

Cordes et noeuds



MEMENTO

Équipement des canyons

Cahier n°6/12 :

Cordes et noeuds

Version n°1 du 01/07/2009 (modifié le 10/11/2021)

La liste des douze cahiers figure à l'avant-dernière page



Réalisation : Olivier GOLA

- Moniteur de spéléologie
- Instructeur canyon FFS et FFCAM
- BEES spéléologie/canyon
- DEJEPS canyonisme

Contact : gola.olivier@gmail.com

Relecture :

- DJURAKDJIAN Gilbert (instructeur canyon FFCAM)
- ASTIER Arnaud (instructeur canyon FFCAM)
- BADIN Pascal (instructeur canyon FFCAM)
- BOVIS Sébastien (instructeur canyon FFCAM)
- OLIVA Jean Louis (instructeur canyon FFCAM)
- THEVENET David (instructeur canyon FFCAM)
- VALETTE Thierry (instructeur canyon FFCAM)
- WAGNER Stéphane (instructeur FFCAM)
- MORGANTI Patrick (moniteur canyon FFCAM)
- TOURNOUX François (moniteur canyon FFCAM)
- MAURY Renaud (moniteur canyon FFCAM)
- PIAZZA Pierre (moniteur canyon FFCAM)
- SCHAFFER Cécile (initiatrice canyon FFCAM)

Copyright © GOLA Olivier

Toute représentation, reproduction, modification, transformation, intégrale ou partielle faite par quelque procédé que ce soit, sans consentement de l'auteur, est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Contexte historique de la publication.

Ce document, initialement réalisé gracieusement pour la FFCAM, s'inscrivait au départ dans un projet collectif global entrepris par les cadres bénévoles en canyon de cette fédération à une époque où ils avaient à coeur de construire leur propre école de formation.

Durant plus de 20 ans, ils se sont investis en produisant de nombreux écrits, en construisant leurs propres outils de formation et de communication et en faisant preuve dès le début d'innovation pour créer par exemple le premier [Passeport Formation canyon](#) réalisé en 1997 ou encore élaborer un [cursus de formation novateur](#) qui rend la formation jusqu'au plus haut niveau accessible à tous les pratiquants.

Soucieux de montrer qu'ils étaient capables de faire aussi bien que les autres fédérations, ils espéraient surtout parvenir à se faire reconnaître par la FFCAM au même niveau que leurs homologues des autres fédérations, aptes à organiser et à encadrer en toute autonomie les formations qu'ils avaient consciencieusement construit pour ne plus être astreint à devoir systématiquement faire appel à un professionnel pour valider les brevets comme l'impose la direction FFCAM.

Convaincus de pouvoir bâtir une école canyon reconnue, à l'image de celle de la FFS et de la FFME, concrétisant l'aboutissement d'un cursus fédéral parvenu à maturation, dans lequel tous les cadres peuvent s'identifier comme des acteurs à part entière et non plus comme des éternels assistés. Les instructeurs canyon de la FFCAM s'étaient bercés d'illusions pensant que leur engagement ferait l'admiration et la fierté de leur fédération.

Malheureusement, la FFCAM tributaire des professionnels dans son mode de fonctionnement, n'était pas disposée à satisfaire les ambitions ni les attentes de ses cadres pour des raisons éminemment politiques et cela, quels que soient leurs efforts, le fruit de leur travail ou leurs compétences.

En l'occurrence, ce genre de publication sérieuse, n'intéresse pas la FFCAM, car cette expertise contribue à démontrer un savoir-faire interne qui n'a rien à envier aux professionnels et qui légitime les revendications des cadres bénévoles de cette fédérations. [En savoir plus](#)

Par conséquent, la FFCAM n'a pas souhaité s'approprié ce memento, prétextant que ce type de documentation n'était pas du ressort des cadres bénévoles. C'est pourquoi cette publication est finalement proposée à compte d'auteur dans un esprit de partage.

Table des matières

Un mot sur les cordes

• Présentation	7
• Constitution et fabrication	9
• Principales caractéristiques des cordes	12
• Les différents types de cordes	15
- les cordes semi-statiques	15
- les cordes dynamiques	17
• Le choix de corde	19
• Entretien des cordes	22

Les noeuds utiles pour l'équipement

• Présentation	25
• Précautions	26
• Incidence des noeuds sur les cordes	27
• Construction sur la base du noeud simple	32
• Construction sur la base du noeud en huit	40
• Autres noeuds	
- le noeud de bunny	49
- le noeud de huit triple	50
- le noeud de huit multiganses «tricoté».....	51
- le noeud de chaise	57
- le noeud de pêcheur double.....	58
- le noeud de papillon et de romano.....	59
- le noeud de tisserand.....	60
- le demi-cabestan	61
- le noeud de mule	64
- le noeud de cabestan.....	66
- la tête d'alouette	67

Avertissement

Ce document ainsi que les onze autres cahiers qui l'accompagnent sont le fruit d'un travail personnel et reflètent une vision individuelle exprimée à un instant T en fonction des connaissances, de l'expérience et des observations faites à ce moment-là par l'auteur.

Ces documents n'ont pas pour objectif final la véracité ou l'exactitude absolues et sont forcément perfectibles, car le matériel et les connaissances évoluent sans cesse. Ils constituent néanmoins une contribution réalisée du mieux possible dans un état d'esprit de partage.

Par ailleurs afin d'illustrer certains propos, ce cahier peut comporter des dessins représentant des techniques de progression. Ces techniques ne doivent pas être reproduites sans formation appropriée.

L'auteur ne peut être tenu responsable d'une mauvaise utilisation des informations contenues dans ce cahier résultant d'un manque de connaissances, de maîtrise, de précautions, ou bien encore d'une mauvaise analyse préalable des risques ainsi que de toutes interprétations ou adaptations des dessins qu'il comporte.

GOLA Olivier

Les cordes... en bref

L'utilisation des cordes, que ce soit dans le domaine industriel, ou dans le cadre des activités sportives et de loisirs de pleine nature est très répandue. C'est pour répondre à une grande diversité d'utilisation que les fabricants de cordes conçoivent des produits toujours plus nombreux et spécifiques.

PRESENTATION

Pour les adeptes de la descente de canyon (fig. 1), comme pour bon nombre d'autres activités de montagne, la corde fait l'objet de toutes les attentions car c'est un accessoire précieux et indispensable sans lequel on ne peut plus descendre de canyon et auquel on confie sa vie. Elle est un sujet de préoccupation non seulement pour les pratiquants en quête de matériel toujours plus performant et mieux adapté à leurs besoins mais également pour les fabricants constamment à la recherche d'innovations qui pourraient leur permettre de proposer des produits toujours plus sûrs et meilleurs. Ils contribuent à leur tour à faire évoluer les conditions de pratique et ainsi à repousser les limites et les performances des sportifs.

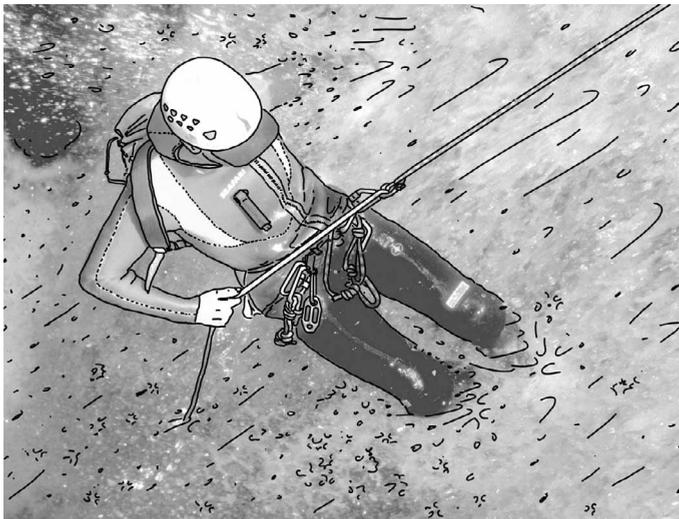


Fig. 1

La corde comme le harnais ou les connecteurs que nous utilisons pour la pratique de la descente de canyon (fig. 2) fait partie intégrante de la "chaîne de sécurité" qui relie l'utilisateur à l'ancrage. Elle est donc soumise en tant qu'Équipement de Protection Individuel de classe 3 (la plus contraignante) aux normes Européennes dont l'une des vocations est de garantir un niveau de qualité pour des produits labélisés.

Lors de la mise en place des normes Européennes, la réglementation des cordes semi-statiques n'a pas été simple. En effet, son utilisation concerne deux domaines régis de façon séparée et dont l'usage et les exigences qui en découlent ne sont pas les mêmes : le domaine industriel ainsi que les travaux publics, majoritaires qui ont initié la réglementation des cordes et le domaine sportif (plus particulièrement celui de la spéléologie) qui a réussi à faire évoluer cette norme afin que nous puissions bénéficier de dispositions moins rigoureuses et

mieux adaptées.

Désormais toutes les cordes commercialisées pour la pratique de la descente de canyon doivent comporter un marquage CE attestant la conformité à une norme clairement définie.

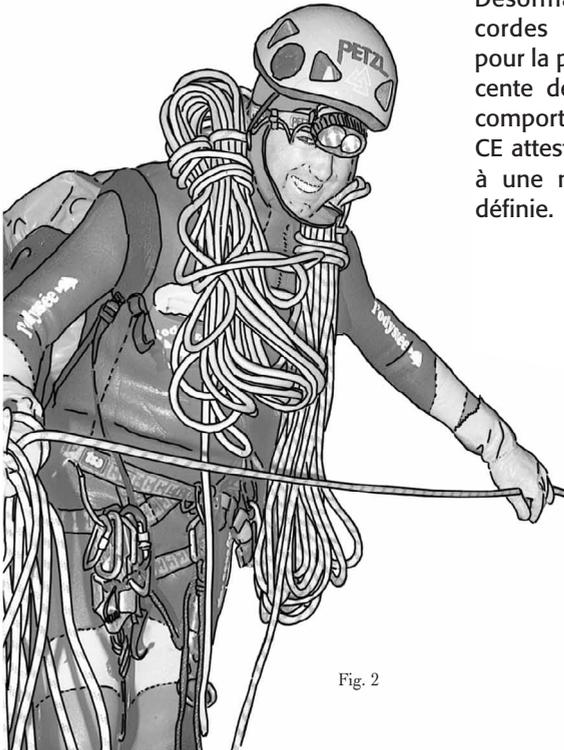


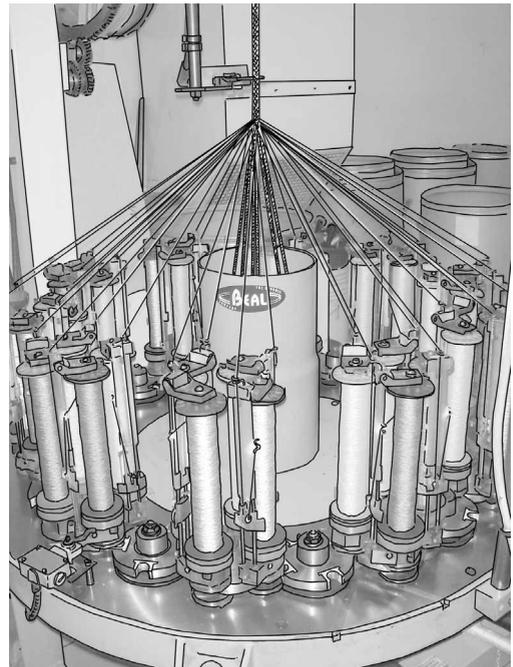
Fig. 2

CONSTITUTION ET FABRICATION

Les cordes destinées aux activités sportives de pleine nature, sont toutes constituées de fibres synthétiques uniques ou associées (fig. 3). Le polyamide (nylon issu du charbon) de par ses caractéristiques (souplesse, résistance, degré d'élasticité et coût peu élevé) est majoritairement utilisé. La plupart des cordes sont d'ailleurs constituées à 100 % de fibres polyamides. D'autres fibres telles que le polyester (tergal issu du pétrole), le polyéthylène, le polypropylène ou le Vectran par exemple sont occasionnellement employés (pour des besoins spécifiques, des raisons de coûts ou pour modifier les caractéristiques d'une corde).

Pour permettre aux cordes utilisées pour la descente de canyon de flotter, les fabricants ont recours au polypropylène de moindre densité (0,9) que le nylon (1,12). Cependant le polypropylène seul est moins résistant à la chaleur, aux frottements et aux rayons ultraviolets que le nylon, il doit être protégé par une gaine en polyamide ou en polyester. Ce type de corde de par sa composition mixte favorise les phénomènes de glissement de la gaine sur l'âme de la corde lors des premières utilisations dans l'eau. A noter que les cordes d'assurance pour les activités en eaux vives par contre sont composées uniquement de fibre polypropylène. Il existe aussi des cordes de travail extrêmement résistantes statiques de petit diamètre dont l'âme est constituée uniquement de fibres statiques (le dynéma notamment). Ces cordes destinées à un usage spécifique ne sont pas adaptées pour la pratique de la descente de canyon et notamment pour l'utilisation des agrès habituels.

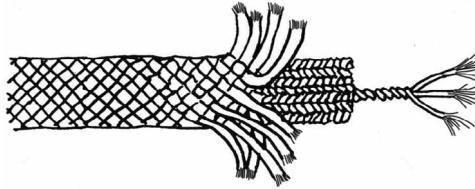
Fig. 3



Procédé de fabrication

Les cordes utilisées pour la descente de canyon, mais également pour la spéléologie ainsi que la plupart des cordes d'escalade, sont constituées d'une âme cablée enfermée et protégée par une gaine tressée (fig. 4).

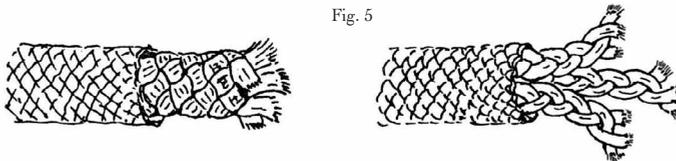
Fig. 4



L'âme, partie interne de la corde, assure l'essentiel de sa résistance. Elle est constituée de plusieurs milliers de fibres d'un diamètre de l'ordre de 25 microns regroupées en unités torsadées qui, assemblées par trois forment des cablettes disposées parallèlement. La moitié de ces torons s'enroulent dans un sens et l'autre moitié en sens inverse pour éviter les effets giratoires, lorsqu'on descend sur une corde en plein vide. Le nombre de cablettes dépend de son diamètre.

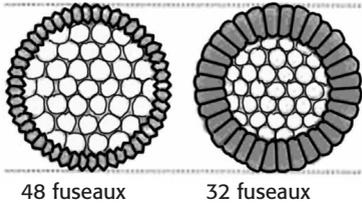
Il existe aussi d'autres procédés de fabrication tels que (fig. 5) les âmes tressées (multitresse, simple tresse ou triaxiale) ainsi que l'adjonction de mèches (fils linéaires disposés parallèlement à l'âme) permettant de modifier certaines caractéristiques de la corde ou son comportement dans le temps. En général, les âmes tressées plus souples sont réservées aux cordes dynamiques.

Fig. 5



La gaine plus ou moins épaisse représente environ 30 à 45% du poids de la corde. Constituée de fibres regroupées sous forme de fuseaux tressés, qui s'entrecroisent et entourent l'âme pour la maintenir et la protéger des agressions extérieures. Elle contribue également à supporter la charge. Le nombre et la tension des fuseaux, sont les éléments déterminants pour l'aspect et la maniabilité de la corde; il varie entre 32 et 48 fuseaux.

Fig. 6



48 fuseaux

32 fuseaux

Plus le nombre de fuseaux augmente (fig. 6), plus l'épaisseur et la rugosité de la gaine diminuent ; la corde est plus lisse, plus fluide ; elle glisse plus facilement au contact de l'accastillage et aux frottements ponctuels. Un nombre important de fuseaux

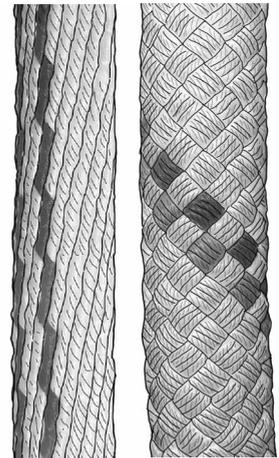
permet à diamètre égal, d'augmenter le volume de l'âme de la corde donc d'accroître sa résistance ainsi que les caractéristiques dynamiques des cordes d'escalade. Par contre, plus le nombre diminue, plus la corde est souple, facile à nouer, agréable à manipuler et plus simple à fabriquer. Un nombre de fuseaux réduit comporte pour

chacun davantage de fils et occasionne une augmentation du volume de la gaine ; l'âme est mieux protégée et la corde peut frotter plus longtemps.

Le nombre de fuseaux n'est pas le seul paramètre qui différencie la fabrication des gaines. Chaque fabricant a ses propres options de fabrication ; ses propres méthodes de tissage ou de traitement pour réaliser des gaines spécifiques, plus ou moins épaisses, dont les fils sont orientés suivant l'axe de la corde afin de résister davantage aux frottements, moins perméables à l'eau ou encore, pour solidariser l'âme et la gaine.

La fabrication des cordes est en constante évolution ; les options proposées toujours plus nombreuses et différentes ; les habitudes sont bousculées. La couleur des cordes par exemple n'est plus systématiquement un signe distinctif comme auparavant et les cordes semi-statiques ne sont plus forcément à dominante blanches. Les phénomènes de glissement de la gaine sur l'âme sont désormais maîtrisés de différentes façons ; en collant, par exemple, l'âme et la gaine de la corde sans modifier ses caractéristiques de souplesse (process Uni Core). Les cordes semi-statiques Suisse Paralock de Mammut, autre exemple, (fig. 7) ne possèdent plus de gaine ; la corde est composée d'un assemblage de fibres regroupées en unités torsadées disposées parallèlement et reliées entre elles par des fibres tissées perpendiculairement. De même, le classement par normes est bousculé puisqu'il existe désormais des cordes capables de satisfaire à tous les types d'homologations aussi bien statique que dynamique.

Fig. 7



semi-statique
Mammut
10,5 mm.

semi-statique
Edelweiss
13 mm.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES CORDES

Résistance statique de la corde : c'est la valeur de rupture de la corde soumise à un effort de traction lent (fig. 8). L'échantillon de corde à tester est placé entre deux pièces cylindriques sur lesquelles il s'enroule avant d'être écartelé. Il n'y a donc pas de réduction de résistance consécutive à la présence de noeuds aux extrémités. Pour être homologuées, les cordes semi-statiques de type A doivent résister au moins à 22 kN et les cordes de type B à 18 kN. La résistance des cordes semi-statiques est comprise en général entre : 17kN pour les cordes de 8 mm et 30 kN pour les cordes de 11 mm.

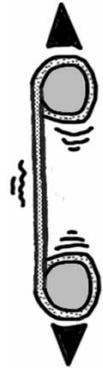


Fig. 8

Résistance de la corde avec noeud en huit : c'est la valeur de résistance d'un échantillon de corde fixé (fig. 9) avec un noeud en huit. Pour être homologuées, les cordes semi-statiques de type A doivent résister à 15 kN durant 3 minutes et 12 kN pour les cordes de type B. La valeur de résistance avec un noeud en huit est plus réaliste que celle statique de la corde sans noeud dans la mesure où il est difficile d'utiliser une corde sans noeud. Le noeud en huit est le plus couramment utilisé ; sur corde neuve, il réduit sa résistance d'environ 40 %.



Fig. 9

Allongement statique : il permet d'apprécier l'élasticité de la corde. Il s'effectue en mesurant la différence de longueur d'un échantillon de corde (fig. 10) lorsqu'on fait varier sa charge de 50 Kg à 150Kg. Une corde semi-statique de type A et B ne doit pas excéder 5% d'élasticité. Le degré d'allongement d'une corde influence directement son agrément d'utilisation ainsi que plus spécifiquement, la force maximale d'interception. L'élasticité d'une corde semi-statique dépend en grande partie de la conception de l'âme (nombre et diamètre des cablettes, présence de mèches, de tresses, méthode de fabrication).



Fig. 10

Glissement de la gaine sur l'âme : la gaine et l'âme étant parfois deux éléments séparés sur certaines cordes, il arrive qu'elles se désolidarisent et glissent légèrement l'une par rapport à l'autre. Sur les cordes polyamides, il se produit le plus souvent un allongement de la gaine qui s'accumule à l'extrémité (fig. 11) sous l'effet des descentes répétées et forment une "chaussette". Il faut alors en couper l'extrémité et éliminer la partie de gaine en trop. La plupart des cordes semi-statiques sont exemptes de glissement.



Fig. 11



Fig. 12

Nombre de chutes : il correspond au nombre de chutes qu'une corde est capable de supporter avant de casser (fig. 12). Il est calculé suivant un facteur de chute et un poids qui varie en fonction de la catégorie de la corde. Les cordes semi-statiques sont censées tenir au moins 5 chutes de facteur 1 avec un poids de 80 Kg pour la catégorie B et 100Kg pour la catégorie A. Les essais sont entrepris à intervalles de 3 minutes, après une première chute de facteur 0,3 permettant de serrer les noeuds situés aux extrémités de l'échantillon de corde.

Le facteur de chute : il correspond au rapport entre la hauteur de chute et la longueur de corde qui amortira le choc (dans la mesure où celle-ci est alignée sur le même axe vertical que l'ancrage). Une chute de 1 m amortie par 1 m de corde (fig. 13) est aussi grave qu'une chute de 10m amortie par 10m de corde (chute de facteur 1 dans les deux cas). Les deux sont elles-mêmes deux fois plus graves qu'une chute de 5m amortie par 10m de corde. Le facteur peut être compris entre 0 et 2 (voir plus en via ferrata).

Le facteur 2 par exemple correspond à la chute d'un équipier qui se retrouve corde (ou longe) tendue au dessus de l'ancrage auquel il est relié. Dans ce cas, la hauteur de chute est amortie par une longueur de corde (fig. 14) deux fois moindre. Toutes les cordes homologuées sont prévues pour résister à un certain nombre de chutes dont le facteur de chute et le poids du lest sont différents suivant la catégorie d'homologation. A priori en canyon les risques de chocs sont extrêmement rares puisque chaque ancrage est doublé et que l'équipier progresse suspendu à la corde. Toutefois le risque de choc peut se produire lors de la rupture d'un des ancrages ou en cas de chute d'un équipier longé (avec une grande longe ou pire avec un très grand anneau de sangle).

La force maximale d'interception : appelée également force choc, c'est la force maximale exercée sur l'ancrage (et les vertèbres de l'équipier) au moment où la chute est interceptée. En chutant, l'équipier prend de la vitesse et emmagasine de l'énergie cinétique; la force maximum d'interception représente le poids apparent de l'utilisateur au moment où il est stoppé et donne ainsi une image des dommages subis par l'ensemble du dispositif amarrage-corde-baudrier et utilisateur; cette valeur est d'autant plus basse que la corde est apte à s'allonger sous charge.

