). Il faut tenter de s'en affranchir lors des prises de décision.

► La bonne ambiance obligatoire : un groupe cherche naturellement à conserver une bonne ambiance. Certaines décisions peuvent compromettre une ambiance agréable. L'encadrant doit résister à cette pression et savoir prendre des décisions impopulaires, si elles assurent la sécurité du groupe.



Prendre de bonnes décisions engageant la sécurité d'un groupe n'est pas toujours facile, surtout si celles-ci sont impopulaires. Afin d'y parvenir, il faut réunir les bonnes conditions pour être en mesure de décider correctement.

- 2.1. Comment prendre les bonnes décisions ?
- 2.2. Quels sont les critères à prendre en compte pour planifier un itinéraire ?
- 2.3. Comment choisir un itinéraire en réduisant les risques ?
- 2.4. Comment évaluer les risques pendant la sortie ?
- 2.5. Pourquoi évaluer sa sortie en fin de journée ?

Comment prendre les bonnes décisions ?

- ▶ Avoir planifié sa sortie au refuge ou à la maison. (Voir page 80 : Comment choisir un itinéraire en réduisant les risques ?).
- ▶ Être clairement identifié comme le responsable du groupe.
- ▶ Être libre de décider de manière rationnelle (« est-ce que la pression du groupe modifie ma perception ? » « est-ce que je cherche à séduire quelqu'un ? »).
- ▶ La prise de décision doit être précédée d'une période d'évaluation de la situation. Il faut prendre le temps nécessaire au recueil d'informations puis à la réflexion avant de décider. Mélanger décision et évaluation conduit souvent à de mauvais choix.
- ▶ Pour échapper à la pression du groupe, ne pas hésiter à s'en éloigner physiquement au moment de la décision. Il est difficile de décider sereinement quand tous les regards sont braqués sur vous.
- ▶ Justifier sa décision en l'argumentant devant le groupe. Se mettre en situation d'écoute de possibles invraisemblances dans son raisonnement.
- ▶ Une décision argumentée est mieux acceptée par le groupe, surtout si elle est impopulaire. Une conduite autoritaire révèle un manque de confiance en soi.
- ▶ Écouter parler son ventre. L'estomac noué chez une personne expérimentée révèle une situation dangereuse. Notre inconscient a perçu des signes de danger. Il nous informe en urgence !
- ▶ Être convaincu de sa décision permet de la faire accepter aux autres.

Quels sont les critères à prendre en compte pour planifier un itinéraire ?

Le rôle de l'encadrant est d'évaluer les conditions de réalisation de la sortie (ascension, journée de trek, séance d'escalade, etc.) en fonction de :

► La difficulté de l'itinéraire : niveau technique de la course, état de la montagne, connaissance ou non de l'itinéraire par l'encadrant, etc.

► Les capacités des participants : expérience, entraînement, acclimatation, équipement, etc.

► La manifestation des dangers naturels : chutes de pierre ou de glace, coulée de neige, mauvaise météo, etc.

C'est en appréciant ces différentes composantes que l'encadrant se met en mesure de choisir un itinéraire adapté, prévoir des pauses pour prendre des décisions (« on continue » ou « on renonce »), envisager des alternatives.

Une fois la course engagée, la retraite n'est pas toujours la solution la plus facile. Le choix initial de l'itinéraire est donc particulièrement important. Il se décide au plus tard la veille, à la maison ou au refuge.

Comment choisir un itinéraire en réduisant les risques ?

Cet outil d'aide à la décision permet à l'encadrant de rationaliser son choix d'itinéraire. Selon l'évaluation qu'il donnera à chacun de ces critères, l'organisateur sera en mesure de vérifier si le choix de la sortie est adapté aux capacités du groupe ou s'il doit renoncer au projet initial pour un itinéraire plus adapté.

Préparation		Très favorable ++	Favorable + -	Défavorable - -	++	+ -	--
ITINÉRAIRE	Conditions	Bonnes sur tout l'itinéraire	Bonnes dans les passages difficiles	Délicates			
	Informations	Très fiables	Fiables	Peu fiables, inexistantes, contradictoires			
	Engagement	Faible (échappatoires)	Limité (descente facile, demi-tour simple)	Important (demi-tour complexe)			
	Reconnaissance	Itinéraire parcouru plusieurs fois par l'encadrant	Itinéraire parcouru une fois par l'encadrant	Itinéraire jamais parcouru par l'encadrant			
DANGERS NATURELS	Météo	Très stable	Bonne, mais tendance à l'instabilité	Perturbation annoncée ou risque d'orage dès la mi-journée 			
	Exposition	Très peu de dangers objectifs	Exposé par mauvaises conditions	Exposition permanente sur une partie de l'itinéraire (séracs)			
GROUPE	Autonomie	Tous autonomes	Plus de la moitié des participants est autonome	les 2/3 ne sont pas autonomes + compagnons inconnus			
	Entraînement	Bon en altitude	Bon en plaine	Pas d'entraînement régulier			
	Marge technique de l'encadrant	Grande (Ex. niv 6b pour course 5+)	Correcte (Ex. niv 6a pour course 5+)	Juste au niveau de la course			
RÉSULTAT DE L'ESTIMATION DU RISQUE =							

Mettre une croix par ligne, si possible dans une case, ou entre deux cases en cas d'hésitations. S'il est impossible de renseigner un critère, laisser la case vide. L'objectif est de savoir dans quelle dominante de couleur on se situe. L'estimation finale n'est pas une moyenne arithmétique, mais une moyenne visuelle. La case rouge signalée avec le symbole  alerte l'encadrant sur un danger qui, à lui seul, peut faire basculer toute l'estimation dans la dominante rouge. Si on sélectionne cette case, la dominante est automatiquement en rouge quelque soit l'évaluation des autres critères.

Dominante très favorable : le choix de la course est bon. Les risques sont réduits. Valider ses choix pendant la course. Prévoir un objectif de repli en cas de besoin.

Dominante favorable : le choix de la course est bon, mais la mauvaise évaluation d'un critère doit entraîner une remise en question rapide de son choix. Prévoir des points de décisions (« on continue », « on rebrousse chemin »). Prévoir un objectif de repli moins ambitieux.

Dominante défavorable : niveau de risque élevé, il faut choisir un autre objectif.

Comment évaluer les risques pendant la sortie ?

Ce tableau doit aider l'encadrant à porter un regard lucide sur le déroulement de sa sortie. Il lui permet aussi de motiver ses décisions notamment en cas de renoncement ou de changement d'objectif. Profiter des pauses pour procéder à l'analyse de la course à l'aide de cette grille que l'on aura pris soin de plastifier.

Conduite		Très favorable ++	Favorable +-	Défavorable --	++	+-	--
ITINÉRAIRE	Conditions	Aussi favorables que prévu	Proches des prévisions	Passages délicats imprévus			
	Fréquentation	Pas de cordées gênants la progression	Peu ou pas de cordées	Encombrement sur l'itinéraire			
	Équipement	Complet	Possibilité de prêt de matériel au sein du groupe	Perte de matériel gênant la progression			
DANGERS NATURELS	Météo	Pas de signes précurseurs de mauvais temps	Quelques signes de détérioration	Dégradation en cours ou imminente			
	Exposition	Pas de coulées de neige, ni de chutes de pierres aux alentours	Chutes de pierres ou coulées de neige loin de l'itinéraire	Chutes de pierres ou coulées de neige dans l'itinéraire			
GROUPE	Allure	Plus rapide que prévu	Conforme à la prévision	Plus lente que prévu			
	Technique	Sûre	Manque d'aisance, mais compatible avec l'horaire	Plusieurs défauts d'assurance constatés			
	Cohésion	Groupe soudé, ambiance excellente	Bonne ambiance malgré quelques participants anxieux	Divergences sur la stratégie, mésentente marquée			
	Communication	Participants à portée de voix et de vue	Participants à vue	Perte de contact			
RÉSULTAT DE L'ESTIMATION DU RISQUE =							

Mettre une croix par ligne, si possible dans une case, ou entre deux cases en cas d'hésitations. S'il est impossible de renseigner un critère, laisser la case vide. L'objectif est de savoir dans quelle dominante de couleur on se situe. L'estimation finale ne sera pas une moyenne arithmétique, mais une moyenne visuelle. Les cases rouges signalées avec le symbole alertent l'encadrant sur un danger qui, à lui seul, peut faire basculer toute l'estimation dans la dominante rouge. Si on sélectionne une seule de ces deux cases, la dominante est automatiquement rouge quelque soit l'évaluation des autres critères.

Dominante très favorable : la course se déroule bien. Rester vigilant notamment dans la descente ou sur les zones exposées (glaciers, sentiers aériens).

Dominante favorable : la course se déroule bien, mais la dégradation d'un paramètre peut nécessiter un changement rapide de stratégie. C'est la situation la plus commune pendant une course.

Dominante défavorable : il faut vite se mettre à l'abri ou battre en retraite. Une bonne préparation de course permet souvent d'éviter ce genre de situation. Toutefois, un changement de météo brutal, un participant au comportement difficile ne sont pas toujours faciles à anticiper.

Pourquoi évaluer sa sortie en fin de journée ?

Même les courses parfaites connaissent quelques contretemps. Parfois, on rentre sain et sauf à la maison en ayant le sentiment diffus d'être passé près d'une catastrophe. Ne pas accepter d'analyser lucidement ses prises de décision et son comportement conduit à penser que « rien n'arrive jamais », que « la situation n'était finalement pas si dangereuse ». Conserver un regard critique sur le déroulement de sa sortie permet d'éviter de commettre toujours les mêmes erreurs.

En fin de journée, on peut évaluer le comportement des participants et sa conduite de course :

- ▶ Encourager une discussion avec son groupe sur le déroulement de la journée. Le regroupement autour d'un thé ou d'une bière est le moment idéal.
- ▶ Mesurer le décalage entre sa vision de la course lors de la planification et la réalité. Ai-je tendance à surévaluer ou sous-évaluer les difficultés ?
- ▶ Évaluer comportements, aptitudes et voies de progrès des participants. C'est utile autant pour ceux qui se sous-estiment que pour ceux qui se surestiment.

- ▶ Analyser les imprévus. Comment aurais-je pu éviter cette situation dangereuse, ma réaction a-t-elle été adaptée ?
- ▶ Mon comportement aujourd'hui a-t-il été influencé par des problèmes personnels (argent, dispute, etc.) ou la pression du groupe ?

Cette auto-analyse doit devenir une démarche naturelle et volontaire. Elle améliore la connaissance de soi dans son rapport au risque et aux autres. À ce titre, son intérêt dépasse de loin le champ de la montagne.

Adaptation au milieu

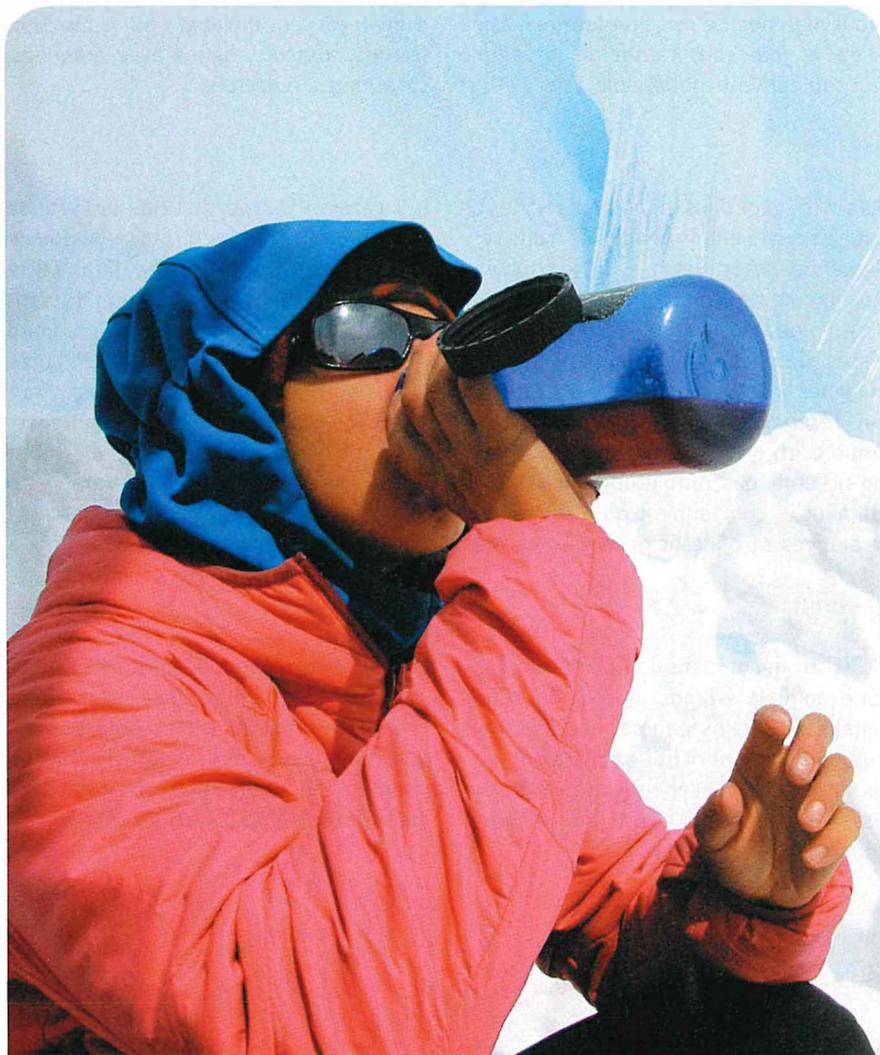
Avant la technique, devenir montagnard consiste à adapter son organisme à un milieu froid, pauvre en oxygène et soumis à un rayonnement solaire intense. Il est inutile et dangereux de s'endurcir en dormant sur sa terrasse par temps de gel ou de s'épuiser en courant à 4 000 mètres. On apprend à connaître les réactions du corps face à l'agression du froid, comprendre les mécanismes des maladies d'altitude, adopter les bons comportements face à l'orage ou apprendre à se protéger du soleil. Bonne nouvelle ! la première adaptation consiste à manger davantage et boire beaucoup.

1. L'alimentation et l'hydratation p. 87
2. Le froid p. 91
3. L'altitude p. 99
4. La foudre p. 103
5. Le soleil p. 107



Pour s'adapter au froid, à l'altitude et supporter un effort prolongé, il faut d'abord bien manger et bien boire. L'organisme a besoin d'énergie, ces kilocalories fournies par les aliments. Un adulte sédentaire consomme en moyenne 2 200 kilocalories par jour. En montagne, cette portion double voire triple en fonction des conditions, de l'intensité et la durée de l'effort.

- 1.1. Quelles sont les trois familles d'aliments ?
- 1.2. Pourquoi faut-il boire en abondance ?



Quelles sont les trois familles d'aliments ?

Les glucides

Ils se trouvent dans les pâtes, pains, pommes de terre, riz, mais aussi tous les aliments sucrés comme les fruits, le miel, les bonbons.

Ces aliments sont le supercarburant du sportif. Ils produisent à la fois de la chaleur pour le corps et de l'énergie pour marcher. Ce carburant emmagasiné dans le foie sous forme de glycogène est rapidement mobilisable pour l'effort

physique. Inconvénient : l'organisme ne peut accumuler qu'une petite quantité de glycogène. Il faut donc reconstituer les réserves pendant l'effort en absorbant des vivres de course régulièrement pour éviter une panne à l'origine des fameux « coups de barre » ou hypoglycémie. L'idéal est un mélange de fruits secs (raisins, abricots, figues avec amandes, cacahuètes, noisettes).

Les lipides

Ils se trouvent dans les aliments riches en graisse comme le fromage, les fruits secs (amandes, cacahuètes, etc.), le chocolat, la charcuterie.

Les lipides sont accumulés dans nos tissus adipeux principalement sur les hanches ou les fesses. Ils constituent un réservoir d'énergie beaucoup plus important que les glucides. Toutefois, ils ne sont pas mobilisables aussi rapidement et conviennent pour des efforts prolongés et d'intensité modérée. C'est

le « gazole » du sportif. Une étude suisse a démontré récemment qu'au-dessus de 4 000 mètres, l'organisme d'un alpiniste puisait en priorité et abondamment dans les lipides. L'alimentation du montagnard devra donc comporter une part de lipide importante la veille d'une course. Pour un effort prolongé en haute montagne, fondue (peu alcoolisée), raclette ou tout plat riche en lipides sont préférables à des pâtes. Choisir toutefois des aliments que l'on digère sans difficulté.

Les protides

Ils se trouvent dans les aliments d'origine animale (viandes, poissons, œufs, laitages). Certains légumes (lentilles, pois cassés, etc.) sont riches en protides.

Ils apportent de l'énergie qui n'est pas assimilée pendant l'effort sauf en situation de survie ou de famine.

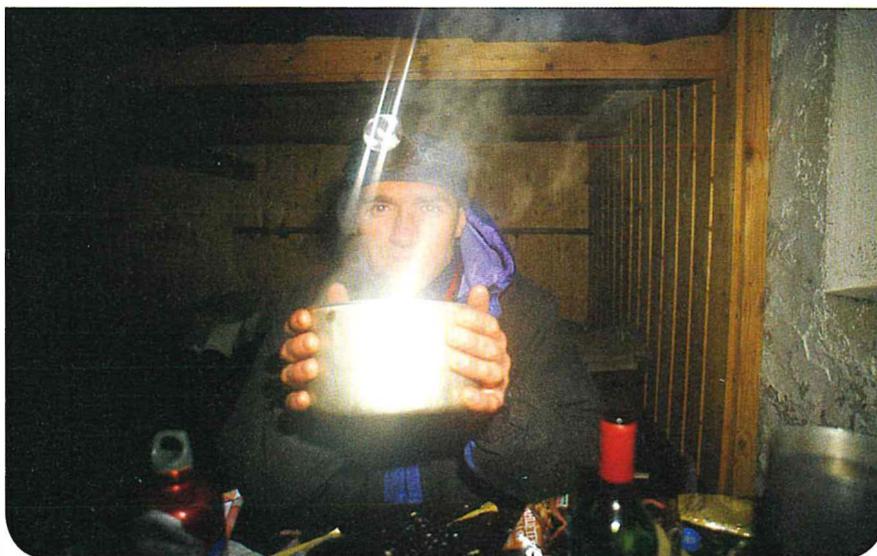
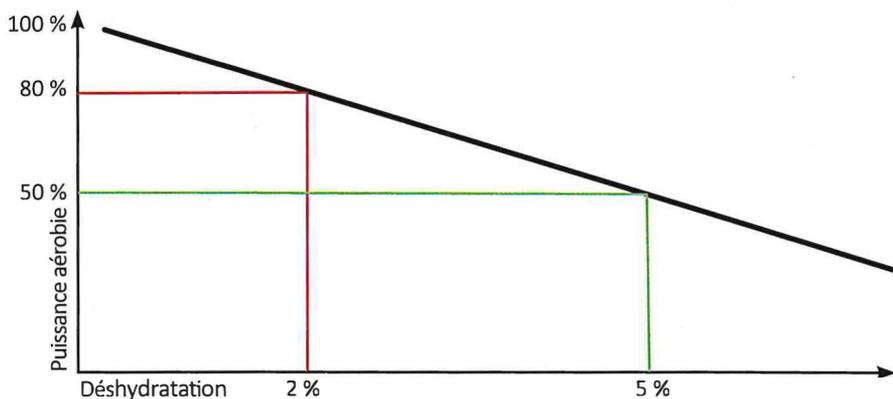
Ces aliments servent avant tout à renouveler les cellules corporelles, notamment celles des muscles. Moins utile que les glucides ou les lipides pendant l'effort, un régime riche en protides sera nécessaire après la course pour bien récupérer.

Pourquoi faut-il boire en abondance ?

Un manque d'hydratation, même léger, limite beaucoup les performances physiques. Une petite soif est déjà synonyme de déshydratation. C'est pourquoi il faut boire souvent, en petite quantité et surtout s'hydrater avant de ressentir la soif. Une poche à eau munie d'un tuyau est très utile en montagne (attention au problème de gel dans le tuyau). Aux besoins normaux d'un être humain de

1,5 à 2 litres de liquide par jour, s'ajoutent ceux liés à l'effort (transpiration) et à la sécheresse de l'air en montagne. En altitude, on perd environ 0,3 litre par heure en respirant. Les boissons préconisées sont l'eau, les sirops, le thé.

Après l'effort, boire jusqu'à retrouver des urines claires afin de récupérer plus facilement.



Plus on s'élève, plus le froid s'accroît. En atmosphère libre, la température de l'air perd en moyenne $1,2^{\circ}$ tous les 200 mètres, soit 6° tous les 1 000 mètres. En altitude, un effort prolongé nécessite beaucoup d'énergie pour faire fonctionner l'organisme. Lors d'un « coup de barre » lié à une alimentation déficiente, l'organisme peine à produire de la chaleur. Le froid mordant s'insinue dans les extrémités et gagne progressivement les organes vitaux. Avoir froid n'est pas une fatalité. Adopter un bon comportement et reconnaître à temps les pathologies du froid est décisif pour s'en protéger.

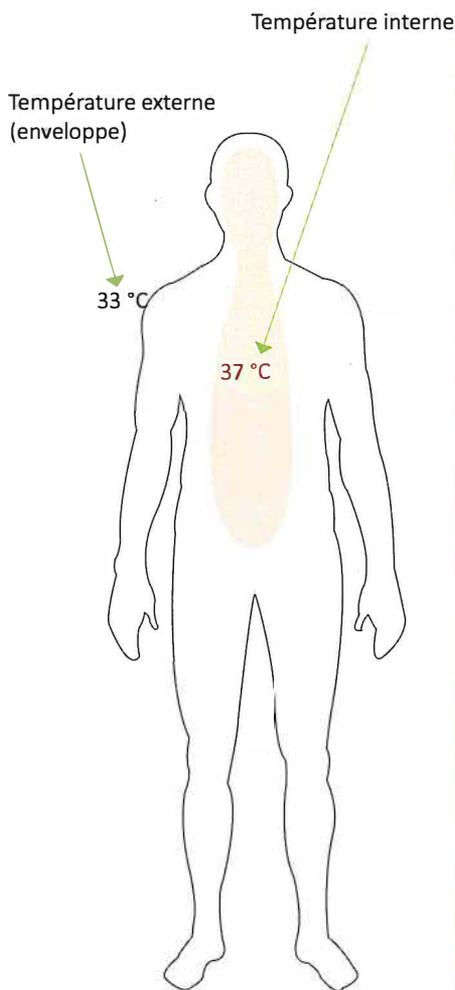
- 2.1. Comment est répartie la chaleur dans l'organisme ?
- 2.2. Comment le vent augmente-t-il les effets du froid ?
- 2.3. Qu'est-ce que l'hypothermie ?
- 2.4. Comment apparaissent les gelures ?
- 2.5. Quels sont les différents stades des gelures ?
- 2.6. Comment traiter les gelures sur le terrain ?

Comment est répartie la chaleur dans l'organisme ?

- ▶ Noyau à 37 °C (organes vitaux).
- ▶ Enveloppe à 33 °C en moyenne, une température qui diminue aux extrémités.

Les échanges thermiques entre le noyau et l'enveloppe sont assurés par la circulation sanguine.

Par températures froides, l'organisme réagit en limitant l'afflux sanguin dans les extrémités exposées au froid pour garder le sang chaud dans le noyau (risque de gelures des mains, pieds et nez).



Comment produire de la chaleur et la conserver ?

Le maintien de la température du corps à 37°C est le résultat des réactions chimiques dans l'organisme engendrées par les aliments (glucides, lipides, protéides). Une bonne alimentation et une bonne hydratation sont nécessaires (voir Alimentation et hydratation).

- L'exercice physique est aussi une bonne source de production de chaleur.
- Les frissons sont un réflexe musculaire destiné à produire de la chaleur quand l'organisme se refroidit. Un sujet en forme et bien entraîné produit des contractions musculaires plus longtemps. Pour conserver la chaleur produite, il faut s'efforcer de rester au sec et se protéger du vent.
- Investir dans des vêtements aux fibres respirantes afin de ne pas être trempé par sa transpiration.
- Se déshabiller avant d'avoir chaud, s'habiller avant d'avoir froid.
- Protéger les extrémités plus sensibles au refroidissement avec des vêtements adaptés (mains, pieds, visage, nez).
- Se protéger du vent avec des vêtements efficaces ou se mettre à l'abri.

Comment le vent augmente-t-il les effets du froid ?

À température égale, la sensation de froid ressenti sur une peau sèche et sans protection augmente avec la puissance du vent.

Confrontés aux grands froids, les Canadiens ont mis au point un indice de refroidissement éolien. Il permet de représenter la sensation de froid sur la peau. Par exemple, un vent de 60 km/h combiné avec une température de -15°C procure la même sensation qu'une température de -30°C sans vent.

Indice de refroidissement éolien											
Vitesse du vent (en km/h)	Manifestation du vent	Température mesurée en $^{\circ}\text{C}$ (première ligne) et ressentie (lignes suivantes)									
		0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45
10	Le vent est ressenti sur le visage ; les girouettes commencent à tourner.	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57
20	Les petits drapeaux flottent entièrement.	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56	-62
30	Les gros drapeaux claquent et les petites branches bougent.	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-45	-52	-59	-65
40	Les petits arbres commencent à plier et les gros drapeaux flottent entièrement.	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68
50	Les grosses branches d'arbres bougent et les fils téléphoniques sifflent.	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-69
60	Les arbres plient et il est difficile de marcher face au vent.	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64	-71

Source : Environnement Canada

Recommandations

Faible risque de gelure, inconfort, s'habiller chaudement et demeurer au sec.

Faible risque de gelure, risque d'hypothermie sur une longue période sans protection adaptée. Porter des vêtements chauds, résistant au vent, bien couvrir les extrémités (tête, mains et pieds) et rester actif.

La peau exposée peut geler en 10 à 30 minutes. Surveiller les engourdissements et les blancheurs au visage et aux extrémités. Risque d'hypothermie sur une longue période sans protection adaptée. Couvrir la peau exposée, y compris le bas du visage.

La peau exposée peut geler en 5 à 10 minutes. Risque élevé de gelure. Couvrir toute la peau exposée.

La peau exposée peut geler en 2 à 5 minutes. Risque très élevé de gelure. Surveiller souvent les engourdissements et les blancheurs. Réduire ses activités à l'extérieur, voire les annuler.

Risque extrêmement élevé. La peau exposée peut geler en moins de 2 minutes. Danger ! Demeurer à l'intérieur.

Qu'est-ce que l'hypothermie ?

Définition

► L'hypothermie se caractérise par une température centrale ≤ 35 °C.

Facteurs favorisants

- Production de chaleur insuffisante.
- Bébés et personnes âgées sont des sujets sensibles.
- Épuisement, malnutrition, manque d'entraînement limitent la production de chaleur.

Amplification des pertes de chaleur

- Alcool : vasodilatateur, perte du frisson.
- Défaut de régulation thermique.
- Traumatisme crânien ou rachidien.
- Certains médicaments.

Traiter une hypothermie sur le terrain

Conduction :

- Isoler du sol.
- Apporter de la chaleur humaine, chaufferettes ou objets chauds sur le tronc.
- Donner une boisson chaude si la victime est consciente.

Convection :

- Protéger du vent ?

Radiation :

- Apporter de la chaleur : soleil, feu, etc.
- Limiter les pertes : bonnet, couverture de survie sur la victime.

Évaporation :

- Remplacer les vêtements mouillés par des secs.
- En cas de coma, risque d'arrêt cardiaque : maintenir la victime en position horizontale, avoir des manipulations douces.

Dans tous les cas, lancer une évacuation d'urgence !

Les différents stades de l'hypothermie

► Hypothermie modérée : 35 à 32 °C.

- Frissons intenses.
- Repli sur soi, difficultés à parler.
- Marche hésitante, risque de chute.
- Mouvements complexes impossibles.

C'est le seul stade où il est possible de se réchauffer sur le terrain.



► Hypothermie grave : 32 à 28 °C.

- Disparition des frissons.
- Marche impossible, rigidité musculaire.
- Tendance au repli en position fœtale.
- Altération de la conscience, état stuporeux.
- Ralentissement cardio-respiratoire.



► Hypothermie majeure : 28 à 24 °C.

- Coma hypertonique.
- Pupilles dilatées.



► < 24 °C : état de mort apparente.

- Arrêt cardiaque et respiratoire.
- Mort probable, mais la mort peut survenir à une température plus élevée ou plus basse.
- Fréquence cardiaque et fréquence respiratoire très basses.
- Risque majeur d'arrêt cardiaque.



Comment apparaissent les gelures ?

Facteurs favorisants

- ▮ Mauvais équipement, humidité, vent.
- ▮ Déshydratation, polyglobulie (sang visqueux : trop de globules rouges), hypoxie (altitude).
- ▮ Gêne à la circulation sanguine : vêtements ou équipements trop serrés (boudrier, chaussures, crampons), fracture.
- ▮ Tabac (vasoconstricteur).
- ▮ Gelures récentes.

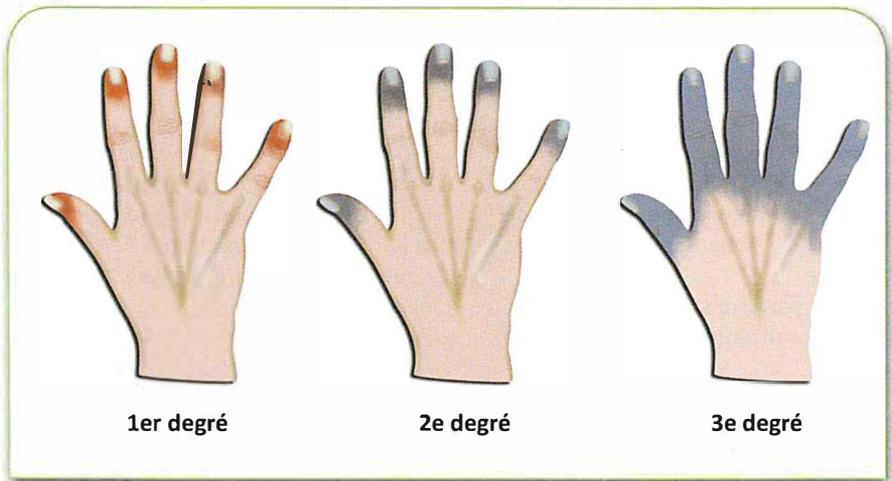
Les zones atteintes

- ▮ D'abord les extrémités (mains, pieds, oreilles).
- ▮ Dans la peau : l'eau gèle.
- ▮ Dans les vaisseaux : avec la vasoconstriction, la circulation est de plus en plus lente et difficile puis s'arrête, le plasma gèle, les cellules sanguines forment de petits caillots, la paroi des vaisseaux n'est plus étanche.

Au réchauffement

- ▮ Le plasma fuit à travers la paroi des vaisseaux (œdème, ampoules).

Quels sont les différents stades des gelures ?



Gelures superficielles

1er degré :

- ▶ Pâleur puis rougeur au réchauffement (rapidement).
- ▶ Sensibilité diminuée, mais qui revient vite au réchauffement.
- ▶ Guérison sans séquelle en 3-4 jours.

2e degré :

- ▶ Pâleur puis rougeur au réchauffement (plus lentement).
- ▶ Perte de sensibilité, revient plus lentement.
- ▶ Ampoules claires, œdème modéré.
- ▶ Guérison en 10-15 jours, persistance d'une hypersensibilité au froid.

Gelures profondes

3e degré :

- ▶ Pâleur extrême (gelure rapide) ou cyanose (gelure lente).
- ▶ Anesthésie totale.
- ▶ Œdème très important au réchauffement au-dessus des zones mortes.
- ▶ Grosses ampoules sanglantes.

Après 10 jours :

Zones noires qui sont des parties mortes de la peau seulement ou jusqu'à l'os : apparition d'un sillon et perte de l'extrémité.

Comment traiter les gelures sur le terrain ?

Au camp de base ou dans un abri

- ▶ Boisson chaude sucrée.
- ▶ Aspirine 500 mg à 1 g (sauf contre-indication) : contre la douleur et les caillots dans les petits vaisseaux.

Pour un réchauffement rapide

- ▶ Eau chaude à 37 - 38 °C + antiseptique, 30 min à 1 h. Rajouter de l'eau chaude pour maintenir la température.
- ▶ Emballage stérile lâche.

Après réchauffement

- ▶ Pieds : ne pas marcher, se faire transporter obligatoirement. Toutefois, ne pas réchauffer des pieds gelés si le transport est impossible et qu'il y a une nécessité de marcher : risque de nouvelles gelures !
- ▶ Mains : ne rien toucher.
- ▶ Ne pas percer les ampoules sur le terrain (risque d'infection grave).
- ▶ Si une ampoule est percée, il faut la désinfecter et un traitement antibiotique est nécessaire (prescription médicale).

Prévenir l'apparition des gelures

Au cours de la sortie, demander au groupe de vérifier que tout va bien (mains, orteils, oreilles, nez).

Pour traiter une menace de gelure, agiter les mains en « petit pingouin », c'est plus aisé et plus efficace que les classiques moulinets.

Sur le terrain, en cas de suspicion de commencement de gelure :

- Rejoindre un abri ou faire demi-tour.
- Mieux couvrir le tronc de la victime.
- Enlever les chaussures.
- Remplacer les chaussettes (ou les gants) humides par des secs.
- Réchauffer les extrémités 10 min maxi, mais sans frotter.

- Remettre les chaussures.
- Prendre un comprimé d'aspirine (sauf contre-indication).
- S'hydrater.

Si la sensibilité demeure, continuer... sinon traiter la gelure.

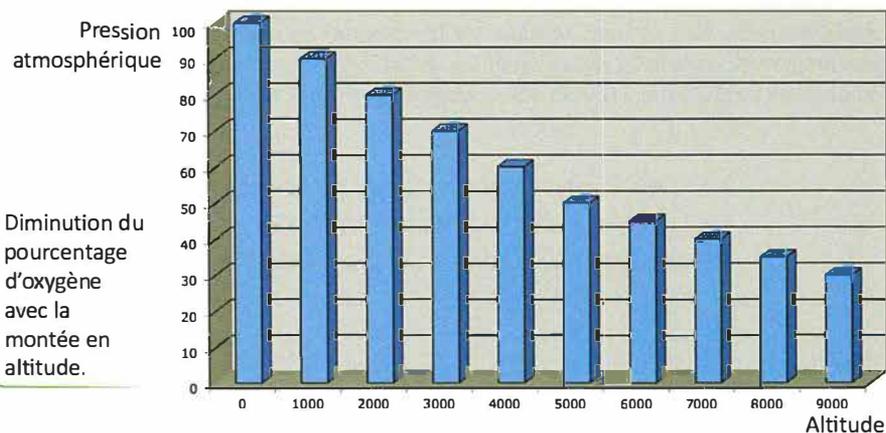


L'oxygène rare modifie le fonctionnement de notre organisme et transforme notre perception du monde. Expérience enivrante, parfois douloureuse, l'altitude peut devenir agressive, voire dangereuse, si on ne prend pas soin de s'acclimater correctement. Bien vivre l'altitude est affaire d'entraînement et surtout de comportement. Être patient, accepter de fonctionner au ralenti pour être en forme plus longtemps, identifier rapidement les symptômes d'une maladie d'altitude sont les meilleurs atouts pour réussir son voyage dans l'air léger.

- 3.1. Quels sont les effets de l'altitude sur l'oxygène ?
- 3.2. Comment évaluer la gravité d'un MAM ?
- 3.3. Comment reconnaître un œdème pulmonaire et un œdème cérébral ?

Quels sont les effets de l'altitude sur l'oxygène ?

La pression atmosphérique baisse avec l'altitude et l'oxygène disponible pour l'organisme diminue dans les mêmes proportions :



Les maladies liées à l'altitude

Mauvaise acclimatation

- Mal aigu des montagnes (MAM).
- Œdèmes localisés de haute altitude.

Complications

- Œdème pulmonaire de haute altitude (OPHA).
- Œdème cérébral de haute altitude (OCHA).



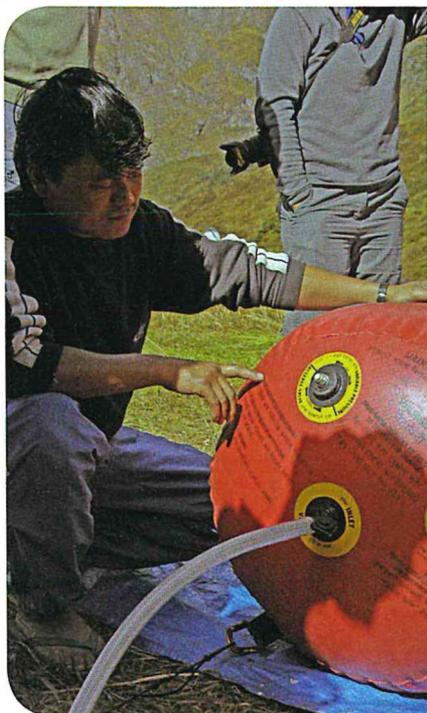
Comment reconnaître un œdème pulmonaire et un œdème cérébral ?

Symptômes de l'œdème pulmonaire de haute altitude

- ▶ Essoufflement anormal à l'effort, puis au repos.
- ▶ Toux sèche puis crachats mousseux blancs puis roses, puis sanglants : risque mortel !
- ▶ Crépitements dans les poumons.
- ▶ Fréquence cardiaque > 120 battements par minute.
- ▶ Fréquence respiratoire > 30 cycles par minute.
- ▶ Cyanose (lèvres et ongles bleus).
- ▶ Fièvre fréquente.

Traitement de l'œdème pulmonaire de haute altitude

- ▶ Descente en urgence le plus bas possible.
- ▶ Oxygène ou caisson hyperbare avant la descente si cet équipement est disponible.
- ▶ Médicament utile s'il est disponible : Nifédipine (Adalate) 20 mg LP, sur ordonnance.



Symptômes de l'œdème cérébral

- ▶ Mal de tête résistant à l'aspirine ou au paracétamol.
- ▶ Vomissements.
- ▶ Irrascibilité, désorientation, propos incohérents.
- ▶ Désintérêt, fatigue majeure.
- ▶ Troubles visuels, hallucinations.
- ▶ Incoordination, pertes d'équilibre.
- ▶ Coma : risque mortel !

Traitement de l'œdème cérébral

- ▶ Descente en urgence le plus bas possible.
- ▶ Oxygène ou caisson hyperbare avant la descente si cet équipement est disponible.
- ▶ Médicament utile s'il est disponible : dexaméthasone injectable 8 mg sous avis médical.

L'orage en montagne est une expérience saisissante, à condition d'être à l'abri derrière les murs d'une habitation. Quand on subit de plein fouet les assauts de la pluie, de la grêle et de la foudre, on regrette toujours de ne pas avoir fait demi-tour à temps. Dans ce cas, les bons comportements consistent à éviter les endroits dangereux puis adopter les bonnes attitudes pour attendre le retour d'une accalmie. Une préparation soigneuse de sa sortie afin d'être en lieu sûr avant l'orage reste la meilleure protection.

- 4.1. Comment se protéger des impacts du foudroiement direct ?
- 4.2. Comment se protéger des impacts du foudroiement par courant de terre ?

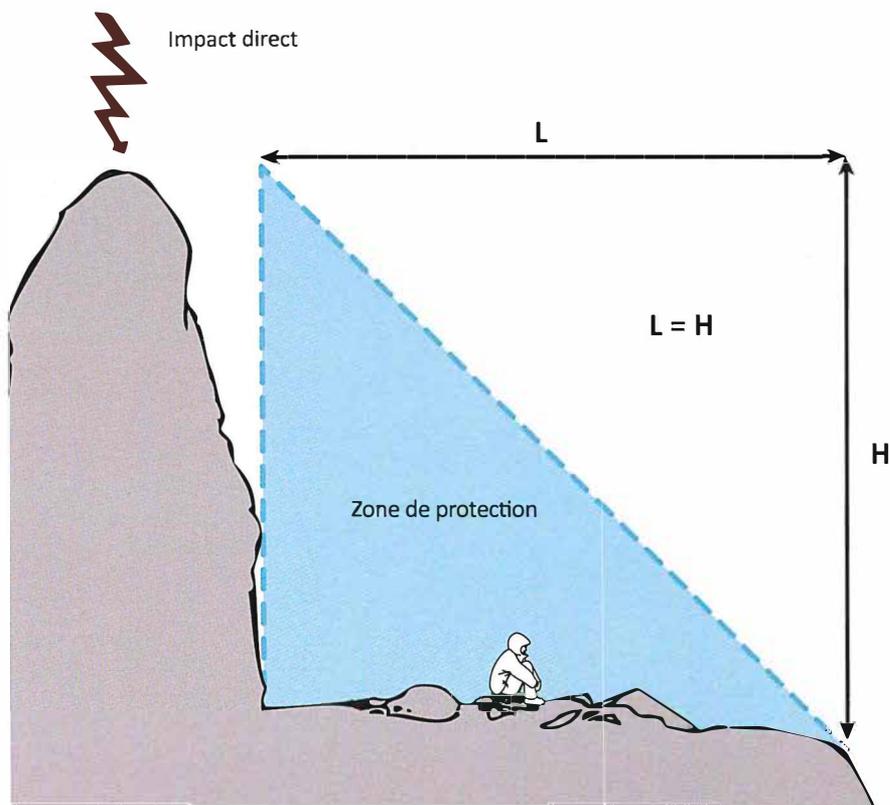


Comment se protéger des impacts du foudroiement direct ?

Les zones à éviter

- ▶ Les grands arbres isolés.
- ▶ Les pylônes électriques et de remontées mécaniques.
- ▶ Les cours d'eau.
- ▶ Les sommets, pointes, arêtes et fissures.
- ▶ Les zones métalliques (barreaux de via ferrata, câbles, échelles).

On se place en contrebas d'une pointe représentant environ 10 fois la hauteur de l'alpiniste. S'asseoir sur sa corde (sèche) ou sur son sac à environ deux mètres de la paroi. Ne pas s'adosser à celle-ci.

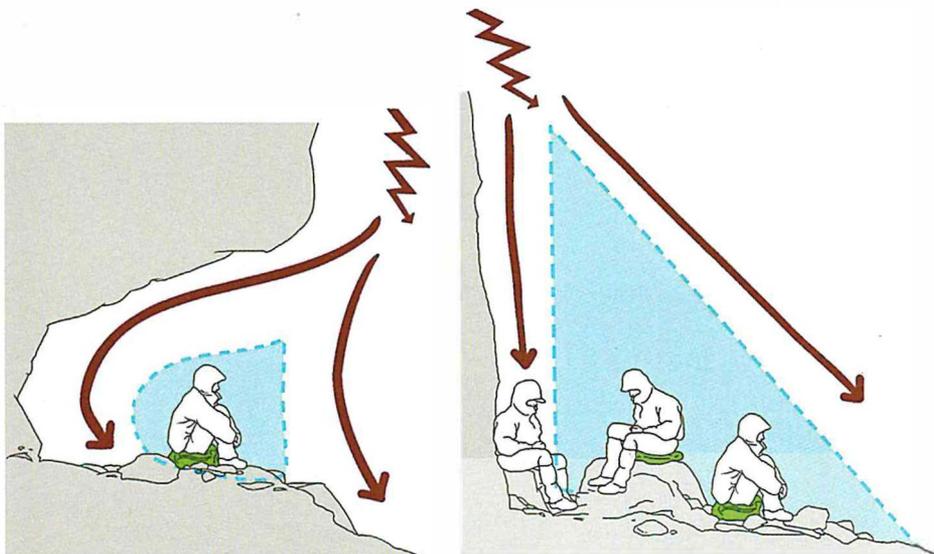


Comment se protéger des impacts du foudroiement par courant de terre ?

L'alpiniste, même situé relativement loin d'un point haut, peut être atteint par des décharges électriques par courant de terre. Ce courant a tendance à sauter de petites dépressions, à passer du bord d'un surplomb à la partie située en dessous, à suivre les fissures verticales, etc.

On doit donc être constamment auto-assuré et ne pas s'abriter sous un petit

surplomb, ni s'asseoir dans une petite dépression, ni s'abriter dans une fissure verticale. De même, on ne doit s'abriter dans une grotte que si elle permet de s'asseoir à une distance minimale de 1 m des bords de la paroi, tout en restant le moins possible en contact avec le sol (toujours s'isoler du sol avec une corde et des vêtements).



Une exposition modérée au soleil est bénéfique pour l'organisme. Elle permet notamment de synthétiser la vitamine D et traite certaines maladies comme le rachitisme ou l'eczéma. Mais une exposition prolongée à des rayonnements intenses, sans protection suffisante, est à l'origine de cancers de la peau ou d'atteintes graves aux yeux.

Pourquoi le soleil est-il plus dangereux en montagne ?

- ▶ Le rayonnement solaire augmente de 15 % à 20 % tous les 1 000 m, car l'atmosphère est moins épaisse en altitude.
- ▶ La réflexion des rayons du soleil par la neige est proche de 80 %. Elle peut approcher 100 % si la neige est fraîche.
- ▶ Le rayonnement solaire est plus intense dans les massifs situés à proximité de l'équateur. Il diminue en se rapprochant des pôles. Toutefois, dans certaines régions australes de la planète (Nouvelle-Zélande, Australie, Antarctique), la couche d'ozone est très mince et soumet la peau à un rayonnement intense.
- ▶ Des coups de soleil répétitifs augmentent le risque de cancers de la peau. Ne pas protéger ses yeux entraîne des lésions à l'origine d'ophtalmie et de cécité.
- ▶ Consulter un dermatologue dès l'apparition de taches ou boutons suspects sur la peau exposée. Voir son médecin en cas d'ophtalmie (cécité passagère).

Comment se protéger du soleil en montagne ?

- ▶ Se protéger avec une crème dont l'indice est de 30 au minimum. Renouveler l'application toutes les 2 heures. Être particulièrement vigilant avec les enfants et les personnes à peau claire.
- ▶ Utiliser des protections pour les lèvres (facteur 20 minimum).
- ▶ Protéger le visage avec une casquette ou un chapeau quand c'est possible.
- ▶ Se vêtir avec des vêtements foncés à tissage dense.
- ▶ Protéger ses yeux avec des lunettes de catégorie 4 munies de protections sur les côtés.

Secours

Contrairement à d'autres activités sportives, la randonnée, l'escalade et l'alpinisme se pratiquent dans un milieu à risque souvent éloigné d'un lieu de soin. Heureusement, les accidents demeurent rares par rapport au nombre de sorties réalisées. Compte tenu de l'éloignement, une bonne réaction peut limiter considérablement les conséquences d'un accident. Toute personne en situation d'encadrement doit connaître les bases du secourisme et adopter les bons réflexes pour gérer sans paniquer une situation de secours.

1. Protéger, alerter, secourir p. 111
2. Évacuer un blessé p. 125
3. Le matériel de soins p. 131



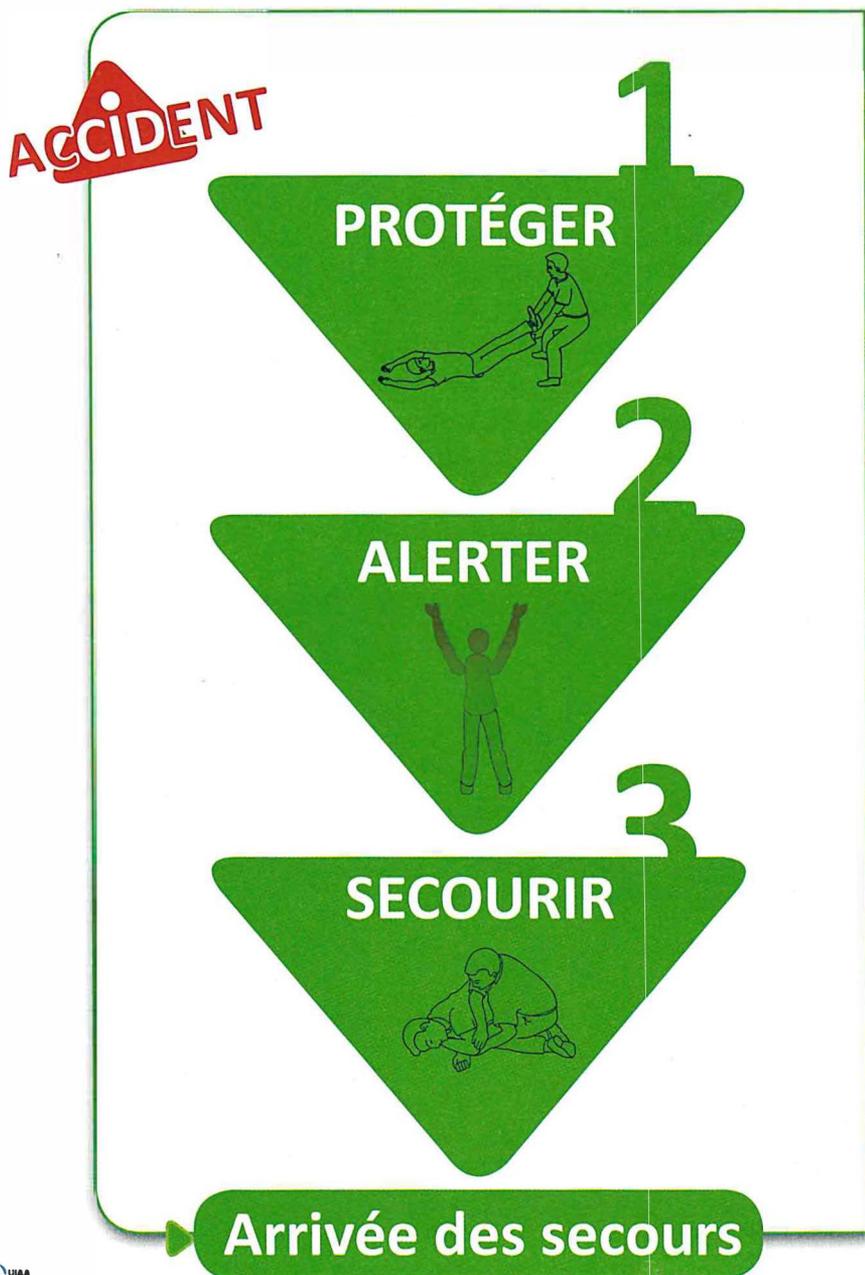
D

Pour limiter les conséquences d'un accident, on apprend à protéger une victime, donner correctement l'alerte, pratiquer les premiers gestes ou préparer l'arrivée d'un hélicoptère. En montagne, « Protéger, Alerter, Secourir », les principes de base du secourisme, sont applicables moyennant quelques adaptations.

- 1.1. Comment gérer une situation de secours ?
- 1.2. Comment se protéger et protéger une victime en urgence ?
- 1.3. Comment donner l'alerte ?
- 1.4. Par quels moyens donner l'alerte ?
- 1.5. Comment venir en aide à une victime avant l'arrivée des secours ?
- 1.6. Comment libérer les voies aériennes ?
- 1.7. Que faire en cas d'hémorragie ?
- 1.8. Que faire en cas d'arrêt cardio-respiratoire ?
- 1.9. Comment sécuriser une victime inconsciente ?
- 1.10. Comment sécuriser une victime consciente ?
- 1.11. Que faire si la victime étouffe ?
- 1.12. Quel réconfort apporter à la victime ?

Comment gérer une situation de secours ?

En montagne, même dans les environnements les plus délicats, il faut appliquer la procédure de base de tout secours : protéger puis alerter et enfin secourir.



Comment se protéger et protéger une victime en urgence ?

Quelle que soit la gravité de la situation, les témoins doivent analyser les dangers ambiants afin d'éviter un suraccident dont les conséquences peuvent être plus dramatiques que l'accident initial. Cette première phase permet en outre de recueillir des informations sur les circonstances et le contexte de l'accident que l'on transmettra aux secouristes lors de l'alerte.

Avant de porter assistance au blessé, on vérifie rapidement, mais lucidement, les points suivants :

► Sommes-nous sous la menace de dangers objectifs (chutes de pierres, séracs, avalanche, mauvais temps) ?

► Doit-on modifier son équipement : mettre les crampons sur neige dure, modifier sa longueur d'encordement sur glacier, etc.

Bien que la règle de ne pas déplacer une victime demeure, il faut s'en affranchir si celle-ci est exposée à un danger imminent.

Lors du transport d'un blessé, on veille toujours à maintenir l'axe tête/tronc/cou.

C'est plus facile si plusieurs personnes sont mobilisables : un secouriste maintient la tête, le cou et les épaules, un deuxième porte le blessé au niveau du bassin et le troisième au niveau des jambes.

Une fois la victime placée en lieu sûr, il faut l'isoler du froid en l'installant sur des vêtements ou des sacs et en la couvrant.

**Un blessé se refroidit très vite.
L'hypothermie aggrave les lésions.**

Quand on estime avoir protégé la victime et les témoins d'un suraccident, on peut donner l'alerte afin de mettre en route la chaîne de secours.

on est seul et que la victime est exposée à un danger immédiat, on procède en déplaçant la victime par les chevilles. Prendre le maximum de précautions pour la colonne vertébrale.



Comment donner l'alerte ?

La transmission de l'alerte

Elle doit comporter les renseignements suivants :

- ▶ Le nom et le (s) numéro (s) de téléphone.
- ▶ La nature de l'accident et le nombre de victimes.
- ▶ La gravité des blessures des victimes (inconscience, blessures apparentes, etc.).
- ▶ Les soins apportés ou les gestes de secourisme pratiqués.
- ▶ Le lieu précis de l'accident (massif, nom du sommet, nom de la voie, altitude, versant, coordonnées GPS).
- ▶ L'heure précise de l'accident.
- ▶ Les conditions météorologiques locales (vent, visibilité, etc.).

Une fois l'alerte donnée, laisser le téléphone en mode veille (les services de secours auront peut-être besoin de vous recontacter).

Placer le téléphone au chaud dans la veste pour éviter le déchargement rapide de la batterie.

QUI ?	Votre nom, prénom et le moyen d'être joint.
POURQUOI ?	Nature de l'accident, nombre de victimes, gravité. La victime est-elle consciente ?
OÙ ?	Lieu, itinéraire, altitude, etc.
QUAND ?	Heure de l'accident.
MÉTÉO SUR PLACE ?	Vent, visibilité...

Tableau à conserver dans sa trousse de secours

Par quels moyens donner l'alerte ?

Le téléphone portable

Au moyen du téléphone portable : vous pouvez utiliser ce type d'appareil sans connaître le code pin pour faire un numéro d'urgence.

Faire le 112 (numéro européen d'alerte). Attention le téléphone portable ne fonctionne pas partout en montagne !

▶ En faisant le geste conventionnel Y (Yes) de demande de secours.

▶ En faisant le code SOS : ... — — — ... trois courts, trois longs, trois courts.

La radio

À l'aide d'une radio, mais comme le téléphone, elle ne fonctionne pas partout non plus !

Le messenger

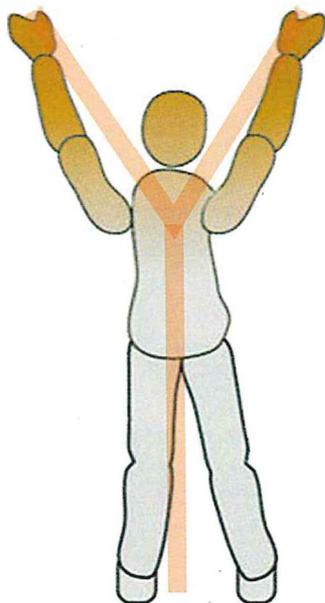
Si aucun de ces moyens d'alerte n'est possible, il faut envoyer un messenger vers le point d'alerte le plus proche. Le choix de ce dernier est crucial :

▶ Il doit être expérimenté et bien équipé.

▶ Dans la mesure du possible, envoyer deux personnes. C'est obligatoire sur un terrain où une progression encordée est nécessaire.

Les signaux visuels et sonores

▶ À l'aide d'une fusée rouge, d'un sifflet, d'un tissu rouge, etc.



Demande de secours (Yes)



Pas de demande de secours (No)

Comment venir en aide à une victime avant l'arrivée des secours ?

Après avoir PROTÉGÉ et ALERTÉ, il faut maintenant SECOURIR la victime. Afin de réaliser les bons gestes, il est nécessaire de faire un premier bilan en suivant la méthode ABCDE éprouvée par les secouristes nord-américains.

On procède dans l'ordre suivant :

► **A (voies Aériennes)** : vérifier l'absence de corps étrangers dans la bouche et la gorge.

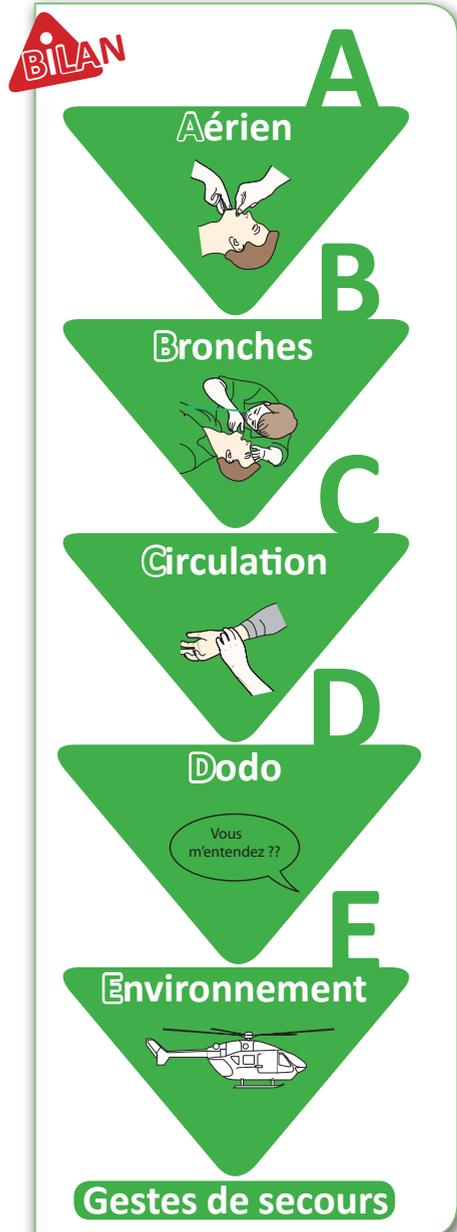
► **B (Bronches)** : vérifier si la victime respire en rapprochant l'oreille à proximité du nez et en regardant si le thorax se soulève.

► **C (Circulation)** : En prenant le pouls au poignet ou au niveau de la carotide (cou), noter la fréquence cardiaque sur une minute. Repérer des saignements importants.

► **D (Dodo)** : Évaluer l'état de conscience de la victime. Répond-elle aux ordres ? « Serrez-moi la main ». Est-elle confuse ? Est-elle inconsciente ? En cas de conscience normale, vérifier qu'elle bouge ses quatre membres.

► **E (Environnement)** : Examiner à nouveau l'environnement proche et les conditions météo pour préparer une évacuation hélicoptérée (la visibilité est-elle bonne ? Câbles à proximité ?).

À l'issue de ce bilan ABCDE, il faut évaluer quels gestes d'urgence mettre en œuvre. La maîtrise de ces gestes nécessite formation et entraînement.



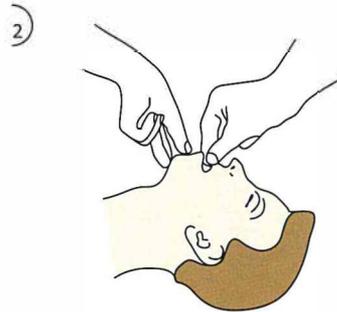
Comment libérer les voies aériennes ?

C'est le premier geste à effectuer sur une personne inconsciente. Pour une victime d'avalanche, on enlève soigneusement la neige de la bouche. En l'absence de corps étrangers, les voies aériennes sont parfois obstruées par la langue.

Ne jamais basculer la tête en arrière si on soupçonne des lésions cervicales (après une chute par exemple).



Ouvrir la bouche.



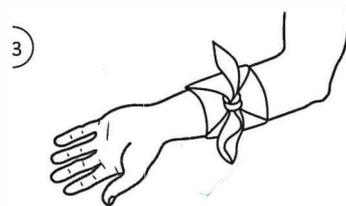
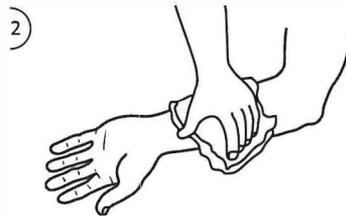
Retirer un corps étranger à l'aide des doigts.

Que faire en cas d'hémorragie ?

- ▶ On comprime directement la plaie en utilisant un pansement compressif ou un linge.
- ▶ Protéger la main du contact direct avec le sang (gant ou autre moyen en urgence).
- ▶ Ne pas faire de garrot ou de points de compression sur les axes vasculaires !
- ▶ Se méfier des plaies à la tête qui semblent bénignes. Elles peuvent entraîner des pertes équivalentes à la moitié de la masse sanguine.



Compression avec la main



Tampon relais

Que faire en cas d'arrêt cardio-respiratoire ?

Il faut immédiatement mettre en place un massage cardiaque en s'efforçant d'atteindre le rythme de 100 pressions par minute. Bien qu'une formation soit préférable, ce type de réanimation doit être mis en œuvre même par une personne n'ayant pas d'entraînement.

En cas d'arrêt cardio-respiratoire, l'absence de massage cardiaque ne laisse aucune chance à la victime. La mort intervient en quelques minutes !

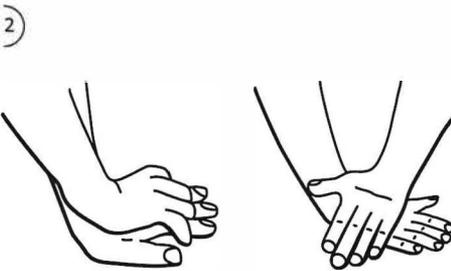
Cette réanimation permet de sauver des vies chaque année.

► On ne pratique plus le bouche-à-bouche qui se révèle inefficace sauf s'il est réalisé par plusieurs sauveteurs très expérimentés.

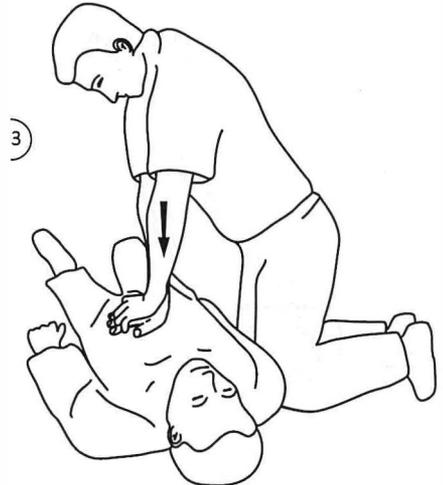
► On interrompt le massage cardiaque quand la victime donne des signes de vie (conscience, retour du pouls).



Localiser la zone d'appui sur le sternum



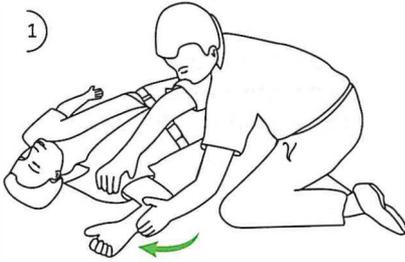
Position des mains du sauveteur :
doigts crochetés ou mains croisées



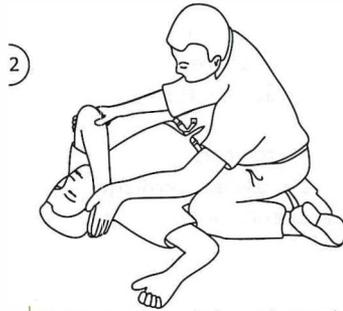
Masser au rythme de 100 pressions par minute

Comment sécuriser une victime inconsciente ?

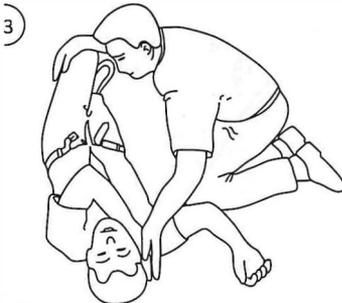
Si le blessé respire et a un pouls, on doit le mettre en Position Latérale de Sécurité (PLS).



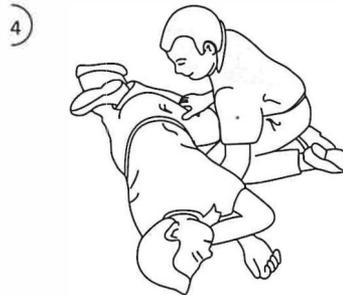
Mise en place du bras



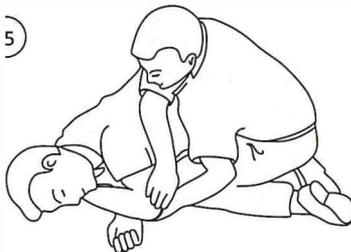
Mise en place de la main sur l'oreille



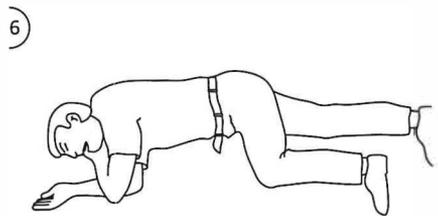
Avant le retournement



Victime tournée sur le côté



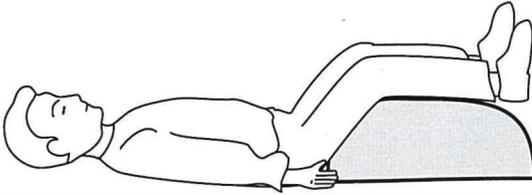
Dégagement de la main du sauveteur



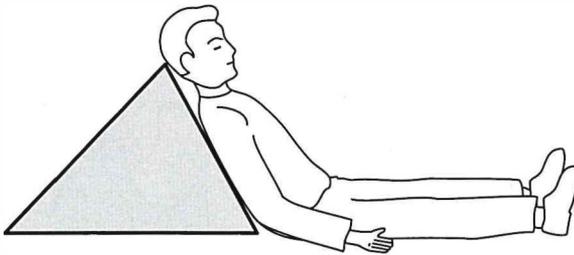
Position finale. Protéger du froid, bouche ouverte vers le sol

Comment sécuriser une victime consciente ?

En attendant les secours, on installe la victime sur le dos avec les jambes surélevées par un sac à dos sous les genoux (traumatisme abdominal ou des membres) ou le thorax surélevé en cas de traumatisme thoracique.



Traumatisme abdominal ou des membres



Traumatisme thoracique

Que faire si la victime s'étouffe ?

Quand une victime s'étouffe au cours d'un repas, on l'assiste en procédant comme suit :

1)



2)



Obstruction brutale des voies aériennes

Donner 5 claques vigoureuses dans le dos

1)



2)



3)



En cas d'échec, pratiquer une compression abdominale (méthode de Heimlich).

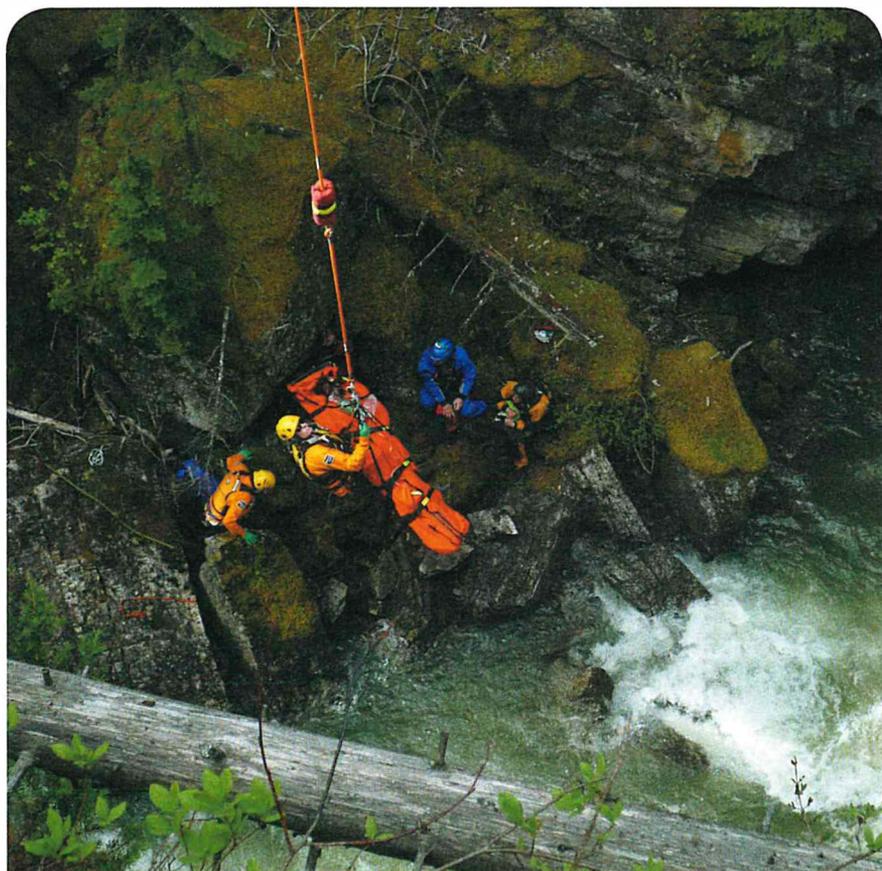
Quel réconfort apporter à la victime ?

