

SOMMAIRE

1- Qu'est ce que la manutention ?	2
2- Les lésions	3
3- Comment soulever ou déplacer une charge ?.....	3
4- Les matériels.....	5
4.1- Elingues.....	5
Câble, chaîne, fibre synthétique	5-6
Réglementation	6
Utilisation	7
Extrait catalogue.....	8
4.2- Evaluation de la charge	9
4.3- Les crochets	10
4.4- Les manilles	10
4.5- Quelques anomalies à surveiller	11
4.6- Utiliser correctement le matériel	12
Étude de cas	13
4.7- Dialoguer avec un opérateur	15
5- Ressources	15



LA MANUTENTION



1- Qu'est ce que la manutention ?

Aujourd'hui, la manutention désigne toute opération :

- de transport ou de soutien d'une charge dont le levage,
- la pose,
- la poussée,
- la traction,
- le port ou le déplacement

qui exigent l'effort physique d'une ou de plusieurs personnes et qui, en raison de ses caractéristiques ou des conditions dans lesquelles elle s'exerce, peut comporter des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs.



Cric



Ventouse



Chèvre



Transpalette



Palan



Table élévatrice

2- Les lésions

Toutes les parties du corps peuvent être atteintes d'une lésion dans l'exercice de la manutention. Ces lésions font généralement partie d'un type de blessures associées au système musculo-squelettique, il comprend :

- les muscles ;
- les tendons ;
- les gaines tendineuses ;
- les ligaments ;
- les bourses séreuses ;
- les articulations ;
- les nerfs ;
- les vaisseaux sanguins ;
- les os.

Les lésions et les douleurs au dos, au cou ainsi qu'aux membres supérieurs et inférieurs qui touchent le système musculosquelettique sont fréquemment classées comme des **Troubles MusculoSquelettiques (TMS)** ou encore des **Lésions Attribuables au Travail Répétitif (LATR)**.

3- Comment soulever ou déplacer une charge ?

On retrouve dans les ateliers d'entretien mécanique une multitude d'appareils de levage. Il y a des outils pour chaque application, que ce soit pour soulever un véhicule, des plaques ou un de composants (moteur, transmission et différentiel). Les photos ci-contre et ci-après en font l'inventaire des principaux.

Diabie de manutention

Photos issues du site :

<http://www.usinenouvelle.com/expo/elingues-rondes-sans-f-p175921.html>



Béquille simple



Élingues chaînes



Élingues fibres

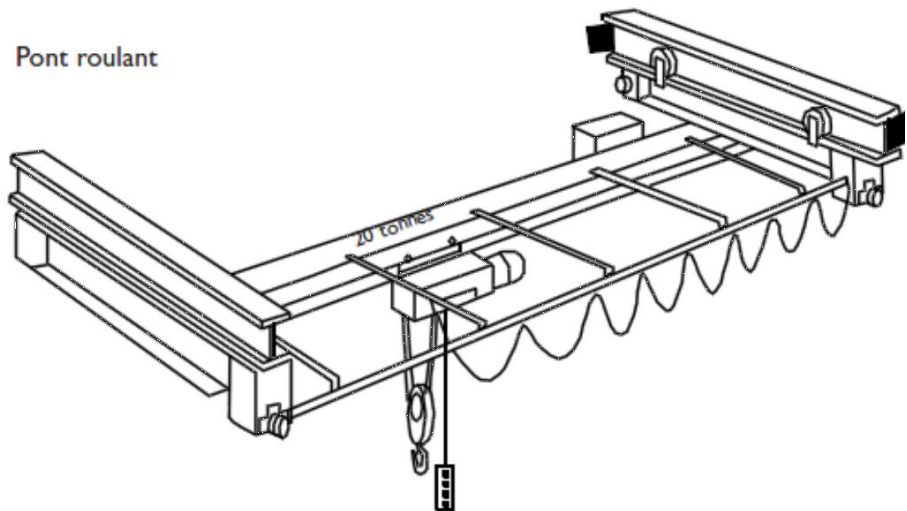


Sangle

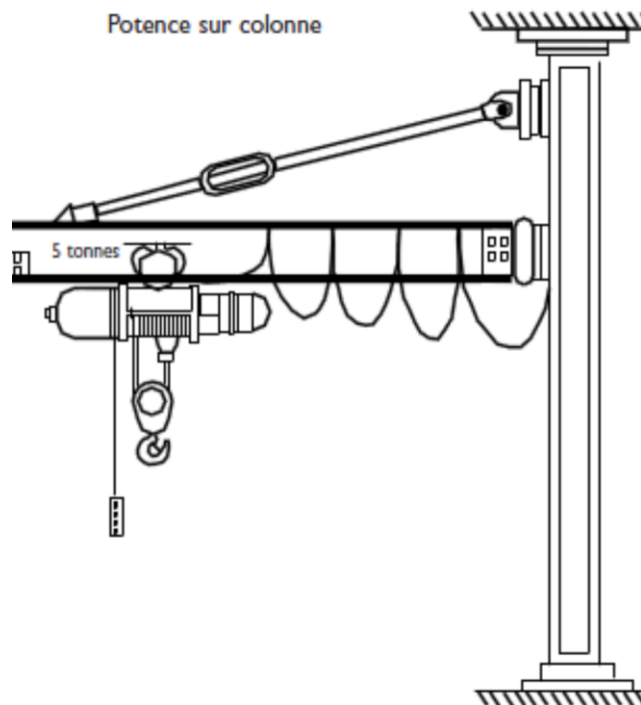


Sangle d'arrimage

Pont roulant



Potence sur colonne



4- Les matériels.

L'utilisation d'un appareil de levage requiert la présence de pièces intermédiaires qui assurent la liaison entre l'appareil et la charge. C'est de ces pièces intermédiaires qu'il va être question dans ce paragraphe, on retrouve :

- les élingues (les câbles, les chaînes, les fibres synthétiques)
- Les crochets
- Les manilles

4.1- les élingues.