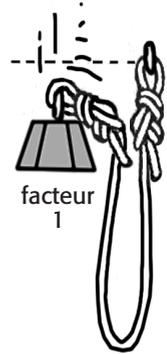


Fig. 13

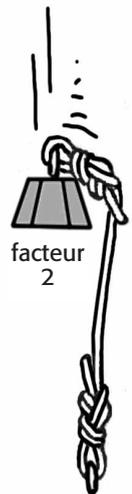


Fig. 14

La force maximale d'interception (FMI) dépend directement de la capacité d'allongement de la corde car c'est elle qui permet d'absorber l'énergie de la chute (fig. 15). Plus elle est élastique, plus la FMI est faible et plus l'amortissement sera supportable (principe de l'élastique). C'est une notion d'autant plus importante pour les cordes d'escalades que les risques de chutes sont fréquents et que la FMI augmente au fur et à mesure de l'utilisation.

La valeur maximale d'interception à ne pas dépasser, le nombre de chocs ainsi que le poids et le facteur de chute utilisés pour l'homologation des cordes sont différents suivant la catégorie de la corde.

La force maximale d'interception des cordes semi-statiques est mesurée en facteur 0,3 avec une charge de 100 Kg pour les cordes de type A et 80 Kg pour les cordes de type B ; elle ne doit pas dépasser 600 daN. La FMI des cordes semi-statiques est généralement comprise entre 400 et 550 daN. La force maximale d'interception des cordes dynamiques est mesurée en facteur 1,77 pour une masse de 80 Kg et se situe entre 700 et 950 daN pour les cordes à simple ou jumelées. Elle est réalisée sur un sel brin et une masse de 55Kg pour les cordes à double et se situe le plus souvent entre 450 et 700 daN.



Fig. 15

Retrait à l'eau : certaines cordes polyamides raccourcissent lors du premier trempage (fig. 16). Une partie des molécules d'eau, par phénomène chimique, se fixe sur les molécules polyamides (liaison hydrogène) ; la corde a tendance à gonfler légèrement et à raccourcir. Plus le diamètre de la corde est important plus le phénomène s'accroît ; en général il est inférieur à 5%. Certains fabricants comme Kordas traitent les fibres avant de fabriquer la corde ce qui lui permet de conserver au moins sa longueur initiale voir même de s'allonger très légèrement à l'usage.

A noter également que les cordes sont susceptibles d'absorber une certaine quantité d'eau qui par phénomène de capillarité reste fixée dans la corde et l'alourdit jusqu'au séchage complet. Le volume absorbé est d'autant plus important que la corde est volumineuse et souple car les fibres moins serrées laissent plus de place à l'eau. Il existe différents traitements permettant de limiter cette absorption d'eau et rendre les fibres hydrophobes. Certains sont superficiels et se contentent de repousser l'eau en contact avec la gaine ; d'autres en profondeur sont plus durables.

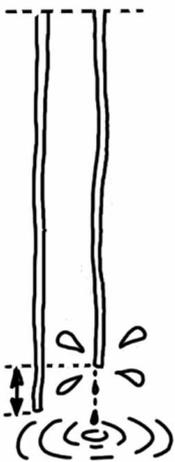


Fig. 16

LES DIFFÉRENTS TYPES DE CORDES

On distingue deux catégories de cordes :

- les cordes semi-statiques ;
- les cordes dynamiques.

Les cordes semi-statiques

De diamètre 8 à 13 mm, les cordes semi-statiques présentent un degré d'allongement sous charge réduit compris généralement entre 2% et 4% (jusqu'à 7% maximum pour un diamètre de 8 mm). Elles sont conçues pour la progression en fixe (spéléologie, travaux acrobatiques), elles sont également employées comme cordes de travail (opérations de sauvetage, déplacement de charges). Les cordes semi-statiques sont les mieux adaptées à l'utilisation des agrès; leur faible degré d'élasticité minimise le phénomène de "yoyo" à la remontée au bloqueur et à la descente, il facilite le contrôle du défilement de la corde dans le descendeur (fig. 17). Cette caractéristique est également très utile pour les manoeuvres nécessitant le déplacement de charges ou la progression sur cordes tendues horizontales ou inclinées (comme les tyroliennes aériennes par exemple) car elle minimise le phénomène de "flèche". En outre, plus la corde est statique plus elle sera résistante aux frottements. Par ailleurs, certaines semi-statiques comportent des fibres à très faible taux d'allongement (1%) permettant de disposer d'un matériel encore plus confortable à utiliser et encore moins sensible aux frottements. En cas de choc très important ces fibres cassent pour permettre à la corde de retrouver un taux d'allongement plus important (3%) et ne pas générer une force maximale d'interception trop élevée. Les cordes semi-statiques ne sont pas conçues pour amortir des chocs importants (facteur de chute 1 maximum). Cela dit même si elles peuvent résister à des chocs de facteur 1 elle ne sont pas conçues pour ce rôle. Elles occasionnent, en cas de chute, un arrêt brutal (fig. 18), susceptible d'engendrer une force choc importante (force maximale d'interception) à la fois sur les amarrages, la corde et tout ce qui s'y trouve fixé. La force maximale d'interception des cordes semi-statique est mesurée en facteur 0,3.

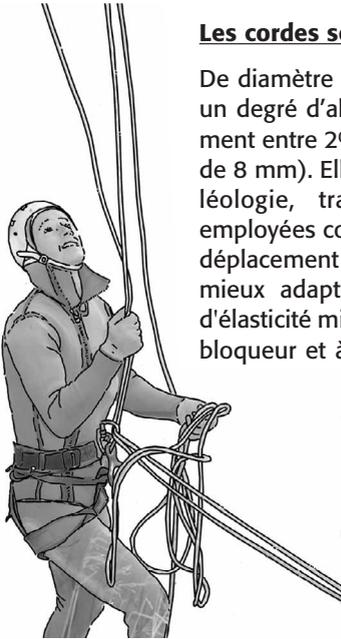


Fig. 17

Fig. 18



Parmi les cordes semi-statiques on distingue les modèles qui répondent au référentiel technique défini par la norme EN 1891 (type A et B) ainsi que celles répondant à la norme EN 564 L qui concerne les cordes de petits diamètres (8 mm) mises en place à la demande des spéléologues. Voici les principaux critères minimum à satisfaire pour être homologué suivant les normes européennes.

	Norme EN 1891		Norme EN 564 L
	type A	type B	
résistance statique sans noeud en traction lente	2200 daN.	1800 daN.	1600 daN.
résistance statique avec noeud en huit en traction lente	1500 daN.	1200 daN.	1100 daN.
allongement entre 50 et 150 kg.	5% maximum.	5% maximum.	7% maximum.
force maximale d'interception en facteur de chute 0,3	600 daN. maxi	600 daN. maxi	600 daN. maxi
résistance dynamique en facteur 1 (après une chute de facteur 0,3)	5 chutes /100kg.	5 chutes /80kg.	2 chutes /80kg.

Les cordes flottantes destinées à la pratique de la descente de canyon dont l'âme est en polypropylène ont du mal à se conformer aux exigences de la norme européenne EN 1891 même pour le type B (tout du moins sur certains critères bien précis comme la température de fusion du polypropylène qui est inférieure à celle du polyamide) elles peuvent néanmoins être utilisables en canyon mais avec des restrictions d'usages (utilisation en double uniquement). A savoir que cette restriction d'usage est pénalisante car la plupart des techniques préconisées pour la descente de canyon se fait sur un seul brin. Pour pouvoir être commercialisé, ce type de corde fait l'objet de tests par un laboratoire notifié afin d'obtenir une attestation CE.

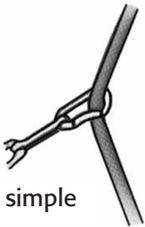
Il est probable que dans un avenir proche, on finisse par disposer de cordes homologuées de type B flottantes dans la mesure où déjà, les cordes polypropylènes munies de gaines polyamides, sont aptes à répondre aux critères de résistances.

Les cordes dynamiques

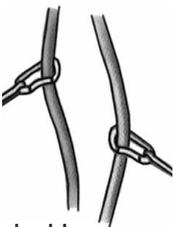
Bénéficiant d'une capacité d'allongement plus importante que les cordes semi-statiques (environ 10% d'allongement en statique sous 80 kg.), les cordes dynamiques sont conçues pour les activités telles que l'escalade, l'alpinisme ou l'ascension des cascades de glace. Utilisées principalement pour l'assurance, elles peuvent encaisser des chocs importants comme la chute du premier de cordée. Les cordes dynamiques sont prévues pour amortir des chocs de facteur 2 ; leur capacité d'allongement permettant d'éviter que l'énergie consécutive à la chute ne soit transmise brutalement (réduction de la force maximum d'interception) entre l'utilisateur et l'amarrage afin d'épargner les vertèbres du grimpeur ainsi que le matériel en place, notamment les ancrages.

Cette capacité d'allongement supplémentaire est obtenue par un traitement thermique préalable des fibres lors d'un passage dans un autoclave qui les chauffe à 120° et les rétracte de manière permanente. Ainsi traitées, les fibres qui composent les cordes dynamiques conservent une capacité d'allongement plus grande qui s'amenuise au fur et à mesure des chocs qui fatiguent la corde

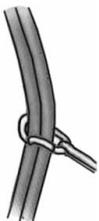
A savoir que les cordes dynamiques sont réparties en trois catégories tant le domaine d'utilisation est spécialisé (escalade sportive, escalade glacière, grandes voies, alpinisme ou randonnée etc...)



simple



double



jumelée

- **les cordes à simple** : elles sont constituées d'un seul brin de diamètre 9 à 11 mm;

- **les cordes à double** : elles sont constituées de deux brins de diamètre 8,1 à 9 mm pouvant être utilisées indépendamment (il est possible par exemple de s'assurer en escalade en alternant le "mousquetonnage" sur chaque brin ou d'assurer simultanément deux grimpeurs en second de cordée);

- **les cordes jumelées** : composées de deux brins de diamètre 7,7 à 9,1 mm utilisés simultanément (pour l'assurance en escalade ils doivent être systématiquement utilisés ensemble avec chaque dégaine).

Les cordes jumelées sont conçues pour faciliter la descente en rappel, elles sont souvent plus fines et plus légères que les doubles. Toutefois leurs utilisations sont plus restreintes, et elles se font rares.

Principaux critères à satisfaire pour l'homologation des cordes dynamiques suivant les normes européenne EN 892.

	Norme EN 892		
	simple	double	jumelée
allongement dynamique	40% maxi	40% maxi	
allongement sous 80 kg.	10% maximum.	12% maximum.	10% maximum.
force maximale d'interception en facteur de chute 1,77	12 kN. maxi	8 kN. maxi	12 kN. maxi
nombre de chute minimum facteur 1,77	5 chutes /80kg.	5 chutes /55kg. (sur 1 brin)	12 chutes /80kg. (sur 2 brins)

Depuis la mise en place des critères d'homologations, les cordes dynamiques ont évolué ; et les fabricants sont désormais capables de fabriquer des modèles fins qui répondent aux trois normes d'homologation (simple, double, jumelée). Quoiqu'il en soit, les cordes dynamiques ne sont pas adaptées pour la pratique de la descente de canyon. Indépendamment du fait qu'elles résistent moins bien à l'abrasion, leur élasticité importante génère un effet " yoyo " qui en bas des grands rappels peut devenir problématique car la vitesse de descente, lorsque celle-ci n'est pas régulière, n'a alors plus de rapport direct avec celle de la corde filant dans le descendeur, elle devient alors de plus en plus difficile à contrôler. Le seul cas de figure exceptionnel dans lequel elles pourraient éventuellement être utiles est celui d'une escalade entreprise pour quitter le canyon (échappatoire). Or, comme il a été démontré par l'École Française de descente de Canyon en 2001, le simple fait de réaliser plusieurs noeuds (de vache ou papillon) en bout de corde permet de dynamiser une corde semi-statique et de ramener sa force maximale d'interception à des valeurs acceptables.

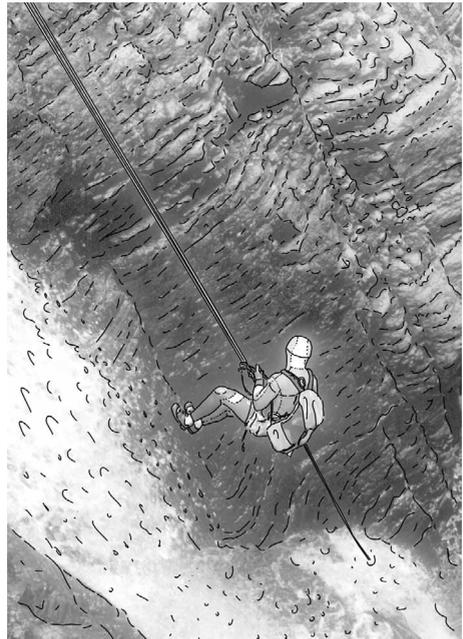
mesure de force maximale d'interception avec un poids de 80 Kg. en chute de facteur 2 (test EFC)	10 mm. dynamique	sans noeud	717 daN.	
	9 mm. statique neuve	2 noeuds de vache	540 daN.	
	10,4 mm. statique 1an	2 noeuds de vache	706 daN.	
	8 mm. statique neuve	2 noeuds de vache	602 daN.	
	9 mm. statique 1an	2 noeuds de vache	684 daN.	

LE CHOIX DE CORDE : ELEMENTS DE REPONSE

La corde idéale susceptible de satisfaire tous les intervenants en canyon n'existe probablement pas parce que, d'une part certains critères de sélections s'opposent d'autre part, ils dépendent de ce que l'on attend d'une corde et de son utilisation. Finalement ce n'est pas plus mal car cela permet à chacun de faire son choix, de comparer, d'alimenter des discussions et de faire avancer les choses. Il est certain que nous avons besoin de cordes semi-statiques de couleurs vives pour les distinguer clairement dans l'eau ou les remous. L'idéal étant de surcroît qu'elles puissent flotter, qu'elles soit très souples car on passe notre temps à les nouer, les dénouer, les ranger dans les sacs. Bien sûr nous aimerions aussi quelles soient hyper résistantes, ne s'alourdissent pas une fois mouillées et soient capables de frotter sans jamais s'user...on peut toujours rêver. Le diamètre de la corde est souvent un élément déterminant. On choisit, le diamètre surtout en fonction de son usage (corde personnelle ou corde de club), mais également par rapport à l'utilisation prévue (utilisation courante ou corde réservée à l'exploration).

Fig. 19

Les cordes les plus utilisées pour la descente de canyon (fig. 19) ont un diamètre compris entre 9 et 10,5 mm. Plus la corde est fine plus elle est légère et peu encombrante. En contre partie, elle s'usera plus vite et sera moins résistante. Les cordes de plus petits diamètres (8mm) sont choisies pour les ouvertures de canyon ou les longues marches d'approches car elles réduisent le poids du matériel transporté ou bien encore, elles permettent d'emporter des modèles les plus longs. Pour sélectionner une corde d'après les caractéristiques du fabricant, il vaut mieux se fier davantage à son poids qu'à son diamètre car la méthode de mesure est moins précise (la déformation lors de la mesure pouvant induire une mesure erronée).



La souplesse de la corde est également un critère important ; plus elle est souple plus elle est agréable au toucher. L'inconvénient étant que cette souplesse se fait généralement au détriment de la résistance aux frottements. Elle s'apprécie en mesurant le diamètre intérieur d'un noeud simple supportant un poids de 10 Kg.

Les cordes de gros diamètres sont bien plus résistantes à tout point de vue et ont une durée de vie plus longue. Elles présentent également l'avantage de rassurer les néophytes dans les manoeuvres de descentes car étant plus faciles à tenir dans la main et freinant davantage. Par contre, elles en augmentent le prix ainsi que le poids et le volume du matériel. Les cordes de diamètres 10, 10.2 et 10.5 sont surtout destinées aux collectivités, ou pour ceux qui assurent l'encadrement de groupes. Elles offrent, proportionnellement, le maximum de sécurité et de durabilité. Les cordes de gros diamètres sont utiles pour la mise en oeuvre de techniques de sauvetages nécessitant l'utilisation de cordes de travail particulièrement robustes et résistantes aux frottements.

Les cordes de diamètres 9 à 9,8 mm offrent le meilleur compromis poids/résistance et sont polyvalentes. Les cordes de 9mm doivent néanmoins être utilisées avec précaution car il suffit d'un seul mauvais frottement dépourvu de protection pour la rendre rapidement inutilisable.

Fig. 20



L'utilisation de corde de 8 mm est exceptionnelle et peut se justifier parfois lorsqu'il est impératif de réduire le poids et l'encombrement de la corde. Cependant, cette utilisation est réservée aux pratiquants experts capables de gérer sans concession les risques de frottements et ayant conscience des limites de ce type de corde (fig. 20).

Utilisation des cordelettes à haute ténacité

En marge de l'utilisation des cordes conventionnelles, certains pratiquants ont également recours, en guise de corde de secours ou de progression, aux cordelettes à haute ténacité de type Dyneema, Kevlar ou Vectran (fig. 21). C'est le cas notamment pour les ouvertures de canyons de grandes envergures ou situés dans des zones difficiles d'accès. Le poids et le volume des cordes traditionnelles, même de petits diamètre représentent alors une contrainte importante. Afin d'optimiser le volume du matériel collectif et le poids des sacs, ces pratiquants, généralement chevronnés, ont recours aux techniques de progression légères qui font appel aux cordelettes.

Les cordelettes peuvent être utilisées soit pour rappeler le brin de descente d'une corde conventionnelle ; soit pour décrocher le brin de descente d'une corde conventionnelle fixée à l'amarage par un dispositif éjectable (ils sont nombreux) ou tout simplement comme corde de progression pour la descente des cascades.

Indépendamment du gain de poids et de place, ces cordelettes ont comme avantage principal une très grande résistance à l'abrasion (6 fois plus que le nylon). En revanche elles supportent mal la chaleur (mais apparemment il ne semble pas possible d'atteindre le seuil limite en utilisation normale), les noeuds doivent être sécurisés car ils risquent de glisser et surtout, en l'absence d'élasticité ces cordelettes ne sont pas en capacité d'absorber les chocs.

A savoir que ce type de cordelettes n'est pas vendu pour les manoeuvres impliquant directement la sécurité des personnes (techniques d'assurance ou de progression). Elles ne font pas parties des cordes de progression certifiées CE et leur utilisation en tant que telles en canyon, échappe à toute réglementation.

Même si certains pratiquants s'en servent régulièrement, les techniques de progression sur cordelettes ou mettant en oeuvre des cordelettes restent exceptionnelles (perte de la corde principale par exemple) et ne peuvent être utilisées que par des pratiquants spécialistes et formés à ce type de techniques spécifiques et qui ont une parfaite maîtrise des risques auxquels ils s'exposent.



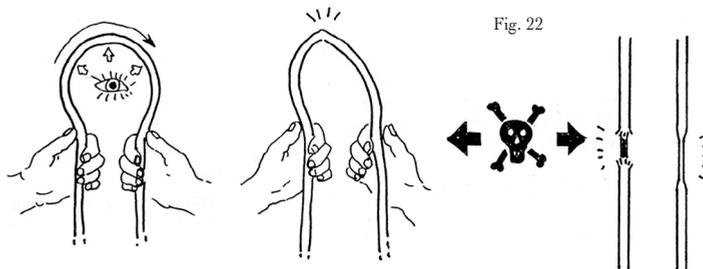
Fig. 21

ENTRETIEN DE CORDES

En canyon, la principale cause de vieillissement des cordes est bien visible puisqu'elle est provoquée le plus souvent par les frottements sur le rocher. Elle est également susceptible de subir d'autres agressions mécaniques ponctuelles plus insidieuses, tels que des chocs ou des écrasements. Le soin apporté aux cordes et le sens de la responsabilité des utilisateurs est primordial. Pour bien faire, elle doit s'accompagner d'un contrôle systématique (fig. 22) après chaque sortie. Le contrôle rigoureux d'une corde s'effectue de la manière suivante :

- Un contrôle visuel, dont le but est de repérer l'usure de la gaine, déchirure, arrachement, usure importante, changement de couleur.
- Un contrôle tactile, beaucoup plus fin, dont le but est de déceler les éventuelles lésions de l'âme. Cette recherche doit se faire, dans un premier temps, par palpations systématiques et soignées de l'ensemble de la corde pour découvrir les variations de diamètre ou de consistance, signes de déformations internes et dans un deuxième temps, par des mouvements de pliages répétés en forme d'anneau, tous les 20 ou 30 cm pour déceler les irrégularités de souplesse qui peuvent laisser supposer que l'âme est endommagée.

Toute corde ayant subi un choc très important, dont la gaine est déchirée ou l'âme présente une anomalie au toucher, doit être réformée. Si le défaut est bien localisé, on la coupe et on fait fondre les extrémités des deux bouts, afin qu'ils ne s'effilochent pas et puissent resservir. Le coût d'une corde neuve ne saurait en aucun cas excuser son usage si elle est endommagée, bien que ce coût soit une bonne raison de les entretenir. Le stockage des cordes doit se faire dans un endroit sec, aéré et surtout à l'abri de la lumière.



Durée de vie

La durée de vie d'une corde est limitée dans le temps et le compte à rebours qui la sépare de l'heure de la réforme commence dès sa sortie d'usine puis dépend de l'utilisation que l'on en fait. La dernière norme en vigueur qui date d'avril 2008, stipule que sa durée de vie est celle indiquée par le fabricant sur la notice. Toutefois, Il est difficile d'être très précis en la matière car les cordes ne sont pas toutes identiques ni utilisées de la même manière ; à titre indicatif il était jusqu'à cette date couramment fait usage des échéances suivantes :

- 10 ans maximum dans la mesure ou la corde ne sert que très rarement (une fois par an environ) ;
- 5 ans dans la mesure ou la corde sert occasionnellement chaque année ;
- 3 ans c'est la durée de vie moyenne des cordes en club utilisées fréquemment.

La durée de vie d'une corde peut aussi être beaucoup plus courte en cas d'utilisation intensive.

La durée de stockage sans utilisation est fixée à 15 ans. Dans tous les cas, sa durée de vie correspond à la durée de stockage à laquelle s'ajoute la durée d'utilisation.

En outre, une corde doit être mise au rebut après contact avec des agents chimiques, principalement des acides, des huiles, et des solvants qui peuvent détruire les fibres sans que cela soit visible



Les cordes homologuées possèdent toutes un moyen d'identification enfoncé au cœur de l'âme. Il est constitué soit d'une bandelette sur laquelle figure un certain nombre d'informations comme par exemple son nom, son diamètre, son type, et bien sûr l'année de fabrication. Le plus souvent, cette bandelette ne comporte aucune indication, seule sa couleur permet de connaître l'année de fabrication en fonction de la marque du fabriquant.