Les gestes d'urgence ont été pratiqués. En attendant l'arrivée des secours médicalisés, la victime doit patienter dans les meilleures conditions de confort possible. En fonction de l'environnement et du degré de gravité des blessures, on peut :

- ▶ Recouvrir le blessé d'une couverture de survie et de plusieurs couches de vêtements, surtout aux pieds et à la tête afin d'éviter une hypothermie.
- ▶ Isoler le blessé du sol à l'aide de vêtements ou d'un matelas, sauf si on soupçonne un traumatisme à la colonne vertébrale.
- ▶ En cas de forte chaleur, on s'efforce au contraire de soustraire le patient au soleil. Le placer à l'ombre et au besoin l'asperger d'eau.
- ▶ Si on soupçonne un traumatisme, ne pas alimenter ni faire boire le patient, même s'il en fait la demande. En cas d'anesthésie, liquides et aliments stagnant dans l'estomac lui feraient courir des risques supplémentaires.
- ▶ Rassurer la victime en lui parlant.

L'évacuation et la médicalisation rapide d'un blessé sont capitales pour la réussite d'un secours. Grâce à l'hélicoptère, de nombreux accidents graves voient leurs conséquences limitées. Si dans certains pays, le transport à dos d'homme est la seule solution pour gagner une route ou un village, les secours héliportés se sont heureusement organisés dans de nombreux massifs. Ange gardien des montagnards, l'hélicoptère n'en reste pas moins une machine au pilotage délicat, qu'il faut aborder avec précautions.

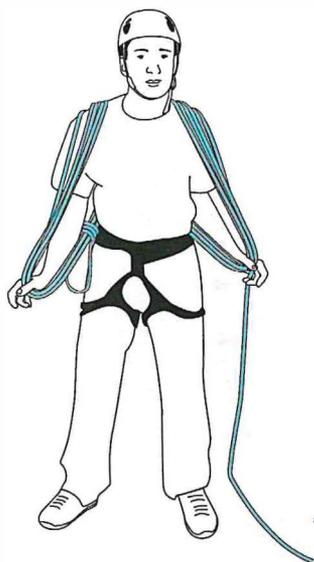
- 2.1. Comment porter un blessé ?
- 2.2. Comment choisir et préparer une zone d'atterrissage ?
- 2.3. Comment se comporter à l'approche d'un hélicoptère ?
- 2.4. Comment approcher un hélicoptère pour un embarquement ?



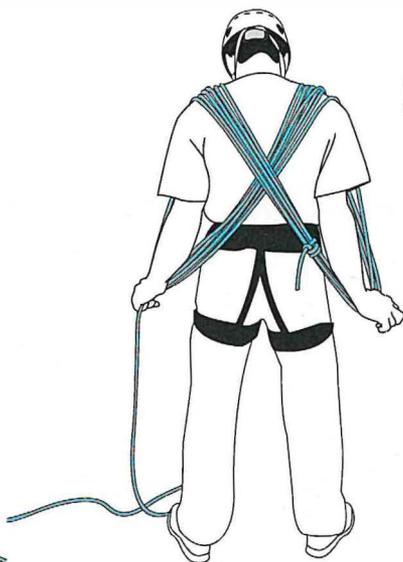
Comment porter un blessé ?

On peut envisager d'évacuer un blessé à dos d'homme en confectionnant un cacolet de fortune. C'est une manœuvre épuisante pour le secouriste et fatigante pour la victime. On ne la réalise que dans certaines conditions :

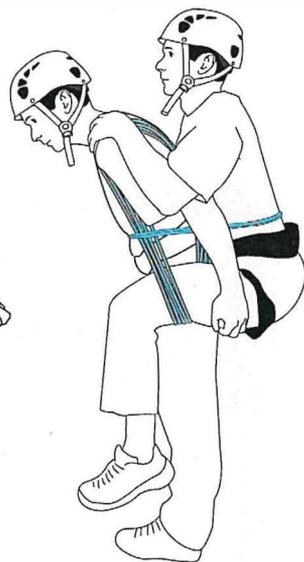
- ▶ L'état de la victime permet son transport. Elle n'a pas subi de traumatismes importants. Elle est consciente. Elle n'est pas trop faible.
- ▶ Il est possible de rejoindre un village ou une voie de circulation dans un délai acceptable.
- ▶ Aucun secours par hélicoptère n'est envisageable.



1— On ferme les anneaux de la corde par un double nœud de bouline.



2— On croise les anneaux dans le dos.



3— Les jambes du blessé passent dans les boucles. Il est maintenu par une corde.



On peut aussi confectionner une civière de fortune à l'aide de bâtons et d'un vêtement ou d'un tissu.

Comment choisir et préparer une zone d'atterrissage ?

► Choisir un terrain plat ou peu incliné dépourvu de tout obstacle et dans une zone surélevée plutôt qu'encaissée de préférence.

► Éviter les zones poussiéreuses.

► Sur les zones enneigées : essayer de tasser la neige si elle est poudreuse.

► Éviter la proximité d'obstacles tels que les lignes électriques, les câbles de débardage, les téléphériques, etc.

► Dégager la zone de tout objet pouvant

heurter les pâles ou s'envoler (skis, bâtons, vêtements, sac, matériels de secours, couverture, etc.).

► Au besoin, établir un périmètre de sécurité interdisant l'accès aux personnes étrangères au secours (station de ski).

Si l'un de ces dangers ne peut être évité, le signaler à l'équipage par radio ou par gestes.



Comment se comporter à l'approche d'un hélicoptère ?

Un membre du groupe s'accroupit, immobile, devant la zone d'atterrissage (DZ), vent dans le dos, les bras en V pour servir de référence au pilote.

▶ On doit obligatoirement porter un masque de ski ou des lunettes de soleil pour la protection des yeux.

▶ On attache et on surveille tout objet susceptible de s'envoler.

▶ On tient les skis, bâtons et piolets horizontalement au sol.

▶ On garde une position accroupie pendant l'approche de l'hélicoptère.

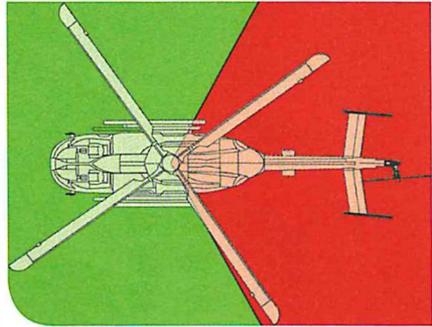
▶ On indique au pilote la force et la direction du vent.



Comment approcher un hélicoptère pour un embarquement ?

- ▶ Attendre accroupi et immobile sur le bord de la zone d'atterrissage (DZ).
- ▶ Regarder les membres de l'équipage (pilote et mécanicien) et attendre leurs consignes, leur accord (le côté d'embarquement, le nombre de personnes qu'ils peuvent embarquer, etc.).

On approche toujours l'hélicoptère par l'avant ou les côtés, après l'accord de l'équipage.

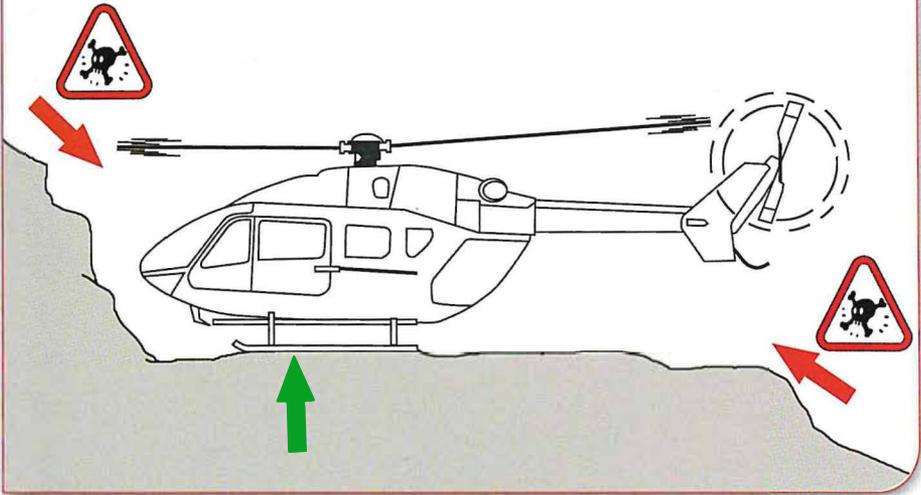


Danger !

Il est strictement interdit d'approcher un hélicoptère par l'arrière

Approcher un hélicoptère dans un terrain en pente.

Rester en position accroupie pendant toute la phase d'embarquement.
Dans un terrain en pente, on ne s'approche pas de l'hélicoptère par l'amont, car il y a un risque mortel de toucher les pales du rotor principal.





COMPRESSE DE GAZE
HYDROPHILE STERILE
STERILE ABSORBENT
GAUZE SWAB
20 x 20 cm
STERILE | EO | 2
Veuillez l'intégrité de la pochette avant usage
Please check the integrity of the pouch before use

Smith+Nephew
100 mm x 60 mm 10 strips
Cicagraft
Laparoscopic Mesh

Le matériel de soin

Sans confondre son rôle avec celui du médecin, une personne en situation d'encadrement emporte toujours une pharmacie pour son groupe. Elle se compose différemment en fonction de l'activité pratiquée et du milieu dans lequel on évolue. Il faut tenir compte aussi de la durée de la sortie. Une bonne pharmacie ne doit pas être trop volumineuse, sinon on hésite à la porter dans le sac à dos. Elle doit être régulièrement complétée et les médicaments périmés remplacés.

Course à la journée

- couverture de survie légère
- pansement compressif
- dosettes d'antiseptique (Bétadine)
- pansements adhésifs, formats variés
- compresses stériles
- bande élastique collante (6 cm de large)
- bande élastique non collante (6 cm de large)
- sparadrap solide (Strappal)
- un sachet de Stéri-strip (suture des plaies linéaires peu profondes)
- double peau (à placer sur les ampoules à vif préalablement désinfectées)
- antalgiques au Paracétamol
- sifflet
- pince à épiler + miniciseaux
- une paire de gants en latex

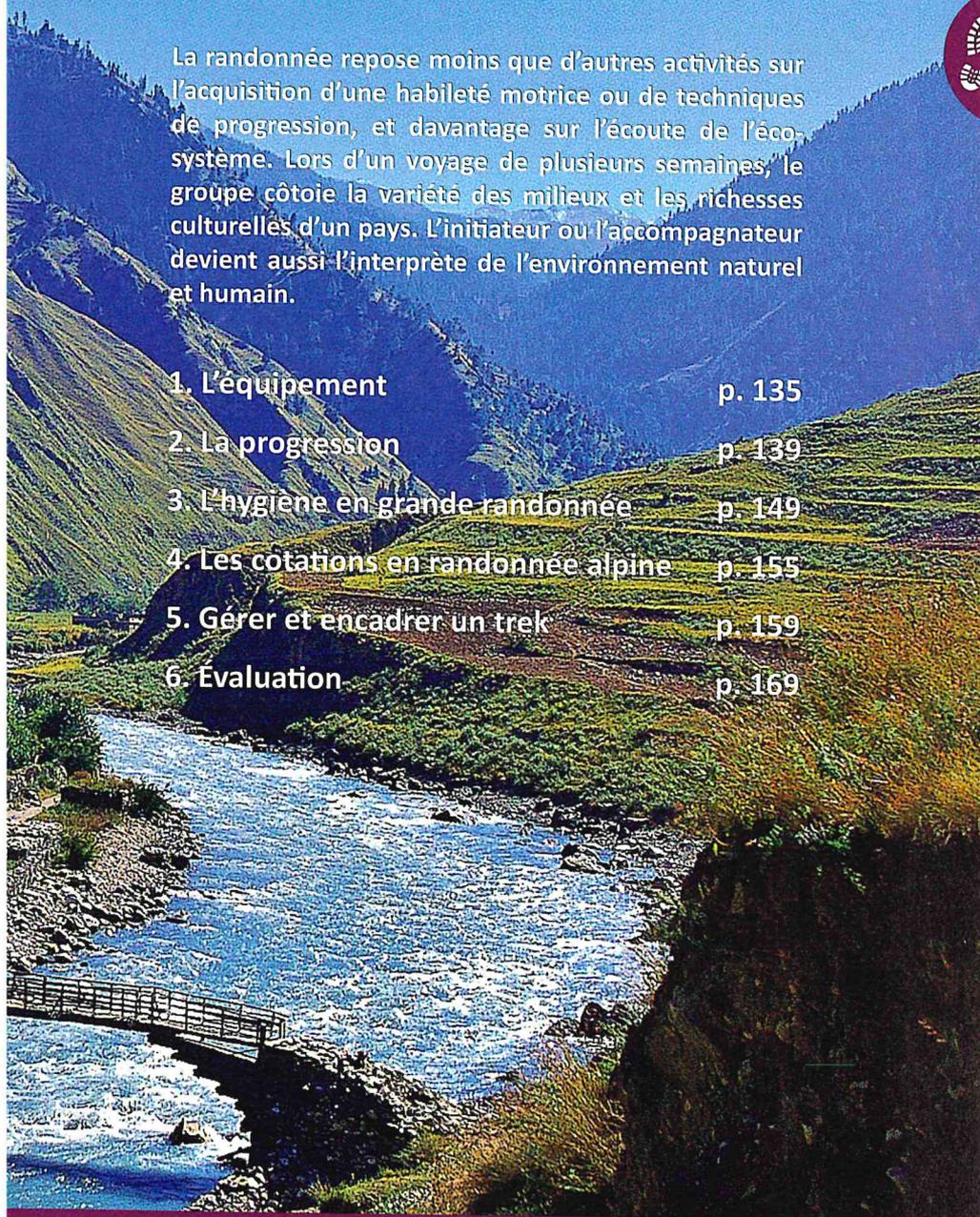
Séjour d'une semaine

- couverture de survie légère
- pansement compressif
- dosettes d'antiseptique (Bétadine)
- pansements adhésifs, formats variés
- compresses stériles
- bande élastique collante (6 cm de large)
- bande élastique non collante (6 cm de large)
- un sachet de Stéri-strip (suture des plaies linéaires peu profondes)
- double peau (à placer sur les ampoules à vif préalablement désinfectées)
- antalgique au Paracétamol
- aspirine
- antalgique puissant pour douleurs aiguës (Tramadol)
- traitement antidiarrhéique (Iopéramide) + antiseptique intestinal (nifuroxazide)
- antibiotique à large spectre (Amoxicilline)
- un tube de vitamine C
- collyre en dosette (traitement des yeux)
- crème apaisante (coup de soleil)
- sifflet
- pince à épiler + miniciseaux
- une paire de gants en latex
- petite attelle pliable (Sam Splint)
- lunettes de soleil de rechange
- minifrontale de secours

Randonnée alpine

La randonnée repose moins que d'autres activités sur l'acquisition d'une habileté motrice ou de techniques de progression, et davantage sur l'écoute de l'écosystème. Lors d'un voyage de plusieurs semaines, le groupe côtoie la variété des milieux et les richesses culturelles d'un pays. L'initiateur ou l'accompagnateur devient aussi l'interprète de l'environnement naturel et humain.

1. L'équipement p. 135
2. La progression p. 139
3. L'hygiène en grande randonnée p. 149
4. Les cotations en randonnée alpine p. 155
5. Gérer et encadrer un trek p. 159
6. Evaluation p. 169



Pendant un long séjour en montagne, le soin accordé à la préparation de son équipement conditionne la réussite du voyage. Des chaussures bien ajustées, une veste chaude pour le campement, une lampe frontale en bon état, tout cela apporte le confort nécessaire pour rester disponible. Un fond de sac garni avec un brin de corde plus quelques sangles et mousquetons permet de faire face à l'imprévu.

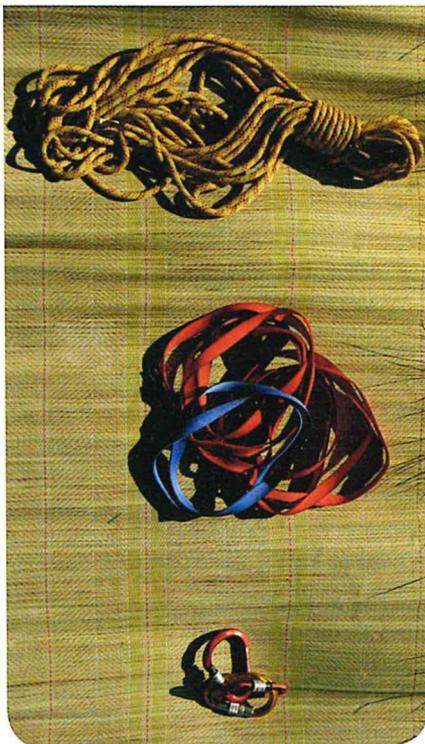
- 1.1. Quel matériel emporter pour une randonnée ?
- 1.2. Quelle corde et quels équipements techniques utiliser en randonnée ?

Quelle corde et quels équipements techniques utiliser en randonnée ?

En condition normale, la randonnée ne nécessite pas d'équipement d'alpinisme. Néanmoins, certains passages délicats peuvent être sécurisés à l'aide d'un brin de corde, de sangles et de quelques mousquetons.

Corde de randonnée

Les fabricants proposent des cordes de randonnée (diamètre de 8 mm). Les cordes dynamiques d'escalade ou de rappel utilisées en brin simple conviennent aussi (sur une longueur de 30 mètres). On les distingue sur l'emballage avec les symboles suivants :



Sangles

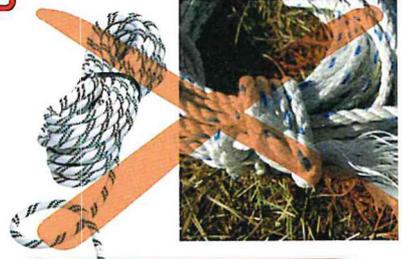
Deux ou trois anneaux de sangle cousus facilitent l'installation d'une main courante. Choisir des diamètres variés : 60 cm et 120 cm.

Mousquetons à verrouillage

Trois mousquetons à verrouillage permettent de relier la corde aux amarages (sangles, pitons ou spits). Choisir des modèles à large ouverture.



Non



Attention, ne pas utiliser les cordes semi-statiques ou statiques.



Exemple de harnais improvisé

En condition normale, une bonne gestion des temps de marche et le choix judicieux des campements permettent d'assurer une progression agréable au fil des jours. Il arrive parfois qu'un névé persistant, un sentier partiellement éboulé, une série d'échelles vertigineuses angoissent les participants les moins habiles. Savoir installer une main courante, placer une corde fixe, pratiquer un encordement à la taille sont autant de gestes qu'il faut connaître.

- 2.1. Comment gérer son groupe pendant la progression ?
- 2.2. Comment progresser sur une pente de neige peu raide et sans crampons ?
- 2.3. Comment enrayer une glissade sans crampons, ni piolet ?
- 2.4. Comment rassurer un randonneur dans un passage délicat ?
- 2.5. Comment sécuriser un passage délicat ?
- 2.6. Comment organiser une bonne étape ?

Comment gérer son groupe pendant la progression ?

- ▶ Marcher lentement pendant la première heure en évitant de transpirer.
- ▶ Le bon rythme est celui du plus lent, sauf avec plusieurs encadrants.
- ▶ Prévoir de regrouper tout le monde aux passages clefs (sommets, cols, repas, etc.).
- ▶ Quand le groupe se sépare : laisser quelqu'un d'expérimenté dans chaque sous-groupe.
- ▶ Demander à quelqu'un de jouer le rôle de serre-file, en s'assurant que personne n'est oublié en route, notamment lors d'une pause pipi.
- ▶ Faire des pauses : environ toutes les heures, adaptées au groupe et au terrain. Choisir les bons endroits (abrités, à plat, etc.), pensez à inciter vos compagnons à boire et à manger.
- ▶ Repérer les meilleurs sites pour le pique-nique (espace, vue...).
- ▶ S'assurer du nombre de personnes présentes à tout moment.



Comment progresser sur une pente de neige peu raide et sans crampons ?

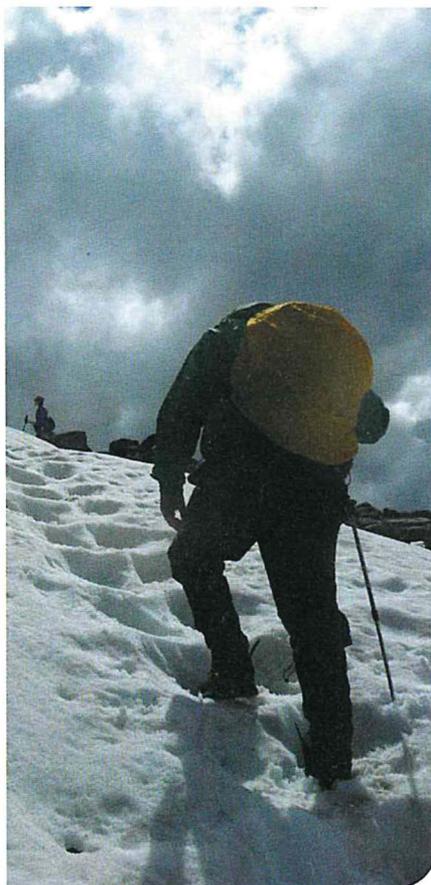
Sur un névé de moyenne ou de faible pente, lorsque la neige n'est pas trop dure, on peut progresser sans crampons.

► Le pied se pose à plat quand la progression s'effectue sur terrain plat ou en faible pente.

► Dès que la pente augmente ou que la neige devient plus dure, il faut taper

énergiquement celle-ci avec le bord de la chaussure afin de former une petite marche.

► Lors de la descente, planter les talons.

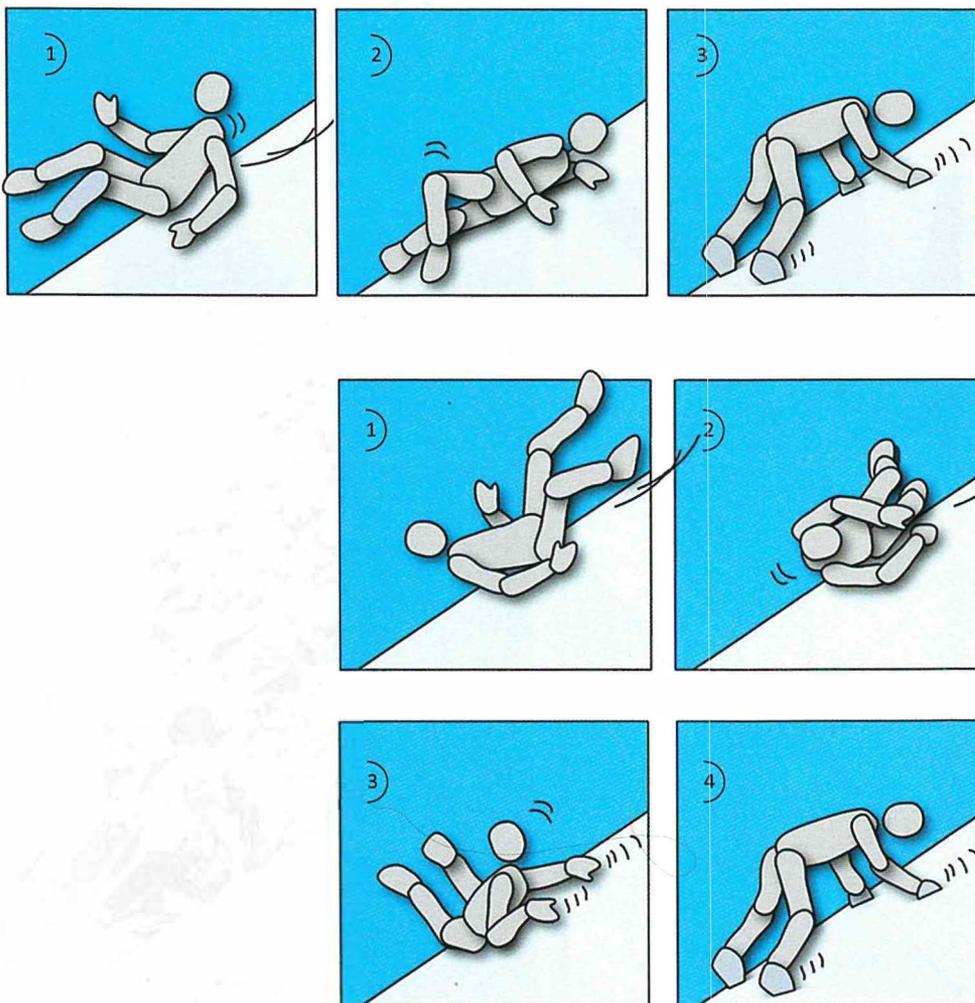


Comment enrayer une glissade sans crampons, ni piolet ?

► Dans une neige molle : se relever et courir en tapant les talons.

► Sur neige dure, il est difficile d'enrayer une glissade dès que la pente dépasse 15° à 20° d'inclinaison. Il devient judicieux de modifier l'itinéraire pour contourner un névé.

► Dans une neige dure : en cas de perte d'équilibre, se retourner face à la neige et se freiner avec les mains et la pointe des pieds en les écartant. Cette technique peut réduire la vitesse, mais il n'y a aucune garantie de succès dans ce type de neige.



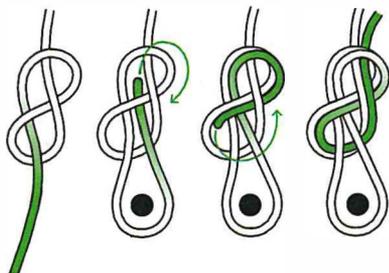
Comment rassurer un randonneur dans un passage délicat ?

Un enfant émotif ou un randonneur fatigué seront rassurés sur un court passage délicat avec un encordement à la taille. L'usage d'une corde en randonnée n'a pour objectif de retenir une chute dans le vide comme en escalade. C'est une aide psychologique ponctuelle pour éviter un déséquilibre. Cette technique ne peut être utilisée que sur des portions courtes ou sur un passage dont les conditions s'avèrent plus délicates que prévu (un névé persistant, un sentier éboulé, des échelles).

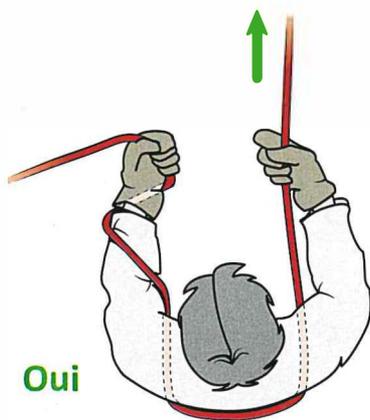
► On encorde le randonneur à l'aide d'un nœud de huit, facile à réaliser et à défaire. L'encordement à la taille doit rester suffisamment lâche pour ne pas provoquer de douleur et suffisamment serré afin de ne pas glisser sous les bras.

► L'encadrant tient fermement la corde tendue à un ou deux mètres du randonneur et lui prodigue des paroles rassurantes.

► Si le passage est réellement exposé (section dominant le vide, court passage proche de la verticale), on peut soit protéger le passage en assurant le randonneur au buste depuis le haut, soit installer une main courante ou une corde fixe.



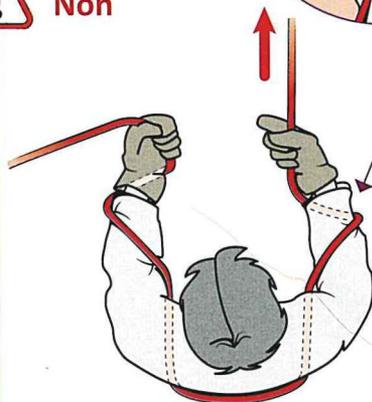
Le nœud de huit



Oui



Non



Pour assurer au buste, le brin de corde allant vers le second ne doit pas entourer l'avant-bras, qu'il risquerait de blesser.

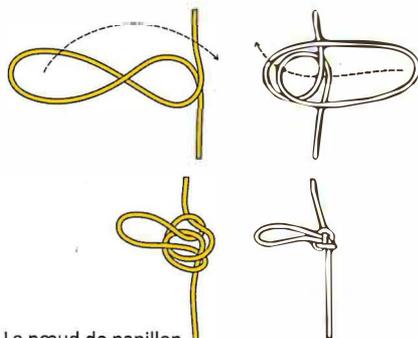
Comment sécuriser un passage délicat ?

Il est parfois utile d'offrir une aide rassurante pour franchir une traversée exposée dans laquelle une glissade serait malvenue. On installe alors soit une main courante, soit une corde fixe. Dans les deux cas, ne pas hésiter à encorder en outre les randonneurs les moins habiles si la chute est interdite.

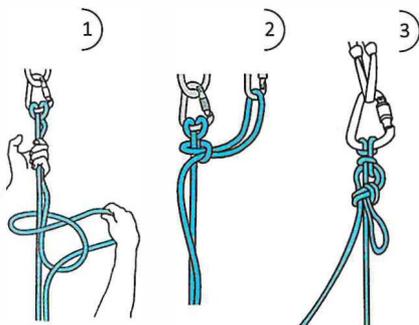
La main courante

On l'installe avec une corde en utilisant des ancrages en place (pitons, spits) ou en plaçant des sangles sur des ancrages naturels (arbre, rocher). Le randonneur utilise la main courante pour s'équilibrer, comme sur la rampe d'un escalier.

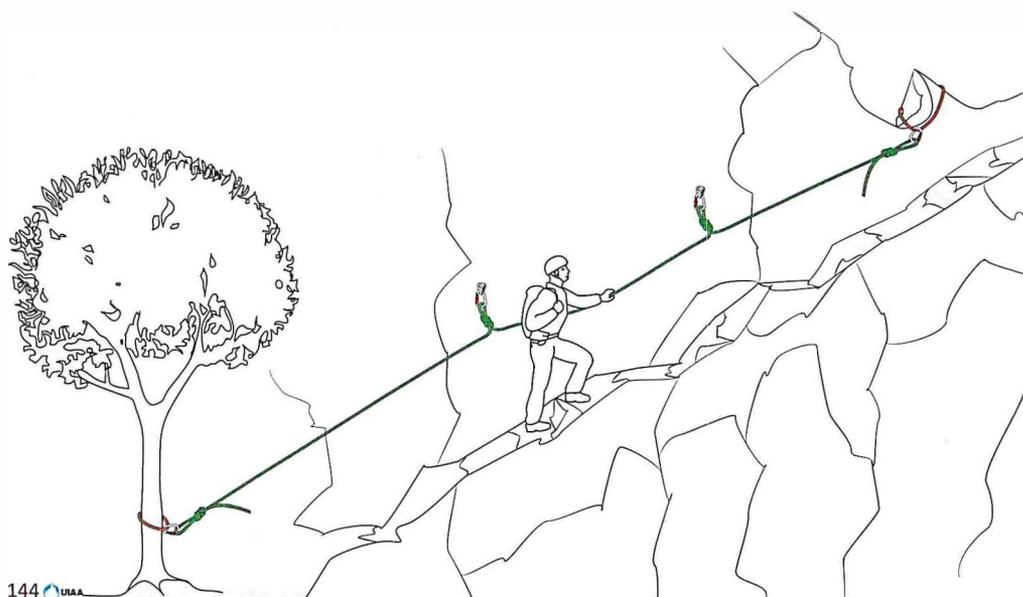
En fonction du terrain, on choisit le nœud de papillon (main courante horizontale), le nœud de huit ou un demi-cabestan verrouillé par un nœud de mule (main courante montante ou descendante).



Le nœud de papillon



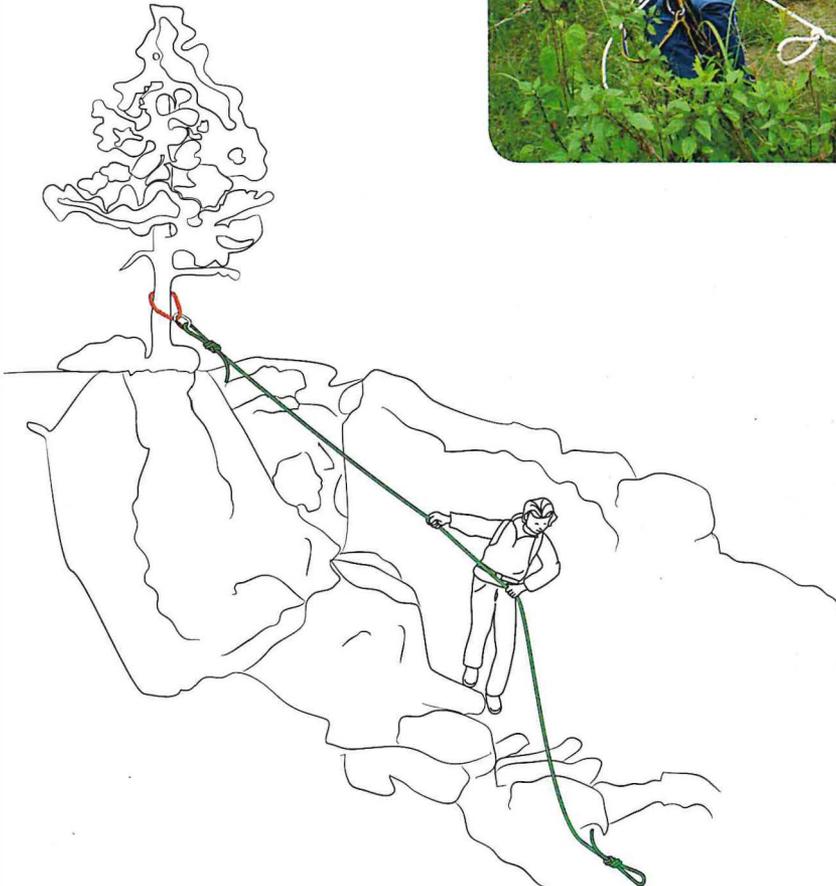
Verrouillage d'un cabestan par un nœud de mule



La corde fixe

Cette technique ne peut être utilisée que sur des portions courtes, franchissables sans avoir recours à l'escalade. Un itinéraire de randonnée ne nécessite pas l'usage des mains en condition normale. Sur un amarrage indestructible (arbre massif), on fixe la corde à l'aide d'une

sangle, d'un mousqueton de sécurité et d'un nœud en huit. Si on doute de la qualité des amarrages (becquets rocheux, petits arbres, pitons en place, etc.) ne jamais fixer la corde sur un seul point. La corde fixe peut être complétée par des nœuds pour faciliter l'ascension.



Comment organiser une bonne étape ?



En extérieur

- ▶ Choisir un bon endroit : vaste, plat, une belle vue, de l'eau ; à l'écart des dangers de chutes de pierres, d'avalanche ou d'inondation.
- ▶ Demander aux porteurs / muletiers de monter les tentes avant l'arrivée du groupe.
- ▶ Prévoir de l'eau (bassine, bidon, etc.) pour se laver les mains et le corps.
- ▶ S'occuper de l'eau potable : prélever l'eau à distance des animaux, des activités domestiques et des toilettes, la traiter si besoin.
- ▶ Laisser les camps propres : organiser déchets et toilettes.

En refuge ou gîte

- ▶ Choisir des hébergements de qualité en suivant au mieux les principes du tourisme responsable : utilisation de bois limitée pour la cuisine ou le chauffage, gestion des déchets, juste rétribution.

Pour les repas

- ▶ Planifier les repas et prévoir les menus avec le cuisinier : énergétiques, variés et équilibrés.
- ▶ Prendre en compte les demandes particulières.
- ▶ Favoriser les produits achetés localement.

Comment traiter l'eau ?

- ▶ Ébullition : efficacité 100 %.
- ▶ Microfiltrage : cela supprime bactéries et parasites, mais peut laisser passer des virus.
- ▶ Traitement chimique : efficace surtout sur les bactéries, inefficace si l'eau est trouble.
- ▶ Iode : tablettes (1 tablette/2 litres) ou teinture d'iode à 2 % (5 gouttes/litre), pour laver les crudités.
- ▶ Chlore (très efficace) : *Aquatabs* ou *Micropur Forte* (1 comprimé/litre dans la gourde, durée d'action 30 min). Efficace sur virus et parasites en augmentant la dose ou la durée.
- ▶ Peu efficaces : *Hydroclonazone* (chlore) ou *Micropur* classique (argent).



Des toilettes dans la nature

Si le camp n'est pas équipé, l'installation de toilettes communes est la première chose à faire en arrivant. Choisir un emplacement à l'écart d'un cours d'eau et suffisamment loin du camp pour préserver l'intimité (prévoir éventuellement une bâche). Creuser un trou de 30 à 60 centimètres de profondeur en fonction de la durée du séjour. Être équipé d'une pelle facilite grandement l'opération. Reboucher le trou avant le départ.



Lors d'une randonnée de plusieurs jours, il est impossible de maintenir des conditions d'hygiène irréprochables. Une vaccination adaptée et quelques précautions simples dans les gestes du quotidien permettent toutefois d'éviter la plupart des maladies. Lorsqu'une affection survient malgré ces précautions, une pharmacie complète est la bienvenue.

- 3.1. Quels sont les moyens de prévention des maladies infectieuses ?
- 3.2. Comment se faire vacciner en fonction des pays visités ?
- 3.3. Comment prévenir et traiter une diarrhée ?
- 3.4. Comment se prémunir contre la rage ?
- 3.5. Quelle pharmacie emporter pour un trek de plusieurs semaines ?

Quels sont les moyens de prévention des maladies infectieuses ?

La plupart des désagréments peuvent être évités en buvant une eau sûre, en gardant les ongles courts et en se lavant systématiquement les mains avec du savon, au lever et avant le coucher, après les toilettes et avant de manger.

Il existe 3 types de microbes responsables de maladies

- ▶ Les virus.
- ▶ Les bactéries.
- ▶ Les parasites.

Les microbes sont très petits et pas visibles, sauf certains parasites. Ils sont présents dans l'environnement (l'air, l'eau, la terre), chez l'homme ou chez les animaux.

Les microbes se transmettent

- ▶ Par voie respiratoire, digestive, sexuelle, cutanée à partir de l'environnement, d'homme à homme, ou parfois d'animal à homme par piqûre de moustique : malaria, encéphalite japonaise.
- ▶ Il existe des moyens de prévention ou de traitement.



Quelques exemples de prévention

- Hygiène du corps et des vêtements (puces et poux).
- ▶ Hygiène des mains et de la nourriture (diarrhée).
- ▶ Eau potable (diarrhée, hépatite A et E, polio, typhoïde).
- ▶ Répulsifs contre les piqûres de moustiques (malaria).
- ▶ Préservatif (hépatite B, Sida).
- ▶ Vaccinations.

Traitements

- ▶ Antibiotiques contre les bactéries.
- ▶ Antiparasitaires contre les parasites.
- ▶ Pas de traitement contre la plupart des virus.



Comment se faire vacciner en fonction des pays visités ?

Seul le vaccin contre la fièvre jaune est obligatoire dans une quinzaine de pays d'Afrique. Pour tous les autres pays du monde, les vaccinations contre certaines maladies sont seulement recommandées. Il faut s'en préoccuper au moins deux mois avant de partir en voyage. Certains vaccins (fièvre jaune) ne sont administrés que dans des centres spécialisés. D'autres nécessitent plusieurs injections étalées dans le temps.

Dans toutes les zones de pratique, il faut être à jour sur les vaccins suivants

- ▶ Diphtérie (tous les 10 ans).
- ▶ Tétanos (tous les 10 ans).
- ▶ Poliomyélite (tous les 10 ans).
- ▶ Hépatite A (tous les 10 ans).
- ▶ Typhoïde, maladie rare en Europe, Russie, Amérique du Nord et Australie, mais présente partout ailleurs (tous les 3 ans).

En Asie, ajouter

- ▶ Rage (tous les 5 ans).

Au Népal, ajouter

- ▶ Méningites A + C (tous les 10 ans).

En Afrique et Amérique latine

- ▶ Fièvre jaune (tous les 10 ans).



Comment prévenir et traiter une diarrhée ?

Définition

Au moins 3 selles liquides par jour.

Causes

- ▶ Bactéries : le plus souvent chez les touristes.
- ▶ Virus : chez les nourrissons (épidémies l'hiver).
- ▶ Parasites : Giardia (touristes), amibes.

Modes de transmission

- ▶ Aliments contaminés (le plus souvent).
- ▶ Eau non potable.
- ▶ Mains sales.

Mécanisme de la diarrhée

Normalement, l'intestin absorbe l'eau de boisson, qui passe dans le sang.

Les bactéries qui donnent la diarrhée inversent la pompe à eau : l'eau présente dans le sang ou dans le corps en général passe dans l'intestin, occasionnant la diarrhée ; et l'intestin se contracte plus vite pour essayer d'éliminer les bactéries.

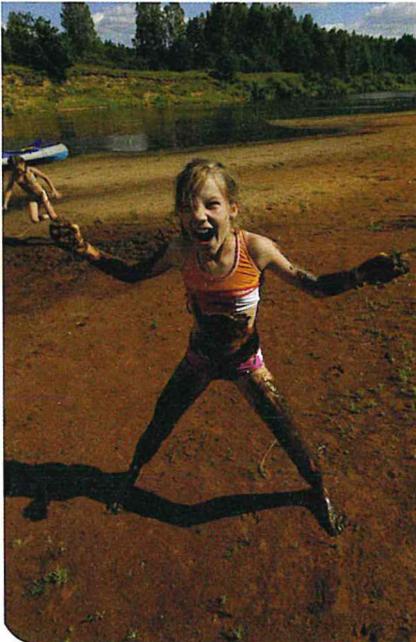
- ▶ Principal risque de la diarrhée = **déshydratation.**
- ▶ Traitement principal de la diarrhée = **réhydratation.**

Quels sont les signes de la déshydratation ?

Fatigue, soif, bouche sèche, peau plissée, yeux creux.

Comment se réhydrater ?

BOIRE : Eau bouillie, soupe, thé, eau de cuisson du riz, etc.



Comment se prémunir contre la rage ?

Maladie virale, toujours mortelle, transmise par morsure de chien, singe, chauve-souris, la rage est présente sur tous les continents sauf l'Océanie, le Japon, l'Antarctique et une partie de l'Europe occidentale.

Prévention

► Éviter tout contact avec des chiens ou des singes. Une vaccination préventive est possible (ce qui ne dispense pas des mesures précédentes).

Conduite à tenir en cas de morsure

- Laver abondamment la plaie à l'eau et au savon pendant 15 min.
- Appliquer un antiseptique.
- Consulter le plus rapidement possible un centre de vaccination antirabique fiable.



Quelle pharmacie emporter pour un trek de plusieurs semaines ?

À la pharmacie pour un séjour d'une semaine en montagne (décrite dans le module des connaissances de base), il faut ajouter des traitements contre les maladies d'altitude, la toux, les maux d'estomacs et les troubles digestifs. Les médicaments délivrés sur ordonnance nécessitent un diagnostic médical précis et le respect de la posologie. L'encadrant doit surveiller et limiter l'automédication des participants.

- Couverture de survie légère
- Pansement compressif
- Dosettes d'antiseptique (Bétadine)
- Pansements adhésifs de formats variés
- Compresses stériles
- Bande élastique collante (6 cm de large)
- Bande élastique non collante (6 cm de large)
- Un sachet de Stéri-strip (suture)
- Double peau (ampoules)
- Antalgique au paracétamol
- Aspirine
- Antalgique puissant pour douleurs aiguës (tramadol)
- Traitement antidiarrhée (lopéramide) + antiseptique intestinal (nifuroxazide).
- Traitement contre la constipation (macrogol et citrate trisodique)
- Traitement antivomissement (métoclopramide)
- Digestion difficile (maalox)
- Traitement contre la toux sèche (clobutinol)
- Traitement contre la bronchite d'altitude (béclométasone)
- Traitement pour prévenir un MAM (acétazolamide/Diamox)
- Traitement pour soigner un oedème pulmonaire (nifedipine/Adalate)
- Traitement pour soigner un oedème cérébral ou une allergie sévère (dexaméthasone ou bétaméthasone 8 mg injectable)
- Caisson hyperbare
- Antibiotique à large spectre (Amoxicilline)
- Insomnie légère (zolpidem)
- Un tube de vitamine C
- Collyre en dosette (traitement des yeux)
- Crème apaisante (coup de soleil)
- Pince à épiler + miniciseaux
- Plusieurs paires de gants en latex
- Petite atelle pliable (Sam Splint)
- Lunettes de soleil de rechange
- Mini-frontale de secours



Depuis 2002, le club alpin suisse utilise une échelle de cotation des itinéraires de randonnée comprenant six degrés. C'est à ce jour, le système le plus abouti. Il est diffusé en Suisse, en Allemagne et en Italie, notamment sur les sites internet coopératifs. Il mérite d'être mieux connu et davantage déployé par les responsables de groupe et les pratiquants.



Les cotations en randonnée (Échelle du Club Alpin Suisse)

Degré	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Définition	Randonnée	Randonnée en montagne	Randonnée en montagne exigeante	Randonnée alpine	Randonnée alpine exigeante	Randonnée alpine difficile
Sentier	Bien tracé.	Tracé ininterrompu.	Pas forcément visible partout.	Trace parfois manquante.	Souvent sans trace.	La plupart du temps sans trace.
Terrain	Plat ou faible pente.	Parfois raide.	Les passages exposés peuvent être équipés de cordes ou de chaînes. Éventuel appui des mains nécessaire pour l'équilibre.	Assez exposé : pentes herbeuses délicates, pentes mêlées de rochers, névés faciles et passages sur glacier non recouverts de neige. L'aide des mains est quelquefois nécessaire pour la progression.	Exposé, exigeant, pentes raides mêlées de rochers. Glaciers et névés. Quelques passages d'escalade faciles.	Exposé, exigeant, pentes raides mêlées de rochers. Glaciers et névés. Quelques passages d'escalade faciles.
Dangers	Pas de risque de chute.	Risque de chute pas exclu.	Quelques passages exposés avec risques de chute, pierriers, pentes mêlées de rochers sans trace.	En cas de mauvais temps, le repli peut s'avérer difficile.	Risque de glissade.	Risque accru de glissade.
Exigence	Aucune. Pas de problème d'orientation. Possible même sans carte.	Pied sûr, capacité élémentaire d'orientation.	Pied très sûr. Capacité moyenne d'orientation. Expérience élémentaire de la montagne.	Être familier du terrain exposé. Une certaine capacité d'évaluation du terrain et une bonne capacité d'orientation. Expérience alpine.	Évaluation sûre du terrain et très bonne capacité d'orientation. Bonne expérience de la haute montagne.	Excellente capacité d'orientation. Expérience alpine confirmée.
Matériel	Possible en baskets.	Chaussure de randonnée recommandée.	Bonnes chaussures de randonnée.	Chaussures de randonnée rigides.	Chaussures de montagne. Connaissances élémentaires du maniement du piolet et de la corde.	Habitude de l'utilisation du matériel technique d'alpinisme

Précisions

Les glaciers évoqués à partir du niveau T4 sont supposés dégarnis de neige. Les crevasses sont visibles et peuvent être contournées sans risque de chute. Dans ces conditions, un équipement de haute montagne n'est pas requis.

Ces cotations sont données pour des conditions favorables (temps sec, bonne visibilité, pas de neige sur les glaciers, etc.)

Cette échelle ne prend pas en compte l'engagement d'une course (isolement, altitude, etc.), ce qui devient déterminant pour des treks dans des zones reculées.

Exemples de courses

T1 : Lac Achard, Lac Blanc.

T2 : Combes des Aravis, Mont Jovet.

T3 : Fenêtre d'Arpette (GR5), La Tournette.

T4 : Traversée des Cornettes de Bises ou de la Dent d'Oche.

T5 : Cabane Bordier, Pointe Blanche, Taillefer par Combe nord.

T6 : Vallée blanche, Sexe rouge, Col du Gioberney.



Le rôle de l'encadrant, durant un trek ou une randonnée de plusieurs jours, ne consiste pas seulement à assurer la sécurité des participants. Il porte tour à tour les casquettes d'animateur de groupe, de médiateur entre des cultures différentes, de promoteur d'un tourisme responsable et de dirigeant d'une équipe locale. Ce chapitre met l'accent sur les qualités humaines dont il doit faire preuve et permet d'aiguiser son sens des responsabilités en se concentrant sur l'essentiel.

- 5.1. Quelles sont les formalités à la charge d'un encadrant ?
- 5.2. Comment préparer sa mission ?
- 5.3. Comment encadrer une équipe locale ?
- 5.4. Comment encourager un tourisme responsable ?
- 5.5. Sur quels thèmes sensibiliser les participants ?
- 5.6. Comment réussir un voyage collectif ?



Quelles sont les formalités à la charge d'un encadrant ?

Comment gérer les permis ?

- ▶ Réaliser, si possible en ville dès la réception du groupe, un document avec nom, nationalité, âge, adresse, n° de passeport de chaque participant.
- ▶ Collecter, à l'avance, le montant des permis si besoin.
- ▶ Remplir les formalités de groupe autant de fois que nécessaire.

Que faire pour les assurances et les assistances rapatriement ?

- ▶ Les assurances concernent essentiellement l'annulation des voyages, le vol de bagages et la responsabilité civile. Les assistances permettent la prise en charge des soins médicaux et/ou le rapatriement.
- ▶ Conserver tout au long du voyage un formulaire avec pour chaque participant : nom de la compagnie, numéro de contrat, numéro de téléphone à contacter.
- ▶ Avoir avec soi tous les numéros de téléphone utiles : agence locale et française, hôtel, secours, ambassade, etc.



Que faire au retour ?

- ▶ Le bilan comptable.
- ▶ Un rapport administratif sur le déroulement du voyage : itinéraire, l'état du matériel collectif, les problèmes rencontrés, les aléas, les personnalités délicates, les prestations, etc.
- ▶ Pour ceux qui travaillent avec une agence locale ou étrangère, leur remettre ce rapport.

Comment préparer sa mission ?

Préparer son itinéraire

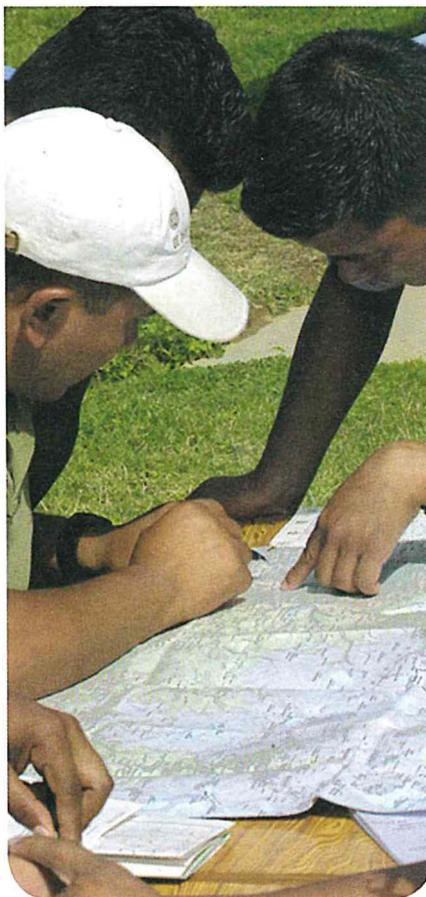
- ▶ Connaître son itinéraire « par cœur » pour être capable d'en parler aux participants.
- ▶ Avoir en tête les possibilités de « redescendre », de prévenir les secours, d'échappatoires, d'options, etc.
- ▶ Utiliser la carte et pouvoir y montrer le cheminement.
- ▶ Savoir où et quand pouvoir aborder tel ou tel sujet.
- ▶ Suivre précisément le programme, ou bien expliquer pourquoi on y déroge.

Préparer et entretenir le matériel collectif et de sécurité en fonction du nombre de personnes dans le groupe

- ▶ Préparer les tentes (penser aux éléments de rechange), les matelas.
- ▶ Préparer suffisamment de vaisselle.
- ▶ Prévoir une trousse de secours complète (lire : « Quelle pharmacie emporter pour un trek de plusieurs semaines ? »).
- ▶ Éventuellement un caisson hyperbare si on ne redescend pas en dessous de 3 500 m pendant plusieurs jours.
- ▶ Vérifier leur bon fonctionnement avant le départ.

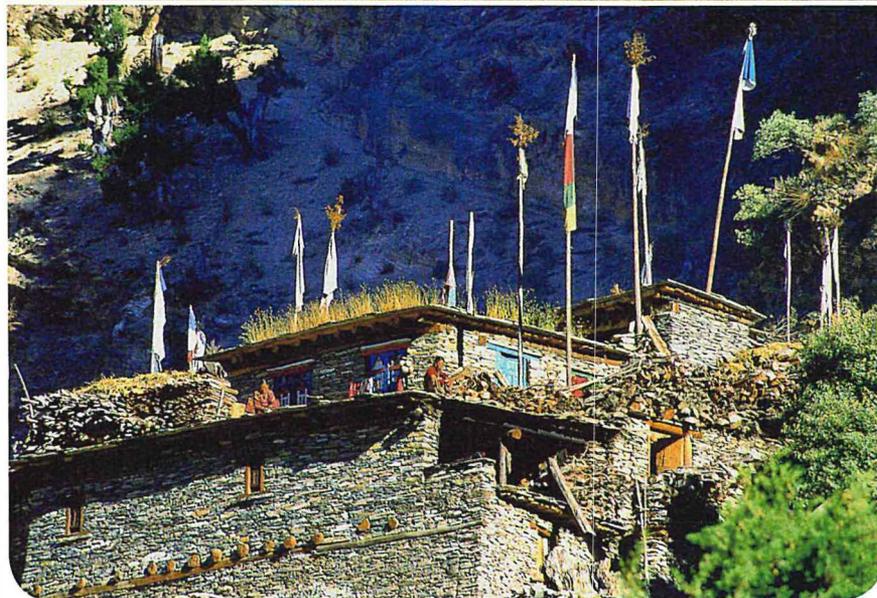
Pour ceux qui travaillent pour une agence : la connaître et bien la représenter

- ▶ Connaître les fiches descriptives des voyages que vous encadrez.
- ▶ Prévoir le « type » de clientèle que vous allez encadrer et connaître leurs attentes.
- ▶ Être capable de parler de la structure d'accueil, en connaître la « politique » et le catalogue.
- ▶ Porter les tenues prévues.



Comment encadrer l'équipe locale ?

- ▶ L'encadrant est responsable de la qualité du voyage et de l'équipe (porteurs, cuisiniers, muletiers, etc.).
- ▶ Faites une réunion de préparation pour l'équipe dès le début du voyage sur l'organisation du camp, le montage des tentes, l'hygiène, la sécurité, les attentes des participants selon les nationalités.
- ▶ Assurez-vous de leur ponctualité.
- ▶ Assurez-vous aussi des bonnes prestations des hébergeurs, transporteurs, etc.
- ▶ Assurez-vous de leurs bonnes conditions de travail : nourriture, hébergement, équipement. La charge maximum d'un porteur népalais en dehors de ses affaires personnelles est de 30 kg.



Comment encourager un tourisme responsable ?

- ▶ L'encadrant se montre lui-même « exemplaire ».
- ▶ Il sensibilise les participants (voir détails page suivante).
- ▶ Il respecte et fait respecter les lois et réglementations locales.
- ▶ Il sensibilise et vérifie le travail et le comportement de l'équipe, notamment de l'équipe de cuisine.
- ▶ Il prend soin des conditions de travail de l'équipe : hébergement, nourriture, poids des charges, salaires, équipement, matériel technique, etc.
- ▶ Il organise la gestion des déchets et des toilettes aux camps.
- ▶ S'il travaille avec une agence, il lui fait des retours sur les conditions d'organisation.



Sur quels thèmes sensibiliser les participants ?

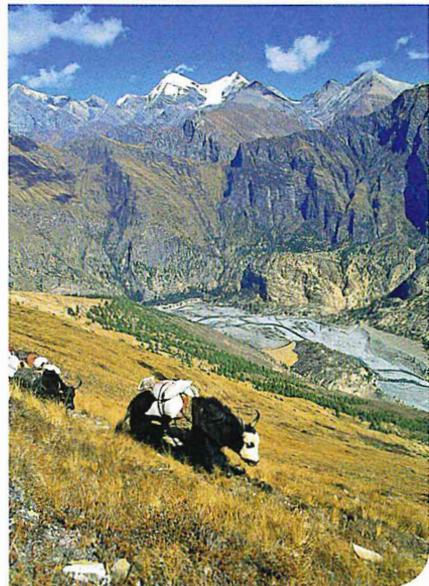
Populations locales

- ▶ Connaître et respecter les modes de vie, cultures, traditions et habitudes. Ex. : adapter sa tenue vestimentaire en fonction du pays.
- ▶ Respecter le patrimoine local : pas de graffiti, éviter le flash, etc.
- ▶ Apprendre quelques mots de la langue du pays ou de la région : « Bonjour », « Au revoir », « Merci », « Comment allez-vous ? »
- ▶ Porter une tenue adaptée : pas trop découverte, discrète.
- ▶ Photo d'une personne : lui demander, accepter le refus, ne pas payer.
- ▶ Refuser les dons et cadeaux « à la personne », notamment aux enfants, afin de ne pas encourager la mendicité. Préférer les structures existantes : écoles, associations, centres de soins, etc.
- ▶ Ne pas donner de médicaments, sauf aux structures adaptées.
- ▶ Limiter les contacts physiques : ne pas caresser la tête des enfants ou serrer la main d'une femme, éviter de s'embrasser en public.
- ▶ Prohiber et dénoncer toute forme de tourisme sexuel.
- ▶ Avoir conscience de la réalité sociale du pays, niveau des prix, salaires, respect des droits de l'homme, difficultés d'approvisionnement.



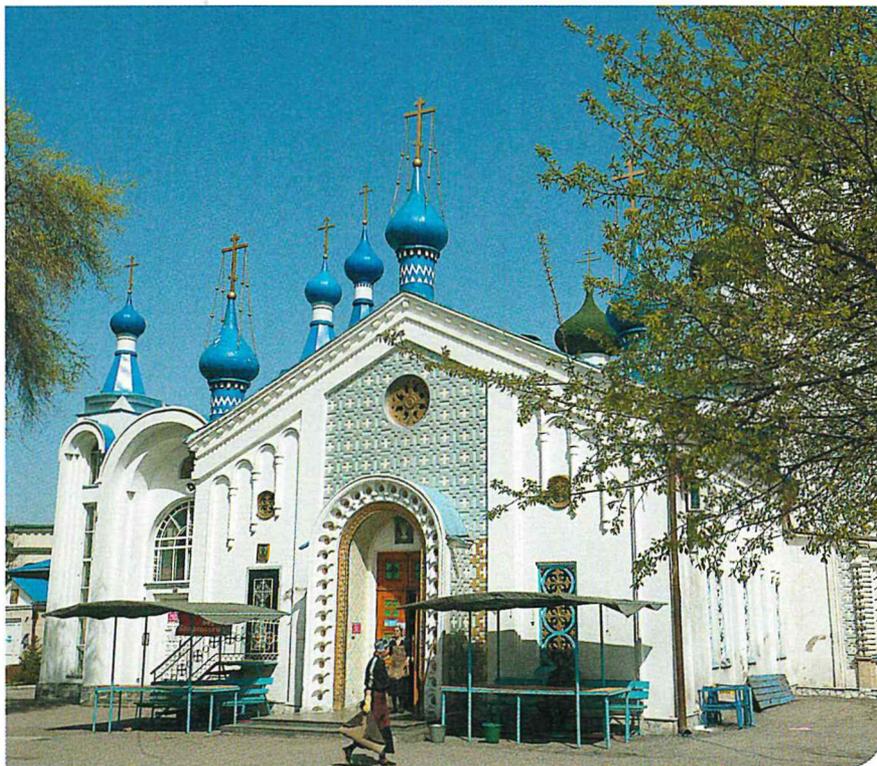
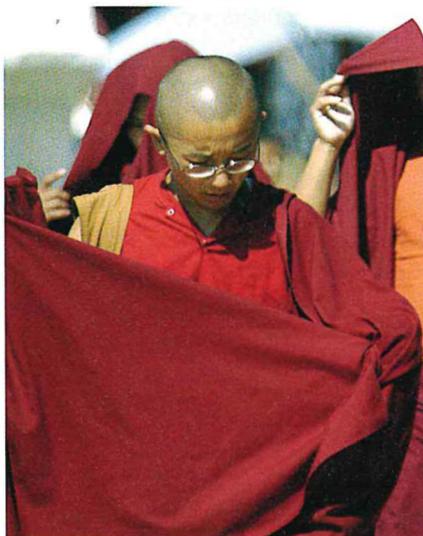
Environnement

- ▶ Rapporter en Europe les déchets toxiques (ex. piles).
- ▶ Ramasser ou brûler le papier toilette.
- ▶ Traiter l'eau avec des pastilles ou des filtres plutôt qu'acheter de l'eau en bouteille. Gérer la consommation d'eau : limiter les douches, utiliser une bassine pour se laver, préférer les savons biodégradables, se laver en aval des habitations et loin des points d'eau... Éviter la cueillette inutile, respecter les espèces protégées, ne pas déranger les animaux, ne pas les nourrir.
- ▶ Ne pas acheter d'objets faits à partir d'animaux protégés.
- ▶ Respecter les champs et cultures.
- ▶ Ne pas jeter de déchets dans un foyer.
- ▶ Ne faire du feu qu'en cas de besoin, sans risque, sans laisser de trace et sans dommage pour l'environnement.



Lieux de culte

- ▶ Ne pas pénétrer dans un lieu de culte sans y avoir été autorisé.
- ▶ Respecter les religions, leurs pratiques et les pratiquants.
- ▶ Généralement on se déchausse en entrant dans les lieux de culte, souvent aussi dans les habitations.
- ▶ Ne pas « prélever » ou acheter des objets sacrés et/ou du patrimoine local à valeur historique. Respecter le sens de rotation (cosmique, c'est-à-dire celui des aiguilles d'une montre) autour des monastères bouddhistes.
- ▶ Respecter la tradition des offrandes (quelques pièces) dans les monastères.



Comment réussir un voyage collectif ?

Être attentif et prendre soin des voyageurs.

- ▶ Savoir les écouter attentivement.
- ▶ Discuter et marcher avec chacun d'entre eux (n'oublier personne !).
- ▶ Vérifier qu'ils ne soient pas fatigués, malades, inquiets.
- ▶ Les rassurer : encouragez-les, montrez la pharmacie, le caisson, etc.
- ▶ S'assurer de l'état de leur tente.
- ▶ S'occuper des bagages manquants si nécessaire.

Rester disponible, passer du temps avec le groupe.

- ▶ Manger avec eux, surtout le soir.
- ▶ Prendre le thé/café avec eux au petit déjeuner et l'après-midi.
- ▶ Animer la vie de groupe : engager des discussions, lancer des sujets, faire rire...
- ▶ Rester disponible pour le groupe à tout moment, y compris les journées « libres » en ville.
- ▶ Proposez-leur de les accompagner dans leurs visites s'ils le souhaitent.

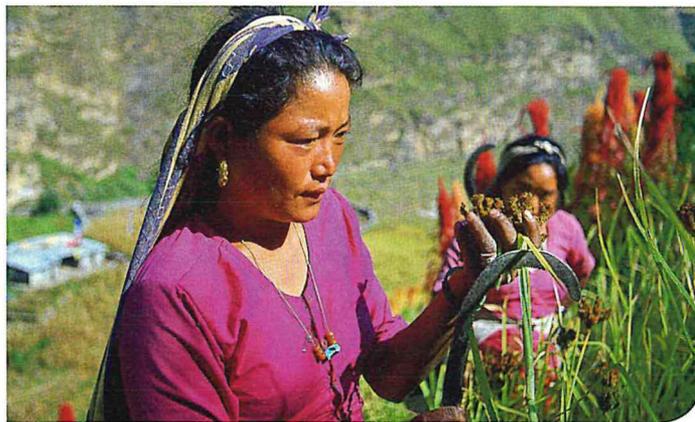


Proposer des occasions de rencontres avec les populations locales :

- ▶ Visite de marchés, d'écoles ou de personnes connues : religieux, paysan, famille, etc.
- ▶ Orienter vers de « bons » commerçants pour les souvenirs, notamment les renseigner justement sur les « bons prix », favoriser un juste échange.
- ▶ Avoir de bonnes connaissances sur certains sujets, notamment les religions, l'histoire, les traditions.
- ▶ Mais éviter d'étaler ses connaissances !

Comment gérer correctement les pourboires ?

- ▶ Expliquer la « tradition » des pourboires dans le pays.
- ▶ Conseiller, donner un ordre de grandeur du montant des pourboires.
- ▶ Accepter ce que donnent les participants.
- ▶ Éventuellement, collecter et répartir les pourboires à l'équipe devant tout le monde.



Escalade

L'équipement des falaises et le développement de structures artificielles ont démocratisé l'escalade, autrefois réservée à une minorité d'alpinistes. Devenue populaire, l'escalade sportive demeure une activité dans laquelle une erreur peut avoir des conséquences graves. De solides bases techniques sont nécessaires pour évoluer en sécurité. Ce module complète les connaissances acquises dans les modules « connaissances de base » et « randonnée alpine ».

- 
1. L'équipement p. 173
 2. L'encordement p. 187
 3. Les voies d'une longueur p. 201
 4. Le relais p. 213
 5. Les voies de plusieurs longueurs p. 225
 6. Le rappel p. 231
 7. Astuces et dépannages p. 241
 8. Les cotations en rocher p. 259
 9. Évaluation p. 261

En escalade, la sécurité commence par le choix d'un équipement adapté. Savoir distinguer une corde à double d'une corde jumelée, connaître l'usage des différents types de mousquetons, réaliser un bon nœud de sangle font partie du socle de connaissances d'un initiateur. Attaché à son matériel, un grimpeur aime l'entretenir et le ranger avec soin.

1.1. Quel matériel emporter ?

Les cordes

1.2. Quels sont les différents types de cordes ?

1.3. Quelles sont les différentes cordes dynamiques ?

1.4. Quelles sont les fragilités d'une corde ?

1.5. Comment contrôler une corde et l'entretenir ?

1.6. Comment plier et porter une corde à simple ?

1.7. Comment plier et porter une corde à double ?

Les mousquetons

1.8. Quels sont les différents types de mousquetons ?

Les sangles et cordelettes

1.9. Comment relier une sangle ou une cordelette ?

1.10. Comment porter les anneaux ?

1.11. Quelles précautions prendre avec son matériel ?

Quel matériel emporter ?

