DPMC
DEVELOPPEMENT
PROMOTION
METIERS SUR CORDES

Guide des Nœuds et des Amarrages dans les Travaux sur Cordes

Résistances et Applications

Marc GRATALON - Vincent LECOMTE

Isabelle FOUQUET - Sylvain BORIE - Chris BOUILHOL - Antoine HEIL

Avertissement

Ce guide est la propriété du DPMC, il est destiné uniquement à un usage privé au sens de l'article L122-5 du code de la propriété intellectuelle. Sauf accord contractuel tout autre utilisation et reproductions partielles ou totales à usage commercial sont interdites.
L'utilisation de ce guide est réservée à un usage professionnel; il doit être édité dans son intégralité.

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

© Marc GRATALON

Remerciements

A Mme **Fabienne DEGUILHEM** Directrice de l'École Nationale de Ski et d'Alpinisme (ENSA) à Chamonix, qui en septembre 2011 nous a accordé l'accès au laboratoire et d'essai et l'hébergement au sein de l'école.

A Mr **Jean Franck CHARLET** responsable du laboratoire d'essai de l'ENSA pour son accueil.

Aux sociétés PETZL et BEAL pour leurs engagements à nos côtés et la fourniture des 1200 m de cordes et des sangles utilisées pour ces tests à l'ENSA.

A **Vincent LECOMTE** initiateur de ce projet qui a œuvré avec abnégation pour sa réalisation.

Isabelle FOUQUET, **Sylvain BORIE**, **Chris BOUILHOL**, **Vincent LECOMTE** pour la réalisation des tests et le traitement des données.

A **Sylvain BORIE** Président du SYFFORHA qui nous a rejoint à Chamonix pour nous apporter son savoir-faire dans ce type d'essais.

A **Antoine HEIL**, pour ses recherches sur la terminologie, la maquette de ce document et les illustrations.

Aux membres de la commission technique du DPMC et particulièrement au groupe de travail «Nœuds et Amarrages» : **Isabelle FOUQUET** ; **Sylvain BELLAT** ; **François BOUVIER** ; **Michel BOUR** ;
Chris BOUILHOL ; **Yann DECHAUX** ; **Vincent LECOMTE** ; **Paul PELLECUER** ;

À toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce document.

Au Président du DPMC **Alain FORGEOT** et **aux membres du Conseil d'Administration** à l'égard de la confiance accordée à **Marc GRATALON** pour diriger et mener à terme ce projet.

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

I. Préface

L'esprit et l'objectif de ce guide émanent d'une volonté collective des professionnels de la filière cordiste pour démontrer la sûreté des systèmes d'installation des cordes utilisés quotidiennement. Il répertorie des nœuds et des amarrages utilisés par les cordistes.
Financé par le DPMC et rédigé à l'attention des professionnels des travaux sur cordes, le champ d'application de cette publication concerne l'installation des cordes sur des supports d'amarrage ou des points de connexion fiables.
Il fait suite à une concertation au sein d'un groupe de travail «Noeuds et Amarrages» de la commission technique du DPMC. Le groupe était composé de : Isabelle FOUQUET ; Sylvain BELLAT ; François BOUVIER ; Michel BOUR ; Chris BOUILHOL ; Yann DÉCHAUX ; Vincent LECOMTE ; Paul PELLECUER ;

1. Objectifs

L'objectif de ce guide est de permettre aux employeurs, aux salariés et aux préventeurs de connaître et d'avoir des données sur :

- La terminologie employée par les professionnels du secteur
- Les nœuds d'usage et leurs applications
- Les amarrages et leurs applications

Le DPMC apporte ainsi la preuve de la solidité des amarrages cordistes et fixe leurs limites d'utilisation.

2. Avant-propos

Le référencement des nœuds et des amarrages par la commission technique du DPMC est le fruit d'un long travail de recherche, qui s'appuie sur le retour d'expérience et des données fiables obtenues en laboratoire.
Une campagne de tests a été réalisée en septembre 2011 par des membres du groupe de travail pour recenser des données précises avec le matériel habituellement employé par les cordistes.
Outre la solidité des nœuds et amarrages, les facteurs prédominants pour la sécurité des cordistes sont :

- la tenue du nœud dans toutes les configurations, les axes usuels de travail et tous les autres sens imaginables y compris les mauvaises utilisations possibles ;
- la facilité de confection, de réglage et de mémorisation ;
- la facilité à se défaire après avoir été sollicité ;
- la lisibilité même à distance par tous les acteurs du chantier ;

Par ailleurs, parler le même langage et appliquer des méthodes maitrisées par tous les cordistes est aussi important pour la sûreté des interventions que la résistance d'un nœud.
Ce document présente volontairement les éléments utiles et identifiables par tous les cordistes français et étrangers.
Pour la terminologie et les traductions, le «Grand livre des nœuds» par Clifford W. Ashley a été pris comme référence, dans les 3854 nœuds représentés nous en avons retenu 28 pour notre activité sans compter leurs variantes.

3. Avertissement

Ce guide décrit les principes des pratiques professionnelles et montre les méthodes applicables pour les accès sur cordes et le positionnement au poste de travail en hauteur. Il ne s'agit pas d'un livret de solutions techniques clefs en main utilisables sans analyse préalable des risques et ne se substitue pas à la formation du cordiste.
Le DPMC ne pourrait pas être tenu responsable de l'usage des informations contenues dans cette publication.

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

II. Notions de bases

Depuis les origines, l'homme a eu besoin des cordes dans sa vie quotidienne et a inventé les nœuds pour les utiliser efficacement. Dans les civilisations antiques leurs maîtrises étaient même considérées comme un art dont la portée dépassait le sens premier. L'image du « Nœud Tibétain » qui représente l'infini, la perfection et la grandeur de l'univers, témoigne de l'importance de la symbolique du nœud.
De l'informatique à l'anatomie en passant par l'histoire et les mathématiques, le mot nœud à aussi plusieurs significations, dans le cas qui nous concerne, un nœud est l'enlacement ou l'entrecroisement serré de cordes ou de sangles sans lesquels nous ne pourrions pas travailler.

Face à la complexité des manœuvres et pour répondre à leurs besoins sur des critères d'efficacité, de solidité, et de rapidité d'exécution, les marins ont développé cet art et ce n'est pas un hasard s'il se nomme aujourd'hui le « **matelotage** ».

1. Terminologie des nœuds

Les nœuds sont aujourd'hui utilisés par beaucoup de profession et de sports, il devient difficile de démêler la terminologie et de nommer un nœud avec certitude.

Pour la lisibilité de ce répertoire, nous avons arrêté un langage commun pour les nœuds et amarrages de notre métier. Ils sont classés sous un nom principal auquel nous avons associé les autres noms d'usage pertinents.

- Le nom principal sert au référencement, il est facilement compréhensible par les spécialistes cordistes et les experts des milieux de la corde, mais également par tous les acteurs de la filière, les maitres d'ouvrages, les préventeurs, etc. De même, le nom choisi est suffisamment proche des noms étrangers de référence (anglais majoritairement) et facilement compréhensible après traduction quand nous ne lui connaissons pas d'autre terme. Nous nous sommes assurés que le même nom ne faisait pas référence à des nœuds différents en usage dans les autres secteurs d'activité proche du nôtre.

- Les autres noms d'usage sont répertoriés pour que nous puissions nous comprendre entre nous. Cela permet de garder les spécificités locales.

Nous nous sommes rapprochés de la logique perceptible dans le Ashley et dans les traductions anglaises, c'est-à-dire :

- Double en premier devant le nom « Double en Huit » pour les nœuds de boucles en double (en Y) ;
- Double après c'est pour le tressage de 2 boucles dans le corps du nœud comme le nœud d'arrêt « Nœud Double » (½ pêcheur Double) ;
- « Nœud Simple » pour le demi-nœud des marins ;
- Il est dit «en simple» pour noeud confectionné avec un brin de corde et « en double » pour un nœud réalisé avec deux brins de cordes (deux cordes, corde en double) ;
- Le terme « Plein-Poing » qui généralement désigne notre « Queue de Vache », est utilisé pour tous les nœuds de boucle, « Huit Gansé », etc... ;
- Quand il y avait plusieurs noms pour désigner le même nœud ou le même nom pour désigner un nœud différent, nous avons adopté l'appellation d'usage de l'activité la plus proche de la nôtre (Escalade, Spéléologie, Élagage,…) ;
- Les termes employés internationalement sont repris tels quels ;
- Lorsqu'il n'y avait pas de nom connu, nous avons cherché une dénomination imagée, facilement compréhensible après traduction ;
- Pour prévenir les risques de confusion, nous avons repris la terminologie des nœuds autobloquants du mémento des Arboristes Grimpeurs (élagueurs) dont l'activité est proche de la nôtre.

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

2. Tableau général des nœuds

Catégories	Nœud	Applications	Autres noms	Référence ABoK[1]
Nœuds d'amarrage sur points de connexion	**Huit de Plein-Poing** *Figure eight loop*	Amarrage de tête ; Fractionnement vertical et horizontal.	**Boucle en huit ;** **Huit Double ;** Huit Gansé ; *Flemish loop.*	# 1047
	Queue de Vache *Loop knot*	Nœud amortisseur ; Nœud d'amarrage.	Nœud de Plein-Poing.	#1009
	Double en huit *-Double figure eight loop*	Amarrage de tête ; Fractionnement vertical et horizontal.	**Bunny ; Mickey ; Lapin ;** **Y en 8 ;** Boucle double en huit.	#1085
	Double Chaise en Huit	Amarrage de tête ; Fractionnement vertical et horizontal.	**Fusion ;** Huit Chaise Double.	
Nœuds de milieu de corde	**Huit de Plein-Poing** *Figure eight loop*	Amarrage de tête ; Fractionnement vertical et horizontal.	**Boucle en huit ;** **Huit Double ;** Huit Gansé ; *Flemish loop.*	# 1047
	Papillon Alpin *Alpine butterfly*	Fractionnement de main courante ; Amarrage de tête en 2ème point ; Isolation d'un défaut sur une corde «*tonche*».	**Papillon** (ne pas confondre avec le faux papillon) ; Boucle du poseur de lignes ; Nœud de Milieu d'Alpiniste ; *Butterfly knot*.	#331 #1053
	Cabestan *Clove hitch*	Fractionnement vertical et horizontal.	Deux demi-clés à capeler.	#1178
	Romano	Amarrage de tête en 2ème point ; Fractionnement vertical.		
	Queue de Vache *Loop knot*	Nœud amortisseur ; Nœud d'amarrage.	Nœud de Plein-Poing.	#1009
Nœuds d'arrêt et de butée	**Nœud Double** *Double overhand knot*	Nœud d'arrêt et de longe	**Demi-pêcheur double** ; **Capucin ;** **Nœud de Butée** ; Pêcheur Simple (élagage) ; Nœud de Franciscain.	#516
	Huit simple *Figure of eight*	Nœud d'arrêt simple.	**Huit ;** *Figure eight.*	#520
Nœuds d'amarrage sur structure	**Huit tressé** *Re threaded figure of eight*	Amarrage de tête.	Huit Double (tressé/tricoté) ; Huit Gansé Tressé (Tricoté) ; Boucle en Huit (tressé/tricoté) ; *Figure eight follow through.*	#1047
	Cabestan Tressé *Clove hitch*	Amarrage de tête sur structure ronde s'il est associé à un «Noeud Double» d'arrêt sur le brin dormant. Nota : nœud d'arrêt avec 1/2 clé insuffisant ; Associé au Nœud de Chaise pour gérer un frottement sur le support.	Deux demi-clés à capeler.	#1178
	Chaise *Bowline*	Amarrage de tête obligatoirement associé à un nœud d'arrêt : clef Yosemtite ou Nœud Double	**Bouline ;** Nœud d'Agui ; Noeud d'écoute.	
	Chaise en double (Chaise Simple avec corde en double)	Amarrage de tête ; Fractionnement sur structure verticale et horizontale.		
Nœuds d'amarrage sur sangle ou sur élingue	**Tisserand en double**	Amarage de tête ; Fractionnement vertical; Obligatoirement associé à un nœud d'arrêt.		#1431
	Tisserand Double *Double sheet bend*	Amarrage de tête ; Obligatoirement associé à un nœud d'arrêt.		#1434

[1] ABoK: The Ashley Book of Knots / Le Grand Livre des Nœuds - Clifford W Ashley.

