

VENT DU LARGE - ECOLE DE CROISIERE

www.ventdularge.com

MANŒUVRES DE PORT ET AMARRAGES

Support pour notre cours pratique de manœuvres de port sur deux jours, présentant les quelques principes simples à connaître pour savoir manœuvrer son voilier au moteur.



La voile ne s'apprend pas dans les livres, les manœuvres de port non plus.

LES OBJECTIFS DE LA FORMATION

- Comprendre et anticiper les réactions du bateau.
- Prendre en main un bateau inconnu.
- Choisir et réaliser la manœuvre adaptée selon les conditions.
- Acquérir des réflexes et une rigueur.
- Amarrer le bateau en sécurité dans tous les cas de figure.

SOMMAIRE

3	.....	GENERALITES SUR LES MANŒUVRES AU MOTEUR
4	.....	Quelques principes à respecter | Protéger le bateau
5	.....	Chronologie d'une arrivée au port
6	.....	Gérer ses équipiers - Communiquer
7	.....	COMPRENDRE ET ANTICIPER LES REACTIONS DU BATEAU
8	.....	Paramètres à prendre en compte Le bateau | Le vent | Le courant | Le plan d'eau
9	.....	L'évolution du bateau Quille = pivot | Giration → Balayage arrière | Giration → Freinage
10	.....	Fonctionnement du safran Principes | Le retour de barre | Barre franche et barre à roue
11	.....	Le pas de l'hélice : favorable ou défavorable ? Pourquoi ? | Déterminer le pas | Exemples
12	.....	Les « coups de fouet » En avant | En arrière
13	.....	Tourner sur place
14	.....	La marche arrière Vitesse → bateau manœuvrant | Chronologie | Anticiper le pas
15	.....	Le vent Lancer le bateau « cul au vent » | Position d'attente | Giration dans le vent
16	.....	Vent de travers Pivots | Appuis | Exemples
17	.....	Cas pratiques : départ sur garde
18	.....	Cas pratiques : en vrac dans les pendilles
19	.....	AMARRAGE
19	.....	Les nœuds à connaître | Passage des amarres
20	.....	Amarrage bord à quai | A couple d'un autre bateau
21	.....	Amarrage cul au quai | Catway
22	.....	ANNEXES
23	.....	Check-list moteur diesel
24	.....	Schéma des circuits moteur : gasoil et eau de mer
25	.....	NŒUDS ET MATELOTAGE - COURS PROFMARINE.FR

Support de cours (PDF) téléchargeable sur www.ventdularge.com

GENERALITES SUR LES MANŒUVRES AU MOTEUR

Maîtriser son bateau au moteur implique d'anticiper ses réactions (donc les comprendre) et de jongler avec les différents paramètres locaux (vent, courant et caractéristiques du plan d'eau).

- Une manœuvre ratée a rarement de graves conséquences, même si c'est généralement un moment de stress, d'énerverment où il faut supporter la pression du « public » sur le quai.
- Les risques sont :
 - Blessé un équipier (importance des consignes de sécurité)
 - Abîmer le bateau (chandeliers, bordé, étrave, tableau arrière...).
 - Engager un bout dans l'hélice.
- L'appareillage (départ) est souvent plus facile que l'accostage car la manœuvre peut être réfléchie et le bateau préparé tranquillement quand il est à quai. A l'arrivée, la fatigue de la navigation peut réduire les réflexes du skipper et de son équipage.
- Le cas des catamarans n'est pas repris ici. La manœuvre est simple sur ce type de bateau : les deux moteurs et le couple important entre eux permet de tourner sur place (un moteur en avant, l'autre en arrière, la barre reste toujours au milieu).

NB : Tous les schémas sont faits avec un pas de l'hélice à droite (cas de l'Echappée Belle).

QUELQUES PRINCIPES A RESPECTER

REGLE D'OR : « ETRE CAPABLE DE RESSORTIR A TOUT MOMENT »

Toujours prévoir un « plan B » en cas de problème. C'est l'intérêt d'arriver en marche arrière : le bateau répond bien en marche avant et permet de se dégager facilement.

PREPARATION : 80 % DE LA MANŒUVRE

Voir la chronologie d'une arrivée au port.

DANS TOUS LES CAS...

Il est indispensable de prendre un bateau inconnu en main dans un espace dégagé pour voir comment il réagit : pas de l'hélice, puissance du moteur, rayon de rotation, fardage...

- Prendre le temps de réfléchir à la manœuvre la plus adaptée.
- Toujours aller au plus facile, voire même refuser une place si la manœuvre est trop délicate.
- Ne jamais improviser en cas de problème : ressortir et recommencer.
- Choisir la place la plus facile.
- Repérer les lieux (à pied quand on est au quai d'accueil ou en bateau).

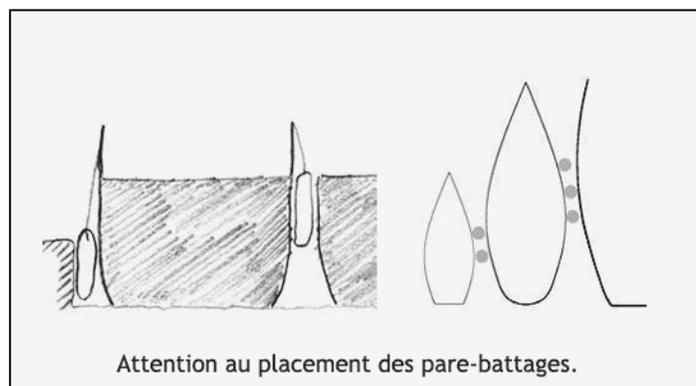
« Moins on va vite, moins on tape fort ». Garder toutefois à l'esprit que la vitesse nous permet de garder un bateau manœuvrant : c'est ce qui fait toute la difficulté de l'exercice par vent fort, qui impose d'arriver vite...

Arriver de loin (voire de très loin) permet de tester le comportement du bateau dans les conditions locales et laisse le temps de s'adapter : réaction dans les rafales, dérive avec le courant, etc.

A l'arrivée, sécuriser le bateau (possibilité de schinter les chaumards) puis prendre le temps de l'amarrer correctement en figolant le passage des amarres, etc.

PROTEGER LE BATEAU

COMBIEN DE « CRASH » ONT ETE EVITES GRACE A UN PARE-BATTAGE BIEN PLACE ?



Un équipier (mobile) peut garder un pare-battage « volant » pour adapter son placement en fonction du déroulement de la manœuvre.

Ne pas hésiter à prendre des appuis francs (c'est parfois indispensable) si une bonne protection est en place.

Un pare-battage mal placé ne sert à rien.

CHRONOLOGIE D'UNE ARRIVEE AU PORT

Ne jamais prendre une manœuvre à la légère (même dans des conditions faciles), quelques bonnes habitudes et de la rigueur dans la préparation de la manœuvre permet de parer la plupart des « surprises ».

1. AVANT D'ARRIVER AU PORT

- Cartes / Bloc Marine / Guide / Photos : se faire une idée précise des lieux (quai d'accueil, dangers, ...).
- Capitainerie : VHF Ch. 9.
- Connaître la marée / le courant dans le port : à confirmer avec les bouées de chenal (sillage).
- Préparer le bateau : dégager le pont / cockpit (déplacements plus faciles, amarres et pare-battages sortis).
- Préparer l'équipage : chaussure, veille (bouts dans l'eau, surprises diverses), calme et concentration.
- Tester les réactions du bateau dans un endroit dégagé.

2. AU PORT : REPERAGE DE LA PLACE

- Profondeur suffisante ?
- Type d'amarrage : quelles amarres sont prioritaires ? Bittes, taquets, anneaux, bollard ?
- Veille des équipiers.
- Quelle manœuvre est la plus facile ?
- Comment ressortir en cas de problème (Plan B) ?

3. PREPARATION DE LA MANŒUVRE

- Amarres à poste =
 - assez longues (gardes et pointe avant notamment)
 - bien passées (chaumard, balcon) et lovées.
- Pare-battages à poste = - bien placés (hauteur, sens longitudinal), nœuds « gérables » s'il faut les déplacer.
- Équipage à poste =
 - Chaque équipier a compris la manœuvre et le « Plan B » pour ressortir.
 - Chaque équipier a compris son rôle et sa tâche.
 - Rappel consignes de sécurité, placements / déplacements au cours de la manœuvre.

4. LA MANŒUVRE : « MOINS TU VAS VITE, MOINS TU TAPES FORT »

- Arrivée à la vitesse minimum (en restant manœuvrant).
- N'écouter personne et ne pas faire confiance aux gens sur le quai (que connaissent-ils ?).
- Ne pas modifier le plan en cours de route.
- Ressortir (Plan B) si la manœuvre ne se déroule pas comme prévu, l'improvisation peut mener à l'accident.
- Mettre le bateau en sécurité puis figoler l'amarrage ensuite.

5. APRES LA MANŒUVRE

- Débriefing des équipiers : bon déroulement, surprise, réaction, explication à untel...
- Boire un coup (c'est mérité).

GERER SES EQUIPIERS - COMMUNIQUER

On a tous en tête des scènes d'anthologie ou le skipper furieux hurle sur ses équipiers (ou sa femme) qui ne comprennent rien alors que le bateau arrive en vrac.

REGLE D'OR

Le skipper est seul maître à bord, seul responsable de sa manœuvre. Il est entièrement responsable du message et des consignes qu'il fait passer.

Il doit s'assurer que tout le monde a bien compris ce qui allait se passer.

CARACTERISTIQUES DU DEBUTANT

- Pas de conscience de la difficulté ni des risques.
- Concentration généralement limitée en rentrant au port (excitation, fatigue, soif...).
- Difficultés à se déplacer sur le pont.
- Aucune connaissance des nœuds, de l'utilisation des cordages, des chaumards, etc.
- Ne comprend pas le langage marin.