Pour l'escalade sportive sur des voies d'une longueur

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Casque | <input type="checkbox"/> Corde d'escalade (70 à 80 m) |
| <input type="checkbox"/> Harnais | <input type="checkbox"/> 3 mousquetons à verrouillage |
| <input type="checkbox"/> Longe | <input type="checkbox"/> Chaussons d'escalade |
| <input type="checkbox"/> 12 à 14 dégaines | <input type="checkbox"/> Sac à magnésie |
| <input type="checkbox"/> Appareil d'assurance classique avec assistance au freinage ou réversible (tube, seau, huit, Grigri, Réverso, etc.) | <input type="checkbox"/> Boisson |
| | <input type="checkbox"/> Pharmacie journée |

Pour l'escalade de plusieurs longueurs

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Casque | <input type="checkbox"/> Coinceurs (si nécessaire) |
| <input type="checkbox"/> Lunettes de soleil | <input type="checkbox"/> Décoinceur |
| <input type="checkbox"/> Harnais | <input type="checkbox"/> Porte-matériel (si nécessaire) |
| <input type="checkbox"/> Longe | <input type="checkbox"/> Chaussons d'escalade |
| <input type="checkbox"/> 12 à 14 dégaines | <input type="checkbox"/> Sac à magnésie |
| <input type="checkbox"/> 3 à 5 sangles (longueur 60 et 120 cm) | <input type="checkbox"/> Boisson |
| <input type="checkbox"/> 3 à 5 mousquetons | <input type="checkbox"/> Couteau |
| <input type="checkbox"/> Appareil d'assurance classique ou réversible (tube, seau, plaquette, panier) | <input type="checkbox"/> Sac à dos léger (20 litres) |
| <input type="checkbox"/> Corde à double ou jumelée de 100 mètres (ou deux fois 50 mètres) | <input type="checkbox"/> Vivres de course |
| <input type="checkbox"/> 1 autobloquant textile (cordelette) | <input type="checkbox"/> Coupe-vent léger |
| <input type="checkbox"/> 1 bloqueur mécanique (T-bloc ou Ropeman) | <input type="checkbox"/> Lampe frontale |
| <input type="checkbox"/> 4 mousquetons à verrouillage | <input type="checkbox"/> Pharmacie journée |
| | <input type="checkbox"/> Topo, carte |
| | <input type="checkbox"/> |
| | <input type="checkbox"/> |



- Avant d'utiliser tout équipement technique, il est indispensable :
- d'avoir lu et compris toutes les instructions d'utilisation fournies par le fabricant ;
 - de se former spécifiquement à l'utilisation de cet équipement ;
 - de se familiariser avec son équipement, apprendre à connaître ses performances et ses limites ;
 - de comprendre et accepter les risques induits.
 - de vérifier périodiquement vos équipements.
- Le non-respect d'un seul de ces avertissements peut être la cause de blessures graves ou mortelles.

Quels sont les différents types de cordes ?

Il existe des cordes dynamiques et des cordes semi-statiques. Elles se distinguent par leur marquage et leurs caractéristiques.

Caractéristiques

d'une corde dynamique :

- ▶ Marquage EN 892, UIAA 101 (1) (1/2) (10)
- ▶ On l'utilise pour s'assurer, quand il y a risque de chute et donc de choc.
- ▶ Elle s'allonge sous une certaine tension ou à la suite d'un choc.
- ▶ Elle absorbe l'énergie du choc.
- ▶ Il existe plusieurs types et diamètres selon l'utilisation.

Caractéristiques

d'une corde semi-statique :

- ▶ Marquage EN 1891, UIAA 107.
- ▶ On l'utilise pour sécuriser et remonter des passages raides, pour redescendre en rappel dans certaines activités (canyon, spéléologie) ou pour se sécuriser lorsque l'on travaille en hauteur.
- ▶ Elle a une très faible capacité à absorber l'énergie d'un choc.
- ▶ Elle ne s'allonge pratiquement pas.
- ▶ Elle s'use moins qu'une corde dynamique du fait de son manque d'élasticité.
- ▶ Il existe plusieurs diamètres selon l'activité.



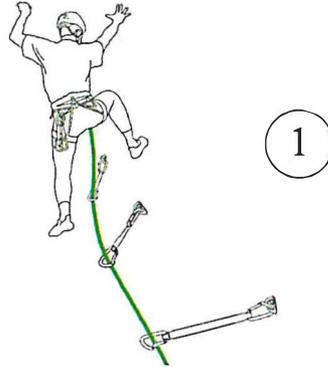
Attention, ne pas utiliser les cordes semi-statiques pour l'assurage en randonnée, escalade et alpinisme.

Quelles sont les différentes cordes dynamiques ?

Les cordes à simple

Gros diamètre : 8,9 à 11 mm

Usages : escalade sportive, salle, moulinettes, grandes voies, petits rappels.



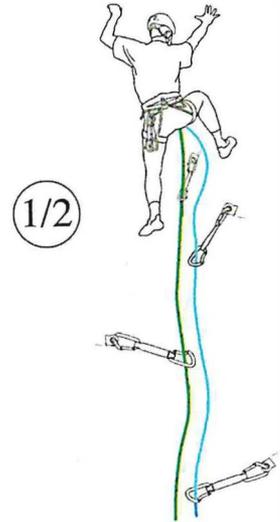
Les cordes à double

Diamètre plus fin : de 7,8 à 9,1 mm

On peut séparer les brins pour limiter les frottements dans les mousquetons.

Usages : montagne, glace, grandes voies, expéditions.

- ▶ Dès que des rappels sont à envisager.
- ▶ Dès que l'on grimpe à trois (un premier et deux seconds).

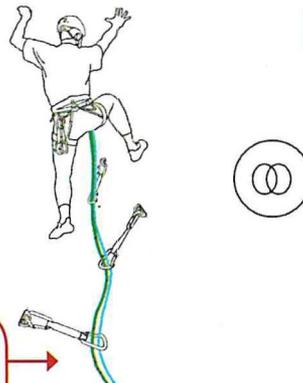


Les cordes jumelées

Les plus fines : de 6,9 à 9,1 mm

Pour gagner le plus de poids possible, et pour une protection accrue contre les coupures sur les arêtes vives.

Usages : alpinisme engagé, expéditions.



Avec une corde jumelée :
ne jamais utiliser les brins séparément à la montée,
ne pas s'encorder sur un seul brin même en second !

Quelles sont les fragilités d'une corde ?

Quelles sont les limites d'une corde dynamique ?

- ▮ Un choc sur une arête vive peut couper net la corde, d'où l'importance d'utiliser deux brins en terrain d'aventure.
- ▮ Une corde mouillée est plus lourde et plus difficile à utiliser.
- ▮ Si elle gèle, ses performances diminuent.
- ▮ Une corde brûle facilement et « fond » en cas de forte friction (chute sévère, descente en rappel trop rapide, friction brin sur brin).
- ▮ Les performances d'une corde brûlée sont réduites.
- ▮ La poussière de terre, et spécialement de granit et de sable, cause une érosion prématurée des fibres à l'intérieur et fait vieillir la corde plus rapidement.
- ▮ Le soleil et les UV accélèrent le vieillissement.
- ▮ Les torons ou vrilles rendent son utilisation plus difficile.

Comment prolonger la durée de vie d'une corde ?

- ▮ Ne pas la laisser traîner dans la terre.
- ▮ Ne pas la laisser s'accrocher et la « ranger » au relais.
- ▮ Éviter les frottements dans la mesure du possible.
- ▮ Alternier les sens d'utilisation en moulinette.
- ▮ La laver.
- ▮ La faire sécher à l'ombre et l'entreposer au sec, sans trop de chaleur.
- ▮ Ne pas la laisser inutilement au soleil.
- ▮ Ne l'utiliser que pour grimper.
- ▮ La contrôler régulièrement.
- ▮ La plier en « oreilles de cocker » ou simplement en la mettant en vrac dans un sac à corde.
- ▮ Ne pas l'exposer aux produits chimiques et aux acides.



Les différents pliages de corde.

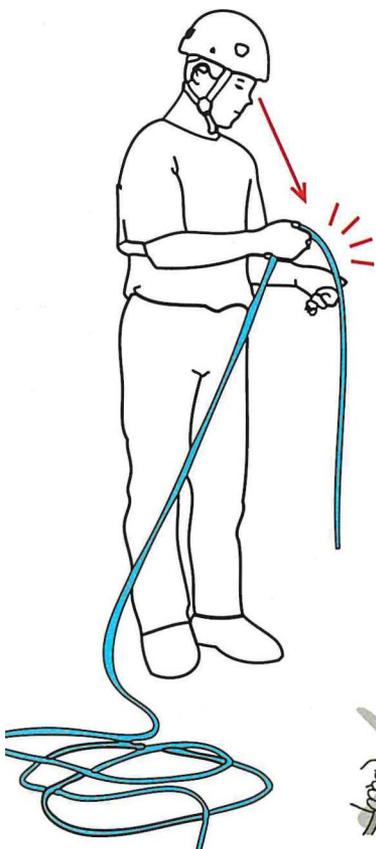
Comment contrôler une corde et l'entretenir ?

Contrôler une corde

C'est essentiellement un contrôle visuel et tactile, aussi souvent que possible, à chaque fois que l'on range la corde.

Vérifier régulièrement sur toute la longueur de la corde qu'il n'y a aucune trace de coupure, d'écrasement, de brûlure, d'usure trop importante.

Vérifier que la gaine reste solidaire de l'âme (effet vieilles chaussettes). La corde peut être endommagée à l'intérieur sans que cela se voie sur la gaine.



On la pousse entre les doigts, en vérifiant qu'elle garde une courbure régulière. Si à un endroit, elle se plie à plat, ne pas hésiter à la couper !.

Couper une corde

Les cordes de montagne fabriquées à partir de fibres synthétiques ont la particularité de fondre sous l'effet d'une forte chaleur.

On utilise donc de préférence pour les couper une lame métallique chauffée (électriquement ou tout simplement à la flamme d'un réchaud) : bien soigner la coupe pour rendre solidaire l'ensemble de l'âme avec la gaine.

En dépannage et en l'absence d'une source de chaleur, on peut enrober la corde avec du ruban adhésif et couper au milieu de l'adhésif à l'aide d'un couteau. On peut aussi faire un nœud sur la corde et couper après le nœud. Il faudra fondre dès que possible l'extrémité de corde coupée.

Il est impératif d'identifier clairement les longueurs de corde dont on dispose. Une corde doit être marquée en son centre avec un marqueur, et sa longueur doit être indiquée à chaque extrémité. Avant utilisation, contrôler les deux extrémités pour savoir si la corde n'a pas été coupée et donc raccourcie.



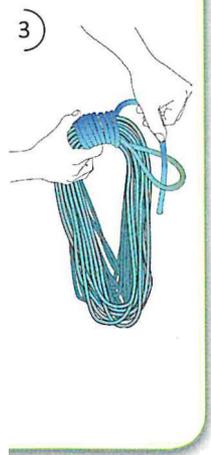
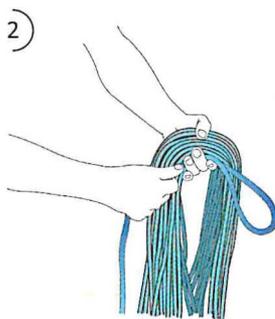
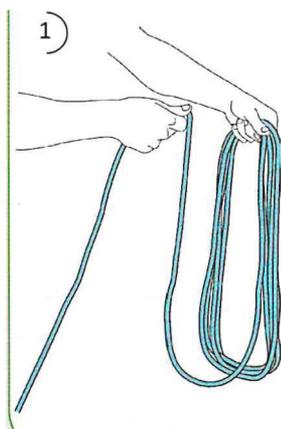
Comment plier et porter une corde à simple ?

Ce mode de pliage en anneaux facilite le portage de la corde pendant la marche d'approche. Toutefois il est peu efficace lors d'un lancer de corde (rappel), car le brin a tendance à s'emmêler facilement.

1— On démêle une première fois la corde au sol. On fait des anneaux (taille du buste) de même longueur. Quand c'est nécessaire, on fait tourner la corde, avec les doigts de la main qui forme les anneaux, pour éviter la formation de torons.

2— En bout de corde, on forme un anneau légèrement plus court, puis en revenant en arrière, une petite boucle. Avec le mètre de corde restant, on enveloppe l'ensemble des anneaux, en recouvrant la petite boucle.

3— On enfle l'ultime bout de la corde dans la partie non recouverte de la petite boucle et on tire sur le brin du dernier anneau que l'on avait laissé plus court. On compacte le nœud et on porte la corde avec ce nœud juste sous l'épaule.



Comment plier et porter une corde à double ?

1— On démêle une première fois la corde au sol et on détermine la longueur de brassée et donc la taille de l'écheveau.

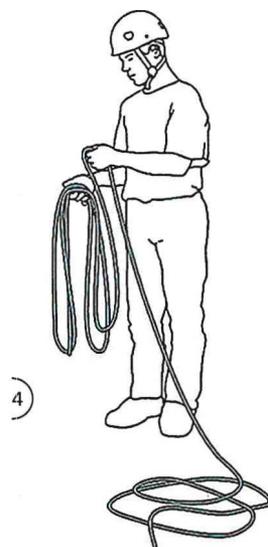
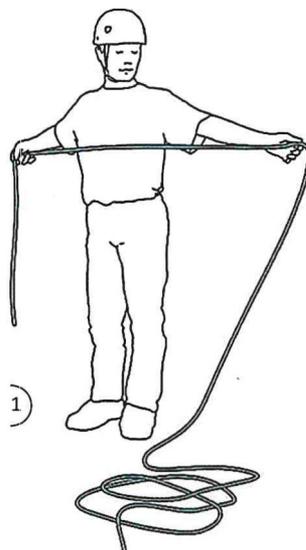
2— Le pliage se fait en formant des « oreilles de cocker », une gauche, une droite, une gauche, etc. On respecte les longueurs et les chevauchements.

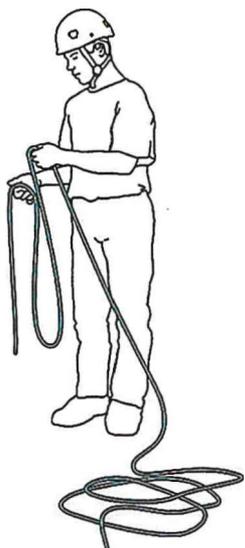
3— Le bras qui porte le poids de la corde reste assez bas pour s'économiser et le bras libre assure tout le reste du travail.

4— Le pliage est le moment privilégié pour contrôler visuellement, mais également par le toucher si la corde n'a pas été endommagée.

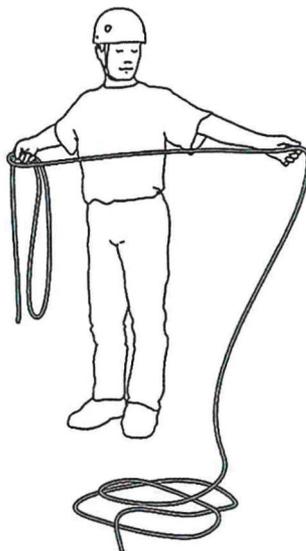
5— On compacte l'écheveau par plusieurs tours de corde et on le verrouille en « cravatant la tête ». On prend soin de conserver 1,50 m de brin libre pour former les bretelles.

6— Les bretelles sont croisées sur la poitrine et viennent plaquer la corde contre le dos pour éviter tout accrochage intempestif lors des descentes. On ferme les bretelles par un nœud plat.

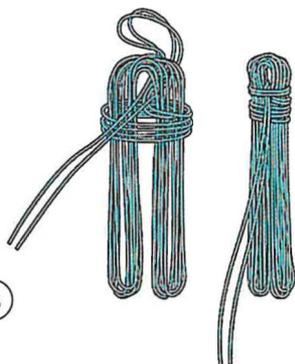




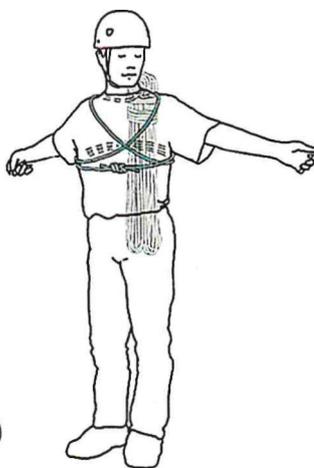
3)



5)

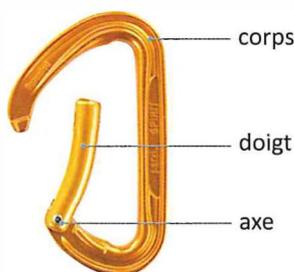


6)



Quels sont les différents types de mousquetons ?

La résistance varie en fonction du mousqueton utilisé et du sens dans lequel il est sollicité. Un mousqueton sollicité en porte-à-faux a une faible résistance. Par conséquent, le mousqueton doit travailler selon son plus grand axe.

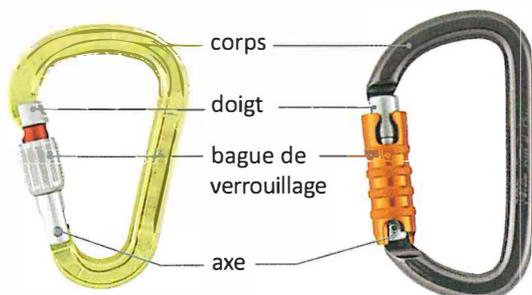

 20 kN

 7 kN

 7 kN

Résistances selon la norme CE

Mousqueton simple : progression en escalade et alpinisme

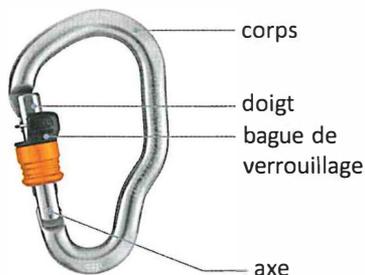

 20 kN

 6 kN

 7 kN

Résistances selon la norme CE

Mousqueton à verrouillage manuel ou automatique : relais, lien entre appareil d'assurage et harnais


 25 kN

 7 kN

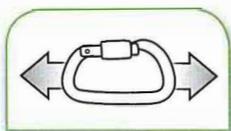
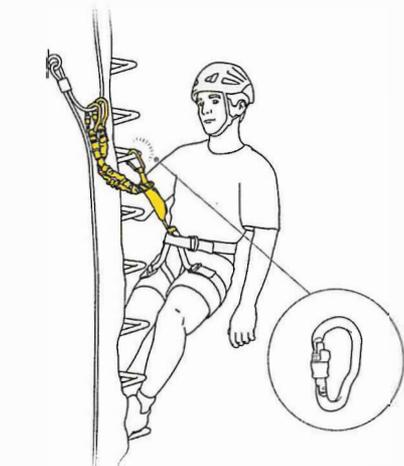
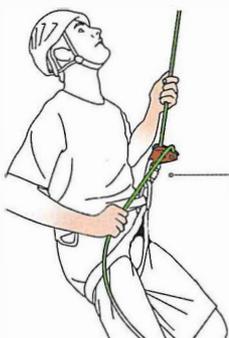
Résistances selon la norme CE



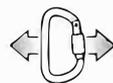
Mousqueton de via ferrata : relais, lien entre appareil d'assurage et harnais, longe de via ferrata (le modèle et les normes présentés correspondent à la via ferrata)



Oui



Non



Danger !



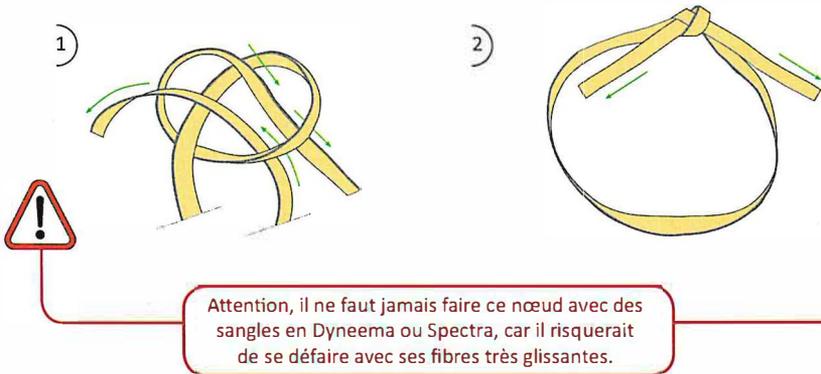
Mousqueton directionnel : le loquet permet de maintenir le mousqueton dans le meilleur axe de travail. Attention à ne pas confondre loquet et doigt dans les passages de cordes !

Comment relier une sangle ou une cordelette ?

Le « nœud de sangle » sert à confectionner des anneaux de sangle ou à relier deux sangles plates.

On fait un premier nœud simple que l'on tresse en sens inverse avec le brin opposé. On serre énergiquement les brins.

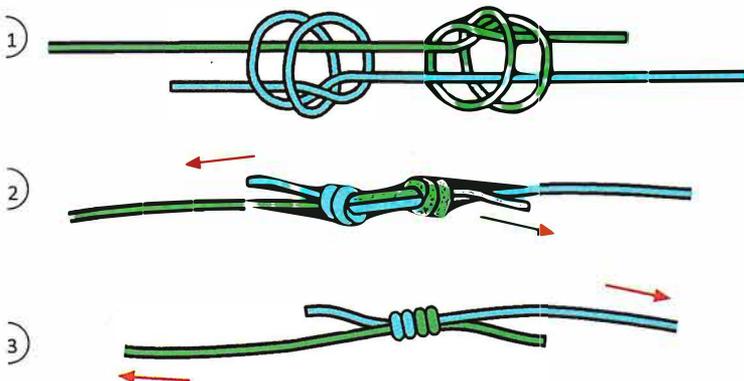
Les sangles doivent se chevaucher parfaitement. Les extrémités des sangles doivent dépasser d'au moins 10 cm.



Le « nœud de pêcheur double » est utilisé pour fermer des anneaux de cordelette.

On fait un premier nœud double que l'on tresse en sens inverse avec le brin opposé. On contrôle en serrant légèrement le nœud pour que les deux nœuds

s'emboîtent parfaitement (autrement il faut refaire le nœud). Puis on serre énergiquement les brins. Les extrémités des brins doivent dépasser d'au moins 10 cm.



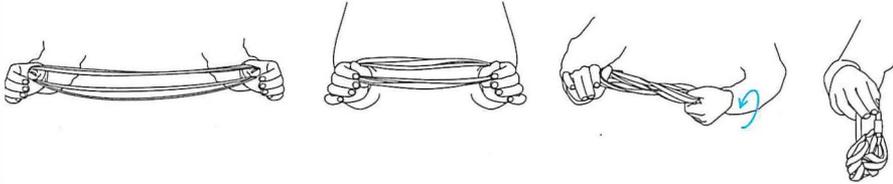
Comment porter les anneaux ?

Garder les anneaux de sangle accessibles

Pour atteindre facilement les anneaux de sangle, on les attache autour du buste à l'aide d'un mousqueton. De cette manière, ils demeurent accessibles d'une seule main, même sous les bretelles d'un sac à dos.



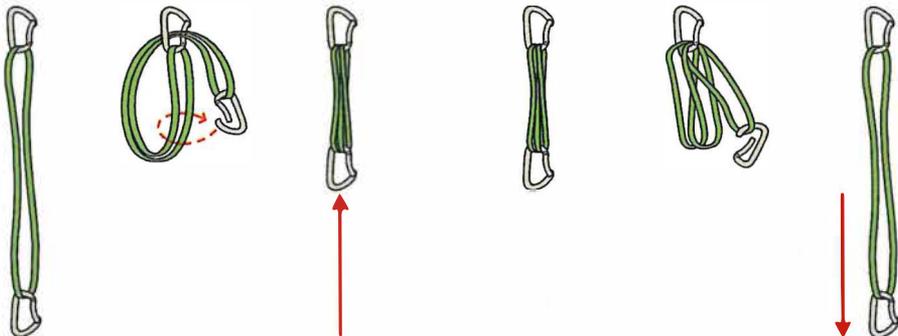
Pour placer une sangle sur le harnais, on la plie puis on la vrille :



Astuce pour rallonger une dégaine

Ce système permet de disposer d'une dégaine à rallonge dont il est facile de modifier la longueur en fonction de la trajectoire de la voie. Avoir au moins deux dégaines à rallonge sur son portematériel permet de limiter le tirage de

la corde dans les itinéraires sinueux et d'éviter de déstabiliser les coinçeurs. La sangle doit rester mobile dans les mousquetons. Ne pas ajouter d'élastique ou de « String » sur ce type de dégaine.



Quelles précautions prendre avec son matériel ?

Le matériel pour évoluer en montagne est un équipement de protection individuelle qui demande un bon entretien, une vérification régulière et qui n'est pas éternel.

Équipement de Protection Individuelle

Un EPI est un équipement de protection individuelle, tenu ou porté par un utilisateur. Les EPI sont classés en trois catégories et identifiés par un marquage **CE** :

► **Catégorie 1** : risques mineurs, petits chocs mécaniques, rayonnement solaires (lunettes, gants, etc.).

► **Catégorie 2** : risques graves (casques aérés, crampons, etc.).

► **Catégorie 3** : risques majeurs ou mortels (harnais, mousquetons, piolets, etc.).

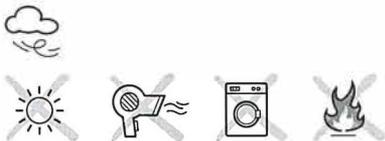
Précaution d'usage

Respectez les précautions de stockage, lavage, séchage et entretien pour éviter une dégradation des produits.

► stockage :



► Séchage :



► **Entretien** : suivre les préconisations d'entretien données par le fabricant.

Vérification du matériel de sécurité

► **Effectuez une vérification périodique de vos équipements.** Les EPI doivent être régulièrement inspectés et mis au rebut lorsque la durée de vie est terminée ou qu'ils ont subi une chute importante. Attention, un évènement exceptionnel peut conduire à écarter un équipement après une seule utilisation. Certains des critères de mise au rebut sont donnés dans les notices techniques des EPI fournies par le fabricant.

Pour une bonne traçabilité, les résultats des vérifications doivent être consignés sur une «fiche de suivi» permettant d'enregistrer les informations pertinentes : année de fabrication, date de mise en service, fréquence d'utilisation, évènement important, etc.

► **Respectez la durée de vie des équipements donnée par les fabricants.**

En général, la durée de vie maximale est de 10 ans à partir de la date de fabrication pour les produits textiles (harnais, cordes, sangles) et plastiques (casques). La durée de vie n'est pas limitée pour les produits métalliques (descendeurs, mousquetons, etc.).

Le numéro de série indique l'année de fabrication et permet d'identifier un produit. Ce numéro peut être marqué de différentes manières (marquage laser, gravure, étiquette, etc.).



Respecter et lire les instructions de la notice technique.

Savoir faire son nœud d'encordement, tenir la vie de son compagnon au bout d'une corde fait déjà de vous un grimpeur. Choisir une dégaine adaptée à la morphologie du terrain et mousquetonner dans une bonne position sont les premiers réflexes à acquérir pour l'escalade en tête. Comprendre l'impact d'une chute sur la chaîne d'assurage permet d'adopter les bons réflexes.

L'encordement

- 2.1. Quel nœud utiliser pour s'encorder ?
- 2.2. Comment s'encorder correctement sur le harnais ?
- 2.3. Pourquoi se contrôler entre partenaires ?

Le mousquetonnage

- 2.4. Comment bien positionner un mousqueton ?
- 2.5. Comment bien mousquetonner la corde ?
- 2.6. Quelles sont les bonnes techniques pour mousquetonner ?

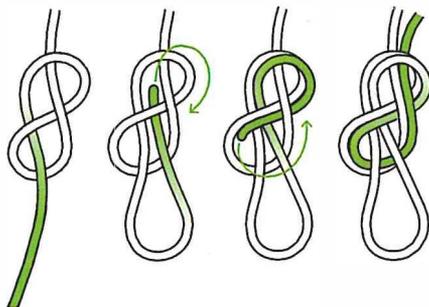
La chute

- 2.7. Qu'implique une chute ?
- 2.8. Comment limiter la force de choc lors de la chute du premier de cordée ?
- 2.9. Qu'est-ce que l'effet poulie ?

Quel nœud utiliser pour s'encorder ?

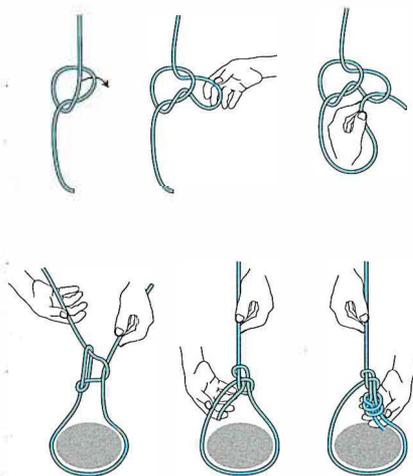
Le nœud de huit sur une corde simple et une corde double.

- + Le nœud de huit présente plusieurs avantages : il est simple, solide, facile à vérifier et à mémoriser. Une action humaine est nécessaire pour le défaire. C'est aujourd'hui le nœud préconisé pour l'encordement.



Le nœud de chaise ou bouline

- + **Avantages**
 - ▶ rapide à réaliser et à défaire après une chute.
- + **Inconvénients**
 - ▶ Apprentissage long.
 - ▶ Contrôle délicat.
 - ▶ Desserrage possible lors d'un usage prolongé (nœud d'arrêt obligatoire).



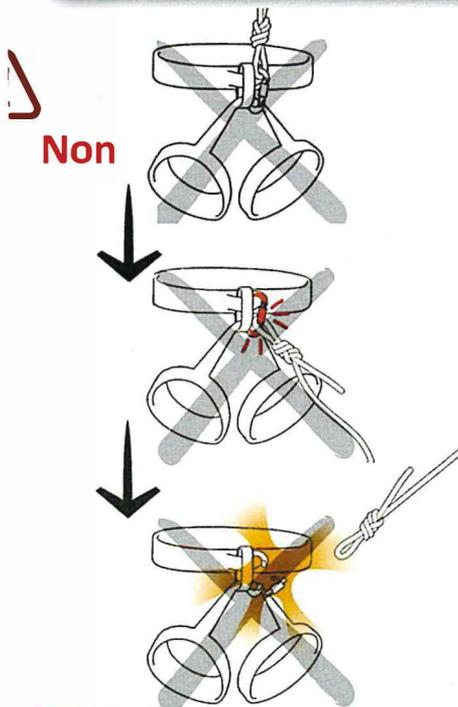
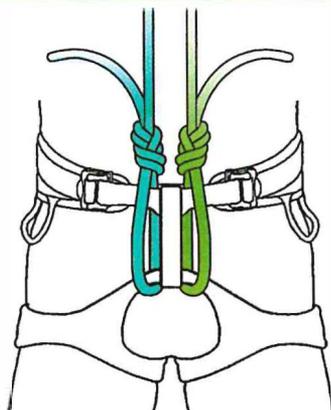
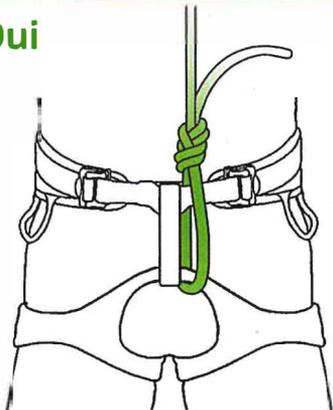
Le nœud de chaise ou de bouline doit être impérativement verrouillé par un double nœud d'arrêt.

Comment s'encorder correctement sur le harnais ?

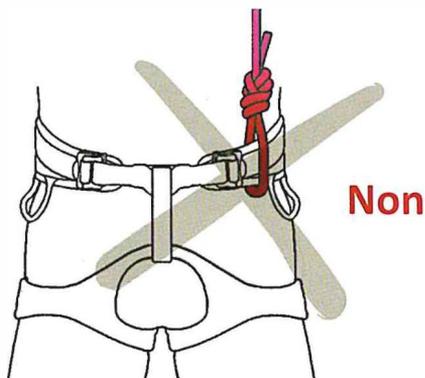
S'encorder directement sur les points d'encordement et non sur le pontet ou sur toute autre partie du harnais.

Quand on s'encorde sur deux brins de corde, toujours faire deux nœuds pour rendre chaque brin indépendant.

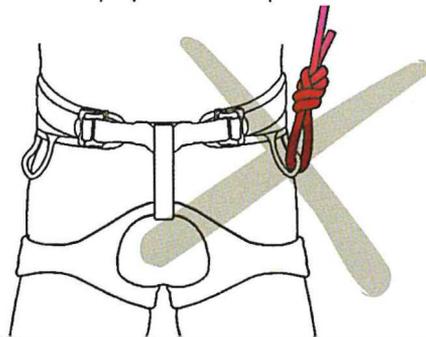
Oui



Non



Non



Pas d'encordement sur mousqueton unique, risque de rupture du doigt ou de sortie de la corde dans cette configuration.

Pourquoi se contrôler entre partenaires ?

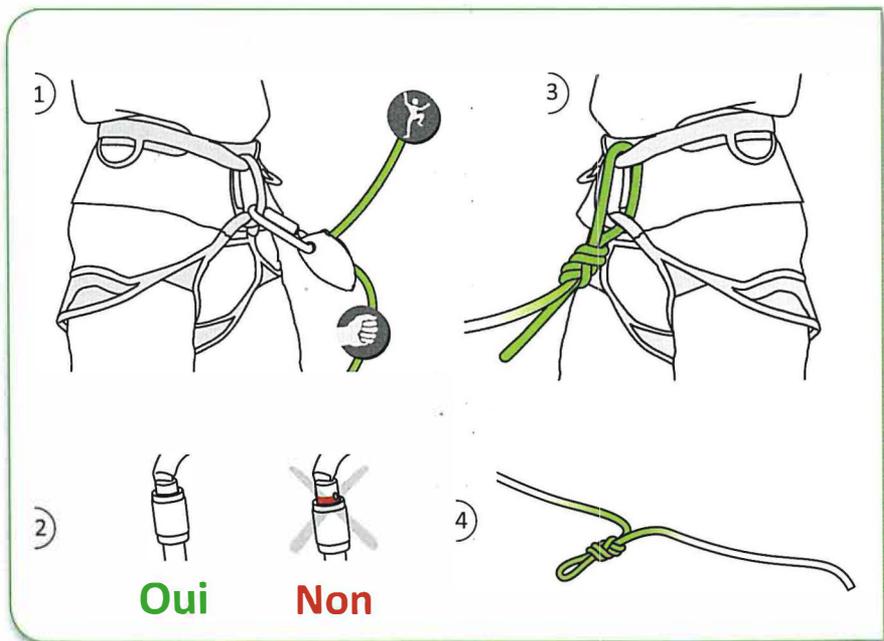
L'habitude, l'excès de confiance, la distraction ou la fatigue nous font parfois commettre des erreurs. Entamer son nœud sans le terminer, ne pas placer correctement la corde dans son système d'assurage, oublier de fermer son mousqueton de sécurité peut arriver aux grimpeurs les plus chevronnés. Ces étourderies ont souvent de graves conséquences. Avant de passer à l'action, on doit toujours se contrôler mutuellement, comme les parachutistes avant leurs sauts. Cette double vigilance, pour soi-même et son compagnon, évite de nombreux accidents. Une cordée se construit aussi dans cette attention mutuelle.

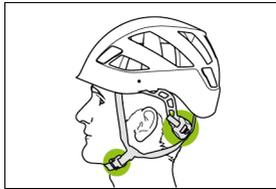
Contrôle de l'assureur par le grimpeur

- ▶ Port du casque.
- ▶ Harnais bien installé (boucles fermées et hauteur de la ceinture ajustée).
- ▶ Corde correctement placée dans l'assureur (1).
- ▶ Mousqueton verrouillé (2).
- ▶ Nœud en bout de corde (4).

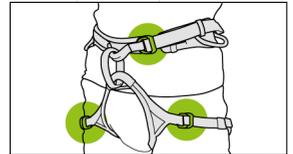
Contrôle du grimpeur par l'assureur

- ▶ Port du casque.
- ▶ Harnais bien installé (boucles fermées et hauteur de la ceinture ajustée).
- ▶ Encordement correct et nœud bien serré (3).

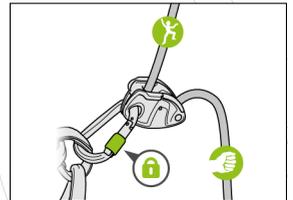




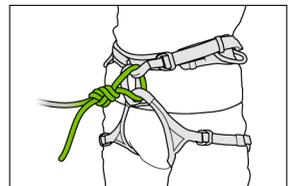
- Casque correctement ajusté sur la tête.
- Boucle de jugulaire fermée.



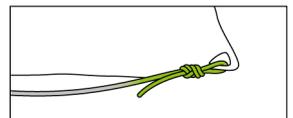
- Ceinture du harnais au-dessus des hanches.
- Harnais ajusté proche du corps.



- Corde dans le bon sens (test de fonctionnement de l'appareil).
- Mousqueton connecté au bon endroit sur le harnais.
- Mousqueton verrouillé.



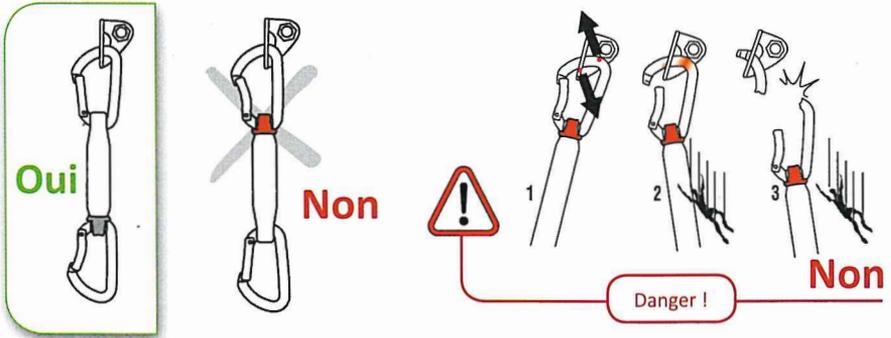
- Encordement au bon endroit sur le harnais.
- Nœud correct.
- Nœud terminé et serré.



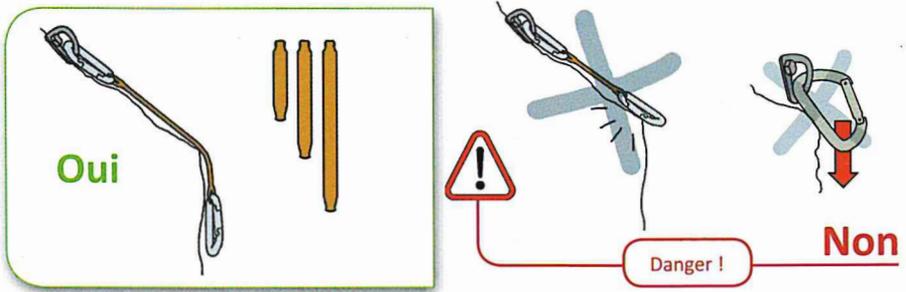
- Présence d'un nœud en bout de corde.

Comment bien positionner un mousqueton ?

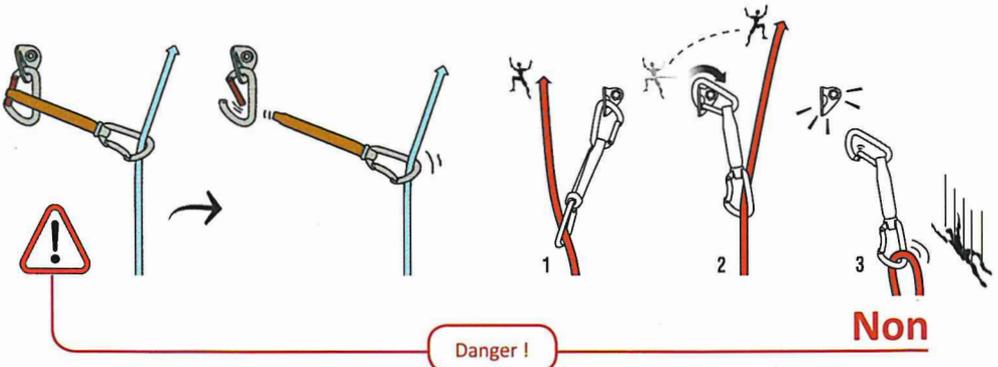
► Le mousqueton doit être sollicité dans son grand axe pour travailler correctement. Les protections de sangle (type String) doivent être placées côté corde.



► Choisir une longueur de dégaine adaptée pour éviter frottement et porte-à-faux.



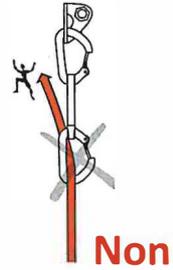
► Bien mousquetonner la dégaine pour éviter les démousquetonnages intempestifs.



Comment bien mousquetonner la corde ?

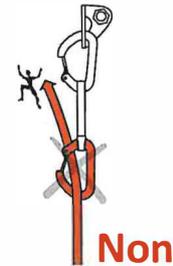
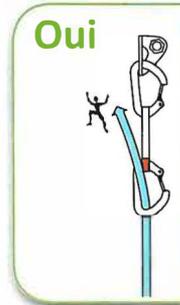
- Le bon placement de la corde dans le mousqueton réduit les risques de décrochement de la corde ou de l'ancrage.

La corde doit toujours sortir de la paroi vers l'extérieur.

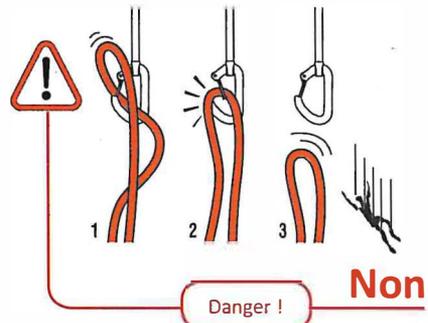


- Dans un cheminement diagonal, on place le doigt du mousqueton à l'opposé de la direction suivie par le grimpeur.

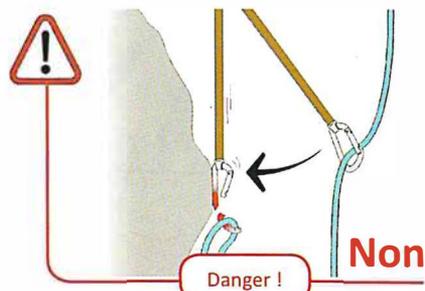
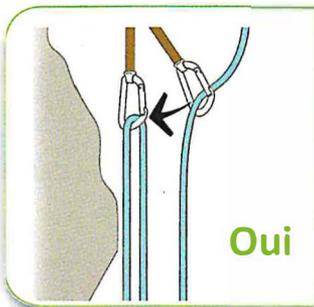
En cas de chute du premier de cordée, un bon mousquetonnage doit éviter la sortie de la corde du mousqueton.



- En cas de chute du premier de cordée, il existe un risque important si la corde n'est pas mousquetonnée correctement. Pendant la chute, la corde effectue un mouvement de « coup de fouet » pouvant provoquer sa sortie du mousqueton.



- La dégaine doit être placée de façon qu'il n'y ait pas de choc du mousqueton contre le rocher lors d'une chute.



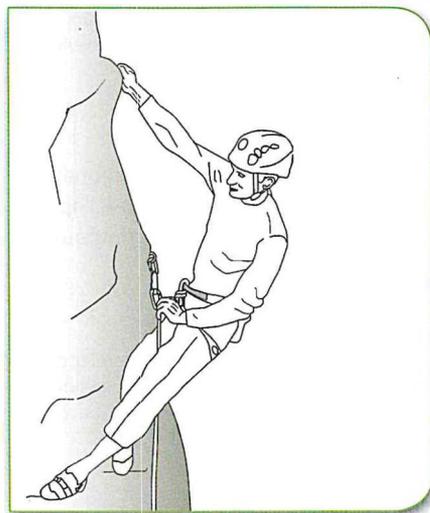
Quelles sont les bonnes techniques pour mousquetonner ?

Adopter une position de moindre effort (bras tendu ou complètement fermé) en utilisant une prise de mousquetonnage (prise qui sera la plus adaptée par sa taille ou sa forme pour mousquetonner).

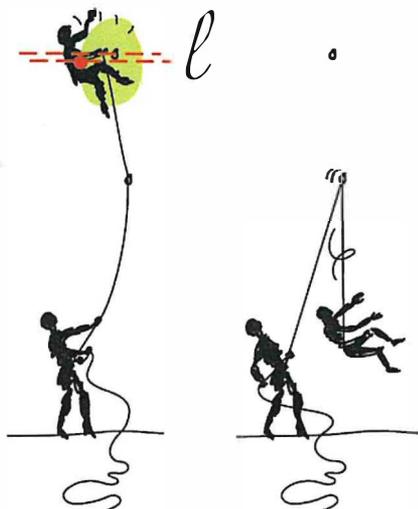
La position pour mousquetonner

Mousquetonner avec le point à la taille pour diminuer la longueur de corde utilisée, et donc la hauteur de chute éventuelle.

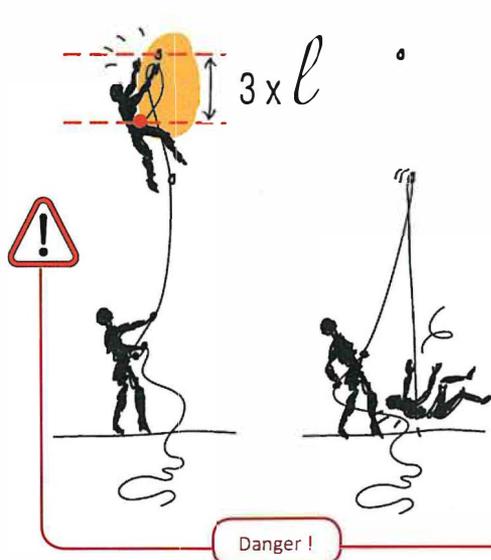
A faire particulièrement jusqu'au 3^e ou 4^e point, ce qui peut éviter un retour au sol !



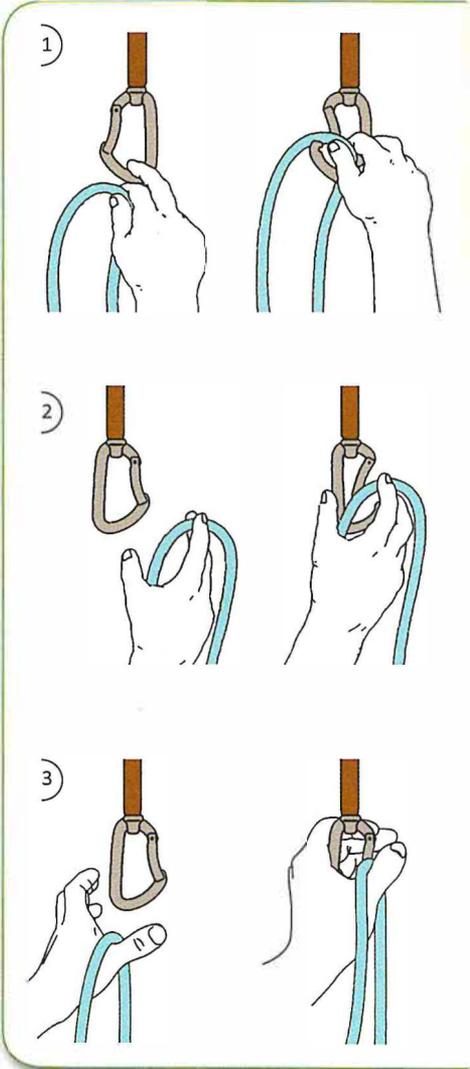
Oui



Non



Trois techniques préconisées pour
placer la corde correctement



Qu'implique une chute ?

Quand un grimpeur chute, on comprend bien qu'il faut absolument éviter un impact contre le sol. Il faut aussi penser à l'impact de la chute sur le corps humain, même retenu par son harnais. L'énergie dégagée par une chute est en bonne partie absorbée par la corde et les points d'assurage. Mais cet amortissement a des limites et une énergie résiduelle est encaissée par le grimpeur. La dureté d'une chute, ou cette énergie résiduelle, ne dépend pas de la hauteur de la chute, mais du rapport entre cette hauteur et la longueur utile de la corde, ce que l'on appelle le facteur de chute.

Pour limiter les conséquences d'une chute, il faut réduire la force de choc en réduisant le facteur de chute. En arrivant au relais, protéger la longueur suivante par un point de renvoi, soit sur l'un des points du relais, soit sur le premier point suivant (voir chapitre 4), **avant de faire monter le second**.

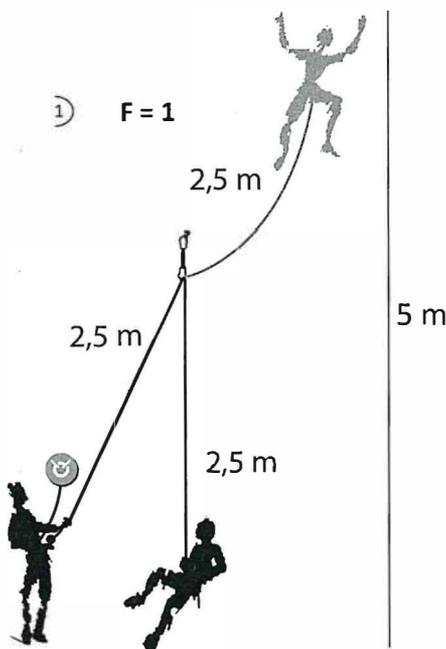
Le facteur de chute

C'est le rapport entre la hauteur de chute et la longueur de corde utile.

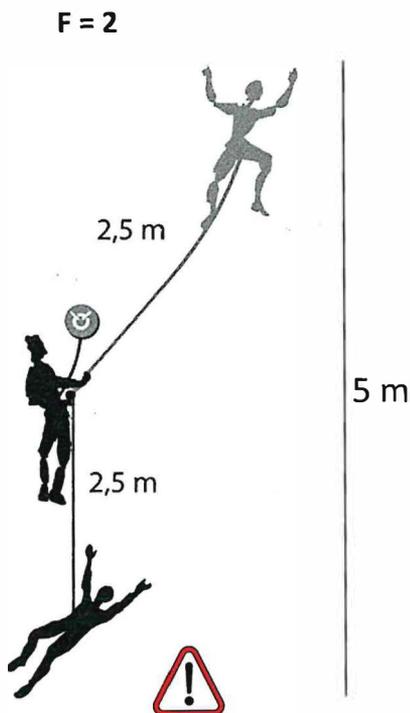
1 — Le grimpeur a mousquetonné un point de renvoi à 2,5 mètres du relais. Il grimpe encore 2,5 mètres et chute de 5 mètres. La chute est de 5 mètres pour une longueur de corde utile de 5 mètres. Le facteur de chute est égal à $5/5 = 1$.

2 — Le grimpeur chute après 2,5 mètres d'escalade sans avoir mis de point de renvoi. Sa chute est de 5 mètres. Mais la longueur de corde utilisée n'est que de 2,5 mètres. Le facteur de chute est ici maximal : $5/2,5 = 2$.

À éviter absolument !



2)



La force de choc

Le choc doit être au maximum amorti par la corde pour réduire l'impact sur le système d'assurage et surtout sur le grimpeur. Utiliser une corde à faible force de choc permet de réduire les efforts.

La force de choc pour un facteur donné (1,77) est indiquée sur la notice. La capacité d'absorption de la corde diminue avec le vieillissement. La force non absorbée par la corde ou l'assurage sera en définitive encaissée par le corps du grimpeur ayant chuté, ce qui peut causer des blessures graves, voire mortelles.

L'impact sur le grimpeur dépend de son poids, de sa corde et du facteur de chute, ainsi que du poids de celui qui assure et du freinage produit par l'appareil d'assurage. Ne pouvant plus guère agir sur ces paramètres au moment de grimper, il faut s'efforcer de réduire au maximum le facteur de chute (voir chapitre 4.1 et 4.2), et pratiquer un assurage dynamique.

Comment limiter la force de choc lors d'une chute du premier de cordée ?

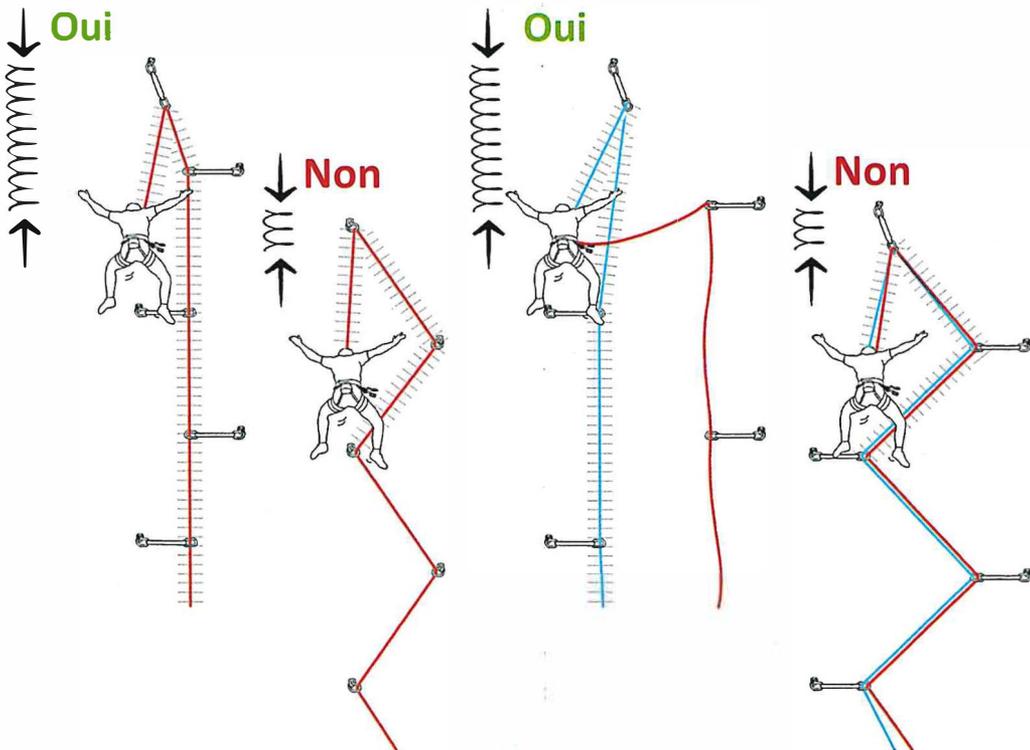
On limite la force de choc qui s'exerce sur les derniers points d'assurage et le grimpeur en multipliant les amarrages, surtout dans le début des longueurs. Dans les voies de plusieurs longueurs, on mousquetonne un amarrage (le point de renvoi), avant de faire le relais.

Éviter les frottements

Le facteur de chute doit prendre en compte les frottements de la corde dans les mousquetons. En cas de frottement important, la corde ne joue son rôle d'absorbeur que sur les derniers mètres précédant le grimpeur. De ce fait, le facteur de

chute réel est toujours plus important que le facteur de chute théorique.

On limite les frottements gênants par la mise en place d'anneaux et de dégaines. La corde doit travailler sans contrainte sur toute la longueur utilisée.



Avec une corde à simple.

En séparant les brins sur les cordes à double (jamais sur les cordes jumelées !), on réduit également le tirage. Attention, partir du relais sans torsade sur les cordes et ne pas croiser les brins.

Assurance dynamique

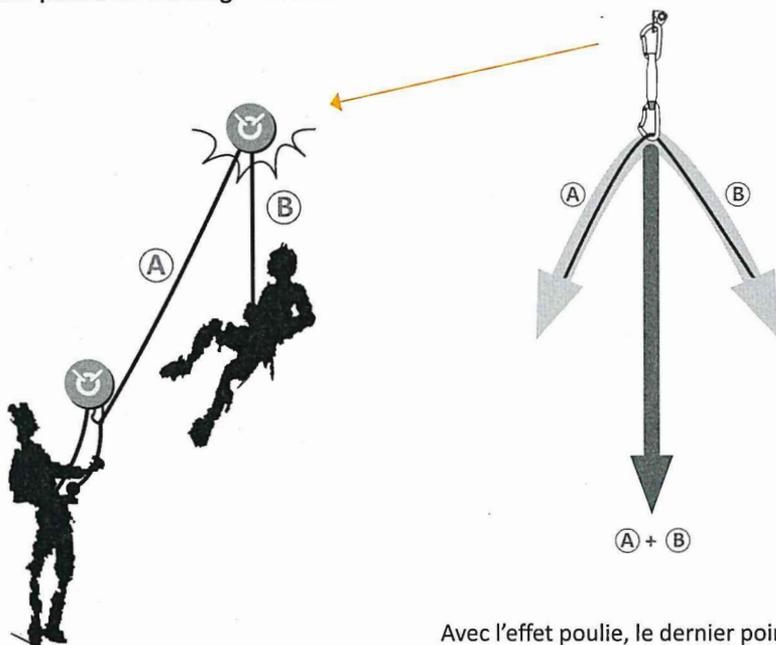
L'assureur dynamise l'assurage en se laissant légèrement entraîner dans l'axe de traction pendant la chute du grimpeur.



Qu'est-ce que l'effet poulie ?

En terrain d'aventure, il faut veiller à ne pas trop solliciter des amarrages parfois peu sûrs. Si, au cours d'une ascension, on souhaite se reposer sur un amarrage douteux (piton suspect ou coinçeur mal posé), il faut se longer et non se faire bloquer sur le point par l'assureur. Dans ce cas, le grimpeur doit rester en tension et ne jamais tenter de progresser au-dessus du point, assuré par sa longe.

Effet poulie sur l'ancrage = Force A + Force B



A = Force générée par l'assureur
B = Force générée par le grimpeur

Avec l'effet poulie, le dernier point mousquetonné subit la force de choc transmise au grimpeur, à laquelle s'ajoute la force venant de l'assureur.

Dans les voies d'une seule longueur, dénommées souvent « couenne », le grimpeur redescend immédiatement après l'ascension. On utilise généralement une corde à simple. Bien assurer un équipier lors d'un vol nécessite expérience et vigilance. Parvenu au sommet de la voie, installer une moulinette demande quelques précautions.

L'assurage dans les voies d'une seule longueur

- 3.1. Quelle attitude doit adopter l'assureur ?
- 3.2. Comment assurer le premier de cordée avec un matériel sans assistance au freinage ?
- 3.3. Comment assurer le premier de cordée avec un assureur à freinage assisté ?
- 3.4. Quand l'assureur doit-il s'assurer au sol ?
- 3.5. Comment positionner la corde lors de la progression ?

La moulinette

- 3.6. Quelles précautions prendre avant d'installer une moulinette ?
- 3.7. Comment descendre en moulinette ?
- 3.8. Comment récupérer les dégaines en moulinette ?

Quelle attitude doit adopter l'assureur ?

Assurer quelqu'un comporte des risques. L'assureur doit connaître parfaitement le matériel et la technique à utiliser. Il doit faire preuve d'une vigilance de tous les instants. En école d'escalade, le plus grand risque est la chute au sol.

Pour limiter les risques

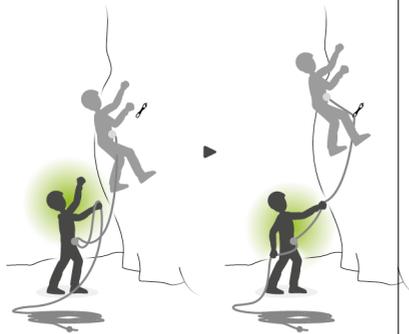
1- Au départ, se mettre en position de parade, car avant la pose de la première dégainé, le grimpeur n'est pas assuré. L'assureur se place en dessous de lui les bras levés, pour parer une chute éventuelle.

2- L'assureur reste à proximité de la paroi. Il y a ainsi moins de corde entre l'assureur et le grimpeur, donc, dans les premiers mètres, moins de risque de retour au sol.

3- À l'inverse, si l'assureur est loin de la paroi, il y a un risque de catapultage de ce dernier à l'horizontale, avec une augmentation de la hauteur de chute et un risque accru de retour au sol pour le grimpeur.



Parade jusqu'au clippage du premier point :



Vigilance et mobilité aux premiers points :



L'attitude de l'assureur

L'assureur est bien stable sur ses deux jambes :

- ▶ Pour être capable d'enrayer immédiatement une chute du premier de cordée.
- ▶ Pour éviter de trébucher, de « tirer » le premier de cordée vers le bas et de provoquer sa chute. Il est vigilant et surveille la progression du premier de cordée.

Oui



Non



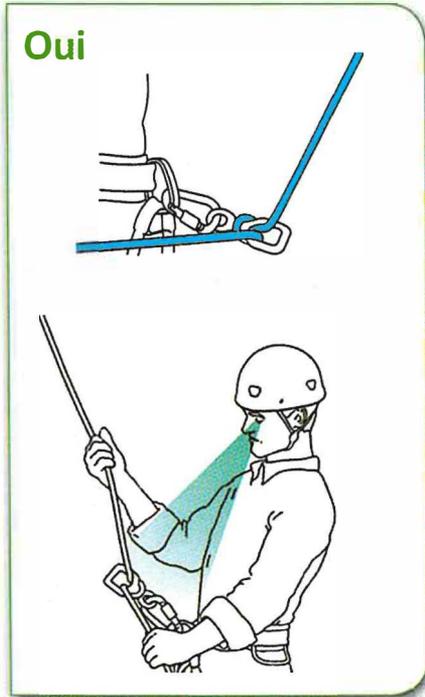
Assureur non vigilant
= DANGER !

Comment assurer le premier de cordée avec un matériel sans assistance au freinage ?

Avec les cordes à simple et les cordes doubles, l'assurage peut se faire avec un appareil d'assurage classique (« huit », seau, tube).

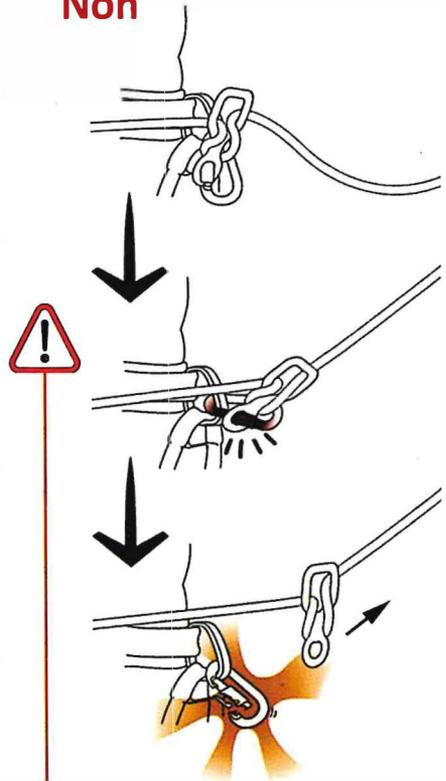
L'appareil d'assurage est fixé au pontet du harnais par un mousqueton de sécurité. On retient la chute de la même manière qu'avec un assureur à freinage assisté. Il est conseillé d'utiliser des gants de cuir pour éviter des brûlures liées au

défilement de la corde en cas de chute du premier. Toujours tenir le brin côté freinage. En cas de perte de son appareil, on peut assurer avec un demi-cabestan sur un mousqueton en forme de poire.



Toujours vérifier la bonne mise en place.

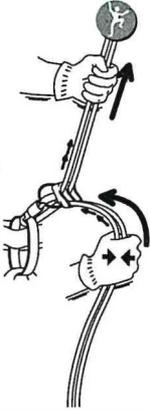
Non



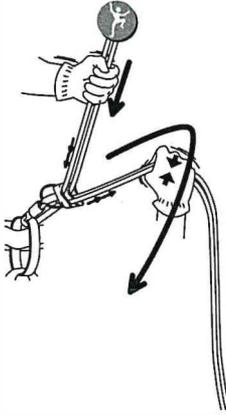
Danger : descendeur mal positionné

L'assurage du premier de cordée avec un « puits »

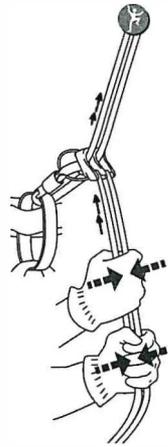
Donner du mou.



Reprendre le mou.

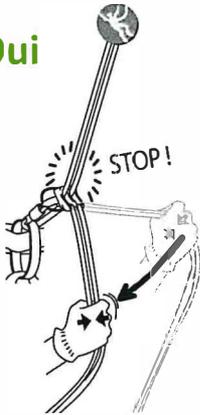


Faire descendre le grimpeur en moulinette.

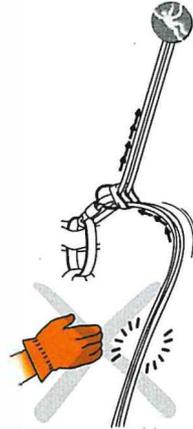
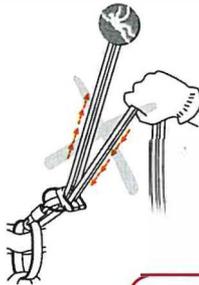


Retenir une chute.

Oui



Non



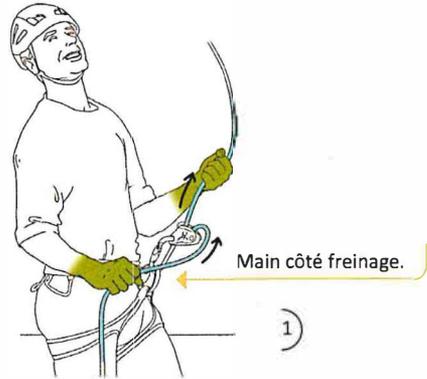
Ne jamais remonter ou lâcher le brin côté freinage !

Comment assurer le premier de cordée avec un assureur à freinage assisté ?

Un appareil à freinage assisté de type Cinch, Zap o Mat, Smart, Grigri ne peut être utilisé qu'avec une corde à simple pour un diamètre variable selon les appareils. Attention ! Toujours se référer à la notice d'utilisation de l'appareil pour connaître le bon diamètre.

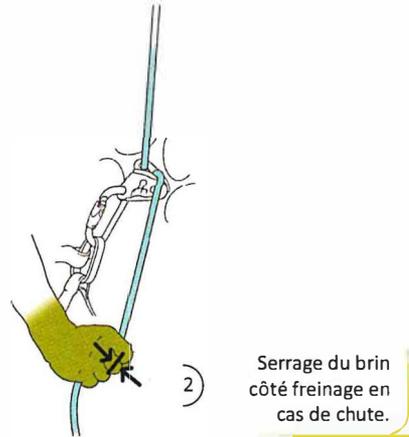
1 - L'assurage du premier de cordée

L'assureur à freinage assisté est fixé au pontet du harnais par un mousqueton de sécurité. L'assureur tient toujours la corde côté freinage. Attention, contrairement à une idée reçue, ces appareils ne sont pas automatiques.



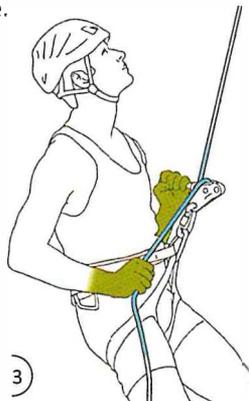
2 - L'arrêt de chute

En cas de chute, l'assureur ne doit pas bloquer l'appareil avec la main, au risque de le rendre inefficace. Il retient la chute en serrant fermement le brin côté freinage (brin libre), tout en tirant vers le bas.



3 - La descente du premier

L'assureur actionne progressivement le système de déblocage sans lâcher le brin côté freinage. Le système de déblocage aide à réguler la descente. Mais c'est la main côté freinage qui contrôle le défilement de la corde.



Les appareils à freinage assisté offrent une sécurité supplémentaire à condition de ne jamais lâcher le brin côté freinage.

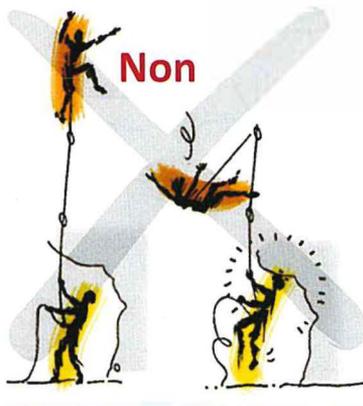
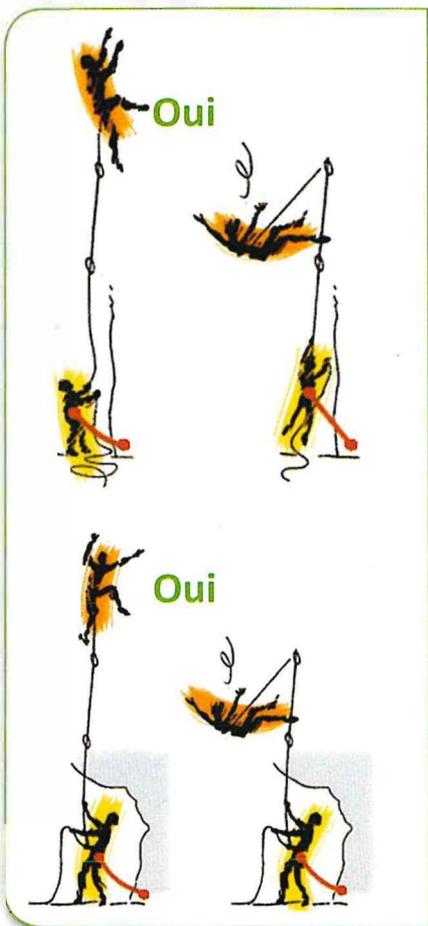
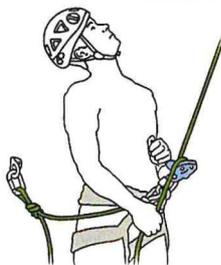
Quand l'assureur doit-il s'assurer au sol ?