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

Catégories	Nœud	Applications	Autres noms	Référence ABoK[1]
Nœuds de jonction de cordes	**Huit Tressé de jonction** *Figure eight bend*	A réaliser avec des cordes de textures et de diamètres sensiblement égaux.	**Huit Tressé ;** Huit en Double ; *Flemisch Bend.*	#1411
	Triple Huit	A réaliser avec des cordes de textures et de diamètres sensiblement égaux.	Boucle en Huit de jonction ; Huit Gansé de jonction.	
	Pêcheur Double *Double Fisherman*	Nœud fiable avec des cordes de textures et de diamètres différents, mais difficile à défaire.		#498 #1415
	Huit Noué de Jonction	***Nœud d'Expert*** A utiliser avec de cordes propres et souples de même diamètre. Il faut impérativement laisser dépasser les 2 brins de corde de 30 cm minimum après le nœud	Huit de Jonction	
	Papillon de jonction *Alpine Butterfly Bend*		Papillon Alpin de Jonction ; Lineman's Loop.	
Nœuds d'encordement	**Huit tressé** *Re threaded figure of eight*	Encordement au pontet du harnais (sternal ou ventral) pour les accès à l'aide d'une corde dynamique avec les techniques d'escalade.	Huit Double (tressé/tricoté) ; Huit Gansé Tressé (Tricoté) ; Boucle en Huit (tressé/tricoté) ; *Figure eight follow through.*	#1047
	Chaise *Bowline* associé obligatoirement avec un nœud d' d'arrêt : clef Yosémite ou Nœud Double		**Bouline ;** *Bowline Yosemite variant.*	
Nœud d'amortissement	**Queue de Vache** *Loop knot*	Nœud amortisseur.	Nœud de Plein-Poing.	#1009
Nœud de Freinage	**Demi Cabestan** *Munter hitch*	Nœud de transfert de charge ; Descente d'une charge légère ; Technique de réchappe ; Assurage en technique d'escalade.	Nœud en croix ; HMS (HalbMastwurfSicherung) ; MB (Mezzo Barcaiolo) ; Nœud Italien.	#206 #1818
Nœud de blocage	**Nœud de Mule** *Munter Mule*	Nœud débrayable fiable il doit être en tension et sécurisé par un nœud d'arrêt sur le brin dormant.		
Nœuds Autobloquant	**Nœud de Prussik** *Prussik hitch*	Nœud autobloquant pour anneau de corde, il fonctionne dans les 2 sens.	Nœud de Souabe pour le Prussik asymétrique qui ne fonctionne que dans un sens.	
	Machard et Machard Tressé	Nœud autobloquant pour anneau de corde, il fonctionne dans un seul sens.	Nœud Français pour le Machard.	
	Machard Français *French prussik*	Nœud autobloquant pour anneau de corde, il fonctionne dans un seul sens.	Machard.	
	Valdotin Tressé	Utilisation avec une élingue épissée du même diamètre ou inféreiur à la corde de rappel.	Machard Tressé s'il est réalisé avec un anneau de corde.	
	Nœud de Blake *Blake's hitch*	***Nœud d'Expert*** Utilisation en élagage avec une élingue épissée de même diamètre ou inférieur à la corde de rappel .	*Blakes's Knot ;* *Prohaska knot.*	
	Distel		Tautline lorsqu'une seule épissure est connectée.	
Nœud de sangle	**Nœud de Sangle** *Tape Knot*	Fermeture d'un anneau de sangle.		
Nœud d'ajustement de sangle	**Hone-Rate**	Réglage de la longueur d'une sangle.	**Nœud Belge ;** Sangle Ajustable.	

[1] ABoK: The Ashley Book of Knots / Le Grand Livre des Nœuds - Clifford W Ashley.

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

III. Campagne de tests

1. Objectifs

Le DPMC souhaitait disposer de données sur les nœuds et les amarrages utilisés par les cordistes dans les différents secteurs d'activités, pour apporter les preuves tangibles de la fiabilité des dispositifs d'amarrages.
Nous avons répertorié des valeurs sur :

- La résistance des nœuds utilisés fréquemment ou occasionnellement :
  - résistance résiduelle de la corde ;
  - résistance aux sollicitations dynamiques de type chute ;
- La résistance des amarrages réalisés avec la corde directement autour des structures rondes ou anguleuses (poutrelles types IPN ou HEA) ;
- La résistance des sangles de connexion provisoires (EN 795-B) dans les différentes configurations d'utilisation ;

Afin d'exploiter et de comparer les résultats, les tests furent réalisés suivant le même protocole pour les cordes, les sangles ou les supports d'amarrage habituellement utilisés par les cordistes.
Nous avons également identifié les conditions à risque particulières où certains nœuds peuvent être dangereux et répertorié ceux à employer avec prudence au vu du manque de cohérence des valeurs sur certains tests.
Cela nous permet aujourd'hui de valider les nœuds et les amarrages fiables dans toutes les configurations de travail, de démontrer les limites d'utilisation de ceux qui peuvent avoir un intérêt dans certaines situations et de proscrire ceux qui n'offrent pas assez de garanties pour le travail sur cordes.

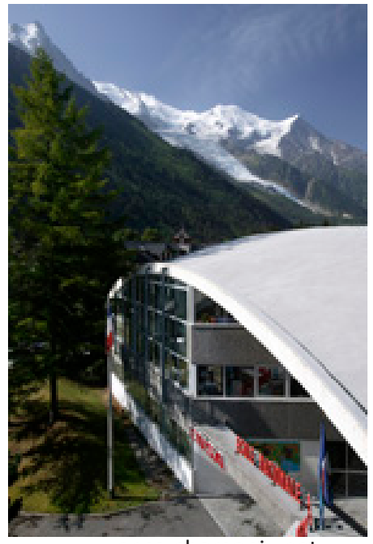
© HEIL Antoine

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

2. Description du déroulement des tests

a. Déroulement des tests

En septembre 2011, l'École Nationale de Ski et d'Alpinisme (ENSA) à Chamonix, a mis à notre disposition son laboratoire d'essai.
Pendant une semaine, Isabelle FOUQUET - Sylvain BORIE - Chris BOUILHOL - Vincent LECOMTE ont réalisé pour le DPMC 270 tests statiques, 115 tests dynamiques, 16 simulations de rupture de points de connexion sur des amarrages doubles et 16 chutes sur des cordes directement amarrées autour de structure.



www.ensa-chamonix.net

Pour vérifier certaines données des situations identifiées à risque, une deuxième campagne de 50 tests a également eu lieu avec Sylvain BORIE - Chris BOUILHOL et des représentants des institutions de la spéléologie.

Le matériel en usage dans les travaux en hauteur et plus particulièrement dans les travaux sur corde a été utilisé pour ces tests statiques et dynamiques.

- Anneaux de sangle PETZL® neufs répondants à la norme EN795-B, résistance à la rupture 2200 daN (donnée fabricant).
- Les tests statiques ont été réalisés avec des cordes semi-statiques neuves PETZL «Parallel» de diamètre 10,5 mm répondants à la norme EN1891, résistance à la rupture 2700 daN (donnée fabricant).
- Les tests dynamiques ont été réalisés avec des cordes semi-statiques neuves BÉAL «Antipode» de diamètres 10,5 mm répondants à la norme EN1891, résistance à la rupture 2700 daN (donnée fabricant).

b. Protocole des tests statiques

Les tests statiques nous permettent de vérifier le comportement d'un nœud par une traction lente sur la corde. Cette traction progressive et constante est réalisée à l'aide d'un vérin, elle est maintenue jusqu'à la rupture de la corde ou de la sangle testée. S'il n'y a pas rupture, l'essai est arrêté à 3000 daN de force exercée.
Chaque configuration est testée 3 fois. Sur les tests où des valeurs inconstantes sont enregistrées, le nombre d'essais est doublé voire triplé.
La corde est fixée aux extrémités par un système qui ne réduit pas sa résistance initiale.

- Traction lente à l'aide d'un vérin :
  - pour les nœuds gansés, l'extrémité de la corde est amarrée par 4 tours morts autour d'un axe de 40 mm, le brin courant passe ensuite dans une réservation et un nœud simple en buté bloque le système ;
  - pour les nœuds testés en milieu d'une section de corde, les deux extrémités sont fixées selon le même principe (voir ci-dessus) ;
- Au-delà de 3000 daN de traction, le test est arrêté, car la valeur atteinte est largement suffisante pour garantir la fiabilité du nœud ;

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

c. Protocole des tests dynamiques

Les tests dynamiques nous permettent de vérifier le comportement des nœuds et des amarrages les plus couramment employés dans des situations peu probables où une masse de 100 kg chute en facteur 2. Deux configurations ont été testées :

- Chute d'une masse guidée de 100 kg connectée à une corde BÉAL «Antipode» 10,5 mm EN1891, longueur 1 m ;
- Masse connectée dans la ganse du nœud avec une longe en corde dynamique «Jane» PETZL® de 1 m ;
- Masse connectée dans le connecteur de l'amarrage sur sangle avec une longe en corde semi-statique EN1891 PETZL® de 40 cm ;

Remarque : les forces de choc enregistrées ne sont volontairement pas détaillées. Dans tous les cas, elles étaient toutes supérieures à 600 daN.

- Le nœud de liaison est un nœud de Neuf pré-serré à 300 daN ;
- Pour les tests des nœuds en milieu de corde, les deux nœuds de liaison aux extrémités sont des nœuds de Neuf pré-serrés à 300 daN ;
- Des essais sont réalisés avec la corde ou la sangle de connexion directement autour de la structure métallique saillante ;
- Des essais sont réalisés pour simuler la rupture de l'un des points de connexion des «doubles nœuds» en « Y » dans la configuration où le cordiste est longé dans l'une des ganses ;
- La masse de 100 kg est guidée pendant la chute.

3. À propos des résultats communiqués

Pour la lisibilité du document et pour éviter les confusions, toutes les valeurs répertoriées après les tests ne sont pas présentées. En effet, certains essais permettaient simplement de vérifier le comportement d'un nœud dans un contexte particulier pour le valider dans toutes les configurations de travail, d'autres furent testés dans des situations « anormales » par curiosité.

Nous présentons uniquement les moyennes des essais compatibles avec les règles d'équipement exigées par la profession.

L'intégralité des résultats ne sera pas communiquée officiellement par le DPMC sauf sur demande spécifique d'une autorité.

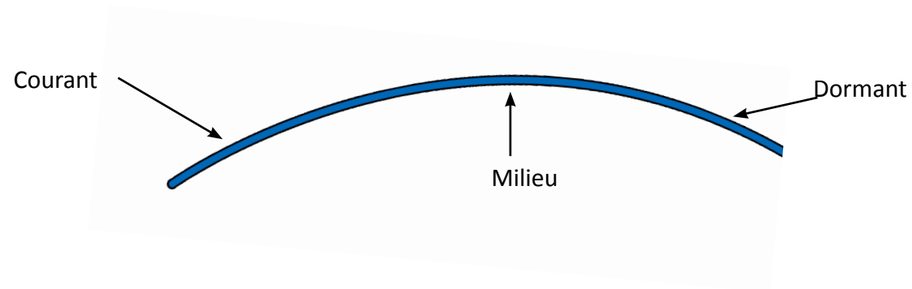
© GTS

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

IV. Structure d'un nœud

1. Composition d'un nœud sur une corde

On considère qu'un nœud sur une corde se compose de trois parties :



- Le « courant » est l'extrémité mobile de la corde qui est utilisée pour tresser le nœud ;
- Le « dormant » est la partie fixe de la corde autour de laquelle le brin courant circule pour réaliser le nœud. C'est en général le brin sur lequel le cordiste progresse ;
- Le « milieu » est la partie centrale située entre le dormant et le courant.

Nota : une fois le nœud réalisé, dans le langage professionnel il est d'usage de remplacer les termes «courant» et «dormant» respectivement par «brin mort ou libre» et «brin tirant» .

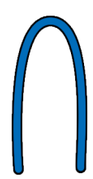
2. Figures simples d'un nœud

Tous les nœuds sont réalisés à partir de figures simples, leurs principales composantes sont :

- L'anse: partie en forme d'arc plus grande qu'un demi-cercle

- La boucle: c'est une ligne courbe qui se referme, la courbe fermée dont le courant et le dormant de la corde sont croisés.