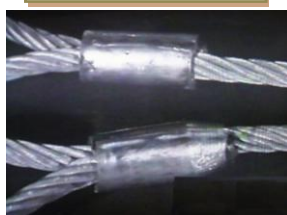
Les Câbles

Épissure



*Peu utilisée
fabrication
réservée aux
spécialistes*

Manchons



*Cylindre en métal
serti sur le brin de
travail et sur le brin
mort*

Cosse



*Protège le câble
de l'usure*

Estrope



*Élingue sans fin
La soudure peu
être invisible*

Serre-câble



*Ne s'utilise qu'en
cas de
dépannage
Fiabilité suspecte*

**Toujours placer la section en U sur le brin mort
(le brin le plus court)**

1^{re} étape Placer le 1^{er} serre-câble près du brin le plus court.



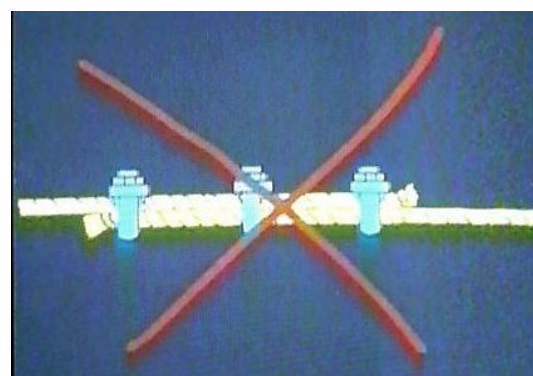
2^e étape Placer le 2^e serre-câble près de la boucle.



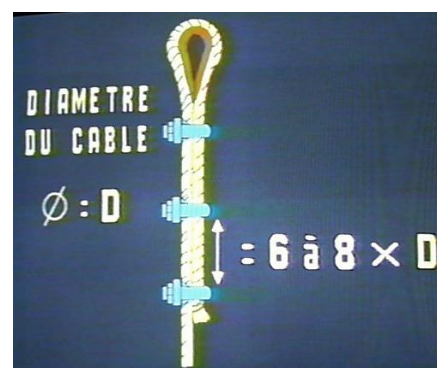
3^e étape Placer les autres serre-câbles au milieu et à égale distance.



4^e étape Serrer chacun des écrous au couple (niveau de tension) recommandé par le fabricant. Ne jamais serrer à fond. (Vérifier la tension après la première utilisation (1 à 2 heures) et vérifier périodiquement par la suite.



**Ne pas joindre 2 câbles par
l'intermédiaire d'étriers mais
les joindre par 2 boucles +
étriers**



Note :

L'installation de serre-câbles permet d'utiliser un câble à 80 % de sa capacité.

Pour les levages, utiliser des élingues manufacturées. Ne pas utiliser des élingues fabriquées à l'aide de serre-câbles.

Les chaînes

Les élingues de chaîne sont largement utilisées dans les industries de fabrication. Elles permettent de lever des charges importantes et résistent au phénomène d'abrasion et de température élevée (< 260°). Chaque élingue **doit être identifiée** par le fabricant. Les élingues doivent avoir **une plaque** ou un anneau fixé en permanence indiquant principalement la **capacité maximale de levage** de l'élingue et certaines autres caractéristiques de l'élingue (ex. : **dimensions, catégorie d'alliage, nom du fabricant**).

Les fibres synthétiques

Les types d'élingues les plus courants sont fabriqués **en nylon ou en polyester** et présentent différentes configurations. Ces élingues ont l'avantage d'épouser la forme des charges et d'être relativement légères, par contre elles sont moins résistantes que les élingues d'acier et de chaîne et s'usent plus facilement au frottement. **Elles sont aussi plus sensibles aux agressions environnementales telles que la température, les rayons du soleil et les produits chimiques.**

Réglementation :

Les élingues et accessoires d'élingage entrent dans le champ d'application de la directive européenne 89/392/CEE du 14 juin 1989 modifiée relative à la conception des machines (cf. Art. R . 233-83, 3° du code du travail)

Quelque soit l'élingue chaîne, câbles ou fibre synthétique son utilisation est liée à la C.M.U :

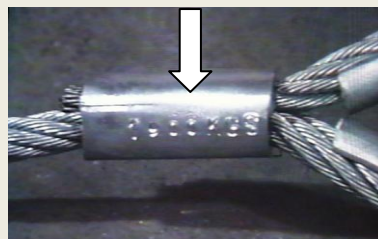
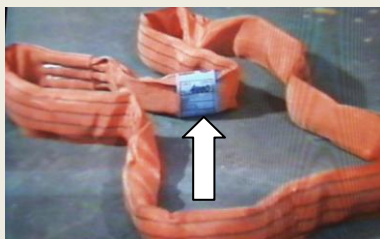
Charge Maximale d'Utilisation

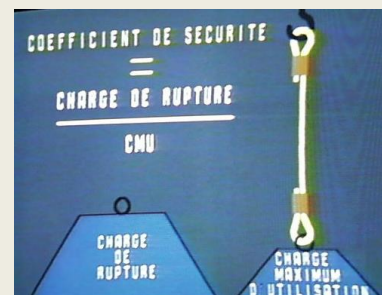
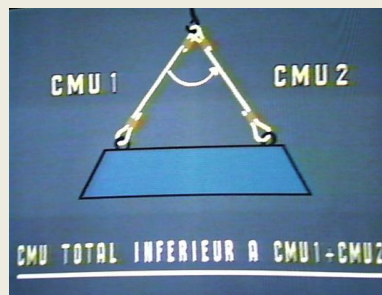
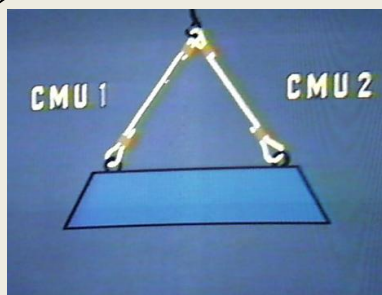
Elle est donnée pour le meilleur cas d'utilisation :