SACHANT CELA

- Chaque équipier doit être capable de faire un tour mort pour aider à la manœuvre.
- Veiller à ce que tout le monde porte des chaussures fermées (on ne manœuvre pas en tongs).
- Faire participer tout l'équipage à la préparation des manœuvres (mise en condition).
- Rappeler que la manœuvre n'est terminée qu'une fois le bateau amarré.
- Utiliser les équipiers les plus efficaces aux postes clés.
- Demander aux équipiers de confirmer quand leur tâche est réalisée (pendille larguée, etc.).
- Expliquer le déroulement de la manœuvre dans un langage adapté.
- Expliquer son rôle à chacun et vérifier que le message a été compris.

Tout vérifier, ne faire confiance à personne.

COMPRENDRE ET ANTICIPER LES REACTIONS DU BATEAU

Les pages suivantes présentent les principes pour comprendre le comportement du bateau.

C'est uniquement en pratiquant qu'on arrive à intégrer les réactions du bateau. Un catalogue des différents cas de figure nous paraît inutile, seuls quelques cas particuliers sont repris ici.

- PARAMETRES A PRENDRE EN COMPTE
- L'EVOLUTION DU BATEAU
- FONCTIONNEMENT DU SAFRAN
- LE PAS DE L'HELICE
- LES « COUPS DE FOUET »
- TOURNER SUR PLACE
- LA MARCHE ARRIERE
- LE VENT
- VENT DE TRAVERS
- DEPART SUR GARDE
- EN VRAC DANS LES PENDILLES

PARAMETRES A PRENDRE EN COMPTE

L'art de la manœuvre au moteur consiste à jongler au mieux entre ces différents paramètres pour qu'ils soient favorables et aident à la manœuvre. Tous les cas de figures sont possibles.

LE BATEAU

- Fardage (prise au vent)
- Carène et quille
- Moteur / hélice : puissance / réaction, hélice bec de canard.
- Safran ou bi-safran
- Propulseur d'étrave : une aide à la manœuvre, en aucun cas la solution miracle par vent fort. C'est un élément supplémentaire à gérer en cours de manœuvre.



Quille longue
(plans anciens)



Quille fine
(le plus courant)



Biquille



Dériveur intégral
(dérive relevable)



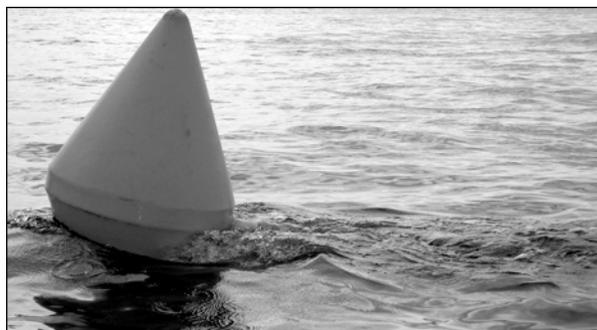
Quille relevable

LE VENT

Garder un œil sur la girouette pour anticiper les réactions du bateau (dérive sous le vent). Le vent peut changer en force et en direction sur le plan d'eau (rotation due aux immeubles, zones déventées, etc.) : la lecture des girouettes des autres bateaux et les drapeaux est très utile. Si possible laisser passer les rafales pour manœuvrer dans la molle (départs sur garde par exemple).

LE COURANT

Repérer sa force et sa direction. Les bouées sont très utiles pour connaître le courant local : le « sillage » donne la direction et avec un peu d'habitude on peut en estimer l'intensité.

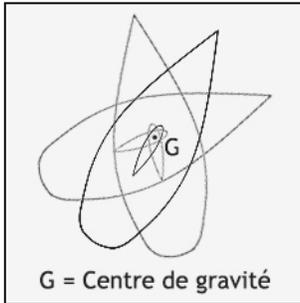


LE PLAN D'EAU

L'espace est de plus en plus restreint dans les ports. Le travail sur les cartes, guides et photos aériennes permet de se faire une bonne idée des lieux.

L'EVOLUTION DU BATEAU

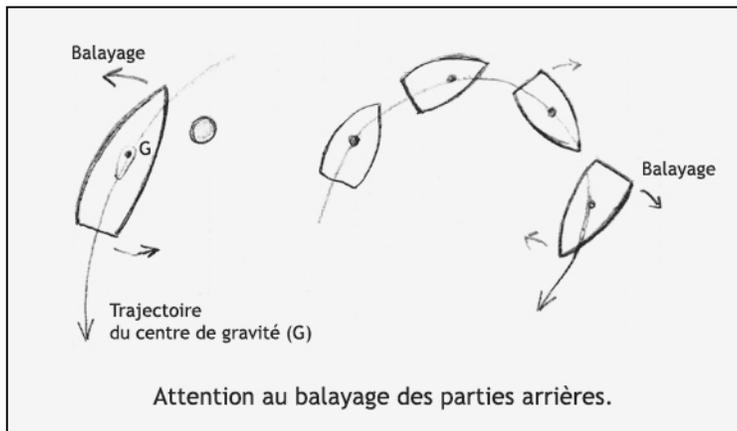
QUILLE = PIVOT



Le bateau « tourne » autour de sa quille.

Les forts tirants d'eau ont un rayon de rotation plus faible que les petits tirants d'eau ou les dériveurs intégraux.

GIRATION → BALAYAGE



Un angle de barre déterminé provoque une rotation du navire autour de son centre de gravité. Ce phénomène est amplifié par la profondeur de la quille, qui fait pivot.

Lors de la giration, la vitesse des parties arrières du navire est orientée vers l'extérieur de la courbe de giration, ce qui entraîne le balayage de l'arrière.

C'est ce que l'on peut ressentir en voiture lorsque le véhicule « dérape » dans un virage, sur une route glissante.

Conséquences pour la manœuvre :

S'il s'agit de parer un obstacle situé à l'intérieur du cercle de giration : on peut passer près. Par contre si l'obstacle (quai, bouée, bateau...) est à l'extérieur du quai, il faut anticiper et veiller à faire parer l'arrière.

GIRATION → FREINAGE

Toute évolution sur un bord entraîne une action de freinage :

- le freinage augmente avec l'angle de barre.
- un angle de barre trop important (safran à 90°) fait disparaître toute action évolutive. Butée sur barre à roue et barre franche, sauf quand safran sur tableau arrière.

FONCTIONNEMENT DU SAFRAN

PRINCIPES



Il faut que des filets d'eau s'écoulent le long du safran pour qu'il ait un effet sur le déplacement du bateau. L'action du gouvernail est nulle à l'arrêt (comme en vélo) et augmente avec la vitesse.

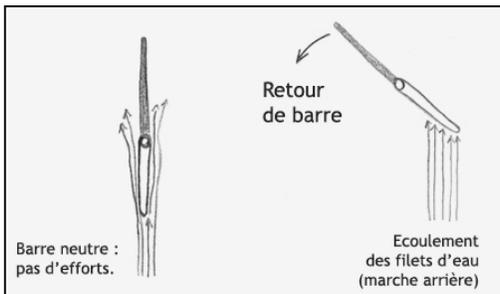
Les filets d'eau étant inversés en marche arrière, le gouvernail est inversé.

Deux possibilités pour que des filets d'eau s'écoulent sur le safran :

- Soit le navire se déplace (en avant ou en arrière).
- Soit l'hélice projette des filets d'eau sur le safran (coup de fouet, en marche avant).

> En marche avant : à très faible vitesse, l'hélice projette des filets d'eau sur le safran, qui font pivoter le bateau sur place avant qu'il ne prenne de l'erre (de la vitesse).

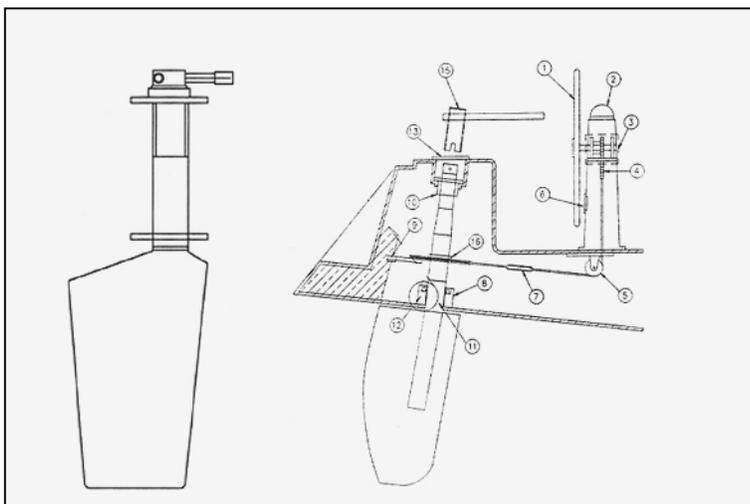
LE RETOUR DE BARRE



En marche arrière, la mèche du safran se trouve sur le bord de fuite et le bras de levier est inversé.

Dès que la barre n'est plus au milieu, il faut contrer la poussée (barre dure) et ne pas lâcher la barre qui part violemment en butée.

BARRE FRANCHE ET BARRE A ROUE



Barre franche

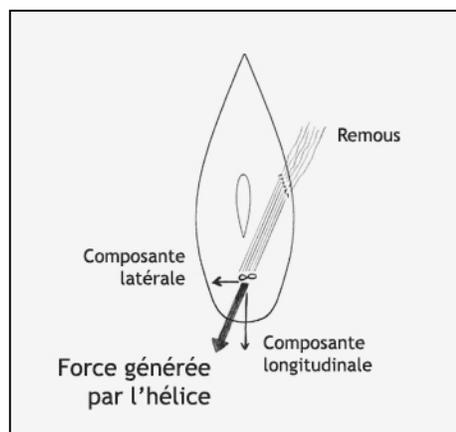
L'angle de barre permet de connaître directement l'angle du safran. La barre peut être inversée rapidement.