L'assurance de l'équipier au sol lui évite, en cas de chute du premier de cordée, d'être catapulté contre la paroi ou de subir un effet « yoyo ».

L'assureur se longe parfois à la paroi, sur un arbre, autour d'un bloc, surtout s'il y a une grande différence de poids entre lui et le grimpeur.

Il faut également se longer au sol lorsqu'on assure sous un surplomb.

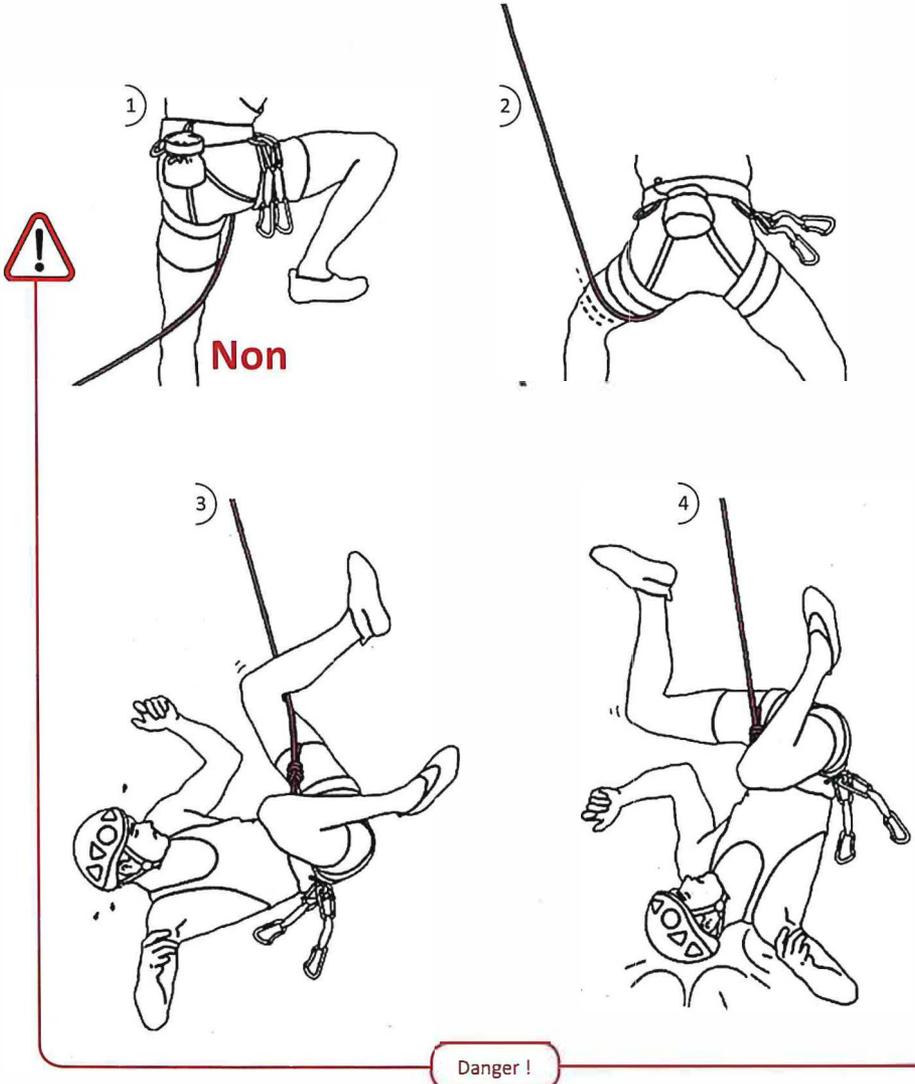
Oui



Comment positionner la corde lors de la progression ?

En mousquetonnant ou en grim pant, ne pas laisser traîner la corde derrière la jambe. En cas de chute, on risque de

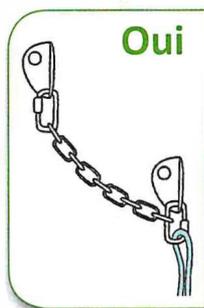
frapper la tête contre le rocher en se retournant. À minima, on se brûle vivement derrière les genoux.



Quelles sont les précautions à prendre avant d'installer une moulinette ?

L'escalade en moulinette consiste à grimper constamment assuré du haut comme en position de second de cordée. La corde est passée dans le point d'amarrage de la moulinette. L'assureur reste au sol. Cette technique se prête bien à l'apprentissage sur des voies-écoles d'une longueur. Elle est utilisée aussi par les forts grimpeurs qui travaillent chaque mouvement d'une voie afin de l'enchaîner. C'est le premier de cordée qui installe la moulinette.

- ▶ Vérifier l'état du relais (points d'ancrage).
- ▶ Vérifier l'état et l'usure du maillon rapide.
- ▶ Relier si nécessaire les deux points (ne jamais descendre sur un seul point).
- ▶ Vérifier la longueur de corde disponible pour la descente.
- ▶ Ne jamais faire une moulinette sur une sangle ou un anneau de corde (risques de fusion et de rupture).
- ▶ Ne jamais passer deux cordes assurant deux personnes différentes dans le même maillon ou le même mousqueton de sécurité. Les cordes pourraient brûler et se rompre.



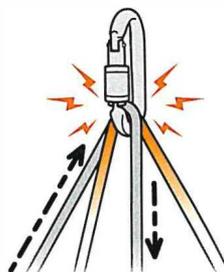
Ne pas installer la moulinette sur un des maillons de la chaîne.



Si on installe une moulinette, utiliser un mousqueton de sécurité ou un maillon rapide.



Ne pas installer deux cordes avec deux grimpeurs dans un même mousqueton de sécurité => risque de fusion des cordes.



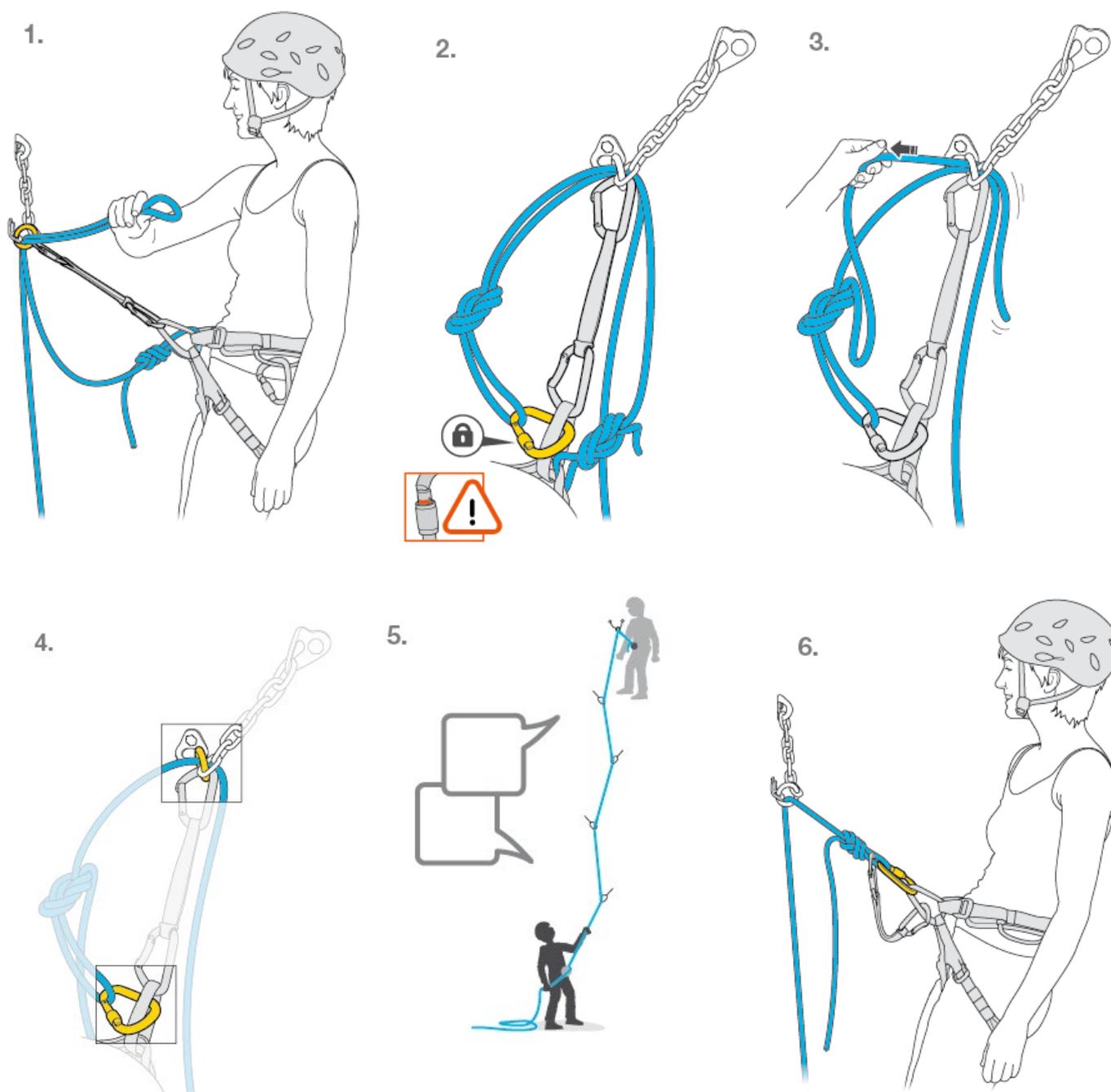
Comment descendre en moulinette ?

L'installation d'une moulinette demande méthode et vigilance. Une bonne communication entre les partenaires est essentielle. L'assureur doit continuer à assurer le grimpeur tout au long de la manœuvre, sans jamais lâcher la corde côté freinage. Avant de se délonger, le grimpeur vérifie que l'assureur est prêt à le descendre.

Sur un mousqueton

Descendre en moulinette sur un mousqueton à verrouillage présente l'avantage de ne jamais être décordé durant toute la manœuvre. Le mousqueton devra toujours

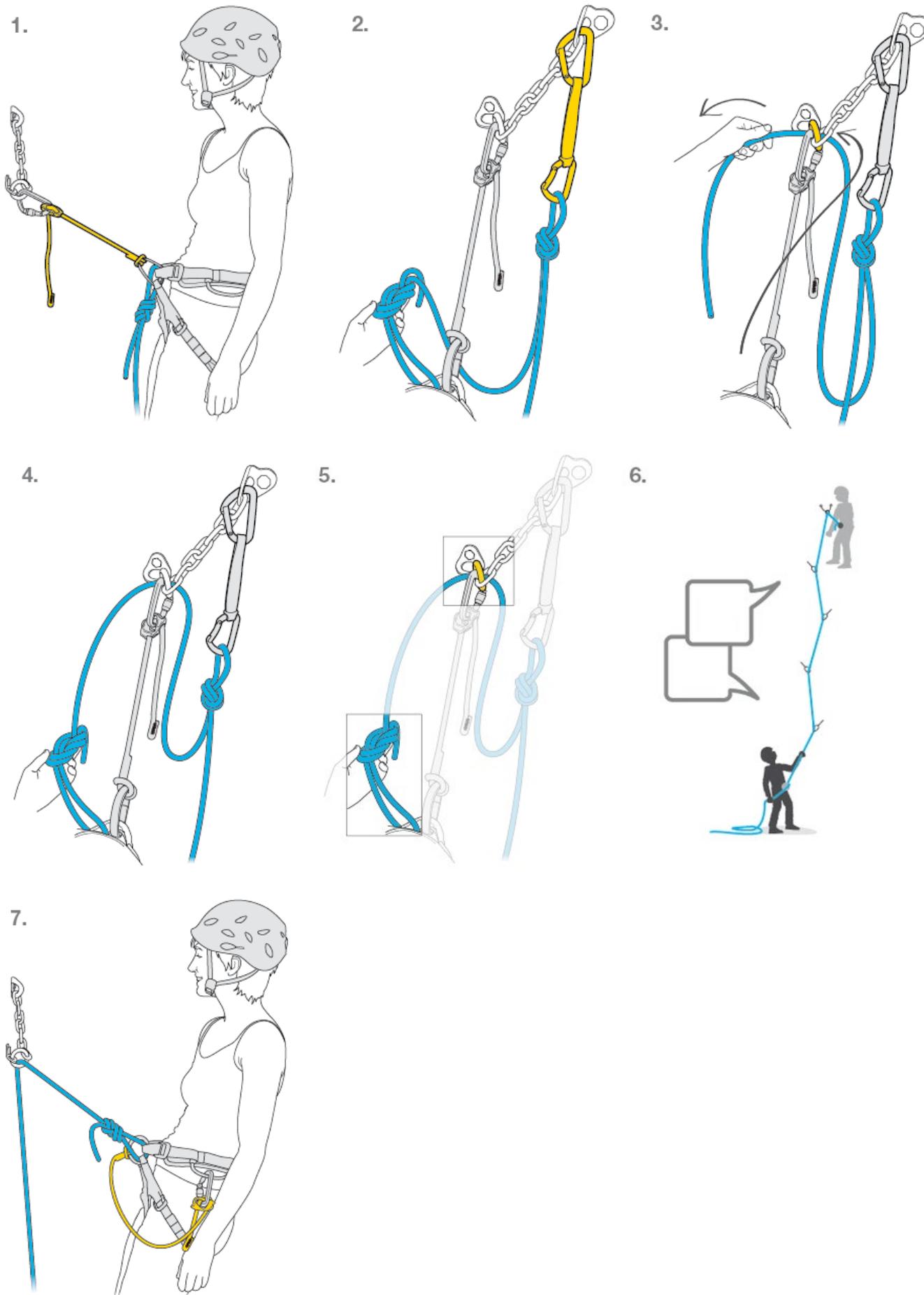
travailler dans le grand axe et, même renforcé par une dégaîne, cela ne permet pas de retravailler un mouvement à la descente.



Sur un nœud d'encordement

Descendre en moulinette sur un nœud d'encordement permet de travailler la voie à la descente. Comme on ne passe qu'un brin à la fois, cela permet aussi de passer la corde dans les maillons étroits. En revanche, cette

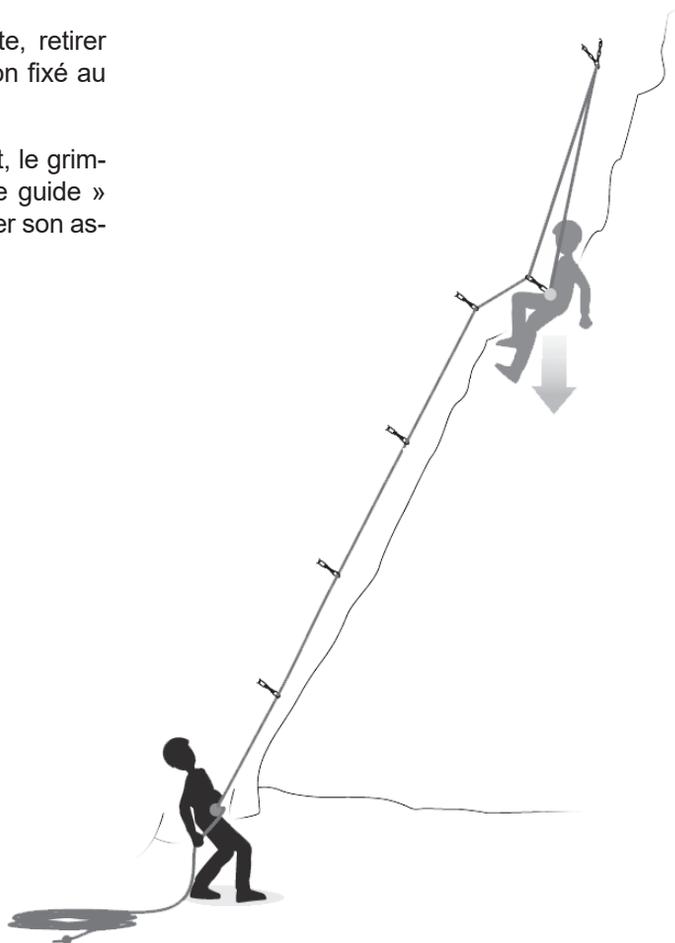
manœuvre suppose que le grimpeur soit simplement longé, mais décordé, le temps de défaire puis de refaire son nœud d'encordement.



Comment récupérer les dégaines en moulinette ?

Quand la trajectoire est en diagonale ou la voie en dévers, le second de cordée récupère les dégaines.

- ▶ Avant de quitter le point d'amarrage, relier le pontet du harnais à la corde montante avec une dégaine servant à guider la descente parallèlement à la voie.
- ▶ Pendant la descente, retirer en premier le mousqueton fixé au point d'ancrage.
- ▶ Avant le dernier point, le grimpeur enlève la « dégaine guide » afin d'éviter de déstabiliser son assureur.



Le relais est un lieu d'escale pour le grimpeur. S'il n'est pas toujours confortable, il doit absolument être solide pour assurer ses partenaires, descendre en moulinette ou faire un rappel. Ce chapitre passe en revue toutes les étapes de la confection d'un relais quand celui-ci n'est que partiellement équipé ou inexistant. En terrain d'aventure, utiliser les ancrages naturels et placer correctement des coinçeurs participent au plaisir de l'escalade libre.

Protéger le relais

- 4.1. Comment protéger rapidement un relais ?
- 4.2. Comment protéger un relais avec un point de renvoi éloigné ?

Confectionner le relais

- 4.3. Comment faire en arrivant devant un relais équipé ?
- 4.4. Comment relier deux points d'assurage ?
- 4.5. Comment faire une triangulation monodirectionnelle ?
- 4.6. Comment réaliser une triangulation directionnelle ?

Le terrain d'aventure

- 4.7. Comment utiliser les amarrages naturels ?
- 4.8. Comment placer des coinçeurs à câbles ?
- 4.9. Comment placer des coinçeurs à cames ?

Le relais en terrain d'aventure

- 4.10. Que faire quand il n'y a pas de relais ?
- 4.11. Comment faire un relais en terrain d'aventure ?

Comment protéger rapidement un relais ?

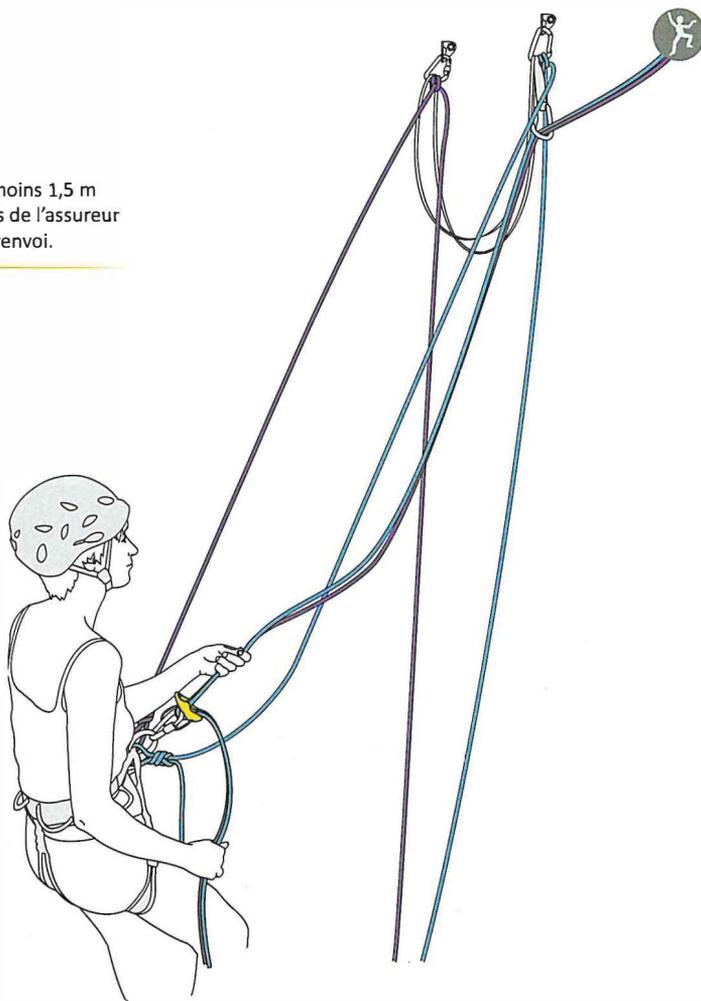
Un relais doit toujours être protégé par un point de renvoi afin de limiter les conséquences d'une chute du premier de cordée (voir page 196).

Dans la plupart des cas, le relais est en parfait état. Le premier de cordée peut mousquetonner l'un des points du relais, qui devient un point de renvoi. Il maintiendra toujours une distance d'au moins 1,50 mètre entre ce point et les mains de son assureur. Au besoin, l'assureur

rallongera son assurance pour s'éloigner du point de renvoi.

En cas de chute du premier de cordée, il faut éviter que les mains de l'assureur ne percutent le point de renvoi. Le risque est de se blesser gravement les mains et de lâcher le premier de cordée.

Maintenir au moins 1,5 m entre les mains de l'assureur et le point de renvoi.



Comment protéger un relais avec un point de renvoi éloigné ?

Les relais ne sont pas toujours composés d'amarrages récents en parfait état sur lesquels on peut mousquetonner un point de renvoi. Les équipiers placent souvent un point de renvoi distinct du relais à 1 ou 2 mètres de celui-ci. Si ce point n'existe pas, le premier amarrage de la longueur suivante fera office de point de renvoi.

Avant de s'installer au relais, il faut d'abord mousquetonner un point de renvoi afin de limiter les conséquences d'une chute du premier de cordée au début de la longueur suivante. Pour utiliser cette méthode, il ne faut pas arriver en bout de corde au relais. Une réserve de plusieurs mètres est nécessaire.

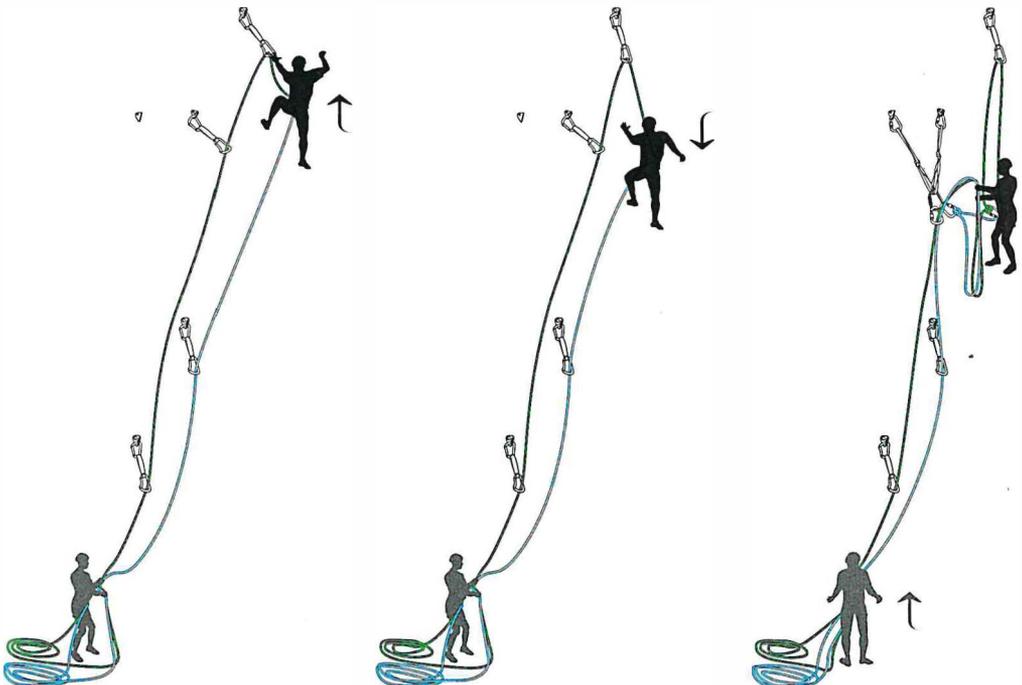
▶ À la fin de la longueur, le premier mousquetonne le relais et poursuit son ascension jusqu'au premier point de la longueur suivante.

▶ Dans les voies récentes, cet amarrage est parfois très proche du relais. Il place une dégaine et mousquetonne l'un des brins de sa corde.

▶ Il redescend ensuite au relais (désescalade ou moulinette).

▶ Il fixe la corde en provenance du point de renvoi sur son harnais avec un mousqueton de sécurité et un nœud de cabestan. Avant même la confection du relais, il est donc déjà assuré sur le point de renvoi.

Cette technique est efficace et rapide si le premier de cordée ne change pas. En réversible, la mise en place du relais est légèrement modifiée (voir chap. 5.4).



Comment faire en arrivant devant un relais équipé ?

En grande voie, plus rarement en site sportif, le relais n'est composé que de deux ancrages non reliés. Voici comment procéder pour confectionner un relais sûr, après avoir placé un point de renvoi.

Vérifier le relais

Les relais sont généralement équipés, mais il faut tout de même faire attention à la vétusté du matériel en place.

▶ Scellements : vérifier leur état d'usure et leur serrage.

▶ Pitons : vérifier leur état et les retaper systématiquement.

▶ Consolider le relais en rajoutant éventuellement des pitons, des coinçeurs et des friends. De préférence renforcer le point de renvoi.

▶ Bloc ou becquet : le tester en frappant avec la paume de la main.

▶ Chaîne : vérifier l'état de la chaîne, des maillons rapides, etc.

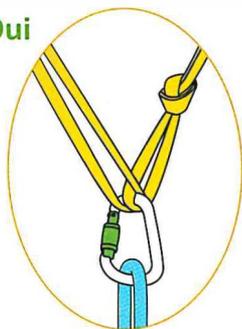
▶ Sangles ou cordes déjà en place : vérifier systématiquement l'état d'usure et ne pas hésiter à les changer. Le couteau est indispensable.

Relier les ancrages

Le relais doit toujours être composé de 2 points d'ancrage, au minimum. Quand deux points ne sont pas reliés, il faut les coupler à l'aide d'une triangulation afin de répartir la charge des grimpeurs sur deux amarrages.

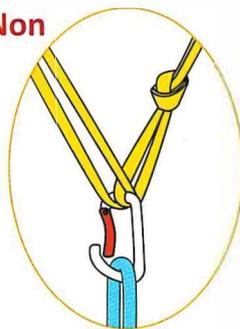
On utilise toujours des mousquetons de sécurité. **Ne pas oublier qu'en cas de chute du premier, le second peut être soulevé.**

Oui



Toujours utiliser des mousquetons à verrouillage au relais.

Non



Danger !

Comment relier deux points d'assurage ?

La triangulation permet de relier des amarrages artificiels, naturels, mixtes, des anneaux de corde ou de sangle. Il est important de comprendre et connaître les différentes répartitions des forces sur chaque amarrage en fonction de la valeur des angles de liaison entre ces amarrages.

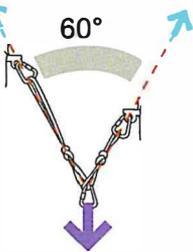
50 % 50 %



► Moins de 45°

C'est l'idéal, les amarrages se répartissent la charge à 50 %.

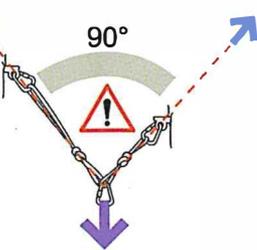
54 % 54 %



► À 60°

C'est toujours intéressant, car la répartition est bonne.

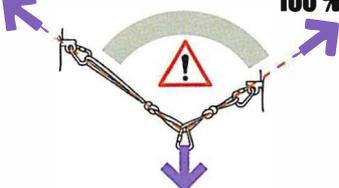
71 % 71 %



► À 90°

On atteint la limite de l'intérêt du couplage (acceptable).

100 % 100 %



► À 120° et plus

Le couplage devient dangereux, car on obtient l'effet inverse à celui recherché.

Comment faire une triangulation monodirectionnelle ?

La triangulation permet de répartir les forces sur les deux ancrages et de faire face à l'éventuelle rupture d'un ancrage. Dans ce cas, le coulissement du mousqueton peut solliciter fortement l'amarrage restant, ce que limite le passage du mousqueton dans un nœud. Pour réaliser une triangulation monodirectionnelle, un anneau de sangle ou de corde de 120 cm (ou plusieurs anneaux) et trois mousquetons de sécurité sont nécessaires.

+ Avantages

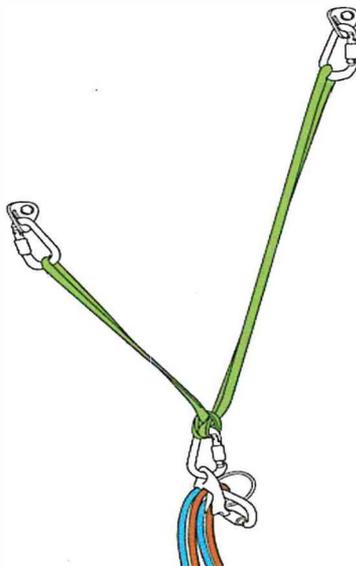
- ▶ Rapide à réaliser et à défaire.
- ▶ En cas de rupture d'un ancrage, le point restant est moins sollicité qu'avec une triangulation directionnelle.

- Inconvénients

- ▶ Pour solliciter les deux points de manière équivalente, l'assureur doit être dans l'axe du relais.



Queue de vache

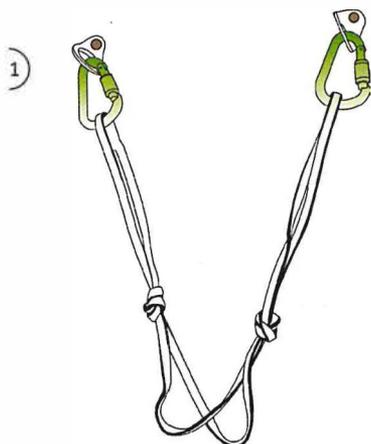


Cabestan

Comment réaliser une triangulation directionnelle ?

Le matériel nécessaire est constitué :

- ▀ d'un anneau de sangle de 120 cm environ ;
- ▀ de trois mousquetons de sécurité.

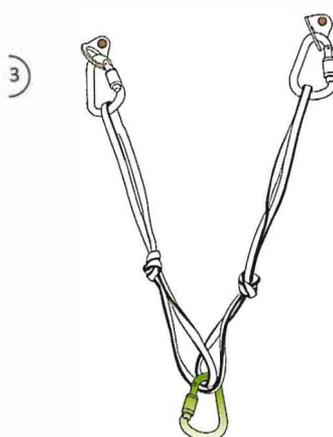
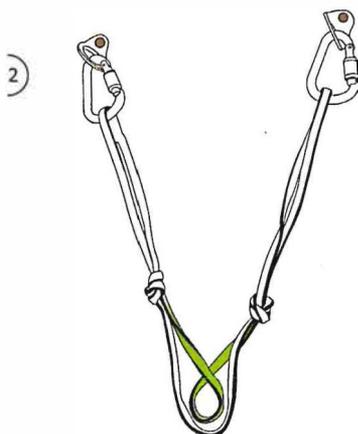


+ Avantage

- ▀ Grâce au coulisement du mousqueton, la répartition des forces sur les points d'ancrage reste équivalente, même si l'assureur n'est pas situé dans l'axe du relais.

→ Inconvénients

- ▀ Long à réaliser et à défaire.
- ▀ En cas de rupture d'un ancrage, le point restant est un peu plus sollicité que dans une triangulation monodirectionnelle. Pour limiter cet inconvénient, rapprocher les nœuds le plus possible.



Dans toutes les configurations, il est préférable d'utiliser un anneau en corde dynamique pour amortir le choc, plutôt qu'une sangle en Dyneema.

Comment utiliser les amarrages naturels ?

En terrain d'aventure, le grimpeur ne trouve pas systématiquement des amarrages artificiels comme des pitons ou des broches. Il est nécessaire de placer des sangles autour des amarrages naturels ou des coinceurs dans les fissures. Correctement installées, ces protections sont aussi solides que des points laissés en place. Ce type d'escalade se pratique sur des voies d'une ou plusieurs longueurs.

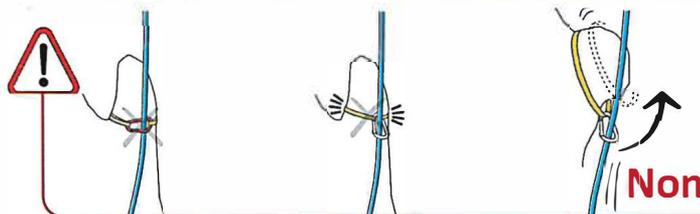
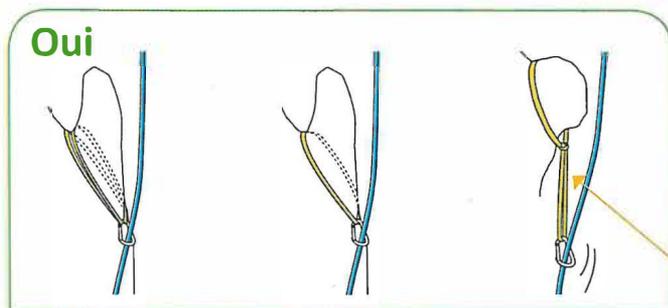
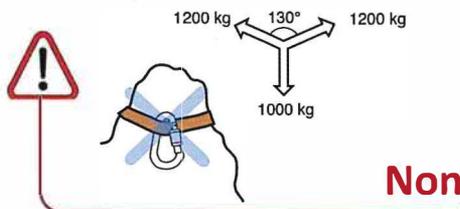
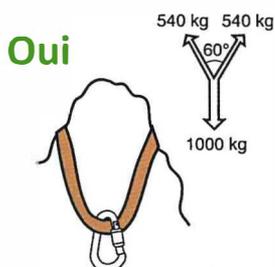
En l'absence de points d'amarrage en place, le plus simple est d'utiliser des sangles posées ou enroulées sur des becquets rocheux, des arbustes, des lunules ou des pierres coincées dans les fissures.

Avant toute opération, il est nécessaire de vérifier la solidité du becquet en tapant ou en tirant énergiquement

dessus. En cas de doute, on utilise un autre becquet.

Par ailleurs, on doit anticiper la trajectoire du premier de cordée pour que la sangle travaille correctement et ne s'enlève pas au cours de la progression.

La sangle doit être suffisamment longue pour que l'angle formé soit inférieur à 60° : les forces sont ainsi bien réparties.



Comment placer des coinçeurs à câbles ?

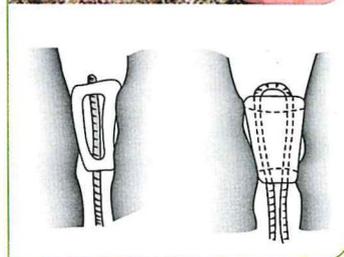
En l'absence de points d'amarrage en place ou naturels, on utilise des coinçeurs à placer dans les fissures. On distingue les coinçeurs à cames et les coinçeurs à câbles (bicoins, stoppers). Le placement des coinçeurs nécessite un apprentissage, en fonction de chaque outil.

Les coinçeurs à câbles sont constitués d'une pièce de métal fixée sur un câble en acier. On les place dans les fissures en exerçant une traction pour les coinçer, voire en donnant un petit coup de marteau.

On peut placer les coinçeurs dans les deux sens : l'épaisseur (position la plus fiable) ou la largeur (quand on manque de grandes tailles).



Il existe plusieurs formes et tailles différentes : coinçeurs à câbles (ci-dessus) et excentriques (ci-dessous).



Placement des coinçeurs.

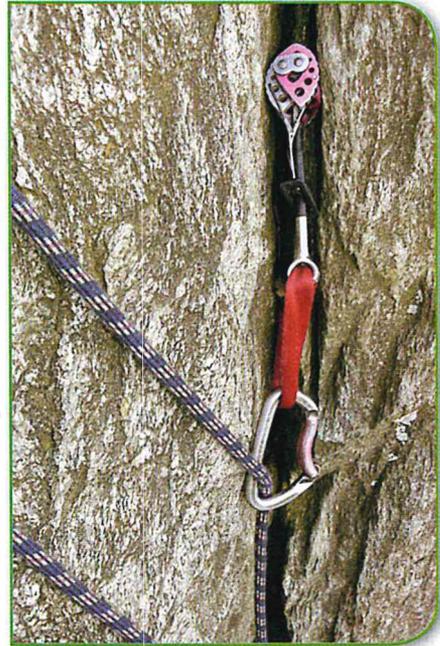
Comment placer des coincesurs à cames ?

Après les avoir compressés, on place les coincesurs dans la fissure, puis on les relâche ; les cames se mettent en place sur le rocher. Plus on tire sur un coinceseur bien posé, plus il se verrouille.

Les coincesurs doivent être posés de manière soignée : toutes les cames

doivent être en appui sur le rocher.

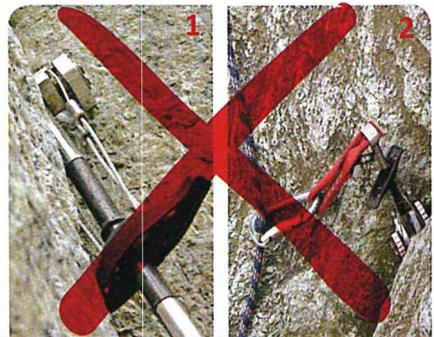
Respecter le sens de traction pour amortir une chute éventuelle, éviter un bras de levier, ne pas enfoncer le coinceseur au fond de la fissure, car il sera difficile, voire impossible à récupérer par le second de cordée.



Il existe de nombreuses tailles de coincesurs numérotées par ordre croissant. Le choix du coinceseur se fait par rapport à la taille de la fissure.



Erreurs d'utilisation des coincesurs mécaniques :
1— Taille inadaptée à la fissure.
2— Mauvaise orientation du coinceseur.

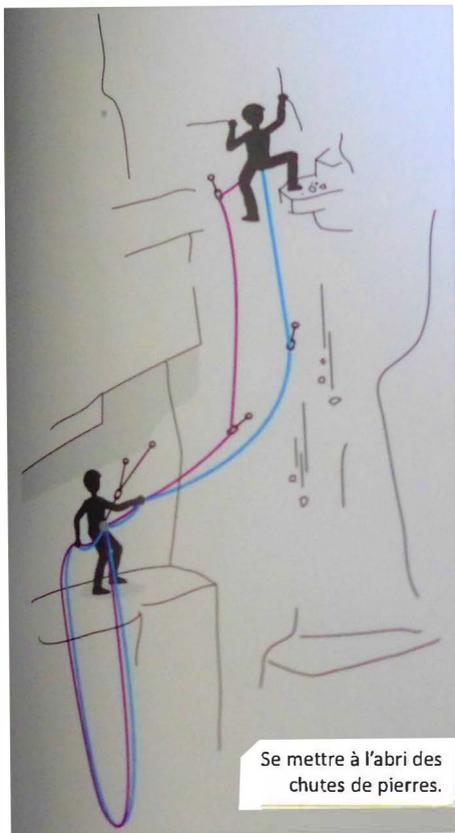


Que faire quand il n'y a pas de relais ?

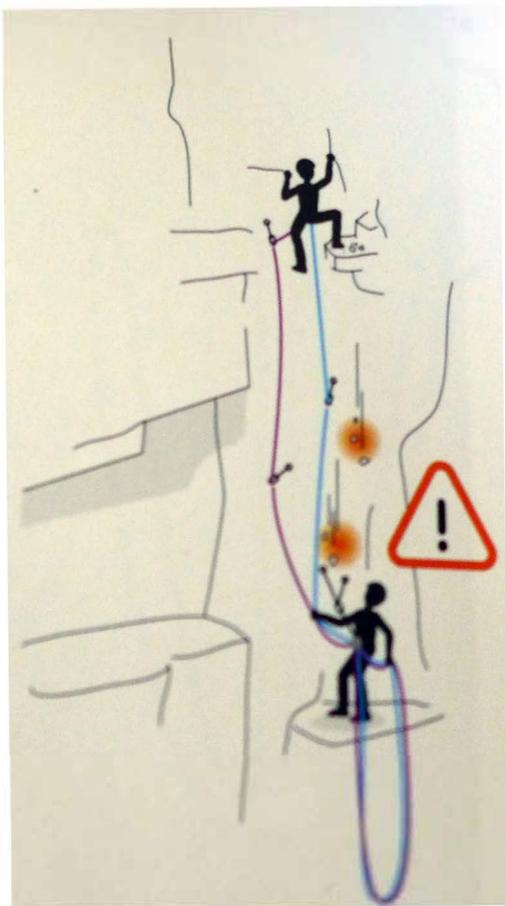
En terrain d'aventure, le grimpeur doit souvent confectionner lui-même ses relais. Il doit y penser avant d'arriver en bout de corde afin de pouvoir choisir un emplacement adéquat. Il utilise des coinçeurs, des pitons, des sangles sur becquets.

Choisir un bon emplacement de relais

- ▶ À l'abri des chutes de pierres, de glace.
- ▶ Hors de l'axe de la chute éventuelle du premier de cordée.
- ▶ Quand la pose ou l'utilisation d'amarages naturels est optimum.
- ▶ Quand le relief naturel permet le repos.
- ▶ Quand il n'y a pas d'autres moyens de gérer les frottements, le tirage sur la corde.
- ▶ Pour faciliter la communication (directives, conseils).



Se mettre à l'abri des chutes de pierres.



Comment faire un relais en terrain d'aventure ?

On utilise le couplage d'au moins trois points quand les amarrages sont médiocres et que seule la somme de leurs résistances offre un ancrage acceptable.

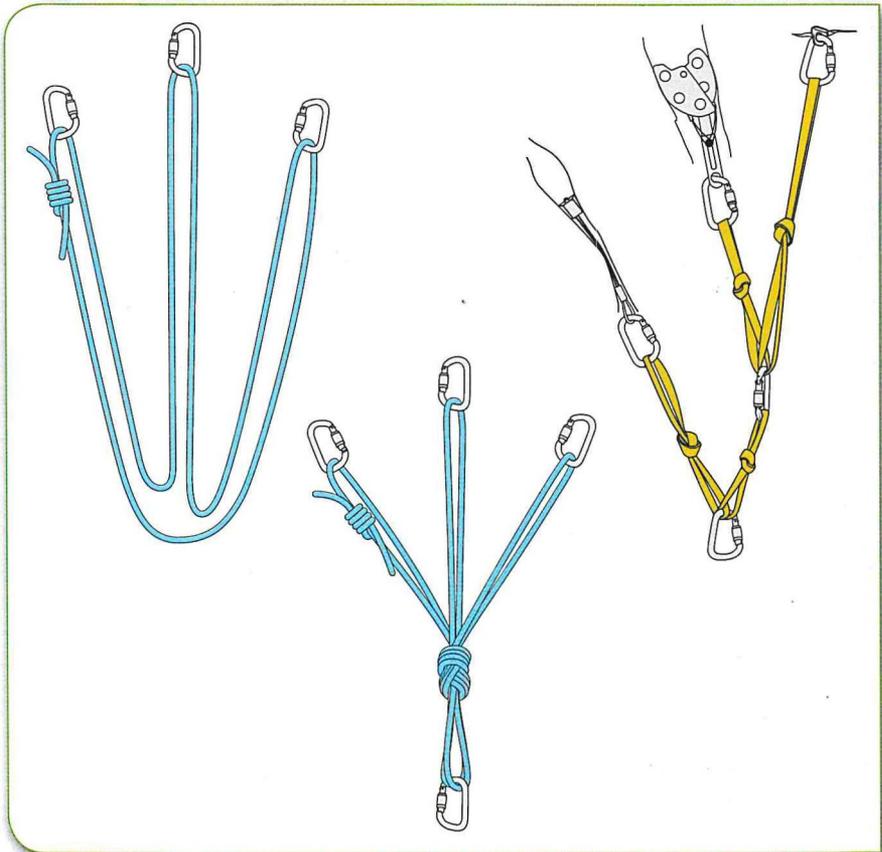
On utilise également la triangulation dans les manœuvres de secours, pour des relais sollicités par une très forte charge et pour les relais d'une tyrolienne. Les longues sangles sont indispensables (120 cm) pour confectionner des triangulations performantes.

Si le relais ne semble pas suffisamment solide, il faut le consolider avec d'autres

amarrages ou le faire ailleurs.

Il n'est pas toujours possible d'installer un relais avec 2 ou 3 excellents amarrages. Il faut composer avec les possibilités offertes par la nature du terrain et le matériel dont on dispose pour réaliser un ancrage fiable.

En réduisant la violence des chocs sur les amarrages, on réduit leur risque de rupture. C'est le but des couplages et de l'équipement de la longueur suivante avec un ou plusieurs points de renvoi, avant de faire un relais.



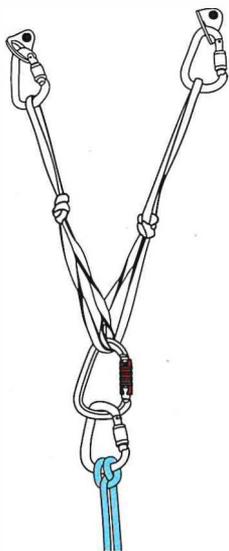
Une fois maîtrisé l'art du relais, on peut se lancer dans les voies de plusieurs longueurs. En escalade sportive, avec des ancrages vérifiés régulièrement, en grande voie ou en terrain d'aventure, il faut être vigilant lors des manipulations des cordes. Forts de symboles, ces gestes simples méritent un apprentissage soigné.

Progresser sur plusieurs longueurs

- 5.1. Comment se vacher correctement au relais ?
- 5.2. Comment assurer un ou deux seconds de cordée ?
- 5.3. Comment gérer l'arrivée du second au relais ?
- 5.4. Comment organiser le relais pour grimper en réversible ?

Comment se vacher correctement au relais ?

Quand le couplage des points est installé, le grimpeur se longe sur le mousqueton à vis de la triangulation avec un nœud de cabestan. Il est désormais longé sur la triangulation et il répartit son poids sur les deux amarrages. Il est toujours contreassuré avec la corde verte sur le point de renvoi. La technique présentée dans ce chapitre 5 utilise un point de renvoi éloigné. Lorsque l'on utilise des relais composés d'amarrages récents en parfait état, on peut mousquetonner un point du relais (voir chapitre 4.1).



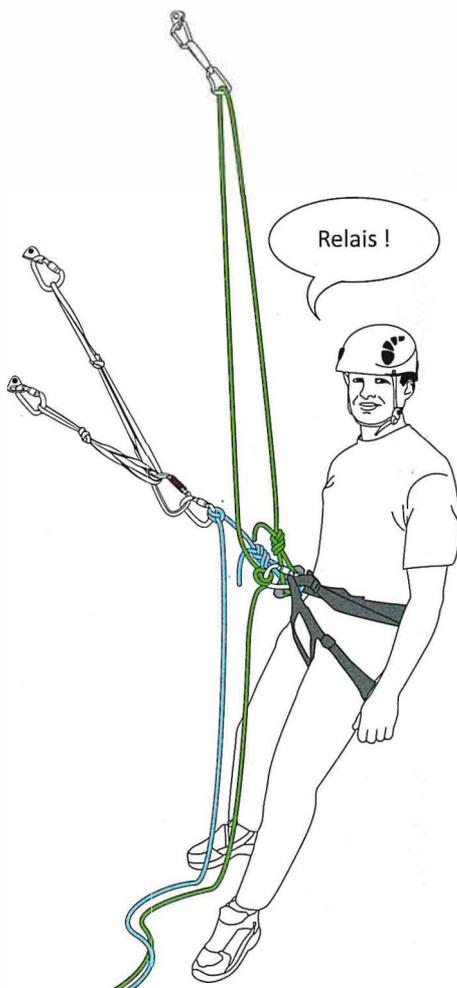
Communiquer au relais

Prévenir l'assureur que le relais est installé et crier « relais ! ».

L'assureur peut alors retirer son système d'assurage et le leader peut avaler le reste de corde.



Avant de commencer l'ascension, il est très important que le mode de communication soit bien compris par tous les membres de la cordée pour qu'en aucun cas l'assurage ne soit rompu. Ne pas confondre « relais » et « départ ».

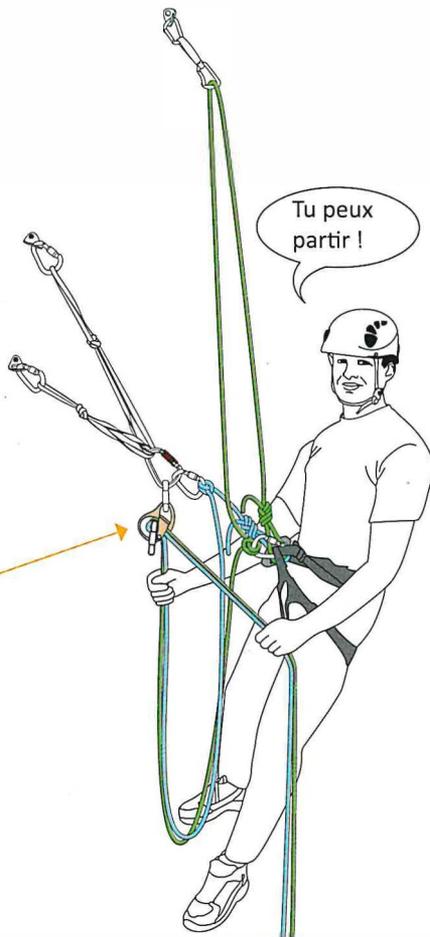
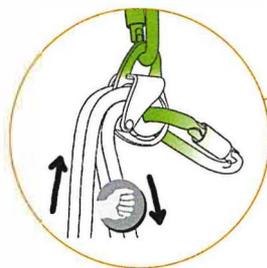


Comment assurer un ou deux seconds de cordée ?

Pour assurer un ou deux seconds de cordée, utiliser un appareil d'assurage. Il existe deux types d'appareils d'assurage :

1— Les appareils sans freinage assisté et sans mode spécifique d'assurage pour le second (type Verso de Petzl ou ATC de Black Diamond). Ces appareils doivent être toujours posés sur le harnais, ils ne peuvent pas être installés sur l'amarrage pour assurer un second.

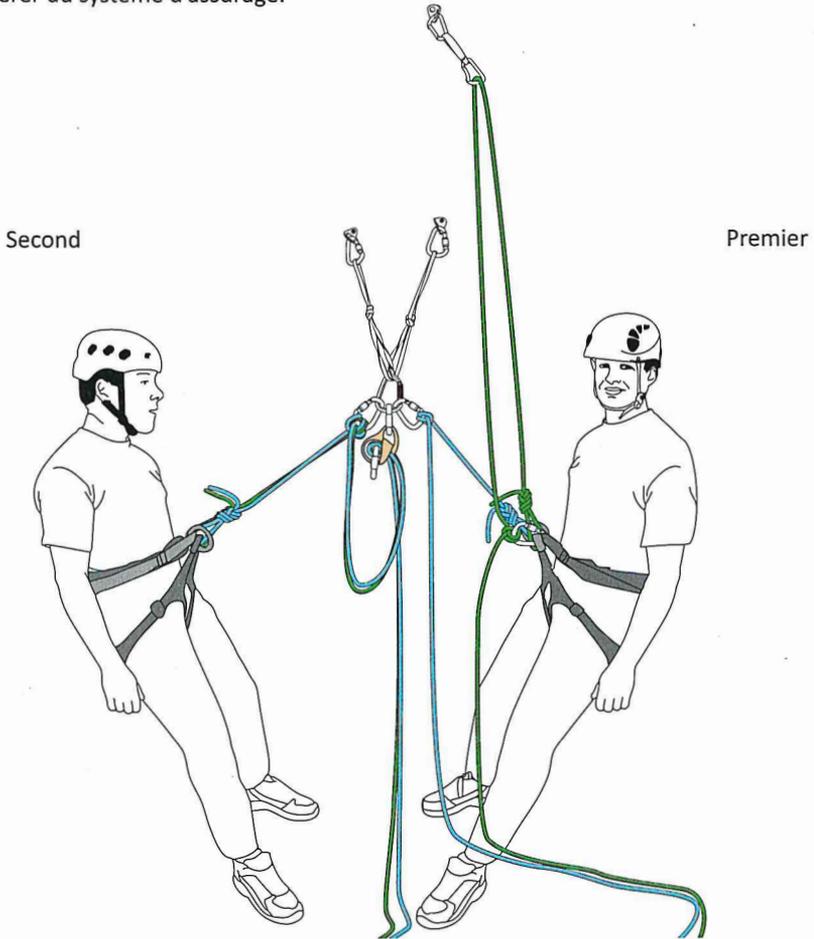
2— Comme sur le dessin, les appareils avec freinage assisté (type Réverso de Petzl ou ATC Guide de BD) peuvent être installés sur le relais pour assurer le ou les seconds. Mais ils doivent rester sur le harnais pour assurer un premier de cordée.



- ▶ Fixer un mousqueton à vis sur la sangle en pointe de la triangulation et placer un appareil d'assurage avec freinage assisté.
- ▶ Installer la corde, vérifier l'installation avant de prévenir le second qu'il peut partir.

Comment gérer l'arrivée du second au relais ?

En arrivant, le second se longe avec la corde sur la triangulation, au moyen d'un nœud de cabestan et d'un mousqueton de sécurité. Le premier de cordée peut alors le libérer du système d'assurage.



Organiser la corde au relais

Quand le second est longé au relais et que le premier l'a libéré du système d'assurage, il réorganise la corde. L'objectif est de ne pas laisser la corde pendre dans la paroi pour éviter tout accrochage sous le relais.

Deux solutions :

- ▶ Faire des boucles fixées à un mousqueton.
- ▶ Poser la corde méthodiquement en boucles au niveau des pieds.

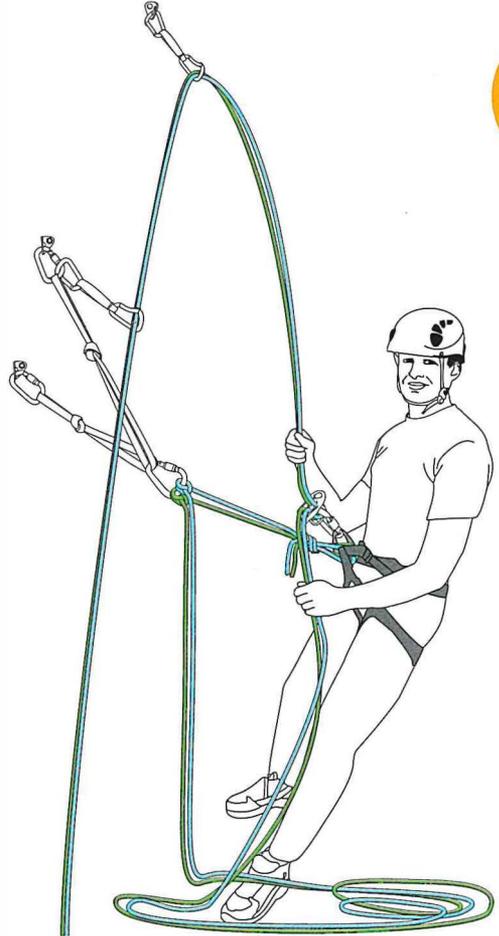
Comment organiser le relais pour grimper en réversible ?

Grimper en réversible consiste à changer de premier de cordée à chaque longueur. Quand on opte pour cette technique, la confection du relais est légèrement modifiée afin de gagner du temps dans les manipulations. Il faut disposer d'une réserve de corde suffisante. Ne pas arriver en bout de corde au relais.

1— À la fin de la longueur, le premier de cordée passe le relais, mousquetonne le premier point de la longueur suivante et place ses deux brins de corde. Il redescend ensuite au relais (désescalade ou moulinette) et confectionne une triangulation suivant les étapes décrites de 4.3 à 4.7.

2— Il défait le nœud de cabestan qui le reliait au point de renvoi et se longe sur la triangulation avec les brins libérés. Il avale la corde du second. Les deux brins coulisent dans le point de renvoi. Quand la corde est avalée, il place son système d'assurage sur son harnais et prévient son partenaire qu'il peut partir. La corde passe dans le système d'assurage et coulisce dans le point de renvoi.

3— Quand le partenaire arrive au relais, il reste constamment assuré par le système d'assurage. Il récupère dégaines et coinces sur le harnais de l'assureur et peut attaquer directement la longueur suivante en limitant au maximum les manipulations sur le relais. Le point de renvoi est déjà placé. Les conséquences d'une chute du premier de cordée sur le relais sont limitées.



Avantage

Technique rapide limitant beaucoup les temps de passage au relais.

Inconvénient

L'assureur doit toujours tenir la corde, car le système d'assurage n'est pas autobloquant dans cette configuration.

Le rappel est toujours une étape délicate. Fatigué par l'ascension, euphorique après une belle journée d'escalade, le grimpeur baisse fréquemment la garde au moment de la descente. Enchaîner des rappels nécessite une série d'opérations simples, mais réalisées avec rigueur et méthode. De l'installation du rappel à la récupération de la corde, ce chapitre permet d'acquérir les bons réflexes.

L'installation

- 6.1. Comment préparer la descente en rappel ?
- 6.2. Quel nœud utiliser pour relier deux cordes ?
- 6.3. Comment poser un rappel ?
- 6.4. Comment s'installer sur un rappel en restant assuré ?

La descente

- 6.5. Faut-il placer l'autobloquant au dessus ou en dessous du descendeur ?
- 6.6. Quels nœuds utiliser pour faire un autobloquant ?
- 6.7. Comment rappeler les cordes ?
- 6.8. Comment bien enchaîner une série de rappels ?

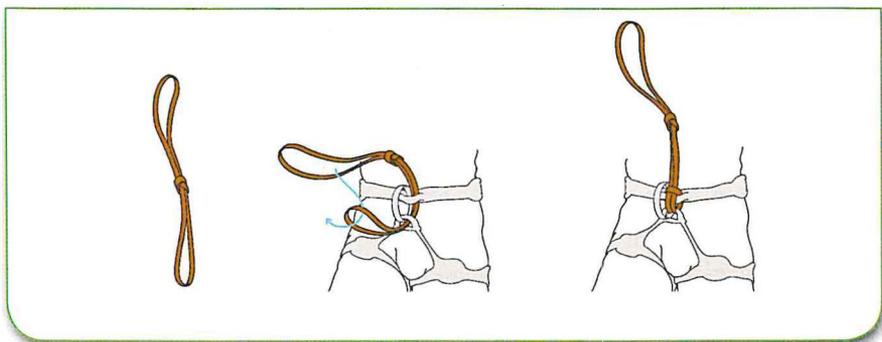
Comment préparer la descente en rappel ?

Commencer par se longer correctement sur le relais constitué au minimum de deux points solides :

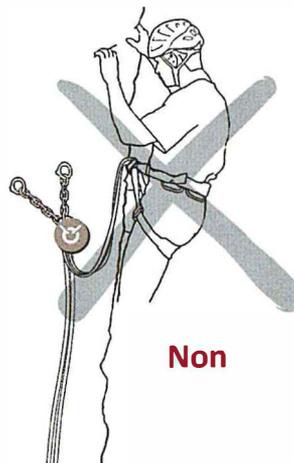
- ▶ Avec une sangle.
- ▶ Avec une longe en corde à simple marquée ①.

Nécessairement courte, la longe en

sangle ou le brin de corde retient le grimpeur, mais ne peut amortir une chute. D'où l'impérieuse nécessité de rester le plus possible en tension vers le bas sur celle-ci. Ce type de longe doit rester limité à cet usage. Une longe à demeure doit être dynamique.



Oui



Non

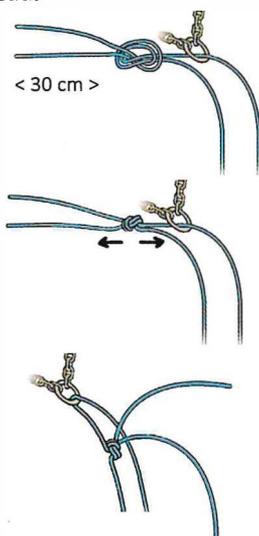
Ne jamais monter
au-dessus du relais.
Danger !

Quel nœud utiliser pour relier deux cordes ?

Grimper avec deux brins séparés permet de partager le poids de la corde notamment pendant la marche d'approche. Il est indispensable de relier les deux brins avant d'entamer la descente en rappel. Cette opération nécessite de se décroder. Il faut au préalable être longé correctement au relais.

Le nœud simple

Utiliser un nœud simple pour relier deux brins de rappel de même diamètre. Laisser au moins 30 cm de brin libre après le nœud.



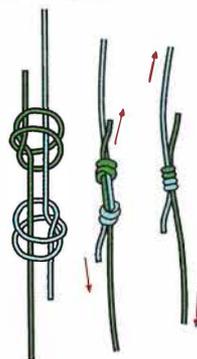
Nœud simple : cordes de même diamètre.

Le nœud de pêcheur ou d'arrêt double

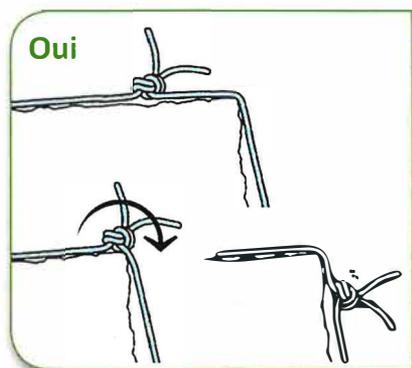
Utiliser le nœud de pêcheur double ou le nœud d'arrêt double pour relier deux brins de diamètres différents :

- Soigner la réalisation du nœud.
- Laisser dépasser les deux brins de 30 cm au minimum.

Le nœud de pêcheur double présente l'avantage de positionner les deux brins de corde en ligne, mais l'inconvénient de se coincer plus facilement.



Nœud de pêcheur double.



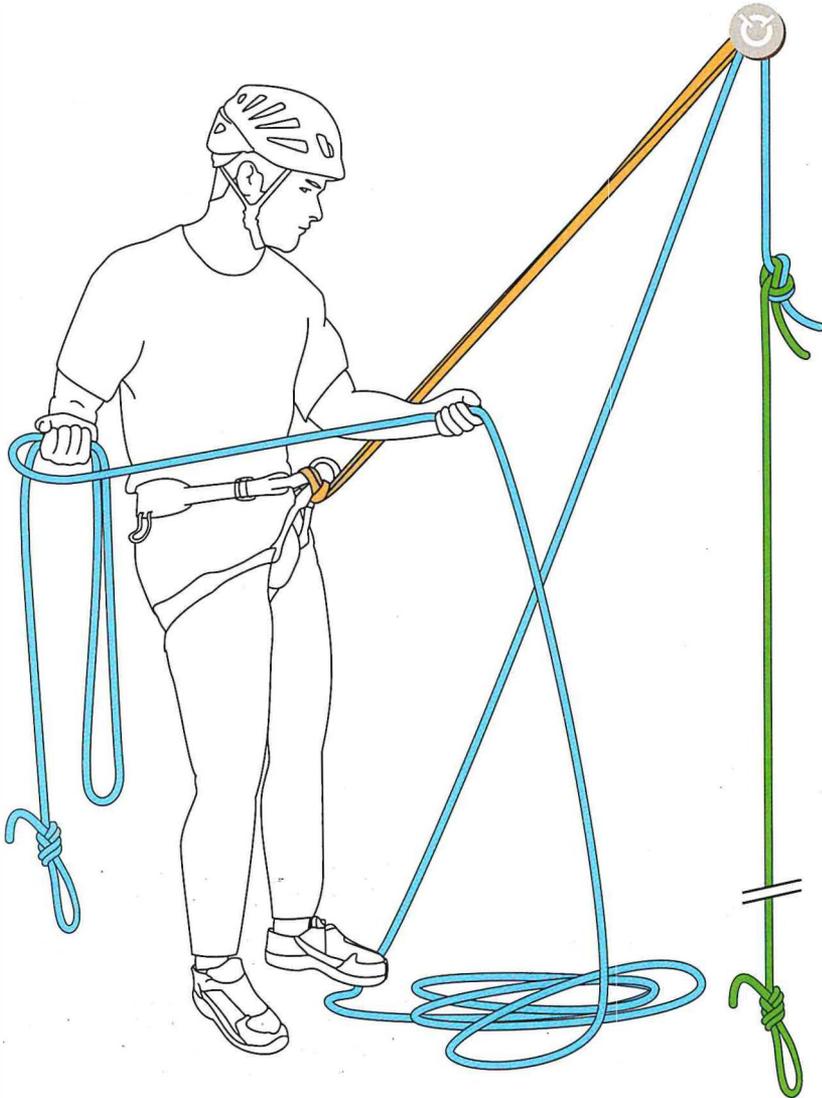
Non



Ne pas utiliser le nœud de sangle qui se coincé plus facilement

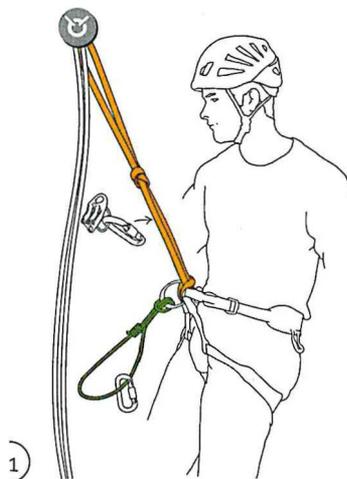
Comment poser un rappel ?

- ▶ Passer la corde dans le maillon de rappel.
- ▶ Plier chaque brin en écheveaux, puis dévriller les brins. Faire un nœud au bout de chaque brin ou nouer les deux brins ensemble.
- ▶ Faire descendre sous l'ancrage les 10 premiers mètres de chaque brin du rappel.
- ▶ Jeter le reste des écheveaux de corde (en prévenant les grimpeurs éventuels plus bas).
- ▶ Maintenir la corde par le pied ou faire un simple nœud pour ne pas la laisser filer.

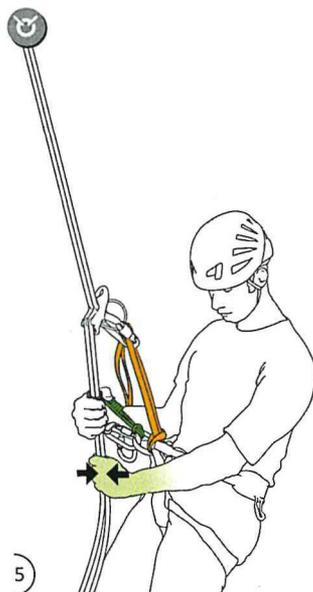
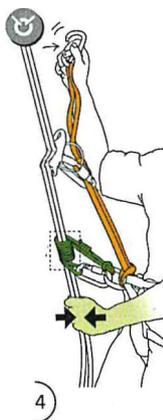
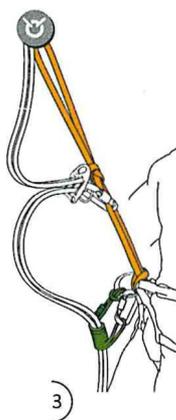
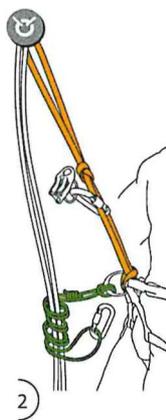


Comment s'installer sur un rappel en restant assuré ?

L'opération consiste à installer un autobloquant et un descendeur sur la corde de rappel. Ici, l'autobloquant est placé sous le descendeur.



Attention, le freinage (frottement) provoque un échauffement du descendeur : risque de brûlures au cou, visage, mains... Attention à ne pas laisser prendre dans le descendeur les longues mèches de cheveux, écharpes, mais également la sangle de jugulaire du casque ou un lacet de capuche. Veiller à ne rien laisser dépasser.