- élingue neuve
- élingue alignée sur le centre de gravité de la charge



La C.M.U. doit **obligatoirement être indiquée sur chaque élingue**





L'utilisation de 2 ou plusieurs élingues n'autorise pas l'**addition des C.M.U.**

L'angle d'ouverture des élingues **diminue la C.M.U**

Le coefficient de sécurité est égal au rapport de la **charge de rupture** et de la **C.M.U.**

Utilisation : Extrait catalogue LEVAC

MODE D'ÉLINGAGE pour ÉLINGUE CHAÎNE « GRADE 80 », CÂBLE et RONDE SANS-FIN

Conforme NFE EN 818-4

Exemples de coefficients à appliquer à la CMU (1 brin) de vos élingues suivant l'angle de tête formé par celles-ci pour une utilisation normale et une charge uniformément répartie

- Ci-dessous : Facteurs à appliquer à la CMU (1brin) de vos élingues suivant le mode d'élingage pour élingues câble, chaîne, et cordage

- Élingue chaîne : incidence de la température + de 200° : C.M.U x 0,9 + de 300° : C.M.U x 0,75 (ne pas utiliser à 400° et +)
Mode d'élingage pour toute élingue câble sauf celle munie de serre-câble

TABLEAU POUR CALCULER VOS CHARGES D'UTILISATION

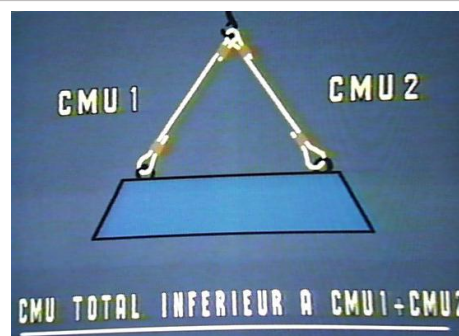
Nombre de brins	Un Brin	Deux Brins	Trois et Quatre Brins *	Couissant	Brassière ronde	Brassière cubique
Type d'utilisation						
Angle d'utilisation	vertical	0° < alpha ≤ 90° 90° < alpha ≤ 120°	0° < alpha ≤ 90° 90° < alpha ≤ 120°	//	beta ≤ 45° R > 10 d beta ≤ 45° R ≥ 10 d	beta ≤ 45° R > 10 d beta ≤ 45° R ≥ 10 d
Facteur d'élingage	Facteur 1	Facteur 1,4 Facteur 1	Facteur 2,1 Facteur 1,5	Facteur 0,8	Facteur 1,8	Facteur 0,9

Diam chaîne mm	CHAÎNE GRADE 80 Charge Maximum d'utilisation en kg							
6	1120	1600	1120	2360	1700	896	2016	1008
7	1500	2120	1500	3150	2240	1200	2700	1350
8	2000	2800	2000	4250	3000	1600	3600	1800
10	3150	4250	3150	6700	4750	2520	5670	2835
13	5300	7500	5300	11200	8000	4240	9540	4770
16	8000	11200	8000	17000	11800	6400	14400	7200
20	12500	17000	12500	26500	19000	10000	22500	11250
22	15000	21200	15000	31500	22400	12000	27000	13500
26	21200	30000	21200	45000	31500	16960	38160	19080

1 Brin :
1120 kg

1 Brin :
800 kg
et
non pas
2240 kg

1 Brin :
560 kg
et
non pas
2240 k



La résistance totale d'un élingage à 2 brins est :

inférieure à la somme des résistances de chaque brin. Cette résistance totale est d'autant plus faible que l'angle

formé par les 2 brins est **important**

ÉLINGUE SANGLE SIMPLE et DOUBLE

CE RÉF 4815 à 4824

Pour définir vos élingues indiquer : la REFERENCE, le CODE et la longueur "L" à la demande

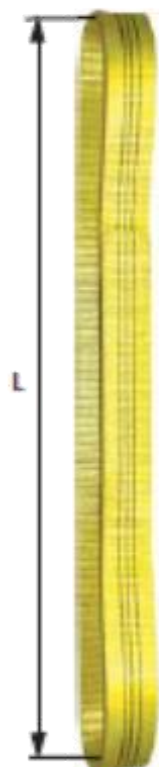
Sangle tissée en polyester traitée anti-abrasion