Barre à roue

Système de drosses (câbles) et de poulies agissant sur le safran par le biais d'un « secteur de barre » sur la mèche. Les efforts sont démultipliés, offrant moins de sensations mais aussi une barre moins dure. Un repère sur la roue est indispensable pour savoir quand la barre est au milieu (scotch ou bout sur la barre).

LE PAS DE L'HELICE

POURQUOI LE BATEAU NE RECOULE PAS TOUT DROIT ?



L'hélice crée une force permettant de propulser le bateau mais crée aussi une force latérale, négligeable en marche avant. Cet effet peut-être très fort en marche arrière : c'est le criminel « pas de l'hélice » qui fait partir le bateau d'un côté ou de l'autre.

Sa force dépend du bateau (quille courte, quille longue, tirant d'eau...) et son sens dépend du sens de rotation de l'hélice.

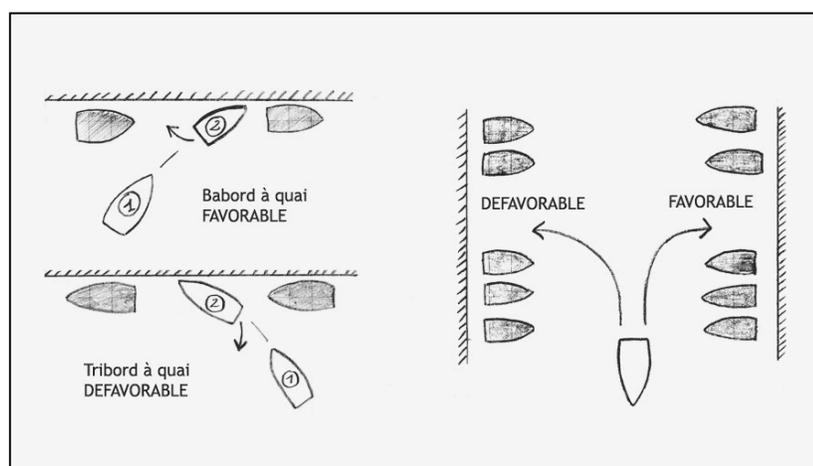
Connaissant le pas, il faut le mettre à profit pour qu'il soit si possible favorable. Certaines manœuvres seraient impossibles si les hélices n'avaient pas de pas. Le bateau est asymétrique dans ses réactions.

DETERMINER LE PAS DE L'HELICE

Embrayer le moteur en arrière quand le bateau est amarré : il suffit de voir de quel côté sortent les remous. Une hélice est « pas à droite » lorsqu'un observateur placé derrière le bateau voit l'hélice tourner dans le sens des aiguilles d'une montre lorsque le navire est en marche avant.

L'Echappée Belle : pas à droite, l'arrière vient sur la gauche en marche arrière.

EXEMPLES DE CAS FAVORABLES ET DEFAVORABLES



FAVORABLE

Le pas de l'hélice va rapprocher l'arrière du bateau quand la marche arrière sera embrayée pour ralentir et arrêter le bateau (bord à quai) ou aider le bateau à rentrer dans sa place (accostage « cul au quai »)

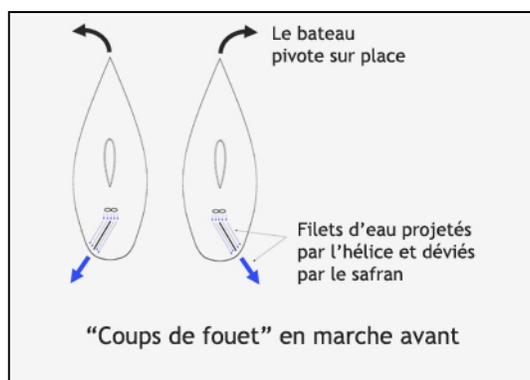
DEFAVORABLE

Le pas de l'hélice va éloigner l'arrière du bateau du quai (accostage bord à quai) ou contrarier la trajectoire du bateau pour un accostage « cul au quai » : il faudra alors toujours conserver de la vitesse.

LES « COUPS DE FOUET »

Un coup de fouet est une accélération brève et forte du moteur, ayant pour but de faire pivoter le bateau sans lui donner d'erre (de la vitesse).

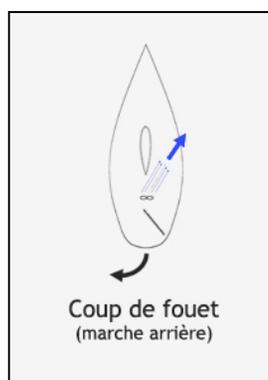
EN AVANT : « ÇA MARCHE DES DEUX COTES »



L'hélice projette de l'eau sur le safran, qui va orienter le jet selon l'angle de barre. Le bateau tourne autour de sa quille, quasiment sans prendre de vitesse.

Bi-safran : le jet de l'hélice arrive entre les deux safrans, l'orientation de ce jet n'est donc pas possible. Le bateau ne sera manœuvrant que quand il aura un minimum de vitesse pour que les safrans accrochent.

EN ARRIERE : DU COTE DU PAS



L'hélice projette de l'eau vers l'avant du bateau et non sur le safran. Du fait du pas de l'hélice, le jet n'est pas dans l'axe du bateau mais sur le côté : le bateau va tourner autour de sa quille.

Le bateau partira toujours du même côté en marche arrière.

TOURNER SUR PLACE

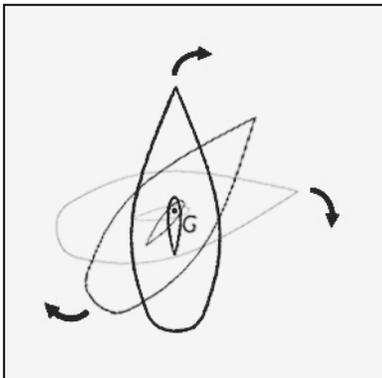
L'alternance de coups de fouet avant et arrière permet d'effectuer une rotation quasiment sur place dans des conditions calmes.

REMARQUES IMPORTANTES

- Il faut repasser par le point mort entre les coups de fouet avant et arrière pour préserver l'inverseur.
- Toujours manœuvrer avec le moteur chaud.
- Le safran n'a aucune action à l'arrêt (comme en vélo), il sert uniquement à dévier les filets d'eau pour les coups de fouet avant.

Tourner sur place ne peut se faire que dans un seul sens, déterminé par le pas de l'hélice.

CHRONOLOGIE



1. Le bateau est arrêté.
2. Barre à gauche, coup de fouet avant : le bateau pivote autour de sa quille sur tribord.
La barre a pour but de dévier les filets d'eau.
3. Point mort avant que le bateau ne prenne de l'erre (de la vitesse).
4. Coup de fouet arrière : le bateau continue à pivoter autour de sa quille.
Les filets d'eau sont projetés vers l'avant et sur le côté tribord avec le pas de l'hélice, prolongeant le mouvement de rotation.
5. Point mort avant que le bateau ne prenne de l'erre (de la vitesse).
6. Coup de fouet avant pour poursuivre la rotation.

LA MARCHÉ ARRIERE

VITESSE → BATEAU MANŒVRANT

Le bateau est beaucoup plus manœuvrant en marche avant qu'en marche arrière : le bateau et l'hélice ne sont pas dessinés pour naviguer en marche arrière. De plus l'hélice ne projette pas de filets d'eau sur le safran et seule la vitesse du bateau permet au safran « d'accrocher » grâce à l'écoulement des filets d'eau. Voir les dessins sur le fonctionnement du safran en marche arrière.

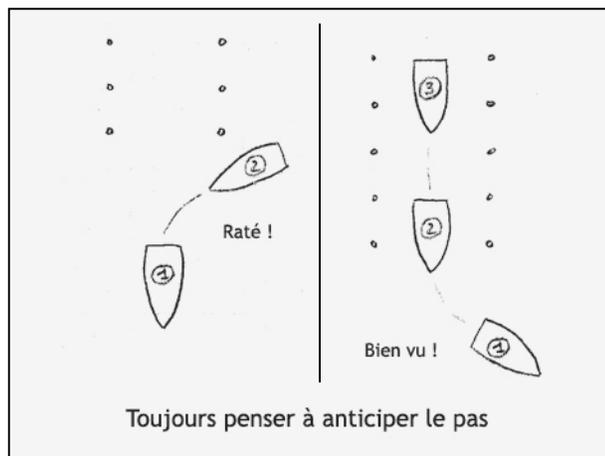
MARCHÉ ARRIERE → CHRONOLOGIE

1. Bateau arrêté
2. Embrayage en arrière
3. Rotation du bateau selon le pas de l'hélice (incontrôlable)
4. Le bateau prend de la vitesse
5. les filets d'eau s'écoulent sur le safran : le bateau redevient manœuvrant

Cet enchaînement est inévitable et il faut absolument l'avoir en tête lorsque l'on manœuvre en arrière.