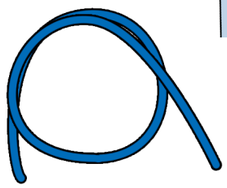
- La ganse: c'est une boucle ouverte, ligne courbe étroite dont le courant et le dormant sont séparés.



Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

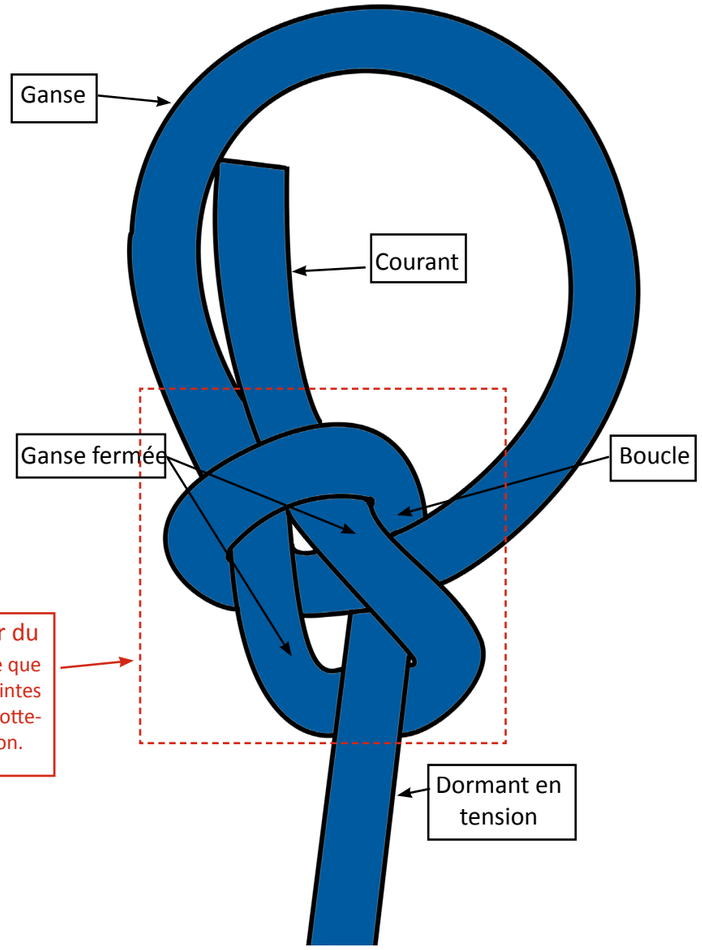
- La ganse fermée: c'est une ligne courbe fermée dont le courant et le dormant sont rapprochées mais non croisées.

- Le tour mort: : c'est un tour et demi réalisé avec le courant, pour que les deux sections de la corde soient parallèles.



3. Structure d'un nœud

Exemple, le Nœud de Chaise :



Zone de contraintes (cœur du nœud) - C'est dans cette zone que le nœud subit le plus de contraintes dues à la compression et aux frottements lors d'une mise en tension.

Le nœud est un point dur d'un ensemble élastique composé de boucles serrées qui frottent sur elles-mêmes. Théoriquement, plus les boucles sont nombreuses, plus les frottements sont répartis et cela augmente la résistance à la rupture.

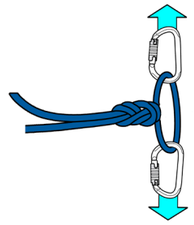
Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

V. Présentation des données

1. Simple nœud

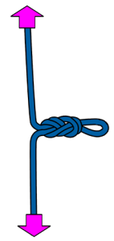
- Chaque nœud a été testé dans les trois configurations suivantes:

A : Test en configuration «**Progression sur agrès**». Progression au descendeur, bloqueurs...
Traction sur le brin dormant du nœud relié à un point de connexion via un connecteur.



B : Test en configuration «**Longé**».
Passage d'un fractionnement, main courante...
Traction dans la ganse du nœud relié à un point de connexion via un connecteur.

C : Test en configuration «**Nœud en milieu de corde**». Fractionnement de main-courante, isolation d'une défectuosité, fusible..
Traction sur le brin dormant du nœud relié par son brin courant à un point de connexion fixe.
Nota : cette configuration de test permet également de vérifier le comportement d'un nœud après la rupture d'un point de connexion ;

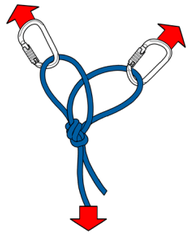


©Joris B

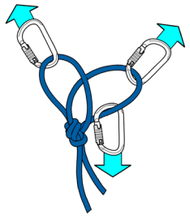
Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

2. Double nœud

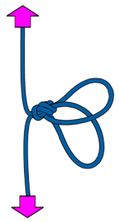
► Chaque double nœud a été testé dans les quatre configurations suivantes:



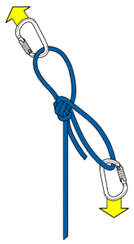
A : Test en configuration «**Progression sur agrès**».
Progression au descendeur, bloqueurs...
Traction sur le brin dormant d'un double nœud relié à deux points de connexion par des connecteurs.



B: Test en configuration «**Longé dans l'une des ganses d'un double nœud**».
Passage d'un fractionnement, main courante...
Traction dans la ganse d'un double nœud relié à deux points de connexion par des connecteurs.



C: Test en configuration «**Nœud en milieu de corde**».
Fractionnement main-courante, isolation d'une défectuosité, fusible...
Traction sur le brin dormant d'un double nœud relié par son brin courant à un point de connexion fixe.



D: Test en configuration «**Longé dans une ganse au moment de la rupture de son point de connexion** ».
Traction sur les deux ganses d'un double nœud, l'une reliée à un point de connexion avec un connecteur.

©Antoine HEIL

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

3. Résultats des tests

► Avertissement :

Les valeurs enregistrées lors de ces tests avec des cordes EN1891-A et des sangles EN795-B d'une résistance de 22 kN à la rupture, ne sont pas transposables à des situations similaires réalisés avec du matériel ne répondant pas au référentiel technique des ces normes.
Ces données ne sont pas exploitables en dehors du champ d'application du matériel normé cité précédemment.

La valeur de référence de la charge réelle de rupture des cordes utilisées n'a pas été déterminée avec suffisamment de précisions pour calculer exactement la résistance résiduelle des nœuds. C'est donc la valeur de 27 kN du fabricant qui a été retenue. Avec la résistance réelle à la rupture estimée entre 3000 et 3200 daN, le pourcentage de la résistance résiduelle est en réalité plus faible.

► Les cordes semi-statiques :

Appelées à tort statiques, elles ont un allongement modéré pour faciliter la progression du cordiste tout en offrant la possibilité d'absorber suffisamment d'énergie pour arrêter les chutes de facteur 0,3 avec une masse de 100 kg. La norme EN1891-A garantit à une corde des qualités minimums.

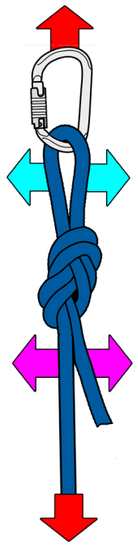
Rappel de la norme EN1891 A : résistance statique 22 kN ; résistance avec un nœud en Huit de Plein Poing 15 kN pendant 3 minutes ; 5 chutes de suite en facteur 1 avec une masse de 100 kg ; force de choc 6 kN en facteur 0,33 (masse de 100 kg) ; moins de 5 % d'allongement entre 50 et 150 kg ; glissement de la gaine réduit, 20 mm maximum sur 2 m de corde (valeur variable en fonction du diamètre).

©ABSIDE

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

VI. Nœuds d'amarrage et de milieu

1. Huit de Plein Poing *Figure eight loop*



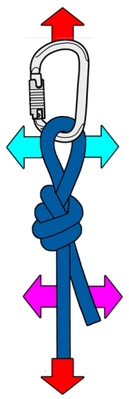
Autres noms d'usage : Huit Gansé; Boucle en Huit ; Huit Double ;

	Test statique	Test dynamique
A	Rupture à 2150 daN	Bonne tenue Fc > à 12 kN
B	> 3000 daN	
C	Rupture à 1500 daN	La ganse se résorbe en partie

Excellente résistance, ce nœud est fiable dans toutes les configurations.
Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 75%.

Commentaires :
- un Huit confectionné avec peu de soin (parasité) sa résistance résiduelle reste de 70%. Il est cependant moins lisible et plus difficile à défaire ;
- il peut servir de nœud amortisseur ;

2. Queue de Vache *Loop knot*



Autres noms d'usage : Nœud de Plein Poing ; nœud Simple Gansé ;

	Test statique	Test dynamique
A	Rupture à 1800 daN	Bonne tenue Fc > à 12 kN
B	Glissement à 2300 daN	Bonne tenue Fc > à 12 kN
C	Rupture à 1350 daN	La ganse se résorbe

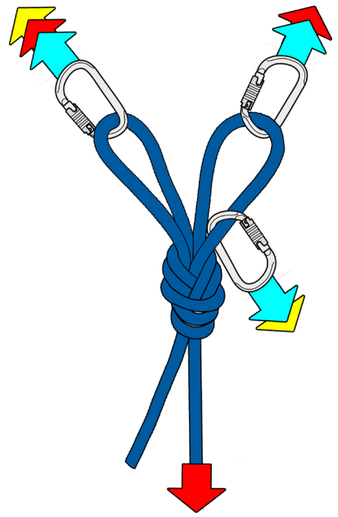
Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 65%.

Simple à réaliser, il est surtout employé comme nœud amortisseur.
Il est fiable dans toutes les configurations, mais il est difficile à dénouer après avoir été sollicité.

Commentaires :
- ce nœud est avantageusement remplacé par le Huit de Plein-Poing, sa résistance est cependant suffisante pour un nœud d'amarrage ou de milieu de corde ;
- sa ganse se résorbe sur les tests dynamiques, cela démontre ses propriétés pour absorber l'énergie et le classe prioritairement comme nœud amortisseur ;

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

3. Double en Huit *Double figure eight loop*



Autres noms d'usage : Double Huit ; Bunny ; Y en Huit ; Mickey ; Lapin ; Boucle Double en Huit ;

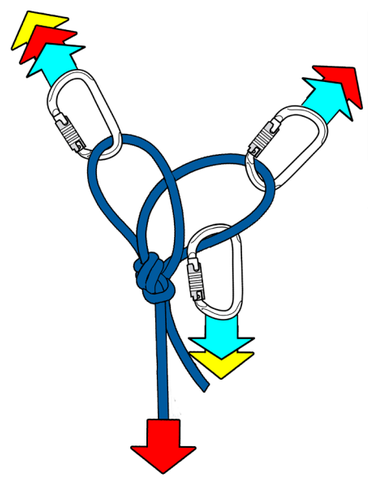
	Test statique	Test dynamique
A	Rupture à 2000 daN	
B	> 3000 daN	Bonne tenue
D	Rupture à 2300 daN	Bonne tenue

Tests réalisés avec l'angle des ganses à 120°.

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est au minimum de 70%.
Excellente résistance, ce nœud est fiable dans toutes les configurations.

Commentaires :
- il est possible de se longer dans la ganse la plus courte pour limiter la hauteur de chute (et donc la force de choc et le tirant d'air) ;
- le réglage des ganses est assez facile et il se défait relativement facilement ;

4. Double Chaise en Huit



Autres noms d'usage : Fusion ; Huit Chaise Double ;

	Test statique	Test dynamique
A	1750 daN	Bonne tenue
B	2800 daN	
D	1600 daN	Bonne tenue

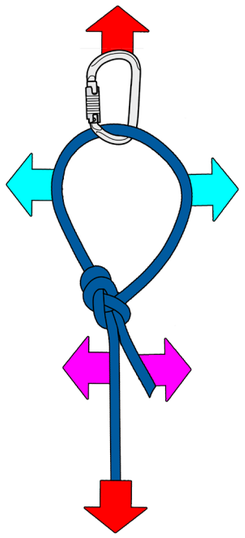
Tests réalisés avec l'angle des ganses à 120°.

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est au minimum de 65%.
Fiable dans toutes les configurations.