Très grande résistance aux hydrocarbures

Coefficient d'utilisation 7/1

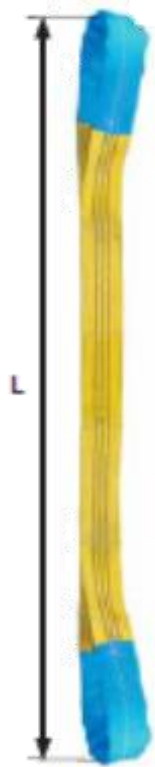
Boucles renforcées

norme EN 1492-1



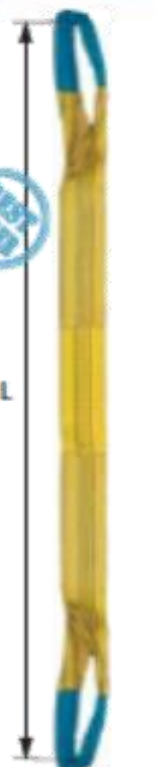
SANS FIN
sangle simple

réf 4815



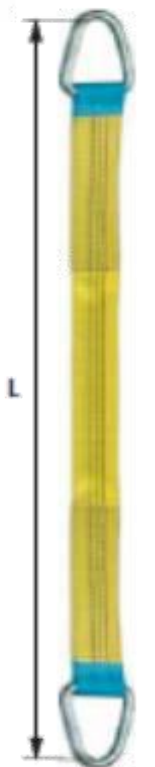
2 boucles
standard
sangle double

réf 4821



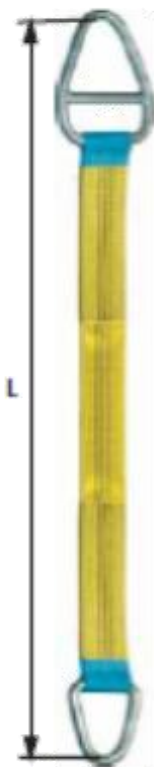
2 boucles
restreintes
sangle double

réf 4822



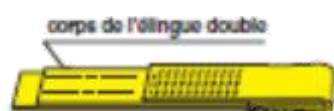
2 anneaux
mâle
sangle double

réf 4823



1 anneau mâle
+ 1 coulissant
sangle double

réf 4824



sangle double réf 4821 à 4824

coefficients à appliquer à la CMU suivant le mode d'élingage

mode d'élingage	vertical	coulissant	brassière verticale	brassière a = 45°	brassière a = 90°
coefficients	1	0,8	2	1,4	1

sangle simple réf 4815

coefficients à appliquer à la CMU suivant le mode d'élingage

mode d'élingage	vertical	coulissant	brassière verticale	brassière a = 45°	brassière a = 90°
coefficients	1	0,8	2	1,4	1

La réglementation donne pour chaque type d'élingues et travaux à réaliser les coefficients de sécurité à appliquer



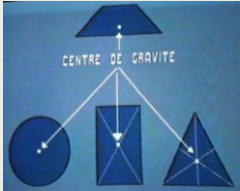
La couleur indique la C.M.U

CODE	A*	B	C	D	E	F	FA	G
C.M.U verticale en kg	1000	2000	3000	4000	5000	6000	8000	10000
COULEUR	violet	vert	jaune	gris	rouge	marron	bleu	orange
épaisseur sangle réf 4815 en mm	2,8	2,8	3,0	3,0	3,0	3,2	3,4	3,4
épaisseur autres sangle en mm	5,6	5,6	6,0	6,0	6,0	6,4	6,8	6,8
largeur de la sangle en mm	30	60	90	120	150	180	240	300
longueur intérieure de boucle	90	180	270	360	450	500	630	750
anneaux mâles réf 5070	K	M	O	Q	R	T	U	W
anneaux coulissants réf 5072	K	M	O	Q	R	T	U	W

* Pour CMU 1000 kg : réf.4821 UNIQUEMENT (à boucles plates)

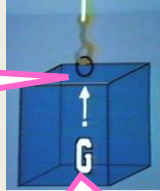
4.2 -Évaluation de la charge :

Toute charge peut être symbolisée par un point où serait concentré le poids de l'objet c'est :
le centre de gravité



POSITION DU C.D.G

Le crochet d'amarrage doit toujours se trouver
au-dessus du C.D.G.



- pour les ronds : **centre du cercle**

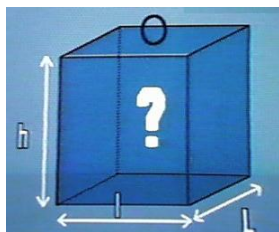
- pour les rectangles : **intersection des diagonales**

- pour les triangles : **intersection des médianes**

pour un cube : **Centre du cube**

4 .2.1 Comment évaluer la masse d'une charge ?

Nous avons besoins de connaître



Son volume

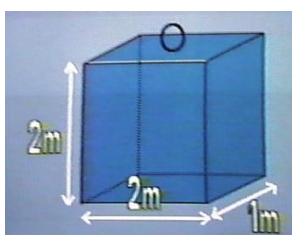
Le volume d'un cube en m^3

$V = \text{Longueur} \times \text{largeur} \times \text{hauteur}$
en m

Sa masse volumique



La masse volumique d'une charge est propre
à la matière dont elle est faite, elle
s'exprime en tonne par m^3 (t/ m^3)



Exemple
Volume du cube

$$2 \times 2 \times 1 = 4 m^3$$

Déterminer la masse de ce cube en

Acier : $4m^3 \times 7,8t/m^3 = 3,12$
Sable : **tonnes**
eau : $4m^3 \times 2t/m^3 = 8$ tonnes

Bon de livraison

kg?

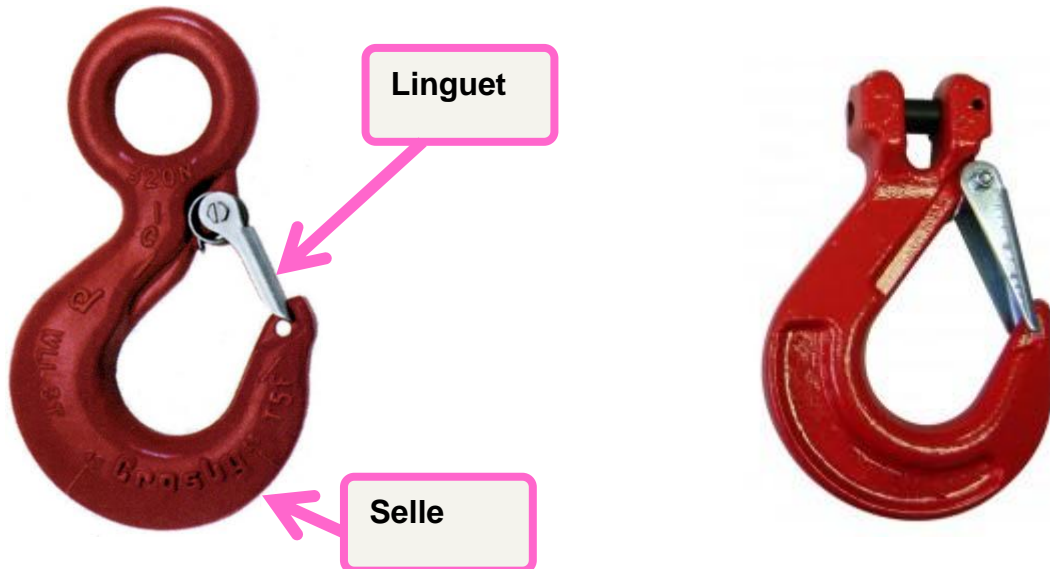
Matériaux

En t/ m^3	
Béton	3
Terre/sable	2
Bois	0,8
Acier	7,8

Il faudra toujours surévaluer la charge pour choisir la C.M.U

4.3- les crochets.