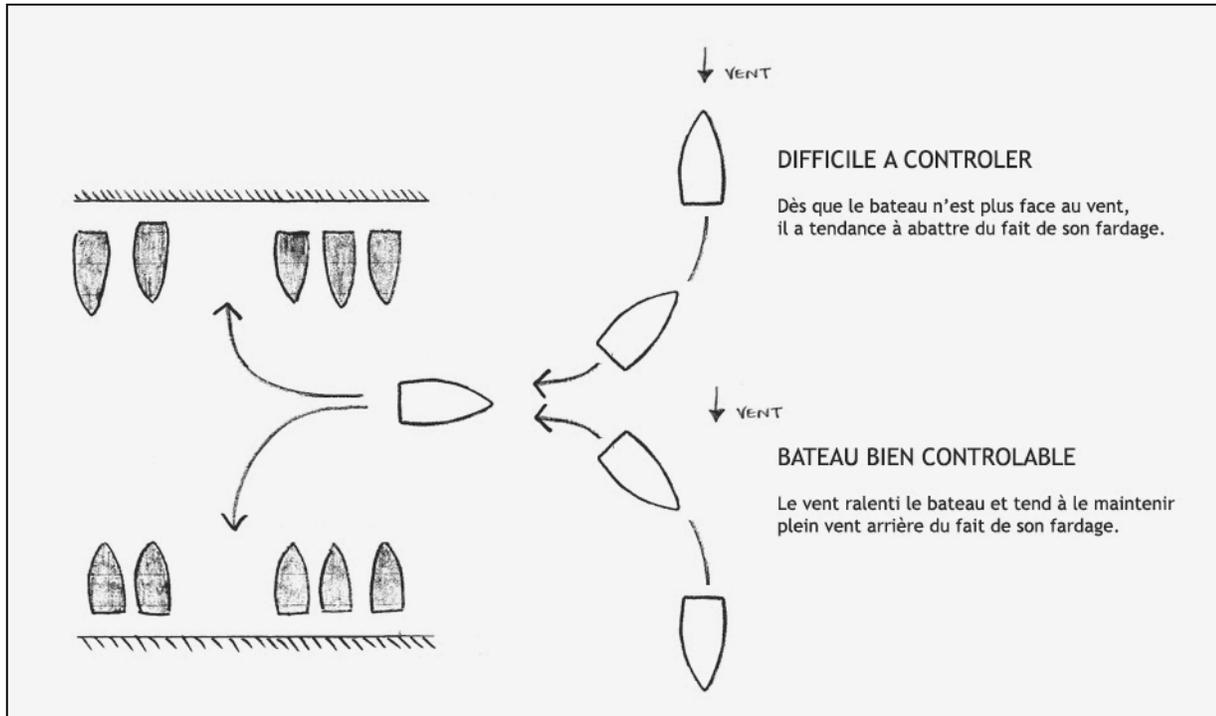
ANTICIPER LE PAS

Sachant que le bateau pivote le temps de gagner de la vitesse et que le safran « accroche » et redevienne opérant, il suffit de se mettre en travers pour l'anticiper.



LE VENT

TOUJOURS LANCER LE BATEAU « CUL AU VENT » (VENT ARRIERE)

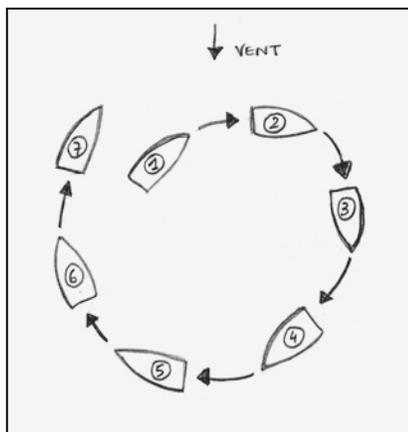


Les manœuvres d'accostage au cours desquelles le vent ralenti le bateau son toujours plus facile.

POSITION D'ATTENTE

Se mettre « cul au vent » et doser la puissance des gaz selon la force du vent : le bateau reste sur place.

GIRATION DANS LE VENT



1.2.3.

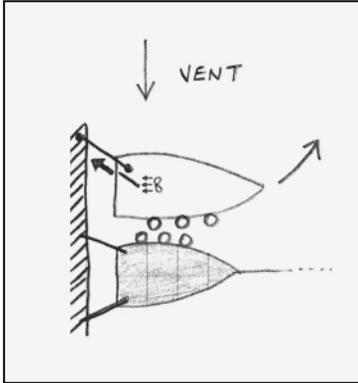
Lorsque l'on vire dans le sens du vent (face au vent), le rayon de giration est réduit. On peut diminuer la vitesse.

4.5.6.7.

Lorsque l'on vire contre le vent, celui-ci à tendance à faire abattre le bateau et le rayon de giration est plus important. Augmenter la vitesse permet de réduire cette dérive due au vent.

VENT DE TRAVERS

VENT DE TRAVERS : PIVOTS



Appareillage vent de travers : pivoter sur l'amarre au vent

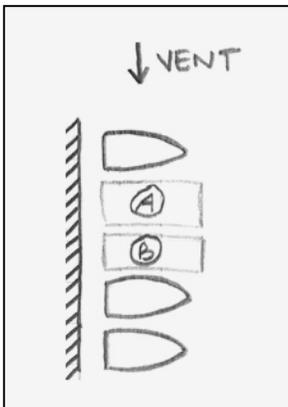
- Garder l'amarre au vent
- Embrayer en avant, barre à droite
- le bateau se décale sur babord.

VENT DE TRAVERS : APPUIS

Il est obligatoire de s'appuyer sur un quai ou un bateau pour réaliser certaines manœuvres. Si les bateaux sont correctement protégés par les pare-battages, cela ne pose aucun problème.

CHOISIR, PREPARER puis CONTROLLER L'APPUI plutôt que de chercher à l'éviter à tout prix.

POUR PRENDRE LA PLACE A (CUL AU QUAÏ, SUR PENDILLE)



Peu de vent, équipage complet

1. Prendre la place A
2. Passer une amarre sur le quai, au vent.

Un équipier peut tenir les haubans du bateau situé à bâbord pendant qu'un autre équipier passe une pointe sur son étrave, pour éviter de dériver sous le vent.

3. Passer une amarre sur le quai, au vent et embrayer en avant.
4. Récupérer la pendille.

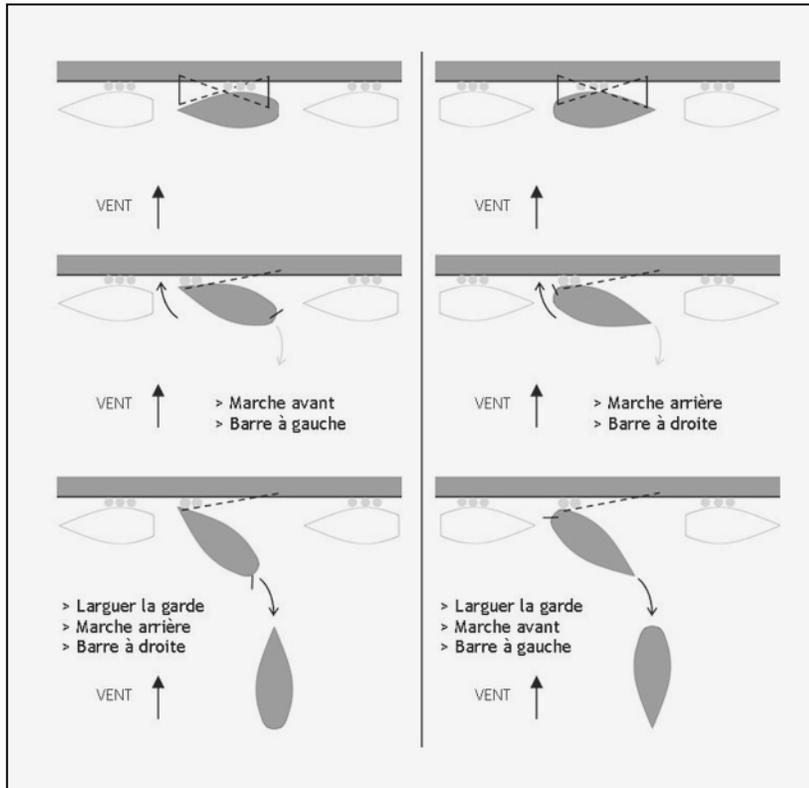
Vent fort, équipage réduit

1. Venir à la place B et s'appuyer sur le bateau de tribord.
2. Passer une amarre sur le quai, au vent.
3. Embrayer en avant et contrôler l'appui sur le bateau à tribord.
4. Décaler le bateau à la place A en récupérant la pendille et en se servant du moteur.

CAS PRATIQUES : DEPART SUR GARDE

SITUATION

- Bateau plaqué contre le quai par le vent.
- Peu d'espace devant et derrière.



MANŒUVRE

- > Placer deux pare-battages au point d'appui.
- > Embrayer le moteur et placer la barre pour venir prendre appui sur le quai et faire pivoter le bateau.
- > La puissance nécessaire dépend de la force du vent : le bateau doit nettement s'écarter pour pouvoir sortir sans être rabattu par le vent.
- > Laisser passer les rafales et profiter des molles pour partir.

REMARQUES

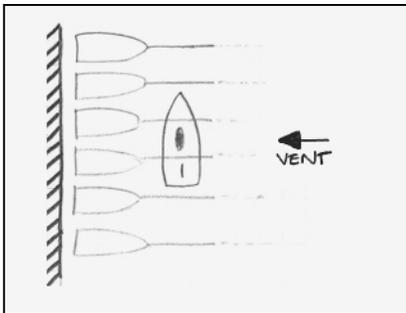
- > Le pas de l'hélice détermine le sens de la manœuvre : il doit aider le bateau à pivoter (les deux cas illustrés sont favorables).

EN VRAC DANS LES PENDILLES

LE CAUCHEMAR MEDITERRANEEN

C'est la pire des situations : le bateau est pris dans les pendilles (quille, safran) et le vent vous plaque contre les étraves (acérées) des bateaux qui sont à quai. Généralement le public ne tarde pas à arriver. L'improvisation doit être proscrite : elle se résume généralement en un grand coup de gaz pour tenter le « tout pour le tout ». Mieux vaut calmer le jeu et protéger le bateau puis d'étudier la situation avec recul. Le risque est de prendre une pendille dans l'hélice et soit d'endommager l'hélice, soit de couper la pendille avec l'hélice. Le safran aussi peut souffrir s'il retient le bateau.