Indépendamment de l'identification mise en place par le fabriquant, le marquage des cordes est indispensable. Il permet d'identifier à l'extérieur, chaque corde en vue d'assurer son suivi, et de fournir un certain nombre d'indications comme la longueur à minima.

Le marquage des cordes canyon a toujours été problématique car l'utilisation de marqueur indélébile n'est pas très lisible et finit par s'effacer avec l'eau. L'utilisation des chiffres et de lettres protégés par une gaine thermo rétractable très fine est également envisageable mais il ne doit en aucune manière gêner l'évacuation de la corde dans le descendeur. Parmi les astuces on notera l'utilisation du polyglut comme encre de marquage qui permet d'écrire durablement sur les cordes avec une pointe.



Les principaux noeuds utiles pour l'équipement

L'utilisation de la corde en canyon ou la confection des amarrages nécessitent de connaître un minimum de noeuds. Le monde des noeuds est fascinant tant il s'est diversifié au fil des siècles dans de nombreux domaines et notamment la voile, qui ont eu recours à leurs utilisations. Il est très difficile de les énumérer et encore plus de tous les connaître. Heureusement, les noeuds utiles en canyon ne sont pas si nombreux. Qu'ils soient simples et incontournables ou sophistiqués et destinés uniquement à la mise en oeuvre de certaines opérations de secours, l'apprentissage des noeuds demeure un moment important dans la formation aux techniques de descente en canyon.

PRESENTATION

Les noeuds sont d'autant plus utiles qu'ils peuvent servir à des fins bien différentes. On peut citer par exemple :

- **Les noeuds d'amarrage** : permettant de fixer une corde, des accessoires ou les deux à la fois ;
- **Les noeuds étrangleurs** : permettant d'encercler et de serrer fortement un amarrage naturel en vue d'immobiliser une corde ou une sangle à un endroit bien précis ;
- **Les noeuds de jonction** : permettant de jonctionner des cordes ou des sangles ;
- **Les noeuds de réchappe** (largable, autobloquant, frein) utiles pour se sortir d'une situation délicate ;
- **Les noeuds d'assurance** ou de freinage : permettant d'assurer ou de descendre un équipier ;
- **Les noeuds d'arrêt ou de blocage** : servant à la conception de "difs d'arrêt" par exemple ou à immobiliser une corde ou un noeud frein ;
- **Les noeuds amortisseurs** : permettant de dynamiser une corde statique en vue d'amortir un choc (échappatoire).

Ce cahier, présente une sélection des principaux noeuds utiles pour l'équipement.

PRECAUTIONS

Le noeud mérite toutes les attentions. C'est un élément de sécurité au même titre que la fiabilité d'un amarrage. Mal réalisé, il sera, au mieux, inesthétique, peu pratique ou difficile à défaire. Mais une erreur dans sa confection peut aussi avoir des conséquences dramatiques, car c'est souvent lui qui retient la corde ou le mousqueton sur lequel on est suspendu.

Quelques précautions sont toujours de mise :

- Autant que possible, prendre le temps d'être soigneux et attentif. Pas de précipitation, toujours vérifier le noeud et ne jamais rester sur un doute ;
- Avec les noeuds simples, même si cela n'affecte pas leur solidité, les brins de corde ne doivent pas se chevaucher inutilement. Ils n'en seront que plus faciles à défaire. Cette précaution, difficile à mettre en oeuvre avec les noeuds compliqués, comportant de nombreux brins n'est pas de toute façon indispensable dans ce cas ;
- Le serrage au préalable d'un noeud d'amarrage est indispensable pour une bonne tenue. Il doit être effectué progressivement, avec tous les brins et pour chaque boucle qui constituent le noeud. Laisser dépasser le brin librement d'au moins 10 cm.



*On est tous les mêmes ;
plus on maîtrise les noeuds, plus on
Est content et fier de le montrer. Mais n'oublions
pas que parfois, les conditions dans lesquelles on
doit les réaliser en canyon sont difficiles (fatigue,
position inconfortable, urgence, obscurité etc ...)
Finalement il vaut mieux ne connaître qu'un
nombre restreint de noeuds mais savoir
les réaliser sans hésitation.*

1° PARTIE : INCIDENCE DES NOEUDS SUR LES CORDES

Dès lors qu'une corde est contrainte de travailler avec un rayon de courbure réduit elle est fragilisée. Quasiment tous les noeuds (hormis le cas particulier des cordes immobilisées par enroulement successif autour d'un arbre) occasionnent de nombreuses torsions qui affaiblissent la corde. Un noeud réduit donc en grande partie la résistance d'une corde neuve (30 à 40% en moyenne). Ce phénomène est pris en compte dans les caractéristiques d'homologation et c'est pour cette raison que leur résistance en présence d'un noeud en huit (le plus polyvalent et le mieux adapté) figure sur les catalogues de ventes. Le noeud n'est pas le seul responsable car le rayon de courbure infligé à une corde enroulée sur un mousqueton (fig. 23), ou provoqué par le passage de celle-ci sur une arête (indépendamment du frottement) réduisent également sa résistance. Cela s'explique notamment par le fait que les torons de l'âme situés vers l'extérieur du rayon de courbure sont davantage sollicités et se fatiguent plus vite que ceux situés vers l'intérieur. On remarque à ce propos que les essais de résistance mettant en oeuvre des anneaux de cordes fermés par un noeud de pêcheur (fig. 24), se soldent très souvent par la rupture de la corde non pas dans le noeud mais au niveau du maillon de renvoi.

Par ailleurs, en plus des agressions extérieures visibles, nous savons tous que dès qu'une corde est mise en service, elle vieillit et se dégrade d'autant plus vite qu'on l'utilise fréquemment, qui plus est dans l'eau et au soleil. Les nombreuses techniques de progression sur cordes génèrent parfois des efforts très importants sur le matériel. Au cours d'une descente, le simple fait de frotter autour d'un descendeur en huit par exemple provoque une usure infime de sa gaine et des variations de tensions internes. L'âme s'écrase et se tortille ; les torons s'étirent et frottent les uns contre les autres contribuant au vieillissement de la corde.

Il est difficile d'évaluer le vieillissement d'une corde car hormis le fait qu'elle se raidit et a tendance à gonfler dans le temps, la fatigue interne des fibres n'est pas visible, de plus, chacune d'elle a son propre vécu. Après quelques saisons d'utilisation, la résistance n'est donc plus homogène si bien que la présence d'un noeud ne constitue pas forcément le point faible. Une corde fatiguée peut casser n'importe où, même entre deux noeuds sur une partie rectiligne.

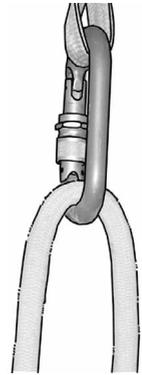


Fig. 23

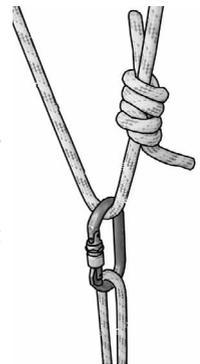


Fig. 24

TECHNIQUE D'ÉQUIPEMENT

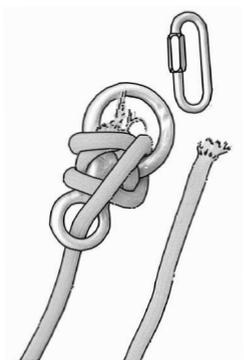
Les principaux noeuds

Tests de résistance d'une corde Beal Pro-Canyon 10,4 mm. (rouge fluo) après 7 ans d'utilisation occasionnelle.

Plus faible valeur de rupture observée : 632 daN à la sortie d'un demi-cabestan + noeud de mule.

Plus forte valeur de rupture observée : 1590 daN sur anneau fermé par un noeud de pêcheur double.

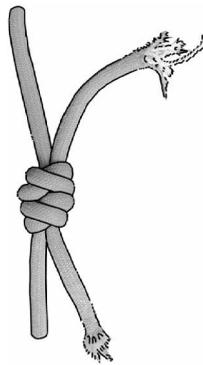
donnée du fabricant	2100 daN.	1046 daN.	776	848	934	884	770	938	952	1004	976	800	774	760	632	828	942	1590 daN.	1524 daN.
2100 daN.	1046 daN.	853 daN.	864 daN.	977 daN.	787 daN.	790 daN.	1557 daN.												
rupture corde	1 rupture corde	3 ruptures noeud	3 ruptures noeud	2rupt. noeud 1rupt. corde	2 rupt. corde sur maillon	4 ruptures noeud	2 rupt. corde (hors noeud)												
																			
corde neuve procanyon	la même 7 ans plus tard	avec noeud de vache	avec noeud de chaise	avec noeud en huit	huit en buté sur maillon rapide	demi-cab + clef	anneau pêcheur-double												



descendeur en huit en butée sur maillon rapide (capelé 2 fois) 2 tests, 2 ruptures de la corde sur le maillon rapide ; pas de glissement.



demi-cabestan + noeud de mule rupture systématique dans le noeud



anneau fermé par un noeud de pêcheur double : 2 tests 2 ruptures hors noeud



Noeud en huit : 1 rupture hors noeud 976 daN. 2 rupt. dans le noeud



Noeud de plein poing ou queue de vache : rupture systématiquement dans le noeud

Tests de résistance d'une corde dynamique 9 mm. au moins 5 ans d'âge usage occasionnel

1276	1262	1440 daN.	1 test	1 test	1 test	1 test	2168 daN.	1812 daN.	2008 daN.	1402 daN.	1312 daN.	1614 daN.	1886 daN.	1600 daN.	1354 daN.	888
1440 daN.	1006 daN.	1066 daN.	944 daN.	1008 daN.	1990 daN.	1436 daN. en moyenne										
rupture corde	rupture noeud	rupture noeud	rupture sortie noeud	rupture hors noeud	3rupt. niveau mousqueton	6 ruptures au contact du rocher 1 rupture externe hors noeud										
																
corde 9 mm. dynamique usagée	avec noeud de vache	avec noeud de huit	demi-cab + clef	avec pêcheur-double	anneau pêcheur-double	7 lunules différentes dans du calcaire compact effort de traction										

Quelques tests de résistance d'anneaux de cordes disposés sur une lunule artificielle, qui travaille au cisaillement (fig. 25), sont également intéressants à citer. En effet cette disposition cumule un rayon de courbure au niveau de la manille de traction, un noeud de jonction, deux passages sur arête arrondie et un renvoi sur arête vive à l'intérieur de la paroi. On s'aperçoit avec les anneaux de cordes statiques, neufs ou usagés qu'ils cassent le plus souvent au niveau du passage dans la manille de traction (diamètre 19mm) après allongement spectaculaire (fig. 26). Sur 16 tests, 13 ruptures se sont produites au niveau de la manille.

Fig. 26

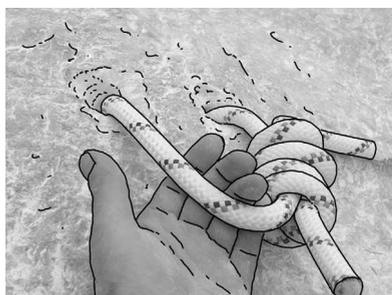
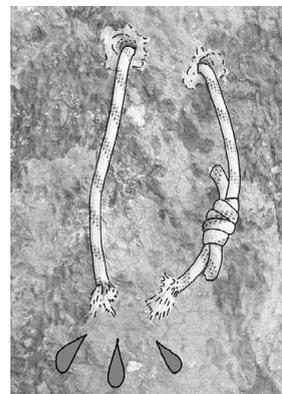


Fig. 25



Corde neuve Edelrid statique 13 mm. rupture 5325 daN.

Petite parenthèse

Comme cela a été évoqué auparavant, il est possible d'attacher une corde en fixe sur arbre par le biais d'un enroulement successif sans qu'aucun noeud (toujours difficile à défaire après une forte tension et qui diminue la résistance des cordes) ne soit en prise directe.

Principe :

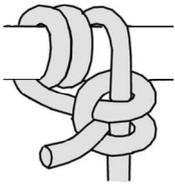


Fig. 27

- On remarque que le fait d'entourer plusieurs fois une corde autour d'un arbre de diamètre conséquent permet, grâce au frottement de la corde, de diminuer considérablement l'effort permettant de retenir la charge. L'intensité du frottement est alors proportionnelle à la surface de contact (diamètre de l'arbre, rugosité de l'écorce). Plus le nombre de tours de corde est important, plus la surface de contact augmente diminuant d'autant la force à exercer sur le brin libre pour compenser la charge ; c'est le principe du noeud d'amarrage (fig. 27).

Compte-tenu du rayon de courbure plutôt large des arbres (comparativement à un maillon), la résistance de la corde n'est pas affectée.

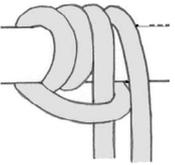


Fig. 28

- Le fait de réaliser un ou plusieurs renvois (principe du demi-cabestan et du noeud de batelier) permet d'inverser le sens d'enroulement (fig. 28), d'accentuer les frottements et de diminuer encore davantage l'effort nécessaire pour retenir la charge. Cela facilite aussi l'immobilisation de la corde. Ces renvois doivent être réalisés après quelques tours morts pour réduire la tension et minimiser le frottement des cordes au niveau du premier renvoi. Cette façon de procéder permet de fixer directement une corde sur un tronc d'arbre (fig. 29) et lui faire supporter une charge très importante sans que le noeud d'arrêt final ne se serre tout en conservant la résistance originale de la corde.

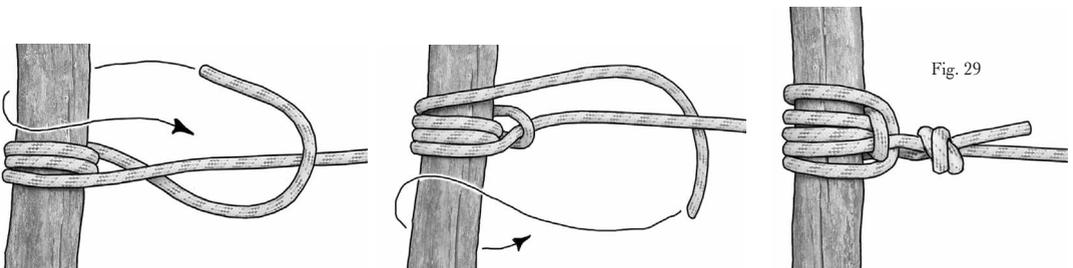


Fig. 29

La superposition par croisement des brins constitue une autre manière d'accroître les frottements. Ainsi, une partie de la corde sous tension pince en partie le brin libre et le frottement sera d'autant plus fort que la pression de la corde est comme sa charge : importante. Ce type de noeud tient solidement à partir du moment où il est auto-serrant et que le frottement annule constamment la force qui tend à faire glisser le brin libre. C'est notamment le principe du noeud de constricteur (fig. 30). Toutefois, ce noeud une fois serré, est moins facile à défaire.

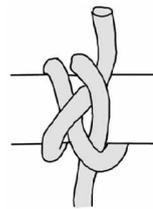
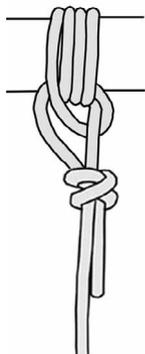


Fig. 30

Fig. 31



D'après ce principe, on peut également réaliser un noeud d'attache auto-serrant, facilement détachable (puisqu'il se relâche tout seul à vide). Pour éviter qu'il ne se détache complètement à vide, on l'immobilise avec un noeud d'arrêt réalisé avec le brin courant ; c'est le principe (fig. 31) du noeud de grappin. Cette manière d'attacher une corde (qui reste néanmoins marginale) permet de préserver la quasi totalité de sa résistance initiale (fig. 32) et d'éviter tout serrage de noeud problématique.

Fig. 32

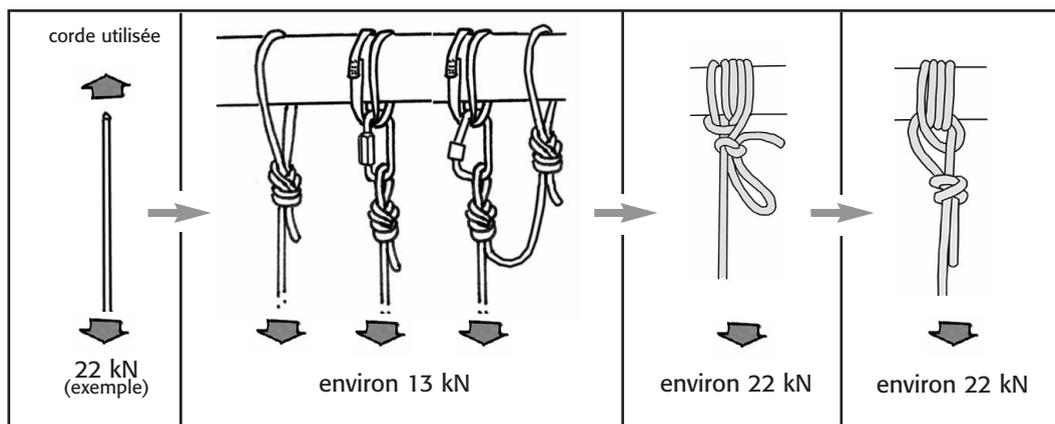




Fig. 33

CONSTRUCTION SUR LE PRINCIPE DU NOEUD SIMPLE

Le principe du noeud simple (fig. 33) sert de modèle pour la construction d'une multitude d'autres noeuds plus ou moins compliqués.

Noeuds obtenus en tricotant le brin courant

En "tricotant" en sens inverse le brin courant d'un noeud simple, on obtient l'équivalent du noeud de plein poing ou queue de vache (fig. 34). Cette méthode de construction permet de nouer l'extrémité d'une corde ou d'une sangle directement sur un amarrage naturel, un anneau ou une plaquette. C'est le plus simple des noeuds d'amarrage mais il est difficile à dénouer une fois serré. Il est utilisé parfois pour la réalisation des amarrages (fig. 35). Le principe du noeud simple "retricoté" permet également de fermer un anneau de sangle ou de corde ou de joindre deux extrémités de sangle (fig. 36) ou de corde (fig. 37).

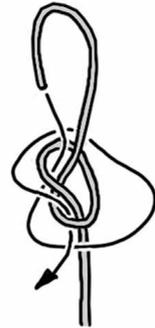


Fig. 34



Fig. 35

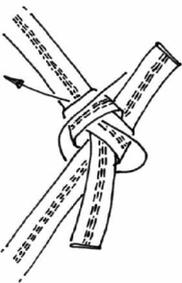


Fig. 36

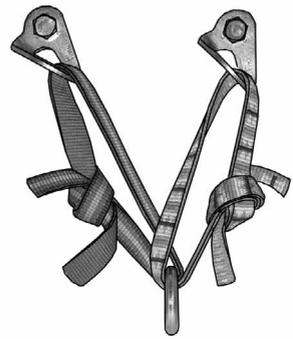
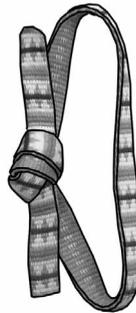
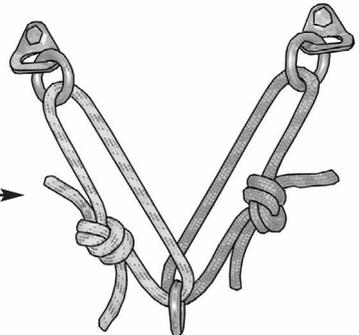
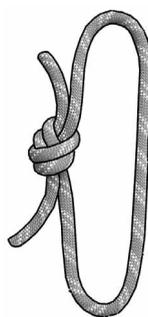


Fig. 37



Le noeud simple (fig. 38) retrecoté avec les deux brins courants permet de confectionner deux anneaux de corde (fig. 39 et 40) ou de sangle (fig. 41 et 42) indépendants. Ce montage est beaucoup plus économique en matériel que deux tronçons de corde ou de sangle. En effet, il présente deux brins courants en sortie de noeud au lieu de quatre et le noeud est constitué de trois noeuds simples au lieu de quatre noeuds simples.

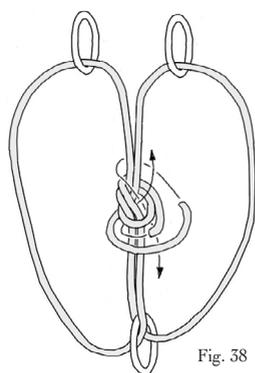


Fig. 38

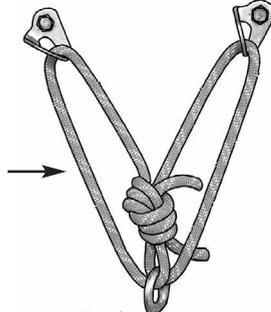


Fig. 39

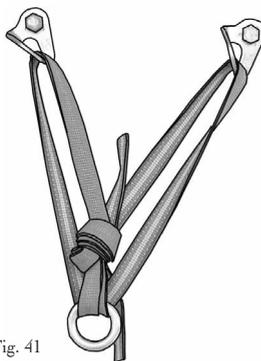


Fig. 41

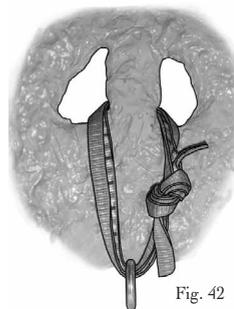


Fig. 42

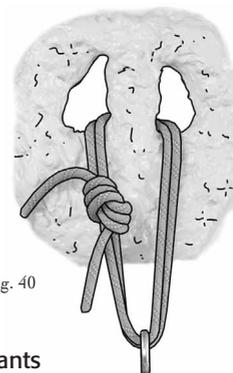


Fig. 40

Le «retrecotage» d'un noeud simple avec les deux brins courants permet aussi (fig. 43) de fermer un anneau de corde ou de sangle tout en raccourcissant la longueur théorique d'une ganse d'attache lorsqu'elle est beaucoup plus longue que l'autre en vue de sécuriser un double amarrage.