Commentaires :
- il est possible de se longer dans la ganse la plus courte pour limiter la hauteur de chute (et donc la force de choc et le tirant d'air) ;
- il permet un réglage facile des ganses et il se défait facilement ;

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

5. Chaise *Bowline*



Chaise avec clef Yosemite

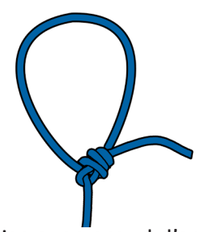
Autres noms d'usage : nœud de Bouline ; nœud d'Agui ; nœud d'Écoute ;

	Test statique	Test dynamique
A	Rupture à 2000 daN	Bonne tenue
B	mini 2600 daN	
C	Rupture à 1500 daN	La ganse totalement résorbée

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 70%.
Fiable avec un nœud d'arrêt.
Il se défait facilement après avoir été sollicité.

Un nœud d'arrêt collé contre le nœud ou une clef Yosemite est obligatoire pour garantir sa fiabilité.

Commentaires :
- le nœud d'arrêt est un Nœud Double emprisonnant le brin de la ganse dans toutes les configurations ou une clef Yosemite si le brin courant est à l'intérieur de la ganse ;
- sans nœud d'arrêt il peut se dénouer si la corde ne reste pas en tension ou si une charge est connecté dans la ganse ;



Chaise avec nœud d'arrêt

Le nœud de chaise peut se confectionner de deux façons :
Le brin courant peut être à l'intérieur ou à l'extérieur de la ganse. Hormis pour le test «longé dans la ganse sans nœud d'arrêt», les valeurs sont sensiblement les mêmes.

- Brin courant à l'intérieur:

		Test statique	Test dynamique
A	Sans nœud d'arrêt	2000 daN	Bonne tenue
A	Avec clef yosémite	2050 daN	Bonne tenue
A	Avec nœud double d'arrêt	1900 daN	
B	Sans nœud d'arrêt	**Glissement total à 280 daN**	
B	Avec nœud double d'arrêt	2950 daN	
B	Avec clef yosémite	2700 daN	

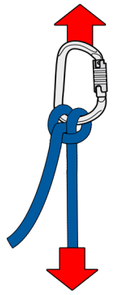
- Brin courant à l'extérieur:

		Test statique	Test dynamique
A	Sans nœud d'arrêt	1950 daN	Bonne tenue
B	Sans nœud d'arrêt	2600 daN	

Longé dans la ganse d'un nœud de Chaise avec le brin courant à l'intérieur de la ganse, le brin commence à glisser à partir de 280 daN de traction et le nœud se dénoue complètement à partir de 400 daN.
Ce nœud ne doit pas être utilisé sans nœud d'arrêt ou clef Yosemite.

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

6. Cabestan *Clove hitch*



	Test statique	Test dynamique
A	Rupture à 1800 daN	Non réalisé

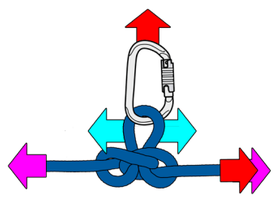
Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 65%.
Fiable avec son nœud d'arrêt.
Sans Nœud Double d'arrêt, la corde peut commencer à glisser à partir de 200 daN, puis glissement total possible à partir de 700 daN.

Commentaires :
- avec un Nœud Double d'arrêt, il donne de bons résultats sur un connecteur ;
- sa résistance résiduelle est proche de celle du Double Chaise en Huit ;
- serré sur un connecteur il est difficile à défaire ;
- sur connecteur, il est normalement utilisé en milieu de corde ;
- serré sur un connecteur il le maintien en place dans son axe de travail;

Sans nœud d'arrêt, il y a glissement total entre 700 et 1400 daN.
Le nœud d'arrêt est donc obligatoire (Nœud Double sur le dormant) s'il est confectionné sur l'une des extrémités d'une corde.

7. Papillon Alpin *Alpine butterfly*

Autre nom d'usage : Papillon ;
Nota : Attention le Faux Papillon est également appelé Papillon.



	Test statique	Test dynamique
A	Rupture à 1950 daN	Léger glissement brin courant
B	2750 daN	
C	Rupture à 1800 daN	Bonne tenue

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 70%.
Très fiable dans toutes les configurations.

Commentaires :
- léger glissement du brin courant sur les tests dynamiques ;
- fiable dans toutes les configurations, usuellement il n'est pas utilisé en bout de corde sur les amarrages de tête ;
- C'est le nœud approprié pour isoler une défectuosité sur une corde ;
- il permet un réglage facile de sa ganse et il se défait facilement ;

Il ne faut pas confondre le Papillon Alpin avec le faux Papillon sur lequel nous avons observé un cas de rupture sur un test dynamique et qui a tendance à abîmer la gaine de la corde en glissant.

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

8. Tisserand en double

Tisserand en double avec nœud d'arrêt

Tests réalisés avec une élingue de levage CMU 1T		
	Test statique	Test dynamique
A	Non testé	Bonne tenue

Dans le sens de traction A, ce nœud confectionné dans la boucle d'une élingue de levage CMU 1 tonne a une bonne tenue sur les tests dynamiques. Sa résistance résiduelle est certainement équivalente (voir supérieure) au Tisserand Double avec une corde en simple.

Fort glissement de la corde dans la boucle de l'élingue, il est fiable avec un nœud d'arrêt.

Il se défait facilement.

Réalisé avec l'extrémité d'une corde en double le nœud d'arrêt peut-être un Nœud Simple (Queue de Vache) autour du brin dormant (illustration). Cette méthode offre au cordiste la possibilité de se longer dans la ganse formée par le nœud d'arrêt.

Tests réalisés dans la ganse du Nœud Simple d'arrêt		
	Test statique	Test dynamique
A	Non testé	Bonne tenue

Commentaires :

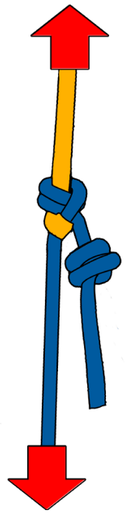
- utile pour connecter une corde sans connecteur surtout sur une sangle ou une élingue textile (résout la problématique de la connexion sur les sangles et élingues larges) ;
- contrairement au Tisserand Double avec une corde en simple, le Tisserand en double est associé à un nœud d'arrêt autour du brin dormant en butée. Cela offre au cordiste la possibilité de se longer dans la ganse formée par le nœud d'arrêt ;
- il est possible de faire plus de boucles dans l'estrope pour augmenter sa fiabilité ;

ATTENTION

Nœud d'arrêt obligatoire.
Sans nœud d'arrêt le brin dormant glisse et le nœud se défait.
Simple en apparence, la confection de ce nœud est délicate et demande une bonne maitrise.

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

9. Tisserand Double *Double sheet bend*



Tisserand Double avec nœud d'arrêt

Tests réalisés avec une élingue de levage CMU 1T		
	Test statique	Test dynamique
A	Rupture à 1700 daN	Bonne tenue

Dans le sens de traction A, ce nœud confectionné dans la boucle d'une élingue de levage CMU 1 tonne. La résistance résiduelle d'environ 60%.

Fort glissement de la corde dans la boucle de l'élingue, il est fiable avec un nœud d'arrêt sur le brin courant en butée.
Il se défait facilement.

Commentaires :

- fiable s'il est associé à un Nœud Double d'arrêt sur le brin courant ;
- sa résistance est diminuée si le Nœud Double d'arrêt emprisonne le brin dormant (il étrangle puis sectionne la gaine du brin dormant) ;
- utile pour connecter une corde sans connecteur ;
- il est possible de faire plus de boucles dans l'estrope pour augmenter sa fiabilité ;
- Il n'offre pas la possibilité de se longer ;

ATTENTION

Nœud d'arrêt obligatoire.
Sans nœud d'arrêt le brin dormant glisse et le nœud se défait.
Simple en apparence, la confection de ce nœud est délicate et demande une bonne maitrise.

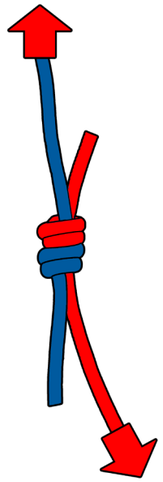
© Marc Gratalon

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

VII. Nœuds de jonction

Pour rallonger une corde ou pour créer un anneau, le cordiste utilise des nœuds de jonction pour les relier entre elles. Nœuds d'About ou nœuds d'Ajut sont également des terminologies employées.
Abouter une corde par des nœuds demande une maitrise irréprochable de leurs confections et une parfaite connaissance de leurs limites d'utilisation.
Chaque nœud a ses avantages et ses inconvénients, qu'il faut prendre en compte pour choisir celui qui correspond le mieux à la situation de travail.
Protocole des tests statiques : Traction lente avec un vérin ; les deux extrémités de la corde sont amarrées autour d'un axe de 40 mm avec 4 tours morts bloqués par un nœud simple dans une réservation ; l'une des extrémités est fixée sur le vérin et l'autre sur un point fixe ;

1. Pêcheur Double *Double fishermans*



Autre nom d'usage : souvent appelé Double Pêcheur ;

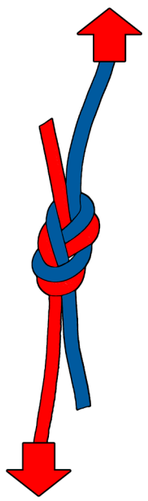
	Test statique	Test dynamique
	Rupture à 1900 daN	Très bonne tenue

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 70%.

Le plus fiable des nœuds de jonction avec la meilleure résistance résiduelle.
Il est difficile à dénouer après avoir été sollicité.

Commentaires :
- il permet d'abouter deux cordes de textures et de diamètres différents ;
- c'est le nœud de référence pour nouer des anneaux de corde ;
- les deux nœuds doivent être serrés l'un contre l'autre ;
- laisser dépasser les deux brins libres d'une longueur minimum de 20 cm après le nœud ;
- il n'offre pas la possibilité de se longer ;

2. Huit de Jonction *Figure eight bend*



Autres noms d'usage : Huit Tressé ; Huit de Jonction ; Huit en Double ; Flemisch Bend ;

	Test statique	Test dynamique
	Rupture à 1500 daN	Bonne tenue

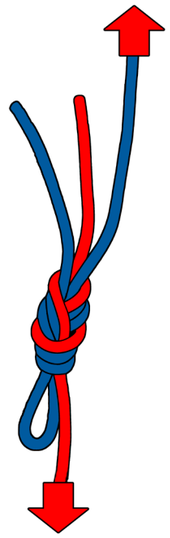
Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est inférieure à 55%.

Il est fiable avec des cordes souples et de diamètres proches.
Il se défait assez facilement.

Commentaires :
- il ne permet pas au cordiste de se longer ;
- laisser dépasser les deux brins libres d'une longueur minimum de 20 cm après le nœud ;
- il n'offre pas la possibilité de se longer ;

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

3. Triple Huit



Autres noms d'usage : Huit Gansé de Jonction ; Boucle en Huit de Jonction ;

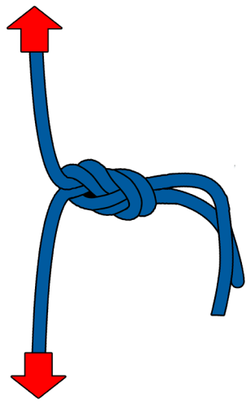
	Test statique	Test dynamique
	Rupture à 1700 daN	Bonne tenue

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 60%.

Il est fiable avec des cordes souples et de diamètres proches.
Il se défait assez facilement.

Commentaires :
- il permet au cordiste de se longer;
- laisser au minimum une longueur d'une vingtaine de cm aux deux brins libres en sortie de nœud (une main doigts écartés) ;
- la ganse du nœud est libre contrairement au Huit de Plein Poing qui est connecté sur un point de connexion, elle doit être d'une longueur minimum de 15 cm ;
- c'est le nœud de référence pour abouter deux cordes de progression en verticale ;

4. Huit Noué de Jonction



Autres noms d'usage : Huit de Jonction ; appelé à tort Huit de Plein Poing ;

	Test statique	Test dynamique
	Rupture à 1550 daN	Bonne tenue

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 55%.

Simple en apparence, la confection de ce nœud est délicate et demande une bonne maitrise.

Il commence à glisser à partir de 6 kN, il peut être fiable avec des cordes souples de même diamètre.
Il se défait assez facilement.