MESURES A PRENDRE IMMEDIATEMENT



1. Débrayer le moteur pour ne pas engager une pendille dans l'hélice.
2. Protéger le bateau en envoyant les équipiers déborder.
3. Etudier la situation, généralement rien de grave ne s'est encore produit. Où sont les pendilles ? Comment sortir ?

TROIS METHODES POUR S'EN SORTIR

- Si il y a du monde à bord des bateaux contre lesquels vous vous trouvez, ils peuvent démarrer leur moteur et embrayer en avant. Le moteur empêchant le bateau de monter sur le quai les pendilles peuvent être larguées en toute sécurité. On peut alors repartir en se synchronisant avec les équipiers qui débordent. Profiter du pas pour partir en arrière si l'on est du côté favorable.

- Le bateau peut être déhalé avec des aussières passées sur le quai ou sur des bateaux au vent, en utilisant les winchs. Il faut une annexe ou l'aide d'un autre bateau pour passer les aussières et disposer de longueurs suffisantes. La manœuvre se fait sans le moteur, ce qui limite les risques d'engager une pendille dans l'hélice.

- Dernière méthode (également expérimentée) : remplacer la pendille du bateau qui vous bloque en passant des gardes depuis les étraves des bateaux voisins. Ce n'est pas du tout apprécié par les propriétaires mais parfaitement « marin » et sans aucun risque pour le bateau dont vous larguez la pendille. On peut alors repartir en se synchronisant avec les équipiers qui débordent. Profiter du pas pour partir en arrière si l'on est du côté favorable.

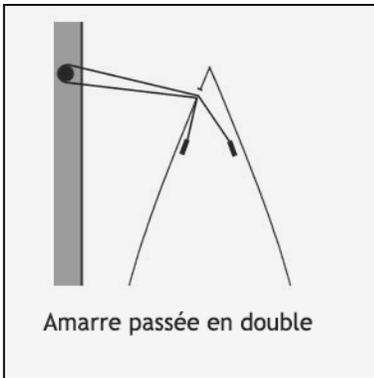
AMARRAGE

Il est important de comprendre les principes de l'amarrage pour être capable de s'adapter à toutes les configurations (bittes/taquets mal placés, peu de place, etc.). Ce n'est pas compliqué, à condition d'être au clair sur qui sert à quoi. Les cordages donnent directement le sens et la direction de la force qu'ils exercent.

LES NŒUDS A CONNAITRE

- Nœud de chaise
- Un tour mort et 2 ½ clés
- Nœud de taquet
- Nœud de bosse

PASSAGE DES AMARRES



Chaumard

Pièces de guidage pour les amarres, dont toutes les parties sont arrondies pour éviter d'user ou de couper les aussières. Le circuit des amarres peut-être compliqué (sous les filières, sous/sur les pare-battages).

Passer en double une amarre

L'amarre est envoyée sur le quai, passe par la bitte ou le taquet et revient à bord. L'avantage d'une aussière passée en double est, qu'à l'appareillage, il n'est pas nécessaire d'avoir du personnel sur le quai.

Doubler une amarre

Deux aussières sont passées par le même chaumard et fixées sur le même point fixe à quai. Ne pas hésiter à doubler voire tripler les aussières selon les conditions. Multiplier les points d'ancrages sur le bateau et le quai.

Capeler une amarre à l'oeil sur une bitte

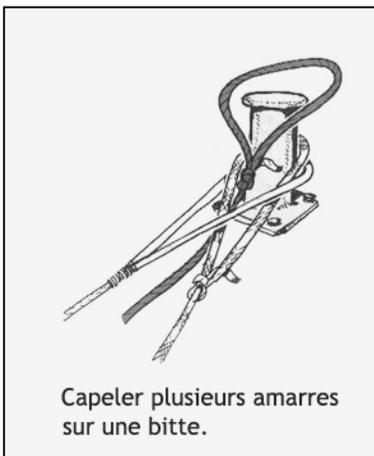
S'il y a d'autres amarres déjà capelées sur la bitte, il faut passer l'amarre dans l'oeil de chaque amarre avant de capeler l'oeil. On évite ainsi d'avoir à décapeler les amarres du dessus pour larguer celle du dessous.

Bosser une amarre

Bosser une amarre, c'est la saisir provisoirement alors qu'elle est sous tension, avant de la tourner sur un point fixe (bitte, taquet, etc.). Il faut que le point d'amarrage de la bosse, et la bosse elle-même, soit assez résistants pour supporter la tension de l'amarre maintenue.

Utilisation des winchs

Les winchs peuvent être utilisés pour reprendre des amarres en tension. Attention à ne pas surpater.



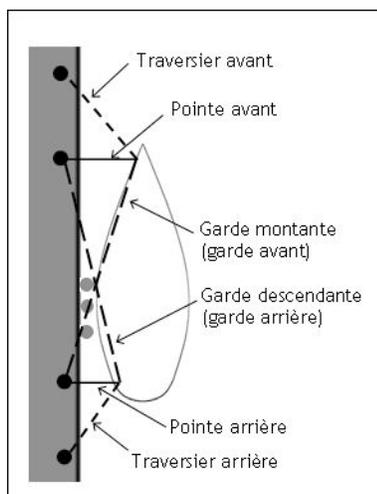
APPELATION DES AMARRES

Aussière : gros cordage toronné destiné à l'amarrage, au remorquage ou au déhalage des navires.
Chaque amarre à une fonction :

Les gardes : aussières empêchant le bateau d'avancer (garde montante) ou de culer (garde descendante).

Les Pointes : aussières empêchant le bateau de s'éloigner du quai (pointe avant et pointe arrière).

AMARRAGE BORD A QUAI



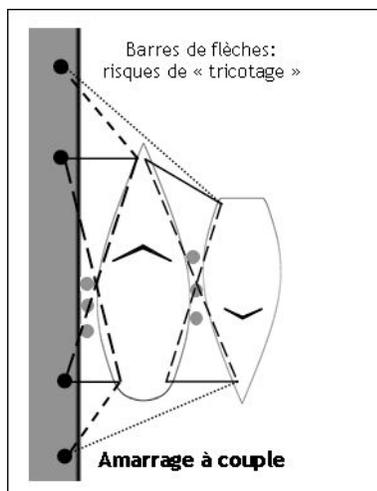
Amarrage le long d'un quai

En pratique, on passe rarement des traversières. Le navire est tenu par quatre amarres, deux à l'avant et deux à l'arrière.

La marée



AMARRAGE A COUPLE D'UN AUTRE BATEAU

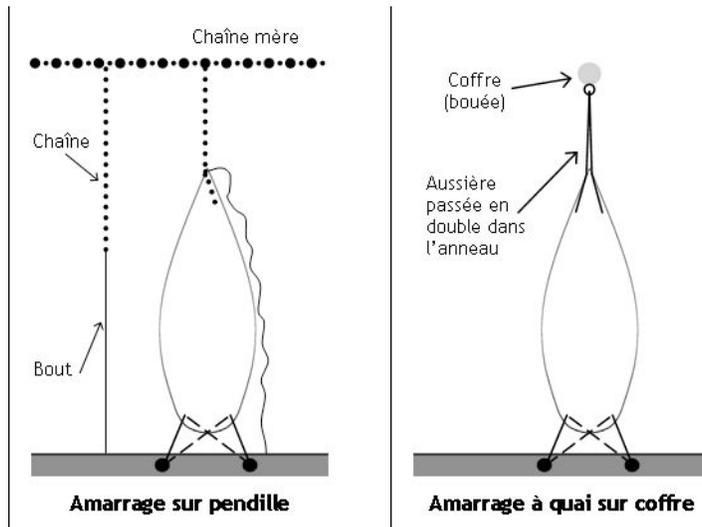


Idem que le long d'un quai : on s'amarre sur les taquets du bateau à couple. On passe également des amarres sur le quai pour éviter que le bateau le long du quai ne supporte tous les efforts sur ses amarres.

Attention de décaler les mats / barres de flèche pour qu'ils ne viennent pas tricoter si les bateaux roulent. Possibilité de mettre les bateaux « tête à cul ».

AMARRAGE « CUL AU QUAI »

Le navire est tenu à l'avant par une pendille, un coffre ou par une ou plusieurs ancres. Il est tenu à l'arrière par des aussières capelées sur des bittes, des taquets ou des anneaux. Les aussières peuvent être croisées pour maintenir l'arrière du bateau.



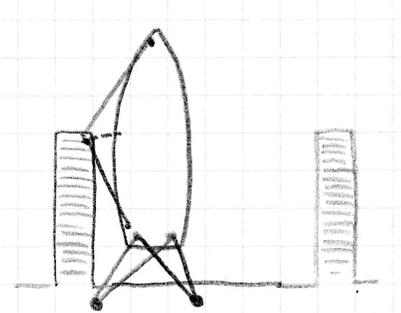
Pendille

Cordage ou chaîne demeurant à poste le long du quai et qui est relié à une chaîne mère, servant à tenir le bateau à l'avant dans le cas d'un amarrage cul au quai. C'est le cas le plus fréquent en Méditerranée. Si la pendille est une chaîne de gros diamètre, le plus pratique est de passer une amarre à l'intérieur d'un maillon pour se reprendre sur le taquet.

Coffre

Bouée flottante reliée solidement à un corps mort.

CATWAY



Une « ceinture », prise au niveau du bout du catway est très pratique.