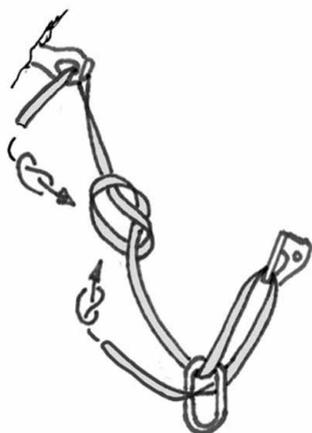
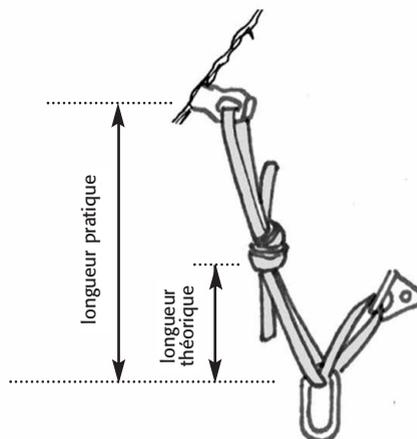


Fig. 43



Le "tricotage" du noeud simple peut se répéter autant de fois que nécessaire en vue d'obtenir (fig. 44) plusieurs ganses d'attache (appelées couramment les «oreilles» du noeud) ou plusieurs ganses de travail (situées à l'opposé). Les ganses de travail sont utiles dans de nombreux cas de figures tels que : pour se longer ou fixer du matériel (fig. 45) ; pour confectionner une pédale d'appui (fig. 46). Cependant, pour la fixation des cordes de travail, on aura plutôt recours au noeud en huit plus facile à dénouer.

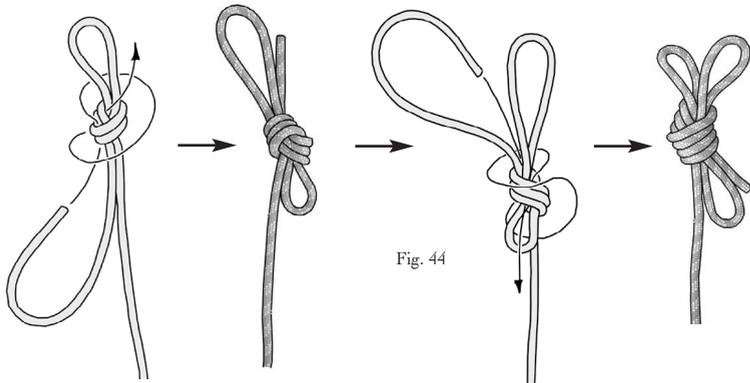


Fig. 44

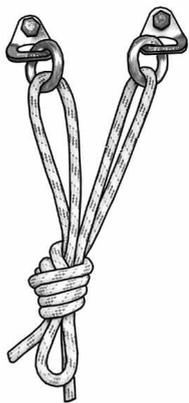
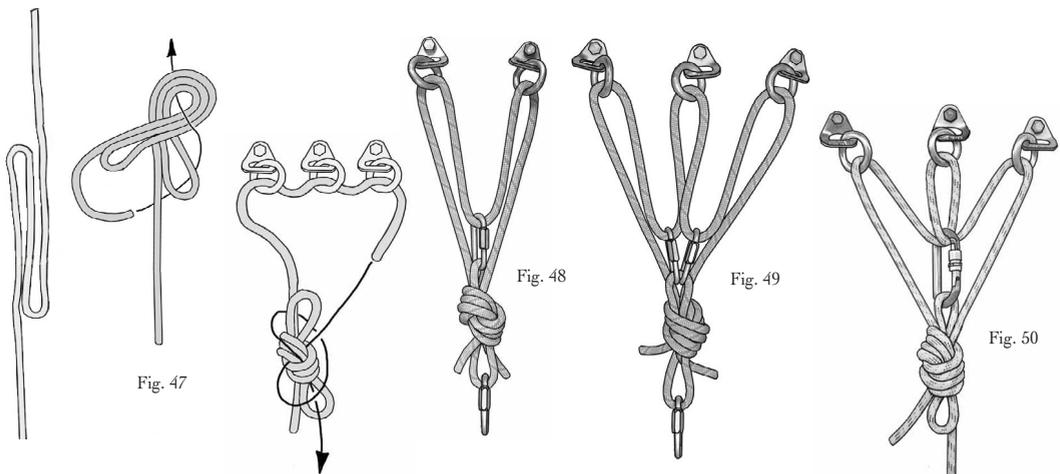


Fig. 45

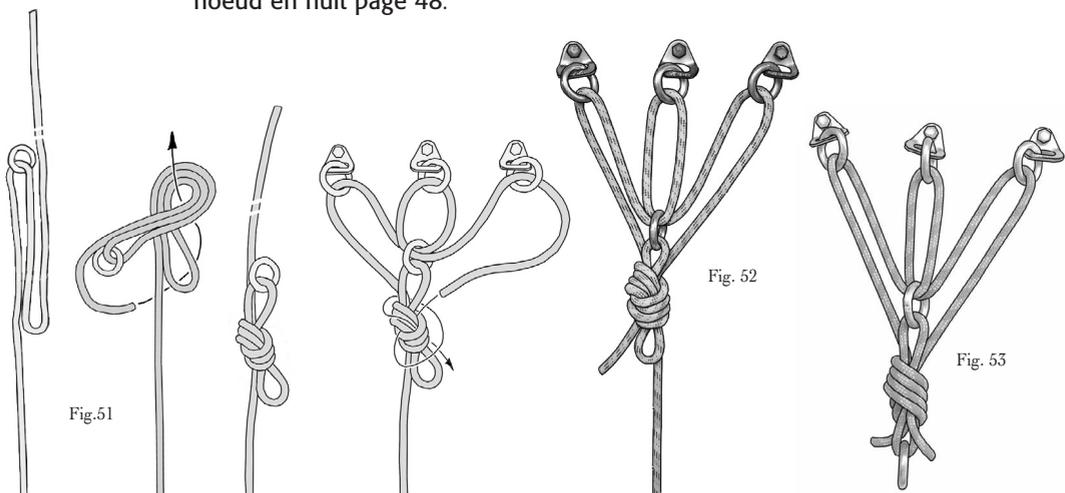


Fig. 46

Autre exemple (fig. 47), permettant de confectionner un modèle de répartiteur particulier, qu'il est possible de fixer directement (fig. 48) sur des amarrages naturels ou des points d'ancrage sans connecteur. Ce noeud peut se réaliser en bout de corde (fig. 50) ou avec un anneau de corde en vue de confectionner un amarrage (fig. 48 et 49).



Pour réaliser le même répartiteur avec un maillon soudé, il suffit de le prévoir au départ (fig. 51). Exemple en bout de corde (fig. 52) et avec un anneau de corde (fig. 53). Voir également le noeud en huit page 48.



Nouage simultané de deux brins de corde

Réalisé avec deux brins simultanément, le noeud simple (fig. 54) est couramment utilisé pour rabouter (fig. 55) deux cordes placées en rappel (à condition de prévoir au minimum 30 cm de mou).



Fig. 56

Réalisation du noeud avec une ganse

Réalisé avec une ganse (fig. 56), il permet d'obtenir le noeud de plein poing ou queue de vache. On l'utilise pour réaliser une ganse fermée sur une corde (fig. 57) ou une sangle (fig. 58) ou encore comme noeud d'arrêt pour sécuriser (fig. 59) la ganse d'un noeud de mule. Le noeud de plein poing modérément serré, permet aussi de "dynamiser" une corde statique (fig. 60). En «retricotant» la ganse d'un noeud de plein poing, il est possible d'attacher l'extrémité ou le milieu d'une corde sur un anneau (fig. 61) ou un amarrage naturel.



Fig. 54

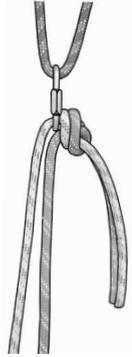


Fig. 55

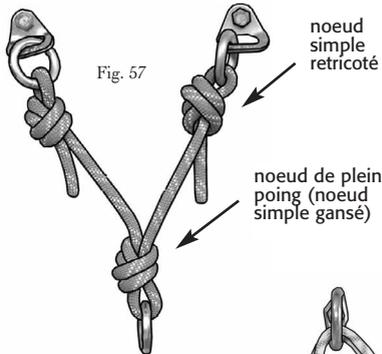


Fig. 57



Fig. 58

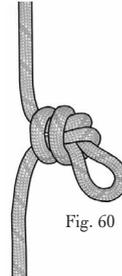


Fig. 60

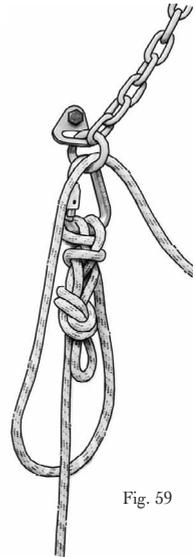
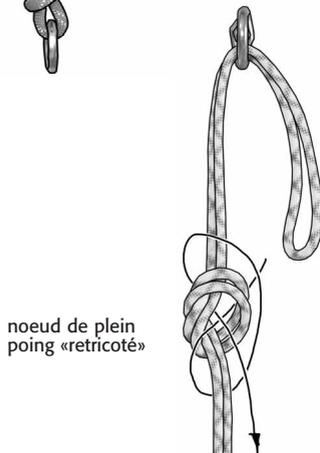


Fig. 59



noeud de plein poing «retricoté»

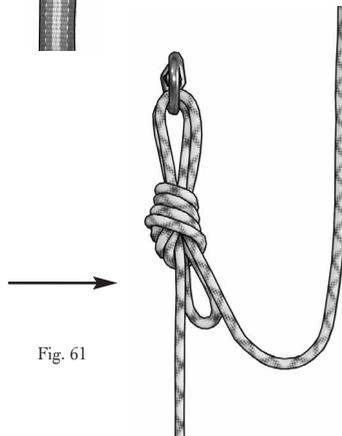
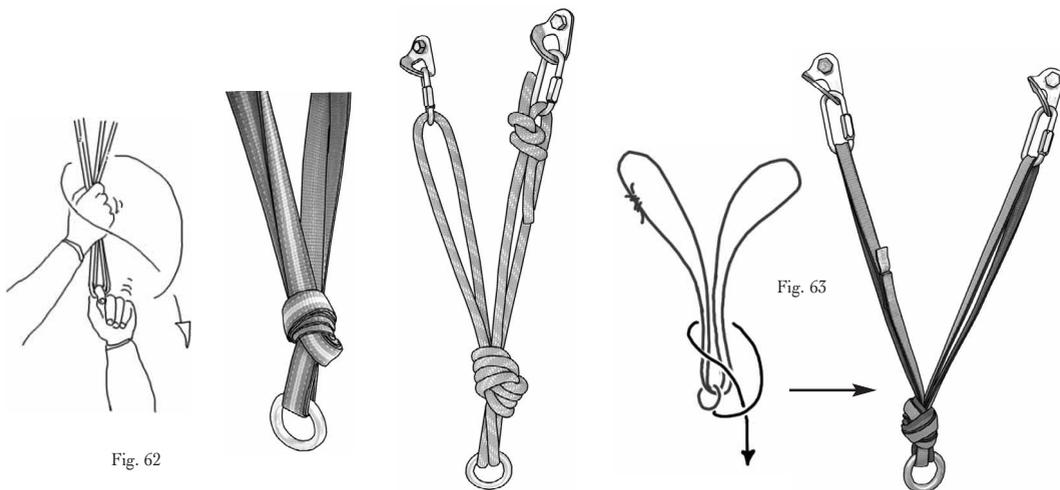
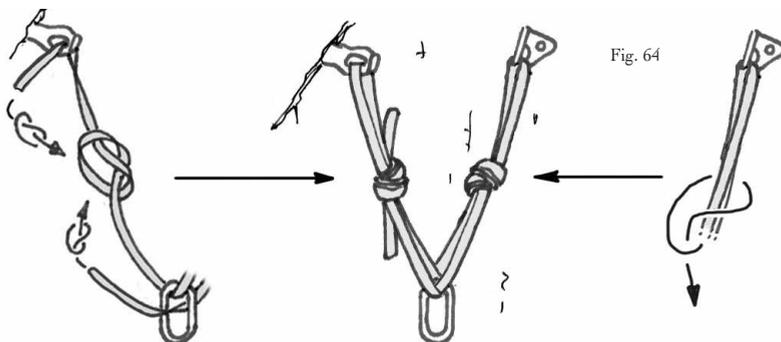


Fig. 61

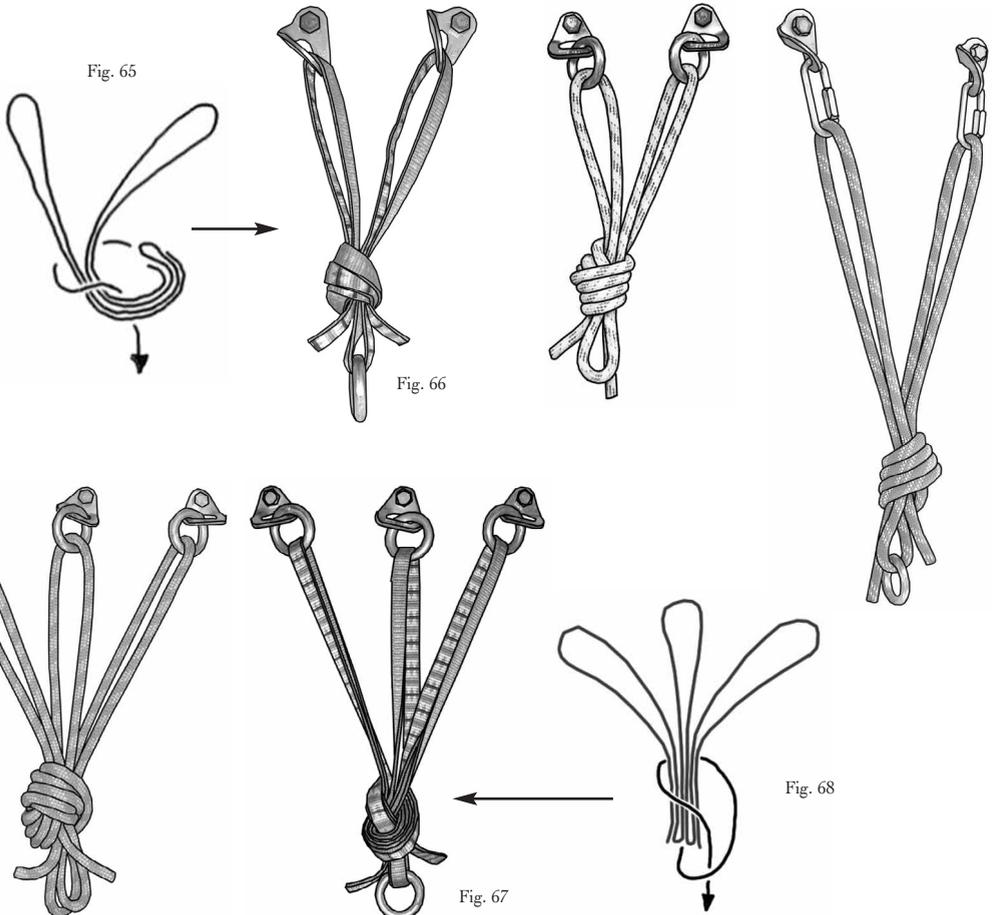
Le principe du nouage simultané des brins et des ganses permet de construire rapidement un grand nombre de noeuds. On utilise ce noeud, par exemple, pour rendre indépendantes les différentes ganses d'attache d'un anneau de liaison après l'avoir équilibré dans l'axe de travail (fig. 62). Il permet aussi de confectionner un double amarrage (fig. 63) en présence d'un anneau métallique soudé avec un anneau de sangle ou de corde fermée.



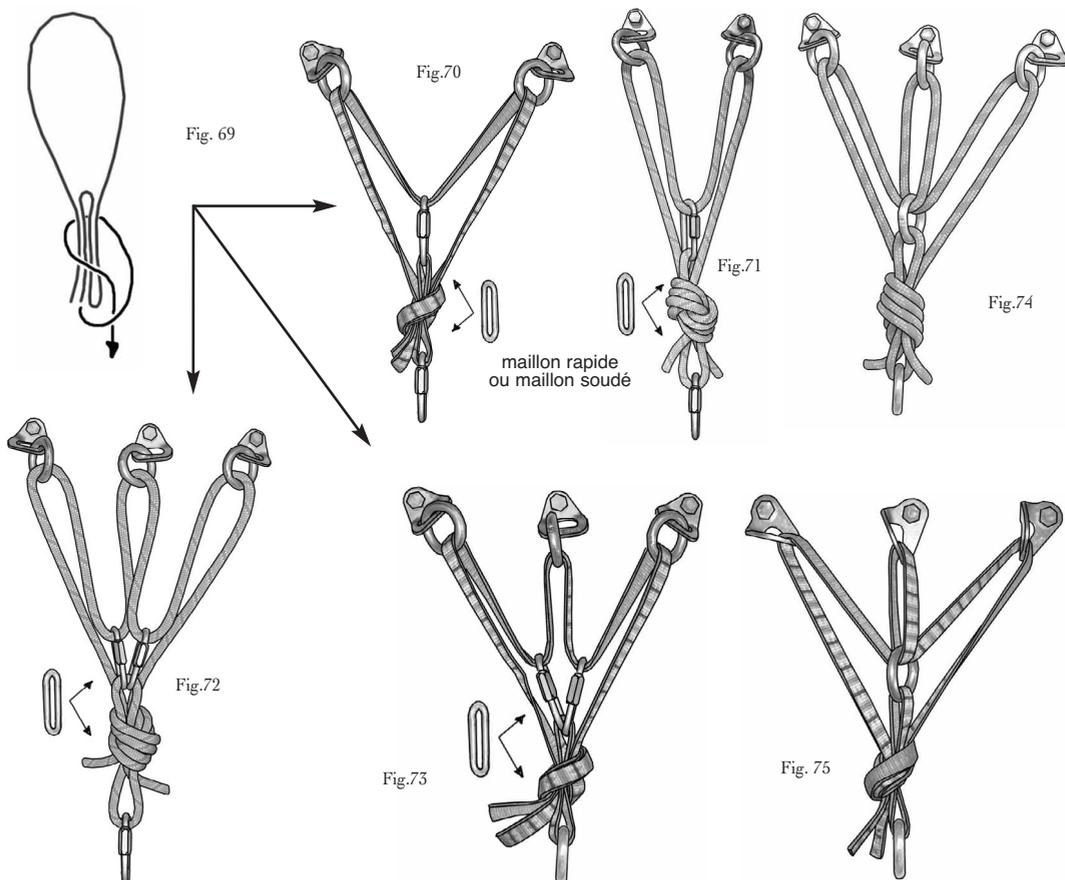
On peut également sécuriser un double amarrage contre le risque de chute par coupure de la sangle unique (à n'importe quel endroit que ce soit) en rajoutant un noeud simple "gansé" sur l'une des «oreille» et un noeud simple «retricoté» avec les deux brins courants sur l'autre «oreille». La mobilité du maillon dépend, dans ce cas, de la position des noeuds (fig. 64).



A noter qu'un seul noeud simple permet de rendre indépendante chaque "oreille" (ganses d'attache) d'un double ou d'un triple amarrage mais permet aussi de fermer en même temps, l'anneau de liaison en corde ou en sangle ; il suffit d'incorporer les deux extrémités libres au moment de le réaliser (fig. 65 et 68). Cette méthode est rapide et pratique car il est possible d'ajuster précisément la longueur de chaque «oreille» et de chaque brin libre en les alignant exactement dans l'axe de travail avant de les nouer ensemble. On peut également prévoir l'incorporation du maillon de rappel avant de faire le noeud (fig. 66 et 67).



Toujours dans le cadre de la confection d'un relais, le noeud simple réalisé avec les deux brins courants et deux ganses opposées (fig. 69) permet d'un seul geste de réaliser un double, triple, voir quadruple amarrage dont la répartition de la charge sur chaque ancrage peut être optimisée. En effet, cette astuce permet à chaque oreille de glisser librement dans le ou les maillons de renvois, sans aucun chevauchement ni pincement, même lorsqu'ils sont de petites tailles comme des maillons rapides par exemple (fig. 70 à 73) qui n'autorisent, en largeur, que le passage pour un seul lien (corde ou sangle). L'incorporation éventuelle des maillons soudés ainsi que le passage de l'anneau de liaison dans chaque ancrage s'effectue avant de réaliser le noeud (fig. 74 et 75).



PRINCIPE DU NOEUD EN HUIT

Le principe du noeud en huit (fig. 76) sert de modèle pour la construction d'une multitude d'autres noeuds.

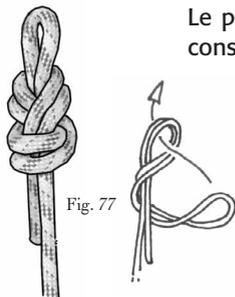


Fig. 77

Réalisé au moyen d'une ganse (fig. 77), c'est un noeud d'amarrage en bout de corde couramment utilisé.

On "retricoté" un noeud en huit lorsqu'il est nécessaire de fixer la corde sur un amarrage naturel (fig. 78) ou artificiel dépourvu de connecteur (fig. 79).



Fig. 76



Fig. 78

Pour raccorder deux cordes en plein vide, on peut également utiliser le noeud en huit. On commence par réaliser un noeud en huit en bout de corde avec une ganse, puis on "retricoté" le brin libre de la corde supplémentaire dans le noeud en huit (fig. 80) ; ainsi, on dispose d'une boucle permettant de se longer. On peut utiliser le même principe pour raccorder une corde en double avec une corde simple. Exemple : corde double débrayable (fig. 81).

Fig. 79

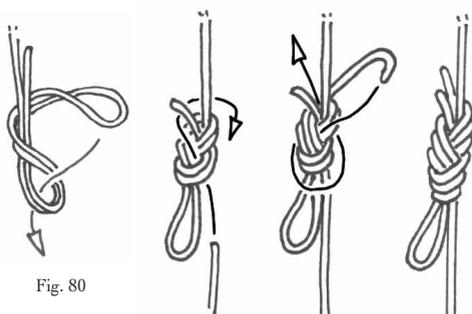


Fig. 80

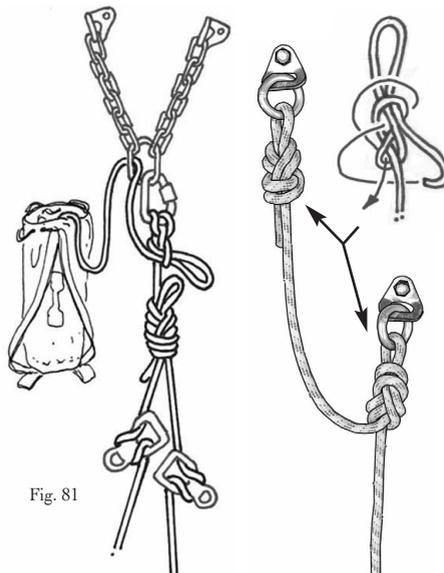


Fig. 81

Le noeud en huit "retricoté" deux fois (fig. 82) permet de fixer une corde sur des points d'ancrages sans connecteur ou directement sur un amarrage naturel par le biais d'une simple ganse (fig. 83), de plusieurs tours morts (fig. 84 et 86), ou encore d'un cabestan (fig. 87) et de disposer d'une ganse supplémentaire de travail. Cette ganse est utile dans de nombreux cas de figures comme pour maintenir un dispositif de freinage ou de traction sur corde guide ; maintenir une corde guide ou une tyrolienne en double (fig. 86) ou en simple (fig. 85).