Commentaires :
- utilisé dans les activités sportives quand le risque de coincer le nœud de jonction d'un rappel est important, son utilisation par les cordistes ne se justifie pas en dehors de la descente ponctuelle en rappel dans des situations particulières ;
- il ne doit pas être employé pour abouter des cordes susceptibles de rester en place sur un chantier ou pour l'installation de cordes fixes;

Il faut impérativement laisser dépasser les deux brins libres d'une longueur minimum de 30 cm.
Nota : Réalisé sur la base d'un nœud simple à la place d'un Huit, il peut glisser, se retourner et se dénouer totalement à partir de 8 kN. Lorsqu'il ne glisse pas la rupture est possible à partir de 10 kN, sa résistance résiduelle est alors inférieure à 35 %. Sur la base d'un nœud simple, cette méthode pour abouter deux cordes est à proscrire.

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

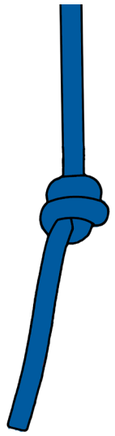
VIII. Nœuds d'arrêt et de butée

Un cordiste doit s'assurer que son système de sécurité et celui de progression sont fiables en toutes circonstances, car contrairement aux activités sportives il a une tâche à réaliser et il n'est pas en permanence concentré sur la technique de corde.
Rappel : pour éviter les chutes au sol potentielles, un nœud de butée est obligatoire aux extrémités des cordes dès qu'un brin d'une longueur supérieure à 50 cm dépasse d'un amarrage.

Protocole des tests statiques : les nœuds d'arrêt sont bloqués par un maillon rapide sur la corde, la traction est exercée entre le brin dormant et le maillon rapide.

Les nœuds d'arrêt doivent être serrés à 50 cm de l'extrémité de la corde.

1. Nœud Double *Double overhand knot*



Autres noms d'usage : ½ Pêcheur Double ; Capucin ; Nœud de Butée ; Franciscain ; Pêcheur Simple (élagage) ;

	Test statique
	Rupture à 1450 daN

Il est utilisé en nœud de bout de corde et pour sécuriser un autre nœud, Cabestan, Bouline, Tisserand Double, Nœud de Mule, etc.

Commentaires :
- il doit être serré pour éviter le glissement ;
- il doit être collé au nœud qu'il sécurise ;
- c'est le nœud d'arrêt de référence, il est souvent appelé Capucin ;
- en bout de corde, il faut laisser 50 cm de brin libre ;

2. Huit *Figure of eight*

Autre nom d'usage : Huit Simple ;

	Test statique
	Rupture à 1450 daN

Il est utilisé en nœud de bout de corde.

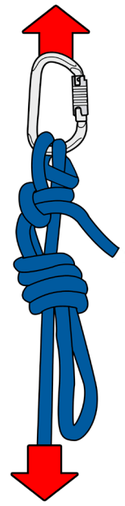
Commentaires :
- aussi résistant que le Nœud Double, il se retourne et glisse ;
- il nécessite d'être bien serré et de se trouver à au moins 50 cm de l'extrémité de la corde ;

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

IX. Nœuds de freinage et nœuds de blocage

Seul le « ½ Cabestan » a été retenu pour ses performances comme nœud de freinage.
De même, seul le « Nœud de Mule » offre des garanties suffisantes pour bloquer et débloquer une corde sous tension.
C'est l'ensemble qui est testé en statique dans la configuration amarrages débrayables, c'est-à-dire un ½ Cabestan verrouillé par un Nœud de Mule et sécurisé avec un Nœud Double d'arrêt..

1. Demi-Cabestan + Nœud de Mule *Munter mule*



Autres noms d'usage du ½ Cabestan : Nœud en Croix ; Nœud Italien ; Nœud de Friction de Munter ; MB ; HMS ;
Pas d'autre nom connu pour le Nœud de Mule

	Test statique	Test dynamique
	Rupture à 1550 daN	Bonne tenue

Le ½ Cabestan a un très bon coefficient de frottement, mais il peut toronner les cordes. Bloqué par un nœud de Mule sécurisé avec un nœud d'arrêt il est fiable.

Commentaires :
- le ½ Cabestan est utile pour descendre une charge légère, transférer une charge d'une corde à une autre, assurer un cordiste ou en technique de réchappe comme descendeur de fortune ;
- bloqué par un Nœud de Mule et sécurisé par un nœud d'arrêt (illustration ci-contre) il peut servir à amarrer une corde devant rester débrayable sous charge ;
- Il est recommandé d'utiliser un connecteur de type HMS à verrouillage automatique triple actions.

Avec nos cordes, le ½ Cabestan bloqué par une Demi Clef Gansée (faux nœud de Mule) ne garantit pas le verrouillage de la charge en toutes circonstances. En effet, le temps de réponse avant le serrage du nœud est long avec un fort glissement de la corde et le largage de la tension demande une attention particulière pour qu'il soit progressif. A l'inverse un nœud d'arrêt simple ne permet pas de débrayer le système.

Ce nœud de friction n'est pas autobloquant, une contre-assurance est nécessaire pour bloquer la corde dans certaines applications (assurance d'un coéquipier, descente en technique de réchappe).

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

X. Nœuds non retenus

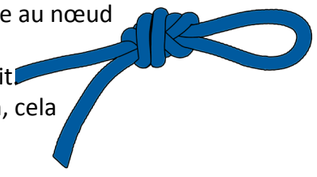
Outre la solidité des nœuds et amarrages, les facteurs prédominants pour la sécurité des cordistes sont la stabilité, la facilité de confection et de mémorisation, la facilité à se défaire après avoir été sollicité et la lisibilité.

Certains nœuds n'ont pas été retenus par le DPMC, car ils n'offrent pas assez d'intérêts par rapport à d'autres ou que leur fiabilité n'est pas garantie en toutes circonstances. Les autoriser avec des limites d'utilisation est contraire aux principes généraux de prévention et particulièrement au 6ème : « Remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas ou ce qui l'est moins ».

La liste ci-dessous concerne des nœuds fréquemment employés.

1. Nœud de Neuf

Classé à priori comme le nœud le plus résistant, les tests ne l'ont pas démontré avec ce type de corde.
Les valeurs enregistrées sont hétérogènes, parfois la résistance est supérieure au nœud de Huit parfois inférieure.
Il n'est pas dangereux, mais il ne présente aucun avantage par rapport au Huit.
Il a la réputation de se dénouer plus facilement que le Huit après sollicitation, cela n'a pas été prouvé lors des tests sur des cordes de 10,5 mm.



2. Romano

	Test statique dans l'axe de travail	Test dynamique
	Rupture à 1900 daN	Bonne tenue dans le bon sens
	Rupture à 1800 daN	Bonne tenue

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 70%.
Ce nœud ne remplit pas tous les critères de fiabilité exigés en préambule et il peut avantageusement être remplacé par un Huit de Plein Poing ou un Papillon Alpin. Cependant contrairement au Huit Directionnel le DPMC ne condamne pas son usage en toutes circonstances.

Commentaires :
- il est difficile à mémoriser ;
- il n'est pas fiable lorsque la ganse est sollicitée à l'envers ;
- s'il y a un risque de retournement, il doit être remplacé par un nœud plus fiable ;
- se longer dans sa ganse nécessite une bonne analyse de la situation pour s'assurer que le nœud ne puisse pas se retourner (rupture d'un point de connexion, etc.) ;

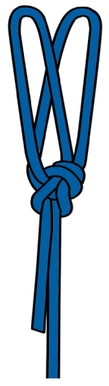
Utilisé surtout pour son esthétique, par rapport au Huit de Plein Poing son intérêt réel n'est pas démontré. Il faut solliciter la ganse dans le bon sens, car à l'envers le nœud peut glisser et se retourner à partir de 350 daN, ensuite il fragilise la corde à partir de 1200daN (corde dégainée).
Il ne faut pas le confondre avec le Huit Directionnel qui n'offre pas assez de garanties pour être utilisé dans les travaux sur cordes.

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

XI. Nœuds dangereux

Si certains nœuds n'ont pas étaient retenus d'autres sont tout simplement à bannir car ils ne sont pas fiables en toutes circonstances. De plus, ils peuvent tous être avantageusement remplacés par d'autres nœuds.

1. Double Chaise



Ce nœud de boucles doubles utilisé pour les amarrages ou les fractionnements a de sérieuses limites d'utilisation.
Également nommé Y en Chaise il est encore utilisé à tort. Il ne faut pas le confondre avec le Chaise en double.

Dans une configuration particulière, l'une des 2 ganses de ce nœud peut se défaire sous une charge de moins de 100 daN.

Dans notre métier ce nœud ne garantit pas en toutes circonstances la sécurité des cordistes peu expérimentés. Il peut avantageusement être remplacé par un nœud de boucles doubles « Double en Huit » ou « Double Chaise en Huit ».
Le DPMC ne référence plus le « Double Chaise » comme nœud utilisable par les cordistes.
Nous avons alerté la Fédération Française de Spéléologie et pour valider les premières observations une deuxième campagne de tests qui a confirmé les résultats à rapidement été réalisée en commun avec le SFETH, FFS, EFS, SNPSC et le SYFFORHA.

2. Huit Directionnel

Sous charge dans le bon axe de travail, il y a un fort glissement possible à partir de 800 daN, et rupture à 1400 daN.
Il n'est surtout pas fiable dans toutes les directions, car sous une tension de 40 daN dans la ganse à l'envers il se retourne et à partir de 100 daN il se dénoue complètement.

Le retour d'expérience démontre qu'à la suite de reprises de charge sur la ganse de ce nœud à l'envers, des situations critiques de « presque accident » ont été identifiées sur chantier.
Le DPMC condamne l'usage de ce nœud qui est avantageusement remplacé par un Huit de Plein Poing, Papillon.

© ETAIR

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

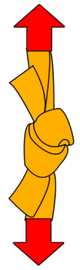
XII.Nœuds de sangles

A. Nœuds de jonction de sangle

Le cordiste doit prioritairement utiliser des sangles manufacturées, mais il est régulièrement confronté à des situations où il doit abouter des sangles généralement pour faire des anneaux à la bonne dimension. C'est un savoir-faire professionnel que le cordiste doit maîtriser.
Ces nœuds n'ont pas été testés par le DPMC. Les résultats communiqués ci-après font suite à une étude de l'EFS (*Les sangles* - ***Spelunca 109 - 2008***). Ils concernent les sangles polyamide EN795-B.

Il faut toujours vérifier le bon serrage de ces nœuds, car ils peuvent se dénouer en fonction de la texture de la sangle. Avec certains types de sangles tubulaires très lisses ces nœuds ne s'auto-serrent jamais définitivement, de même avec des sangles pas assez souples ou rigidifiées.

1. Nœud de Sangle *Tape knot*



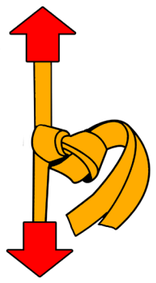
	Test statique	Test dynamique
	Rupture à 1800 daN	Non testé

Dans le sens de traction A, sa résistance est environ égale à 80% de la résistance d'une même sangle cousue de 2200 daN.

Il doit être pré-serré pour être fiable.
Il est difficile à dénouer après avoir été sollicité.

Commentaires :
- il permet d'abouter deux sangles de texture et de taille identique ;
- c'est le nœud de référence pour nouer des anneaux de sangle ;
- laisser dépasser les deux brins libres d'une longueur minimum de 15 cm après le nœud (paume de la main) ;

2. Huit Noué de Jonction



	Test statique	Test dynamique
	Rupture à 1550 daN	Non testé

Dans le sens de traction A, sa résistance est environ égale à 70% de la résistance de l'anneau de sangle cousu de 2200 daN.

Le plus connu et le plus simple, il doit être pré-serré pour être fiable.
Il est difficile à dénouer après avoir été sollicité.

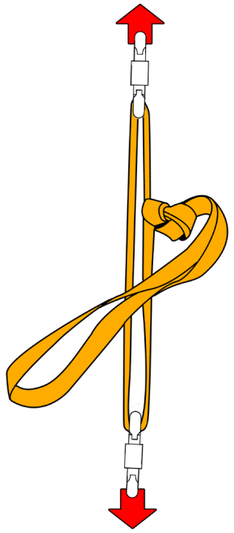
Commentaires :
- il permet d'abouter deux sangles de texture et de taille identique ;
- laisser dépasser les deux brins libres d'une longueur minimum de 15 cm après le nœud (paume de la main) ;

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

B. Nœuds d'ajustement de sangle

Le cordiste a régulièrement besoin de régler la longueur de ses sangles d'amarrage pour répartir correctement les efforts sur les points de connexion.