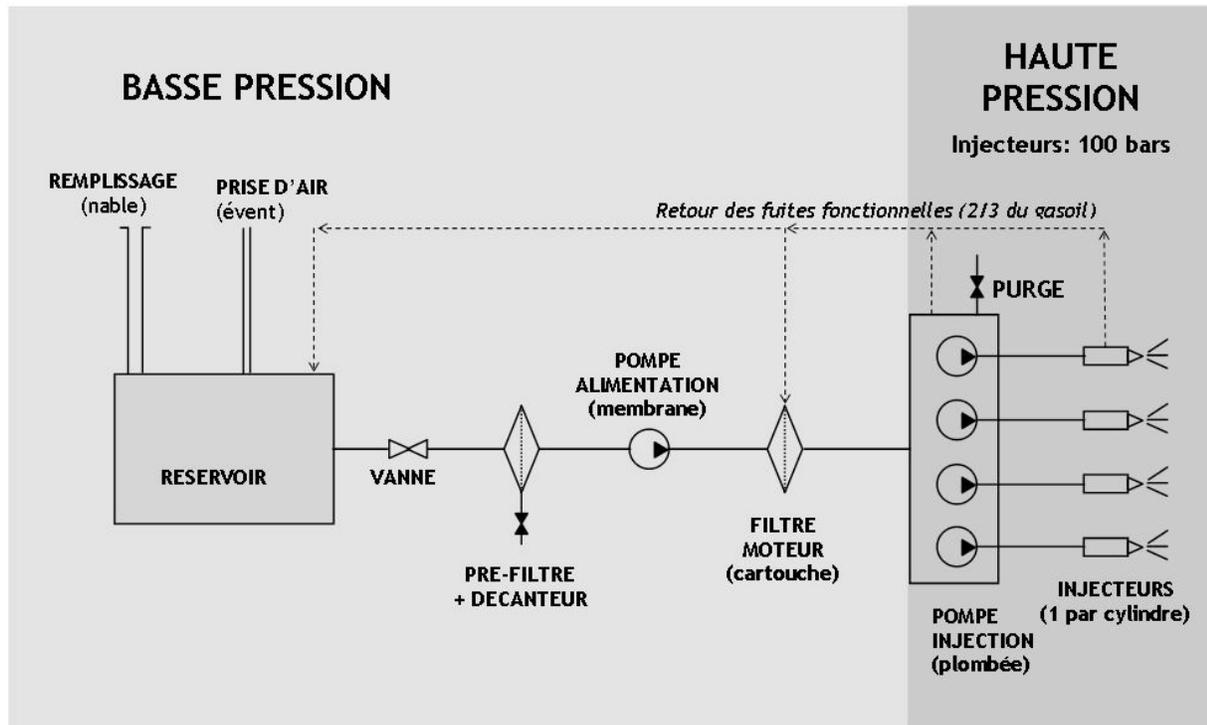
ANNEXES

- CHECK-LIST MOTEUR DIESEL
- CIRCUIT DE GASOIL ET DE REFROIDISSEMENT

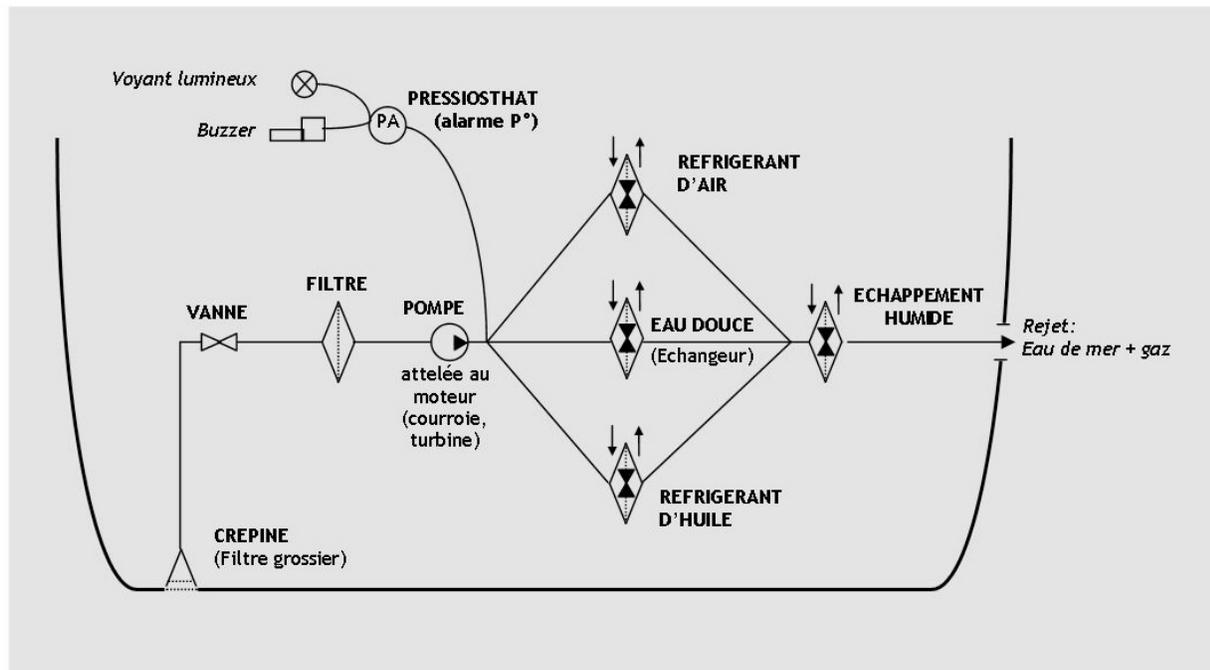
CHECK-LIST MOTEUR DIESEL

A VERIFIER	REMARQUES - DETAILS	SPARE
AVANT LE DEMARRAGE		
État général	Propreté, corrosion, durites, connexions...	
Niveaux d'huile du moteur (jauge)	Huile : ni trop noire ni trop épaisse.	Filtre à huile
Niveau d'huile de l'inverseur (jauge)	Possibilité d'utiliser l'huile du moteur.	Bidon d'huile
Inspection cale moteur	Présence d'eau ou d'huile	
Niveau d'eau douce	Attention : à vérifier uniquement à froid Possibilité de compléter avec de l'eau distillé ou de l'eau douce en dernier recours	Liquide de refroidissement
État, tension et alignement des courroies	Appuyer avec le pouce au milieu : la courroie doit prendre en gros 2cm d'arc. Inspection visuelle.	Courroies
Niveau de gasoil (jauge)	Attention aux jauges défaillantes Connaître la capacité du réservoir Connaître la consommation moyenne	Pré-filtre G.O Filtre G.O moteur
Vanne d'aspiration (eau de mer) Filtre eau de mer		
Batteries : moteur et servitude	Niveaux d'eau : cm au dessus des éléments Cosses : corrosion (graissage) et serrage Etat de charge, coupe-batteries	Eau distillée Multimètre
APRES LE DEMARRAGE		
Échappement / refroidissement	Le moteur crache de l'eau (avec de la pression) Couleur des gaz d'échappement	Turbine pompe eau de mer
Test de l'inverseur	Embrayer doucement en avant et en arrière	
Contrôle tableau moteur	Voyants de charge, t°, compte-tours	
EN FONCTIONNEMENT : SURVEILLANCE DU MOTEUR		
Un simple coup d'oeil permet parfois d'éviter la panne.		

CIRCUIT DE GASOIL



CIRCUIT EAU DE MER



NŒUDS ET MATELOTAGE

TOUT CE QU'IL FAUT CONNAITRE

**Excellent support de cours de A. Charbonnel,
enseignant à l'École Nationale de Marine Marchande du Havre.**

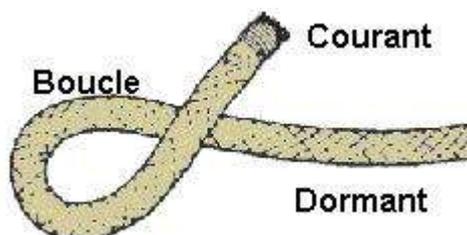
**Ce support est téléchargeable sur
www.profmarine.fr**

ENMM Le Havre	MATELOTAGE - SUPPORT	V1.0 – 03/04
A. Charbonnel	SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX CORDAGES ET NOEUDS	1/12

Généralités sur les noeuds

Vocabulaire :

- Courant : Extrémité libre du cordage effectuant le nouage et conduit par la main.
- Dormant : extrémité passive d'un cordage qui ne travaille pas lorsqu'on réalise un noeud.



Lorsque le bout vient croiser le dormant, on obtient une boucle.

- Bout : Morceau de cordage. Terme générique.
- Filin : Cordage en fibre (petit diamètre).
- Garcette : Cordage de très petit diamètre.
- Ecoute : Bout de faible diamètre servant à régler les voiles.
- Drisse : Bout de faible diamètre servant à hisser voiles et pavillons (pavillon alpha par exemple).
- Aussière : Gros cordage servant à l'amarrage ou au remorquage (gros diamètre).
- Touline : Ligne légère frappée sur l'œil d'une amarre et se terminant par un gros noeud, souvent lesté. On la lance à quai et elle permet de haler l'amarre.
- Œil : Boucle fixe dans un cordage, maintenue à l'aide d'un noeud, d'un amarrage ou d'une épissure.
- Elinguer : entourer un objet d'un cordage (appelé alors élingue) pour le soulever à l'aide d'un palan ou d'une grue.
- Frapper : Fixer un cordage sur une poulie, un taquet, etc.

Typologie des noeuds :

noeuds d'arrêt :

- empêcher le bout d'un cordage de s'effilocheur ;
- réaliser un amarrage d'urgence ;
- faire une marque sur la longueur ;
- alourdir le bout du cordage.

noeud d'assemblage :

- raccorder temporairement deux bouts ;
- pour unir des cordages de diamètres différents ;
- pour tout ajut quelle que soit la nature des cordages.

noeud d'amarrage :

- pour amarrer ou frapper un cordage autour d'un anneau ;
- pour saisir ou soulever un objet ;
- pour supporter et hisser un homme.

Généralités sur les cordages

Les cordages peuvent être classés selon :

- leur composition (textile, métallique, mixte),
- leur structure (toronnée, tressée).