Faut-il placer son autobloquant au dessus ou en dessous du descendeur ?

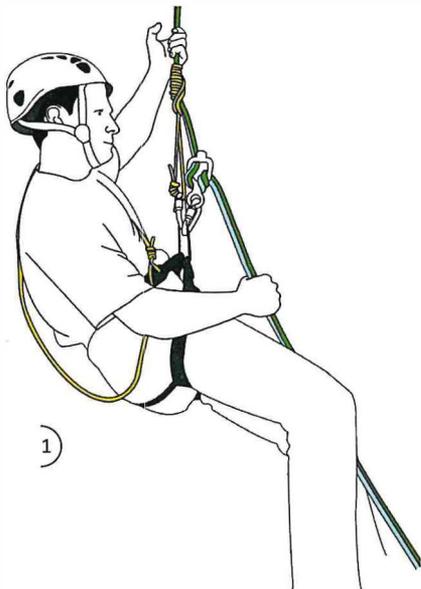
Il n'y a pas de bon ou de mauvais choix. Chaque possibilité présente des avantages et des inconvénients. Il est nécessaire de les connaître pour faire face à chaque situation. Le choix se révélera plus ou moins adapté selon la configuration du rappel.

1— Autobloquant au-dessus du descendeur :

Le descendeur est fixé par un mousqueton à vis sur le harnais ; c'est le système autobloquant (nœud de machard) qui est déporté vers le haut.

Cette solution est intéressante en cas de :

- **rappel avec passage d'un toit** : risque de coincement du descendeur au rebord du toit ou du surplomb. Pour le contrer, il faut pouvoir repousser le descendeur du rocher en l'ayant sur soi sous l'autobloquant.
- **rappel « incertain »** : risque de devoir remonter sur la corde.



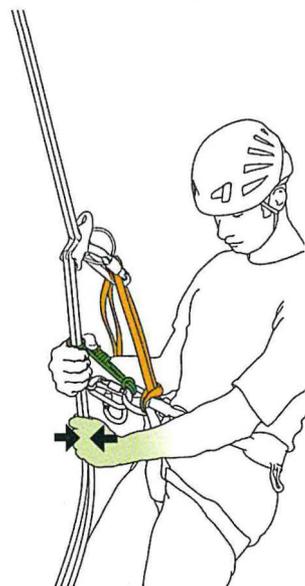
1)

+ Avantages

- ▶ Une fois la descente terminée, le descendeur est plus facilement et rapidement récupérable.
- ▶ Pour le premier de cordée, le système est déjà positionné s'il doit remonter sur la corde (*erreur d'itinéraire, etc.*).

- Inconvénients

- ▶ On ne contrôle le freinage de la corde que d'une seule main (celle sous l'autobloquant), l'autre devant tenir l'autobloquant au-dessus pour le faire descendre en même temps que soi.
- ▶ Ce système est dangereux avec une corde fine ou neuve.
- ▶ Le risque de serrage de l'autobloquant est plus important.



2 — Autobloquant en dessous du descendeur :

Dans cette configuration, le système auto-bloquant (nœud français) est fixé près du harnais alors que le descendeur est lui « déporté » plus haut, par l'intermédiaire d'une sangle ou d'une longe adéquate. Cette solution est utile en cas de rappel sur corde fine, neuve, glissante, en fil d'araignée.

Avantages

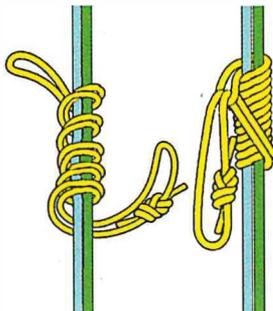
- ▶ Les deux mains sont placées sous le descendeur ; de ce fait, il y a un meilleur contrôle du défilement de la corde et de la vitesse et la descente est plus aisée.
- ▶ Cette technique offre une plus grande sécurité en cas d'utilisation d'une corde neuve ou de petit diamètre.

Inconvénients

- ▶ Il faut utiliser une longe ou une sangle. Car le descendeur doit être placé assez loin de l'autobloquant pour ne pas entrer en contact avec ce dernier et risquer d'entraîner son blocage ou son « débrayage » accidentel. Mais il doit rester accessible.
- ▶ Le descendeur peut se trouver près du visage et des cheveux, ce qui représente un risque de brûlure ou de coincement.
- ▶ Lors d'un passage de surplomb, le descendeur peut frotter violemment contre le rocher, voire se coincer. Du fait de la position très basse du grimpeur par rapport à l'autobloquant, il sera difficile de le décoincer.
- ▶ En cas de remontée sur corde, il faut avoir une cordelette supplémentaire ou un bloqueur (de type Tibloc) pour installer un autobloquant au-dessus du descendeur.

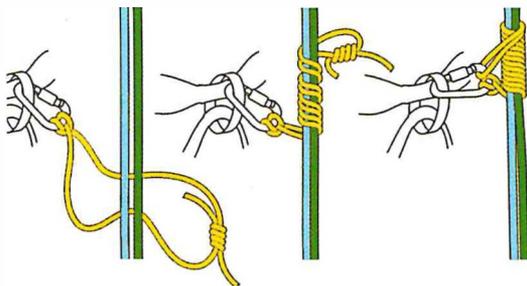
Quels nœuds utiliser pour faire un autobloquant ?

Il est recommandé d'utiliser de la cordelette de 7 mm. Idéalement, il est bon d'avoir une différence de diamètre de quelques millimètres entre la corde et la cordelette de l'autobloquant. Toujours placer l'autobloquant sur les deux cordes du rappel.



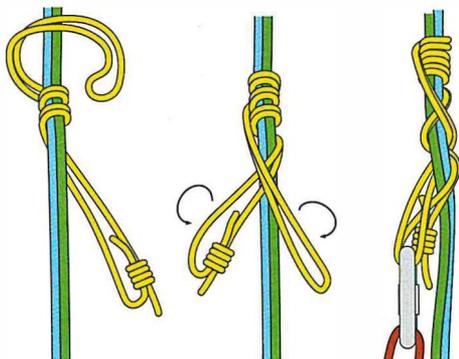
Le nœud de Machard

Il est rapide à exécuter, facilement vérifiable visuellement et difficile à débloquer après une tension, surtout sur corde mouillée. Le nombre de tours nécessaire au bon blocage dépend du différentiel de diamètre entre la corde et la cordelette. Faire au moins 4 tours du rappel. C'est le nœud le plus sécurisant sur corde gelée.



Le nœud français

C'est le plus pratique et le plus fonctionnel. Il présente l'intérêt de pouvoir se débloquer plus facilement que les autres et de freiner dans les deux sens. Mais cela peut aussi être un inconvénient, car il se bloque moins vite. Son utilisation est préconisée sur une corde mouillée, mais il glisse sur une corde gelée.



Le nœud de Machard tressé

Il demande une grande longueur de cordelette et doit être parfaitement réalisé. Volumineux, il est plus long à réaliser et ne s'utilise que dans un sens. En revanche, il présente le gros avantage de pouvoir être fait avec une sangle si l'on est en panne de cordelette. C'est sans doute le plus aisé à débloquer après une forte tension, mais il glisse sur une corde gelée.

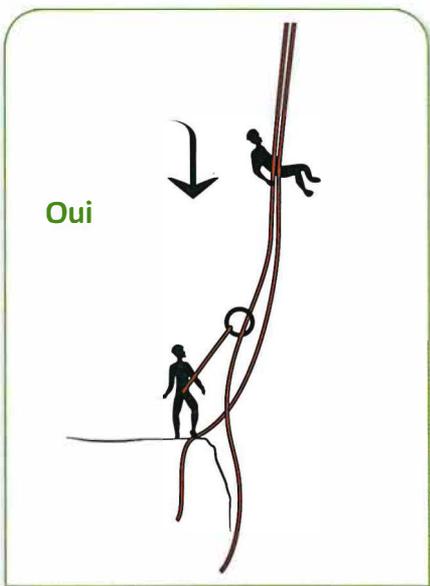
avec une sangle

avec une cordelette

Comment rappeler les cordes ?

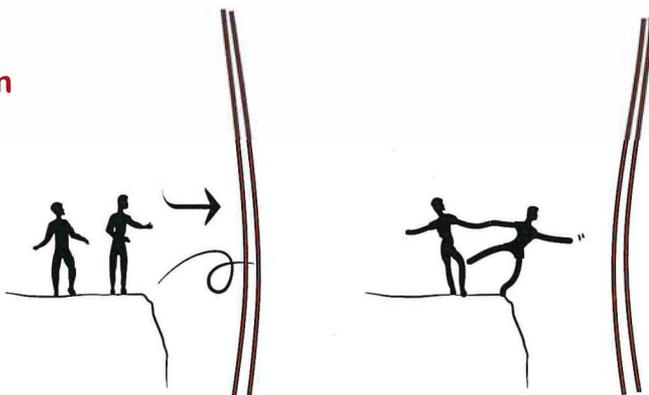
Le premier grimpeur qui arrive au relais maintient les deux brins afin d'éviter qu'ils ne s'échappent. Il passe le brin à rappeler dans l'anneau du rappel suivant. Il aide le second à rejoindre le relais en

tirant légèrement sur les cordes. Quand le second arrive au relais, il ne lâche surtout pas les brins. En cas de rappel désaxé, la corde pourrait être difficile, voire impossible à récupérer.



Attention ! Avant que le dernier ne descende, celui qui l'a précédé teste le bon fonctionnement du rappel. Le nœud de jonction du rappel représente un risque potentiel de coincement. Il faut donc anticiper la trajectoire du nœud avant de quitter le relais et faire attention aux fissures et aux arêtes vives.

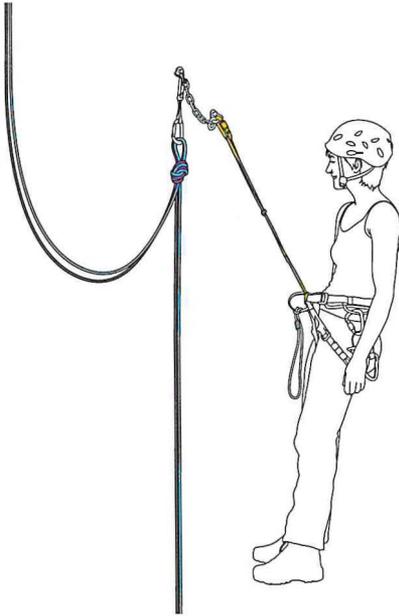
Non



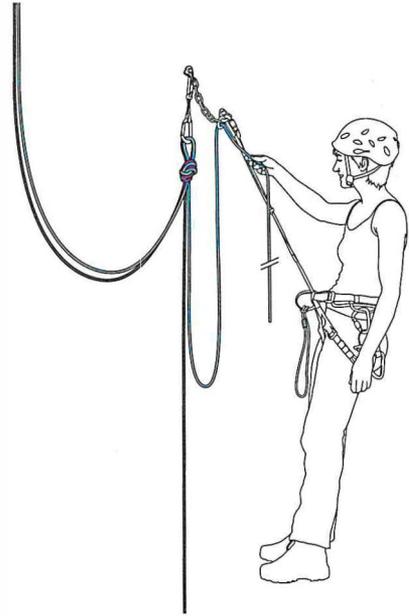
Danger !

Comment bien enchaîner une série de rappels ?

- 1— Faire un nœud de sécurité sur les deux brins.
- 2— Arrivé au relais inférieur, le premier se longe, il libère la corde du descendeur et de l'autobloquant.
- 3— Il fixe les deux brins de corde sur le relais, pour éviter de les perdre et assurer la descente du second.



- 4— Il retire les nœuds en bout de corde et passe le brin de corde à tirer dans le maillon.
- 5— Avant que le dernier ne descende, vérifier que les cordes coulisent pour le rappel.



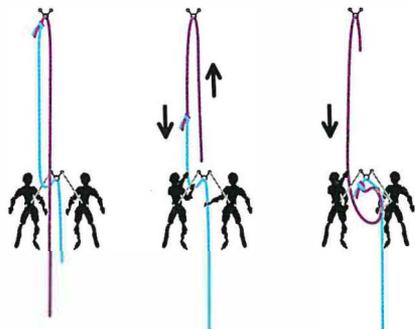
- 6— Le dernier arrive au relais, s'assure et rappelle la corde.

- 7— Pendant que le dernier tire le brin de corde à rappeler, le premier veille au bon défilement de celui-ci dans le maillon.

- 8— Une fois le nœud ou le milieu de la corde arrivé au relais, le premier peut commencer à installer son autobloquant et son descendeur.

- 9— Dès que les deux premiers brins sont rappelés, le premier est prêt à descendre.

- 10— La poursuite de la descente s'effectue selon le même scénario à chaque rappel, avec alternance des brins rappelés.



Une corde abîmée par une chute de pierres, un compagnon moins en forme que prévu, un autobloquant coincé sont des incidents à prévoir. Pour faire face aux petits pépins survenant au cours d'une ascension, un initiateur doit connaître ces quelques astuces bien utiles.

Astuces

- 7.1. Comment bloquer une descente en moulinette ?
- 7.2. Comment mouliner un second sur un demi-cabestan ?
- 7.3. Comment mouliner un second sur une plaquette ?
- 7.4. Comment descendre sur un rappel en tension ?
- 7.5. Que faire en cas de perte de l'appareil d'assurage ?

Dépannages

- 7.6. Comment aider son second dans un pas difficile ?
- 7.7. Comment remonter sur une corde fixe ?
- 7.8. Peut-on sécuriser un rappel depuis le bas ?
- 7.9. Comment faire un rappel avec une corde abîmée ?
- 7.10. Comment franchir un nœud sur un rappel abîmé ?
- 7.11. Comment porter assistance à un compagnon bloqué sur un rappel ?
- 7.12. Comment descendre sur deux points non reliés en restant assuré ?
- 7.13. Que faire en cas de rappel bloqué ?

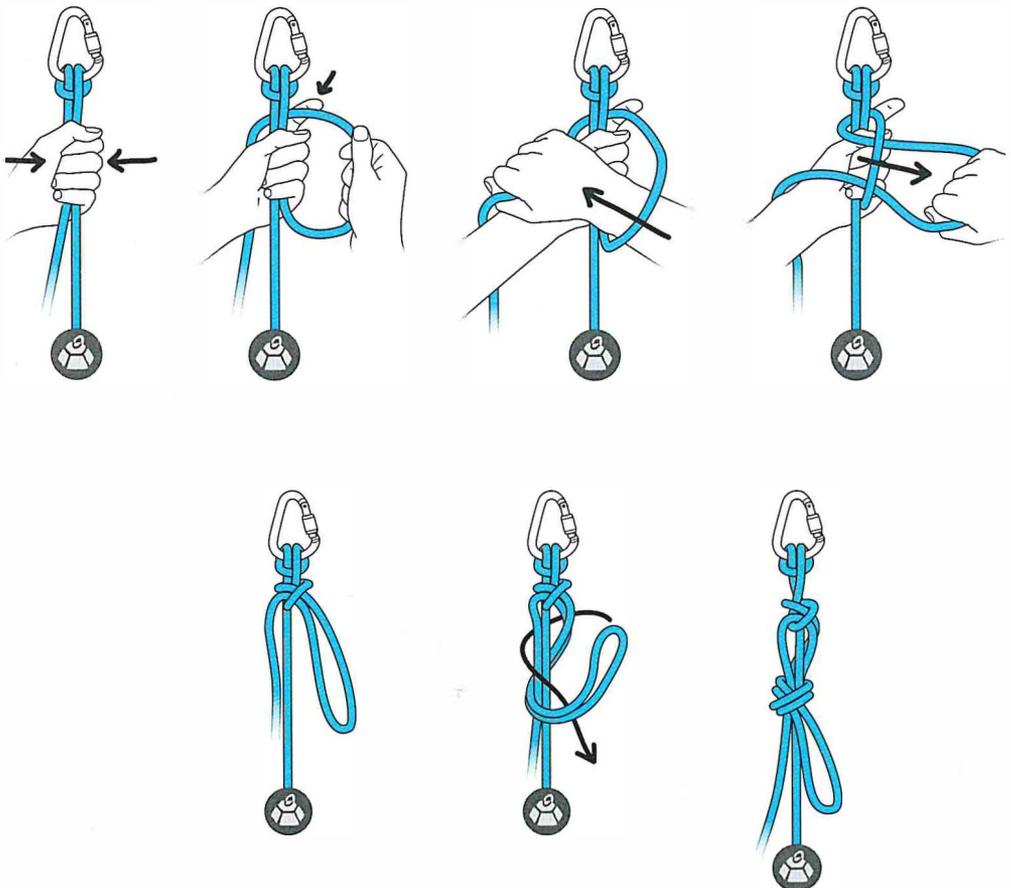


Comment bloquer une descente en moulinette ?

Quand on mouline un coéquipier ou une charge, il est nécessaire parfois de pouvoir bloquer la descente. On peut le faire facilement en verrouillant l'assurage par un nœud de mule sécurisé.

Sur un demi-cabestan

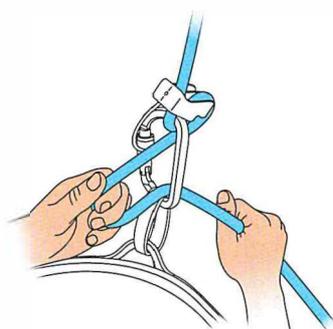
Le nœud de mule est facile à défaire sous tension. Plus long à réaliser que la demi-clef, le nœud de mule sécurisé peut aussi être utilisé par le second pour verrouiller un demi-cabestan en arrivant au relais.



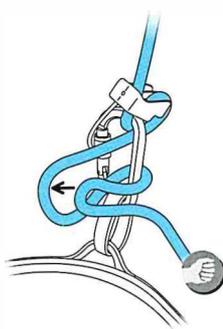
Avec un appareil d'assurage

Lorsque l'on mouline son compagnon à l'aide d'un appareil d'assurage, on peut aussi facilement verrouiller la corde. Cette technique permet d'avoir les mains

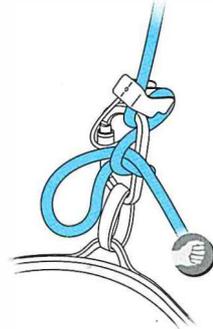
libres, par exemple pour défaire un nœud sur la corde, grimpeur à l'arrêt. Toujours tenir la corde côté freinage lorsque l'on fait ou défait la clé de blocage.



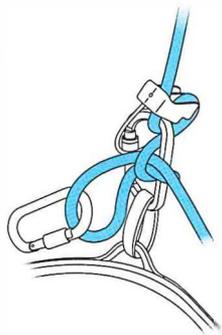
1)



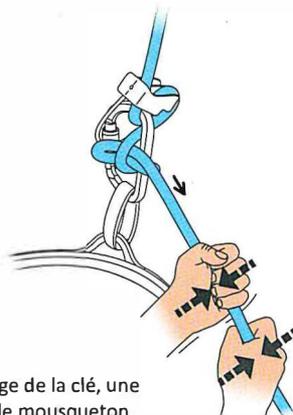
2)



3)



Verrouillage avec un mousqueton.



Déblocage de la clé, une fois ôté le mousqueton.

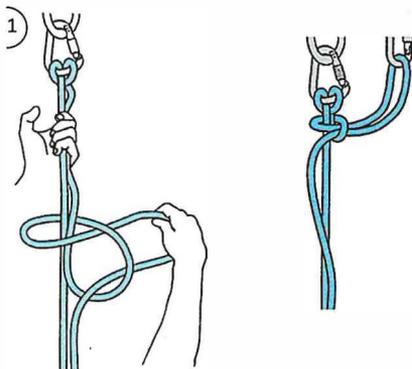
Comment mouliner un second sur un demi-cabestan ?

Lorsque le second de cordée n'est plus en mesure de monter (physiquement ou techniquement), il faut pouvoir le faire descendre.

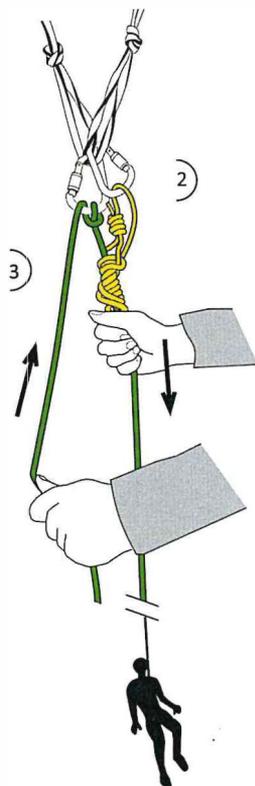
1— Bloquer la corde de l'équipier avec un nœud de mule.

2— Installer un autobloquant relié au relais sur la corde en tension.

3— Retirer le nœud de mule et mouliner l'équipier sur le nœud de demi-cabestan en maintenant l'autobloquant contre le relais. L'autobloquant arrête la descente en cas de problème.



Confection du nœud de mule.



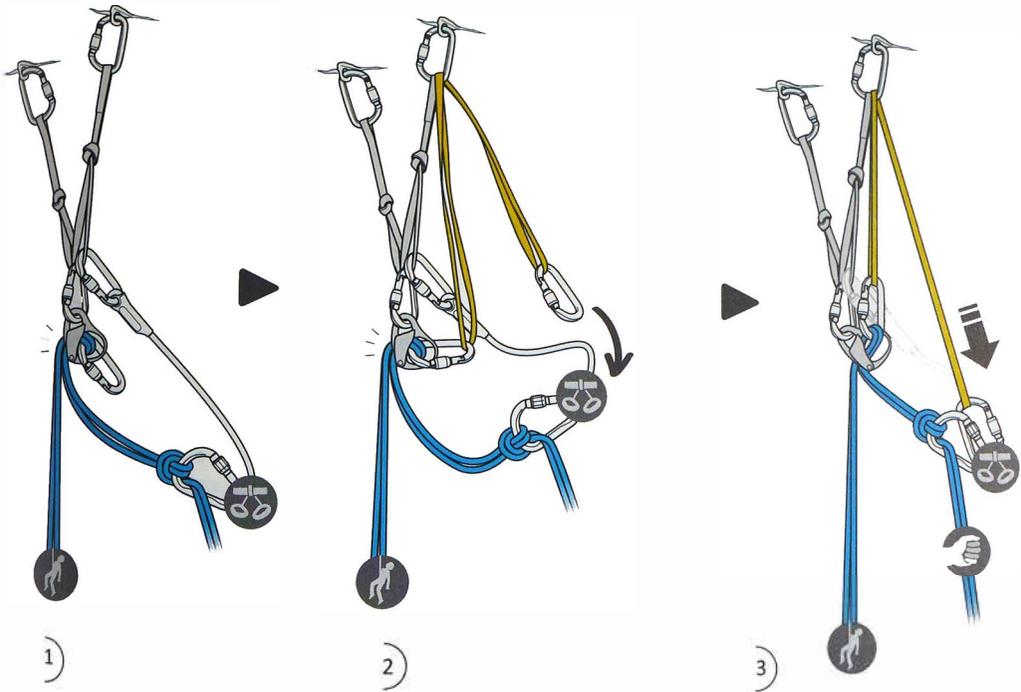
Comment mouliner un second sur une plaquette ?

Sur les nouveaux appareils à freinage assisté, il est facile de débrayer le système pour mouliner son second à l'aide d'un seul mousqueton. Se référer à la notice de son appareil. Quand on possède un ancien modèle, on procède comme suit :

1— Faire un nœud de demi-cabestan sur le mousqueton de sécurité fixé sur le pontet du harnais.

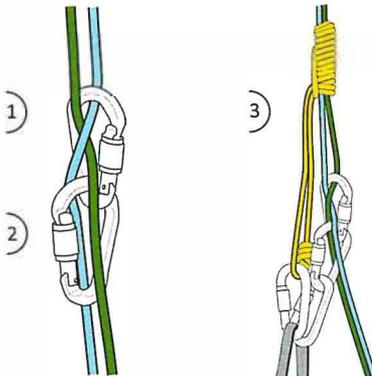
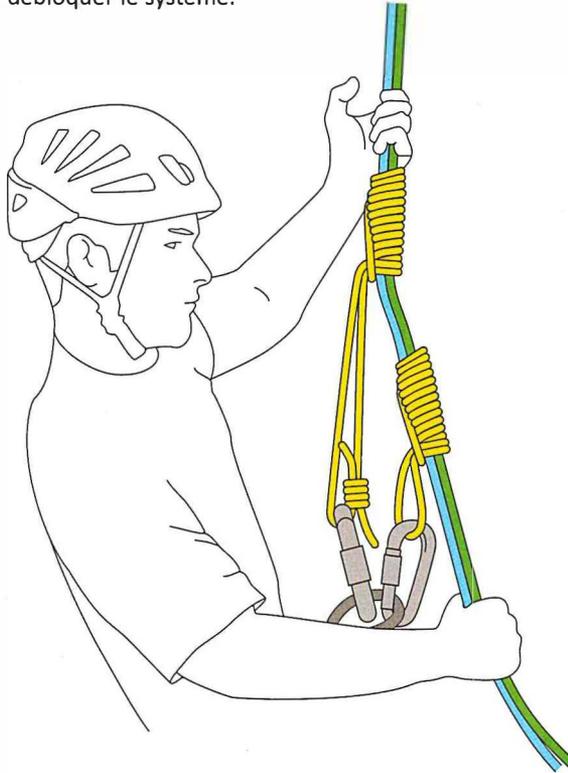
3— Mouliner l'équipier sur le demi-cabestan.

2— Avec une sangle et un mousqueton de sécurité, relier la plaquette autofreinante au harnais. Faire un balancier sur un des points du relais pour débloquer le système d'assurage.



Comment descendre sur un rappel en tension ?

Ce type de descente est notamment utilisé pour aller porter assistance à un équipier descendu le premier et bloqué sur le rappel. Comme la corde est en tension, il n'est pas possible d'y installer un descendeur. Il faut alors installer un système de freinage. Le plus simple est d'utiliser deux nœuds de Machard, en plaçant une pédale sur celui du bas pour débloquer le système.



Une variante consiste à utiliser deux mousquetons à verrouillage :

- 1— Placer un mousqueton à vis sur un brin et croiser la corde.
- 2— Placer un second mousqueton à vis sous le premier.
- 3— Mettre obligatoirement un autobloquant et descendre sur les mousquetons.

Que faire en cas de perte de l'appareil d'assurage ?

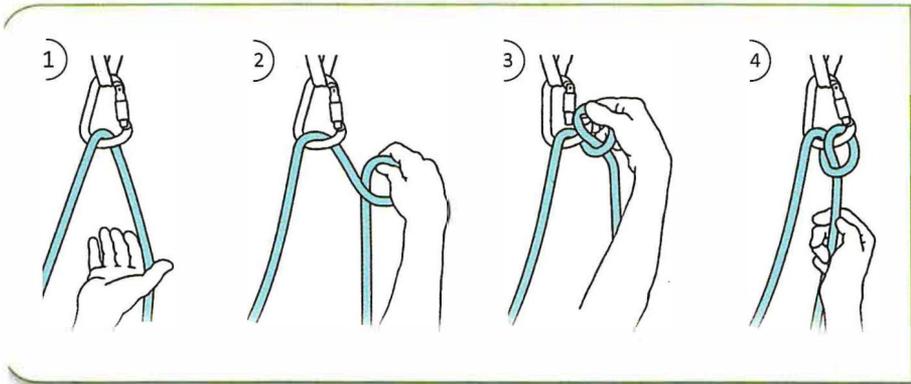
Avec un second, utiliser le nœud de demi-cabestan ou le nœud de cœur comme nœud de freinage. Avec deux seconds, il faut réaliser deux nœuds de demi-cabestan sur deux mousquetons de sécurité. Attention à ne jamais lâcher les cordes. On peut aussi remplacer l'appareil par un nœud autobloquant fait avec une cordelette, voire deux cordelettes et deux nœuds s'il y a deux seconds (voir 7.2).

Le demi-cabestan

Il nécessite un seul mousqueton. On choisira de préférence un mousqueton en forme de poire, avec un grand volume intérieur qui facilitera le basculement du nœud. Ce sera obligatoirement un mousqueton de sécurité.

Le demi-cabestan permet :

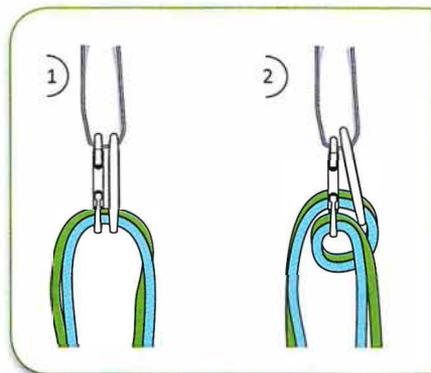
- ▶ d'assurer un premier de cordée ou un second,
- ▶ de passer d'un nœud de freinage à un nœud de blocage,
- ▶ de mouliner un coéquipier ou une charge.



Le nœud de cœur

Il nécessite deux mousquetons identiques pour être autobloquant. Les deux mousquetons doivent être placés en opposition.

Le nœud de cœur permet d'assurer un second de cordée avec un dispositif autobloquant.



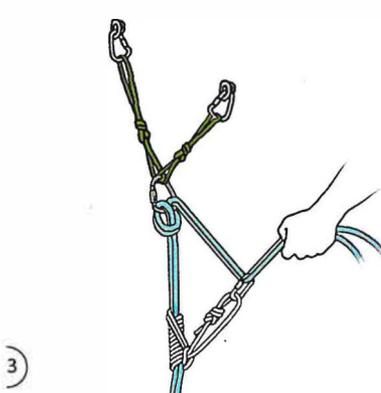
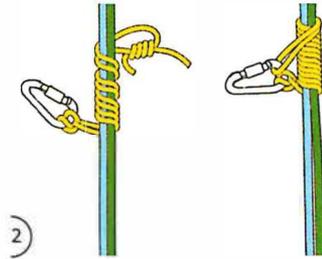
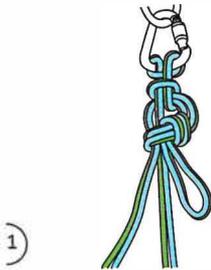
Comment aider son second dans un pas difficile ?

Il est possible de confectionner un minimouflage pour soulager un coéquipier dans un passage difficile. L'exemple ci-dessous montre la mise en place du dispositif avec une assurance au demi-cabestan. On procède de la même façon avec une plaquette d'assurage. Lorsque le second est à portée de voix, on peut se passer de l'autobloquant en lui envoyant la boucle de corde avec le mousqueton.

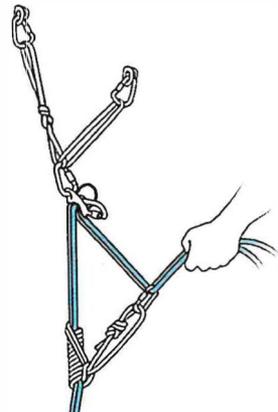
1— Après avoir bloqué le demi-cabestan par un nœud de mule, on installe un autobloquant sur la ou les cordes en charge.

2— On met en place le minimouflage et on libère le nœud de mule.

3— L'autobloquant récupère la charge et la manœuvre de mouflage commence.



Avec un demi-cabestan.
Au moment de déplacer l'autobloquant, attention à ne pas lâcher la corde en amont du demi-cabestan.



Avec une plaquette d'assurage.

Comment remonter sur une corde fixe ?

Cette technique peut être utile pour venir en aide à un équipier bloqué ou pour remonter vers le relais si on est descendu trop bas au cours d'un rappel.

▶ Avec un autobloquant et un nœud de cœur (voir page 247) : la liaison sur le baudrier ne se fait que sur un seul autobloquant.

▶ Avec deux autobloquants : cette méthode présente l'avantage d'être relié par deux points au pontet du baudrier.



Astuce : passer la corde dans un mousqueton sur le pontet pour faciliter sa récupération lors de la remontée du nœud de cœur.



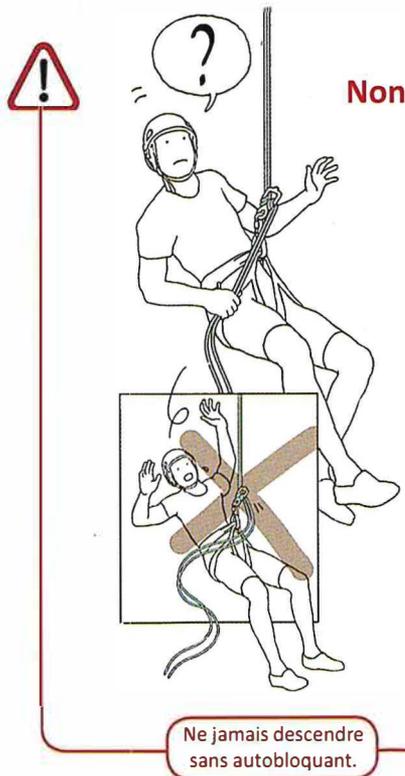
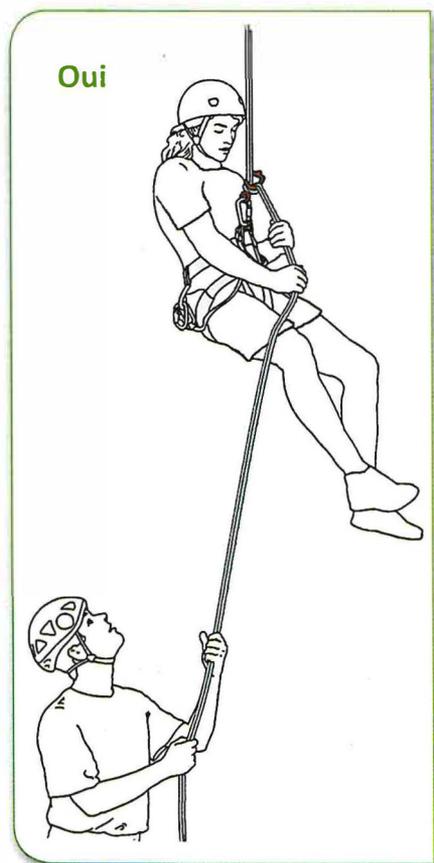
Quelle que soit la méthode, réaliser un nœud sur la corde en cas de défaillance des autobloquants.

Peut-on sécuriser un rappel depuis le bas ?

Contrairement à une opinion commune, il est très difficile de freiner un rappel depuis le bas, à cause de l'élasticité de la corde. Cette technique ne doit être employée qu'exceptionnellement, en cas de perte de l'autobloquant.

L'assureur maintient la corde pour guider le grimpeur vers le bas. Le premier descendu contre-assure le second en tenant la corde.

Attention ! En début de rappel, le poids de la corde renforce le freinage. Lorsque l'assuré se rapproche, il faut exercer une tension plus importante sur la corde. En cas de problème, il faut immédiatement et fermement tirer sur la corde. Cette technique demande beaucoup de vigilance de la part de celui qui tient la corde ; il doit pouvoir suivre visuellement toute la descente de son compagnon.



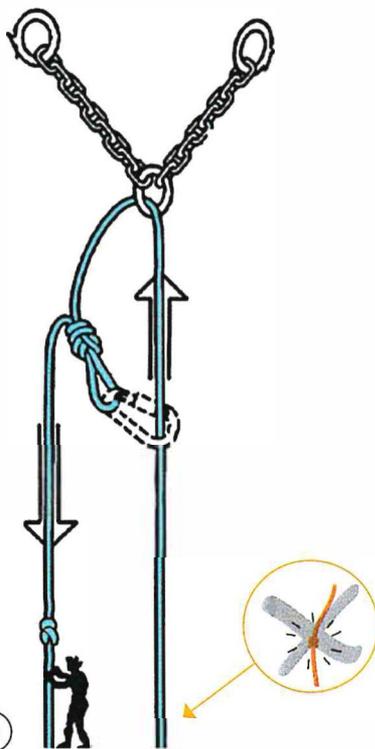
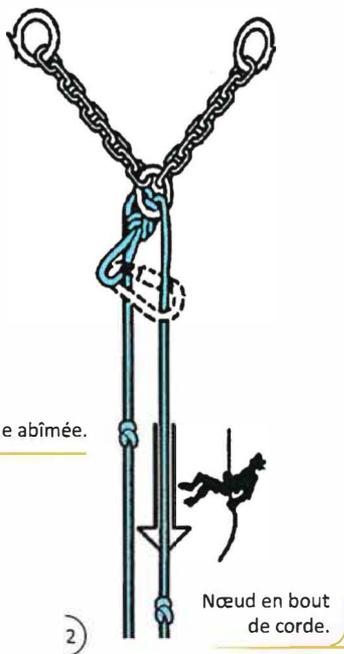
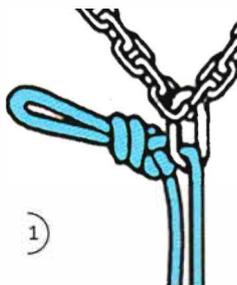
Comment faire un rappel avec une corde abîmée ?

On ne descend sur un seul brin que lorsque l'un des brins du rappel est endommagé (chute de pierre, cisaillement, etc.). S'il n'y a pas de risque de coincement, on fait un nœud d'identification à l'endroit détérioré.

1 — Placer un nœud de huit derrière l'anneau du rappel.

2 — Placer un mousqueton dans la ganse du nœud de huit et le clipper sur le brin sur lequel on descend. Descendre sur le brin en bon état. Attention, le freinage est beaucoup moins efficace sur un seul brin.

3 — Rappeler le brin détérioré.



Comment franchir un nœud sur un rappel abîmé ?

Lorsque les deux brins de corde sont détériorés, il faut faire un nœud avec les deux brins, puis le franchir. Attention le nœud sur les deux brins empêche de rappeler la corde.

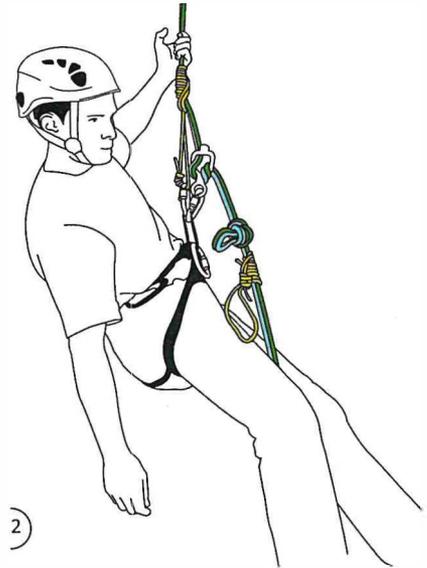
1— Descendre en rappel avec l'autobloquant au-dessus du système de frein. S'arrêter à environ 15 cm du nœud au moyen de l'autobloquant.

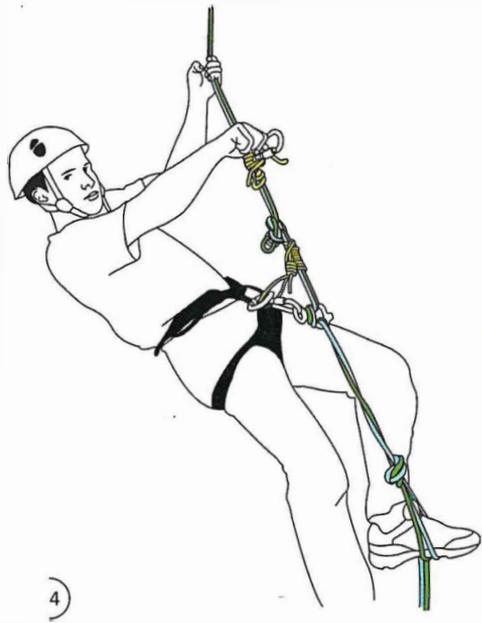
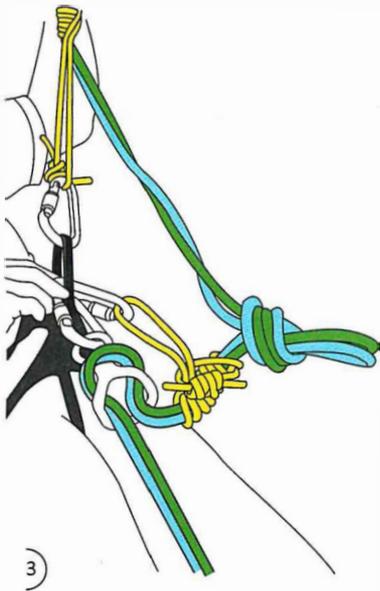
4— Faire un nœud qui servira de pédale pour débloquer le premier autobloquant. Se redresser à l'aide de la pédale pour enlever le premier autobloquant.

2— Installer un deuxième autobloquant sous le nœud.

5— Enlever le nœud (pédale) et continuer la progression.

3— Se longer sur le deuxième autobloquant. Installer le descendeur sous celui-ci et se fixer au descendeur.





Comment porter assistance à un compagnon bloqué sur un rappel ?

L'équipier a un problème (tête d'alouette dans le descendeur, autobloquant coincé, etc.). Il est bloqué sur le rappel. Voici les étapes du déblocage par le haut et par le bas.

Le déblocage par le haut

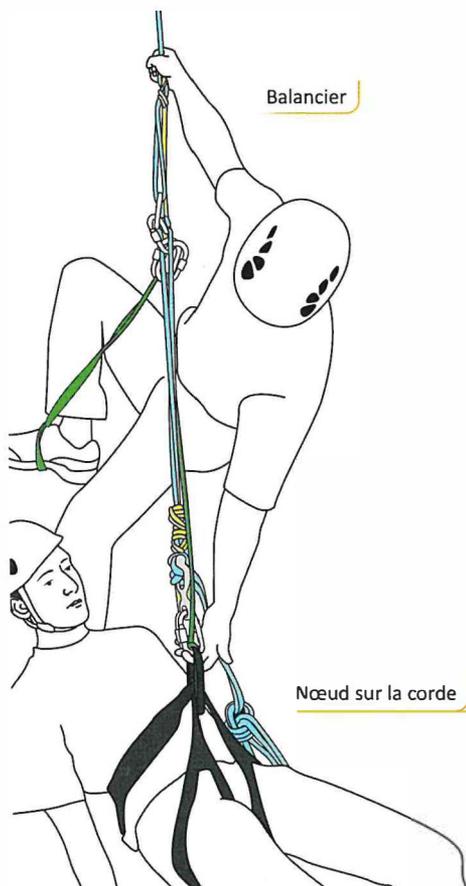
- 1— Rejoindre l'équipier bloqué en descendant sur le rappel en tension (voir 7.4).
- 2— S'arrêter à environ 1 m au-dessus de l'équipier bloqué.
- 3— Réaliser un nœud sur la corde molle, en dessous du coéquipier. Ce nœud de sécurité évitera de glisser en cas de fausse manœuvre.
- 4— Installer, avec une grande sangle, un système de balancier sur l'autobloquant, afin de délester la personne bloquée en faisant une pédale.
- 5— Une fois la tension sur la corde réduite, débloquer l'équipier (ôter la tête d'alouette dans le descendeur, changer l'autobloquant, etc.).
- 6— Défaire le nœud aval. L'équipier reprend sa descente et rejoint le relais suivant ou le bas du rappel. Il n'y a alors plus de tension sur le rappel.
- 7— Le second à descendre retire son système de freinage, installe son descendeur sur le rappel et poursuit la descente.

Le déblocage par le bas

- 1— Remonter au plus près du partenaire bloqué par la technique de remontée sur corde avec nœud autobloquant (voir 7.7).
- 2— Se longer au partenaire bloqué à l'aide d'une sangle courte et d'un mousqueton de sécurité.
- 3— Faire un nœud de sécurité destiné à verrouiller la manœuvre pendant sa réalisation.
- 4— Débloquer l'autobloquant du partenaire. Si besoin, placer un mousqueton entre les cordes au-dessus de l'autobloquant coincé. Puis tirer fermement vers le bas à l'aide d'une sangle. S'il est trop serré, le plus rapide est souvent de le couper.
- 5— Défaire l'autobloquant du partenaire et le nœud de sécurité.
- 6— Contrôler la descente commune qui s'effectue sur le descendeur du partenaire assuré par l'autobloquant ayant été utilisé pour la remontée sur corde.



Ces deux opérations nécessitent un apprentissage sous la surveillance d'une personne qualifiée. Les détails des débloquages par le haut ou par le bas exposés dans cette page sont des aide-mémoires destinés à des personnes ayant déjà réalisé ces manœuvres en situation.



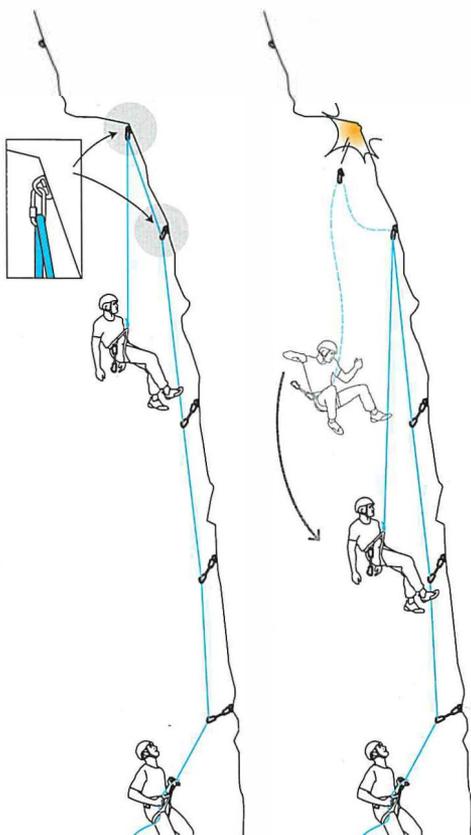
Comment descendre sur deux points non reliés en restant assuré ?

Se mettre en appui sur les pieds pour soulager la tension dans la dégaine. Installer un maillon rapide dans l'ancrage entre la dégaine et le rocher. Passer la corde dans le maillon rapide, serrer fermement le maillon.

Moulinette sur deux points

Enlever la dégaine. Descendre en moulinette au point suivant. Renouveler l'opération. Puis descendre en déséquipant la longueur.

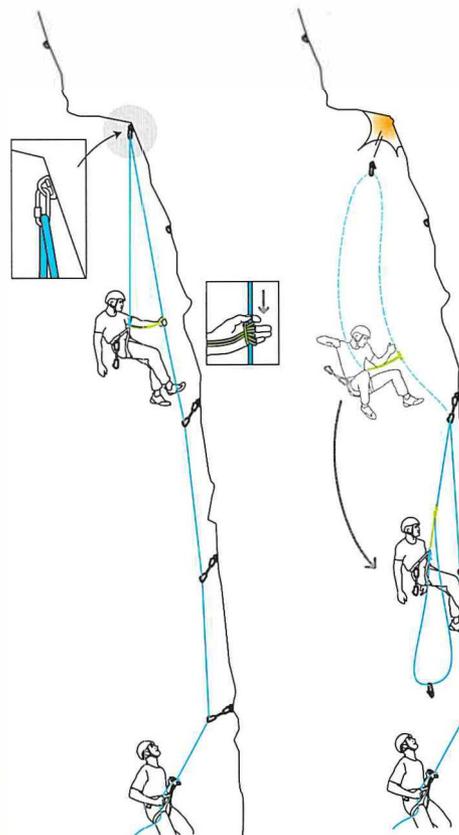
En cas de rupture de l'ancrage supérieur, le grimpeur sera retenu par le deuxième ancrage, mais le risque de toucher le sol est fort.



Moulinette avec autobloquant

Faire un nœud autobloquant symétrique (Français ou Prusik) avec une cordelette et le relier à l'anneau d'assrage du harnais avec un mousqueton à verrouillage. Enlever la dégaine. Puis descendre en déséquipant.

En cas de rupture de l'ancrage supérieur, le grimpeur sera retenu, sous la deuxième dégaine, par le nœud autobloquant.



Que faire en cas de rappel bloqué ?

En tirant sur la corde de rappel, il arrive parfois qu'elle se bloque dans une fissure ou un becquet. Il existe plusieurs cas de figure nécessitant la mise en œuvre de stratégies différentes.

On dispose des deux brins de corde

La corde refuse de coulisser dès que l'on tente de la rappeler. Si elle ne bouge pas malgré toutes les tentatives de déblocage (ondulations, tirages...), il ne reste plus qu'à remonter sur les deux brins de la corde jusqu'à la zone de coincement (voir comment remonter sur une corde p.249). On n'oubliera pas de se munir d'un descendeur pour redescendre au relais après avoir soigneusement positionné la corde pour éviter qu'elle ne se bloque à nouveau.

Précautions : s'assurer avant de remonter que la corde ne frotte pas sur un angle vif pour éviter toute rupture par cisaillement.

Faire un nœud sur la corde au cours de la manœuvre de déblocage. Ne l'enlever qu'une fois le descendeur et l'autobloquant installés en vue de la descente.

On dispose d'un seul brin

La corde s'est coincée alors que l'on était en train de la rappeler. S'il est possible de grimper vers la zone de coincement, l'un des partenaires s'encorde sur le brin déjà rappelé et remonte pour débloquer la corde.

Précautions : être en mesure de placer des protections à la montée et disposer d'une marge technique suffisante par rapport au niveau des passages. On grimpe exceptionnellement en tête sur un seul brin (mais jamais avec une corde jumelée). Multiplier les points d'assurage pour diminuer les facteurs de chute.

Disposer d'ancrages solides pour être mouliné par son compagnon une fois la corde débloquée si une désescalade du passage n'est pas envisageable.

Si l'escalade vers la zone de coincement est impossible (niveau trop élevé, absence de points de protection, etc.), ou si la longueur de corde encore disponible est insuffisante, il ne reste plus qu'à faire appel à des secours extérieurs.



Attention, dans tous les cas, ne jamais tenter une remontée de corde sur un seul brin. La corde risquerait de se débloquer de manière accidentelle et de précipiter le grimpeur dans le vide !

Répondant en Europe, le système de cotation français est adapté à l'escalade sportive équipée. Toutefois, il n'évalue que la difficulté technique d'un itinéraire et reste imparfait pour mesurer l'engagement en terrain d'aventure. Les échelles britanniques et australiennes prennent en compte le caractère aléatoire des protections que le grimpeur devra le plus souvent poser lui-même. L'échelle UIAA est utilisée en Allemagne et en Autriche.

UIAA	France	Australie	USA		GB		Commentaires
	3a	12	5,3				Grosses prises, voies inclinées
	3 b	12	5,3				
	3c	12	5,3				
	4a	12	5,5				
	4 b	13	5,5				
V	4c	13	5,6		4 b		
V+	5a	13	5,7		4c		Pentes raides ou devenant raides, prises devenant plus petites
VI-	5 b	14	5,8		5a		
VI	5c	15/16	5,9		5a		
VI+	6a	17/18/19	5,10a	5,10b	5b		Nécessite un entraînement
VII- VII	6 b	20	5,10c	5,10d	5c	5c	Prises manquantes ; le dévers pointe son nez
VI+ VIII-	6c	22/23	5,11 b	5,11c	5c	6a	Prises minuscules ; le besoin de technique se fait sentir
VIII VIII+	7a	24/25	5,11d	5,12a	6a	6 b	Complexité des mouvements
VIII+ IX-	7 b	26/27	5,12 b	5,12c	6 b	6 b	Vraiment très dur
IX IX+	7c	28/29	5,12d	5,13a	6c	6c	
X-	8a	30/31	5,13 b	5,13c	7a	7a	Entraînement spécifique
XX+	8 b	31/32	5,13d	5,14a	7a	7b	
XI-	8c	33	5,14b	5,14c	7b		Dévers prononcé, prises lointaines et quasi inexistantes
XI	9a	34	5,14d		7b		Limite actuelle du possible

Cette grille d'évaluation permet à chacun de faire le point sur ses acquisitions techniques. Comme un pilote avant le décollage, on vérifie que tous les voyants sont au vert avant d'encadrer un groupe. Indispensable pendant l'apprentissage, cette auto-évaluation sera utile avant chaque saison pour s'assurer que les points essentiels n'ont pas été oubliés.

A = acquis ; V = vu, mais pas encore maîtrisé ; N = non acquis ou jamais abordé en formation.

L'équipement

A V N

Quels sont les différents types de cordes ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quelles sont les différentes cordes dynamiques ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quelles sont les fragilités d'une corde ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comment contrôler une corde et l'entretenir ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comment plier et porter une corde à simple ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comment plier et porter une corde à double ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quels sont les différents types de mousquetons ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comment confectionner un nœud de sangle en polyamide ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quel nœud utiliser pour relier une corde ou une cordelette ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comment porter les anneaux de buste ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

L'encordement

Quel nœud utiliser pour s'encorder ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comment s'encorder correctement sur un harnais ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pourquoi se contrôler entre partenaires ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comment bien positionner un mousqueton ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comment bien mousquetonner la corde ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quelles sont les bonnes techniques de mousquetonnage ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qu'implique une chute ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comment limiter la force de choc lors de la chute du premier ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qu'est-ce que l'effet poulie ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Les voies d'une longueur

- Quelle attitude doit adopter l'assureur ?
- Comment assurer avec un appareil sans système à freinage assisté ?
- Comment assurer avec un appareil à freinage assisté ?
- Quand l'assureur doit-il s'autoassurer ?
- Quelles précautions prendre avant de mettre en place une moulinette ?
- Comment mettre en place une moulinette ?
- Comment mouliner son compagnon de cordée ?
- Comment récupérer les dégaines en moulinette ?

Le relais

- Comment protéger rapidement un relais ?
- Comment protéger un relais avec un point de renvoi éloigné ?
- Comment faire en arrivant devant un relais équipé ?
- Comment relier deux points d'assurage ?
- Comment réaliser une triangulation monodirectionnelle ?
- Comment réaliser une triangulation directionnelle ?
- Comment utiliser les amarrages naturels ?
- Comment placer les coinçeurs à câbles ?
- Comment placer les coinçeurs à cames ?
- Que faire quand il n'y a pas de relais ?
- Comment faire un relais en terrain d'aventure ?

Les voies de plusieurs longueurs

- Comment se vacher correctement au relais ?
- Comment assurer le ou les seconds de cordée ?
- Comment gérer l'arrivée du second au relais ?
- Comment organiser le relais pour grimper en réversible ?

Le rappel

- Comment préparer la descente en rappel ?
- Quel nœud utiliser pour relier deux cordes ?

Comment poser un rappel ?



Comment installer son autobloquant et son descendeur ?



Comment confectionner un nœud autobloquant (français ou Machard) ?



Comment rappeler les cordes ?



Comment enchaîner une série de rappels ?



Astuces et dépannages

Comment bloquer une moulinette ?



Comment mouliner un second de cordée sur un demi-cabestan ?



Comment mouliner un second sur une plaquette ?



Comment descendre sur un rappel en tension ?



Que faire en cas de perte de son appareil d'assurage ?



Comment aider son second dans un pas difficile ?



Comment remonter sur une corde fixe ?



Peut-on sécuriser un rappel depuis le bas ?



Comment descendre sur un rappel abîmé ?



Comment franchir un nœud sur un rappel abîmé ?



Comment porter assistance à un compagnon bloqué sur un rappel ?



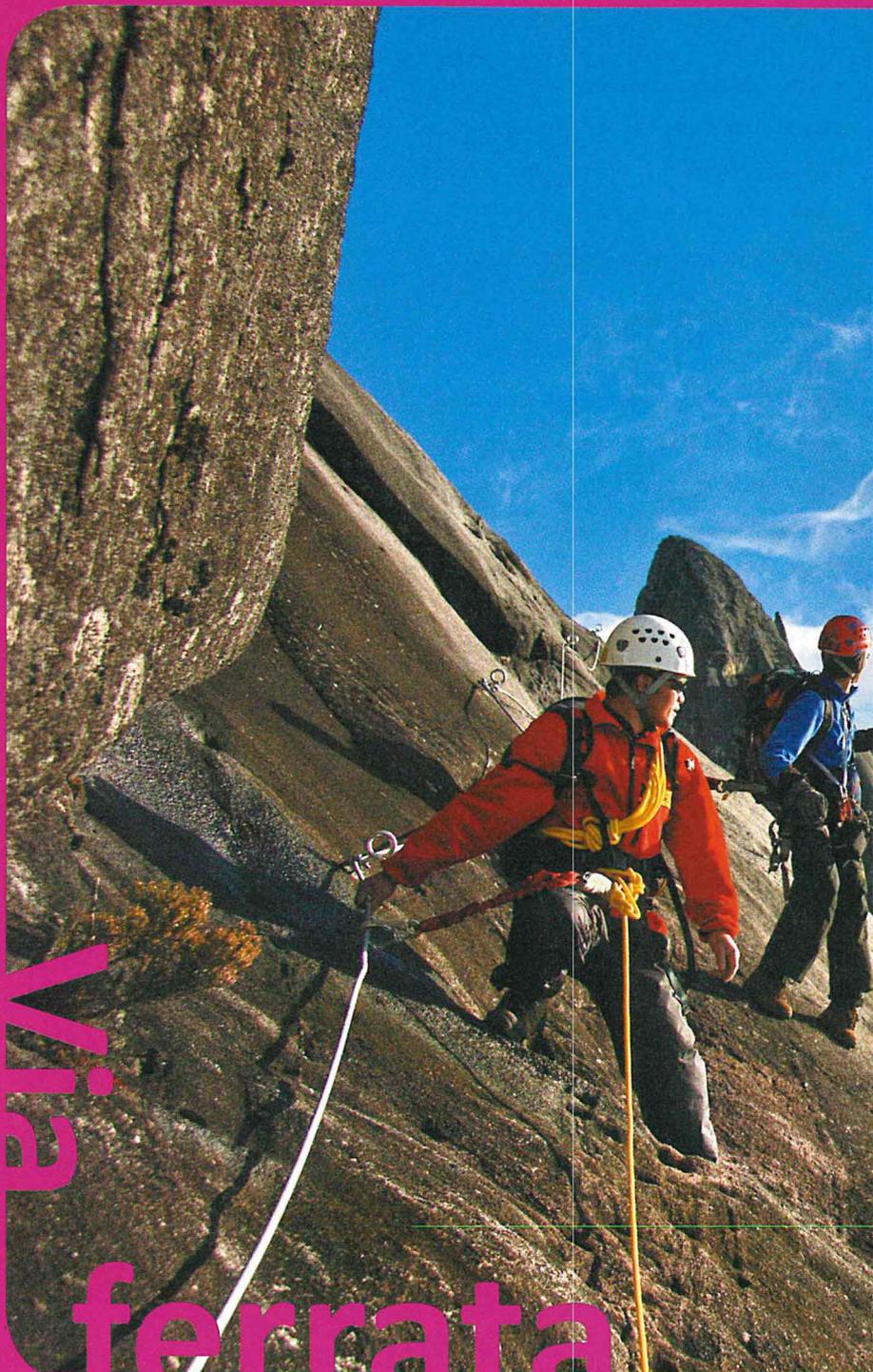
Comment descendre sur deux points non reliés en restant assuré ?



Que faire en cas de rappel bloqué ?



Notes et commentaires



Via

ferrata

En via ferrata, toute chute peut avoir des conséquences douloureuses. Il convient en premier lieu d'éviter la chute, en ne sur-estimant pas ses capacités techniques ou physiques. Il convient ensuite d'utiliser un équipement de protection adapté à l'utilisateur et aux différents types d'équipement en place dans les itinéraires. On ne sous-estimera pas non plus sa tenue vestimentaire, notamment en altitude.

- 1.1. Quel matériel emporter ?
- 1.2. Comment les itinéraires sont-ils équipés ?
- 1.3. Quel type de longe utiliser en via ferrata ?
- 1.4. Quelles sont les limites des longes à absorbeur d'énergie ?
- 1.5. Comment installer les longes à absorbeur d'énergie sur son harnais ?
- 1.6. Quel type de longe utiliser avec des enfants ?

Quel matériel emporter ?

- Casque
- Harnais
- 2 dégaines (6 à 8 si l'itinéraire est ancien ou équipé d'amarrages classiques)
- Appareil d'assurage à freinage assisté pour l'encadrant (type Réverso ou ATC guide)
- 1 mousqueton à verrouillage
- Corde d'escalade à simple (diamètre 8,9 à 11 mm) de 25 à 40 mètres
- Longes de via ferrata à absorbeur d'énergie
- Chaussures de randonnée confortables
- Lunettes de soleil
- Gants ou mitaines en cuir
- Sac à dos léger
- Boisson
- Coupe-vent
- Vivres de course
- Lampe frontale

- Couteau
- Pharmacie journée
- Carte et topos

Pour un itinéraire se déroulant en altitude

Prévoir en plus des vêtements adaptés à la montagne en fonction des conditions météo.

- Veste polaire
- Gants
- Bonnet léger
- Chaussures adaptées pour l'approche et le retour
-
-
-
-
-
-
-



Avant d'utiliser tout équipement technique, il est indispensable :

- d'avoir lu et compris toutes les instructions d'utilisation fournies par le fabricant ;
- de se former spécifiquement à l'utilisation de cet équipement ;
- de se familiariser avec son équipement, apprendre à connaître ses performances et ses limites ;
- de comprendre et accepter les risques induits.

Le non-respect d'un seul de ces avertissements peut être la cause de blessures graves ou mortelles.

Comment les itinéraires sont-ils équipés ?

Les premières vias ferratas autrichiennes du XIX^e siècle ou italiennes de la Première Guerre mondiale ont été redécouvertes et entretenues dans un but touristique. Ce type de progression en paroi à caractère ludique, facilitée par des câbles et des agrès (échelles, marches, ponts de singe), a connu un essor en France à la fin des années 80, puis dans tout l'arc alpin et en Espagne. On le retrouve plus rarement en Amérique (Canada, USA, Mexique, Pérou) et en Asie (Chine, Malaisie). Deux types d'équipements sont possibles.

Les vias ferratas récentes

Dans les itinéraires équipés depuis le début des années 90, un câble d'acier permet de s'assurer sans être forcément encordé. En France, le câble est amarré tous les trois mètres dans les passages verticaux, avec une boucle de mou pour éviter une percussion violente des longes à absorbeur en cas de chute. Cette distance peut varier de 3 à 6 mètres en Europe. Les « queues de cochon » des ancrages permettent aussi d'assurer une cordée, sans utiliser de dégaines.

Les vias ferratas anciennes plus ou moins rééquipées

Les itinéraires antérieurs aux années 90 doivent être abordés avec un regard d'alpiniste. Il faut évaluer la fiabilité des équipements et progresser nécessairement encordés, comme en escalade. Un câble ancré plus ou moins régulièrement dans la paroi facilite la progression. La nature et l'éloignement entre les amarrages (parfois plus de dix mètres) ne permettent pas toujours d'assurer une sécurité satisfaisante. Le premier de cordée doit posséder une marge confortable et accepter un engagement important. Pour assurer ses compagnons, il doit maîtriser parfaitement les techniques d'encordement, d'assurage et de mise en place des relais.

Quel type de longe utiliser en via ferrata ?

Lors d'une chute en via ferrata, le facteur de chute peut être très élevé si l'on n'est pas encordé. Le pratiquant peut alors subir une force de choc importante (lire : chap. 2.7 du module 3).

Dans la plus mauvaise situation, une chute dans un itinéraire d'équipement récent peut atteindre 5 mètres (1 m de longe + 3 m entre deux ancrages + 1 m de longe). La longueur de corde pouvant absorber l'énergie produite par une chute en via ferrata correspond à la taille de la longe (environ 1 m).

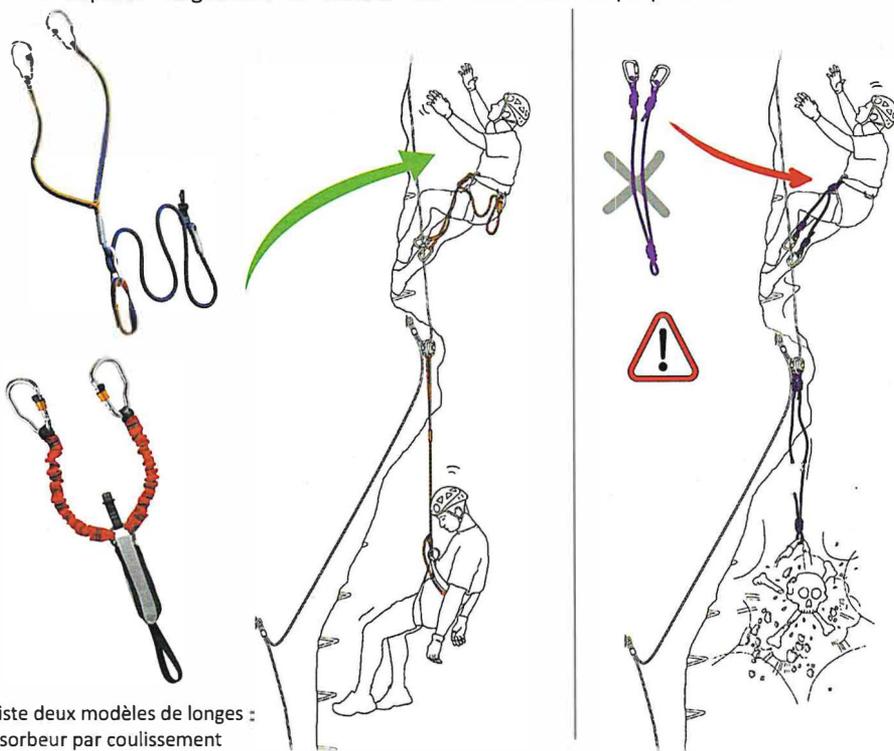
En l'absence d'absorbeur d'énergie, le facteur de chute peut théoriquement atteindre $5/1=5$.

On dépasse largement le facteur de

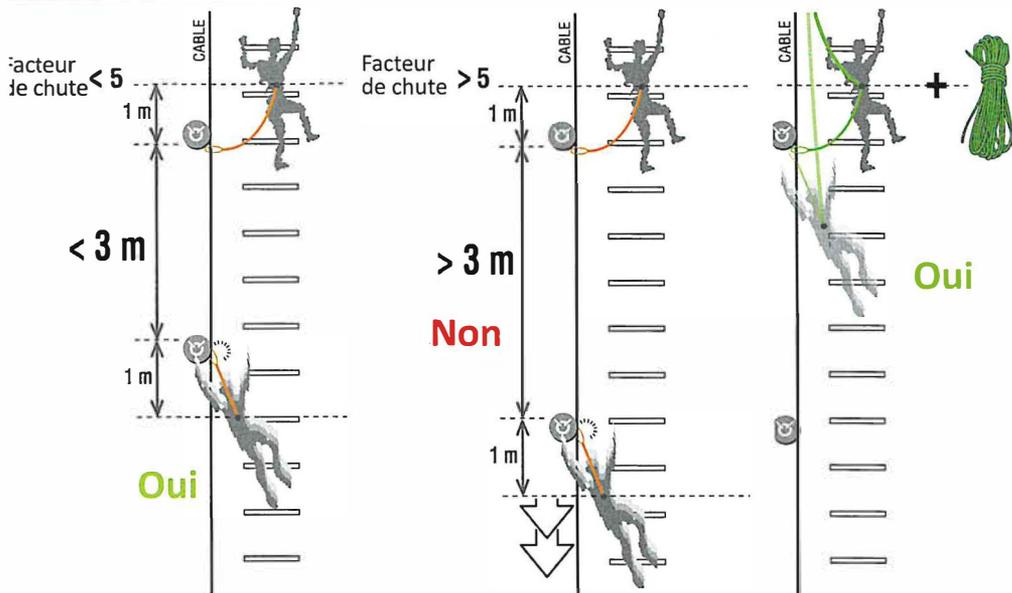
chute 2 considéré comme le cas le plus défavorable en escalade !

Un tel facteur de chute provoquerait des lésions mortelles et entraînerait la rupture du matériel (sangles et mousquetons). C'est pourquoi il est indispensable que l'énergie de la chute soit absorbée par un appareil adapté.

Lors d'une chute, la force de choc est atténuée par l'excédent de corde qui coulisse dans l'absorbeur en métal ou par le déchirement des coutures. Les absorbeurs à coulissement perdent de leur efficacité avec le vieillissement de la corde et la plupart ont fait l'objet d'un rappel (voir 1.4). Une nouvelle norme UIAA était en préparation en 2013.