1. Nœud d'Ajustement en Huit *Figure eight loop*



	Test statique	Test dynamique
	Rupture à 1550 daN	Non testé

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 70% pour une sangle cousue de 2200 daN.

Simple, sa résistance résiduelle est suffisante pour qu'il soit fiable dans beaucoup de configurations.

Commentaires : c'est le nœud de référence pour raccourcir une sangle.

Dans la même configuration, raccourcir la longueur de la sangle par un nœud simple à la place d'un Huit, diminue la solidité du dispositif (inférieur à 1300 daN). La résistance résiduelle est d'environ 55 %. Il offre cependant une résistance suffisante dans bien des situations et il a l'avantage d'utiliser moins de sangle qu'avec un huit.

2. Hone Rate

Autres noms d'usage : Nœud Belge ; Sangle Ajustable.

	Test statique	Test dynamique
	Rupture à 1500 daN	Non testé

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 65% pour une sangle cousue de 2200 daN.

Simple, sa résistance résiduelle est suffisante pour qu'il soit fiable dans beaucoup de configurations.

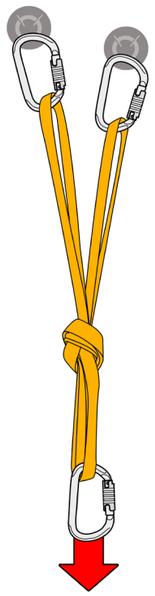
Commentaires :
- sur les tests dynamiques la sangle est brulée au niveau du nœud ;
- à notre connaissance ce nœud utilisé pour raccourcir une sangle n'a pas de nom officiel, Hone Rate vient du nom de notre confrère Belge qui nous a montré cette méthode ;

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

C. Répartiteur sur sangle

Utiles pour coupler deux points de connexion, ils sont fixes ou directionnels.
Les fixes sont une base sur lequel une corde peut être connectée pour réaliser un amarrage irréprochable avec l'assurance que le connecteur de liaison ne puisse pas s'ouvrir accidentellement.
Certains directionnels, demandent un contre-assurage avec une seconde sangle ou la corde pour réaliser un amarrage irréprochable. Ils peuvent servir à justifier un amarrage simple composé de deux ou trois éléments de fixation sur lesquels les efforts sont uniformément répartis.
Protocole des tests statiques : traction lente avec un vérin.

1. Répartiteur Bloqué



Autres noms d'usage : bloqué en simple, répartiteur de Plein Poing ; répartiteur verrouillé en queue de vache.

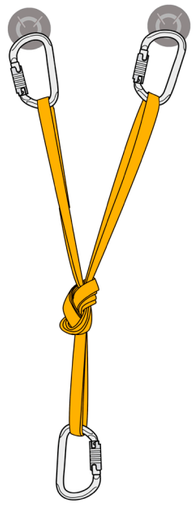
	Test statique	Test dynamique
	Rupture à 2600 daN	Non testé

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est proche de 120% de l'anneau de sangle en simple.
Le plus connu et le plus simple, il est difficile à dénouer après avoir été sollicité.
Hors frottement de la sangle, il peut garantir l'irréprochabilité d'un amarrage, lorsque la corde est connectée par un mousqueton à verrouillage automatique triple actions, deux mousquetons à vis croisés ou un maillon rapide bloqué à la clef dédiée à la réalisation d'amarrage cordiste.

Commentaires :
- sangle en double nouée par un nœud simple ;
- il n'est pas directionnel, le sens de traction est fixe ;
- le réglage est délicat pour répartir les efforts uniformément sur les deux points de connexion;

Répartiteur Bloqué par un nœud de Huit

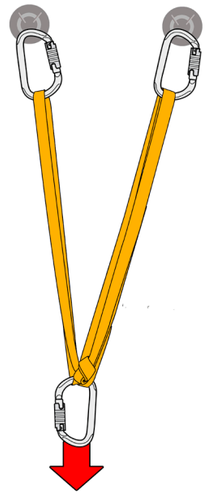
Les valeurs sont proches du répartiteur en simple et leurs taux de stabilité est moins bon (une valeur en dessous de la moins bonne du répartiteur simple). Il nécessite plus de longueur de sangle pour le confectionner et n'apporte pas d'avantage par rapport au simple.



Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

2. Répartiteur Vertaco

Répartiteur avec sangle nouée en nœud simple au milieu le connecteur repris dans les 2 ganses



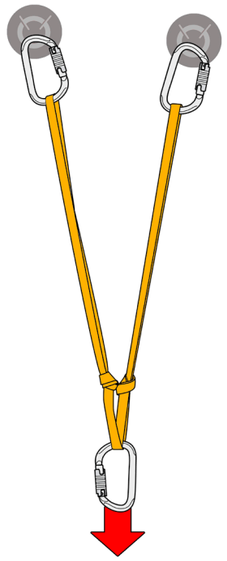
	Test statique	Test dynamique
	Rupture à 2300 daN	Non testé

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est proche de 100% de l'anneau de sangle en simple.
Originaire du Vercors, il est fiable.
Hors frottement de la sangle, il peut garantir l'irréprochabilité d'un amarrage, lorsque la corde est connectée par un mousqueton à verrouillage automatique triple actions, deux mousquetons à vis croisés ou un maillon rapide bloqué à la clef dédiée à la réalisation d'amarrage cordiste.

Commentaires :
- sangle en simple nouée par un nœud simple en son milieu ;
- le réglage est délicat pour répartir les efforts correctement sur les deux points de connexion ;
- un peu moins résistant que le Répartiteur Bloqué, il utilise moins de longueurs de sangle ;

3. Répartiteur d'Alpiniste

Répartiteur directionnel à débattement limité par un nœud simple sur chaque boucle de la sangle.



	Test statique	Test dynamique
	Rupture à 2350 daN	Non testé

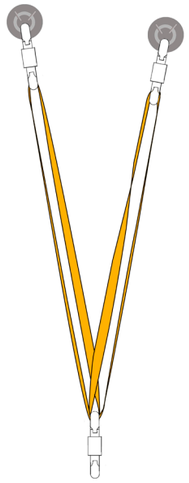
Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est proche de 100% de l'anneau de sangle en simple.
Utilisé en escalade et alpinisme, il est fiable.

Commentaires :
- il permet d'équilibrer les forces mais ses propriétés multidirectionnelles sont limitées ;
- pour répartir les efforts correctement sur les deux points de connexion sa confection est délicate ;
- le glissement du mousqueton de liaison de la corde doit être potentiellement limité à 20 cm ;
- moins résistant et plus délicat à réaliser que le répartiteur bloqué, il a l'avantage d'être directionnel ;

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

4. Répartiteur Multidirectionnel

Répartiteur directionnel à débattement illimité.



	Test statique	Test dynamique
	> 3000 daN	Non testé

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est proche de 200% de l'anneau de sangle en simple.
Il est fiable dans toutes les configurations, une contre-assurance est cependant nécessaire pour le rendre irréprochable.

Commentaires :
- il permet d'équilibrer les forces dans toutes les directions ;
- pour réaliser un amarrage irréprochable il faut le contre-assurer, car il n'y a pas de sécurité en cas de coupure accidentelle de la sangle ou sous le choc provoqué par la rupture d'un point de connexion il y a un fort risque d'éclatement du connecteur de liaison en bout de sangle ;

© ABSIDE

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

XIII. Nœuds de support d'amarrages

Pour confectionner un amarrage simple ou un amarrage irréprochable, il est possible de fixer une corde directement autour d'un support d'amarrage par un nœud, des sangles ou une combinaison des deux.

Rappel :
- un support d'amarrage est un élément sur lequel est fixé le point de connexion ou un élément ceinturable (structure en Béton, rocher, arbre, pièce de charpente, cheminée, etc.) ;
- un amarrage simple est un système constitué d'une chaine d'éléments connectés dont le point de connexion doit avoir à minima une résistance conforme aux exigences de la branche professionnelle ;
- un amarrage irréprochable est un système constitué d'une chaine d'éléments connectés dont chaque unité doit garantir en permanence une résistance égale ou supérieure à 10 kN sans déformation permanente et dans un cône de 40° par rapport à l'axe de travail ;
- dans son domaine de spécialité, le cordiste professionnel (CQP2 ou CATC) a les compétences pour vérifier, l'état de conservation des points de connexion et des supports d'amarrage. La réglementation rappelle à l'employeur qu'il doit les identifier avant l'intervention et qu'il doit en informer les cordistes ;

Nota : les cordes amarrées sur des points de connexion ou directement autour des supports d'amarrage sont équipées d'après l'analyse des risques préalables pour assurer leurs intégrités en toutes circonstances (chute de pierres, co-activités, coupure ou accrochage accidentels, frottements, etc.) ;

Partant du principe que deux mauvais points de connexion n'ont jamais fait un bon amarrage et qu'il ne peut pas subsister un seul doute sur la qualité des amarrages, le cordiste applique le principe de redondance s'il a une incertitude sur l'état de conservation d'un point de connexion ou du support d'amarrage. Il peut alors doubler l'amarrage sur des points de connexion fiables de telle façon que les efforts soient répartis pour qu'en cas de rupture d'un élément constituant l'amarrage, aucun choc ne soit possible sur les autres.

Les mêmes amarrages sont testés sur une structure anguleuse carrée puis sur un support rond.

© ALTIUS

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

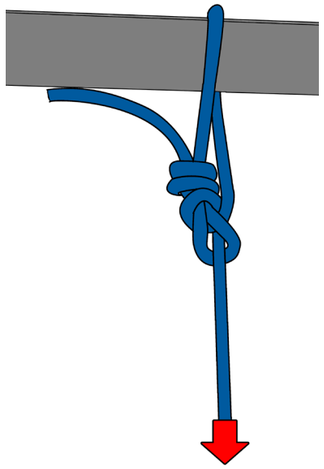
A. Amarrages de corde autour de structures anguleuses

Les structures métalliques, en béton ou en bois « sur- dimensionnées » aux formes anguleuses sont régulièrement utilisées comme supports d'amarrages, mais le risque d'endommager la corde sur les angles est important.
Les précautions d'usages à prendre habituellement pour garantir le bon état de conservation de la corde sont bien entendu nécessaires, mais des mesures supplémentaires sont occasionnellement obligatoires pour préserver en permanence ses qualités.
Des tours morts ou un Cabestan avant le nœud sont parfois utiles pour gérer les frottements ou pour bloquer la corde au bon endroit sur le support.
Le nœud de Chaise en simple ou en double est habituellement employé, mais dans certaines circonstances d'autres nœuds peuvent avoir un intérêt.

Protocole des tests statiques : la corde est amarrée autour d'un profilé HEA de 140x135 mm, la traction lente avec un vérin est exercée sur le brin dormant bloqué autour d'un axe de 40 mm avec 4 tours morts bloqués par un nœud simple dans une réservation ;
Protocole des tests dynamiques : chute en facteur 2 d'une masse guidée de 100kg, retenue par la corde fixée sur un profilé métallique anguleux de 80x80 ;

1. Chaise

Avec ou sans tour mort, c'est le nœud de référence pour fixer une corde autour d'une structure.
Il est obligatoirement associé à un Nœud Double d'arrêt ou à une clef Yosemite.



► Avec tour mort:

	Test statique	Test dynamique
	rupture à 1800 daN	Bonne tenue

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 65%
Amarrage fiable.

► Sans tour mort:

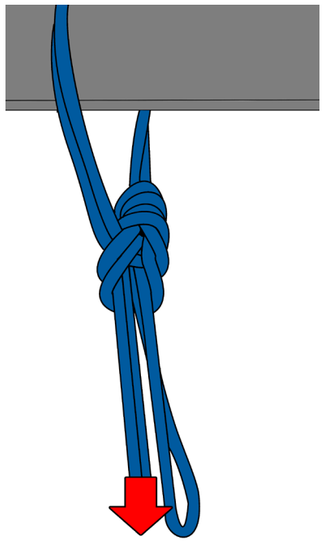
	Test statique	Test dynamique
	rupture à 2000 daN	Bonne tenue

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 75%
Amarrage fiable, mais curieusement plus résistant qu'avec un tour mort.