Composition des cordages

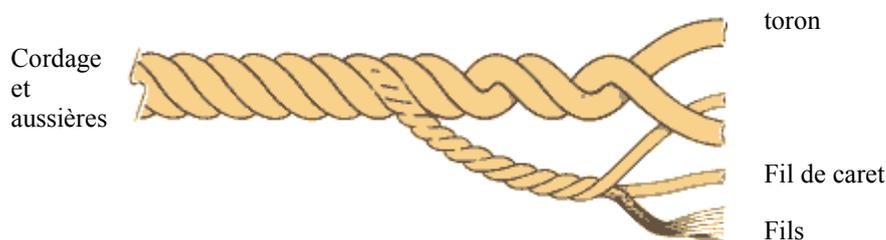
Cordage Textile		
Fibres naturelles	<i>La torsion des fibres (le commettage) de certaines plantes permet d'obtenir des fils et donc des cordages.</i> ↗ Résistant aux UV ↗ Elasticité	Sisal, coton, chanvre, manille, coco
Fibres synthétiques	↗ Légers souples ↗ Plus résistants que les fibres naturelles ↘ Résistance aux frottements Mauvaise résistance aux UV	Polyamide, polyester, polyéthylène
Cordage métallique		
Fils d'acier	↗ Plus légers ↘ Moins souples	
Fils de fer	↗ Plus légers ↘ Moins souples	
Cordage Mixte		
Fibres textiles + fils d'aciers	↗ Plus résistant qu'un bout textile ↗ Plus souple qu'un cordage métallique	

Structure des cordages

Les cordes sont divisées en deux grandes familles : les cordages toronnés et les cordages tressés.

Cordage toronné

Un cordage toronné est composé de torons (trois généralement) commis en principe de gauche à droite. Le toron est composé de fils de caret et le caret de brins ou fibres.



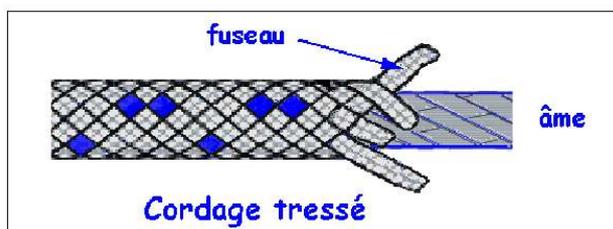
Trois ou quatre cordages peuvent être comis ensemble pour former une aussière et trois ou quatre aussières toronnées ensemble forment un grelin.

La grosseur d'un cordage est comprise entre 50 et 120mm, celle d'une aussière entre 80 et 300mm, celle d'un grelin entre 160 et 340mm et celle d'un câble est supérieure à 340mm.

ENMM Le Havre	MATELOTAGE - SUPPORT	V1.0 – 03/04
A. Charbonnel	<i>SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX CORDAGES ET NOEUDS</i>	3/12

Cordage tressé :

Les câbles tressés sont constitués d'une âme centrale de fils recouverte d'une gaine. Ils sont faciles à manipuler sauf s'ils sont mouillés ou glacés ; ils sont moins solides que les cordages toronnés.



Entretien

Entretien

- Nettoyer régulièrement les cordages pour enlever tout produit acide, solvant ou corrosif, de même que les matières abrasives (sables, boues) qui restent prises entre les fibres et qui abîment le cordage.

Entreposage

- Entreposer les cordages secs de préférence roulés et suspendus pour permettre une bonne ventilation. Au sol, ils absorberaient l'humidité.
- Éviter de laisser au soleil car il affaiblit et assèche les fibres.
- Ne jamais ranger un cordage avec des noeuds car ils abîment les fibres et le cordage se trouve affaibli à l'endroit du noeud.
- Éviter de plier les cordes lors du rangement car les plis affaiblissent les cordages au niveau du pli. Mieux vaut les rouler sans les serrer.

Précautions lors de l'utilisation.

Les cordages synthétiques ont tendance à brûler lors de frottement, surtout ils frottent sur eux-même. Le noeud simple et de plein-poing abîment les cordages car ils serrent excessivement les fibres. Il faut aussi surveiller les bords tranchants (rochers, tôles, etc.).

Des traces d'usure, d'accident, un allongement ou une déformation, une odeur de moisi, un changement de couleur sont autant de signes prouvant le mauvais état d'un cordage qu'il faut éviter d'utiliser.

Bouts de cordage : éviter l'effilochement

Les cordes toronnées se détornent si rien n'est fait aux extrémités.

Éviter de faire un noeud simple car cela augmente beaucoup le volume du cordage. Il est ensuite difficile de faire passer le bout de la corde à des endroits étroits (poulie, attache de toile, etc.).

- Fibres synthétiques : l'entourer de ruban adhésif et brûler le bout.
- Chanvre: faire une épissure.
- Tous les cordages : faire une surliure.

Propriétés des cordages

	Textiles synthétiques			Textiles naturels			Métalliques		
	Polyamide	Polyéthylène	Polyester	Chanvre	Sisal	Coton	Acier	Inox	Fer
Résistance aux chocs	****	***	**	**	.	.	****	****	***
Résistance à la pourriture/corrosion	****	****	****	.	.	.	***	****	**
Résistance au soleil	**	.	.	****	****	****	****	****	****
Manutention	****	***	***	**	.	****			
Chaleur (faiblit à)	180°C	65°C	180°C	sans effet	sans effet	sans effet			
Entreposage	humide	humide	humide	sec	sec	sec	sec	humide	sec
Huile et essence	****	****	****	**	**	**	****	****	****
Résistance à l'acide	****	****	****	.	.	.			
Abrasion	****	**	****	***	**	**	***	****	***
Durabilité	****	***	****	***	.	**	***	****	***
Flotte	non	oui	non	non	non	non	non	non	non
Elasticité	**	***	**	**	**	***	.	.	.
Coût	€€	€€€	€€€€	€€	€€	€€€€	€€€	€€€€	€€

.....

**** = Excellent
 €€€€ = coût important

*** = Bon
 €€€ = coût standard

** = Moyen
 €€ = coût moyen

. = Faible
 € = coût faible

Résistance du cordage avec noeuds

Un noeud diminue la résistance à la traction du cordage dans une proportion importante, **de 30 à 50%** pour les noeuds usuels.

Une drisse de 12mm polyester donnée pour 2450Kg passe à 1470Kilos utilisée avec un noeud de chaise, mais garde une résistance de 2080kilos avec un œil épissé (tressage d'un cordage dans lui-même).

Exemple de résistance d'un cordage noué :

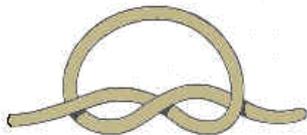
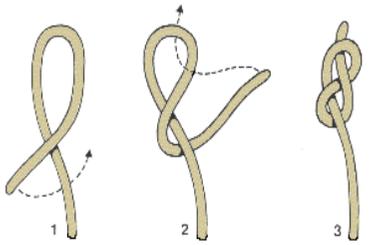
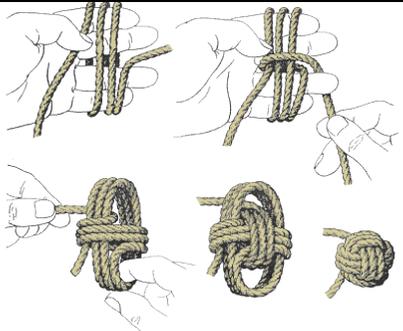
Diamètre de la corde (mm)	11	9	7	5	4
Résistance de la corde	%	%	%	%	%
Sans noeud	100	100	100	100	100
avec noeud de chaise simple	71	67	75	72	64
avec noeud simple	71	67	72	60	61
2 cordes reliées par un noeud en huit	67	62	69	65	60
2 cordes reliées par un noeud de pêcheur	63	59	68	62	53
2 cordes reliées par un noeud simple	68	62	71	66	56

ENMM Le Havre	MATELOTAGE - SUPPORT	V1.1 - 10/04
A.Charbonnel	SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX NOEUDS ET CORDAGES	5/12

Les différents noeuds

noeud d'arrêt

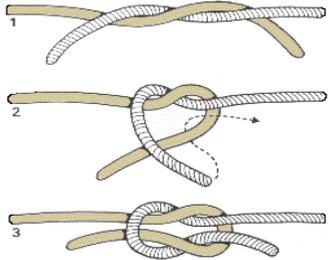
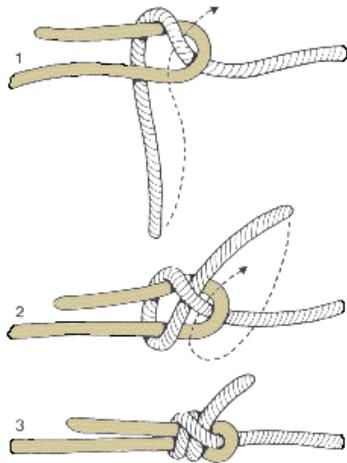
Les noeuds d'arrêt servent à empêcher le bout d'un cordage de s'effiloche ou de glisser par un trou ou encore d'assurer une prise pour les mains ou les pieds.