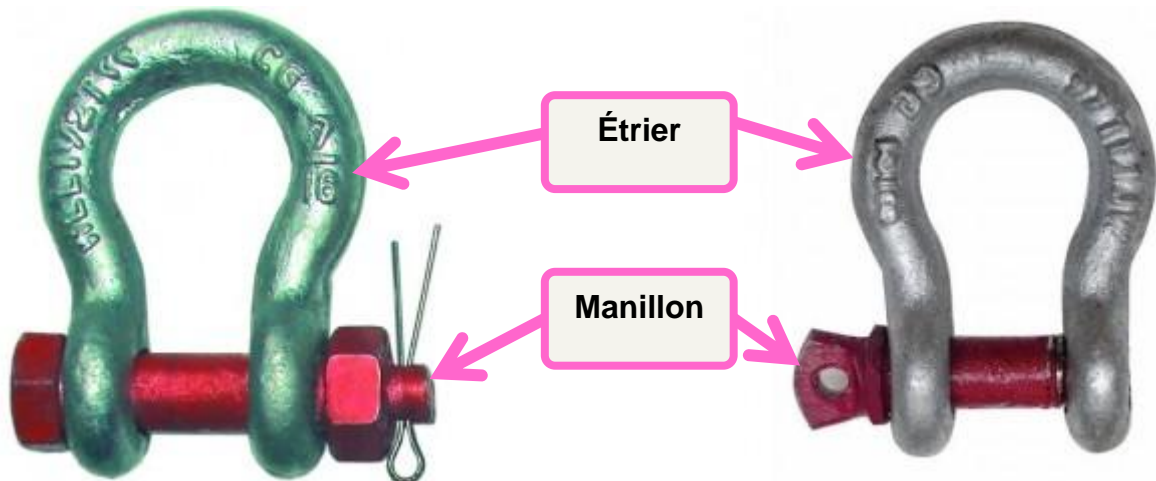
Tous les crochets de levage doivent être munis d'un linguet de sécurité. Il existe une grande variété de crochets pour les manœuvres de levage, dont certains types sont munis d'un linguet de conception plus robuste. Les crochets doivent être en acier allié forgé et leur charge maximale sécuritaire doit être estampée sur la selle



http://www.lemmens-cables.be/73_crochet/index.html

4.4- Manilles

Les manilles sont utilisées pour fixer les élingues à la charge et lorsque deux élingues ou plus doivent être suspendues à un crochet. Il existe différents types de manilles, les plus sécuritaires étant les modèles munis d'un manillon à écrou et goupille.