Commentaires pour les deux configurations :
► les cordes sont à peine abîmées après les tests dynamiques ;
► en statique, les cordes entourant la structure sont très abîmées après rupture du nœud ;

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

2. Chaise en double

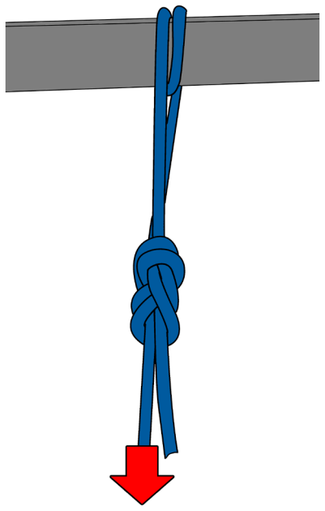


	Test statique	Test dynamique
	Non testé	Bonne tenue

Amarrage fiable.
Le Chaise en double avec sa clef Yosemite permet au cordiste de se longer dans la ganse de la clef.

Commentaires :
- léger glissement du brin sur les tests dynamiques ;
- la chute en facteur 2 d'une masse de 100kg a été testée longée dans la ganse de la clef Yosemite, une bonne tenue est observée ;

3. Huit Tressé



► Avec tour mort:

	Test statique	Test dynamique
	Non testé	Bonne tenue

Amarrage fiable.

Commentaires : la corde est à peine abimée après les tests dynamiques.

► Sans tour mort:

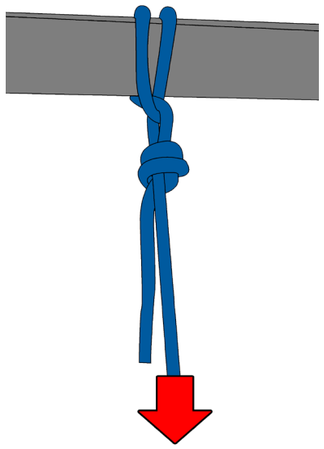
	Test statique	Test dynamique
	Non testé	Bonne tenue

Amarrage fiable.

Commentaires : la corde n'est en apparence pas abîmée après les tests dynamiques.

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

4. Cabestan + Noeud Double d'arrêt



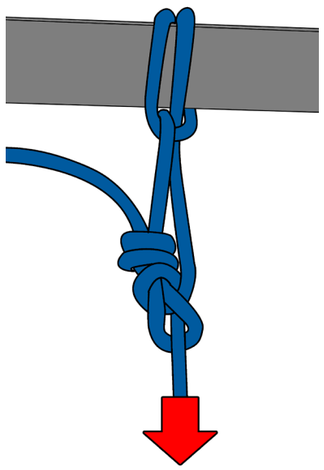
	Test statique	Test dynamique
	Rupture à 1650 daN	Rupture

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est inférieure à 60%.

Commentaires :
- sur 3 tests de chute, il y a eu deux fois rupture et une fois la corde a été fortement abîmée (plusieurs brins de l'âme coupés) ;
- une sangle fusible le rend irréprochable, il perd alors son intérêt par rapport à d'autres méthodes ;

Utilisé tel quel sur une structure anguleuse carrée, cet amarrage n'offre pas les garanties minimum requises par le DPMC pour être retenu.
Amarrage potentiellement dangereux s'il y a un risque de chute libre.
Il faut alors lui ajouter une sangle fusible pour le rendre irréprochable.

5. Cabestan + Chaise + Noeud Double d'arrêt



	Test statique	Test dynamique
	Rupture à 1750 daN	Non testé

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est inférieure à 65%.

Amarrage fiable à priori, un test en dynamique doit le confirmer.

Commentaires :
- la corde est à peine abîmée après les tests statiques ;
- comme le Chaise est le nœud d'amarrage et que le Cabestan gère uniquement les frottements, il devrait à priori mieux se comporter sur un test dynamique que le Cabestan avec un Nœud Double, car il ne glisse pas et ne se serre pas contre la structure ;

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

B. Amarrages de corde autour de structures arrondies

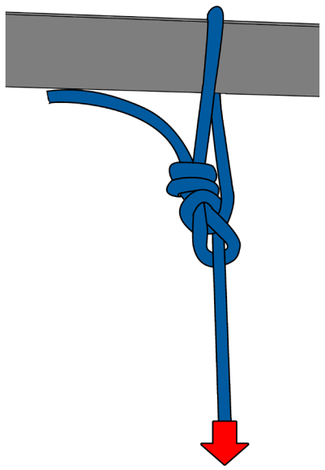
Un arbre, un poteau métallique ou en béton « sur- dimensionnés » sont des supports d'amarrages idéals pour le cordiste. Les précautions d'usages pour garantir le bon état de conservation de la corde restent de rigueur (frottements, etc.).
Des tours morts ou un Cabestan avant le nœud sont parfois nécessaires pour gérer les frottements ou pour bloquer la corde au bon endroit sur le support.
Le nœud de Chaise en simple ou en double est habituellement utilisé, mais dans certaines circonstances d'autres nœuds peuvent avoir un intérêt.

Protocole des tests statiques : la corde est amarrée autour d'un cylindre en acier de 115 mm de diamètre, la traction lente avec un vérin est exercée sur le brin dormant bloqué autour d'un axe de 40 mm avec 4 tours morts bloqués par un nœud simple dans une réservation ;

Nota : les tests dynamiques n'ont volontairement pas été répétés sur le support d'amarrage rond, car il est évident que les résultats sont meilleurs que sur le support d'amarrage anguleux carré.

1. Chaise

Avec ou sans tour mort, c'est le nœud de référence pour fixer une corde autour d'une structure.
Il est obligatoirement associé à un Nœud Double d'arrêt ou une clef Yosemite



► Avec tour mort:

	Test statique	Test dynamique
	rupture à 1800 daN	Non testé

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 65%
Amarrage fiable.

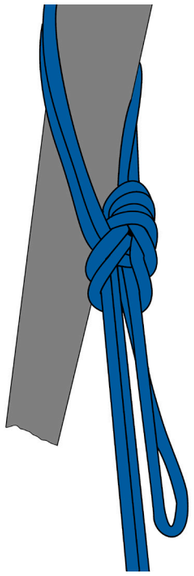
► Sans tour mort:

	Test statique	Test dynamique
	rupture à 2000 daN	Non testé

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 75%
Amarrage fiable, mais curieusement plus résistant qu'avec un tour mort.

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

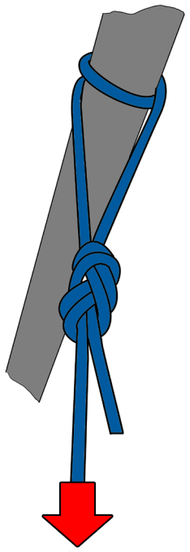
2. Chaise en double



Non testé sur une structure ronde les résultats sont de fait meilleurs que sur une structure anguleuse carrée
Amarrage fiable.
Le Chaise en double avec sa clef Yosemite permet au cordiste de se longer dans la ganse de la clef.

Commentaires : la chute en facteur 2 d'une masse de 100kg a été testée longée dans la ganse de la clef Yosemite, une bonne tenue est observée.

3. Huit Tressé



- Avec tour mort:

	Test statique	Test dynamique
	rupture à 2200 daN	Non testé

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 80%
Amarrage fiable.

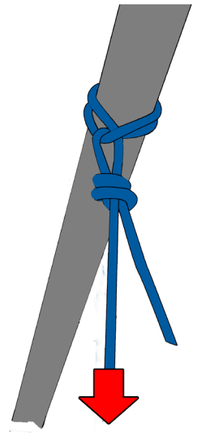
- Sans tour mort:

	Test statique	Test dynamique
	rupture à 2100 daN	Non testé

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 75%
Amarrage fiable, mais curieusement moins résistant qu'avec un tour mort.

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

4. Cabestan + Nœud Double d'arrêt



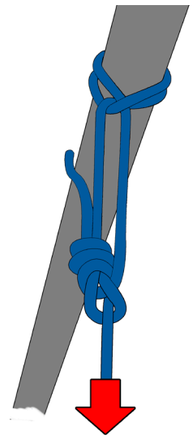
	Test statique	Test dynamique
	Rupture à 2300 daN	Non testé

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 85%
Excellente résistance, c'est un Amarrage fiable sur une structure ronde.

Commentaires : laisser au minimum une longueur d'une trentaine de cm sur le brin courant du Nœud Double (une main doigts écartés).

Même si cet amarrage offre la meilleure résistance de ces tests, la confection de ce nœud est délicate et demande une bonne maitrise.
Sans le Nœud Double d'arrêt, le Cabestan se dénoue dès 100 daN de traction sur un tube en acier brut.
C'est le nœud d'arrêt en buté contre la structure qui assure le verrouillage. Pour garantir la sûreté de cet amarrage le Nœud Double doit être serré et en contact contre le cabestan. 30 cm de corde libre minimum est également nécessaire après le nœud sur le brin courant.

5. Cabestan + Chaise + Nœud Double d'arrêt



	Test statique	Test dynamique
	Non testé	Non testé

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est certainement supérieure à 65%
Amarrage fiable.

Commentaires :
- dans ce dispositif, le Chaise est le nœud d'amarrage et le cabestan permet de gérer les frottements de la corde autour du support ;
- non testé sur une structure ronde, par extrapolation sa résistance à la rupture serait supérieure à 1750 daN valeur enregistrée précédemment sur la structure carrée ;

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

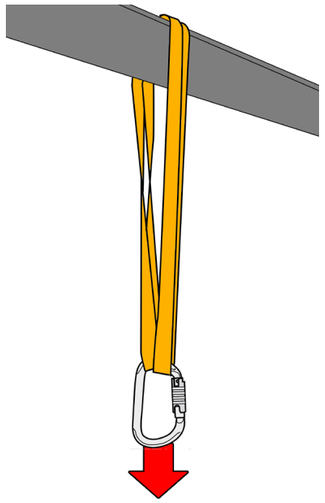
C. Amarrages sur sangles autour de structures

Pratique et rapide à mettre en place, les amarrages simples ou irréprochables confectionnés avec des ceintures d'ancrage textiles ou en câble sont couramment réalisés sur les chantiers.
Utilisées quotidiennement par les cordistes, les sangles d'amarrage temporaire sont des équipements consommables. Elles servent souvent à reprendre la tension afin de préserver l'intégrité de la corde sur un amarrage de tête ou pour gérer un frottement. Le terme « sangle fusible » est alors employé dans le langage professionnel.

Seul des tests sur structure anguleuse carrée ont été réalisés.

Protocole des tests statiques : la sangle est amarrée autour d'un profilé HEA de 140x135 mm, la traction lente avec un vérin est exercée sur un connecteur d'extrémité ;
Protocole des tests dynamiques : chute guidée d'une masse de 100 kg longée en facteur 2 sur le connecteur de liaison en point bas de la sangle fixée autour d'un profilé métallique anguleux de 80 x 80 ;
Anneau de sangle PETZL® neuf répondant à la norme EN795:B, résistance à la rupture 2200 daN (donnée fabricant) ;

1. Sangle en double

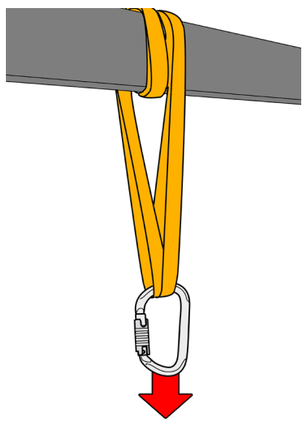


	Test statique	Test dynamique
	Non testé	Bonne tenue

Amarrage fiable.

Commentaires :
- sangle à peine marquée après la chute des tests dynamiques ;
- par extrapolation sa résistance à la rupture est supérieure au 22kN de résistance de l'anneau, car elle est théoriquement de 2x22 kN ;

2. Sangle en double + tour mort



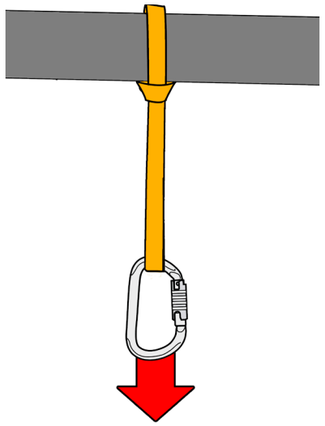
	Test statique	Test dynamique
	Non testé	Bonne tenue

Amarrage fiable.

