

Du nouveau dans le sac des nœuds

Gérard CAZES,
Nicolas CLÉMENT
et Pierre-Bernard LAUSSAC

Une campagne de tests a été organisée par le Groupe d'études techniques (GET) de l'École française de spéléologie au mois de juin 2007.

Ces tests ont eu lieu au laboratoire de l'École nationale de ski et d'alpinisme (ENSA) à Chamonix. Le responsable du laboratoire, Jean Franck Charlet, nous a guidés dans la méthodologie et le protocole afin de garantir leur pertinence et leur validité.

Nous voulions tester le glissement éventuel de la corde dans le nœud de jonction « huit triple » ou « triple huit ». Un autre objectif de cette campagne était de quantifier en pourcentage la résistance de chacun des nœuds utilisés en spéléologie par rapport à la résistance initiale de la corde. Les cordes utilisées étaient neuves et sèches: elles avaient ainsi une capacité de glissement importante. Elles ont trempé dans l'eau pendant au moins 24 heures.

Nous disposions de cordes Béal de type A et B, (Spélénum 10 mm et 9 mm), et de type L (Antipodes 8 mm).

Protocole

Les tests ont été effectués en traction lente, et ont tous été répétés au moins cinq fois. La valeur maximale, enregistrée avant rupture est mesurée en daN (pour mémoire, un daN équivaut environ à 1 kg).



Vue du laboratoire.



Test nœud de huit triple.

Le nœud de huit triple

Nous avons testé ce nœud de jonction dans des configurations différentes: dans le tableau suivant, le premier chiffre désigne le diamètre la corde amont, le second de la corde avale.

CONCLUSION

La résistance du nœud est cohérente avec celle de la corde de moindre résistance.

Dans tous les cas de figure testés, nous n'avons observé aucun glissement visible.

Le triple huit, largement employé en spéléologie pour « rabouter » des cordes, est donc satisfaisant et ce, quel que soit leur diamètre.

Type de cordes	Valeur moyenne de rupture (daN)	Observations
9 mm / 9 mm	1234	Rupture dans le nœud
8 mm / 8 mm	879	idem
10 mm / 10 mm	1462	idem
9 mm / 8 mm	928	idem
8 mm / 9 mm	975	idem
10 mm / 9 mm	1175	idem
9 mm / 10 mm	1278	idem
10 mm / 8 mm	1037	idem
8 mm / 10 mm	1078	idem

La résistance des nœuds

Par contre, nous nous sommes rapidement rendus compte que les valeurs obtenues avec un même type de nœud, réalisé sur la même corde, par la même personne selon la même méthodologie, présentaient souvent un écart important.

Voici les valeurs obtenues pour cinq essais de traction sur un nœud de jonctionnant une corde de 9 mm à une corde de 10 mm : ➡

Type de corde	Type de nœud	Valeur de rupture (daN)
9 mm / 10 mm	Triple huit	1 182
9 mm / 10 mm	Triple huit	1 139
9 mm / 10 mm	Triple huit	1 556
9 mm / 10 mm	Triple huit	1 275
9 mm / 10 mm	Triple huit	1 237

Pour une autre série, jonction 10 mm / 9 mm, la valeur minimale obtenue est de 1 139 daN, et la valeur maximale de 1 556 daN, soit un écart de 417 daN.

Ces écarts nous ont posé problème quant à notre objectif d'évaluer la résistance moyenne de chaque type de nœud.

Une première série de mesures pour tester la résistance du nœud de chaise double sur de la corde de 8 mm a confirmé l'existence d'écarts importants : mini 964 daN, maxi 1 251 daN soit un écart de 287 daN (tableau ci-dessous). ➡

Type de corde	Type de nœud	Valeur de rupture (daN)	Observations
8 mm	Nœud de chaise double	1 251	Rupture dans le nœud
8 mm	Nœud de chaise double	1 192	Rupture dans le nœud
8 mm	Nœud de chaise double	1 158	Rupture dans le nœud
8 mm	Nœud de chaise double	1 082	Rupture dans le nœud
8 mm	Nœud de chaise double	964	Rupture dans le nœud

De même, la résistance d'un nœud de chaise double sur de la corde de 10 mm varie de 1 484 daN à 1 820 daN, soit 336 daN de différence.