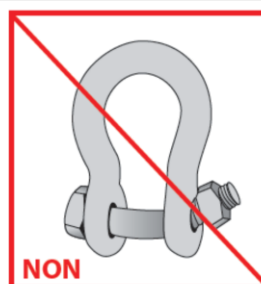


Manille à écrou et goupille

Manille vissée



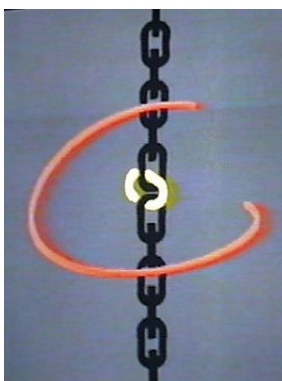
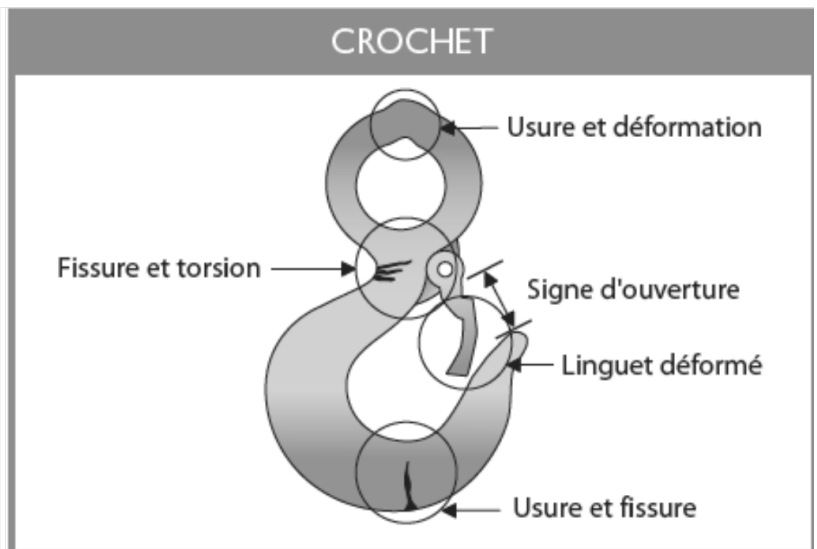
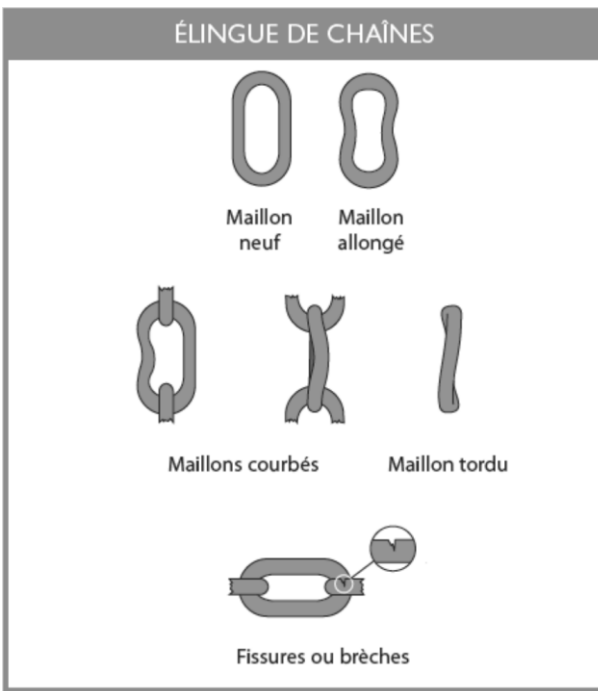
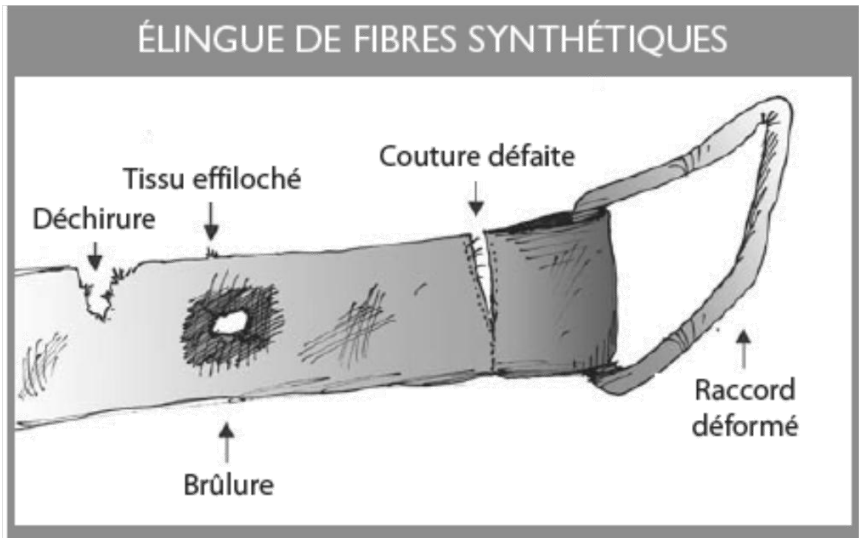
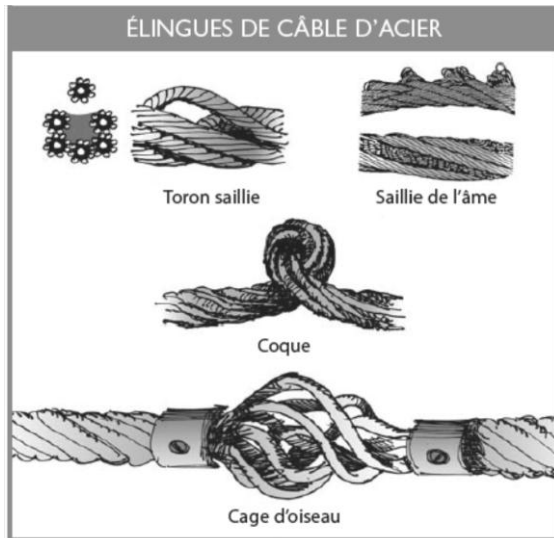
Insertion de plusieurs boucles d'élingues



Ne jamais remplacer un manillon par un boulon

4.5- QUELQUES ANOMALIES À SURVEILLER LORS DE L'INSPECTION DES MATERIELS :

Important TOUT MATERIEL EMDOMMAGE DOIT ETRE MIS AU REBUT



Vérifier la mise en place des **maillons de chaîne**



Allongement de l'élingue



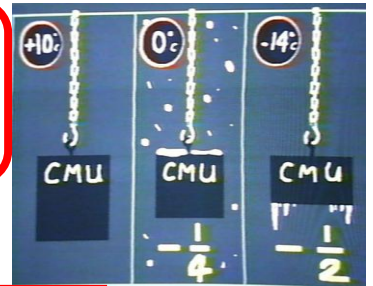
Pour les fibres **rongeurs** et **moisissure**

4.6- Utiliser correctement les matériels

Chaque élingue doit être considérée comme fragile malgré son aspect robuste



Le froid
modifie la
C.M.U.



Jamais **de nœud** pour les élingues en
acier et les chaînes

Ne pas croiser 2
élingues sur un
crochet



Ne pas poser **une**
charge sur une
élingue



Ne pas positionner
une élingue **au**
début du crochet
mais au fond



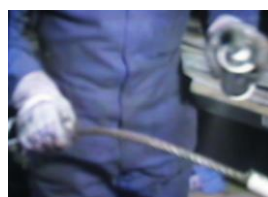
Mais il faut :



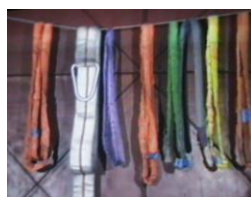
Protéger les
élingues



Nettoyer et graisser les
élingues



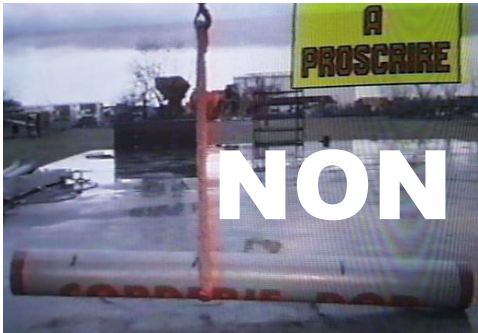
Vérifier que les élingues
possèdent la bague
d'identification avec la **C.M.U.**