Il existe deux modèles de langes :
à absorbeur par coulissement
et à absorbeur par déchirement.

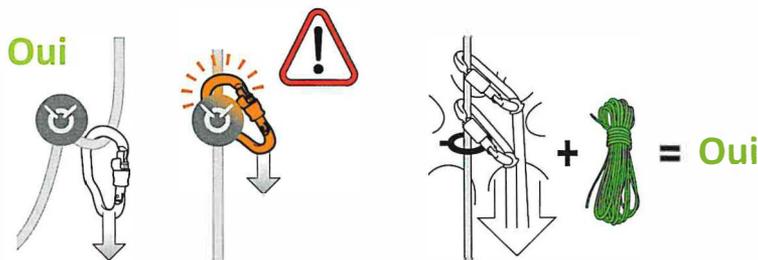


Dans quelles situations peut-on progresser avec des longes et sans encordement ?

Seules des personnes possédant une marge physique et technique importante peuvent évoluer sans encordement, et protégées uniquement par leurs longes à absorbeur. Ce type de progression est envisageable sur les

itinéraires équipés récemment dont la distance entre deux amarrages ne dépasse pas 3 mètres dans les zones verticales et s'il y a des boucles de câble aux ancrages. Dans les autres cas il faut s'encorder.

Cette technique permet à un encadrant pilotant plusieurs cordées d'évoluer rapidement de l'une à l'autre pour leur donner des conseils.



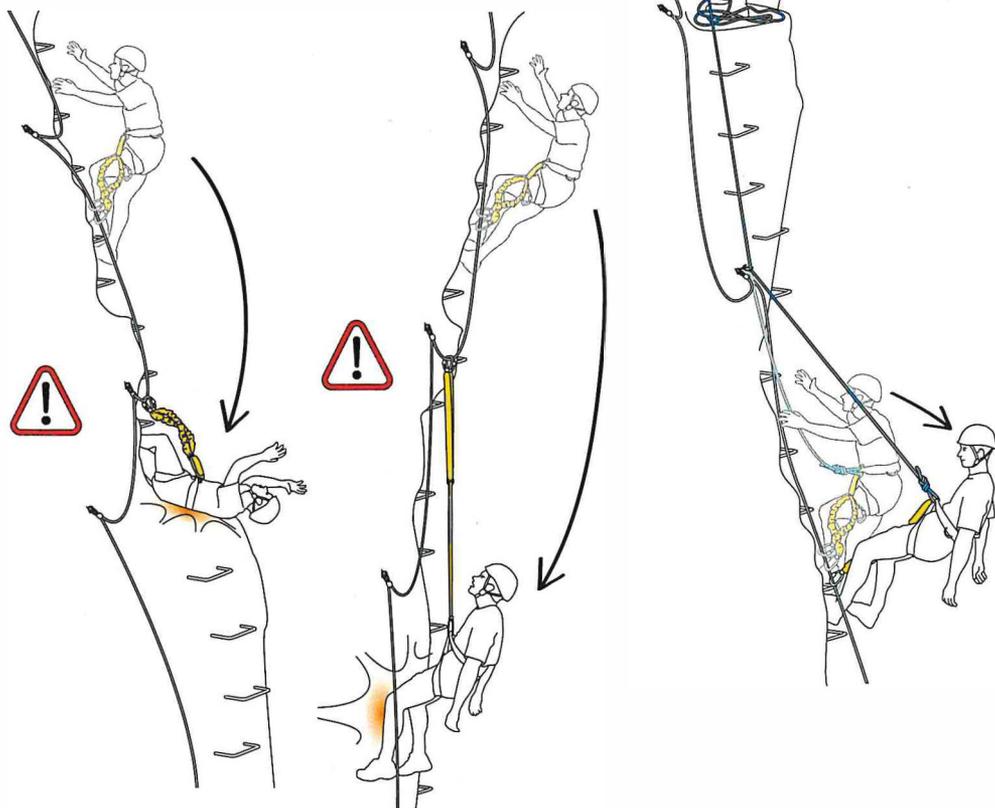
Attention !
Des accidents impliquant de bons grimpeurs ont démontré que personne n'est à l'abri d'une inattention ou d'un coup de fatigue.

Quelles sont les limites des longes à absorbeur d'énergie ?

Si les longes à absorbeur permettent de stopper la chute et de limiter la force de choc subie par le pratiquant, elles ne constituent pas une assurance tous risques.

► Elles ne protègent pas des percussions sur la paroi, sur les barreaux ou contre un autre pratiquant.

► La plupart des longes à absorbeur ne sont pas adaptées aux pratiquants de moins de 45 kg et de plus de 100 kg (à une exception près fonctionnant à partir de 30 kg). Dans ces cas, seul l'encordement permet de progresser en sécurité.



Les longues ne sont pas éternelles

La durée de vie des longues à absorbeur est donnée par le fabricant sur la notice d'utilisation. Elle varie de 1 à 10 ans en fonction de l'intensité d'utilisation du produit. La plupart des fabricants proposent les durées de vie suivantes :

Durée maximale d'utilisation	10 ans
Rarement utilisé (1 à 2 fois par an)	Environ 7 ans
Utilisation occasionnelle (1 à 2 fois par mois)	Environ 5 ans
Utilisation fréquente (hebdomadaire)	Environ 3 ans
Utilisation intensive (usage professionnel)	1 à 2 ans

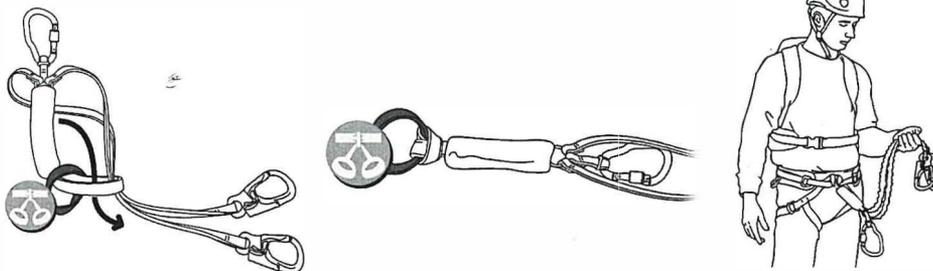
Des signes d'usures prématurées sur les parties textiles et métalliques, l'exposition à des graisses, des acides, ou même une seule chute importante doivent inciter à mettre la longue au rebut. Avant d'utiliser vos longues, vérifiez bien toutes les coutures. Au moindre signe de faiblesse, demandez conseil ou remisez-les.

Les fabricants procèdent à des rappels sur de nombreux produits présentant des défauts. Si vous possédez l'un des modèles suivants, renvoyez-le au fabricant pour une vérification ou un échange, et suivez les mises à jour de ces listes :

Marque	Modèles	Informations
Austrialpin	Colt, Hydra	austrialpin.at
Climbing Technology	Top Shell Spring Set (n° 2K373AB) Classic-K Spring Set (n° 2K533AB)	climbingtechnology.com
Edelrid	Cable Lite, Cable Lite 2.0, Cable Comfort, Cable Comfort 2.0, Cable Kit 4.0, Brenta Comfort, Cable Kit Xtra Light Schuster, Brenta (fabriqué en 2006 et après), Brenta de Luxe (fabriqué en 2006 et après), Tofana (fabriqué en 2006 et après), Civetta (fabriqué en 2006 et après), Brenta Confort (fabriqué en 2006 et après)	edelrid.de
Edelweiss	Upsilon EVO, Upsilon EVO Junior, EVO Swivel Performance, EVO Swivel	edelweiss-rope.com
Mammut	Tec Step Classic, Tec Step Bionic Turn, Tec Step Bionic, Brenta Classic, Via Ferrata V, Via Ferrata Y, Via Ferrata Performance Key Lock	Mammut.ch
Ocun	Via Ferrata Y-Form Harmonica Via Ferrata Rip' n'stop Harmonica	ocun.cz
Petzl	Scorpio	petzl.com
Salewa	Tous les modèles en corde avec absorbeur par coulissement dans une pièce métallique.	salewa.com
Singing Rock	Easy Go XP, Easy Go XP Complete, Easy Go XP Lock	singingrock.com
Stubai	Ferrata Connect Compact (n° série RP 498) Ferrata Connect Flex (n° série RP 499)	stubai-bergsport.com
Wild Country	Via Ferrata Set	wildcountry.co.uk

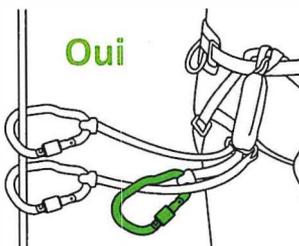
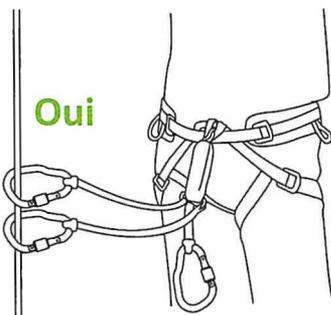
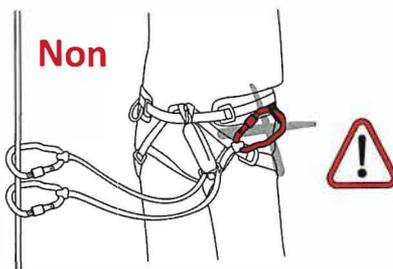
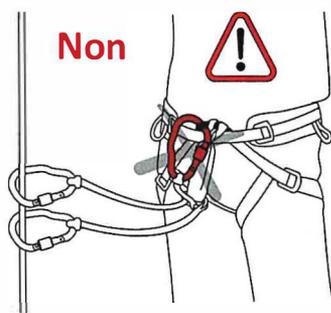
Comment installer les longes à absorbeur d'énergie sur son harnais ?

Les longes à absorbeur sont reliées directement au pontet du harnais grâce à une tête d'alouette.



Ne jamais relier les longes à absorbeur au harnais avec un mousqueton à verrouillage. En cas de chute, le doigt du mousqueton pourrait se rompre.

Ne jamais mousquetonner un brin sur un porte-matériel du harnais, car il empêcherait l'absorbeur de jouer pleinement son rôle. Ils doivent être laissés libres ou mousquetonnés sur une des longes.



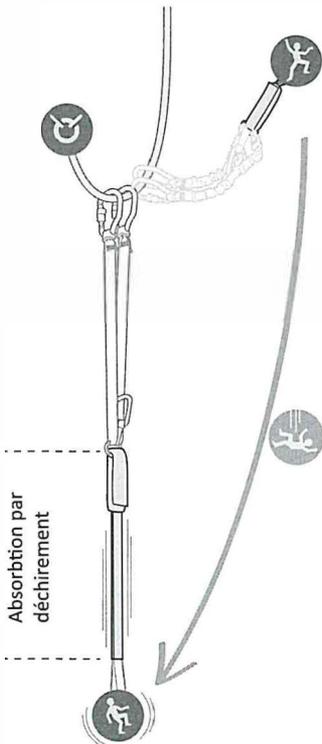
Quel type de longe utiliser avec des enfants ?

Les longes à absorbeur d'énergie ne peuvent pas jouer leur rôle avec des poids légers (moins de 45 kg). Un enfant dont la chute serait arrêtée par une longe pourrait être très sérieusement blessé, voire tué. On peut toutefois équiper les enfants afin de les familiariser avec l'usage de longes, mais à la condition impérieuse de les encorder et que toute chute soit arrêtée par la corde.

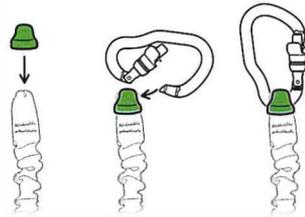
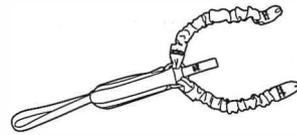
On peut aussi les équiper d'une simple longe (en corde à simple de 8,9 mm minimum) munie d'un mousqueton et d'une dégaine courte pour se longer facilement à un barreau en cas de fatigue. On peut remplacer les mousquetons à verrouillage par des mousquetons simples plus faciles à manipuler.

La taille de la longe ne dépassera pas la distance entre le pontet du harnais et la main de l'enfant bras tendu. L'encordement demeure plus que jamais indispensable.

Une longe en sangle ou en corde ne peut pas absorber suffisamment l'énergie produite par une chute.



Les longes à absorbeur ne peuvent fonctionner qu'avec des individus entre 45 et 100 kg.



Les protections de sangle (type String) évitent le pivotement du mousqueton.

Il est recommandé de s'encorder pour parcourir une via ferrata. Les longes à absorbeur ne protègent bien que dans certaines configurations. Dans la plupart des situations, les longes doivent être considérées comme un complément à l'encordement. Un encordement adapté au terrain et au niveau des pratiquants permet une progression fluide et sûre. Avec des enfants, des adultes débutants ou sur des itinéraires anciens rééquipés, l'encordement doit être systématique.

- 2.1. Pourquoi s'encorder en via ferrata ?
- 2.2. Comment encorder les enfants ou les adultes débutants ?
- 2.3. Comment encorder un groupe d'adultes expérimentés ?

Pourquoi s'encorder en via ferrata ?

Avec les enfants et les adultes peu à leur aise ou dépassant les 100 kg il faut s'encorder. Pour ces publics, seule la corde permet de progresser en sécurité. En outre, les enfants et les adultes débutants sont rassurés par le lien qui les unit au chef de cordée.

Avec des pratiquants très expérimentés, l'encordement est vivement recommandé dans les itinéraires historiques ou d'équipement ancien, dont la distance entre deux amarrages est supérieure à 3 mètres.

Avantage de l'encordement

- ▶ Il réduit la longueur de la chute.
- ▶ Il limite les effets d'une chute (choc sur la paroi, force de choc subie par le pratiquant).
- ▶ Il est le seul moyen d'assurer la sécurité des personnes de moins de 45 kg ou des adultes de plus de 100 kg pour lesquels les longes à absorbeurs ne sont pas adaptées.
- ▶ Il constitue une sécurité supplémentaire si un pratiquant émotif ou distrait oublie de mousquetonner le câble.

▶ Il rassure les personnes les moins aguerries en assurant un lien avec l'encadrant (placer les personnes inquiètes derrière l'encadrant).

▶ Il familiarise le pratiquant avec des techniques (nœuds, anneaux de buste, gestion de la corde, etc.) dont l'acquisition sera indispensable s'il souhaite un jour pratiquer l'escalade ou l'alpinisme.

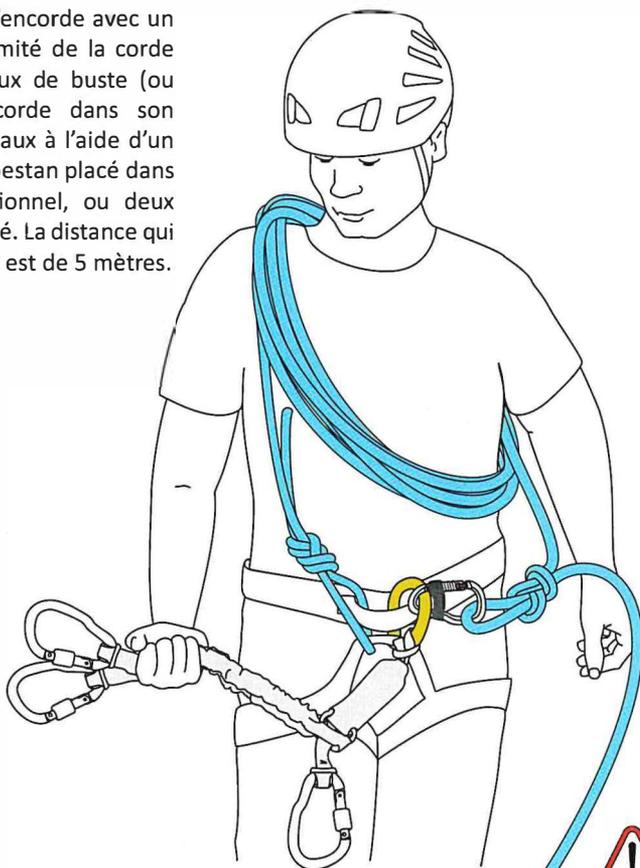
Inconvénient

▶ L'encordement est souvent à l'origine d'une progression plus lente et moins fluide.

Comment encorder les enfants ou les adultes débutants ?

Le dernier de cordée s'encorde en bout de corde avec un nœud de huit. On encorde ses compagnons grâce à des boucles appelées « potences » disposées tous les 3 mètres environ. On réalise une potence avec un nœud de huit plus facile à démêler. Cette boucle doit faire au moins 60 centimètres. On fixe ensuite cette boucle au harnais avec un nœud de chaise moins volumineux qu'un nœud de huit ou deux mousquetons de sécurité (voir 2.3). Nous donnons en 2.3 deux autres méthodes pour la potence que nous ne mentionnons pas ici. Attention ! Au-delà de 5 personnes, une cordée devient difficile à gérer.

Le premier de cordée s'encorde avec un nœud de huit à l'extrémité de la corde puis réalise des anneaux de buste (ou place l'excédent de corde dans son sac). Il boucle ses anneaux à l'aide d'un nœud de huit ou de cabestan placé dans un mousqueton directionnel, ou deux mousquetons de sécurité. La distance qui le sépare de son second est de 5 mètres.



Attention !

Le premier de cordée doit posséder une réserve de corde au moins égale à la distance qui le sépare du dernier de cordée. Cette réserve lui permettra d'assurer ses partenaires depuis un relais dans les passages difficiles (voir 3.3).



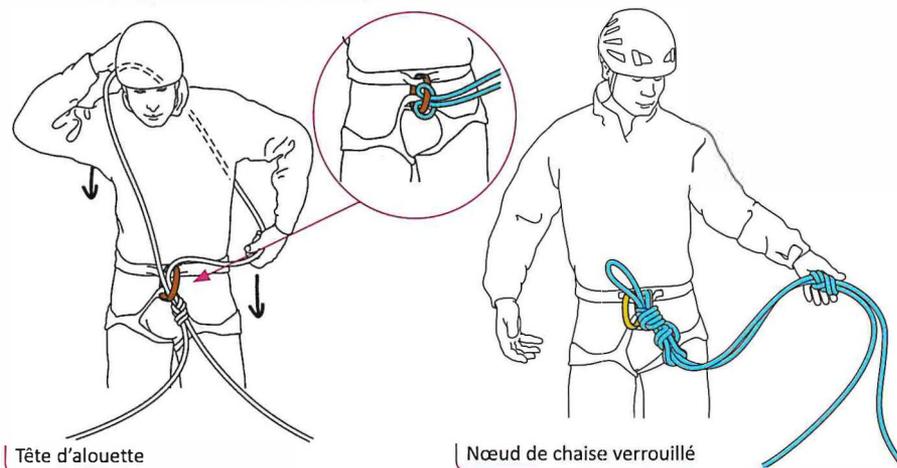
Comment encorder un groupe d'adultes expérimentés ?

Des adultes expérimentés peuvent former des petites cordées de trois. Cette configuration permet une progression moins saccadée.

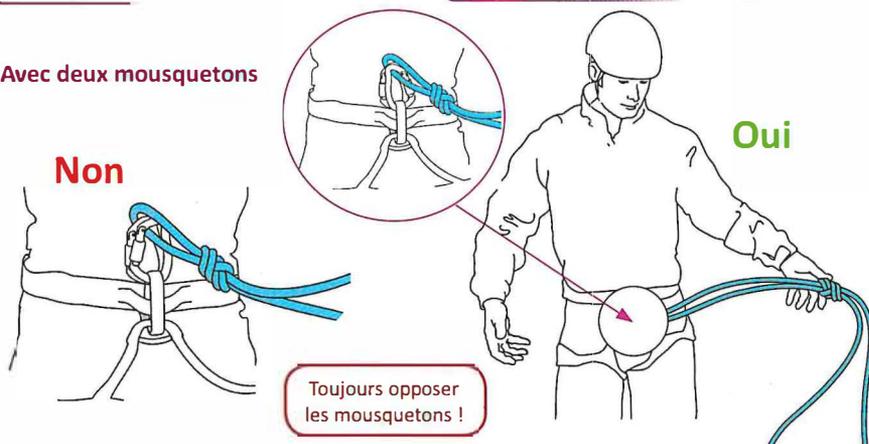
Le dernier s'encorde en bout de corde avec un nœud de huit. Le premier de cordée s'encorde avec un nœud de huit à environ trois mètres du second (et environ six mètres du troisième, hors potence), puis réalise des anneaux de buste (ou place l'excédent de corde dans son sac). Il boucle ses anneaux à l'aide d'un nœud de huit ou un nœud de cabestan placé dans un mousqueton directionnel ou deux mousquetons à verrouillage en opposition (voir dessin 2.2).

Pour s'encorder à trois, on réalise une potence pour le pratiquant situé en milieu de cordée. Sans mousqueton, il peut s'encorder soit avec un tête d'alouette, soit avec un nœud de chaise verrouillé (plus facile en cas de manœuvre).

Partenaire du milieu, sans mousqueton



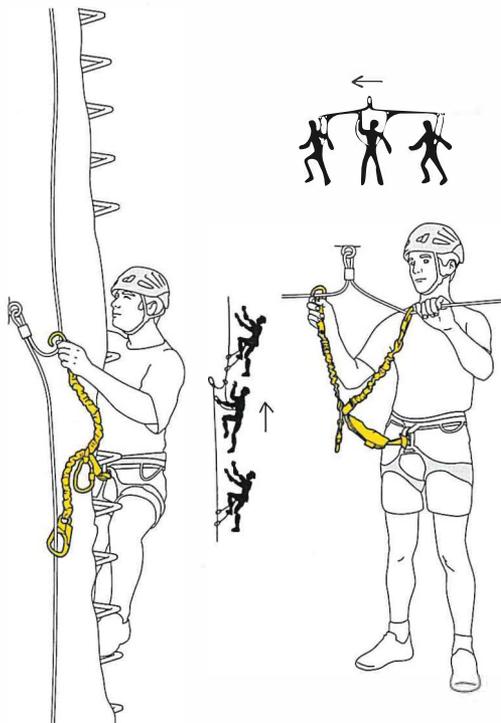
Avec deux mousquetons



Il est nécessaire d'adapter la technique de progression à la nature du terrain et la difficulté des passages. Ce chapitre passe en revue les différentes techniques utilisées à la montée, à la descente et dans les passages délicats. L'encadrant trouvera aussi quelques conseils utiles pour bien mener son groupe et réussir sa sortie.

- 3.1. Comment progresser avec les longes à absorbeur d'énergie ?
- 3.2. Comment progresser corde tendue ?
- 3.3. Comment franchir un passage difficile ?
- 3.4. Comment bien gérer son groupe en via ferrata ?

Comment progresser avec les longes à absorbeur d'énergie ?



Lors de la progression (verticale ou horizontale), les deux mousquetons de la longe sont mousquetonnés sur le câble. Pour franchir un ancrage, on reste toujours mousquetonné sur au moins un brin de la longe. Tandis que le second brin est encore mousquetonné sur la section précédente du câble, on mousquetonne le premier brin sur la nouvelle section du câble. Une fois celui-ci posé, on peut mousquetonner le second brin sur la nouvelle section, et ainsi de suite. Même encordé, ne pas progresser à deux sur une même portion de câble (entre deux ancrages) dans les passages raides. En cas de chute du premier, le second tomberait quasiment à coup sûr.



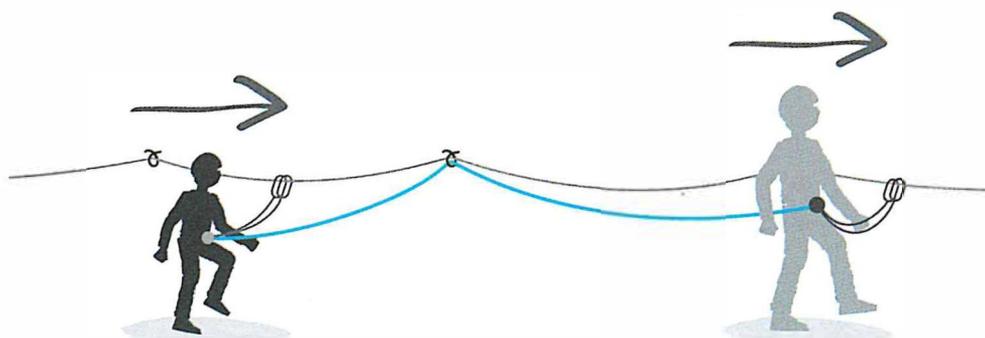
En cas de fatigue, on peut se longer sur un barreau. On utilise le brin court central quand les longes en sont pourvues ou à défaut une dégaine. Dans cette situation, il faut toujours rester en tension sur la dégaine et ne jamais monter au-dessus du barreau sur lequel on est longé.

Comment progresser corde tendue ?

Ce type de progression peut être envisagé dans les passages faciles, peu raides ou les traversées. Il permet d'avancer rapidement dans les sections sans difficulté. En via ferrata comme en alpinisme, le premier de cordée est placé devant à la montée et derrière à la descente pour offrir une assurance efficace avec la corde.

Les membres de la cordée progressent ensemble au même rythme en essayant de conserver la corde tendue. Au passage de chaque amarrage, il faut veiller à rester assuré avec au moins un brin de sa longe (voir 3.1). Le premier place systématiquement la corde dans la queue de cochon ou à défaut une dégaine. L'équipier suivant enlève la corde devant lui et installe la corde derrière lui dans la queue de cochon (ou la dégaine) pour

offrir une assurance au compagnon suivant. Le dernier de la cordée enlève la corde de l'amarrage et récupère le matériel laissé en place par l'équipier de tête. Si les membres de la cordée sont suffisamment à l'aise avec les longes, il n'est pas nécessaire d'utiliser les amarrages en queue de cochon. En cas de chute de l'un des membres de la cordée, on considère que plusieurs longes pourront retenir l'ensemble de la cordée.



Comment franchir un passage difficile ?

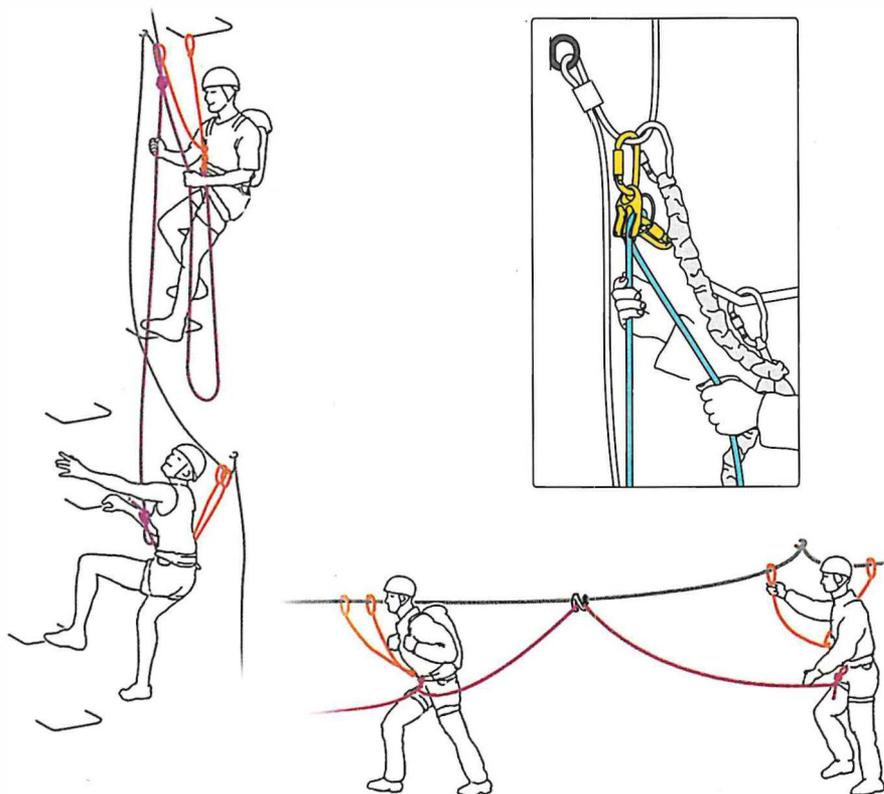
Dans les passages physiques ou verticaux, la progression simultanée encordée devient dangereuse. En effet, la mise en tension brutale de la corde par un équipier, par exemple lors d'un déséquilibre, risque de faire chuter le premier de cordée. Dans ces sections délicates, une progression sûre nécessite l'installation d'un relais.

À la montée

Au pied d'un passage difficile, le premier de cordée déplie ses anneaux de buste. Tous les équipiers sont longés à un barreau avec leur longe courte ou une dégaine pour patienter sans se fatiguer. Le premier de cordée progresse avec ses longes jusqu'au sommet du passage ou en bout de corde si la section difficile est longue. Il anticipe si possible son relais

dans une zone de regroupement confortable (vire, terrasse).

Longé sur le câble et un barreau, le premier de cordée assure ses compagnons à l'aide d'un appareil d'assurage avec assistance au freinage (type Reverso de Petzl ou ATC guide de BD) installé directement sur un amarrage ou un barreau.

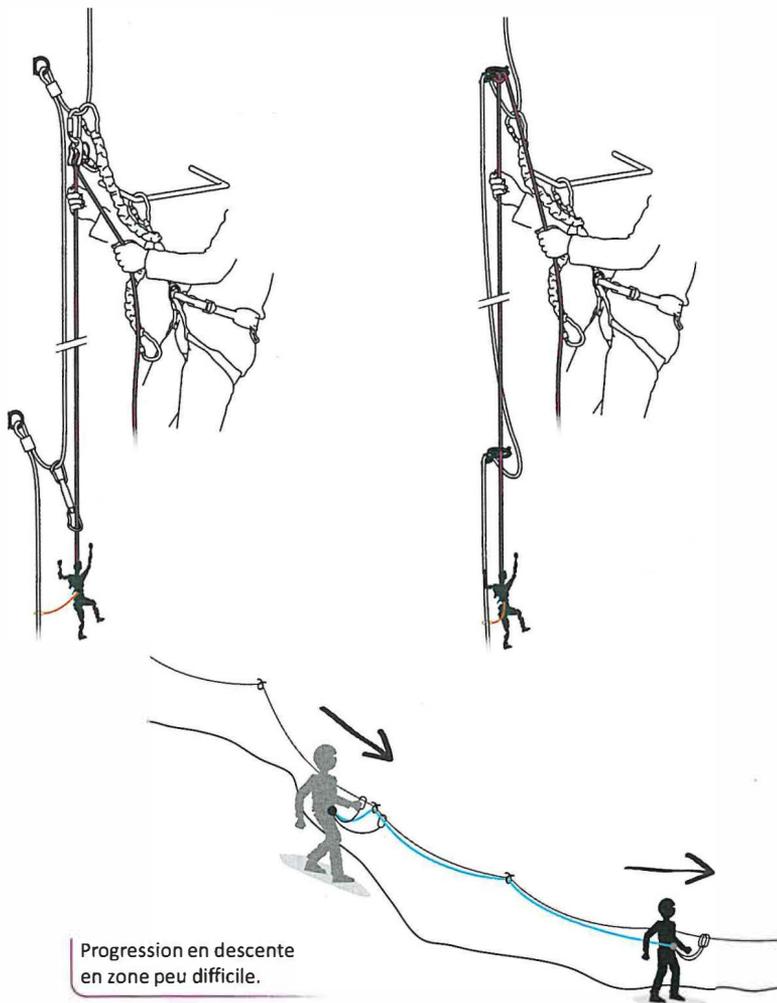


À la descente

Dans certains passages délicats en descente, le premier de cordée réalise un relais. Il assure ses compagnons avec un appareil d'assurage placé sur un amarrage. En France, il peut aussi utiliser un barreau, normalement certifié pour sa solidité. Mais la réglementation peut

être différente dans les autres pays européens. Dans tous les cas, l'utilisateur doit vérifier l'intégrité du barreau.

En bout de corde, les équipiers se longent sur un barreau avec leur longe courte ou une dégaine et attendent que le premier de cordée les rejoigne.



Comment bien gérer son groupe en via ferrata ?

Réputée accessible, la via ferrata se pratique dans un environnement impressionnant pour la majorité des pratiquants débutants. Fatigue, anxiété voire moments de panique sont les problèmes les plus fréquents auxquels l'encadrant doit faire face. Voici quelques conseils pour bien gérer son groupe

- ▶ Avant d'attaquer l'itinéraire, réunir le groupe pour lui expliquer comment va se dérouler la progression. Faire une démonstration du maniement des longes et demander à chacun de réaliser une manipulation. Sur la plupart des voies modernes, un atelier installé au pied permet de s'entraîner au maniement des longes et à la progression sur câble.
- ▶ Placer immédiatement derrière le premier de cordée les éléments les moins sûrs d'eux. En fin de cordée, on place l'équipier le plus à l'aise. Il sera chargé de récupérer le matériel éventuellement laissé en place par le premier.
- ▶ Pendant la progression, être pédagogue et proche des pratiquants. Parler avec une voix calme et rassurante.
- ▶ Prévoir et organiser les pauses photo en vérifiant que le photographe est bien assuré quand il prend un cliché.
- ▶ Ne pas hésiter à prendre les échappatoires. Ne pas conditionner la réussite de la sortie à la réalisation de l'itinéraire complet.
- ▶ Les passages verticaux ou déversants sont très pénibles pour les personnes en surpoids.
- ▶ En cas de blocage ou panique au début de l'itinéraire, redescendre est la bonne solution.
- ▶ En cas de blocage ou panique vers la fin de l'itinéraire, rassurer la personne et s'efforcer de sortir vers le haut ou gagner une échappatoire.



Il existe de nombreux systèmes de cotation dont la plupart ne sont utilisés que par un site web ou un éditeur de topoguide. Deux échelles se sont toutefois imposées : l'échelle alpine traditionnelle à six degrés (de F à ED) utilisée notamment en France, en Suisse et en Espagne et l'échelle autrichienne à 5 degrés (de A à E) utilisée en Autriche et en Allemagne.

Les Italiens qui possèdent près de 140 itinéraires utilisent uniquement des qualificatifs du type Facile, Moyen, Très difficile, sans critères véritables.

Correspondance approximative entre l'échelle alpine et l'échelle autrichienne :

Échelle alpine	Échelle autrichienne	Définition de l'échelle autrichienne
F (Facile)	A	Pas de difficulté d'accès. Présence de nombreuses marches et prises de pieds de bonne taille. Pas de passages physiques. Itinéraire parfaitement équipé avec des barreaux rapprochés.
PD (Peu difficile)	B	Pas de difficulté d'accès. Des passages athlétiques alternent avec des repos confortables. L'itinéraire est bien équipé. Mais l'espacement des marches ou des barreaux nécessite un bon équilibre.
AD (Assez difficile)		
D (Difficile)	C	L'accès sur un terrain alpin peut nécessiter des compétences en orientation. L'itinéraire au profil assez raide présente de nombreux passages athlétiques. Les prises de pieds et de mains sont petites. L'équipement est sûr, mais espacé. Il demande de bons moyens physiques et un engagement mental.
TD (Très difficile)		
ED (Extrêmement difficile)	D	L'accès comparable au niveau C peut nécessiter de courts passages d'escalade. L'itinéraire propose de nombreux passages verticaux ou déversants. Le vide est omniprésent. L'équipement est discret. Certaines sections ne sont équipées que du câble.
Pas de cotation équivalente	E	L'accès est identique au niveau D. L'itinéraire peut présenter des sections plus physiques et continues que le niveau D. L'équipement se limite au câble et aux ancrages. Pas d'échappatoire possible.

Cette grille d'évaluation permet à chacun de faire le point sur ses connaissances. Comme un pilote avant le décollage, on vérifie que tous les signaux sont au vert avant d'encadrer un groupe. Indispensable pendant l'apprentissage, cette auto-évaluation reste utile avant chaque saison pour s'assurer que les points essentiels n'ont pas été oubliés.

A = acquis ; V = vu, mais pas encore maîtrisé ; N = non acquis ou jamais abordé en formation.

L'équipement

A V N

Comment les itinéraires sont-ils équipés ?

Quel type de longe utiliser en via ferrata ?

Dans quelles situations peut-on progresser avec des longes et sans encordement ?

Quelles sont les limites des longes à absorbeur d'énergie ?

Quelle est la durée de vie d'une longe en fonction de son utilisation ?

Comment installer les longes à absorbeur d'énergie sur son harnais ?

Quel type de longe utiliser avec des enfants ?

L'encordement

Quels sont les avantages de l'encordement ?

Comment encorder les enfants ou les adultes débutants ?

Comment encorder un groupe d'adultes expérimentés ?

La progression

Comment progresser avec les longes à absorbeur d'énergie ?

Comment progresser corde tendue ?

Comment franchir un passage difficile à la montée ?

Comment franchir un passage difficile à la descente ?

Comment bien gérer son groupe en via ferrata ?

Notes et commentaires

Alpinisme

La pratique de l'alpinisme s'appuie sur deux piliers, fruits d'un long apprentissage : la connaissance du milieu montagnard et une bonne forme physique. Les techniques d'encordement, de progression et de sauvetage s'acquièrent heureusement plus vite. Mais, faute de pratique, on peut perdre beaucoup de temps dans l'utilisation du matériel, voire oublier les détails de certaines méthodes. Ce module offre les bases nécessaires pour pratiquer et encadrer l'alpinisme en milieu glaciaire et enneigé, en complément du terrain rocheux abordé dans le module escalade.

- 
1. L'équipement p. 293
 2. L'encordement p. 297
 3. La progression p. 305
 4. Le relais en neige et glace p. 321
 5. Le sauvetage en crevasse p. 331
 6. Astuces et dépannages p. 339
 7. Les cotations en alpinisme p. 347
 8. Évaluation p. 353

Les alpinistes entretiennent une relation étroite et attentive avec leur matériel. En contact direct avec les éléments, ils s'équipent avec des vêtements adaptés aux contraintes météorologiques de la haute montagne. Autonomes, ils savent qu'ils devront tout porter pendant l'ascension. Choisir le bon matériel, ne rien oublier d'essentiel fait déjà partie de la course.

- 1.1. Le matériel pour une randonnée glaciaire
- 1.2. Le matériel pour une course
de neige et glace, mixte ou rocheuse

Le matériel pour une randonnée glaciaire

En randonnée glaciaire, on progresse toujours corde tendue. On peut théoriquement s'encorder avec un brin simple de n'importe quelle corde dynamique (à simple ou à double). Pour des questions de confort dans les manipulations, notamment en cas de mouflage, on préfère une corde à simple. Son diamètre plus important permet aux autobloquants de mordre facilement.

Tête :

- Bonnet
- Casque
- Crème solaire indice > 30
- Bâton à lèvres
- Lunette de soleil protection IV

Haut du corps :

- 1 maillot de corps manches longues en textile respirant
- 1 veste technique en tissu imperméable et respirant
- 1 veste polaire
- 1 paire de gants adaptés à la neige
- 1 paire de gants de rechange

Bas du corps :

- 1 collant léger
- 1 pantalon imperméable et respirant
- 1 paire de chaussures de montagne acceptant les crampons
- 1 paire de crampons réglés avec système antibottage
- 1 paire de chaussettes chaudes
- 1 paire de guêtres

Équipement :

- Sac à dos à journée (30 à 40 litres)
- 1 ou 2 bâtons télescopiques
- 1 piolet droit (manche 60 cm)

- DVA (détecteur de victime d'avalanche), pelle, sonde
- Gourde
- Vivres de course
- Trousse de secours à la journée
- Couteau multifonctions
- Lampe frontale
- Radio ou téléphone
- Carte, topo
- Boussole, altimètre, sifflet + GPS
- 1 brin de corde à simple ou 1 brin de corde à double (30 à 50 mètres en fonction du nombre d'alpinistes ; pas de corde jumellée.)
- Harnais
- 1 sangle de 60 cm
- Trousse crevasse
- Appareil photo + batteries chargées + cartes mémoires vides

Trousse crevasse :

- 3 mousquetons de sécurité
- 2 mousquetons simples
- 1 autobloquant mécanique muni d'une poulie
- 2 autobloquants (cordelette ou mécanique)
- 2 broches à glace
- 1 sangle de 120 cm
- 8 mètres de cordelette en 6 mm
- 1 ancre à neige (en fonction des conditions)

Le matériel pour une course de neige et glace, mixte ou rocheuse

Cette liste est à adapter en fonction du niveau de la course ou des conditions. Pour une escalade uniquement rocheuse en haute montagne, on complète son équipement avec la liste de matériel « escalade de plusieurs longueurs » présentée dans le module escalade.

Tête :

- Bonnet
- Casque
- Foulard
- Crème solaire indice > 30
- Bâton à lèvres
- Lunettes de soleil protection IV

Haut du corps :

- 1 maillot de corps manches longues en textile respirant
- 1 veste technique en tissu imperméable et respirant
- 1 veste polaire
- 1 doudoune légère ou sans manche
- 1 paire de gants adaptés à la neige
- 1 paire de gants de rechange

Bas du corps :

- 1 sous-vêtement court (coton ou synthétique)
- 1 collant léger
- 1 pantalon imperméable et respirant
- 1 paire de chaussures de montagne acceptant les crampons
- 1 paire de crampons réglés avec système antibottage
- 1 paire de chaussettes chaudes
- 1 paire de guêtres

Équipement :

- Sac à dos à la journée (30 à 40 litres)

- 1 ou 2 piolets en fonction de la course
- 1 rappel de 100 mètres en corde à double ou jumelée (ou deux brins de 50 mètres de même diamètre ; 2 x 60 m en glace ou mixte)
- Harnais
- Appareil d'assurage classique ou réversible (tube, seau, plaquette, etc.)
- 5 à 10 dégaines
- Broches à glace
- Crochet pour réaliser une lunule
- Coinceurs à câble et à cames (course mixte ou rocheuse)
- Décoinceur
- Assortiment de pitons en fonction de l'équipement (prévoir marteau ou marteau-piolet)
- 3 sangles de 120 cm
- DVA (détecteur de victime d'avalanche), pelle, sonde
- Gourde
- Vivres de course
- Trousse de secours à la journée
- Couteau multifonctions
- Lampe frontale avec piles neuves
- Radio ou téléphone
- Carte, topo
- Boussole, altimètre, sifflet + GPS
- Trousse crevasse
- Appareil photo + batteries chargées + cartes mémoires vides

Un bon alpiniste se reconnaît d'abord à la qualité de son encordement. À chaque terrain sa technique : encordement long sur glacier, court sur une pente de neige, variable sur une arête. En montagne, une juste longueur de corde entre les alpinistes est gage de rapidité et de sécurité.

Glaciers et terrains faciles

- 2.1. Quelle longueur de corde utiliser et réserver ?
- 2.2. Comment s'encorder pour progresser en mouvement ?
- 2.3. Comment espacer les membres de la cordée ?
- 2.4. Comment s'encorder à trois et plus ?

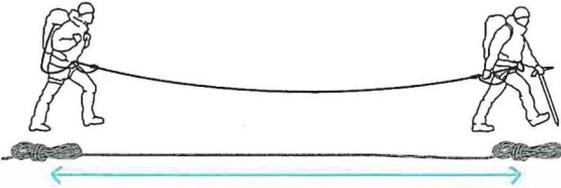
Itinéraires techniques

- 2.5. Comment s'encorder pour une voie technique ?

Quelle longueur de corde utiliser et réserver ?

Sur un glacier, la longueur d'encordement entre les deux alpinistes ne doit jamais être inférieure à quinze mètres. La corde en réserve dans le sac à dos ou en anneaux de buste servira à réaliser, à chaque extrémité, une remontée sur corde ou un mouflage. Elle ne doit pas être inférieure à six mètres. Avec une corde plus courte, on réduit la réserve et on maintient toujours au moins quinze mètres entre les alpinistes.

Encordement à deux

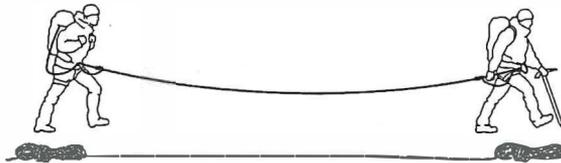


Longueur de corde entre les alpinistes : minimum 15 m.

Réserve minimale de corde dans le sac à dos : 6 à 15 m.

Lorsque les alpinistes progressent avec une corde à double, l'un des deux alpinistes prend une réserve, l'autre prend le second brin. Ce dispositif permet à chacun d'intervenir en cas de chute en crevasse.

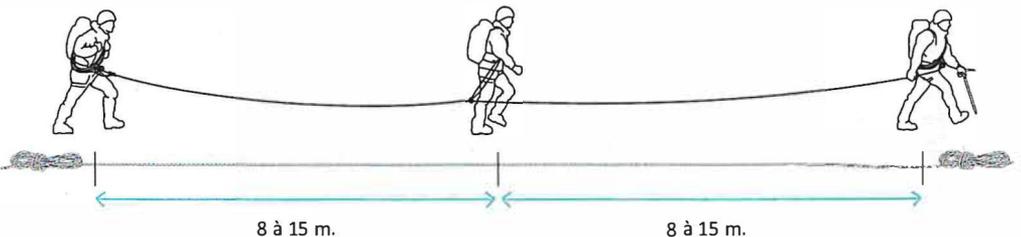
Par exemple, avec deux brins de 50 m : 15 m minimum entre les alpinistes, 35 m de réserve pour l'un et la corde de 50 m pour l'autre.



Réserve de corde de 35 m.

Second brin de 50 m.

Encordement à trois



8 à 15 m.

8 à 15 m.

Corde à nœuds

Dans plusieurs pays de l'arc alpin (Suisse, Allemagne, Autriche), les alpinistes réalisent une série de boucles avec des nœuds de freinage tous les deux mètres. Cette technique présente des avantages et des inconvénients. Pour limiter les inconvénients, on peut aussi utiliser deux cordes, une avec, une sans nœuds.

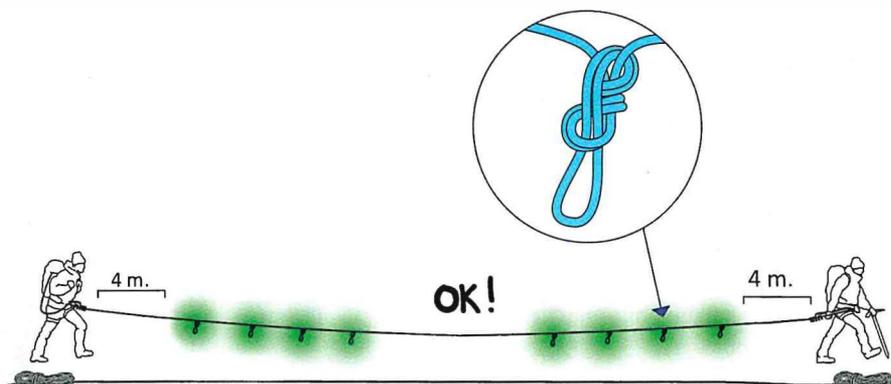
+ Avantages

► Les nœuds freinent sur la lèvre de la crevasse. Cette technique permet d'enrayer plus facilement une chute, notamment dans certains cas : cordée de deux, différence de poids importante entre les compagnons.

► Si l'alpiniste demeure conscient et juste sous la lèvre de la crevasse, les boucles peuvent l'aider à franchir cette lèvre.

- Inconvénients

► La présence des nœuds rend le mouflage très difficile et nécessite obligatoirement un autre brin ou une réserve de corde suffisante.



Série de boucles avec des nœuds de freinage.

La corde doit être tendue.

Comment s'encorder pour progresser avec assurage en mouvement ?

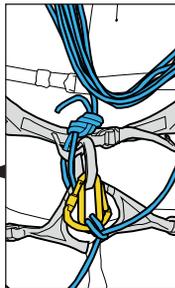
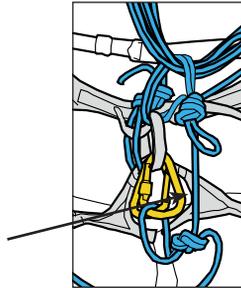
Règle absolue : lors de l'utilisation d'une corde en terrain enneigé, celle-ci doit toujours être tendue entre les alpinistes. Elle doit être fixée pour que la traction lors d'une chute éventuelle s'exerce directement sur le harnais.

1- Avec anneaux de buste bloqués

Pour terrains réguliers demandant peu de variations d'espacement dans la cordée.

- + Anneaux stabilisés, confort.
- + Encordement en bout de corde.
- Ajustements de corde rébarbatifs.

Laisser du mou entre l'encordement sur les mousquetons de sécurité et le blocage des anneaux de buste. En cas de tension de la corde, on pourra débloquer plus aisément ses anneaux de buste



2- Avec anneaux de buste non bloqués

Pour terrains demandant des adaptations fréquentes d'espacement dans la cordée.

Ajustements de corde rapides.
Encordement en bout de corde.
Les anneaux peuvent se déréglér.

Encordement avec un cabestan sur un mousqueton directionnel ou deux mousquetons à vis inversés :

Ajustements rapides.
Nœud facile à libérer.

Le nœud glisse légèrement en traction.

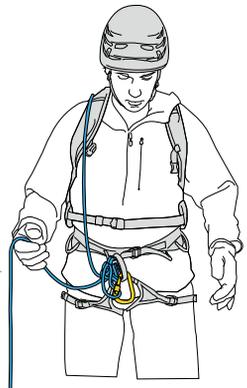
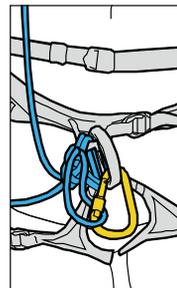
3- Réserve de corde dans le sac

Configuration figée pour marche longue.
Confort de portage.

- + Encordement en bout de corde à refaire en cas de secours.
-

Nœud de chaise sécurisé avec un mousqueton :

- + Reste en place.
- + Se défait assez bien même serré.



Comment espacer les membres de la cordée ?

Le choix d'encordement détermine les capacités d'adaptation au terrain et de réactivité en cas de chute. Ce sont les caractéristiques du terrain, les conditions de progression et l'expérience des membres de la cordée qui définissent les choix d'encordement.

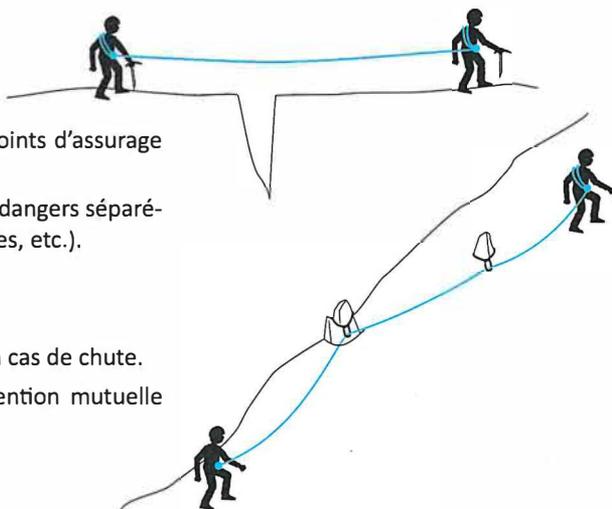
Espacement long

+ Avantages

- ▶ Permet d'utiliser des points d'assurage intermédiaires.
- ▶ Permet de franchir les dangers séparément (crevasses, corniches, etc.).

- Inconvénients

- ▶ Réactivité moyenne en cas de chute.
- ▶ Communication et attention mutuelle des équipiers délicate.



Espacement court

+ Avantage

- ▶ Ce type d'encordement est souvent utilisé pour se déplacer rapidement sur des terrains faciles.

- Inconvénients

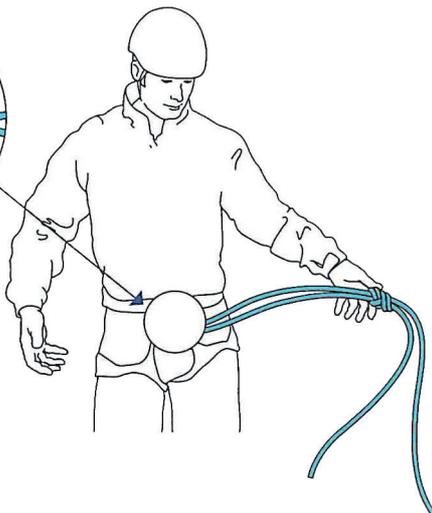
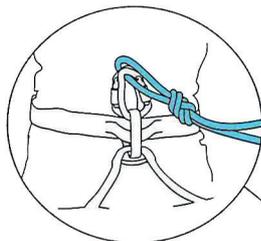
- ▶ Sans point d'assurage intermédiaire, la chute est interdite.
- ▶ Cette technique est à réserver aux premiers de cordée experts, capables d'anticiper et de retenir chaque déséquilibre.
- ▶ L'usage courant ne doit pas faire oublier le risque réel de chute collective en cas de défaillance d'un des membres de la cordée.

Comment s'encorder à trois et plus ?

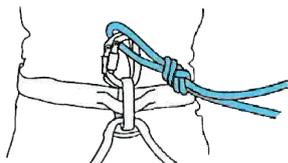
Dans une cordée de trois ou plus, le second s'encorde au milieu de la corde, par une boucle, appelée souvent «potence». Il construit d'abord une boucle sur la corde avec un nœud de huit. Il fixe ensuite cette boucle sur son harnais, par un nœud d'alouette ou avec deux mousquetons.

Potence fixe

On fixe la corde sur le pontet avec deux mousquetons de sécurité ou un mousqueton directionnel.



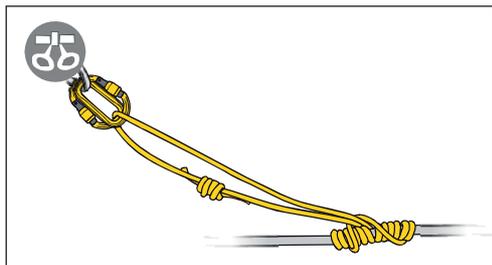
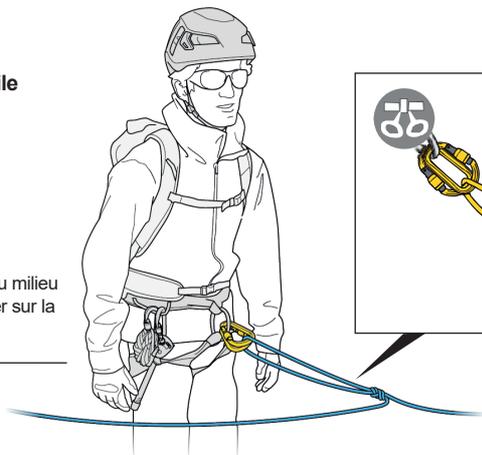
Non



Toujours opposer
les mousquetons !

Potence mobile

Le coéquipier du milieu peut se déplacer sur la corde d'attache



Le coéquipier du milieu s'encorde avec un anneau de 8 mm en réalisant un nœud autobloquant (prussik) sur la corde d'attache. Le nombre de tours doit être suffisant pour bloquer correctement.

Il relie l'anneau de corde à son harnais avec deux mousquetons de sécurité, ou un demi-pêcheur, ou un nœud de chaise sécurisé.

Comment s'encorder pour une voie technique ?

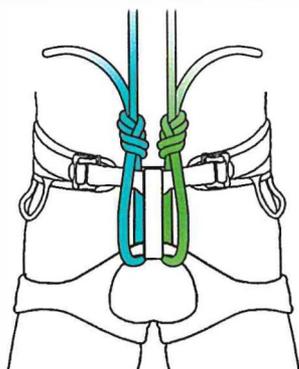
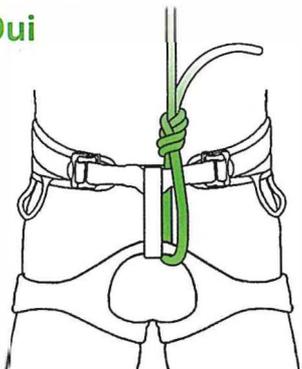
Dans les voies techniques rocheuses, mixtes ou glaciaires, on progresse entre les relais en plaçant des protections intermédiaires comme en escalade de plusieurs longueurs.

On s'encorde avec une corde à double ou une corde jumelée directement sur

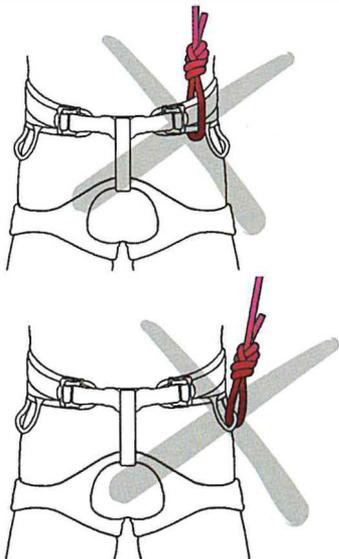
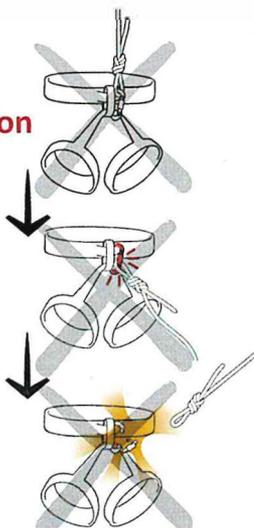
les points d'encordement et non sur le pontet ou sur toute autre partie du harnais. On utilise le nœud de huit.

Quand on s'encorde sur deux brins, toujours faire deux nœuds pour rendre chaque brin indépendant (très pratique en manœuvres d'autosauvetage).

Oui



Non



Pas d'encordement sur le mousqueton
(même de sécurité)

En montagne, on adapte la technique de progression à la nature et la difficulté du terrain. Dans une course pas trop difficile, on pratique l'assurance en mouvement. Sur une arête mixte ou rocheuse, la corde louvoie entre les becquets. En neige, on reste corde tendue en progressant ensemble. Dès que le terrain devient plus difficile, relais divers, broches à glace et pitons entrent en scène.

La progression en neige

- 3.1. Comment progresser sur une pente inférieure à 40° ?
- 3.2. Comment progresser sur une pente de 40° à 50° ?

L'assurage en mouvement

- 3.3. Sur quel terrain évoluer les anneaux à la main ?
- 3.4. Comment bloquer les anneaux ?
- 3.5. Comment progresser et s'assurer sur une arête rocheuse facile ?

Le brochage

- 3.6. Quels sont les différents types de broche à glace ?
- 3.7. Où et comment placer une broche à glace ?
- 3.8. Comment bien poser une broche à glace ?

Le pitonnage

- 3.9. Quels sont les différents types de pitons ?
- 3.10. Comment planter un piton ?
- 3.11. Comment mousquetonner correctement un piton ?

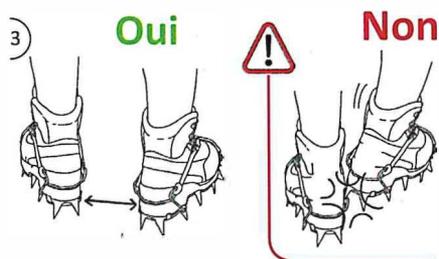
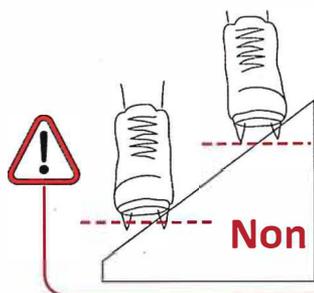
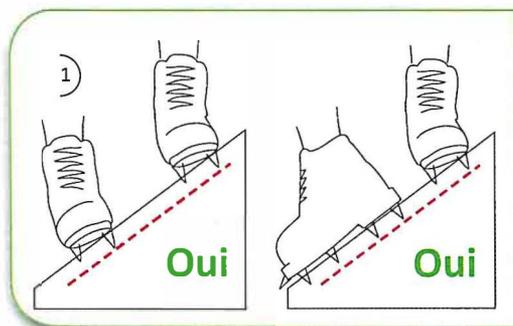


Comment progresser sur une pente inférieure à 40° ?

Positionnement des pieds et équilibre

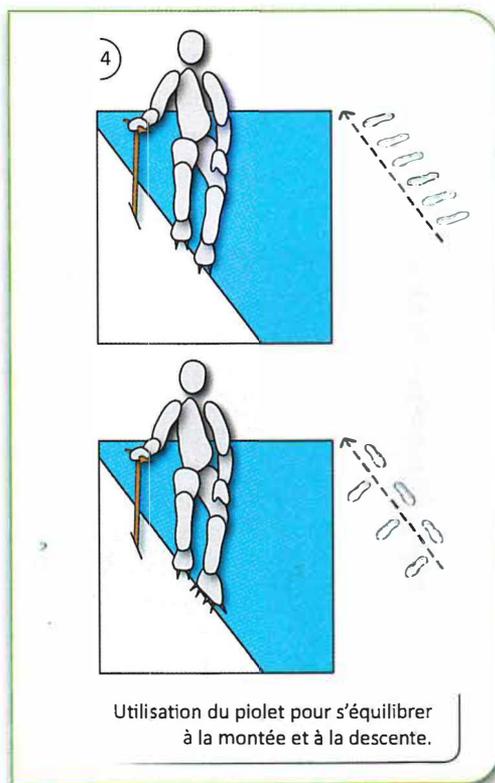
1 — On marche à plat. Toutes les pointes s'ancrent dans la neige dure ou la glace.

2 — Pour un bon équilibre et pour augmenter l'efficacité des crampons, le centre de gravité de l'alpiniste doit se trouver à l'aplomb de ses pieds.

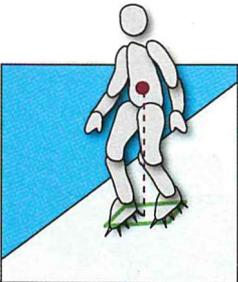
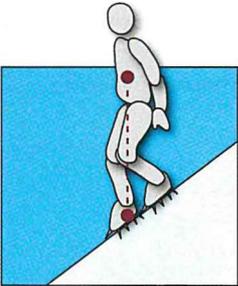
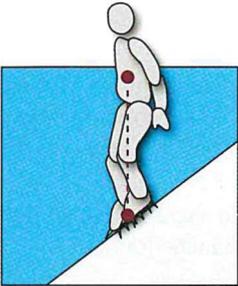
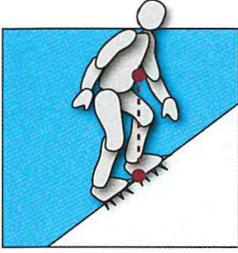


3 — Il faut marcher les pieds en V et légèrement écartés pour éviter de s'accrocher les crampons dans les lanières ou le bas de pantalon !

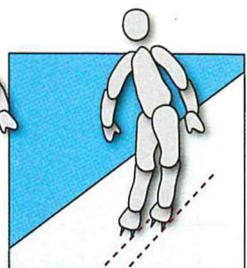
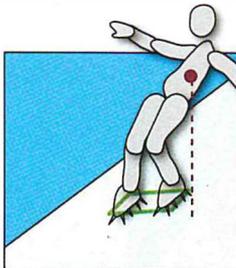
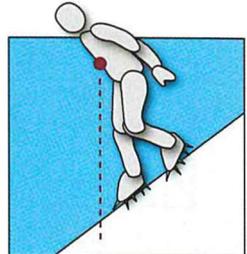
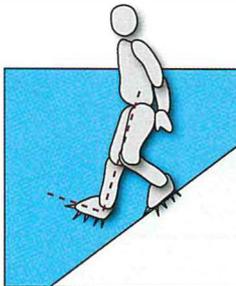
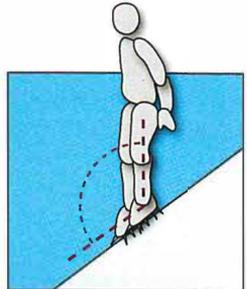
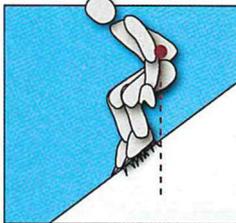
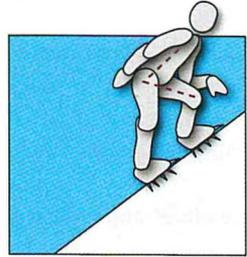
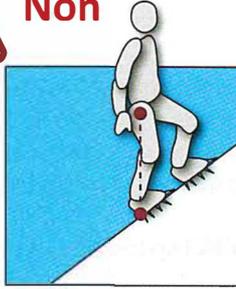
4 — Pour s'équilibrer, on utilise un piolet-canne dont le manche mesure au moins 60 cm, que l'on plante énergiquement. Cette technique reste assez sûre lorsque la pente n'excède pas 25 à 30° en neige dure, 40° en neige molle.



Oui



Non



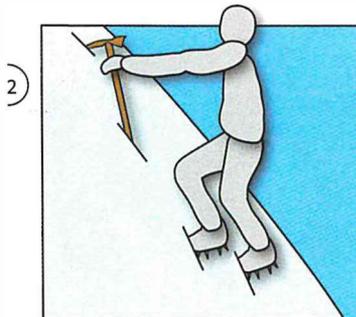
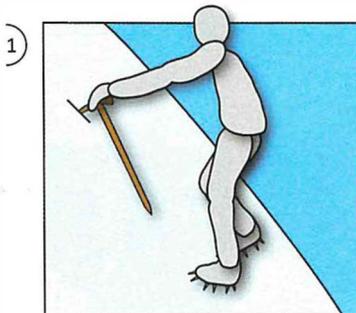
Centre de gravité à l'aplomb des pieds de l'alpiniste.

Comment progresser sur une pente de 40° à 50° ?

L'emploi de ces techniques dépend de l'inclinaison de la pente, des conditions de la montagne, et surtout du niveau technique du pratiquant. La difficulté de la progression varie beaucoup en fonction de la qualité de la neige : une pente à 30° en neige dure devient plus délicate qu'une pente à 50° en poudre !

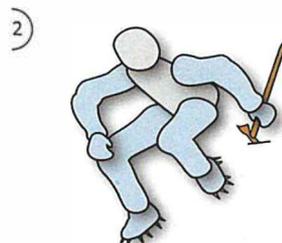
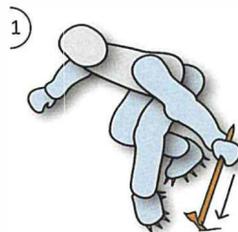
Le piolet-appui avec un piolet classique

- ▶ Placer la main sur la panne ou sur le haut du manche.
- ▶ Planter la lame dans la neige dure.
- ▶ Les pieds s'appuient sur les pointes avant ou en technique mixte (un pied en pointe avant l'autre sur 10 pointes).



Le piolet-rampe

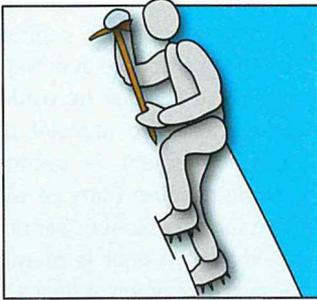
- ▶ On l'utilise uniquement en descente, dans un passage très court. Il doit avoir une lame classique (pas de piolet traction).
- ▶ Le piolet est planté par la lame au niveau des pieds. Il faut créer un effet de levier, en tirant le manche vers l'avant et vers l'aval.
- ▶ Quand il est bien ancré, on fait glisser la main le long du manche (rampe).
- ▶ Les pieds prennent appui en technique dix pointes (sans les pointes avant).
- ▶ Ne pas laisser traîner de matériel sur le harnais. Il risque de s'accrocher sur les crampons et d'entraîner une chute.



Le piolet-ancre

► On l'utilise dans une pente très raide (environ 45°) et en fonction du niveau technique du pratiquant. On tient le piolet par la tête ou par le haut du manche.

► Au moins un pied sur deux prend appui sur les pointes avants à droite comme à gauche.

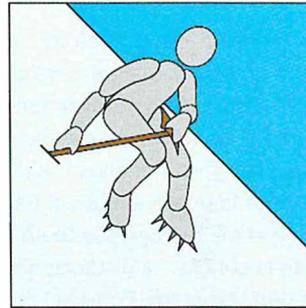


Le piolet-ramasse

► On l'utilise en descente, dans des pentes d'environ 40°, ou en fonction du niveau technique du pratiquant.

► Tenir le piolet latéralement à deux mains en position horizontale, la lame vers l'extérieur.

► Les crampons sont posés en technique dix pointes.



Sur quel terrain évoluer avec les anneaux à la main ?