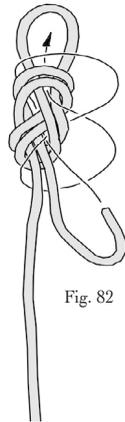


Fig. 82



Fig. 83



Fig. 87

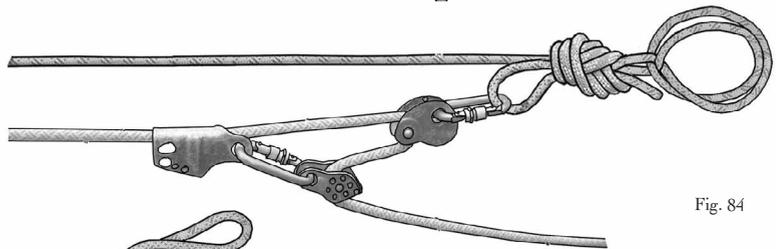


Fig. 84

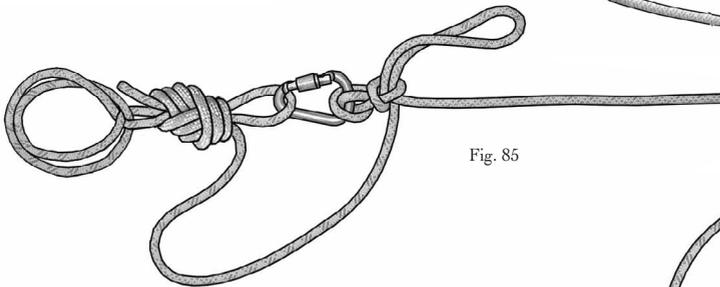


Fig. 85

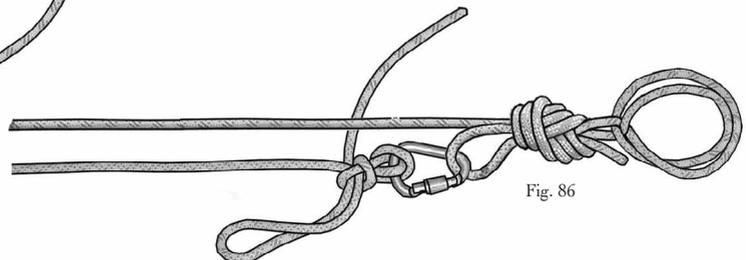


Fig. 86

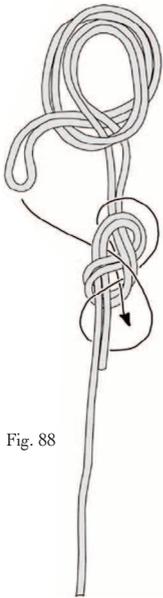


Fig. 88

Encore mieux : le noeud en huit "retricoté" avec une gansse (fig. 88) permet de surcroît de doubler le nombre de brins en contact avec le support et dans le noeud (il n'en sera que plus facile à défaire). Ce noeud permet surtout de disposer d'un brin courant plus ou moins long (fig. 89) du côté de la gansse de travail. Ce brin libre peut être utilisé pour la mise en tension d'une tyrolienne en double par exemple (fig. 90). Ainsi, on optimise la tension de la corde car le demi-cabestan n'est pas sollicité (le noeud ne tourne pas sur lui-même) ; c'est plus commode pour réaliser le noeud de mule qui sert à bloquer le demi-cabestan. A noter que dans tous les cas, le maintien de la corde au niveau de l'arbre peut se faire soit au moyen d'un ou de plusieurs tours morts soit au moyen d'un noeud de cabestan qui permet d'immobiliser efficacement la corde.

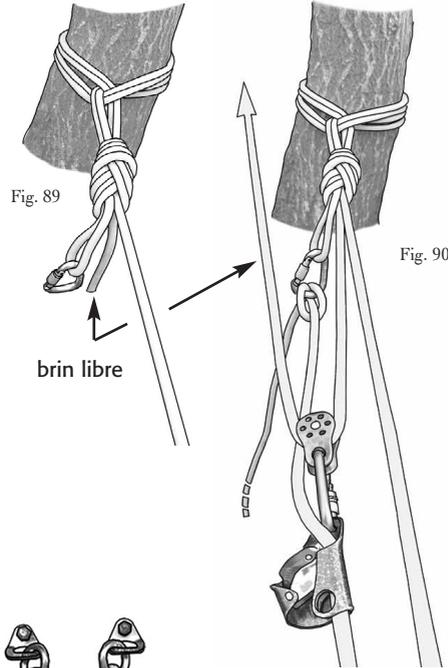


Fig. 89

Fig. 90

brin libre

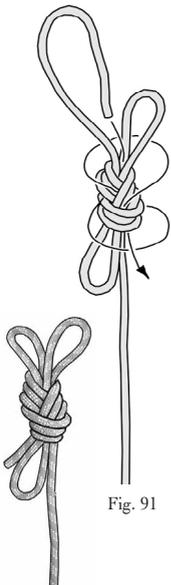


Fig. 91

Le noeud en huit "retricoté" trois fois (fig. 91) permet de fabriquer deux "oreilles" (gansses d'attache) indépendantes (fig. 92 et 93) afin de fixer une corde sur deux amarres naturelles ou deux ancrages artificiels dépourvus de connecteurs tout en bénéficiant de la gansse supplémentaire de travail. Le brin libre peut être "retricoté" une quatrième fois (fig. 94) pour obtenir une deuxième boucle de travail (maintien d'une poulie ou tension de corde double par exemple voir page 46).

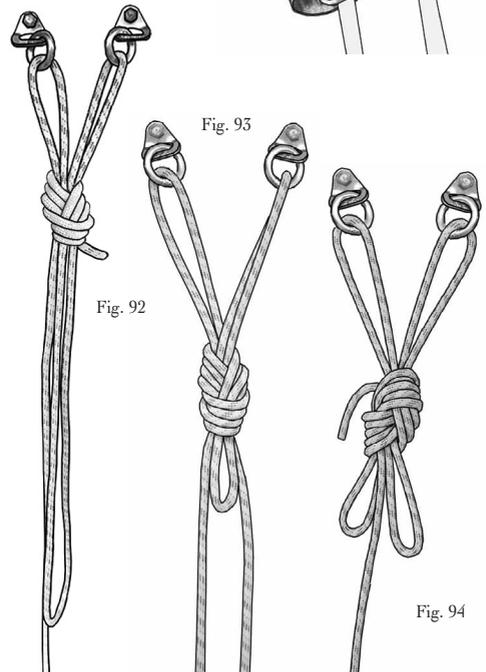


Fig. 93

Fig. 92

Fig. 94

TECHNIQUE D'ÉQUIPEMENT

Les principaux noeuds

A partir d'un noeud en huit (fig. 95) comportant une ganse et un brin courant (plus ou moins long en fonction des besoins) on peut réaliser un répartiteur directement avec une corde amarrée sur plusieurs amarrages naturels ou plusieurs ancrages artificiels sans connecteur (fig. 96 et 97). Si on souhaite (fig. 99) utiliser un maillon soudé ou un descendeur en huit pour équilibrer les différentes ganses de fixation, il suffit (fig. 98) de le prévoir au départ.

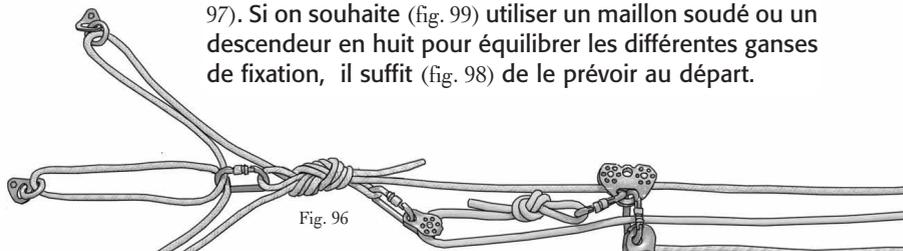


Fig. 96

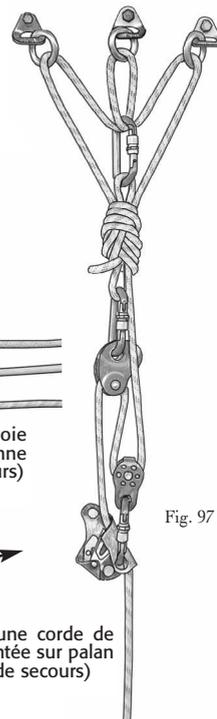


Fig. 97

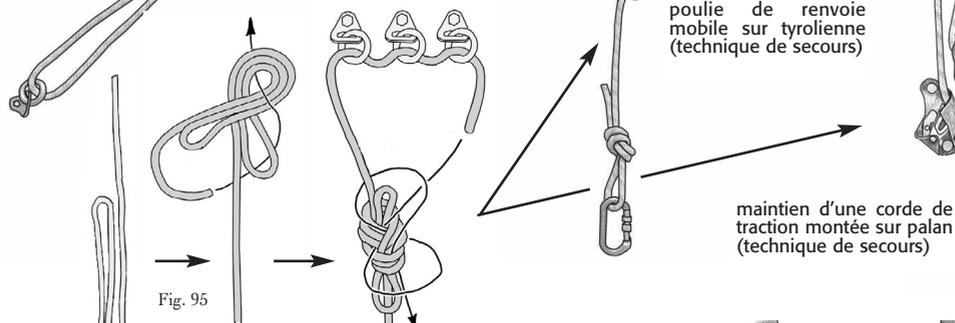


Fig. 95

poulie de renvoi mobile sur tyrolienne (technique de secours)

maintien d'une corde de traction montée sur palan (technique de secours)

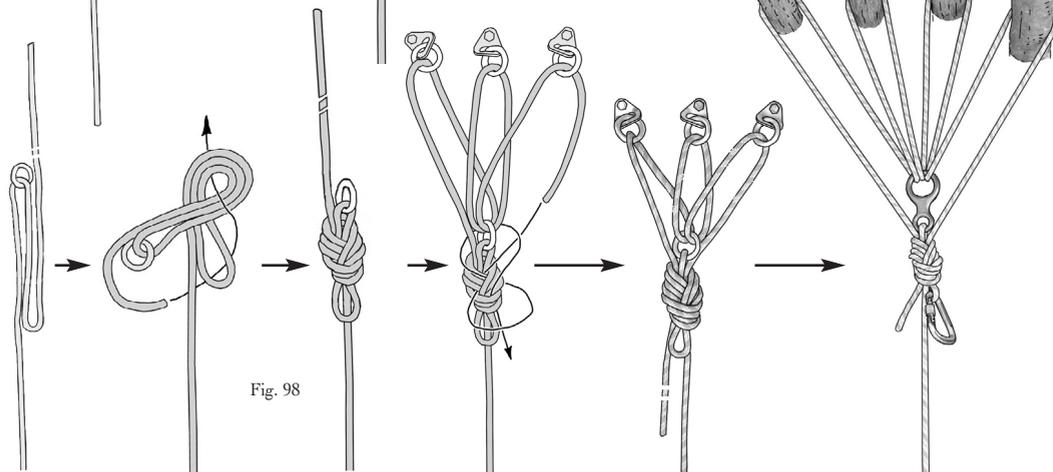


Fig. 98

Nouage simultané des brins

L'amarrage d'une corde de travail comportant plusieurs ganses peut aussi se faire d'un seul geste ce qui est beaucoup plus rapide. Par contre il n'est plus possible dans ce cas de s'amarrer directement sur des amarrages naturels ou des ancrages artificiels sans avoir recours à des connecteurs.

Premier exemple : réalisation d'un noeud en huit comportant deux ganses opposées (fig. 100). La ganse de travail peut être utile par exemple pour fixer du matériel, un dispositif d'assurance ou de freinage tel que descente sur corde guide (fig. 101) ou bien encore, le maintien d'un corde guide ou d'une tyrolienne sur un connecteur par le biais d'un demi cabestan bloqué par un noeud de mule (fig. 102). Dans ce dernier cas de figure, le mou de corde situé entre les deux noeuds permet de réaliser un renvoi (exemple fig. 90 page 40) sur la corde guide et de la maintenir sous tension le temps d'immobiliser le demi cabestan.

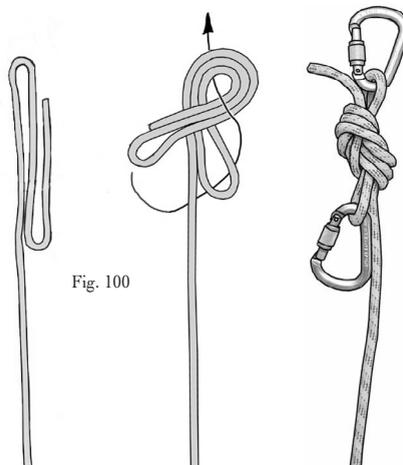


Fig. 100

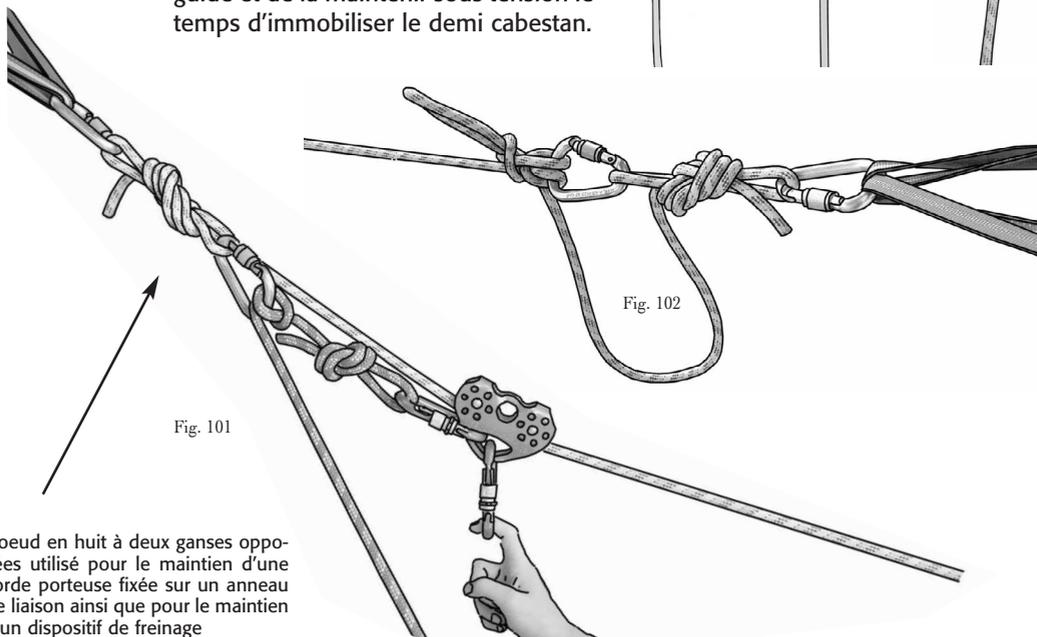


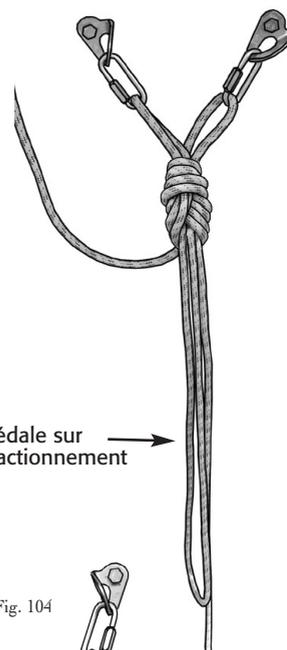
Fig. 101

Fig. 102

Noeud en huit à deux ganses opposées utilisé pour le maintien d'une corde porteuse fixée sur un anneau de liaison ainsi que pour le maintien d'un dispositif de freinage

Autre exemple : réalisation d'un noeud en huit comportant trois ganses (fig. 103). Les deux ganses destinées à amarrer le noeud peuvent être fixées sur deux points d'ancrage séparés (fig. 104) ou utilisées en parallèle sur le même point d'ancrage (fig. 105). Ce noeud est réalisable en milieu de corde. Les brins courants sont utilisables comme corde de progression verticale en fixe en vue de réaliser un fractionnement (fig. 106) ou horizontale pour réaliser une main courante d'accès ; ils peuvent également servir pour le maintien d'un agrès ou encore comme corde de travail (tension de tyrolienne en double voir également dessin 110 page 44).

Fig. 106



pédale sur fractionnement

Fig. 104

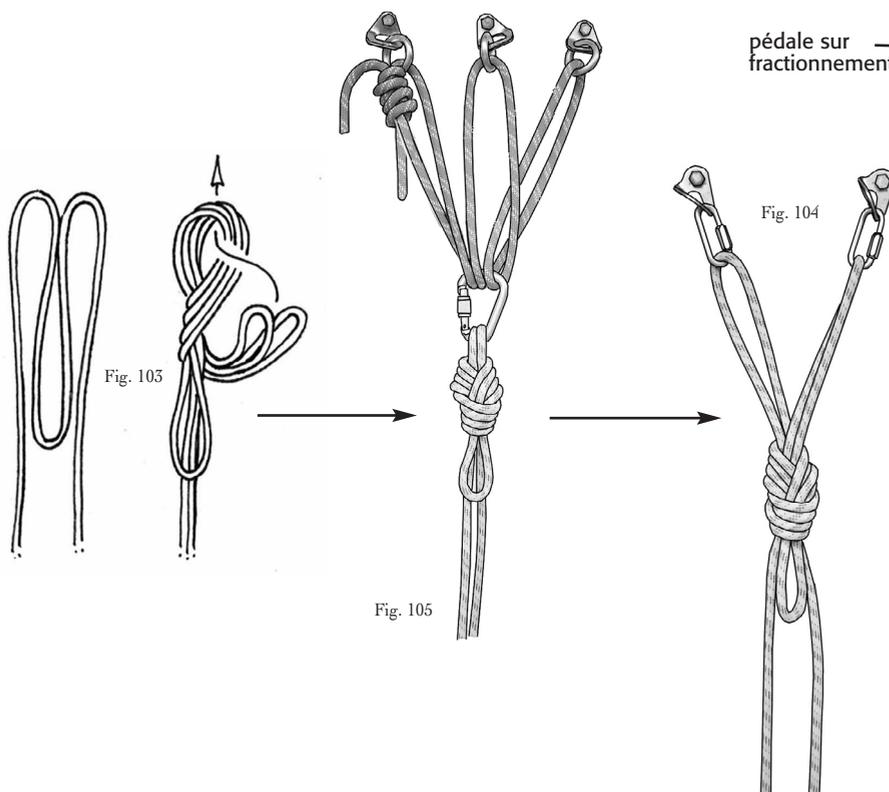
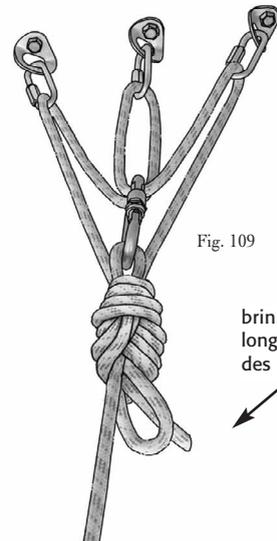
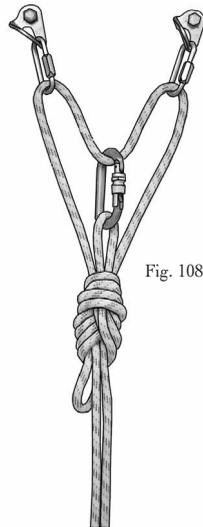
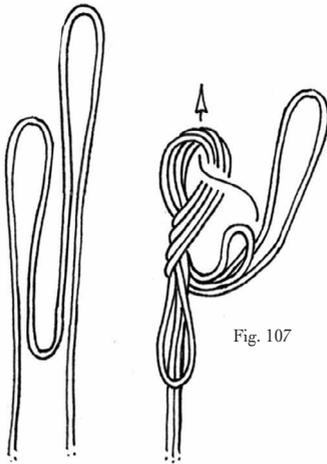


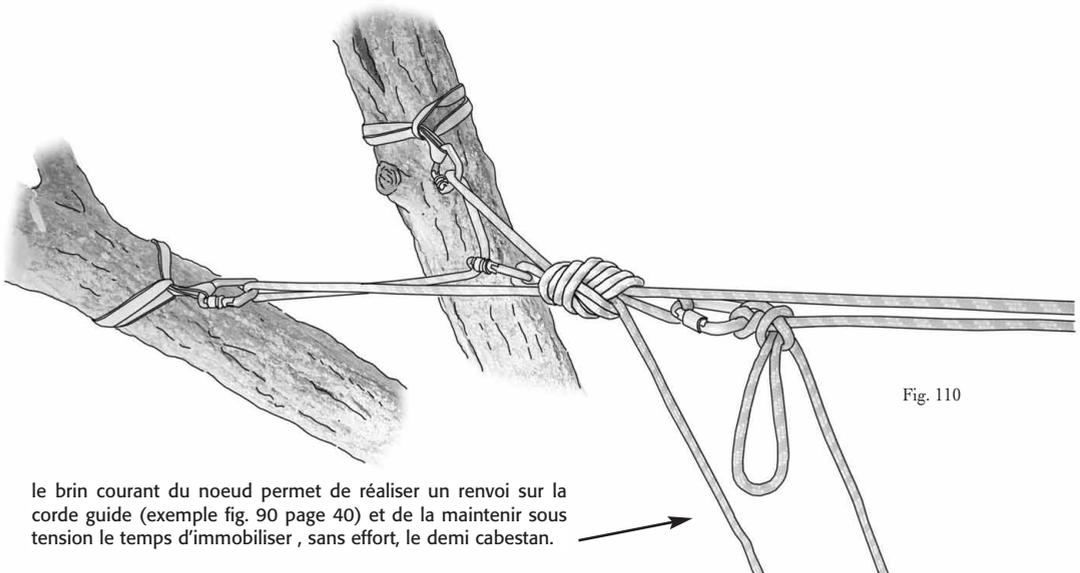
Fig. 103

Fig. 105

Le même noeud réalisé avec une ganse d'attache longue et une ganse d'attache courte (fig. 107) permet de réaliser un répartiteur de charge en équilibre sur plusieurs points d'ancrage par le biais d'un connecteur (fig. 108, 109 et 110).



brin court ou long en fonction des besoins.



le brin courant du noeud permet de réaliser un renvoi sur la corde guide (exemple fig. 90 page 40) et de la maintenir sous tension le temps d'immobiliser, sans effort, le demi cabestan.