Commentaires :
- sangle à peine marquée après la chute des tests dynamiques ;
- par extrapolation sa résistance à la rupture est supérieure au 22kN de résistance de l'anneau ;

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

3. Tête d'Alouette de positionnement

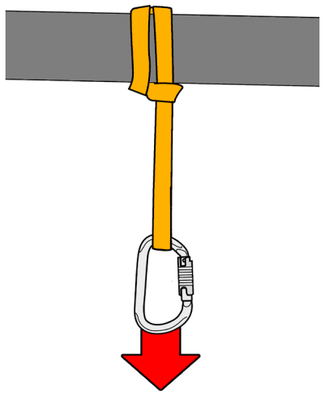


	Test statique	Test dynamique
	Rupture à 1600 daN	Bonne tenue

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est d'environ 70% de la résistance de l'anneau.
Amarrage fiable.

Commentaires :
- RAS ;
- aucun marquage ou signe de brûlure sur 2 tests ;

4. Tête d'Alouette de positionnement + tour mort

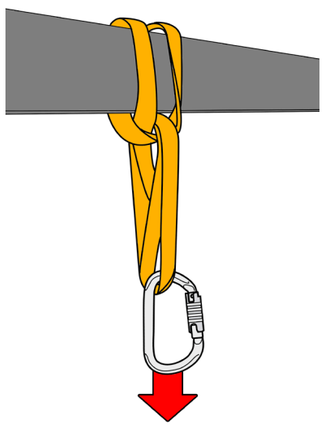


	Test statique	Test dynamique
	Rupture à 1750 daN	Non testé

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est proche de 80% de la résistance de l'anneau.
Amarrage fiable.

Commentaires :
- RAS ;
- améliore sensiblement la résistance d'une simple tête d'alouette de positionnement ;

5. Cabestan



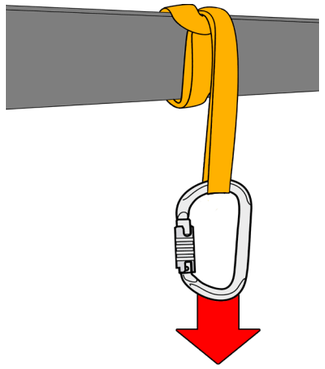
	Test statique	Test dynamique
	Rupture à 2900 daN	Non testé

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est proche de 130% de la résistance de l'anneau.
Amarrage fiable.

Commentaires :
- RAS ;
- plus résistant qu'une tête d'alouette simple ;

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

6. Tête d'Alouette étrangleuse



	Test statique	Test dynamique
	Valeur insuffisante	Rupture

Dans le sens de traction A, sa résistance résiduelle est inférieure à 50%.

Commentaires :

- résistance majoritairement inférieure au minimum demandé pour le point de connexion permet sous certaines conditions de réaliser un bon amarrage ;
- utile pour maintenir un point de connexion en position, un couplage sur un 2ème point de connexion permet de réaliser un amarrage fiable ;
- coupler 2 têtes d'alouettes étrangleuses avec un répartiteur permet éventuellement de réaliser un amarrage simple ;

ATTENTION DANGER

Une corde connectée sur une tête d'alouette étrangleuse autour d'une structure anguleuse n'est pas considérée comme un amarrage simple, car ce dispositif ne garantit pas la résistance minimum requise par le DPMC. Son utilisation se limite au positionnement pour éviter le glissement sur son support d'un amarrage simple ou irréprochable

© PROFIL

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

XIV. Nœuds Autobloquants

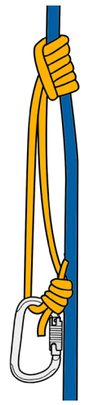
Très employés par les Arboristes Grimpeurs pour progresser et se positionner dans les arbres, ils sont experts dans ce domaine. Le DPMC reprend les nœuds recommandés par cette profession sur la base des informations du « Mémento de l'Arboriste » C Ambiehl, A Gourmaud et F Salvatoni aux éditions « Naturalia Publications ».
Au delà des informations sur les performances des autobloquants, la lecture de cet ouvrage est recommandée aux cordistes curieux de découvrir un métier et ses techniques de cordes originales.

Léger et très souvent utilisés par les cordistes dans diverses applications, les autobloquants remplacent parfois avantageusement un bloqueur. Ils peuvent être utilisés en technique de réchappe pour l'auto-assurance du cordiste.
Réalisés avec un anneau de cordelette ou une élingue de corde à deux épissures (estrope) d'un diamètre de 6 mm minimum jusqu'à celui de la corde. La qualité du blocage de chaque nœud dépend du nombre de tour qui peut être variable en fonction de la texture et du diamètre des cordes et cordelettes.

ATTENTION

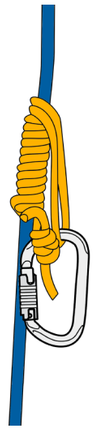
Les autobloquants réalisés avec une sangle demandent une attention particulière pour garantir le blocage en toute circonstance.
On retiendra qu'il est préférable d'avoir un matériel dédié à cette usage et de le vérifier après chaque utilisation.

1. Prusik



Réalisé avec une élingue de corde à deux épissures ou un anneau de cordelette d'un diamètre inférieur à celui de la corde.
Le plus connu, il bloque dans les 2 sens mais est très difficile à dénouer après avoir été sollicité.

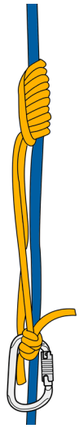
2. Machard



Réalisé avec un anneau de cordelette de diamètre inférieur à celui de la corde.
C'est la base de construction du Macahard Tressé.
Il bloque dans un seul sens et son temps de réponse est un peu long.
Facile à faire et à débloquer

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

3. Machard Français



Réalisé avec un anneau de cordelette de diamètre inférieur à celui de la corde.
Il bloque dans un seul sens et son temps de réponse est un peu long.
Facile à faire et à débloquer, il est moins résistant que le Machard.

4. Machard Tressé

Réalisé avec un anneau de cordelette de diamètre inférieur à celui de la corde.
Il bloque dans un seul sens et son temps de réponse est un peu long.
Facile à faire et à débloquer, il est moins résistant que le Machard.

5. Valdotain Tressé

Réalisé avec une élingue de corde à deux épissures d'un diamètre proche de celui de la corde.
Identique au Machard Tressé mais réalisé avec un seul brin.
Il bloque dans un seul sens et son temps de réponse est très long.
Très facile à débloquer, au serrage il n'abime pas le support.

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

6. Blake, Distel et Tautline

Nœuds d'experts.
Réalisés avec une élingue à deux épissures du même diamètre que la corde.
Nœuds complexes à réaliser, il est possible de les confectionner avec une extrémité de la corde.
Ils bloquent dans un seul sens dès qu'ils sont dissymétriques.

© Antoine HEIL

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

XV. Utilisation des informations contenues dans ce guide

Équiper des accès et des postes de travail sur cordes est un savoir-faire qui nécessite d'adapter en permanence les techniques aux situations rencontrées après l'analyse préalable des risques de l'intervention.
Les aptitudes physiques et psychologiques nécessaires pour équiper et travailler en sécurité sur cordes dans le cadre défini par l'entreprise, exigent des capacités et compétences acquises par l'apprentissage et l'expérience.

1. Maitrise des compétences pour équiper un dispositif d'accès et de travail sur cordes

a. Les compétences clefs du technicien cordiste

Pour être technicien cordiste, deux blocs de compétences sont à acquérir :

1. un bloc de compétences clefs de techniques de cordes communes à tous les secteurs d'activités ;
2. un bloc de compétences spécifiques en techniques professionnelles du bâtiment ou des travaux publics ou de l'industrie… ;

Le cœur de compétence est la maitrise des techniques de cordes condition sine qua non de l'exercice du métier.

b. La formation du technicien cordiste

Une formation cordiste est obligatoire avant de travailler sur cordes.
Pour équiper et travailler efficacement en sécurité, tout technicien cordiste doit avoir suivi une formation qui intègre les thématiques suivantes :

- Analyse et évaluation de la faisabilité de l'intervention en prenant en compte l'analyse de risques préalables de l'entreprise (risques propres, importés et exportés) – Compréhension des documents de sécurité
- EPI : connaissance, utilisation et vérification
- Réglementation des travaux en hauteur et des travaux sur cordes
- Techniques de progression
- Techniques d'équipement dans les différents secteurs d'activités, bâtiment, Travaux Publics, Industrie, etc.
- Techniques d'évacuation/mise en sécurité
- Levage et déplacement de charges
- Premier secours au travail

L'actualisation des compétences est également obligatoire.

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

c. Le matériel du cordiste

Les EPI du cordiste sont à minima conformes aux normes européennes en vigueur et sont utilisés suivant les consignes décrites dans la notice du fabricant.
Par ailleurs, trois normes européennes encadrent l'utilisation et le contrôle des EPI contre les chutes de hauteur : EN 12 841, EN363 et EN 365. Le matériel doit entre autre être contrôlé par une personne habilitée au minimum une fois par an et les enregistrements sont à conserver.
En fonction de la configuration des lieux et des problématiques spécifiques aux interventions, du matériel associé ou différents types d'EPI peuvent être utilisés en plus ou en remplacement de l'équipement de base.

d. Règles et obligations du technicien cordiste

Ces règles sont détaillées dans les « 10 COMMANDEMENTS DU CORDISTE » et dans le « GUIDE EUROPEEN DES BONNES PRATIQUES DU TECHNICIEN CORDISTE EN TRAVAUX SUR CORDES ».
Elles ne se substituent pas aux obligations légales et à l'analyse préalable des risques de l'intervention qui doit prendre en compte les risques propres aux accès sur cordes, les risques spécifiques des tâches à réaliser et les risques particuliers de l'environnement de travail.

- Adopter les règles comportementales professionnelles

Avoir une attitude professionnelle, c'est respecter en toutes circonstances les règles établies pour la sécurité du cordiste, mais également pour promouvoir le professionnalisme des travaux sur cordes afin d'asseoir la légitimité du métier dans les différents secteurs d'activités, Travaux Publics, Bâtiment, Industrie, Nettoyage, Événementiel, etc.

- Respecter les règles techniques et comportementales d'équipement et de travail

1. Réaliser des amarrages suivant les règles de l'art ;
2. Une corde dans le vide est toujours amarrée de façon « irréprochable » ;
3. L'intégrité des cordes est préservée dans tous les cas ;
4. Il y a systématiquement une sécurité aux extrémités libres de chacune des cordes (un nœud d'arrêt, épissure, etc.) ;
5. Pour installer ses cordes, le cordiste doit toujours être connecté à un dispositif antichute ou de retenue dès qu'il est exposé à un risque de chute libre ;
6. Équiper les accès et les postes de travail, pour qu'ils soient toujours accessibles, sécurisés et lisibles ;
7. Évoluer en sécurité sur le système de progression (maintien au travail) et sur le système antichute indépendamment de l'un et de l'autre ;
8. Rester en contact permanent (visuel ou verbal) et toujours être en mesure de se porter secours mutuellement le plus rapidement possible ;
9. Avoir une attitude professionnelle et respecter en toutes circonstances les règles de bonnes pratiques définies par la profession ;
10. Faire valoir son droit de retrait en cas de risque majeur ;

- Adapter des méthodes d'intervention et son comportement à l'environnement de travail.

Prendre en compte l'analyse des risques préalable de l'entreprise d'après les risques propres aux accès sur cordes, les risques internes (importés) liés à la tâche à réaliser et les risques externes (exportés) aux postes de travail.

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

XVI. Conclusion

Employer avec discernement les nœuds et les amarrages de cordes référencés dans ce guide permettent d'équiper en sécurité des accès et des postes de travail sûrs dans tous les secteurs d'activités, T.P., Bâtiment, Industrie, Nettoyage, Événementiel, etc... Cependant, afin d'assurer la sûreté des interventions sur cordes, les règles techniques et comportementales professionnelles sont à respecter scrupuleusement.
Cet outil d'aide à l'attention des cordistes, de leurs employeurs et des préventeurs, n'aborde pas toutes les problématiques d'équipement. Les méthodes et bonnes pratiques pour équiper en travaux sur cordes sont décrites dans un second guide (en cours de rédaction en octobre 2012).

© APLOMB

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.

Copyright DPMC / MGR / 19 octobre 2012 - V1
Ce guide doit être imprimé dans son intégralité, le DPMC n'autorise pas sa publication partielle sans son accord.