L'explication de ces constats déroutants, nous a été fournie par Jean Franck Charlet qui nous a cité des exemples de nombreux tests antérieurs : un écart de résistance entre deux nœuds identiques, réalisés par la même personne sur un même échantillon de corde, peut atteindre 30 à 40 %.

La seule conclusion qu'il soit possible d'affirmer est qu'un « bon » nœud réduit la résistance initiale de la corde d'un pourcentage qui peut varier de 30 % à 50 %...

Dans ce cadre-là, tous les nœuds sont satisfaisants à partir du moment où ils ne se défont pas complètement par glissement du brin libre.

C'est pourquoi nous avons testé les nœuds de cabestan et de tête d'alouette qui ont la réputation de glisser et de pouvoir se défaire.

Le nœud de cabestan

Le nœud de cabestan a été testé en configuration « main courante », la corde étant amarrée en amont du nœud de cabestan par un nœud de chaise simple. Résultats ci-contre :

Configuration cabestan en main courante.



Type de corde	Valeur moyenne de rupture (daN)	Observations
8 mm	792	Glissement à partir de 500 à 550 daN. Tension de la corde côté amont. Rupture dans le nœud de cabestan
9 mm	1 052	Glissement à partir de 600 à 650 daN. Tension de la corde côté amont. Rupture dans le nœud de cabestan
10 mm	1 383	Glissement à partir de 1000 à 1300 daN. Tension de la corde côté amont Rupture dans le nœud de cabestan

CONCLUSION

Le nœud de cabestan, réalisé sur un mousqueton a toujours glissé dans cette configuration, jusqu'à mettre sous tension la corde amont.

Les forces nécessaires pour produire le glissement sont proportionnelles au diamètre de la corde utilisée ; une fois la corde amont tendue, la rupture se produit dans le nœud de cabestan.

Avec des cordes de 8 et 9 mm, le glissement se produit entre 500 et 650 daN, ce qui constitue une valeur ne garantissant pas une marge de sécurité suffisante.

Le nœud de tête d'alouette

Ce nœud a été testé en utilisation « fractionnement », sur un anneau, pour mesurer les valeurs à partir desquelles il peut glisser. Résultats...

Type de corde	Début glissement (daN)	Démontage du nœud (daN)
Type L-Béal	345	515
Type B-Béal	400	790
Type A-Béal	400	820

CONCLUSION

Quel que soit le diamètre de la corde utilisée, les valeurs à partir desquelles ce nœud commence à glisser sont beaucoup trop faibles pour que son usage soit possible.

Nœud de tête d'alouette.

Conclusion

- ▀ **Les valeurs de résistance des nœuds** varient énormément, de 20 à 30 %, pour un même type de nœud sur un même type de corde. La résistance d'un nœud peut difficilement se quantifier en pourcentage de la résistance initiale de la corde : un « bon » nœud réduit la résistance de la corde d'une valeur qui peut varier de 30 % à 50 % de cette résistance initiale.
- ▀ **Le nœud de huit triple**, utilisé pour rabouter deux cordes, est tout à fait satisfaisant et ne présente aucun glissement quel que soit le diamètre des cordes.
- ▀ **Le nœud de cabestan** est à proscrire en début de corde, sur mousqueton, avec de la corde de 8 ou 9 mm. Pour économiser de la corde par rapport à un nœud en huit, il vaudra mieux réaliser un nœud de chaise simple plutôt qu'un nœud de cabestan.

Les amarrages naturels sur lesquels on peut être amené à réaliser un nœud de cabestan en début de corde présentent trop de paramètres variables (diamètre, rugosité) pour être testés en laboratoire. Il conviendra d'être prudent pour utiliser ce nœud dans ce cas de figure en réalisant une clé d'arrêt.

En configuration « main courante », son usage est possible sur les amarrages intermédiaires de la main courante, à condition que la tension éventuelle, par glissement, de la corde ne l'endommage pas au contact de la paroi.

- ▀ **Le nœud de tête d'alouette** n'est pas utilisable en sécurité. Les forces nécessaires pour provoquer son glissement sont beaucoup trop faibles.



Nœud de cabestan avec clé d'arrêt : idéal en début de corde sur un amarrage naturel.

Bibliographie

EFS, *Manuel technique niveau initiateur*, 1996, chapitre 2.5.
EFS, *Manuel technique niveau moniteur*, 1999, chapitre 3.5.