De la même manière on peut facilement réaliser (fig. 111) un noeud en huit à quatre ganses. Cette disposition permet de disposer de deux ganses d'attache (fig. 112) pour le maintien de la corde et de deux ganses de travail à l'opposé permettant de fixer séparément plusieurs agrès ce qui facilite les manoeuvres et permet de clarifier certains montages (fig. 115 et 116). En modifiant la longueur des ganses d'attache (fig. 113), on peut réaliser la même chose mais avec un répartiteur de charge en équilibre sur plusieurs points d'ancrage par le biais d'un connecteur (fig. 114).

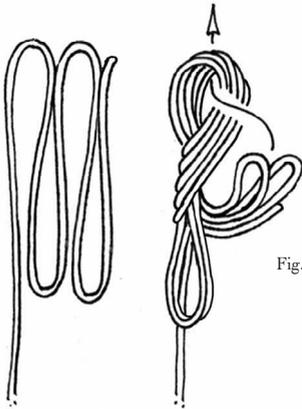


Fig. 111

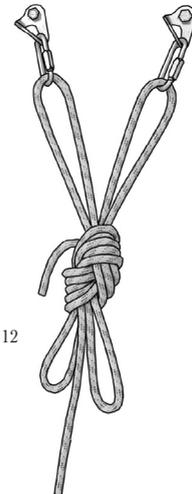


Fig. 112

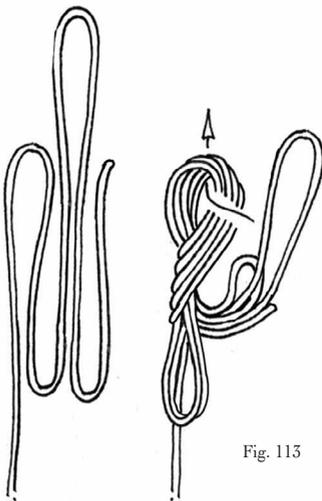


Fig. 113



double ou triple
amarrage
en équilibre

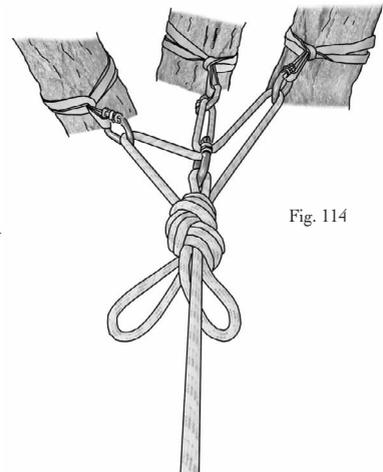
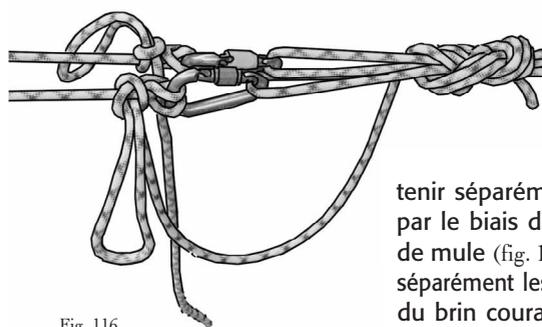
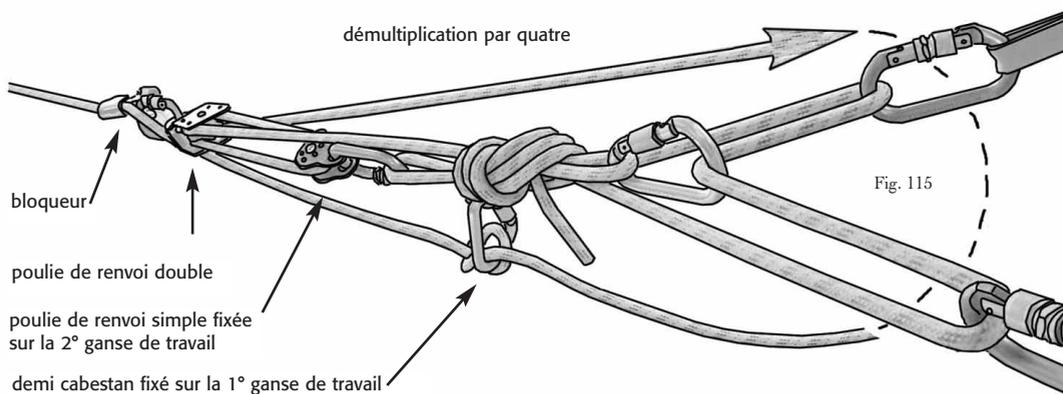
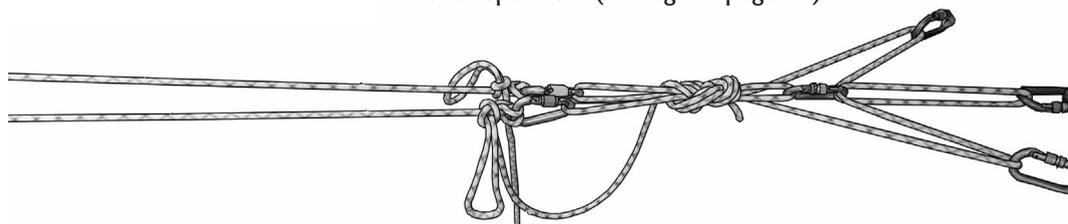


Fig. 114

Ces deux ganses de travail peuvent s'avérer utiles dans de nombreux cas de figures. Exemple : avec la même corde, fixation d'une tyrolienne par le biais d'un répartiteur avec maintien de la corde porteuse sur un mousqueton par le biais d'un demi cabestan fixé sur la première ganse de travail et utilisation de la deuxième ganse de travail pour fixer une poulie de renvoi en vue de démultiplier la force d'un palan pour la mise en tension de la corde porteuse sans solliciter le demi cabestan (fig. 115).

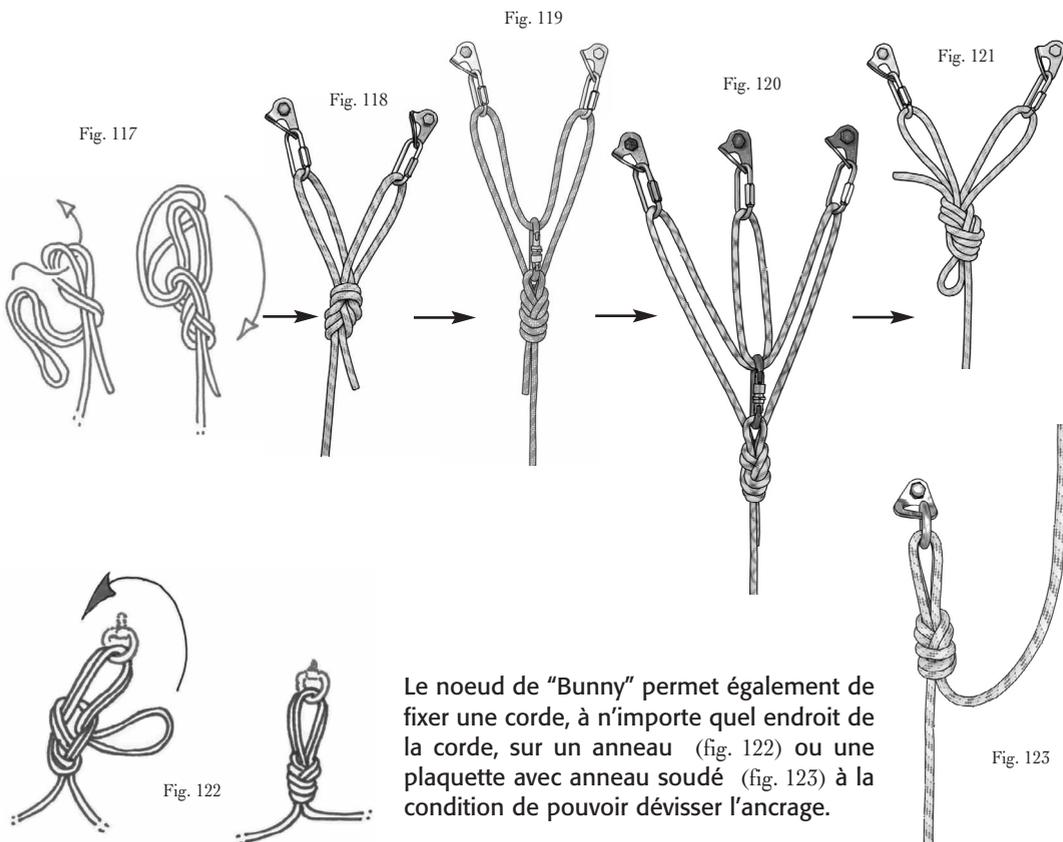


Autre exemple : avec la même corde, maintien d'une tyrolienne en double par le biais d'un répartiteur et utilisation de chacune des deux ganses de travail pour maintenir séparément les deux cordes porteuses par le biais d'un demi cabestan plus noeud de mule (fig. 116). Ainsi il est possible de tendre séparément les cordes porteuses (avec le mou du brin courant qui se trouve à la sortie du noeud répartiteur (voir fig. 90 page 40)



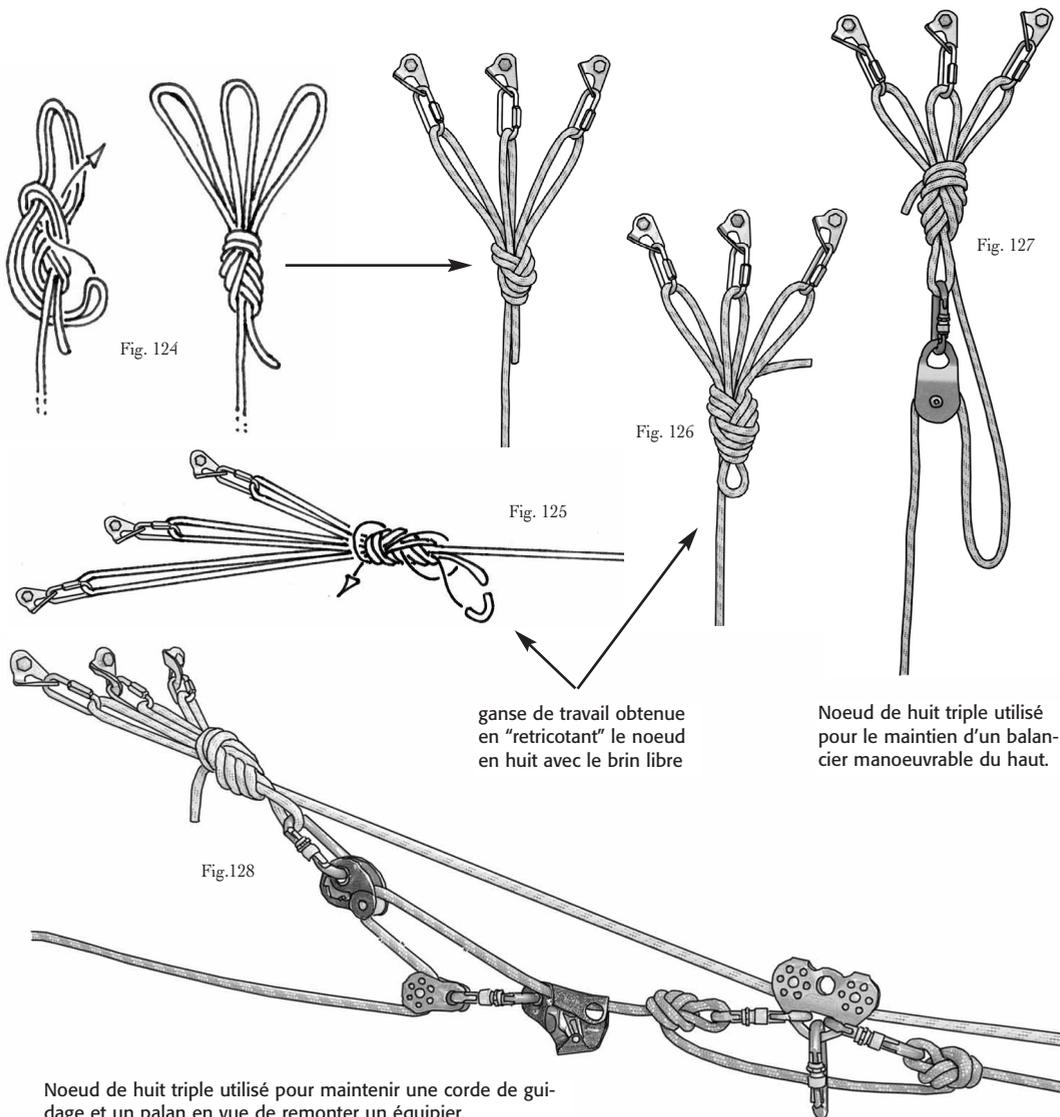
Autre méthode pour réaliser un noeud avec deux ganses d'attache indépendantes ou en équilibre : le Bunny

Le noeud de bunny qui est sans doute à l'origine du terme «d'oreilles» pour désigner les ganses d'attache de ce noeud permet (fig. 117) de réaliser un noeud en huit comportant deux «oreilles» facilement réglables en vue de fixer une corde (fig. 118) sur deux points d'ancrage de façon indépendante ou encore, de réaliser un répartiteur de charge en vue de fixer une corde sur plusieurs points d'ancrage par le biais de plusieurs connecteurs (fig. 119 et 120). Pour obtenir une ganse supplémentaire de travail orientée dans l'axe de la corde, il suffit de "retrecoter" le noeud en huit avec le brin libre comme cela déjà été présenté auparavant (fig. 121).



Le noeud de "Bunny" permet également de fixer une corde, à n'importe quel endroit de la corde, sur un anneau (fig. 122) ou une plaquette avec anneau soudé (fig. 123) à la condition de pouvoir dévisser l'ancrage.

Le noeud de huit triple permet de fixer une corde de manière indépendante sur trois points d'attache comportant des connecteurs (fig. 124). Pour obtenir une ganse supplémentaire de travail, orientée dans l'axe de la corde (fig. 126 à 128), il suffit de "retricotter" le noeud en huit avec le brin libre (fig. 125).



Noeud de huit «multiganses» tricoté

Il est possible de réaliser entre autre, le noeud de bunny ou le noeud de huit triple présentés précédemment en tricotant la corde. La version "tricotée" permet de fixer une corde directement sur des anneaux, des ancrages pourvus de maillons soudés ou des amarrages naturels (fig. 129 et 132). Autre avantage : le noeud peut comporter autant de ganses d'attache que l'on souhaite. Une fois serrée, chaque ganse est immobilisée. On obtient alors un amarrage composé de plusieurs ancrages reliés qui se partagent indépendamment la charge. Ce montage est plus rapide à réaliser et beaucoup moins gourmand en corde qu'un noeud en huit "retricoté" car les ganses, surtout si elles sont nombreuses, ne font que traverser le noeud (à l'image du Bunny). On peut aussi ajuster beaucoup plus facilement la longueur de chaque oreille ; il suffit de faire glisser un brin de droite à gauche ou inversement pour rallonger une ganse et en raccourcir une autre.

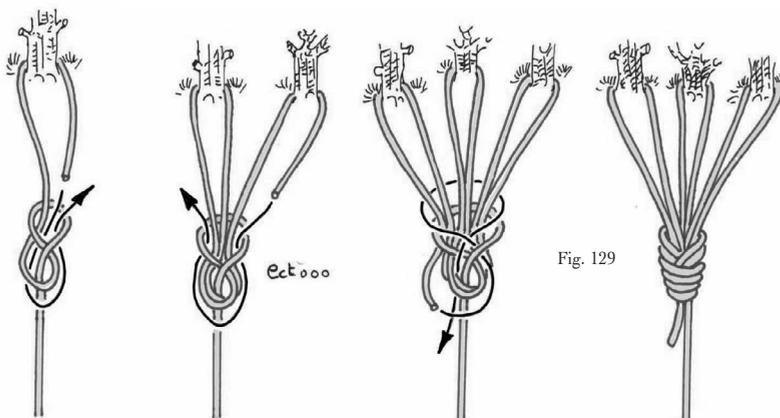
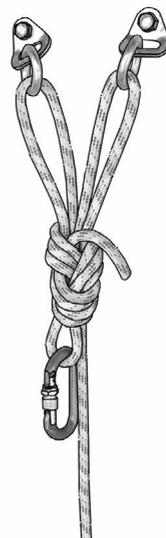


Fig. 129

Fig. 131



Pour obtenir une ganse supplémentaire de travail il suffit de "retricoté" le noeud en huit avec le brin libre (fig. 130 à 133).

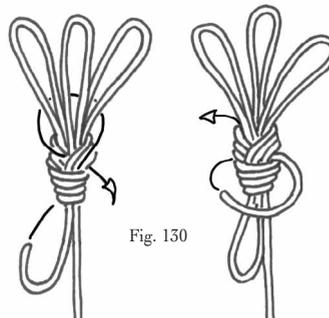


Fig. 130

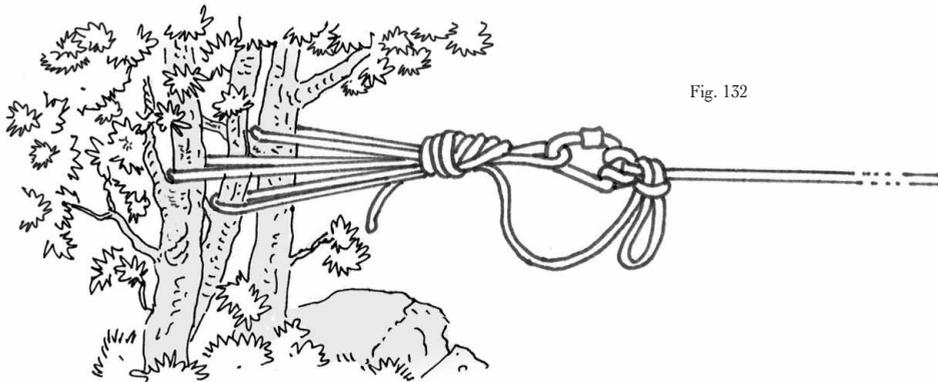


Fig. 132

Le fait de «tricoter» le noeud présente plusieurs avantages car il permet de s'amarrer directement sur des amarrages naturels et lors du «tricotage» de chaque ganse il est possible de les immobiliser individuellement sur le tronc d'un arbre par exemple par le biais d'un enroulement supplémentaire (fig. 133 et 134), d'un tête d'alouette (fig. 135) ou encore un noeud de cabestan avant de finaliser le noeud.

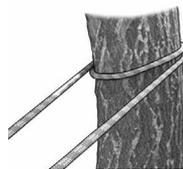


Fig. 134

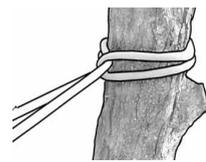


Fig. 135

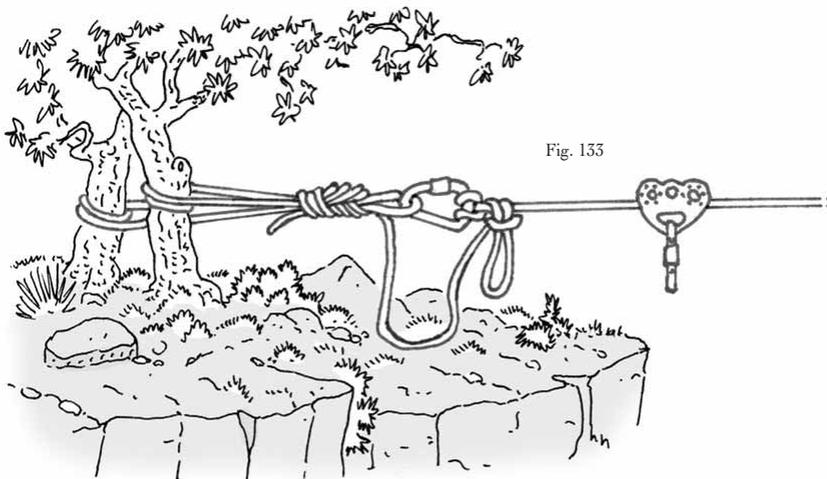


Fig. 133

Le noeud de huit multiganses «tricoté» permet aussi de réaliser un répartiteur de charge directement sur des anneaux, des ancrages pourvus de maillons soudés ou des amarrages naturels. Il suffit de faire deux oreilles; une courte qui sert de point de renvoi et une longue qui chemine entre chaque ancrage et le point de renvoi (fig. 136). On peut éventuellement "retricoter" le brin libre en sens inverse du noeud en huit pour obtenir une boucle de travail orientée vers le bas (fig. 137 et 138).

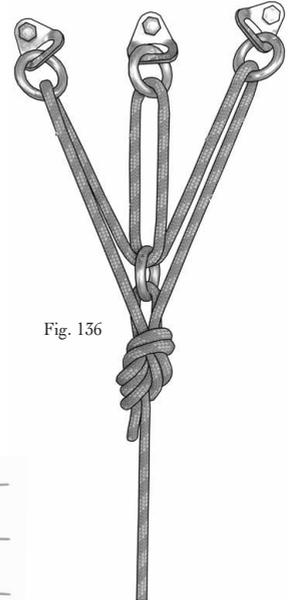


Fig. 136

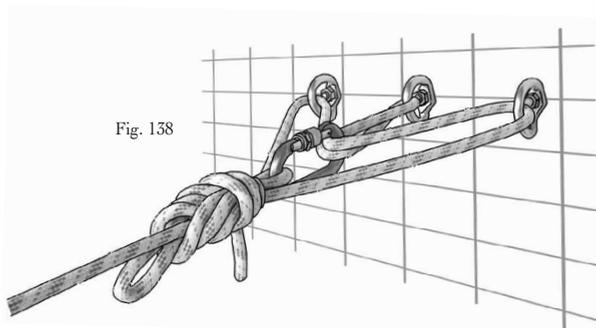


Fig. 138

noeud multiboucles
avec ganse de travail

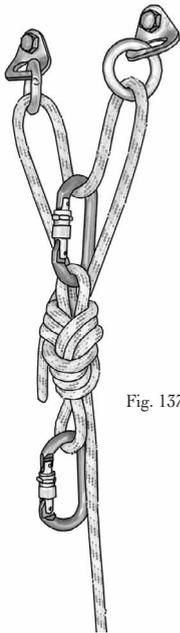


Fig. 137

noeud multiboucles
avec ganse de travail

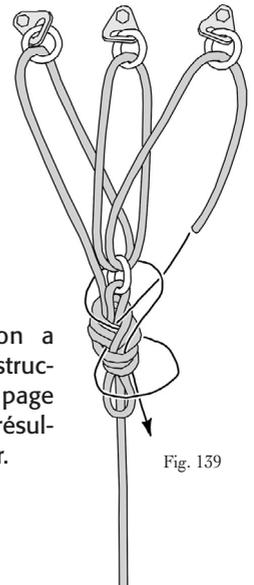


Fig. 139

le noeud en huit permet
d'arriver au même résultat.