On ne peut progresser les anneaux à la main qu'avec précaution et expérience, sur une arête peu pentue ou en terrain « à chamois » et pour une cordée de deux personnes. Cela exige une grande vigilance et une très bonne aisance de la part du premier de cordée, qui doit pouvoir enrayer une chute avant même qu'elle se produise.



Attention, cet encordement n'est pas adapté aux terrains techniques ou raides, nécessitant l'usage des deux mains. Ne jamais progresser non plus les anneaux à la main en terrain crevassé.

Mode d'emploi

Seul le premier de cordée prend les anneaux à la main, jamais les équipiers. Il s'agit d'un assurage en mouvement.

À la montée, en traversée ou lors d'une descente, les forces doivent s'exercer dans l'axe de la pente. Celui qui tient les anneaux à la main progresse toujours en amont de la cordée. La distance d'encordement doit rester très courte (1,5 à 2 m maximum) et la corde toujours tendue entre le premier et le second.

L'encordement se fait sur le pontet avec un mousqueton directionnel ou deux mousquetons inversés.

Les deux ou trois anneaux (maximum)

mesurent une trentaine de centimètres pour éviter un accrochage éventuel dans les crampons. Le premier de cordée les maintient contre la tête du piolet. L'autre main tient fermement le second de cordée, corde tendue. Dans ce cas, les anneaux ne sont pas bloqués par une clé. Il est très important pour le premier de « sentir » son compagnon et de maintenir la tension.

Sur une arête de neige, cela permet d'avoir le temps de sauter du côté opposé, en cas de chute du second sur un versant.



Avantage des anneaux

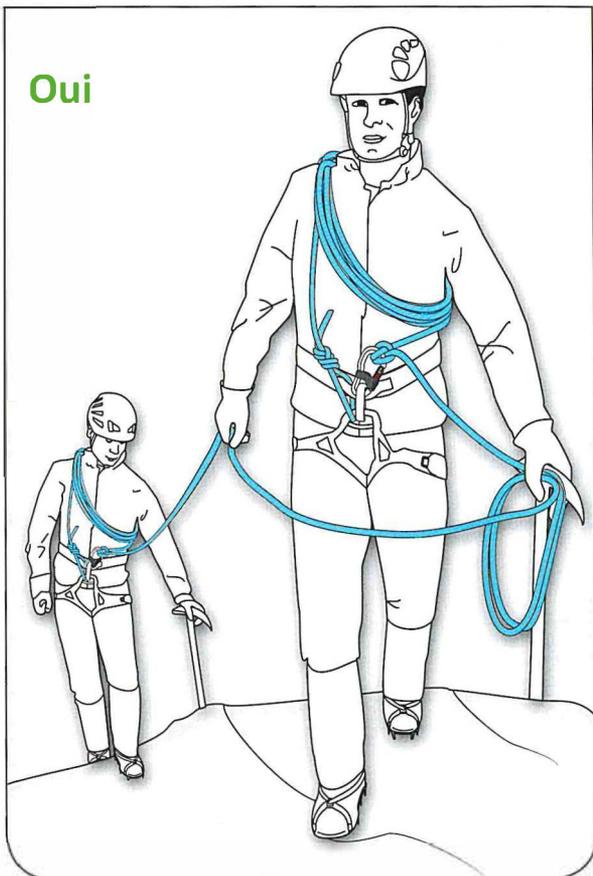
- ▶ Cela permet d'adapter rapidement et facilement la longueur de corde à la difficulté du terrain.
- ▶ Cela permet de rassurer le second.
- ▶ On peut enrayer immédiatement une chute ou une glissade du second de cordée.



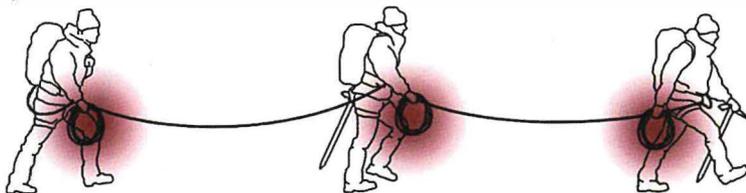
Inconvénients des anneaux

- ▶ Il faut être très vigilant et expérimenté pour enrayer la chute d'un équipier.
- ▶ Il est illusoire de penser arrêter une chute de cette manière sur un terrain technique, ou si le compagnon prend de la vitesse.
- ▶ Risque de blessure à la main ou de chute des deux en cas d'usage inadapté.
- ▶ Sur une arête de neige, il faut avoir acquis le réflexe à l'entraînement pour oser se jeter dans le vide.

Oui



Non



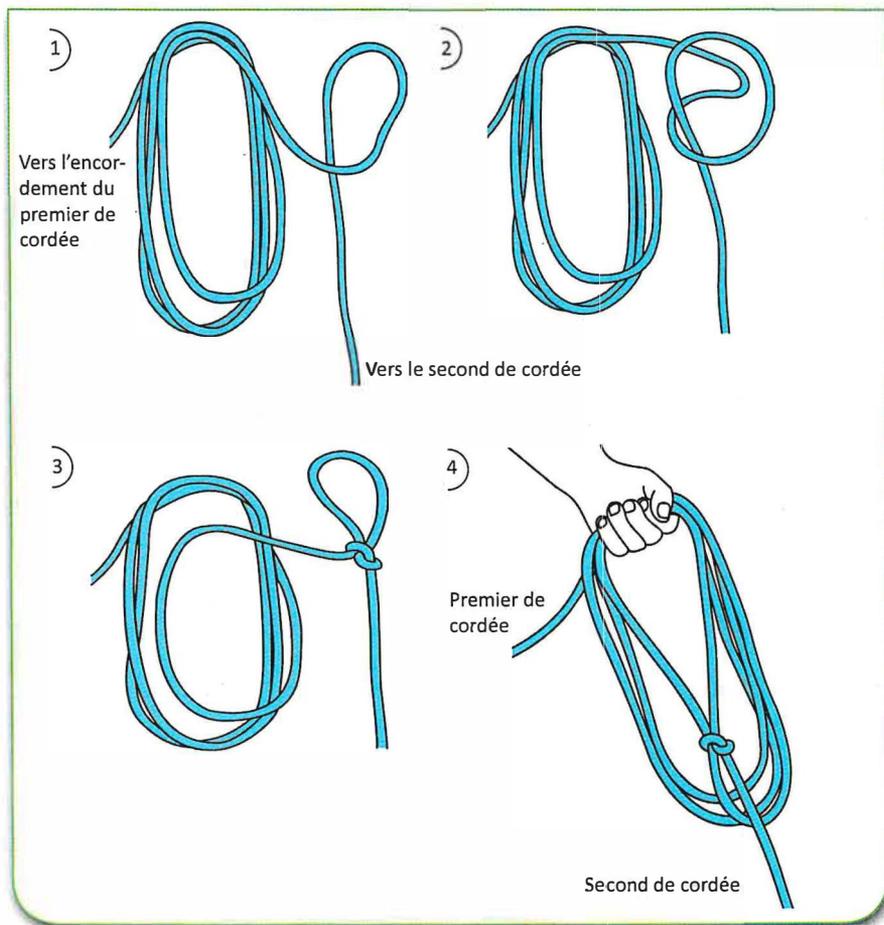
Ne jamais progresser avec les anneaux à la main en terrain glaciaire enneigé !

Avec des anneaux à la main, il est impossible d'enrayer une chute soudaine en crevasse. On risque de tomber avec son

compagnon ou des blessures graves à la main par la compression brutale des anneaux autour des doigts.

Comment bloquer les anneaux ?

Bien que cela soit moins recommandé, beaucoup d'alpinistes préfèrent encore évoluer les anneaux dans une main et le piolet dans l'autre. Dans ce cas, il est impératif de bloquer les anneaux à l'aide d'une clé, qui empêche la traction du second d'écraser les doigts du premier. Le plus simple est de faire un nœud de huit, mais il sera plus long à défaire. A condition de bien la faire dans le bon sens, la boucle décrite ci-dessous évite l'écrasement et peut se dénouer d'une simple traction sur le brin allant vers les anneaux.



Ne pas se contenter d'une simple boucle serrée autour de la main. En cas de glissade du second, elle comprime les doigts et occasionne des blessures graves.

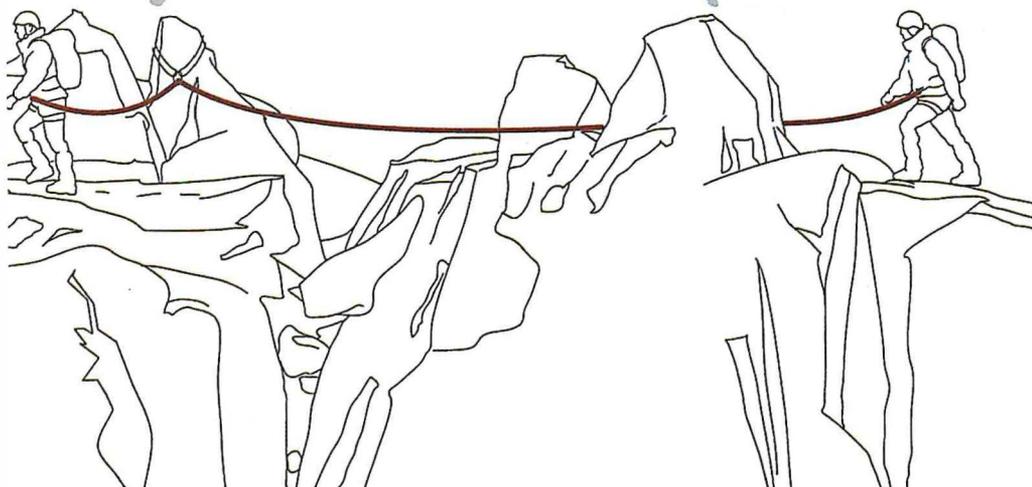
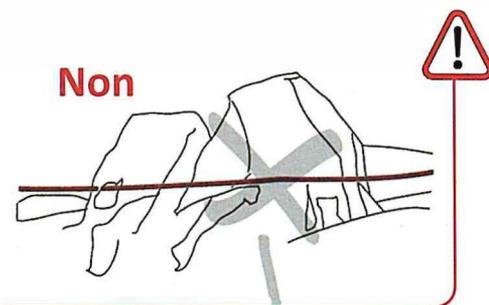
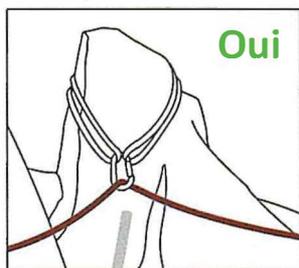
Comment progresser et s'assurer sur une arête rocheuse facile ?

La progression se fait corde tendue

Utiliser en priorité le relief puis les anneaux de sangles placés autour des becquets. L'avantage de cette technique est sa rapidité.

Cette technique d'assurage en mouve-

ment ne doit être utilisée que sur les terrains relativement faciles où le risque de chute est faible. Veiller à toujours conserver au moins une protection fiable entre les membres de la cordée.



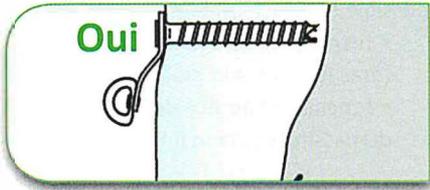
Quels sont les différents types de broche à glace ?

- ▶ Les broches sont tubulaires et à vis.
- ▶ Ces broches à visser offrent une excellente amorce grâce au trépan.
- ▶ La technologie facilite et augmente la rapidité de mise en place des protections : c'est un gage de sécurité.
- ▶ Certaines broches se vissent à la main ou à l'aide d'une manivelle adaptable.
- ▶ D'autres sont équipées d'une plaquette rotative ou d'une manivelle intégrée qui augmente encore la rapidité de mise en place et une meilleure préhension.
- ▶ Il existe plusieurs tailles de broches (de 10 cm pour les plus courtes à 25 cm pour les plus longues).
- ▶ La résistance des broches dépend de la qualité de la glace et de la manière dont elles sont posées.

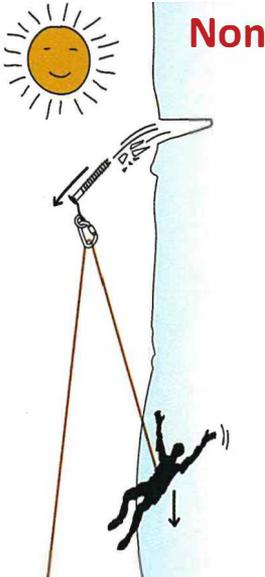
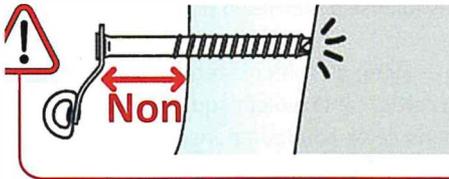


Où et comment placer une broche à glace ?

► Visser la broche perpendiculairement à la surface, sur une zone dégagée de la glace friable.



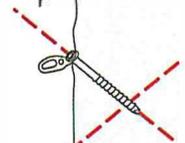
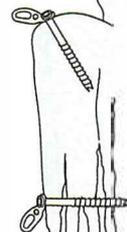
► Il est important d'utiliser la bonne longueur de broche.



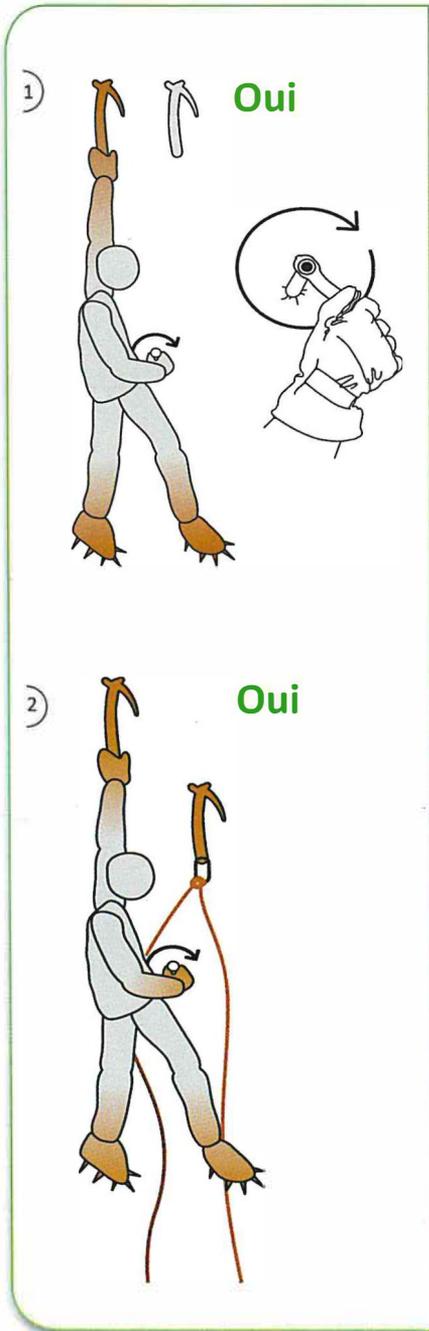
Attention ! Sur une longue période d'exposition au soleil, la tenue de la broche peut diminuer à cause de l'échauffement.



Non



Comment bien poser une broche à glace ?



Brocher sans perdre trop d'énergie

1 — Il faut perdre le moins d'énergie possible en brochant :

- rechercher une position de repos (bras tendu sur le piolet) ;
- brocher à hauteur de la poitrine ou du bassin avec la main libre.

2 — Pendant la pose de la broche, il est possible de s'autoassurer sur un piolet. Néanmoins, cette technique est un peu fastidieuse à mettre en place.

3 — Éviter de coiffer la tête du piolet avec la corde, car le piolet risque de désancrer. Dans cette configuration, il y a un effet poulie qui multiplie par deux le poids exercé sur le piolet, ce qui augmente le risque de désencrage.



Quels sont les différents types de pitons ?

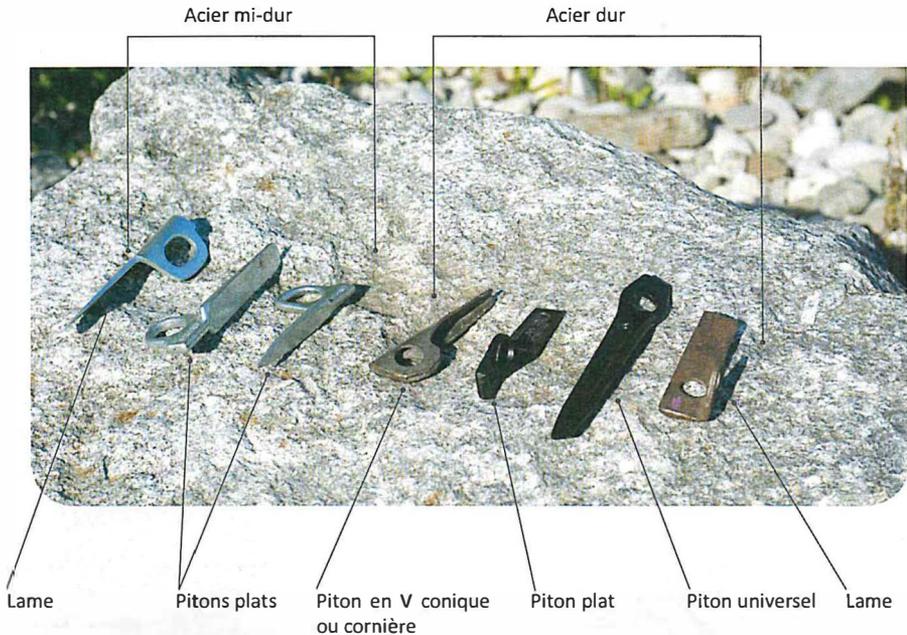
En escalade ou en alpinisme, un piton est une lame métallique enfoncée dans une fissure à l'aide d'un marteau. Il agit comme un ancrage pour protéger le grimpeur des conséquences d'une chute ou aider à la progression. La lame est terminée par un œil pour y placer un mousqueton.

Les pitons peuvent être en acier mi-dur (couleur argent) ou en acier dur (couleur

noire) suivant la nature de la roche à laquelle ils sont destinés.

Les premiers sont déformables et s'adaptent souvent mieux à la fissure. Ils sont plus adaptés aux roches tendres (calcaire).

Les seconds sont plus adaptés aux roches dures (granite). Lors du dépitonnage, ils s'abîment moins et on peut plus facilement les réutiliser.



Comment planter un piton ?

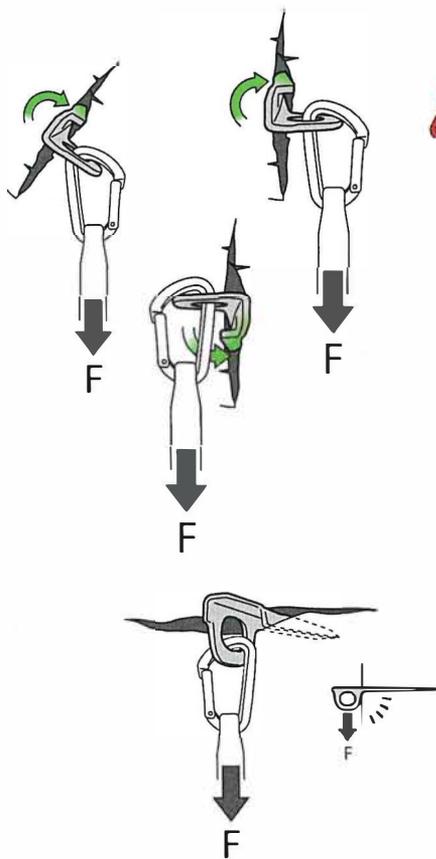
La pose des pitons nécessite d'adapter le matériel à la forme, la largeur et la profondeur de la fissure, ainsi qu'au type de roche rencontré.

1 — Choisir et placer le piton afin de faire travailler le couple de torsion. Il faut que la traction s'effectue dans le sens de la pliure pour éviter un déchirement et que le couple de torsion participe au coincement. Le placement du piton ne doit pas reposer uniquement sur le frottement ou la compression.

2 — Introduire le piton à la main puis l'enfoncer à coups de marteau d'une intensité croissante. Lorsque le marteau rebondit, le piton est en butée. Vérifier le placement du piton et le tester.

2 — Afin de préserver le rocher, n'utiliser les pitons que lorsque les autres formes de protection ne sont pas possibles.

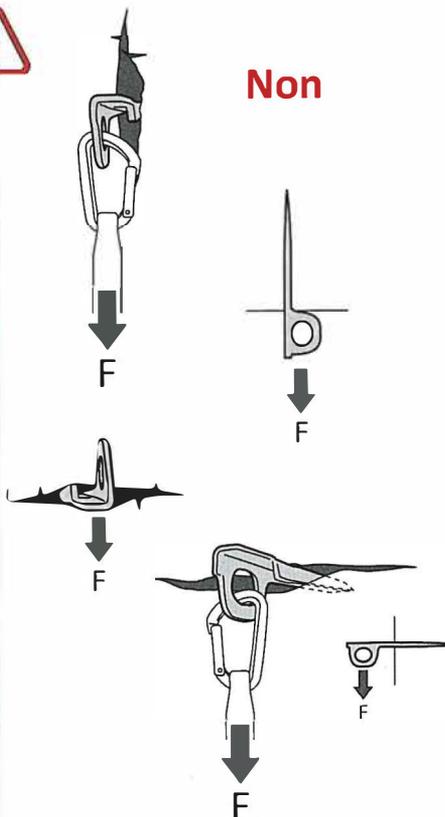
Oui



Bonne utilisation : en cas de choc, l'œil du piton va se tordre dans le sens de la pliure.



Non

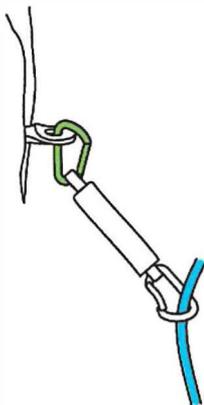


Attention au risque de déchirure.
L'effort ne doit pas déplier la tête du piton.

Comment mousquetonner correctement un piton ?

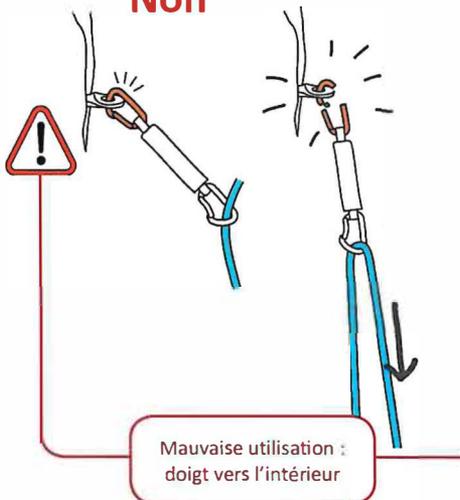
Poser un mousqueton

Oui



Bonne utilisation : doigt vers l'extérieur

Non



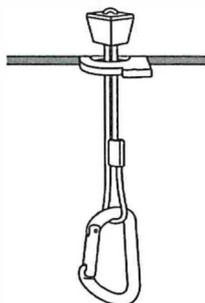
Mauvaise utilisation : doigt vers l'intérieur

Cravatage d'un piton

Quand le piton n'est pas enfoncé complètement ou que l'on ne peut pas passer un mousqueton dans l'œil, il est possible de cravater le piton à sa base. On passe un anneau de cordelette en tête d'alouette au ras du rocher. Bien serrer la tête

d'alouette afin d'éviter le glissement de la cordelette le long du piton pendant l'ascension. En cas de choc, ce dispositif diminue l'effet de levier.

Lorsque le piton est trop enfoncé, on peut utiliser un coin à câble.



Pour franchir un passage raide ou assurer un compagnon fatigué, il est parfois nécessaire de réaliser un relais dans une pente de neige. On réalise souvent de bons relais avec son piolet. Dans certains cas, la seule solution pour obtenir un amarrage efficace réside dans la réalisation d'un champignon de neige. En glace, on s'inspire de la technique utilisée en rocher pour le couplage des broches. Outre la technique employée, le choix d'un bon emplacement de relais demeure essentiel.

- 4.1. Comment choisir un bon emplacement de relais en neige ?
- 4.2. Comment réaliser et utiliser un champignon de neige ?
- 4.3. Comment réaliser et utiliser un « corps-mort » ?
- 4.4. Comment poser une ancre à neige ?
- 4.5. Comment réaliser un relais en glace ?
- 4.6. Comment progresser entre les relais ?



Comment choisir un bon emplacement de relais en neige ?

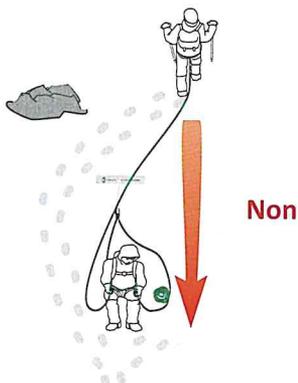
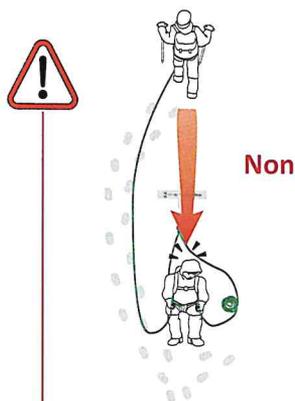
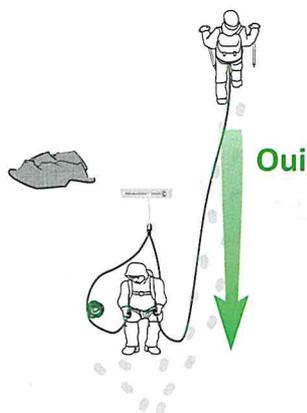
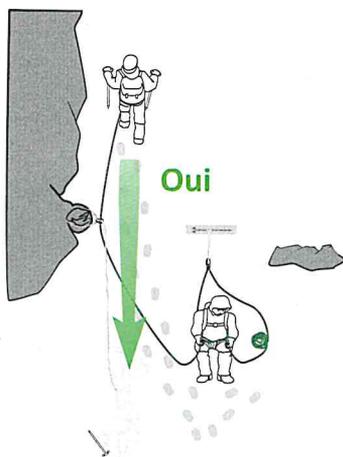
Dans une pente de neige raide, si la progression simultanée devient délicate, il faut confectionner des relais. La résistance de ces ancrages peut beaucoup varier.

Le premier de cordée choisit un axe de progression qui lui évitera de percuter ou de faucher le relais, en cas de glissement ou de chute.

► En neige, l'assureur se cale efficacement dans la pente, il creuse des encoches pour ses fesses et ses talons.

► Il se place en opposition à l'axe de traction, en cas de glissement du premier de cordée.

► L'assureur dynamise l'assurage pour protéger le relais. Sa résistance dépend de la cohésion de la neige, et n'est pas toujours optimale.

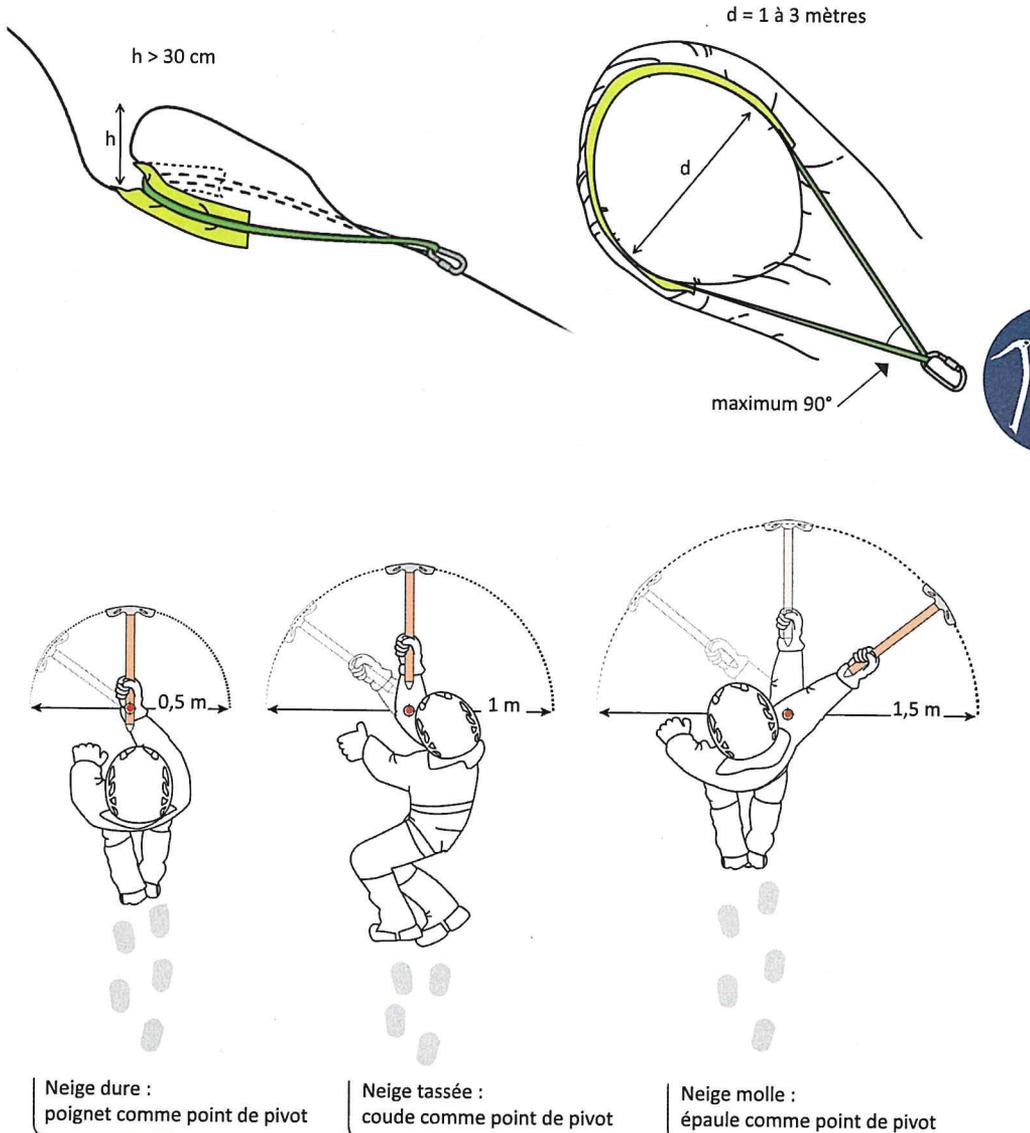


Danger !

Comment réaliser et utiliser un champignon de neige ?

Ce type d'amarrage permet d'installer un rappel dans une pente ou de franchir une crevasse ou une rimaye à la descente.

En neige dure et en se positionnant correctement sous le champignon, on peut l'utiliser comme relais.



Comment réaliser et utiliser un « corps-mort » ?

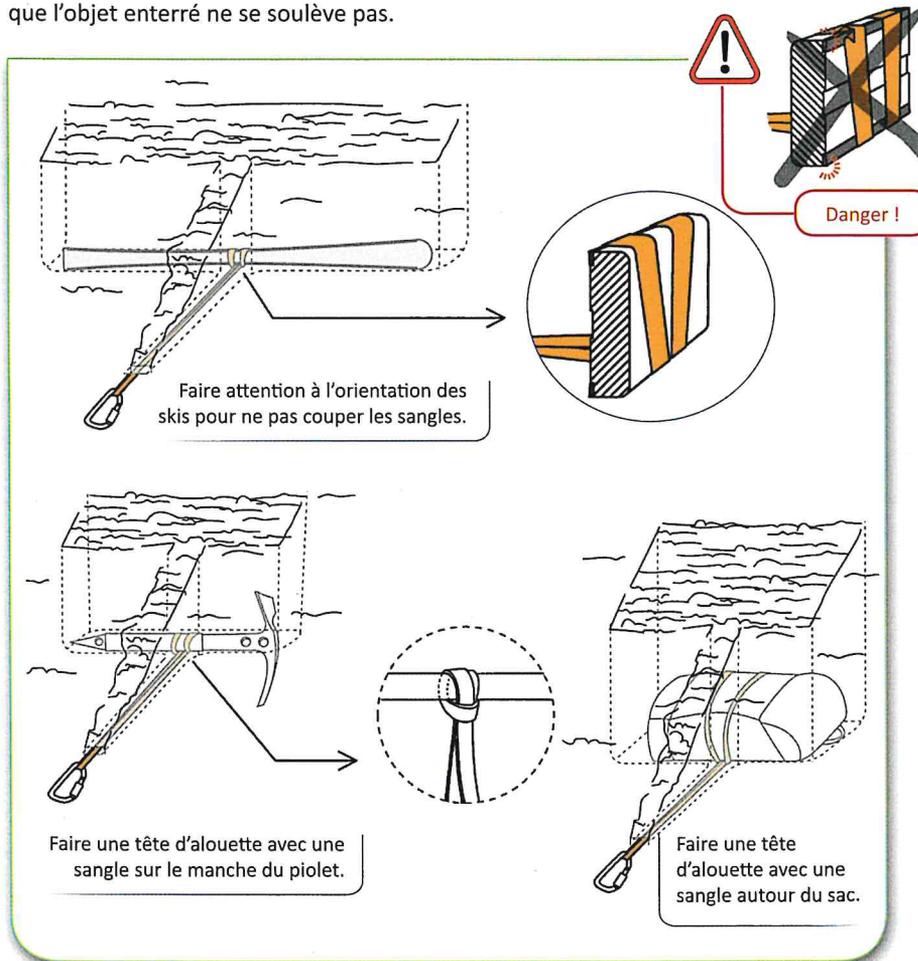
Le principe du corps-mort

Il s'agit d'un objet enfoui dans la neige (piolet, sac à dos, ancre à neige, skis, etc.) qui oppose une résistance suffisante à la traction exercée.

Un corps-mort efficace est enterré profondément. La sangle doit être suffisamment longue pour le faire travailler dans le sens de l'arrachement le plus difficile. Bien tasser la neige et vérifier que l'objet enterré ne se soulève pas.

Lorsque l'on utilise des skis, la sangle ne doit pas être écrasée contre les carres (risque de rupture par cisaillement).

Bien réalisé, un corps-mort résiste très bien à l'arrachement. Il permet aussi d'installer un rappel dans une pente, de franchir une crevasse ou une rimaye à la descente, ou encore de s'amarrer en cas de chute en crevasse.



Attention :

- ▶ C'est la neige en aval qui retient le corps-mort, d'où l'intérêt de bien la compacter.
- ▶ Les piolets à manche courbe nécessitent d'être enfoncés plus profondément.
- ▶ Si le terrain s'y prête, tester la solidité du corps-mort en le sollicitant par quelques tractions vigoureuses.



Comment poser une ancre à neige ?

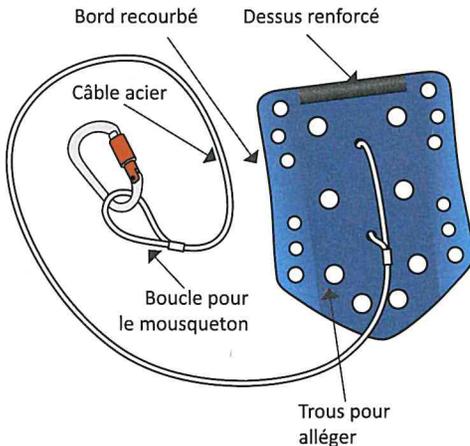
L'ancre à neige est surtout utilisée dans les Andes ou en haute altitude (neige compacte et épaisse). Elle n'est pas adaptée à la poudreuse ou la neige dure que l'on rencontre fréquemment dans les Alpes. On préfère alors un pieu à neige, en bois ou en aluminium.

1 — Placer le piolet à 90° de la pente.

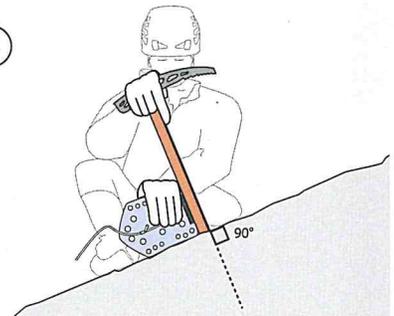
2 — Positionner l'ancre à environ 40° de la pente.

3 — En utilisant l'ancre comme guide, creuser son logement et celui du câble.

4 — Placer l'ancre face avant vers le bas et le câble dans son logement. Tester l'ancre avant de l'utiliser.

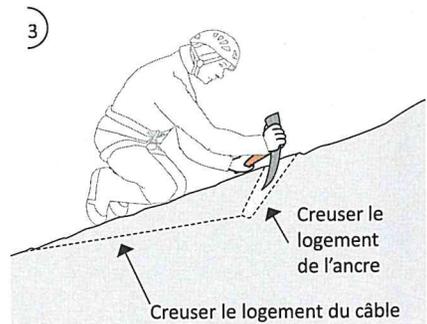


1)

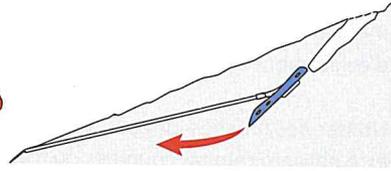
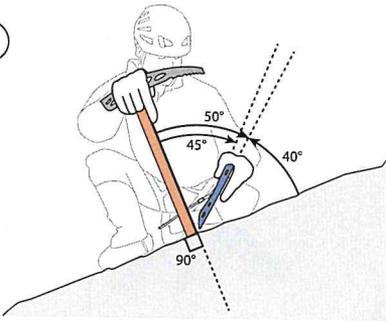


Utiliser l'ancre et le piolet pour déterminer le bon angle par rapport à la pente.

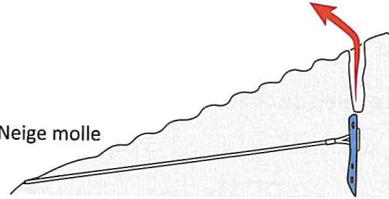
3)



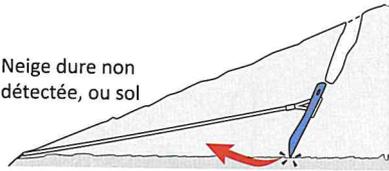
2)



Neige molle

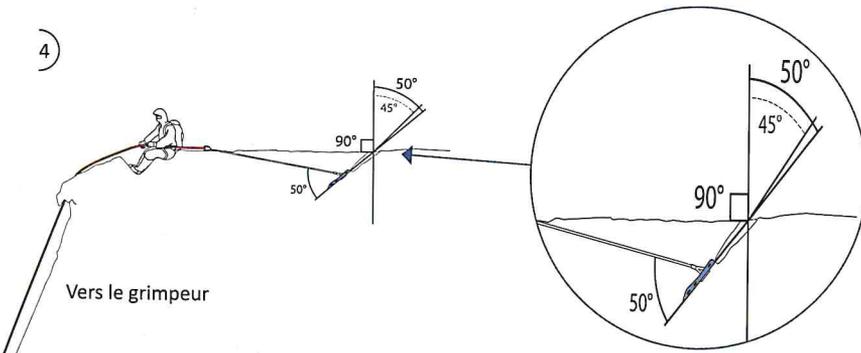


Neige dure non détectée, ou sol



Attention aux mauvaises utilisations de l'ancre à neige.

4)



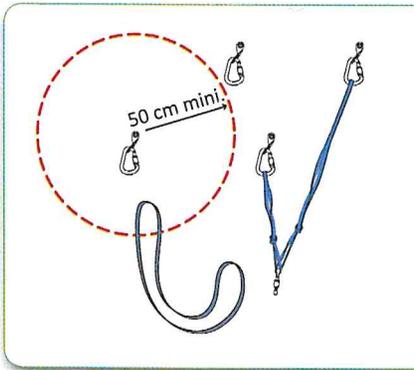
Comment réaliser un relais en glace ?

Le principe est identique à celui préconisé pour les relais en paroi, avec en supplément une distance minimale de 50 cm entre les broches, afin de réduire le risque d'éclatement de la glace.

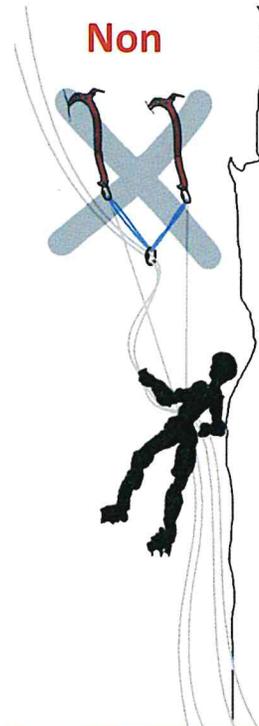
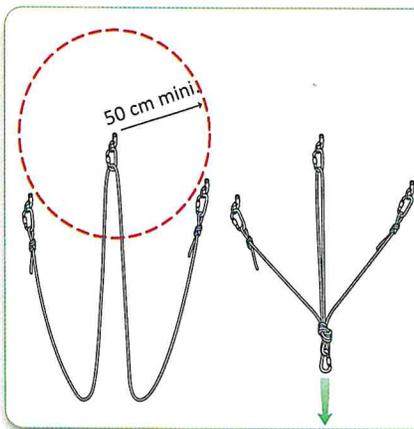
Utiliser des broches longues. Elles doivent être obligatoirement couplées ou triplées, pour qu'il y ait une bonne répartition de la traction sur chaque point.

La répartition de la charge sur le relais est équilibrée si la force s'exerce dans l'axe de la triangulation.

Le relais sur deux broches



Le relais sur trois broches



Danger !
Pas de relais sur couplage de piolet

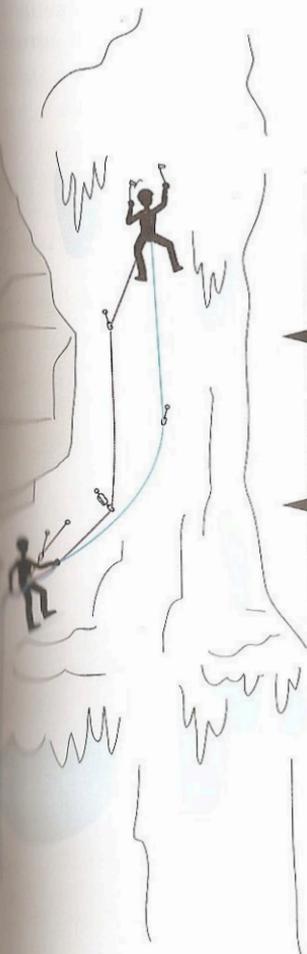
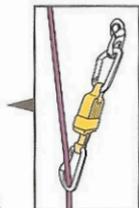
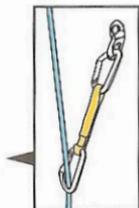
Comment progresser entre les relais ?

En neige et glace, comme en paroi rocheuse, le relais doit être le plus solide possible. Mais sa résistance réelle conserve toujours une part d'inconnu.

► Avant de faire relais ou au départ de relais, poser systématiquement un point de renvoi pour protéger le relais et l'assureur, afin d'éviter un facteur de chute 2.

► Une bonne maîtrise de la pose des broches, coinces à câble ou mécaniques, pitons, sangles permet plus de sérénité, d'efficacité et de rapidité.

► Utiliser obligatoirement une corde à double et dissocier les brins, pour diminuer la force de choc en cas de chute du premier de cordée. On peut aussi utiliser des dégaines avec absorbeur, notamment sur le point de renvoi.



La crevasse occupe une place à part dans l’imaginaire des alpinistes. Fascinante et effrayante, elle symbolise les risques et la beauté de la haute montagne. Tout doit être mis en œuvre pour éviter une chute dans ces gouffres de glace. Anticipant une mauvaise surprise, il faut savoir installer un mouflage ou remonter soi-même sur la corde. Ce qui permet souvent de limiter les dégâts.

Arrêter la chute

- 5.1. Comment enrayer une chute en crevasse ?
- 5.2. Comment installer un ancrage sûr ?

Sortir de la crevasse

- 5.3. Comment remonter seul d’une crevasse ?
- 5.4. Comment transférer une charge sur un point d’amarrage ?
- 5.5. Comment remonter une victime valide ?
- 5.6. Comment remonter un blessé d’une crevasse ?



Comment enrayer une chute en crevasse ?

► Quand on transperce un pont de neige, le fait d'écartier les bras (avec une ceinture ventrale du sac à dos bien serrée) permet parfois de rester en surface et d'éviter de tomber totalement dans la crevasse.

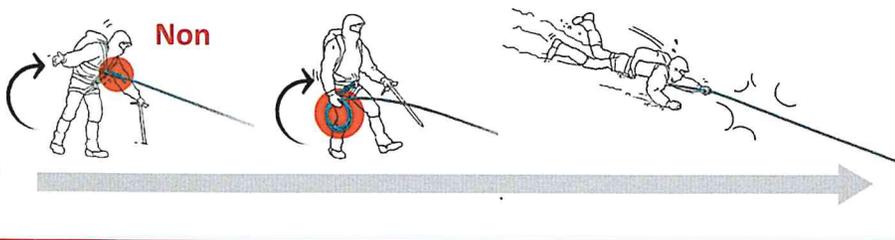
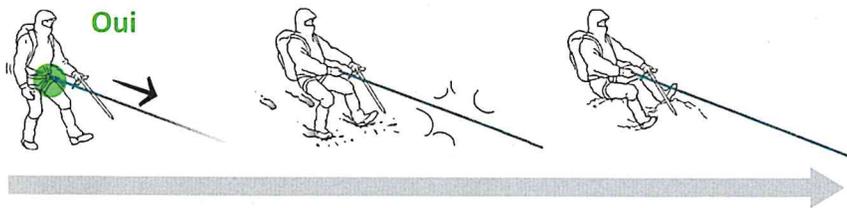
► La force de choc s'exerce directement sur l'alpiniste, sans l'intermédiaire d'un système d'assurage. Ce qui rend l'arrêt d'une chute difficile.

► Au moment de la chute d'un compagnon, l'alpiniste se met en position d'arrêt (dans la direction opposée de la

traction), cramponné à son piolet.

► Quand la chute est arrêtée, on pose un ancrage sûr. Il faut anticiper cette manœuvre en gardant toujours le matériel nécessaire à portée de main : broches à glace, sangle de 120 cm, 2 mousquetons simples, 1 mousqueton de sécurité.

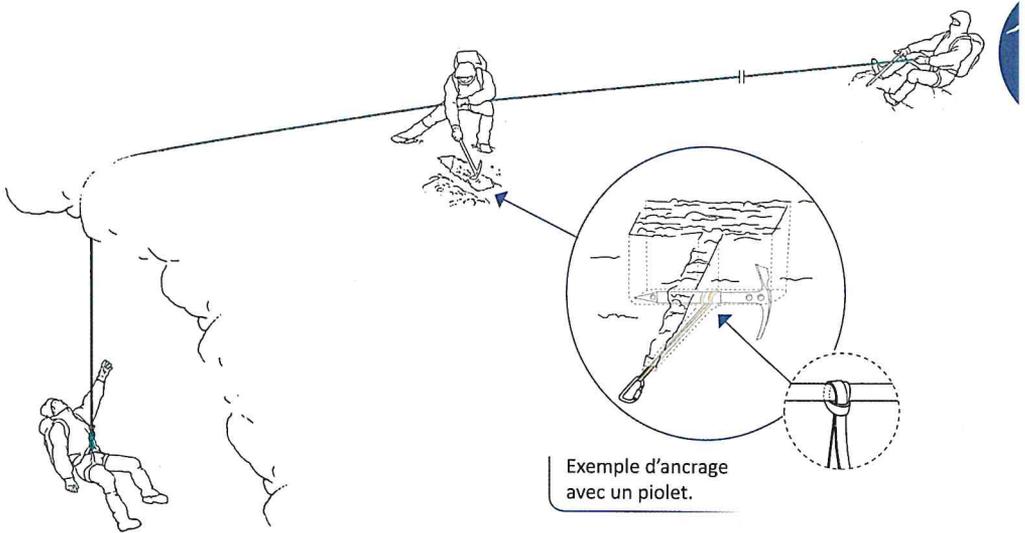
► Si, par chance, la victime est en contact avec le mur de glace d'un côté de la crevasse, elle pose rapidement une broche et se longe dessus. Cela permet de soulager l'assureur et d'éviter de chuter plus bas.



Comment installer un ancrage sûr ?

Dès que la chute est enrayée, la première étape consiste à installer un ancrage solide. Il s'agit d'une étape difficile à réaliser seul (cordée de deux). Un entraînement sous la surveillance d'instructeurs brevetés ou de professionnels est vivement conseillé.

- ▶ De préférence, on couple différents amarrages pour réaliser un relais solide.
- ▶ On ne se décroche jamais. On reste longé durant toutes les manoeuvres, car la neige peut dissimuler d'autres crevasses.
- ▶ La manoeuvre est plus simple dans une cordée de trois.
- ▶ Communiquer avec la personne dans la crevasse pour savoir si elle peut réaliser un autosauvetage ou s'il faut faire un mouflage. Un autosauvetage est plus facile à mettre en œuvre qu'un mouflage surtout dans une cordée de deux.



Exemple d'ancrage avec un piolet.

En fonction du terrain, on place soit une longue broche (glace), soit une ancre à neige ou un corps mort (neige profonde).

Comment remonter seul d'une crevasse ?

Quand la victime sait réaliser une remontée sur corde et n'est pas blessée, il est plus rapide qu'elle remonte par elle-même.

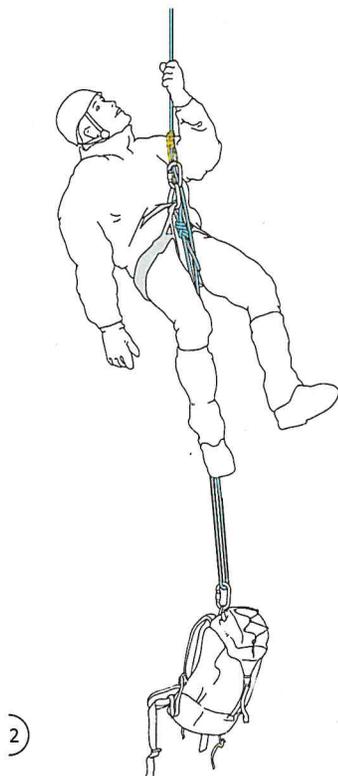
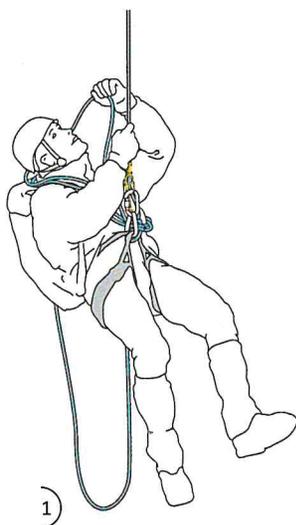
Précautions

► Avoir bien précisé la nature de la manœuvre avant une éventuelle chute :
« *Si je tombe, calez-vous le mieux possible, fixez un amarrage, gardez la corde en tension. Je m'occupe seul de ma remontée.* »

► S'assurer que les alpinistes en surface sont calés correctement. Attendre qu'ils aient réalisé un amarrage avant de commencer la remontée.

Matériel nécessaire

- Deux autobloquants.
- Les manœuvres sont facilitées si l'on remplace les autobloquants de cordelette par des bloqueurs mécaniques.
- Une réserve de corde dans le sac à dos.



Les étapes

1 — Placer un autobloquant sur la corde tendue et le relier au harnais avec un mousqueton de sécurité. Enlever ses anneaux de buste. La tension s'exerce sur l'autobloquant au niveau du harnais.

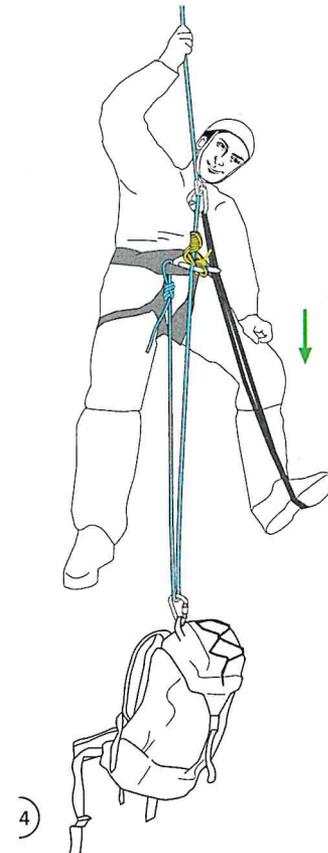
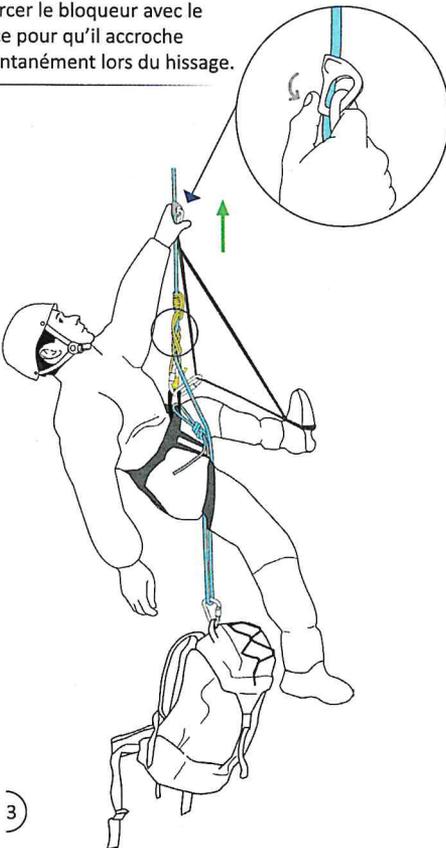
2 — Ôter le sac à dos et le fixer sur la corde : il sert de lest et facilite la remontée en créant une tension sur la corde.

3 — Placer un autobloquant mécanique (exemples : Ropeman, Tibloc, poignée auto-

bloquante, etc.) sur la corde, au-dessus de l'autobloquant du harnais. On y accroche une grande sangle servant de pédale. Il est important que les deux autobloquants soient reliés par la sangle au niveau du pontet, au fur et à mesure de la remontée.

4 — Remonter successivement les deux autobloquants en utilisant la pédale pour se hisser. On fait des nœuds sur la corde en aval pour éviter de glisser en cas de défaillance des autobloquants.

Amorcer le bloqueur avec le pouce pour qu'il accroche instantanément lors du hissage.



Comment transférer une charge sur un point d'amarrage ?

Si la victime n'est pas en état ou ne sait pas remonter par elle-même de la crevasse, on met en œuvre un mouflage. La première opération consiste à transférer la charge de la victime sur le point d'amarrage.

Pour réussir cette manœuvre délicate, il est indispensable d'évoluer sur glacier avec tout le matériel nécessaire à portée de main : poulie bloqueuse ou simple autobloquant, poulie simple, cordelette ou réserve de corde, mousqueton de sécurité.

► L'objectif est de faire passer la charge de la victime sur le nœud autobloquant ou une poulie bloqueuse. Pour maîtriser cette technique, un entraînement est indispensable (on pose un relais en position allongée tout en résistant à une traction).



► Installer la poulie bloqueuse ou le nœud autobloquant sur la corde tendue qui retient l'accidenté①. On peut anticiper en ayant déjà installé le nœud autobloquant lors de l'encordement. Connecter le nœud autobloquant ou la poulie bloqueuse à la sangle de l'amarrage②. Descendre le nœud autobloquant ou la poulie bloqueuse le long de la corde tendue afin de mettre la sangle en tension. Le transfert de charge se réalise lentement et sans à-coup③.



► Quand la charge est transférée, on défait ses anneaux de buste pour mettre en place la suite du mouflage.



Attention ! Rester toujours encordé ou longé avec un autobloquant.

Solution idéale : la poulie bloqueuse.

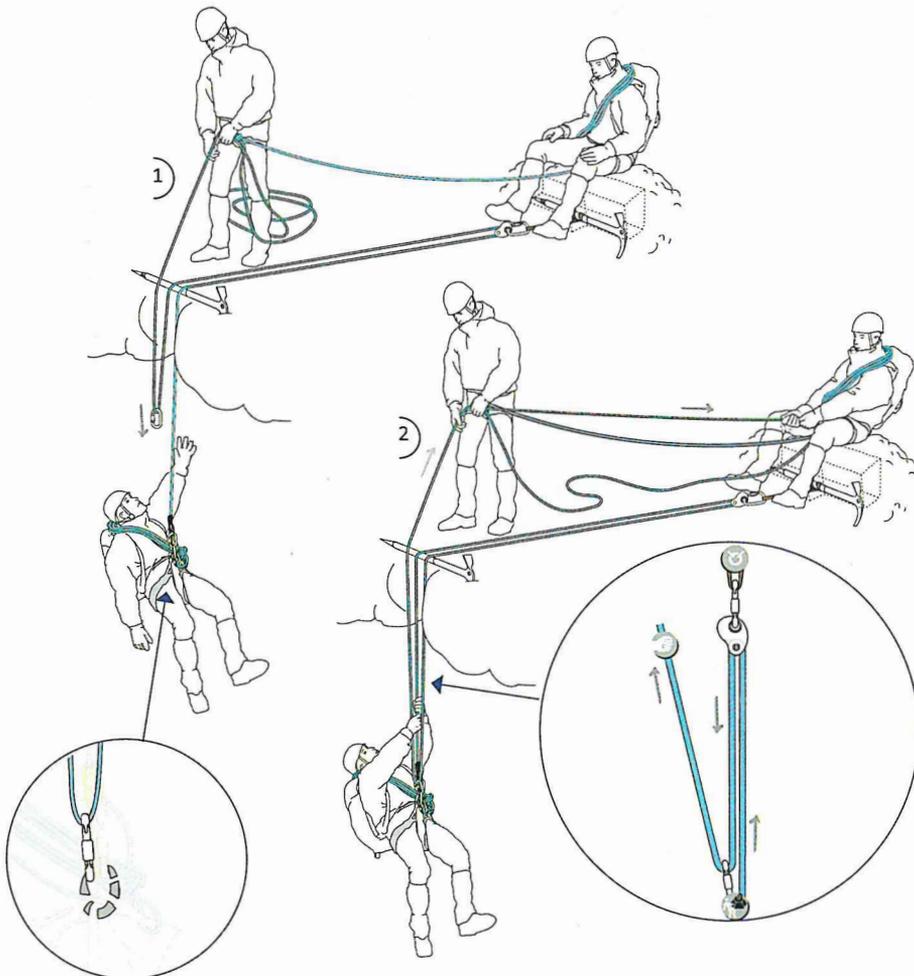
Comment remonter une victime valide ?

- ▶ Le mouflage en « N » est l'un des plus simples pour une cordée de 3 et un compagnon participant à la manœuvre.
- ▶ Les alpinistes en surface doivent rester longés sur la corde pendant toute l'opération.
- ▶ Placer un piolet, un bâton ou un sac pour éviter le cisaillement de la neige et

l'enfoncement de la corde dans la lèvre de la crevasse sous l'effet de la traction.

- ▶ De la surface, envoyer une boucle avec un mousqueton à vis que l'équipier dans la crevasse fixe au pontet de son baudrier.

- ▶ La remontée est alors assurée en même temps par la victime et par les alpinistes en surface.



Comment remonter un blessé d'une crevasse ?

Le mouflage démultiplié

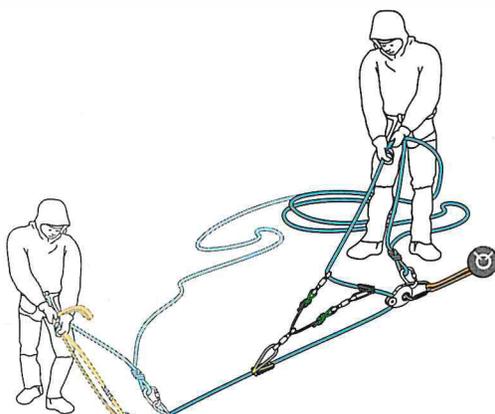
Dans une cordée de deux, il est délicat pour l'alpiniste resté en surface de sortir seul son compagnon. Il doit utiliser un système de mouflage assurant une importante démultiplication de sa force. Même dans les cordées de trois ou plus, la mise en œuvre d'un mouflage du type « Mariner double » est conseillée pour remonter une victime inactive. Il permet de multiplier sa force en théorie par 7. Compte tenu des frottements, surtout si on n'utilise que des mousquetons sans poulie, on peut espérer doubler sa force.

On réalise un Mariner double quand :

- ▶ La victime est inconsciente ou choquée.
- ▶ Il est impossible de communiquer.
- ▶ La victime ne connaît pas l'autosauvetage.

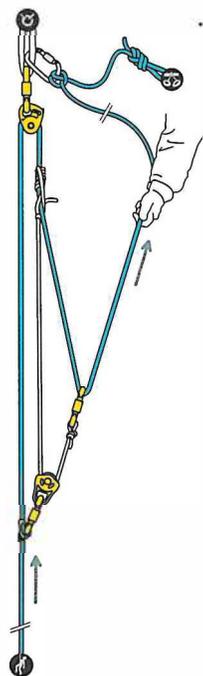
Matériel nécessaire

- ▶ 1 bloqueur à poulie (tête de mouflage).
- ▶ 2 bloqueurs simples (mécanique ou cordelette).
- ▶ 4 mousquetons de sécurité.
- ▶ 1 brin de corde de 6 mm de diamètre et de 5 à 10 m de long ou réserve de corde.
- ▶ Si possible 2 poulies.



La sangle évite que la corde ne s'enfonce dans la neige. Quand la victime parvient près du bord, on tire la corde avec la sangle vers le plan incliné préparé pour l'aider à sortir.

Le Mariner double nécessite un brin de cordelette de 5 à 10 m ou une réserve de corde. Des poulies limitent les frottements.



Pourquoi négligeons-nous les avalanches en été ?

Penser avalanche en été est **contre-intuitif**. Nous associons instinctivement le risque d'avalanche aux saisons (hiver principalement et printemps) et à une discipline, le ski de randonnée (ou ski alpinisme). Avec le retour de l'été et la pratique de l'alpinisme ou de l'escalade, la problématique des avalanches est souvent négligée.

L'ambiance estivale crée une impression **subjective** de sécurité : saison de douceur, de chaleur, d'innocence et de convivialité. La vie peut être tout à fait agréable dans la vallée alors que les hauts sommets connaissent des épisodes de mauvais temps, de neige et d'hostilité hivernale. Entre ces deux mondes demeure une limite pas toujours visible ni même imaginée.

Les alpinistes de l'été sont moins alertés que les skieurs de l'hiver sur le danger d'avalanche. Les bulletins d'estimation du risque d'avalanche (BRA) ne sont plus publiés. Le **niveau d'information** relatif au danger d'avalanche est très réduit en été et l'alpiniste, pour autant skieur l'hiver, prend plus ou moins de distance avec l'intégration de cette donnée.



Des avalanches aux conséquences souvent graves

Dans tous les massifs du monde, il existe des sommets très prisés, à la **fréquentation** importante. Leur popularité mondiale conduit de très nombreux alpinistes sur les mêmes itinéraires, souvent les voies normales.

Il n'est donc pas rare d'observer de **nombreuses cordées** sur une même face et en même temps (régulièrement plus d'une centaine d'alpinistes dans la face nord du mont Blanc du Tacul). Ces cordées comportent fréquemment de nombreux alpinistes (3 voire 4). Elles sont proches les unes des autres, sans réelle prise en compte des **distances de délestage et de sécurité** du manteau neigeux.

La plupart du temps, les alpinistes ne sont pas équipés du **triolet DVA**

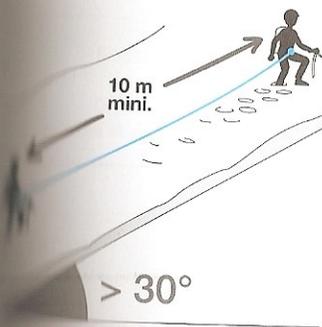
(**Détecteur de Victimes d'Avalanche**) - **sonde - pelle**, combinaison indispensable pour toute progression sur un itinéraire en neige non sécurisée. Cela reste dans les esprits un matériel d'hiver. En cas d'avalanche, les opérations de recherche sont évidemment rendues plus difficiles et les chances de survie réduites.

La combinaison de ces divers paramètres tend à expliquer le caractère souvent meurtrier des avalanches estivales.

Quelques précautions pour réduire le risque :

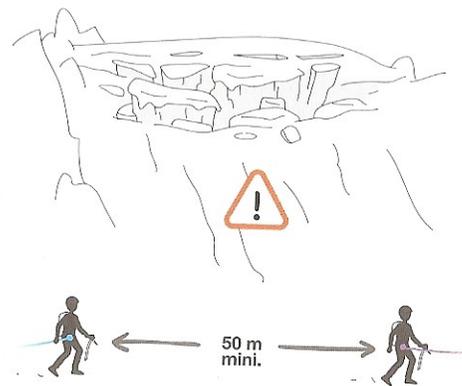
Distances de délestage :

On s'espace d'au moins 10 mètres entre les membres d'une cordée à la montée dès que la pente est chargée en neige fraîche et dépasse 30° d'inclinaison.



Distances de sécurité :

Les cordées traversent les zones exposées en s'espacant suffisamment, de manière à éviter les enfouissements multiples si une avalanche se produit malgré les précautions.



Les leçons des accidents

Les derniers épisodes avalancheux meurtriers en été :

▶ Camp III du Manaslu (Himalaya), 6800 mètres, 23 septembre 2012 : neuf morts, deux disparus

▶ Face nord-ouest du mont Blanc du Tacul, 24 août 2008 : huit morts

▶ Face nord du mont Maudit, 12 juillet 2012 : neuf morts

Dans le seul massif du Mont-Blanc, trente alpinistes sont décédés dans des avalanches estivales entre 2003 et 2013.

▶ Dôme de neige des Écrins, 15 septembre 2015 : sept morts

Les trois dernières avalanches, survenues dans les Alpes, se sont produites dans des conditions similaires :

- des pentes de secteur nord inclinées à 40° voire davantage.

- un enchaînement de plusieurs épisodes neigeux récents accompagnés de vents forts.

- un ensoleillement faible les jours précédents ne favorisant pas une transformation rapide de la neige.

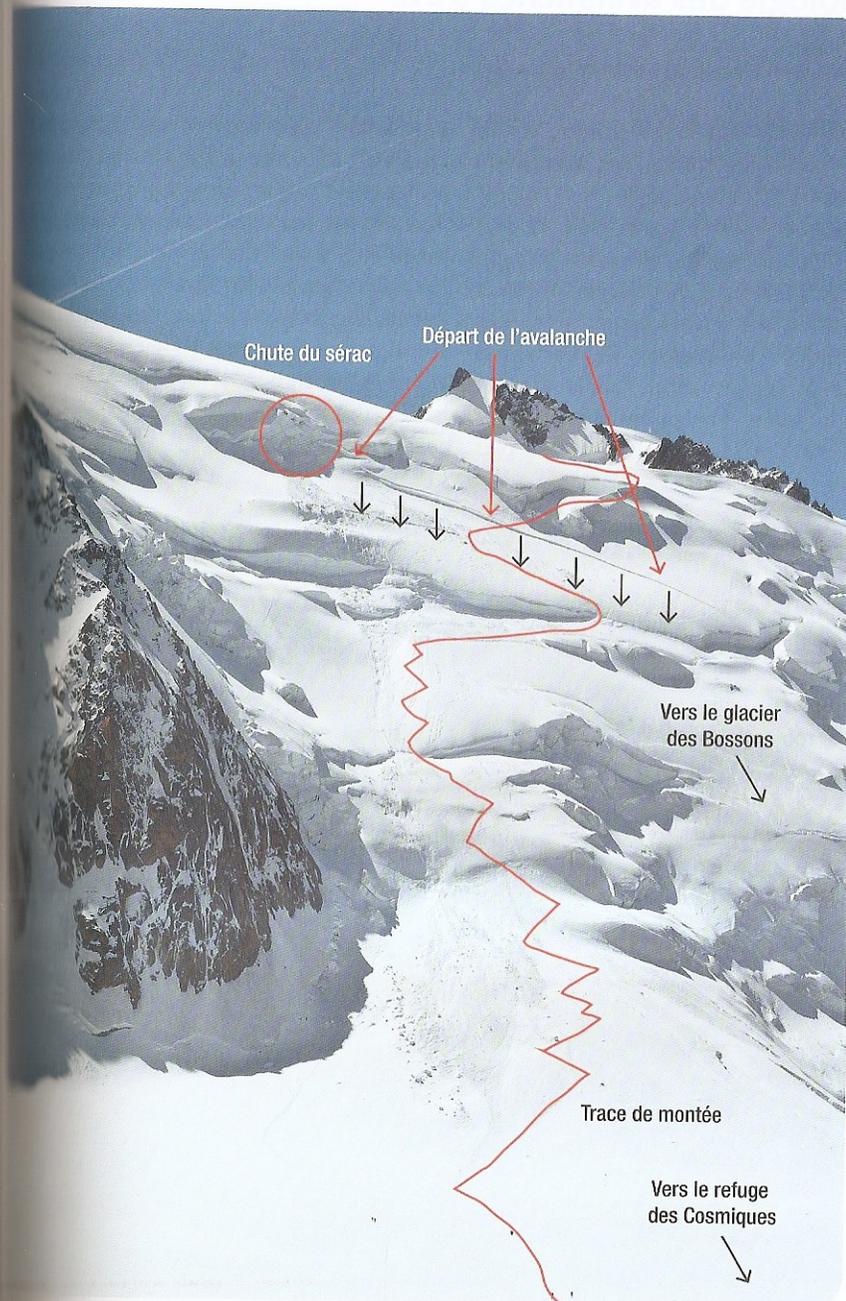
- de nombreux pratiquants sans distance et la plupart du temps sans DVA, engagés sur un même itinéraire.