Stocker avec soin les élingues en tous genres
Les cordes doivent être stockées dans **un local aéré**

ETUDE DE QUELQUES CAS :

Montages à proscrire



Estrope TROP LONGUE

La charge est déséquilibrée et glisse



2 estropes travaillant en panier

Solutions



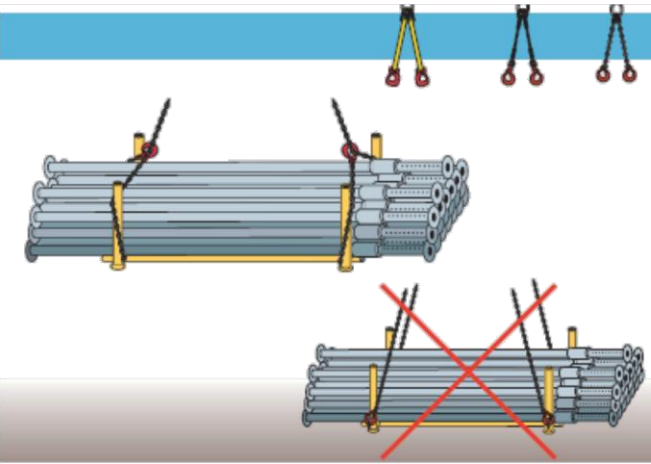
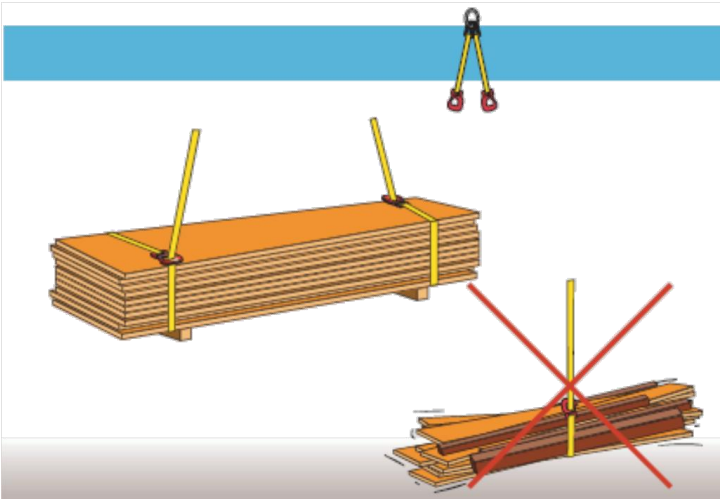
Nœud coulant 1 estrope et 1 brin (petites charges)



Nœud coulant 1 estrope et 2 brins

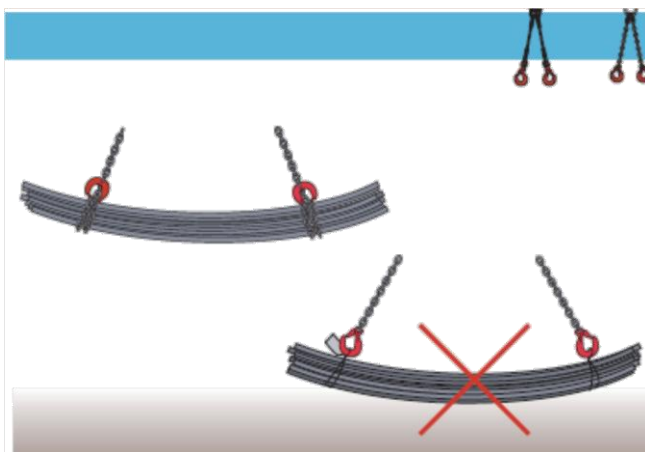
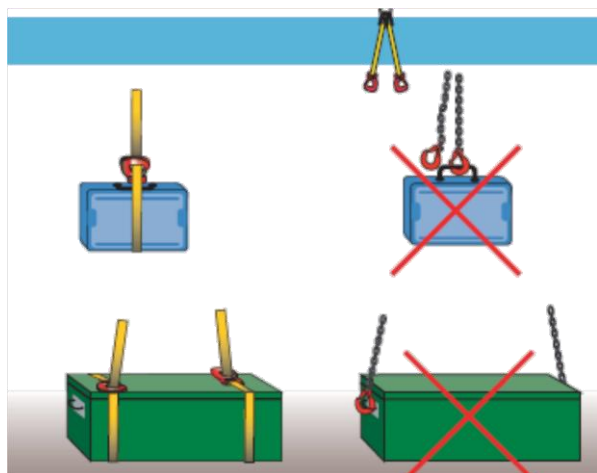