Toutefois, pour réaliser un répartiteur, on a meilleur compte d'utiliser le principe de construction du noeud en huit (fig. 139) présenté en page 41 qui permet d'arriver quasiment au même résultat et qui est beaucoup plus simple à réaliser.

Utilisation du noeud de huit «multiganses tricoté» pour relier plusieurs points d'ancrage avec un tronçon de corde ou de sangle.

Le noeud «multiganses tricoté» permet, avec un tronçon de corde ou de sangle, de réaliser un amarrage composé de plusieurs points d'ancrage reliés qui se partagent indépendamment la charge (fig. 140 à 144). Le principe du "tricotage" permet de se fixer sur n'importe quel type de support dépourvu de connecteur (maillon soudé, plaquette, arbre, branche, lunule naturelle ou etc....).

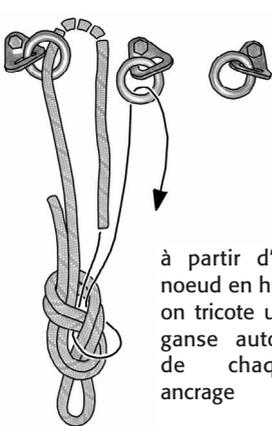
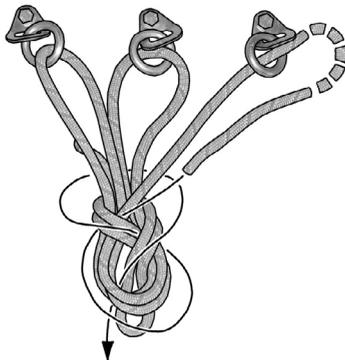


Fig. 140

à partir d'un noeud en huit, on tricote une ganse autour de chaque ancrage



finalisation : on "retricote" le noeud en huit avec le brin libre

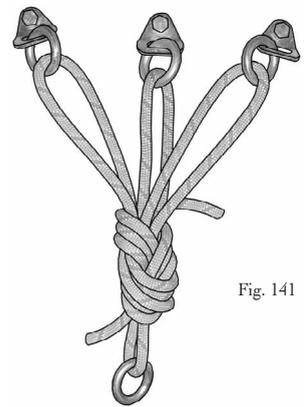


Fig. 141

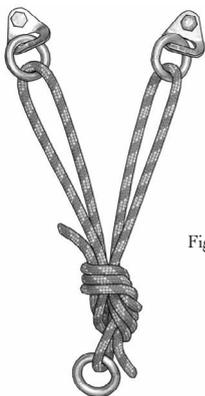
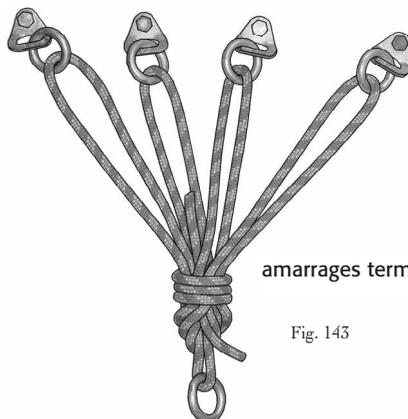


Fig. 142



amarrages terminés

Fig. 143

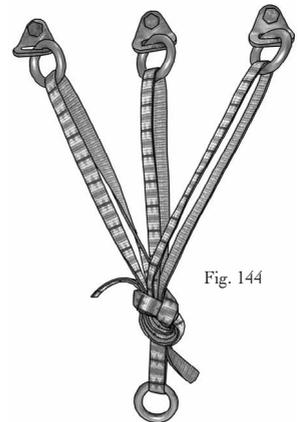


Fig. 144

Nouage simultané des brins d'un noeud de huit multiganses pour anneau de liaison déjà fermé

Ce montage permet d'immobiliser l'ensemble des ganses d'un anneau de liaison en corde ou en sangle (fig. 146 et 147). Une astuce permet d'équilibrer et de tendre les différentes ganses dans l'axe de travail puis de réaliser le noeud en huit final d'un seul geste avec une seule ganse rallongée. Cette technique gestuelle met en évidence l'originalité de ce noeud qui consiste à immobiliser autant de ganses que l'on souhaite avec un seul noeud en huit réalisé avec une ganse (fig. 145).

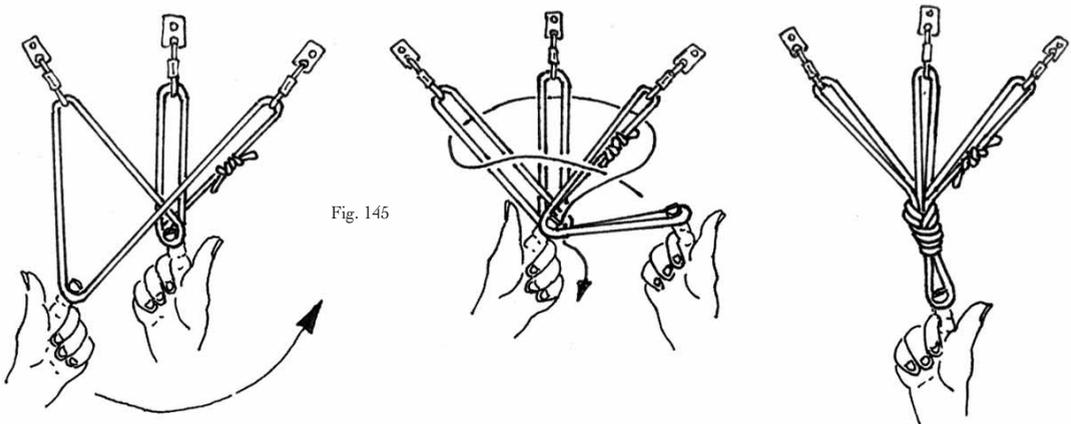


Fig. 145

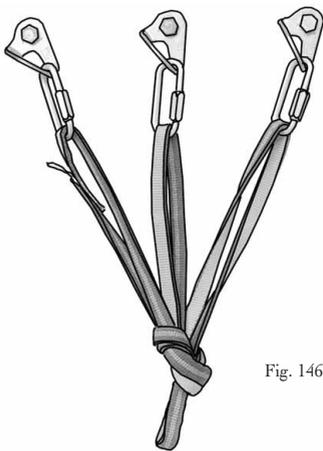


Fig. 146

anneau de sangle cousue

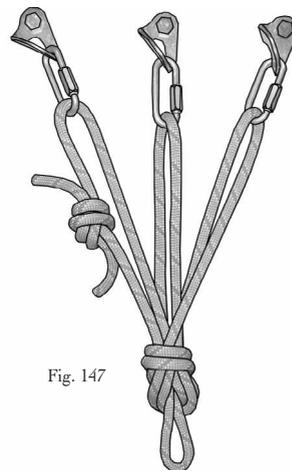
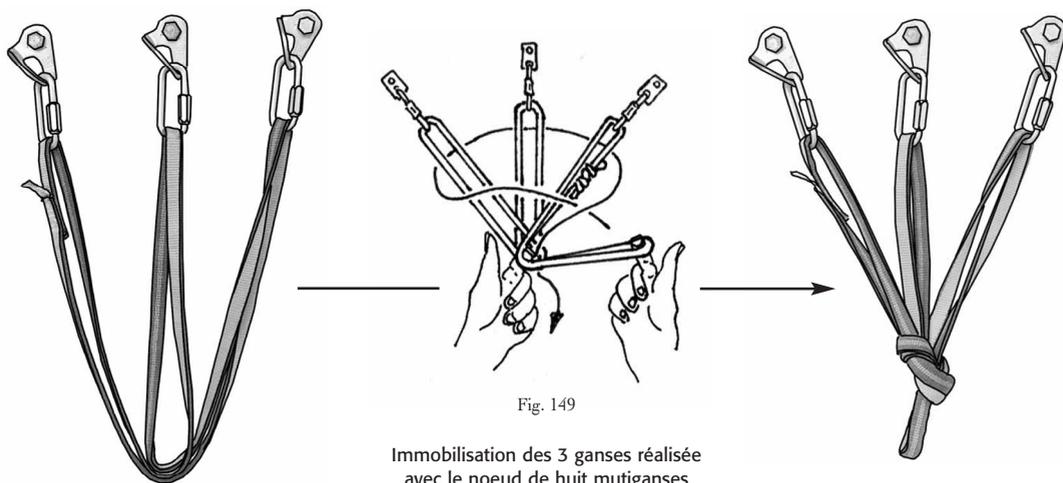
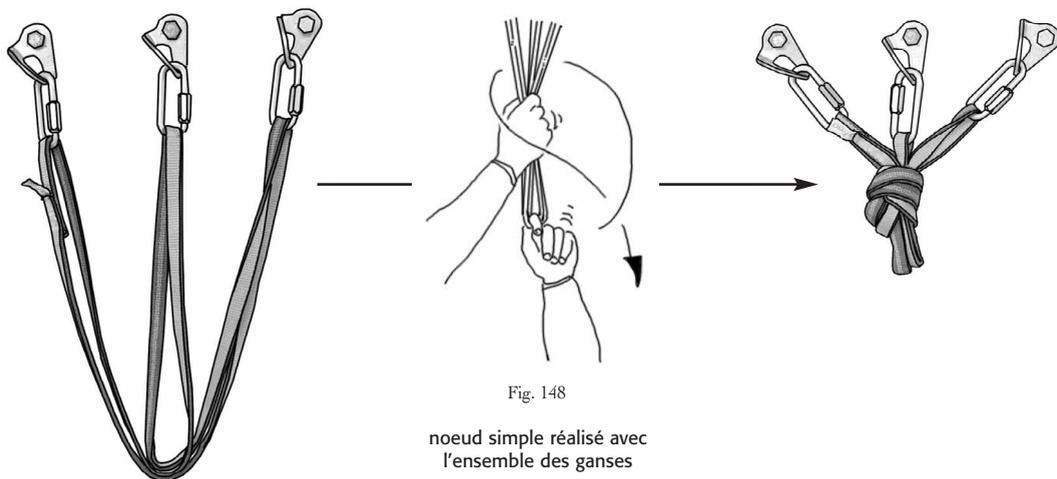


Fig. 147

anneau de corde utilisé fermé

Au delà de deux ganses le noeud multiganses, permet une économie de matériel et une réduction de l'encombrement du noeud très importante. Exemple : avec le même anneau de sangle cousue voici le résultat lorsqu'on immobilise l'ensemble des ganses d'un triple amarrage avec un noeud simple (fig. 148) ou avec un noeud multiganses (fig. 149).



LE NOEUD DE CHAISE

Ce noeud (fig. 150) est fréquemment utilisé pour fixer une corde sur un amarrage naturel car la taille de la boucle est facile à régler et ses dimensions sont sans conséquence sur la rapidité d'exécution puisqu'il se réalise avec le brin courant à n'importe quel endroit de la corde. Il est également utilisé pour fermer un noeud de valdotin (fig. 151). Le noeud de chaise doit être sécurisé avec un noeud d'arrêt : noeud double emprisonnant le brin de la ganse (fig. 152) ou une clef yosémite (fig. 153).

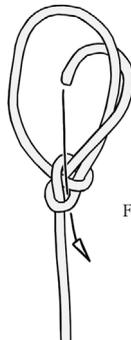
Fig. 150



noeud de chaise

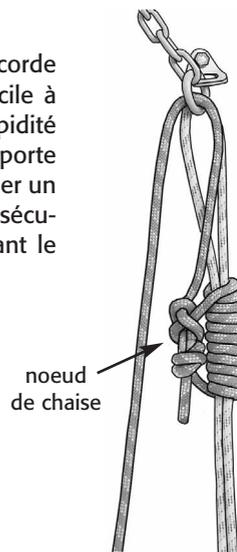


noeud d'arrêt



clef yosémite

Fig. 153



noeud de chaise

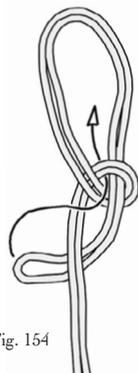
Fig. 151

noeud de chaise utilisé pour confectonner un noeud autobloquant

Le Noeud de chaise en double

Réalisé avec une ganse, le noeud de chaise en double (fig. 154) est réalisable en milieu de corde et permet par exemple de se fixer directement dans l'oeil d'une broche, un anneau ou encore le maillon soudé d'une plaquette inamovible (fig. 155). A noter que la clef d'arrêt "Yosemite" permet, dans ce cas, de rapprocher le noeud au plus près de l'amarrage et de disposer d'une boucle orientée vers le bas (fig. 156) permettant de se "longer"

Fig. 154



noeud de chaise en double



Fig. 155

Noeud de chaise en double + noeud d'arrêt

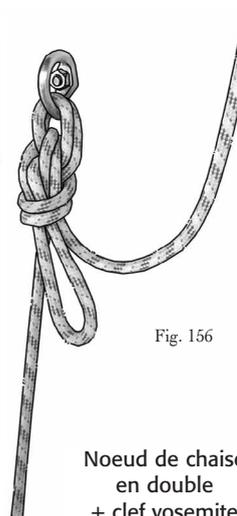


Fig. 156

Noeud de chaise en double + clef yosémite

Le Noeud de chaise double (capelé)

Ce noeud (fig. 157) permet de fixer une corde en son milieu sur un amarrage dépourvu de connecteur (anneau ou plaquette avec maillon soudé) dans la mesure où celui-ci est amovible (fig. 158). Il peut être également employé dans certaines techniques d'équipement léger pour fixer une corde de petit diamètre directement sur une plaquette.



Fig. 157

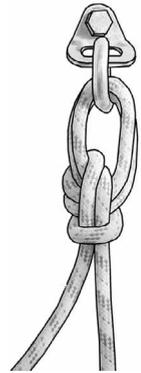
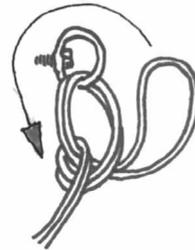


Fig. 158

LE NOEUD DE PÊCHEUR DOUBLE

Le noeud de pêcheur double (fig. 159) est un noeud de jonction couramment utilisé pour fermer un anneau de liaison en corde (fig. 160) ou pour rabouter deux tronçons de cordes destinés à la réalisation d'un anneau de corde (fig. 161). Une fois serré, il est difficile à dénouer. On utilise le même principe pour confectionner une ganse coulissante (fig. 163) afin de fixer un mousqueton de longe (fig. 162) ou encore pour réaliser un noeud d'arrêt.



Fig. 161



Fig. 162

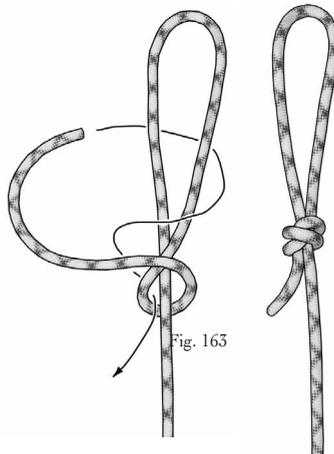


Fig. 163

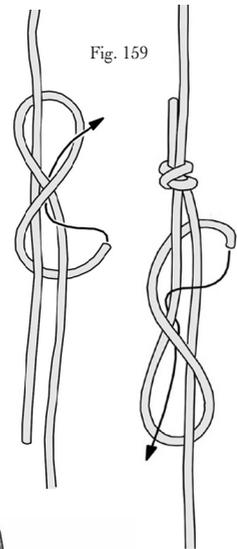


Fig. 159

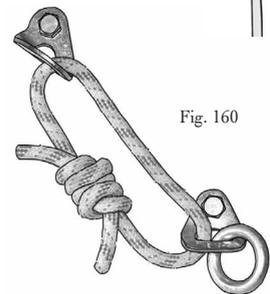


Fig. 160

LE NOEUD DE PAPILLON

Le noeud de papillon (fig. 164) destiné à être placé en milieu de corde permet de réaliser une boucle perpendiculaire à la corde tout en alignant les deux brins de celle-ci dans le même axe. Il est utile notamment pour l'équipement des mains-courantes en fixe (fig. 165) et pour isoler une partie endommagée sur une corde de descente (fig. 166). Modérément serré, il peut également convenir comme noeud amortisseur en vue de dynamiser une corde statique (fig. 167).

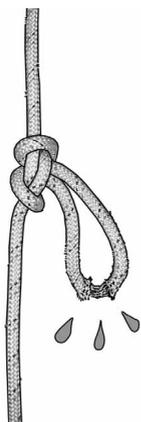


Fig. 166



Fig. 165



Fig. 165

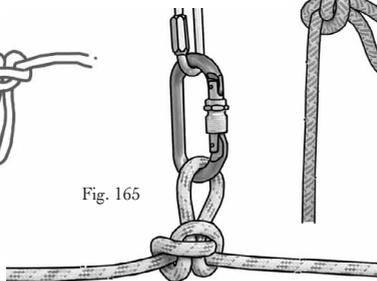


Fig. 167

LE NOEUD DE ROMANO

Le noeud de romano (fig. 168) permet d'obtenir, en milieu de corde, un noeud en huit dont la ganse est parallèle à l'axe de la corde et dont les deux brins travaillent dans le même alignement (fig. 169 à 172).



Fig. 169



Fig. 168

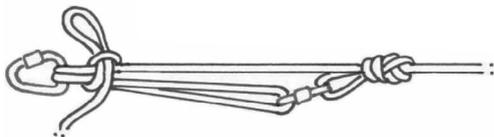


Fig. 170

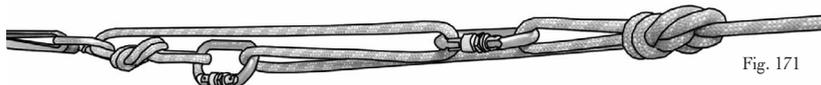


Fig. 171

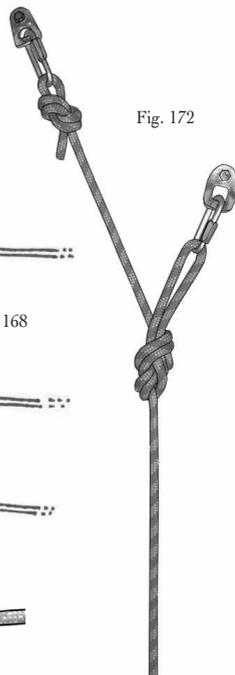


Fig. 172

LE NOEUD DE TISSERAND SIMPLE ET DOUBLE

Le noeud de tisserand simple (fig. 173) ou double (fig. 174) est également un noeud de jonction, qui est par contre très facile à défaire. Toutefois, il doit, dans les deux cas, être complété par un noeud d'arrêt sur chaque brin (fig. 175 et 176) pour éviter tout risque de glissement sous charge ou de démontage intempestif lorsqu'il n'est pas serré. Ce noeud peut, éventuellement, être utilisé pour rabouter deux cordes ; toutefois il n'est pas adapté pour un passage de noeud en plein vide. Le noeud de tisserand en double est réalisable avec une ganse (fig. 177) et dans tous les cas, on peut aussi s'en servir pour fixer une corde sur un anneau de sangle (fig. 178).

Fig. 178

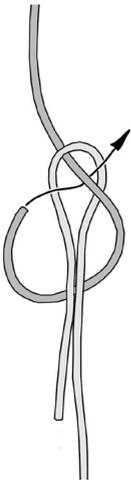


Fig. 173



Fig. 175

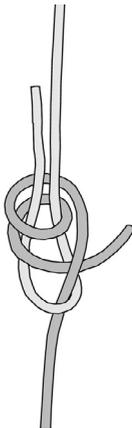


Fig. 174



Fig. 176

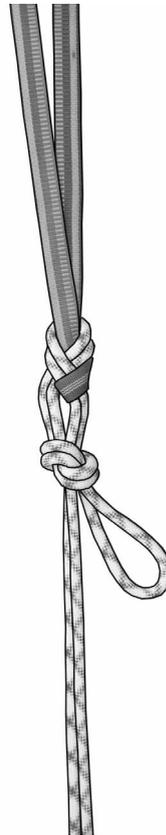
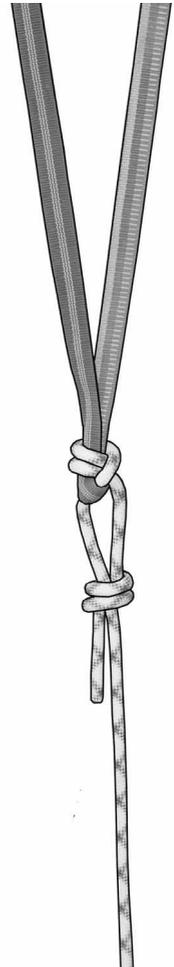


Fig. 177



LE DEMI-CABESTAN OU NOEUD ITALIEN

Le demi-cabestan (fig. 179) ou noeud Italien, est un noeud frein couramment utilisé en descente de canyon. On s'en sert pour descendre un équipier (technique de la moulinette) ou pour la mise en oeuvre de nombreuses techniques de cordes "débrayables". Exemple sur corde simple (fig. 180) et sur corde double (fig. 181).