Ce scénario typique à l'origine de nombreux accidents mortels impliquant souvent plusieurs victimes a été identifié il y a 20 ans. Il a été baptisé « les trois anges de la mort ».



Danger de niveau 3
+ versant nord
+ pente à plus de 40°
= les trois anges de la mort

Face nord du mont Maudit



Avalanche au mont Blanc du Tacul - 24 août 2008

Typologie des avalanches d'été

► En haute montagne, c'est toujours l'hiver

Le terrain de jeu des alpinistes est la haute montagne, autour des 3000/4000 mètres d'altitude dans les Alpes, 5000/6000 mètres dans les Andes, 7000/8000 mètres en Himalaya. Malgré le réchauffement climatique, on retrouve en été, à ces niveaux d'altitude, des **conditions hivernales** (températures négatives, neige, vent). Lorsqu'il pleut dans la vallée, il neige en altitude et les précipitations y sont régulièrement plus longues et plus intenses.

► Les avalanches de glace (chute de séracs)

Les séracs sont des blocs de glace de grande taille, parfois plusieurs dizaines de mètres, qui se forment suite à la fracturation d'un glacier. Leur chute est un danger objectif craint par tous les alpinistes. Au-delà de la chute d'énormes blocs de glace, la rupture d'un sérac entraîne fréquemment un glissement du manteau neigeux sous-jacent, notamment d'importantes plaques de neige

L'ensemble des avalanches connues l'hiver est donc à envisager l'été en haute montagne : neige poudreuse, plaques à vent, neige mouillée... De surcroît, la neige estivale se dépose fréquemment sur de la **glace vive** (particulièrement sur les versants à l'ombre, les secteurs nord), très défavorable à l'ancrage de la nouvelle couche.

(ex : avalanche du Tacul en 2008).

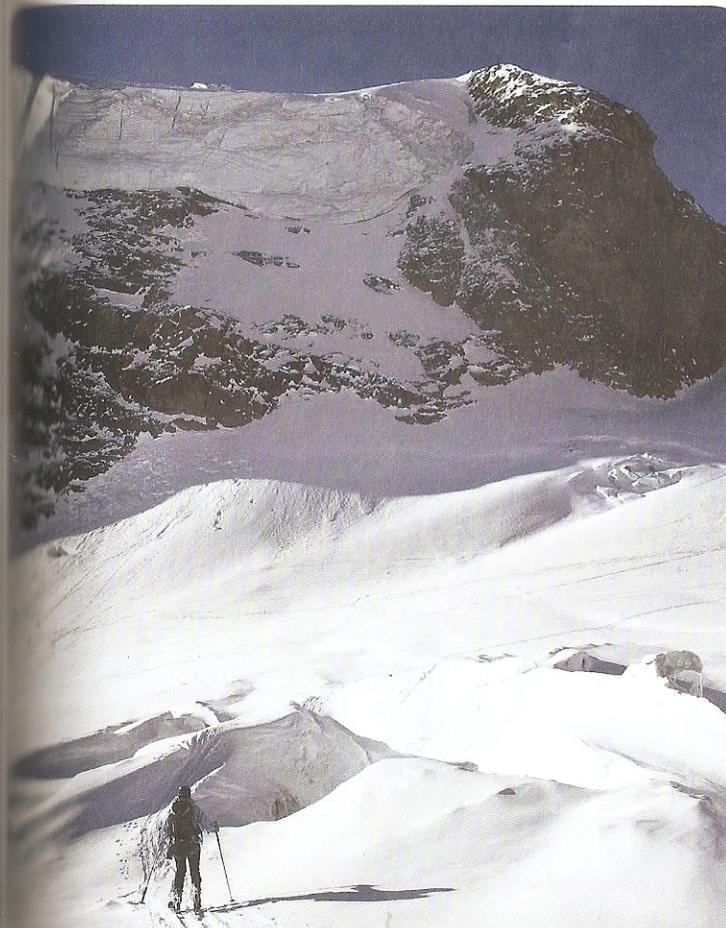
Les chutes de séracs peuvent se déclencher à n'importe quelle heure du jour ou de la nuit. Elles ne dépendent pas des variations de la température durant la journée. De telles avalanches peuvent avancer très loin en terrain plat. La seule mesure de précaution consiste à éviter la zone exposée dans la mesure du possible ou à la traverser rapidement.



► Les avalanches de neige humide

Elles sont généralement de moindre ampleur que les avalanches de fonte de printemps, les avalanches de neige froide, même de petite dimension, peuvent être meurtrières en été. Une petite coulée, dans une course de neige de mixte, peut précipiter une cordée dans le vide. Ce type d'avalanche se produit plutôt en

début de saison (juin/juillet) quand la neige ne s'est pas encore transformée en névé, ou le premier jour de chaleur après une importante chute de neige. Les premiers « coups de chaud » de l'été avec des températures importantes en plaine (> 30°C) sont propices aux avalanches de neige lourde comme aux chutes de pierre.



Comment évaluer le danger d'avalanche en été ?

En l'absence de bulletin nivologique, l'alpiniste doit s'en remettre encore davantage à des observations de terrain et au recueil d'informations multiples pour estimer le danger d'avalanche. La lecture du bulletin météo donne des renseignements précieux : cumul de précipitations (et donc quantité critique de neige fraîche), altitude de l'isotherme 0°C, intensité et direction du vent en altitude.

► Les cumuls de précipitations

Lorsqu'il pleut dans la vallée, souvent il neige en altitude.

Sauf épisode exceptionnel, les bulletins météo en été ne donnent pas de renseignements sur les hauteurs de neige en altitude. La quantité d'eau tombée en vallée est toutefois régulièrement précisée (en millimètre de pluie) ; pour évaluer les quantités de neige en altitude, on estime que 1 millimètre de pluie tombée en vallée correspond à peu près à 1 centimètre de neige. Si les mesures en vallée ne sont pas indiquées, les

► La quantité critique de neige fraîche

À la suite d'un épisode neigeux, en toutes saisons, on doit se poser la question du dépassement des quantités critiques de neige fraîche. Lorsque le seuil critique de neige fraîche est atteint, le **danger devient au minimum de niveau 3, marqué**. La quantité critique de neige fraîche est liée au contexte météorologique dans lequel se produit la chute de neige et à la qualité de la neige ancienne. Ce seuil est atteint dès 10 centimètres par conditions défavorables et vers 30 centimètres par conditions favorables. Cette information est essentielle pour utiliser la méthode de réduction des risques élémentaires (voir page 348).

bulletins météo proposent souvent des équivalences entre l'appréciation qualitative d'une précipitation et son intensité chiffrée.

Exemple pour Météo France : pluie faible continue (1 à 3 mm/h) – pluie modérée (4 à 7 mm/h) – pluie forte (8 mm/h et plus).

Questionner le gardien du refuge sur la quantité de neige tombée autour du refuge et sur les différents itinéraires depuis celui-ci, permettra de compléter cette évaluation.



► L'altitude de l'isotherme 0°C

Cette donnée est intéressante à prendre en compte au moment des précipitations et une fois la neige tombée quand la chaleur revient.

Lors de la chute, connaître l'altitude de l'isotherme 0°C permet de situer assez précisément la **limite pluie/neige** (environ 150 à 200 mètres sous l'isotherme 0°C).

En période de forte chaleur, connaître l'altitude de l'isotherme 0° permet également de déterminer la **qualité du gel**, donnée importante pour anticiper

► L'intensité et la direction du vent en altitude

Cette indication, fournie par les bulletins météorologiques, permet de déterminer s'il y a eu transport de neige et des risques de plaques à vent. Lors d'épisodes de vent fort, des plaques se forment sur tous les versants quelle que soit la direction principale du vent. Suite à une chute de

l'aisance de progression mais surtout la consolidation du manteau neigeux. On ne peut pas corréliser totalement l'altitude de l'isotherme 0°C et le niveau de gel. Des écarts importants peuvent les séparer en été. Par une nuit claire et sans vent, la neige peut geler en fin de nuit jusqu'à 2000 mètres avec une isotherme 0°C annoncé à 4000 mètres.

En revanche, si le ciel est couvert et le vent modéré à fort, il est probable que l'altitude de l'isotherme 0°C coïncide avec le niveau de gel au sol.

neige, cette donnée entre également dans le croisement d'informations (avec la température et la qualité de l'ancienne neige), permettant de déterminer le contexte favorable ou non et donc la quantité critique de neige fraîche.



Comment préparer sa course à la maison ?

► Que s'est-il passé depuis les dernières chutes de neige ?

• **Patience** : attendre le retour de conditions favorables est la première règle. **En été, le retour à des conditions favorables peut intervenir assez rapidement. Quelques jours de soleil et de chaleur associés à des nuits claires permettent la stabilisation du manteau neigeux.**

• **Méfiance** : trois facteurs vont contribuer à retarder le réchauffement du manteau neigeux :

- les versants nord moins exposés au rayonnement solaire se transforment lentement même en plein été.
- les régimes de vent du nord maintiennent

des températures froides et ne favorisent pas la transformation de la neige en altitude. Même avec un ensoleillement généreux, les températures restent fraîches en vallée et l'isotherme 0°C peine à remonter au-dessus de 3500 m.

- des nuages en altitude empêchent le soleil de réchauffer le manteau neigeux. Ces nuages peuvent se maintenir plusieurs jours alors qu'il fait beau dans la vallée.

D'une manière générale, il convient d'être plus vigilant sur le danger d'avalanche pendant les étés frais à intervalles réguliers de précipitation.

► Choisir sa course en appliquant une méthode de réduction du risque

L'inclinaison de la pente est le facteur clé dans la probabilité que survienne une avalanche. La plupart des avalanches se produisent dans des pentes supérieures à 35°. **Il est très rare qu'une avalanche se déclenche dans une pente inférieure à 30°.** Attention ! Une fois déclenchée, une avalanche peut s'écouler dans des pentes peu raides, voire des zones planes.

Si on évite les pentes propices au déclenchement, on réduit le risque d'être confronté à une avalanche. La méthode de réduction élémentaire combine le degré de danger, évalué soi-même en été avec la **quantité critique de neige fraîche** et l'inclinaison des pentes. Mise au point pour les sports de neige en hiver, elle peut tout à fait être utilisée en été quand les conditions nivologiques sont critiques.

Appliquer la méthode de réduction élémentaire consiste à :

- Par danger limité (2), fréquenter les pentes inférieures à 40° (autour de la trace) ;
- Par danger marqué (3), fréquenter les pentes inférieures à 35° (toute la pente) ;
- Par danger fort (4), fréquenter les pentes inférieures à 30° (toute la pente).

2		Danger limité	Pentes < 40°
3		Danger marqué	Pentes < 35°
4		Danger fort	Pentes < 30°

Comment mesurer l'inclinaison d'une pente ?

Sur la carte

Les cartes numérisées représentent l'inclinaison des pentes avec des couches de couleurs. La précision peut varier d'un site à l'autre.

- France : www.geoportail.gouv.fr
- Suisse : www.map.geo.admin.ch
- Catalogne : www.icgc.cat
- Europe : www.outdooractive.com

On peut mesurer l'inclinaison des pentes sur la carte à l'aide d'une règlette spéciale (inclinomètre).

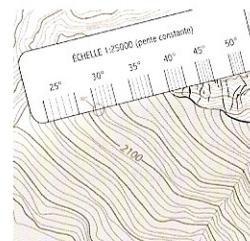
Opérer sur la légende de la carte l'échelle de l'équidistance des courbes de niveau.

Opérer sur la carte l'espace le plus réduit entre deux courbes de niveau.

Placer la règlette jusqu'à faire coïncider

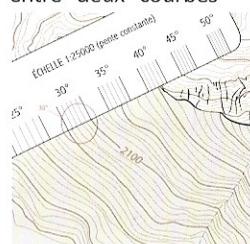
les graduations de la règlette avec l'espace qui sépare deux courbes de niveau.

- Lire la valeur à laquelle on ajoute un degré.



Dans les pentes raides, il est plus facile de mesurer l'écart entre deux courbes maîtresses (en gras) dont l'équidistance est de 50 mètres.

Utiliser la bonne échelle sur la règlette (50 mètres).



Sur le terrain

Si on possède deux bâtons de même longueur, on peut procéder comme suit :

Placer un bâton sur la neige dans l'axe de la pente et marquer son empreinte.

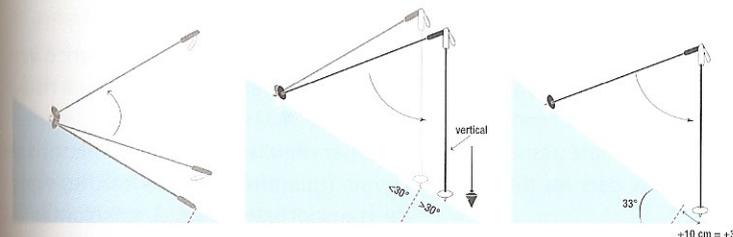
Redresser le bâton et placer la pointe au sommet de l'empreinte.

Avec le deuxième bâton, réaliser un pendule

en respectant la verticale (fil à plomb).

- Si la pointe du pendule atteint l'extrémité de l'empreinte (triangle équilatéral), l'inclinaison de la pente est de 30°.

- Si la pointe du bâton dépasse l'empreinte de 10 cm vers l'aval il faut ajouter 3° (33°), 20 cm il faut ajouter 6° (36°), etc.



On évolue sans bâtons, mesurer la pente avec un inclinomètre électronique (disponible sur la plupart des smartphones) ou mécanique sur certaines boussoles.

Des fabricants commercialisent des inclinomètres électroniques de poche. On place son piolet dans l'axe de la pente puis l'inclinomètre sur le manche.

Comment gérer une course sur le terrain ?

► Quel matériel emporter ?

En plus du matériel de progression et de sécurité habituel, une course d'alpinisme estival à dominante neigeuse doit s'envisager avec le triptyque hivernal : DVA - sonde - pelle.

► Comment éviter les secteurs défavorables ?

Bien choisir sa course et accepter de faire évoluer son projet initial est un élément essentiel. La méthode de réduction élémentaire est un outil d'aide à la décision particulièrement utile quand les conditions nivologiques sont critiques (suspicion de danger 3 en altitude, évaluée avec la « quantité critique de neige fraîche »).

Les sommets prisés, donc les itinéraires très fréquentés, sont à envisager avec lucidité. La présence de nombreuses

cordées entraîne une surcharge et une fragilisation des pentes neigeuses, même si la présence humaine donne un faux sentiment de sécurité.

Les itinéraires exposés aux séracs sont d'autant plus dangereux après un épisode neigeux et venté, leur rupture pouvant déclencher une avalanche de plaque ou entraîner de grandes quantités de neige meuble.

► Comment gérer son groupe ?

- Se référer au chapitre « Conduite de groupe », page 71.

- Ne pas céder à la pression psychologique entre cordées et au sein de la cordée, accepter le demi-tour et le renoncement. Accepter la confrontation de points de vue mais assumer un leadership argumenté, oser les décisions impopulaires.

- Préférer des cordées réduites et mobiles (2 alpinistes) à de grandes cordées.

- Vérifier le fonctionnement du DVA des membres de la cordée avant de partir.

- Prendre des distances de déstape au sein d'une même cordée dans les passages critiques.

- Ménager des distances de sécurité avec les autres cordées dans les zones à risque (voir page 341).

- Évaluer régulièrement les conditions du terrain (quantité de neige fraîche, signes de transport de neige...), confronter les hypothèses de préparation avec la réalité du terrain.

- Contourner si possible les zones les plus raides et les accumulations.

Que faire en cas d'avalanche ?

Malgré toutes les précautions, on peut être pris dans une avalanche ou témoin d'un accident. Une étude suisse a montré que 71% des victimes d'avalanche secourues par leurs compagnons avaient survécu. Il ne faut pas attendre l'arrivée des secouristes professionnels pour agir. Les premières minutes sont décisives pour mener à bien une recherche efficace.

► Quand on est emporté

dans les premières secondes tenter de s'échapper sur les rives de la coulée.

essayer de « nager » dans la coulée pour rester à la surface.

se débarrasser si possible de ses bâtons

ou de son piolet.

- se protéger la tête et surtout la bouche avec les mains et les bras de manière à constituer une poche d'air si on est enseveli.

► Quand on est témoin

Il faut appliquer la procédure de base de tout secours : **protéger, alerter** et enfin **secourir** (lire chapitre D1 page 110).

Avant de se lancer dans la phase de secours, **repérer les indices de surface sur la neige** (gants, bâtons, membre non enseveli, ...). La plupart du temps, ils conduisent directement à la victime. Procéder à un sondage rapide autour des indices. En cas d'échec, il faut sortir le DVA.

Avec un groupe, un responsable doit organiser les opérations pour éviter une dispersion des secouristes dans tous les sens :

- nommer au besoin un guetteur en cas de risque de sur-avalanche ;

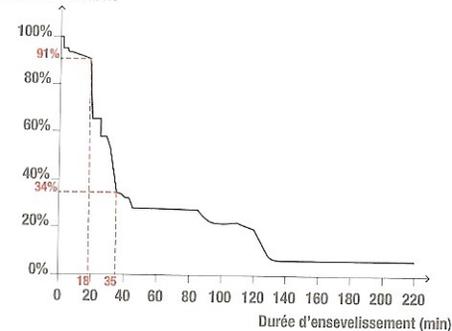
- demander à tous les sauveteurs, y compris le guetteur, de placer leur DVA en réception ;

- progresser sur la zone pour rechercher le premier signal.

Un quart d'heure pour agir

Les chances de survie d'une victime s'effondrent après 18 minutes d'ensevelissement, selon une étude du docteur Brugger, parue dans la revue *Nature* en 1994.

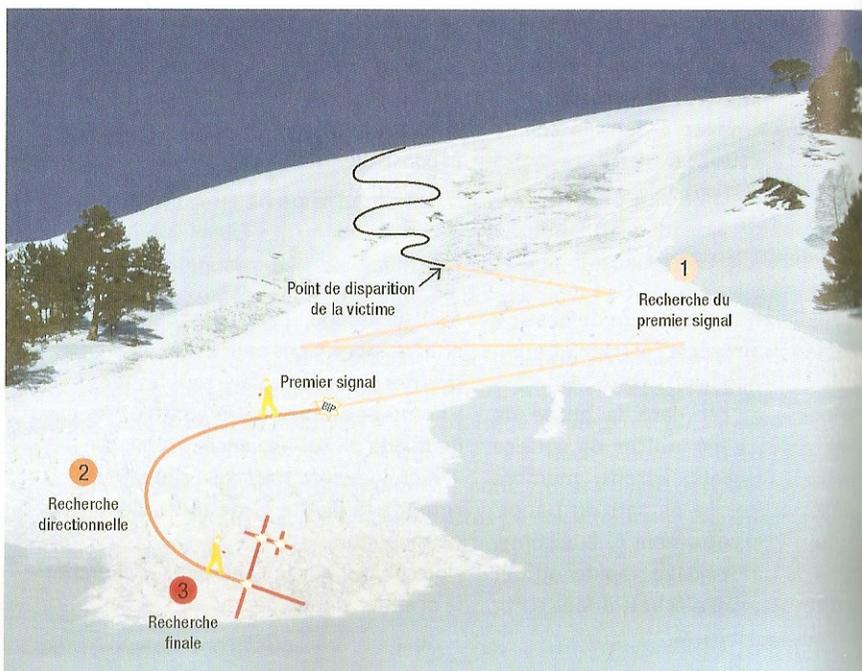
Chances de survie



Comment conduire une recherche avec un DVA ?

Mener une recherche efficace avec un DVA nécessite une bonne connaissance de son appareil pour en tirer partie en situation de stress. Un apprentissage en groupe sur terrain enneigé suivi d'entraînements réguliers sont nécessaires, au minimum à chaque début de saison.

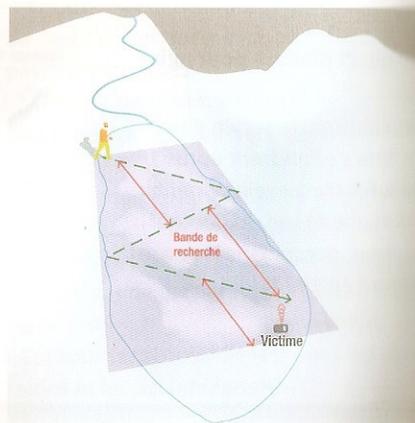
Les étapes du secours en avalanche



1- Recherche du premier signal

> Avec un seul sauveteur :

Couvrir tout le terrain avec des allers et retours décalés en tenant compte de la largeur de la bande de recherche de son appareil. Si on ne connaît pas la largeur de la bande de recherche de son DVA, ne pas dépasser 20 mètres.



> Avec plusieurs sauveteurs :

Avancer de front en respectant la largeur de la bande de recherche. Dans le doute, prendre une bande de recherche plus réduite pour être sûr de ne pas passer à côté de la victime.



Recherche directionnelle

Quand le premier signal est détecté, avancer vers la victime en suivant les indications de l'appareil. Ne pas se précipiter pour laisser le temps au processeur de calculer la distance qui le sépare de la victime. Certains DVA demandent au

sauveteur de s'arrêter pour donner des informations précises.

Plus on approche de la victime, plus il faut ralentir et se rapprocher du sol comme un avion à l'atterrissage.

Recherche en croix

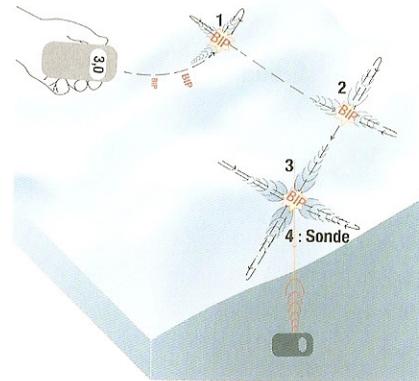
Quand la victime se trouve dans un rayon de 3 mètres, les appareils numériques donnent le signal de la recherche en croix.

Placer l'appareil au ras de la neige.

Réaliser les croix en maintenant l'appareil dans la même orientation sans le faire pivoter.

Rechercher le meilleur maximum (son le plus fort et indication de distance la plus basse) en avançant perpendiculairement au point le plus fort jusqu'à noter une baisse du signal.

Revenir alors au point le plus fort et répéter l'opération une ou deux fois. On finit par trouver le meilleur maximum.



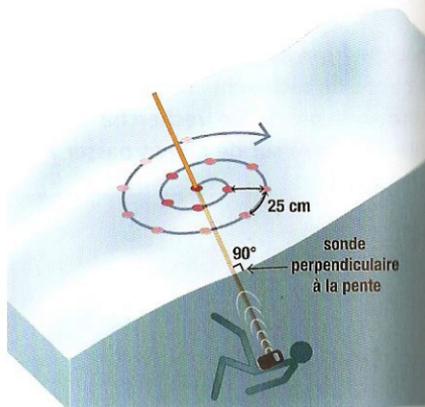
Comment extraire une victime de la neige ?

► Le sondage

Les indications du DVA sont trop imprécises pour localiser la victime. Un sondage efficace permet d'éviter un pelletage aléatoire et épuisant.

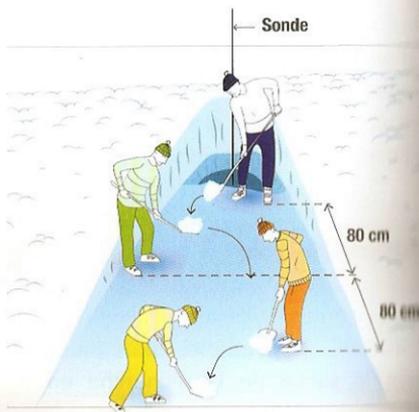
Commencer par sonder à partir du point le plus précis fourni par le DVA puis décrire un escargot avec un trou tous les 25 centimètres. Ne pas sonder trop fort afin de ne pas blesser la victime.

Quand la victime est localisée laisser la sonde en place.



► Le Pelletage

Commencer à creuser en évitant de piétiner la zone pour ne pas détruire une éventuelle poche d'air. Ne pas creuser un trou au dessus de la victime mais imaginer un coin vers l'aval en forme de V le long de la sonde avec une zone d'évacuation de la neige. Si plusieurs sauveteurs sont engagés, ils doivent se relayer au pelletage et au déblayage.



► Les premiers secours

Se reporter au chapitre D1 page 110 pour les gestes de premier secours et l'évacuation du blessé.

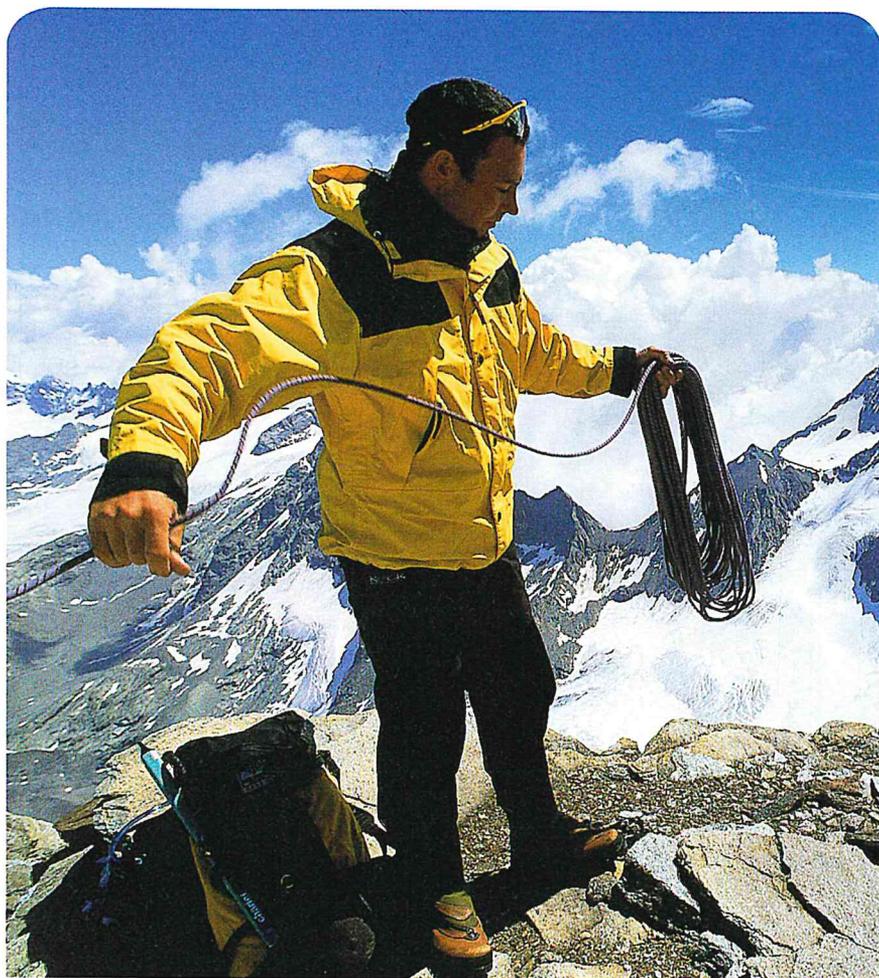
La priorité est la vérification de l'état de conscience, le dégagement des voies respiratoires et l'isolation du sol.

Ne pas bouger inutilement la victime :

- elle peut avoir subi un traumatisme notamment à la colonne vertébrale,
- un afflux brutal de sang froid concentré dans les extrémités vers le cœur peut provoquer un arrêt cardiaque.

Savoir gérer l'imprévu fait partie des qualités d'un alpiniste expérimenté. Une glissade, un bivouac improvisé, un rappel dans une pente de glace... Rien ne doit nous prendre au dépourvu.

- 6.1. Comment enrayer une glissade en neige avec un piolet ?
- 6.2. Comment réaliser une lunule de glace (ou « Abalakov ») ?
- 6.3. Comment faire un bivouac de fortune dans une pente de neige ?
- 6.4. Comment faire un bivouac en neige poudreuse ?



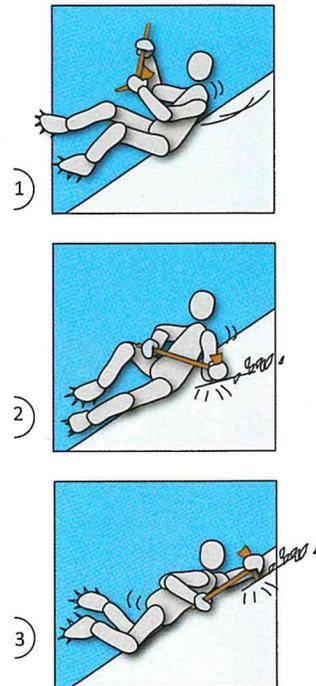
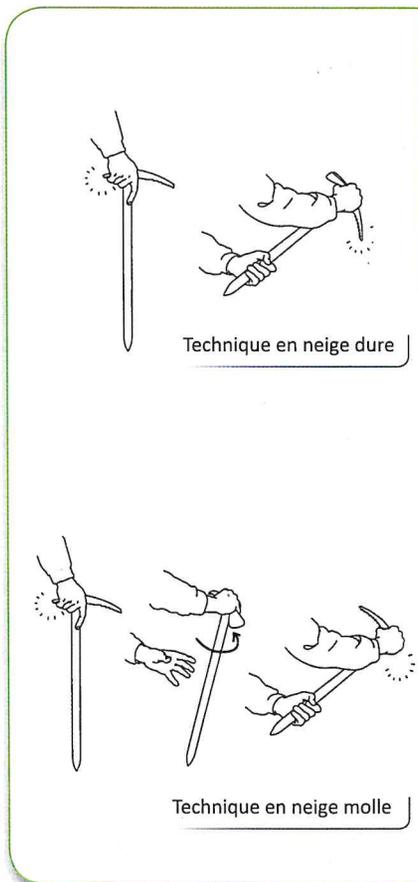
Comment enrayer une glissade en neige avec un piolet ?

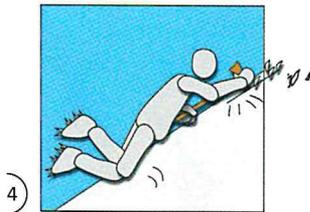
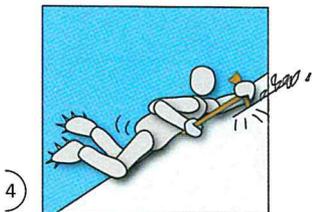
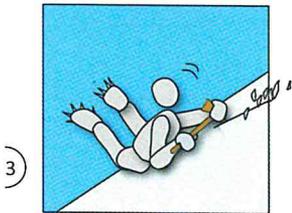
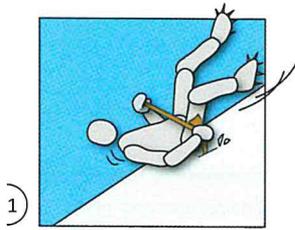
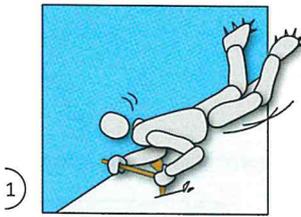
Avec crampons et piolet, utiliser la technique du retournement avec planté de piolet.

► On prend le piolet par la tête et le manche dans l'autre main. On se retourne le plus tôt possible face à la pente pour éviter de prendre trop de vitesse. On fait pénétrer progressivement la lame dans la neige dure ou la panne dans la neige

molle, à hauteur de buste, en appuyant de tout son poids.

► On ne plante surtout pas les crampons pour éviter un blocage ou un retournement.

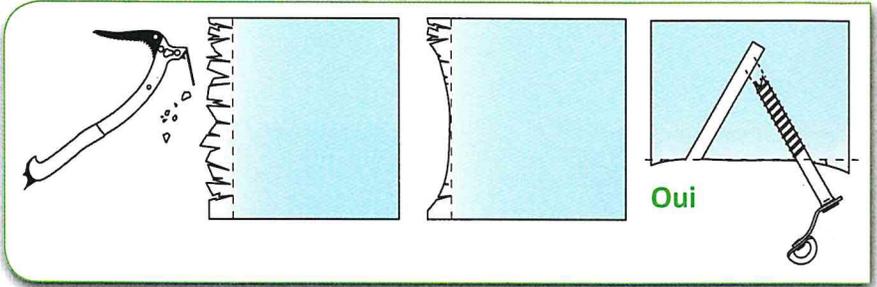




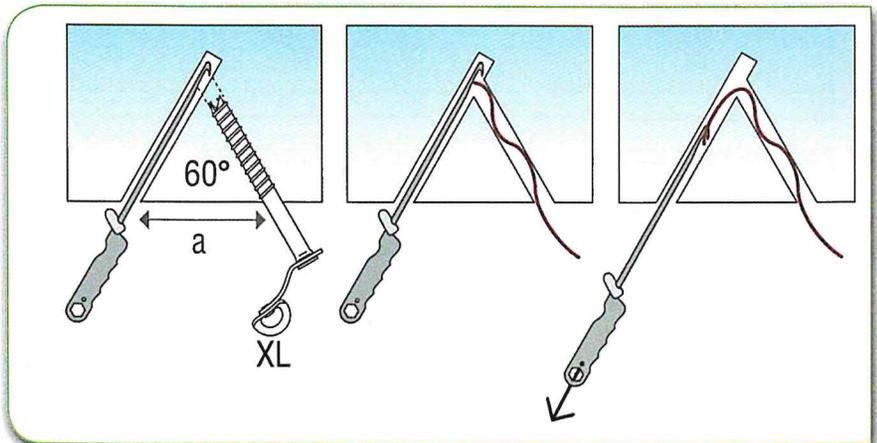
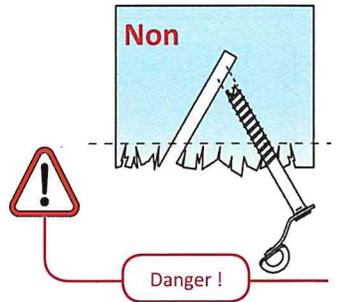
Comment réaliser une lunule de glace (ou « Abalakov ») ?

► Les lunules sont utilisées soit comme relais en couplage avec une broche, soit comme amarrage pour faire un rappel.

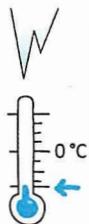
► Il faut utiliser deux broches, un crochet à lunule et une cordelette de 6 mm minimum.

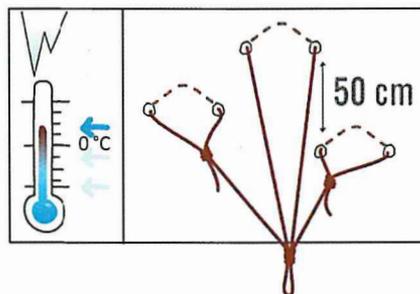
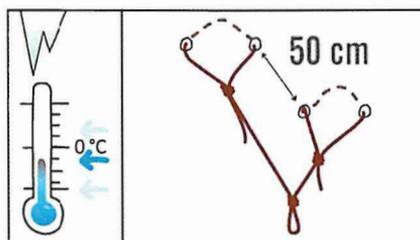
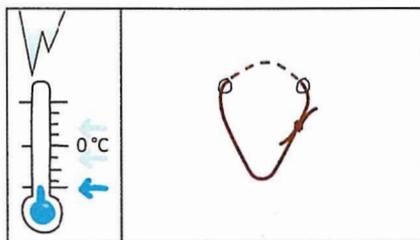
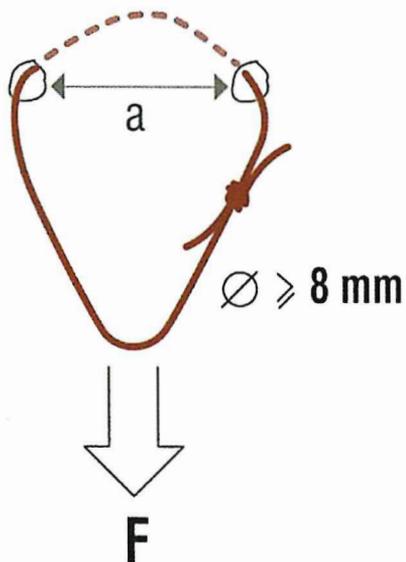


Nettoyer la glace avant de réaliser une lunule.



► En cas de doute sur la solidité de la glace, il faut coupler ou tripler les lunules.

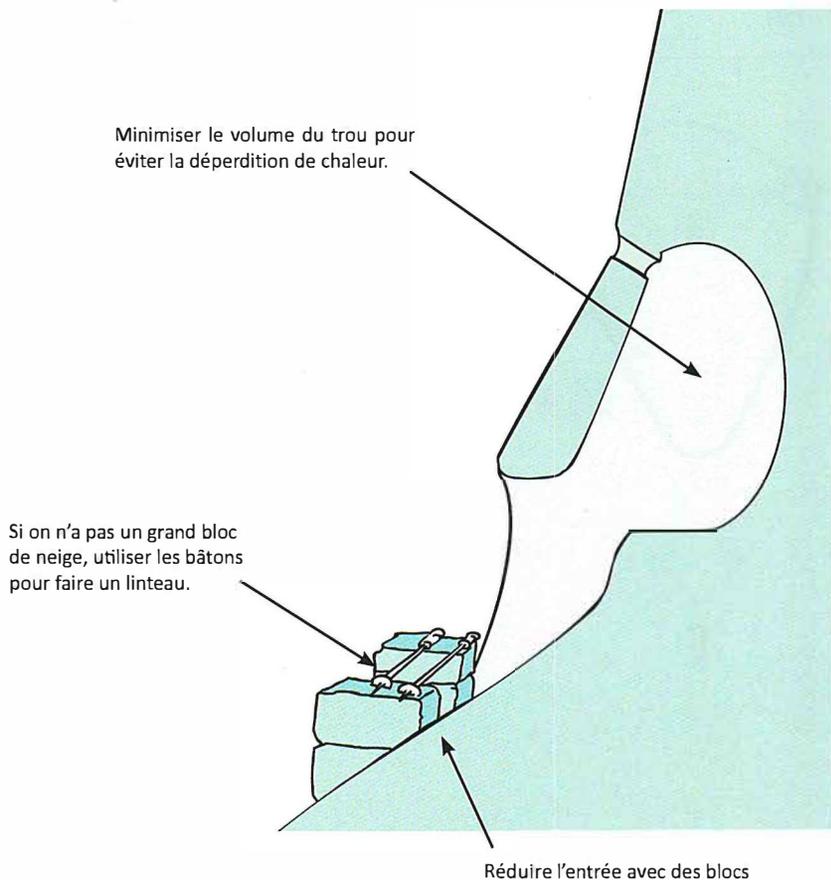
	a	F
	10 cm	6 - 7 kN
	15 cm	10 - 11 kN
	20 cm	11 - 12 kN

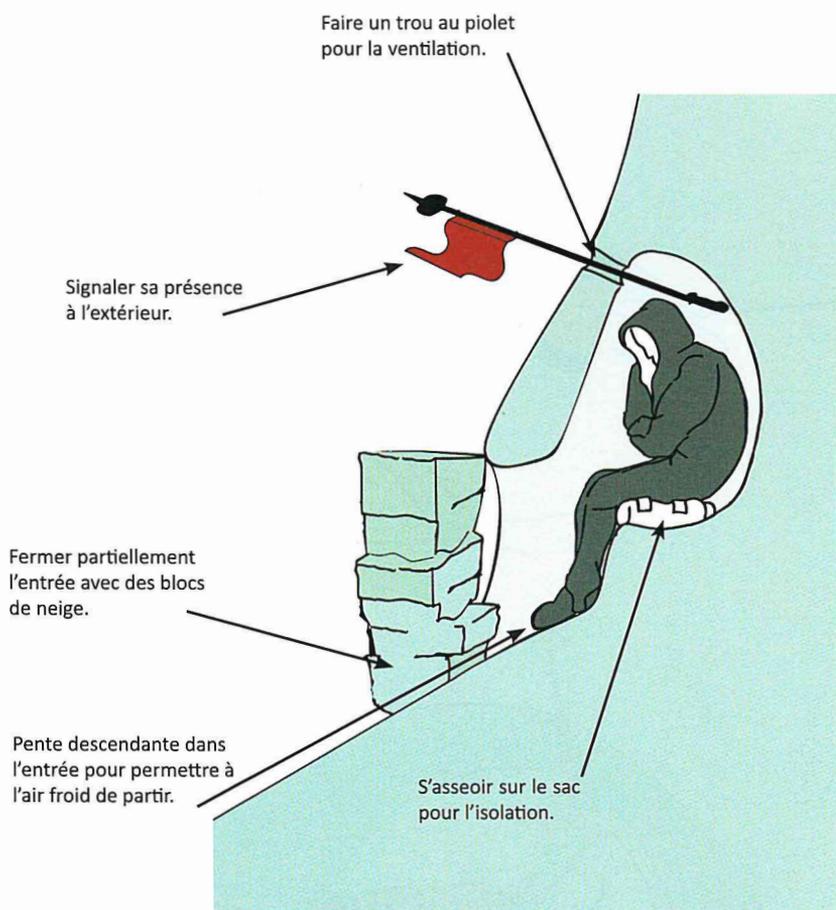


Comment faire un bivouac de fortune dans une pente de neige ?

Il est important de s'habituer à étudier le relief du terrain pour identifier les secteurs propices à un bon bivouac.

- ▶ On teste avec un bâton ou un piolet l'épaisseur et la consistance de la neige pour déterminer le type d'abri réalisable.
- ▶ Plus la neige présente une bonne consistance (découpage en blocs), plus il devient facile de la travailler, de la sculpter et plus le bivouac sera confortable.
- ▶ Déplacer le moins de neige possible afin d'éviter les efforts inutiles.
- ▶ Il est souhaitable de s'entraîner par bonnes conditions à construire différents types d'abris.
- ▶ Toutes sortes d'outils facilitent le travail de la neige : pelle, ancre, piolet, casserole, etc.





Comment faire un bivouac en neige poudreuse ?

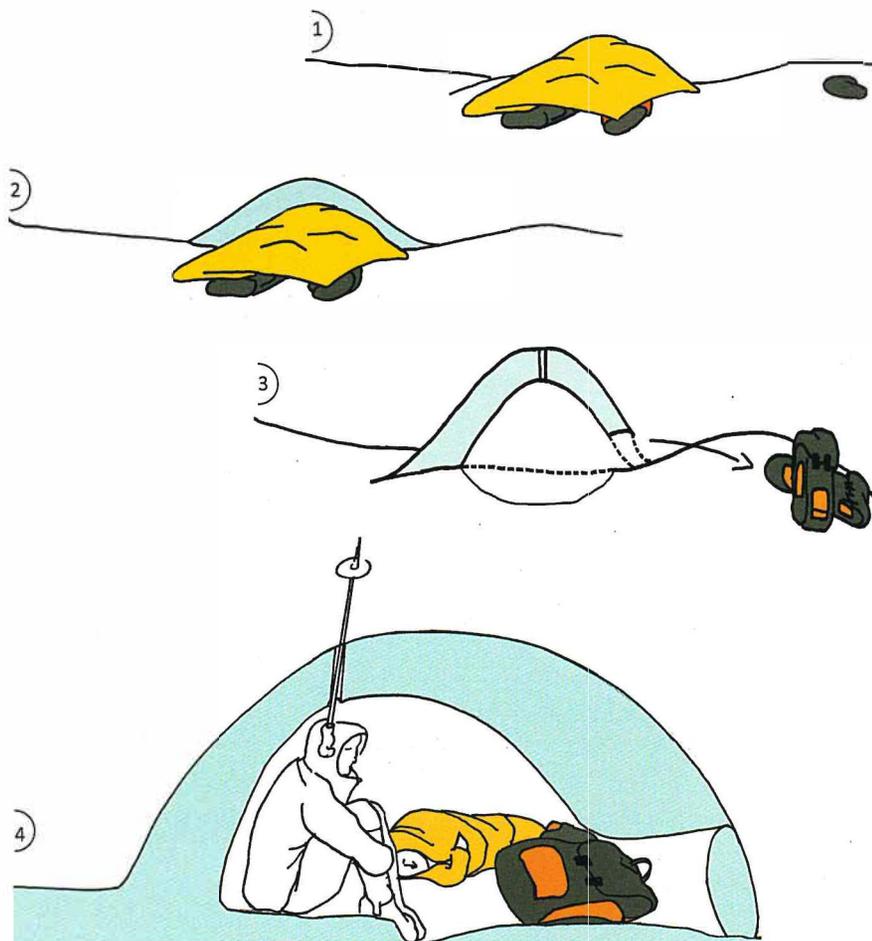
Sur terrain plat ou peu pentu, il arrive que la neige ne soit pas tassée. Il est impossible de construire un abri en creusant. On procède de la manière suivante :

1 — On fait un tas avec des sacs, des vêtements, des matelas pour former un volume.

2 — On le recouvre de neige et on la tasse.

3 — On creuse un trou à la base de l'édifice, puis on enlève délicatement les sacs. Éviter l'intérieur en veillant à ne pas fragiliser l'édifice.

4 — S'installer en refermant le trou avec des sacs en maintenant une circulation d'air avec l'extérieur.



Plusieurs systèmes cohabitent dans le monde pour évaluer les itinéraires d'alpinisme. Les plus efficaces sont les échelles de cotation à double entrée qui distinguent la difficulté technique de l'engagement. Savoir interpréter correctement une cotation et conserver un regard critique sur cette information est indispensable pour préparer correctement une course ou un encadrement. Toutes les échelles de cotation évaluent les voies dans des conditions normales d'ascension.

- 7.1. La cotation à double entrée (alpinisme technique)
- 7.2. La cotation classique
- 7.3. La cotation russe

La cotation à double entrée (alpinisme technique)

Ce système a été conçu par l'alpiniste français François Damilano pour la neige, la glace et le mixte, en 1990. Il indique l'engagement par des chiffres romains et le niveau de la longueur la plus difficile par des lettres ou des chiffres arabes. Efficace, il permet d'évaluer les itinéraires en neige, glace et mixte. Il est surtout utilisé en France.

Engagement

Cot.	Itinéraire	Descente	Dangers objectifs	Retrait
I	Itinéraire court, peu éloigné.	Descente facile.	Faibles	Facile
II	Itinéraire plus long ou un peu plus technique.	Descente demandant parfois de l'attention.	Faibles	Facile
III	Itinéraire long, parfois éloigné d'un refuge.	Descente délicate.	Limités	Assez délicate
IV	Itinéraire d'ampleur, demandant une bonne expérience de l'alpinisme.	Approche longue ou descente compliquée.	Marqués	Délicate
V	Itinéraire long dans une grande paroi. La cordée doit posséder un excellent niveau de compétence (choix de l'itinéraire, problème d'assurage, nombreuses longueurs difficiles et soutenues).	Descente longue ou difficile.	Importants	Difficile
VI	Itinéraire sur une grande face pouvant être parcourue en une journée par les meilleurs. Pratiquement que des longueurs dures et soutenues. Conditions rarement bonnes, cheminement compliqué, assurage problématique.	Descente longue et difficile.	Forts	Aléatoire
VII	Comme cotation VI, mais encore plus dure. Très rarement utilisée.	Descente longue et difficile.	Très forts	Très aléatoire

Difficulté technique

F	Pas de difficulté technique.
PD	Peu difficile : nécessite un bon usage des crampons, du piolet et des techniques d'assurage.
AD	Pente soutenue avec des parties redressées (45/50°).
D	Pente soutenue avec des sections raides (50/60°) : demande une technique sûre et une bonne connaissance de l'assurage.
1	Longs passages à 60°.
2	Passages à 60/70°, mais bonne possibilité d'assurage.
3	Passages à 70/80° généralement en bonne glace. Les parties raides alternent avec de bons emplacements de repos, permettant de poser des points d'assurage.
4	Passages à 75/85° avec parfois une courte section verticale. La glace est généralement bonne et il existe une possibilité de bons relais.
5	Une longueur soutenue avec grande section à 85/90°, qui nécessite une bonne aisance technique.
6	Au moins une longueur très soutenue, qui demande une très grande maîtrise technique ; la qualité de la glace peut laisser à désirer ; les ancrages et protections sont aléatoires.
7	Franchement difficile. Une maîtrise technique et un mental inébranlable sont indispensables.

Exemples dans le massif du Mont Blanc

- ▶ Aiguille d'Argentière (Glacier du milieu) : II/PD+
- ▶ Aiguille Verte (Couloir Whympet) : IV/AD
- ▶ Aiguille du Midi (Éperon Frenco) : III/4
- ▶ Mont Blanc du Tacul (Supercouloir) : IV/5+
- ▶ Grandes Jorasses (Goulotte Mac Intyre-Colton) : VI/6

La cotation classique

À cette échelle de base s'ajoutent les nuances + (plus ou sup.) ou — (moins ou inf.) qui permettent d'affiner un peu plus la cotation générale de l'itinéraire. Cette échelle mise au point dans les années vingt par l'alpiniste bavarois Willo Welzenbach est toujours très utilisée bien qu'elle ne distingue pas la difficulté technique de l'engagement.

Cotations	Niveaux de difficulté	Caractéristiques
F	Facile	Aucune difficulté technique, mais l'usage de matériel d'alpinisme (cordes, etc.) est nécessaire
PD	Peu difficile	Escalade dans le 3
AD	Assez difficile	Escalade dans le 4
D	Difficile	Escalade en 4c-5a-5b
TD	Très difficile	Escalade en 5c-6a
ED	Extrêmement difficile	Escalade en 6b-6c-7a
ABO	Abominable	Escalade en 7 b et plus

La cotation russe

Ce système propose 6 degrés de 1 à 6, divisé chacun en deux sous-degrés a et b. Le a signifie que les passages difficiles ou exposés sont peu nombreux. Le b précise qu'ils s'étendent sur une grande partie de l'itinéraire. Le système russe peut être comparé à la cotation classique ainsi qu'aux grades d'engagement du système à double entrée.

Cotation russe	Cotation classique	Cotation double entrée (engagement)
1a, 1b	F	I
2a	PD —	
2 b	PD	
3a	PD+ AD	
3 b	AD+ D-	II
4a	D D+	III
4 b	TD — TD	IV
5a	TD+	V
5 b	ED —	
6a	ED	
6 b	ED+	VI
	ABO —	
	ABO	
	ABO+	

Cette grille d'évaluation permet à chacun de faire le point sur ses acquisitions techniques. Comme un pilote avant le décollage, on vérifie que tous les voyants sont au vert avant d'encadrer un groupe. Indispensable pendant l'apprentissage, cette auto-appréciation est utile avant chaque saison pour s'assurer que les points essentiels n'ont pas été oubliés.

A = acquis; V= vu, mais pas encore maîtrisé; N. = non acquis ou jamais abordé en formation.

L'encordement

Comment réaliser des anneaux de buste ?



Quelle longueur sépare les alpinistes sur un glacier ?



Quelle longueur de corde réserver dans son sac en progressant sur un glacier ?



Comment s'encorder à 2 et à 3 sur glacier ?



Comment s'encorder pour une voie d'alpinisme technique ?



La progression

Dans quel contexte évoluer les anneaux à la main ?



Comment confectionner les anneaux ?



Comment progresser sans anneaux à la main ?



Où et comment placer une broche à glace ?



Comment bien poser une broche à glace ?



Comment planter un piton ?



Comment mousquetonner un piton ?



Le relais

Comment choisir un bon emplacement de relais en neige ?



Comment réaliser un champignon de neige ?



Comment réaliser un corps-mort ?



Comment poser une ancre à neige ?



Comment réaliser un relais en glace ?



Le sauvetage en crevasse

Comment enrayer une chute en crevasse ?



Comment installer un ancrage sûr en vue d'un mouflage ?



Comment remonter seul d'une crevasse ?



A V N

Comment transférer une charge sur un point d'amarrage ?

Comment remonter une victime valide ?

Comment remonter un blessé d'une crevasse ?

Astuces et dépannages

Comment enrayer une glissade sur neige avec un piolet ?

Comment réaliser une lunule de glace ?

Comment faire un bivouac de fortune dans une pente de neige ?

Comment faire un bivouac en neige poudreuse ?

Notes et commentaires

Table des matières

Présentation de Pierre Humblet.....	I
Avertissement.....	III
Préface de Paul Petzl.....	IV

CONNAISSANCES DE BASE

A. ENVIRONNEMENT

1. Le milieu.....	7
1.1. L'étagement de la vie	8
1.2. Les principales adaptations de la vie en montagne	10
1.3. Les roches les plus rencontrées	12
1.4. Les glaciers	14
1.5. Les dangers objectifs	18
1.6. Comment gérer les déchets en montagne ?	20
1.7. Quelles sont les règles de bonne conduite ?	22
2. La météorologie	23
2.1. Quels sont les grands régimes météo des principaux massifs montagneux de la planète ?	24
2.2. Qu'est-ce que la pression atmosphérique ?	28
2.3. Quels sont les différents types de nuages ?	29
2.4. Qu'est-ce qu'un anticyclone ?	30
2.5. Quels sont les effets d'un anticyclone?	31
2.6. Comment se forme un orage isolé ?	32
2.7. Comment reconnaître la formation d'un orage isolé ?	33
2.8. Qu'est-ce qu'une dépression ?	34
2.9. Que se passe-t-il au cœur d'une dépression ?	35
2.10. Que se passe-t-il à l'arrivée d'un front chaud ?	36
2.11. Que se passe-t-il à l'arrivée d'un front froid ?	37
2.12. Comment interpréter le bulletin météo ?	38
2.13. Comment évaluer les changements de temps sur le terrain ?	40
3. L'orientation	43
3.1. Qu'est ce que l'orientation ?	44
3.2. Comment s'orienter sans carte ?	45
3.3. Qu'est-ce qu'une carte ?	46
3.4. Comment choisir la bonne échelle ?	47
3.5. Comment interpréter les légendes ?	48

3.6. Qu'est ce qu'une courbe de niveau ?	49
3.7. Comment identifier un sommet et repérer une dépression ?	50
3.8. Comment différencier une vallée d'une crête et reconnaître un col ?	51
3.9. Comment interpréter un profil et estimer l'inclinaison d'une pente ?	52
3.10. Comment orienter la carte sans boussole ?	53
3.11. Comment acquérir une bonne lecture de carte ?	54
3.12. Quels outils utiliser avec la carte ?	55
3.13. Qu'est ce qu'une boussole ?	56
3.14. Quelle est la différence entre le nord magnétique et le nord géographique ?	57
3.15. Quels sont les atouts et les limites du GPS ?	58
3.16. Comment orienter sa carte avec une boussole ?	60
3.17. Comment s'orienter par bonne visibilité ?	61
3.18. Comment relever un azimut sur le terrain et le reporter sur la carte ?	62
3.19. Comment déterminer sa position par beau temps ?	63
3.20. Comment s'orienter par mauvaise visibilité ?	64
3.21. Comment relever un azimut sur la carte et le reporter sur le terrain ?	65
3.22. Comment mener une marche à la boussole ?	66
3.23. Comment être sûr de ne pas rater son objectif ?	67
3.24. Comment contourner un obstacle ?	68
3.25. Comment préparer une marche à la boussole ?	69

B. CONDUITE DE GROUPE

1. La gestion du groupe	73
1.1. Comment prendre son groupe en main ?	74
1.2. Quels sont les phénomènes de groupe les plus courants ?	75
2. La prise de décision	77
2.1. Comment prendre les bonnes décisions ?	78
2.2. Quels sont les critères à prendre en compte pour planifier un itinéraire ?	79
2.3. Comment choisir un itinéraire en réduisant les risques ?	80
2.4. Comment évaluer les risques pendant la sortie ?	81
2.5. Pourquoi évaluer sa sortie en fin de journée ?	82

C. ADAPTATION AU MILIEU

1. L'alimentation et l'hydratation	87
1.1. Quelles sont les trois familles d'aliments ?	88
1.2. Pourquoi faut-il boire en abondance ?	89
2. Le froid	91

2.1. Comment est répartie la chaleur dans l'organisme ?	92
2.2. Comment le vent augmente-t-il les effets du froid ?	93
2.3. Qu'est-ce que l'hypothermie ?	94
2.4. Comment apparaissent les gelures ?	95
2.5. Quels sont les différents stades des gelures ?	96
2.6. Comment traiter les gelures sur le terrain ?	97

3. L'altitude **99**

3.1. Quels sont les effets de l'altitude sur l'oxygène ?	100
3.2. Comment évaluer la gravité d'un MAM ?	101
3.3. Comment reconnaître un œdème pulmonaire et un œdème cérébral ? ..	102

4. La foudre **103**

4.1. Comment se protéger des impacts du foudroiement direct ?	104
4.2. Comment se protéger des impacts du foudroiement ?	105

5. Le soleil **107**

D. SECOURS

1. Protéger, alerter, secourir **111**

1.1. Comment gérer une situation de secours ?	112
1.2. Comment se protéger et protéger une victime en urgence ?	113
1.3. Comment donner l'alerte ?	114
1.4. Par quels moyens donner l'alerte ?	115
1.5. Comment venir en aide à une victime avant l'arrivée des secours ?	116
1.6. Comment libérer les voies aériennes ?	117
1.7. Que faire en cas d'hémorragie ?	118
1.8. Que faire en cas d'arrêt cardio-respiratoire ?	119
1.9. Comment sécuriser une victime inconsciente ?	120
1.10. Comment sécuriser une victime consciente ?	121
1.11. Que faire si la victime s'étouffe ?	122
1.12. Quel réconfort apporter à la victime ?	123

2. Évacuer un blessé **125**

2.1. Comment porter un blessé ?	126
2.2. Comment choisir et préparer une zone d'atterrissage ?	127
2.3. Comment se comporter à l'approche d'un hélicoptère ?	128
2.4. Comment approcher un hélicoptère pour un embarquement ?	129

3. Le matériel de soins **131**

RANDONNÉE ALPINE

1. L'équipement	135
1.1. Quel matériel emporter pour une randonnée ?	136
1.2. Quelle corde et quels équipements techniques utiliser en randonnée ? ...	138
2. La progression	139
2.1. Comment gérer son groupe pendant la progression ?	140
2.2. Comment progresser sur une pente de neige peu raide sans crampons ?	141
2.3. Comment enrayer une glissade sur neige sans rampons ni piolet ?	142
2.4. Comment rassurer un randonneur dans un passage délicat ?	143
2.5. Comment sécuriser un passage délicat ?	144
2.6. Comment organiser une bonne étape ?	146
3. L'hygiène en grande randonnée	149
3.1. Quels sont les moyens de prévention des maladies infectieuses ?	150
3.2. Comment se faire vacciner en fonction des pays visités ?	151
3.3. Comment prévenir et traiter une diarrhée ?	152
3.4. Comment se prémunir contre la rage ?	153
3.5. Quelle pharmacie emporter pour un trek de plusieurs semaines ?	154
4. Les cotations en randonnée alpine	155
5. Gérer et encadrer un trek	159
5.1. Quelles sont les formalités à la charge d'un encadrant ?	160
5.2. Comment préparer sa mission ?	161
5.3. Comment encadrer l'équipe locale ?	162
5.4. Comment encourager un tourisme responsable ?	163
5.5. Sur quels thèmes sensibiliser les participants ?	164
5.6. Comment réussir un voyage collectif ?	166
5. Évaluation	169

ESCALADE

1. L'équipement	173
1.1. Quel matériel emporter ?	174
1.2. Quels sont les différents types de cordes ?	175

1.3. Quelles sont les différentes cordes dynamiques ?	176
1.4. Quelles sont les fragilités d'une corde ?.....	177
1.5. Comment contrôler une corde et l'entretenir ?	178
1.6. Comment plier et porter une corde à simple ?	179
1.7. Comment plier et porter une corde à double ?	180
1.8. Quels sont les différents types de mousquetons ?	182
1.9. Comment relier une sangle ou une cordelette ?	184
1.10. Comment porter les anneaux ?	185
1.11. Quelles précautions prendre avec son matériel ?.....	186
2. L'encordement	187
2.1. Quel nœud utiliser pour s'encorder ?	188
2.2. Comment s'encorder correctement sur le harnais ?	189
2.3. Pourquoi se contrôler entre partenaires ?	191
2.4. Comment bien positionner un mousqueton ?	192
2.5. Comment bien mousquetonner la corde ?	193
2.6. Quelles sont les bonnes techniques pour mousquetonner ?	194
2.7. Qu'implique une chute ?	196
2.8. Comment limiter la force de choc lors de la chute du premier ?	198
2.9. Qu'est ce que l'effet poulie ?	200
3. Les voies d'une longueur	201
3.1. Quelle attitude doit adopter l'assureur ?	202
3.2. Comment assurer le premier de cordée avec un matériel sans assistance au freinage ?.....	204
3.3. Comment assurer le premier de cordée avec un assureur à freinage assisté ?	206
3.4. Quand l'assureur doit-il s'assurer au sol ?	207
3.5. Comment positionner la corde lors de la progression ?	208
3.6. Quelles sont précautions à prendre avant d'installer une moulinette ?	209
3.7. Comment descendre en moulinette ?	210
3.8. Comment récupérer les dégaines en moulinette ?	212
4. Le relais	213
4.1. Comment protéger rapidement un relais ?	214
4.2. Comment protéger un relais avec un point de renvoi éloigné ?	215
4.3. Comment faire en arrivant devant un relais équipé ?	216
4.4. Comment relier deux points d'assurage ?	217
4.5. Comment faire une triangulation monodirectionnelle ?	218
4.6. Comment réaliser une triangulation directionnelle ?	219
4.7. Comment utiliser les amarrages naturels ?	220
4.8. Comment placer des coinçeurs à câbles ?	221
4.9. Comment placer des coinçeurs à cames ?	222
4.10. Que faire quand il n'y a pas de relais ?	223
4.11. Comment faire un relais en terrain d'aventure ?	224

5. Les voies de plusieurs longueurs	225
5.1. Comment se vacher correctement au relais ?	226
5.2. Comment assurer un ou deux seconds de cordée ?	227
5.3. Comment gérer l'arrivée du second au relais ?	228
5.4. Comment organiser le relais pour grimper en réversible ?	229
6. Le rappel	231
6.1. Comment préparer la descente en rappel ?	232
6.2. Quel nœud utiliser pour relier deux cordes ?	233
6.3. Comment poser un rappel ?	234
6.4. Comment s'installer sur un rappel en restant assuré ?	235
6.5. Faut-il placer son autobloquant au dessus ou en dessous du descendeur ?	236
6.6. Quels nœuds utiliser pour faire un autobloquant ?	238
6.7. Comment rappeler les cordes ?	239
6.8. Comment bien enchaîner une série de rappels ?	240
7. Astuces et dépannages	241
7.1. Comment bloquer une descente en moulinette ?	242
7.2. Comment mouliner un second sur un demi-cabestan ?	244
7.3. Comment mouliner un second sur une plaquette ?	245
7.4. Comment descendre sur un rappel en tension ?	246
7.5. Que faire en cas de perte de l'appareil d'assurage ?	247
7.6. Comment aider son second dans un pas difficile ?	248
7.7. Comment remonter sur une corde fixe ?	249
7.8. Peut-on sécuriser un rappel depuis le bas ?	250
7.9. Comment faire un rappel avec une corde abîmée ?	251
7.10. Comment franchir un nœud sur un rappel abîmé ?	252
7.11. Comment porter assistance à un compagnon bloqué sur un rappel ?	254
7.12. Comment descendre sur deux points non reliés en restant assuré ?	256
7.13. Que faire en cas de rappel bloqué ?	257
8. Les cotations en rocher	259
9. Évaluation	261

VIA FERRATA

1. L'équipement	267
1.1. Quel matériel emporter ?	268
1.2. Comment les itinéraires sont-ils équipés ?	269

1.3. Quel type de longe utiliser en via ferrata ?.....	270
1.4. Quelles sont les limites des longes à absorbeur d'énergie ?.....	272
1.5. Comment installer les longes à absorbeur d'énergie sur son harnais ?	274
1.6. Quel type de longe utiliser avec des enfants ?.....	275
2. L'encordement	277
2.1. Pourquoi s'encorder en via ferrata ?	278
2.2. Comment encorder les enfants ou les adultes débutants ?	279
2.3. Comment encorder un groupe d'adultes expérimentés ?.....	280
3. La progression	281
3.1. Comment progresser avec les longes à absorbeur d'énergie ?.....	282
3.2. Comment progresser corde tendue ?	283
3.3. Comment franchir un passage difficile ?.....	284
3.4. Comment bien gérer son groupe en via ferrata ?	286
4. Les cotations	287
5. Évaluation	289

ALPINISME

1. L'équipement.....	293
1.1. Le matériel pour une randonnée glaciaire.....	294
1.2. Le matériel pour une course de neige et glace, mixte ou rocheuse	295
2. L'encordement	297
2.1. Quelle longueur de corde utiliser et réserver ?	298
2.2. Comment s'encorder pour progresser en mouvement ?.....	300
2.3. Comment espacer les membres de la cordée ?	301
2.4. Comment s'encorder à trois et plus ?	302
2.5. Comment s'encorder pour une voie technique ?.....	303
3. La progression.....	305
3.1. Comment progresser sur une pente inférieure à 40° ?	306
3.2. Comment progresser sur une pente de 40° à 50° ?	308
3.3. Sur quel terrain évoluer avec les anneaux à la main ?	310
3.4. Comment bloquer les anneaux ?	312
3.5. Comment progresser et s'assurer sur une arête rocheuse facile ?	313
3.6. Quels sont les différents types de broche à glace ?	314

3.7. Où et comment placer une broche à glace ?	315
3.8. Comment bien poser une broche à glace ?	316
3.9. Quels sont les différents types de pitons ?	317
3.10. Comment planter un piton ?	318
3.11. Comment mousquetonner correctement un piton ?	319
4. Le relais en neige et glace	321
4.1. Comment choisir un bon emplacement de relais en neige ?	322
4.2. Comment réaliser et utiliser un champignon de neige ?	323
4.3. Comment réaliser et utiliser un « corps-mort » ?	324
4.4. Comment poser une ancre à neige ?	326
4.5. Comment réaliser un relais en glace ?	328
4.6. Comment progresser entre les relais ?	329
5. Le sauvetage en crevasse	331
5.1. Comment enrayer une chute en crevasse ?	332
5.2. Comment installer un ancrage sûr ?	333
5.3. Comment remonter seul d'une crevasse ?	334
5.4. Comment transférer une charge sur un point d'amarrage ?	336
5.5. Comment remonter une victime valide ?	337
5.6. Comment remonter un blessé d'une crevasse ?	338
6. Astuces et dépannages	339
6.1. Comment enrayer une glissade en neige avec un piolet ?	340
6.2. Comment réaliser une lunule de glace (ou « Abalakov ») ?	342
6.3. Comment faire un bivouac de fortune dans une pente de neige ?	344
6.4. Comment faire un bivouac en neige poudreuse ?	346
7. Les cotations en alpinisme	347
7.1. La cotation à double entrée	348
7.2. La cotation classique	350
7.3. La cotation russe	351
8. Évaluation	353
Contributions	360
Table des matières	362
Notes et commentaires	370