Solution idéale le palonnier gain en stabilité

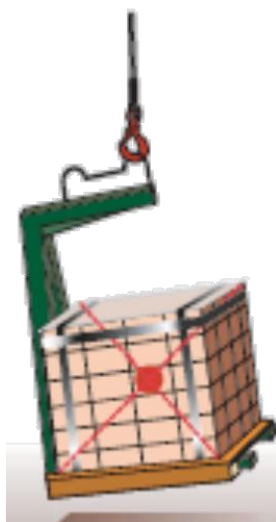
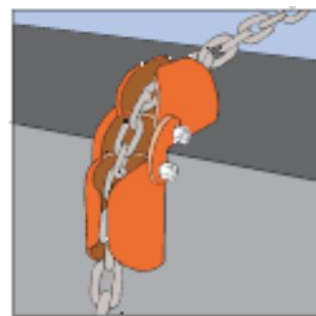
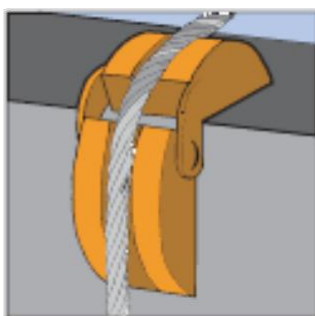
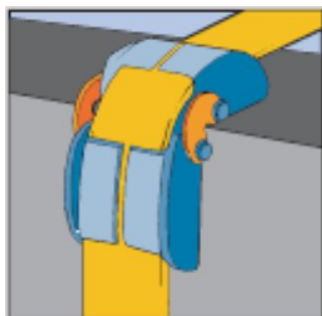
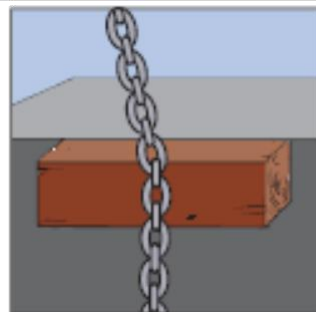
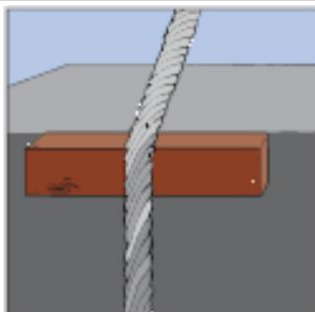
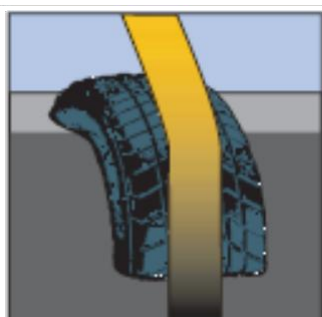


Enrouler les sangles autour de la caisse de sorte que l'élingue ne puisse pas se déplacer lors du levage.

Éviter de suspendre les caisses par les poignées, risque de rupture.

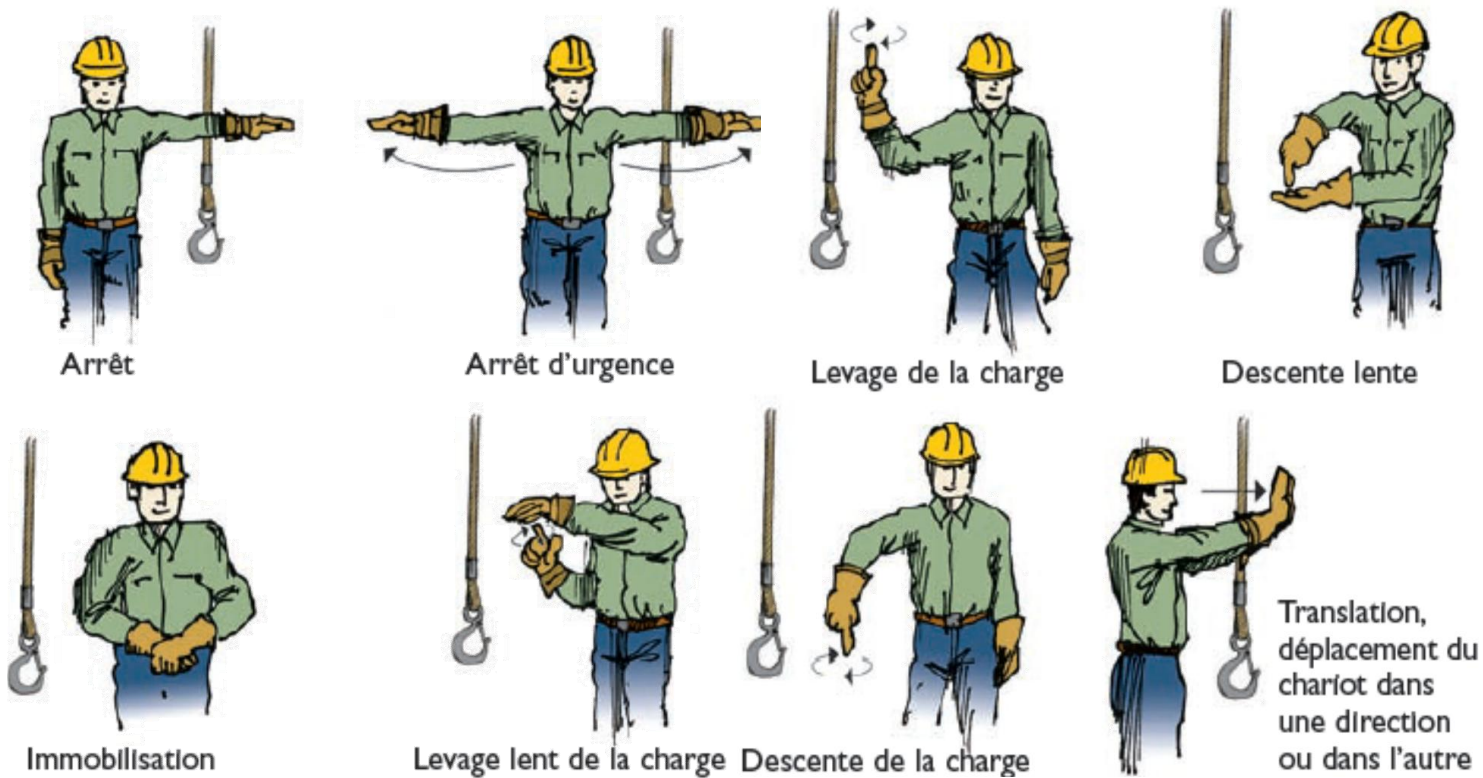


Pour éviter d'abimer les élingues et les protéger des arêtes vives, voilà ci-contre quelques solutions :



Veillez au bon équilibre de la charge, évitez le glissement vers l'avant

4.7- Dialoguer avec un opérateur :



5 - Ressources :

<http://www.apsam.com/publication/fiche/FT72.pdf>
<http://www.apsam.com/site.asp?page=themes>