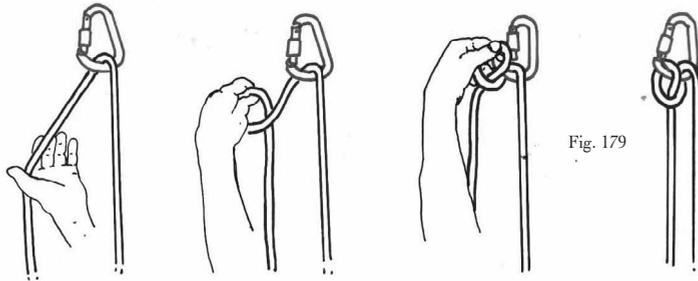
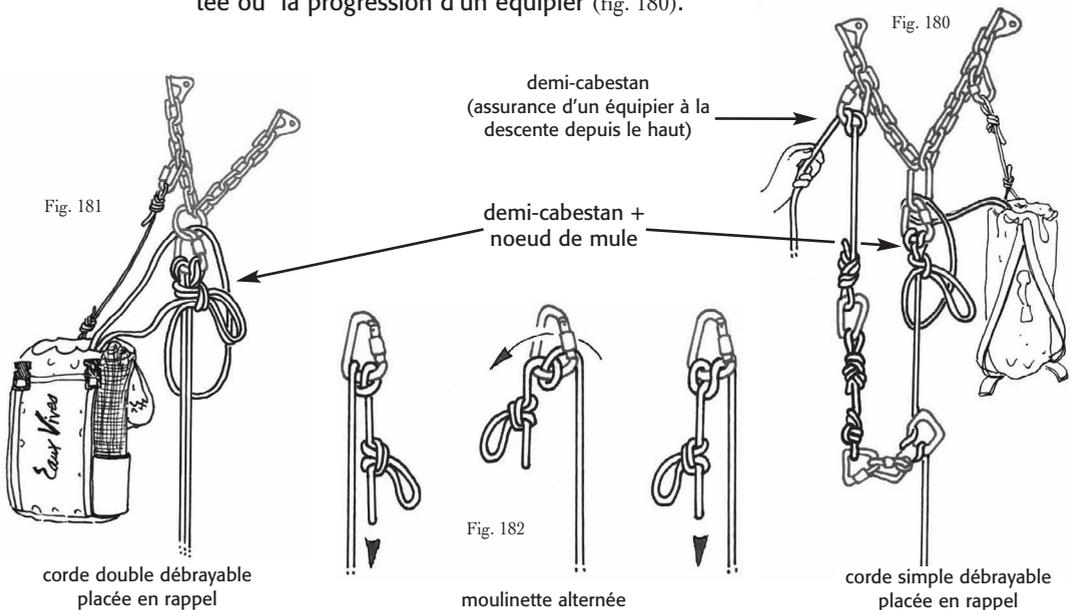


Fig. 179

La technique de la moulinette alternée (fig. 182) est un exemple particulier qui met en évidence la capacité du noeud à tourner autour du mousqueton permettant ainsi d'inverser le sens de la manoeuvre. On l'utilise aussi pour assurer la descente, la montée ou la progression d'un équipier (fig. 180).



Le noeud de demi-cabestan peut être utilisé de façon isolé sur un mousqueton indépendant (fig. 183) ou associé à un anneau de rappel lorsque la corde est placée en rappel. Dans ce dernier cas, en fonction de la configuration de l'amarrage, on peut soit incorporer le maillon de rappel (maillon de renvoi) dans le demi-cabestan (fig. 184) soit fixer le mousqueton sous le maillon de rappel (fig. 185) ce qui nécessite de conserver une boucle de débrayage pour pouvoir faire fonctionner le noeud.



Fig. 183

utilisation indépendante

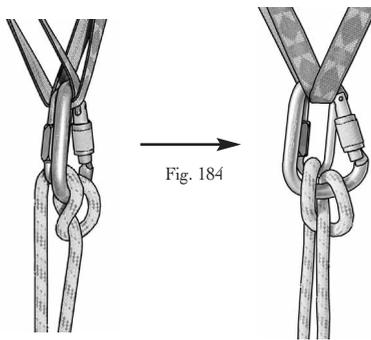


Fig. 184

maillon de rappel incorporé au noeud

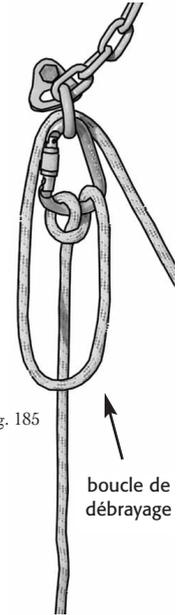


Fig. 185

boucle de débrayage

maillon de rappel placé au dessus du noeud

Le demi-cabestan est également utilisé pour le maintien des tyroliennes (fig. 186 et 187), cordes porteuses en simple ou en double et poulies de renvois car il permet de les détendre sous charge (fig. 188).

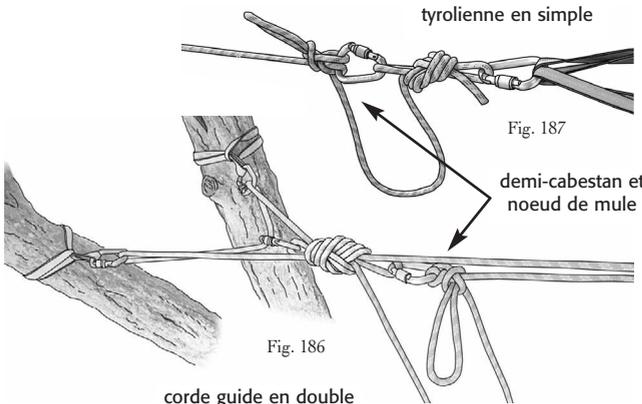


Fig. 186

corde guide en double

Fig. 187

demi-cabestan et noeud de mule

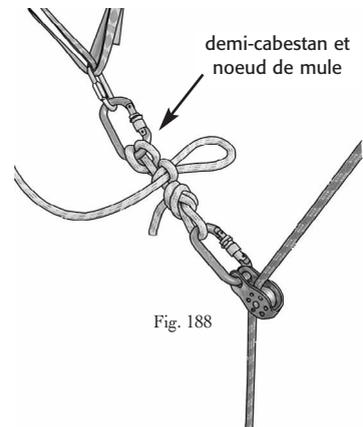


Fig. 188

poulie de déviation larguable

Avec un peu d'entraînement, le noeud de demi-cabestan peut se réaliser en un clin d'oeil, d'une seule main (fig.189). C'est pratique et cela peut même s'avérer très utile lorsqu'on a besoin de l'autre main pour se maintenir en place par exemple.

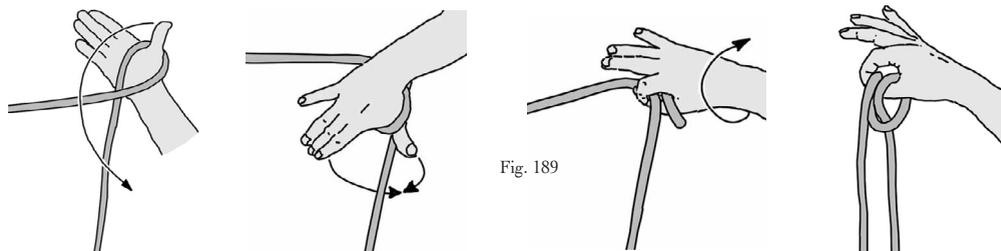


Fig. 189

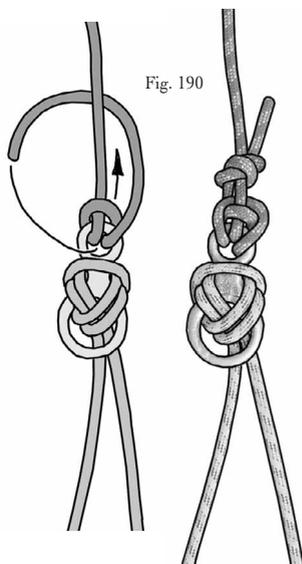


Fig. 190

Par ailleurs, le principe du demi-cabestan permettant à la corde de s'enrouler en sens inverse peut être reproduit plusieurs fois pour la fixer. Il sera très facile de le détacher puisque le noeud d'arrêt final qui immobilise la corde ne sera jamais serré. Cette astuce permet par exemple de rabouter une corde de descente en double débrayable avec une corde simple par l'intermédiaire d'un descendeur en huit (fig. 190).

On peut également avec ce principe, fixer directement une corde sur un arbre (fig. 191) en supprimant quasiment le phénomène d'affaiblissement de celle-ci consécutif à la présence d'un noeud et lui faire supporter une charge très importante sans que le noeud d'arrêt final ne se serre. Le tricotage des demi-cabestans successifs sera entrepris après quelques tours morts pour réduire la tension de la corde au niveau du premier demi-cabestan et minimiser le risque de frottement sur le premier renvoi.

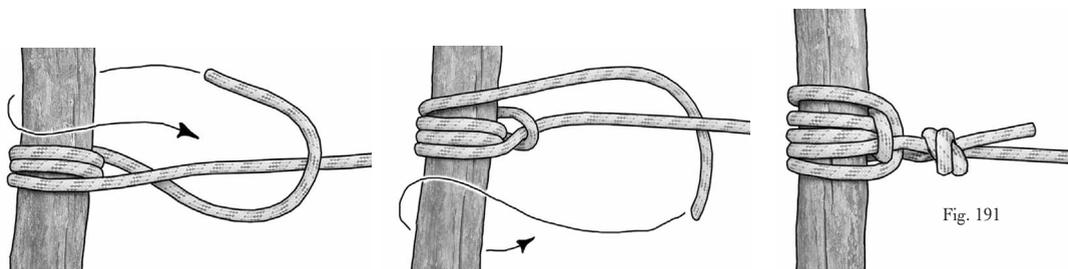


Fig. 191

LE NOEUD DE MULE ET DEMI CLEF

Le noeud de mule (fig. 192) sert à immobiliser une corde ; il est plus ou moins facile à défaire sous charge. On s'en sert surtout pour confectionner un modèle (fig. 193) de clef d'arrêt sur descendeur ou encore (fig. 194) pour immobiliser un demi-cabestan . Dans ce cas, le noeud une fois réalisé glisse le long de la corde emprisonnée et vient s'immobiliser contre le demi-cabestan.

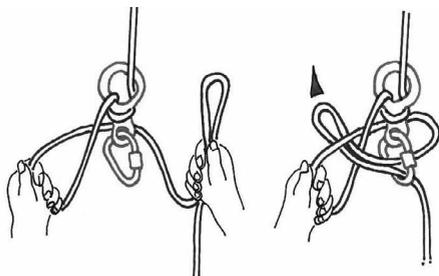


Fig. 193

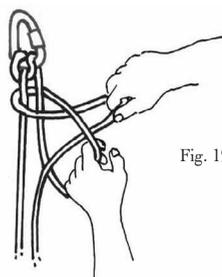
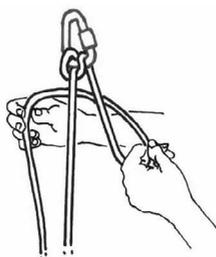


Fig. 194

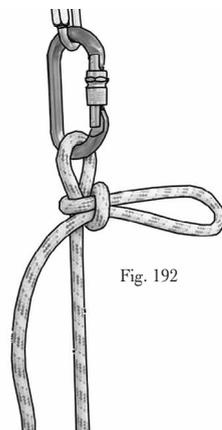
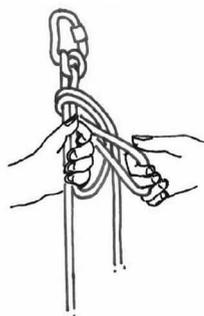
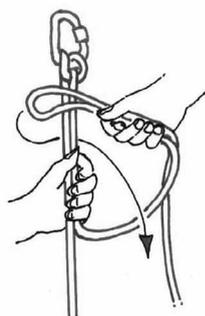


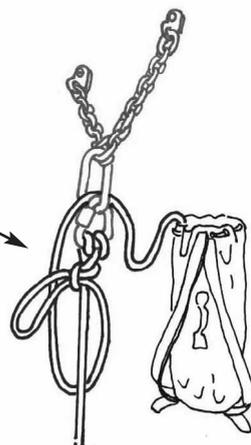
Fig. 192

Le noeud de mule peut également se réaliser sous charge et d'une seule main tout en maintenant immobilisés les deux brins de cordes (fig. 195)



noeud de mule

Fig. 195



Demi-clef en double

En remplacement du noeud de mule, on peut utiliser le principe de la demi-clef qui est beaucoup plus facile à défaire sous tension. Elle se défait si facilement que généralement, on la complète avec une deuxième demi-clef ou directement un noeud d'arrêt. Exemple de réalisation d'une double demi-clef destinée à immobiliser un demi-cabestan corde débrayable (fig. 196).

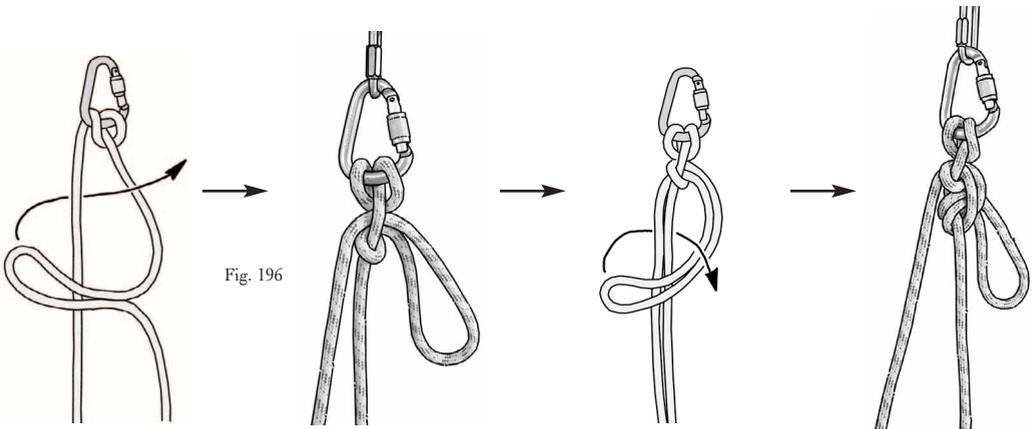


Fig. 196

Autre exemple : double demi-clef utilisée pour immobiliser la corde dans un descendeur (fig. 197).

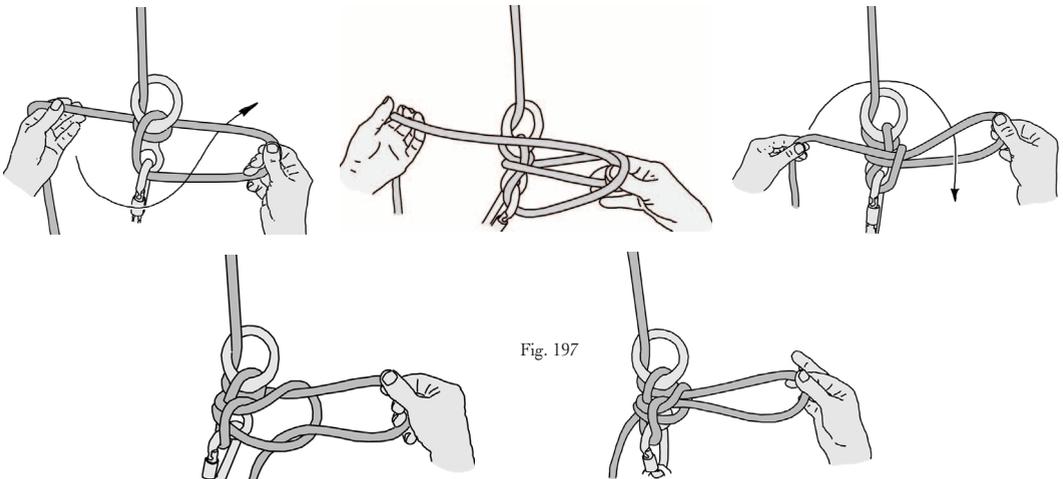


Fig. 197

LE NOEUD DE CABESTAN

Le noeud de cabestan (fig. 198) est destiné à être placé en milieu de corde. On l'utilise le plus souvent pour fixer une corde sur un mousqueton (fig. 199). Tant qu'il n'a pas été trop serré, il offre alors l'avantage de pouvoir régler facilement la position du noeud sur la corde. A noter que dans tous les cas, pour un desserrage plus facile, on peut aussi emprisonner un mousqueton dans le noeud (fig. 200). Il est également un noeud étrangleur utile pour immobiliser une corde sur amarrage naturel tel que le tronc d'un arbre (fig. 201).

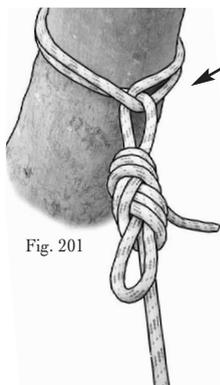


Fig. 201

cabestan



Fig. 198



Fig. 199



Fig. 200



Avec un peu d'entraînement, le noeud de cabestan se réalise rapidement d'une seule main (fig. 202). C'est pratique et cela peut même s'avérer très utile lorsqu'on doit réaliser un noeud d'assurance tout en se maintenant en place avec l'autre main.

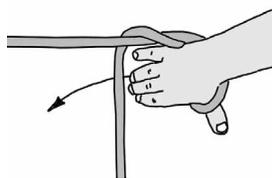
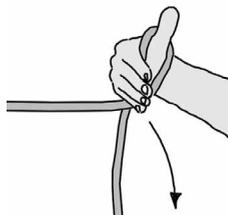
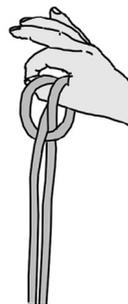
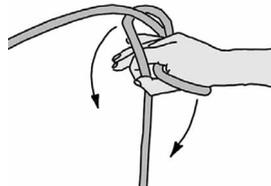
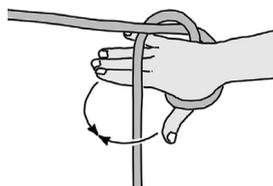


Fig. 202



LA TÊTE D'ALOUETTE

La tête d'alouette est utilisée essentiellement pour fixer un anneau de corde ou de sangle sur un amarrage dépourvu de connecteur (fig. 203 et 204). C'est également un noeud étrangleur (fig. 205) très utile pour immobiliser une corde ou une sangle sur un amarrage naturel comme un tronc d'arbre lisse (fig. 206) ou le pied d'un arbuste dans la mesure où la tension est équilibrée sur les deux brins. Sa capacité de serrage sur les supports de gros diamètres dépend de la façon dont on le dispose. Plus la corde forme un angle important au niveau de la ganse plus le phénomène de renvoi s'accroît et plus l'effort de serrage augmente. Les efforts se démultiplient et finissent par être supérieurs à la charge appliquée sur la corde (fig. 207). Une tête d'alouette permet également de raccorder deux anneaux de sangles ; il suffit de retourner le noeud. Cependant, cette configuration (fig. 208) identique à celle du noeud plat, réduit la résistance de la sangle.



Fig. 208

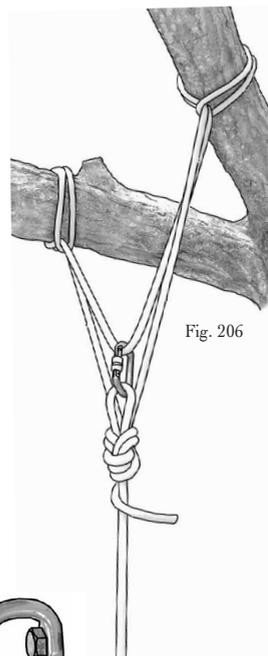


Fig. 206

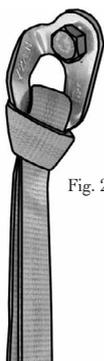


Fig. 204

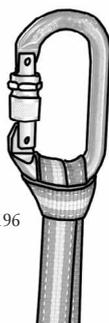


Fig. 196

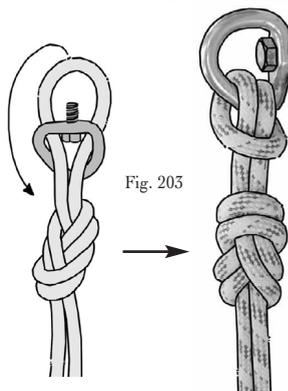
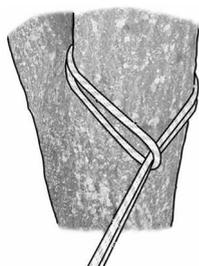
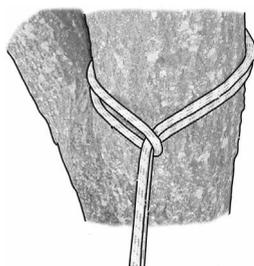


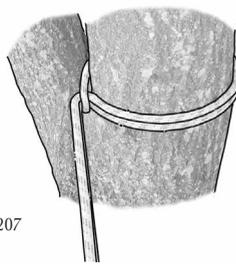
Fig. 205



pas de serrage



serrage moyen



serrage important

Fig. 207

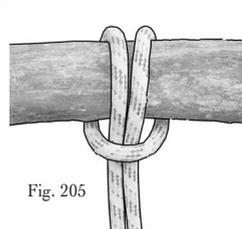


Fig. 205

Photos stage de formation secours en canyon

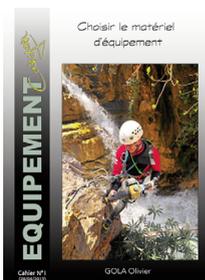




Canyon des Ecouges - Vercors Isère - photo : GOLA Olivier



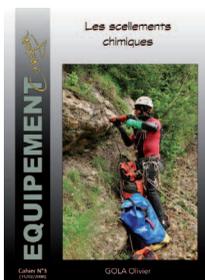
Canyon de l'Infernet - Chartreuse Isère - photo : GOLA Olivier



Cahier n°1



Cahier n°2



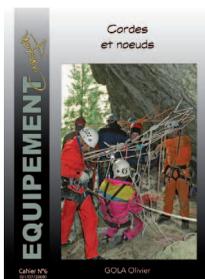
Cahier n°3



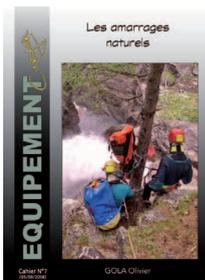
Cahier n°4



Cahier n°5



Cahier n°6



Cahier n°7



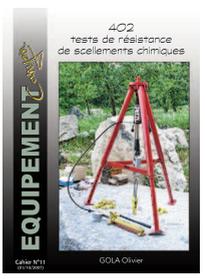
Cahier n°8



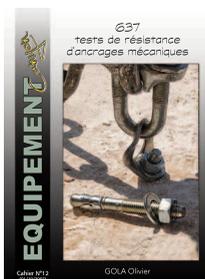
Cahier n°9



Cahier n°10



Cahier n°11



Cahier n°12

Liste des cahiers

Cahier n°1
Choisir le matériel d'équipement

Cahier n°2
Les ancrages mécaniques

Cahier n°3
Les scellements chimiques

Cahier n°4
Les plaquettes d'amarrage

Cahier n°5
Comportement des amarrages

Cahier n°6
Cordes et noeuds

Cahier n°7
Les amarrages naturels

Cahier n°8
Conception d'un amarrage

Cahier n°9
Equipement des sites

Cahier n°10
Les fournisseurs de matériel d'ancrage

Cahier n°11
402 tests de résistance de scellements chimiques

Cahier n°12
637 tests de résistance d'ancrages mécaniques

Bibliographie :

- **Cahier de l'EFS n°11** : Mémento équipement permanent de cavités en ancrages permanents (Gérard CAZES, Nicolas CLEMENT, Pierre Bernard LAUSSAC) ;
- **Technique de la spéléologie alpine** (MARBACH Georges) ;
- **Les amarrages en plafond** GET – FFS (Gérard CAZES, Pierre Bernard LAUSSAC Nicolas CLEMENT) ;
- **Aménagement et équipement d'un site naturel d'escalade** Jean Pierre VERDIER Daniel TAIPIN – COSIROC FFME.

Cordes et noeuds