Demi-noeud ou noeud simple		<i>Overhand knots</i>	
		<p>Faire une boucle en plaçant le courant derrière le dormant.</p> <p>Ramenez le courant sur l'avant et faite le passer dans la boucle.</p> <p>Tirez sur le courant et le dormant pour resserrer le noeud</p>	<p>Pour servir de prise</p> <p>Pour arrêter une extrémité de filin</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Très difficile à défaire une fois sous tension ➤ Pas assez de volume
noeud en huit		<i>Figure eight</i>	
		<p>Faire une boucle en amenant d'abord le courant sur le dormant (1) puis par en dessous (2)</p> <p>Ramener le courant par-devant puis insérer le dans l'œil du premier tour (3)</p> <p>Serrez bien</p> <p>Laisser suffisamment de bout à l'extrémité du noeud, sinon il risque de se défaire tout seul !</p>	<p>Pour servir de prise</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Plus volumineux que le demi-noeud ➤ Facile à défaire même après mise sous tension
Pomme de Toulaine			
		<p>Effectuer 3 tours autour des doigts</p> <p>Effectuer 3 tours autour des tours réalisés</p>	<p>Pour envoyer à quai un fin cordage permettant ensuite de haler une amarre bien plus lourde</p>

ENMM Le Havre A.Charbonnel	MATELOTAGE - SUPPORT SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX NOEUDS ET CORDAGES	V1.1 – 10/04 6/12
-------------------------------	--	----------------------

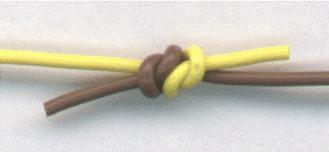
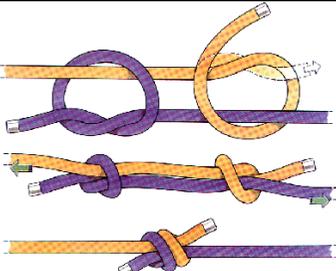
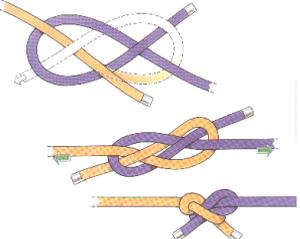
noeud d'ajut

Un noeud d'ajut permet de rebouter deux cordages ou de réunir deux bouts de manière temporaire. Les bouts doivent avoir en général le même diamètre pour que le noeud soit solide ; quelques noeuds d'ajut permettent cependant d'unir deux bouts de diamètres différents. Pensez toujours à laisser un bout suffisamment long pour que le noeud ne se défasse pas.

noeud plat		Square knots	
		<p><i>Ce noeud est plat et symétrique : il est constitué de deux ganses entrecroisées dont les deux brins sortent du même côté.</i></p> <p><i>Pour le réaliser, faire un premier noeud simple, et par-dessus celui-ci un deuxième noeud simple mais dans l'autre sens.</i></p>	<p>Pour rebouter des bouts de même diamètre</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Le + pratique ➤ Parfois difficile à défaire (tirer violemment sur un des brins à la perpendiculaire du noeud)
<p>noeud d'écoute</p> <p><i>noeud d'écoute simple :</i></p>  <p><i>noeud d'écoute double :</i></p> 		 <p><i>Faire une ganse avec le bout le plus gros (s'il y a une différence de diamètre). Engager l'autre bout dans la ganse de bas en haut et vers l'extérieur. (1)</i></p> <p><i>Le brin revient sous la même ganse puis sous lui-même pour provoquer le blocage : vous avez un noeud d'écoute simple (2)</i></p> <p><i>Pour obtenir un noeud d'écoute double refaire un tour de plus sous la ganse et le brin (3)</i></p>	<p>Pour rebouter des bouts de diamètres différents (privilégier dans le noeud d'écoute double)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Le + simple et le + couramment employé ➤ Facile à défaire

ENMM Le Havre	MATELOTAGE - SUPPORT	V1.1 – 10/04
A.Charbonnel	<i>SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX NOEUDS ET CORDAGES</i>	7/12

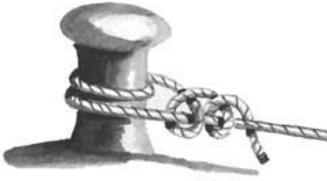
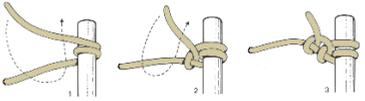
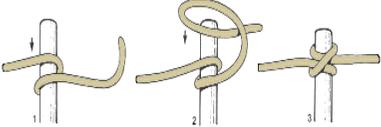
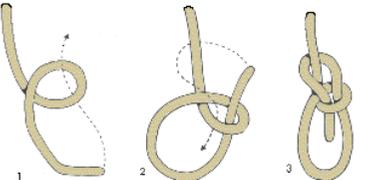
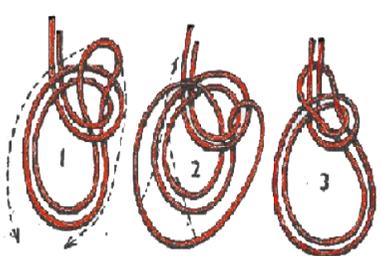
noeud d'ajut (suite)

noeud d'agui		
		<p>Composé de deux noeuds de chaise (cf. noeuds d'amarrage)</p> <p>Pour rabouter deux lignes de mouillages</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Résistants aux à-coups ➤ Facile à défaire ➤ noeud un peu gros (parfois difficile à passer dans le chaumard)
noeud du pêcheur / Fisherman 's knots		
		<p>Mettre les deux cordes côte à côte. Faire un noeud simple avec l'une d'elle autour de l'autre, puis de même avec l'autre corde. Serrer les noeuds avant de les emboîter. Attention: les noeuds simples doivent s'emboîter, et non se contrarier.</p> <p>Pour rabouter des bouts de diamètre et de raideur différente</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Le + sur ➤ Facile à défaire ➤ Réalisable que sur petit cordage
noeud de carrik / Carrik Bend		
		<p>Faire une boucle avec le bout d'une des cordes. Placer le bout de l'autre corde sur cette boucle et entrelacer.</p> <p>Pour rabouter des câbles de gros diamètre</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Résistant quelle que soit la traction. ➤ Facile à défaire

ENMM Le Havre A.Charbonnel	MATELOTAGE - SUPPORT SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX NOEUDS ET CORDAGES	V1.1 – 10/04 8/12
-------------------------------	--	----------------------

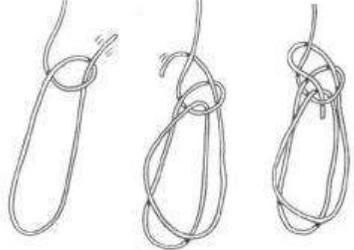
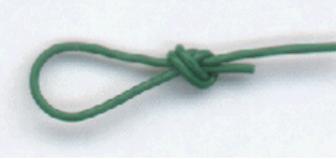
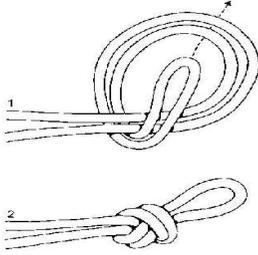
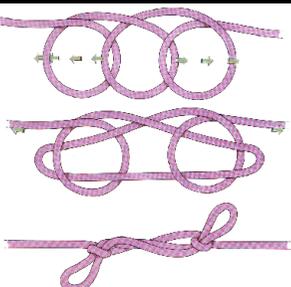
noeud d'amarrage

Les noeuds d'amarrage servent à frapper un cordage sur une pièce de bois ou métallique, ou sur un autre cordage.

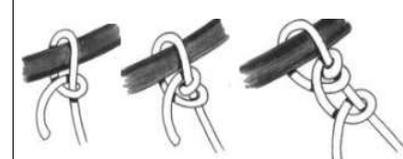
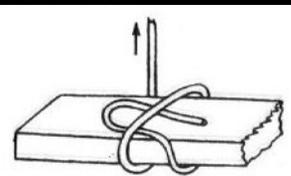
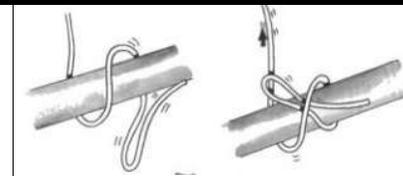
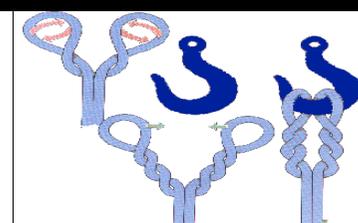
Tour mort et deux demi-clefs		
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Le +simple
noeud de cabestan ou demi-clefs à capeler		
		<p>Pour frapper une amarre sur une bitte une défense sur une filière</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tient par tension
noeud de chaise Bowline		
		<p>Former rapidement et provisoirement un œil à l'extrémité d'un cordage</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Solide ➤ Se défait facilement
noeud de chaise double		
		<p>Hisser un homme dans la mature ou le long de la coque</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Solide ➤ Se défait facilement

ENMM Le Havre A.Charbonnel	MATELOTAGE - SUPPORT SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX NOEUDS ET CORDAGES	V1.1 – 10/04 9/12
-------------------------------	--	----------------------

noeud d'amarrage (suite)

noeud de chaise de calfat			
			Affaler un homme le long du bord
noeud de plein poing			
		<i>C'est un demi-noeud réalisé avec un bout pris en double</i>	Pour supprimer momentanément une partie du cordage ➤ Solide ➤ Impossible à défaire
noeud jambe de chien			
		<i>La méthode la plus simple consiste à faire trois demi-clefs, puis à tirer celle du milieu à travers les deux autres.</i>	Pour raccourcir une corde Pour renforcer une zone abîmée, sans la couper, ni détacher les extrémités. ➤ n'affaiblit que très peu le cordage ➤ Ne tient uniquement que sous la tension, ➤ Se défait facilement ensuite.

noeud d'amarrage (suite)

noeud de bosse			
			Pour reprendre du mou sur une amarre, on y fixe une ligne plus fine, elle même reprise sur un winch ou un palan. ➤ Facile à faire coulisser si plus sous tension
noeud de drisse			
			Tourner une drisse sur un banc ➤ Solide ➤ Très facilement largable
noeud de gueule de raie			
		Faire une tête d'alouette très ample. Torsader trois à quatre fois les deux boucles en sens inverse. Réunir les boucles sur le point d'amarrage et serrer jusqu'à obtenir des spires jointives.	Pour suspendre des charges importantes ➤ très résistant ➤ le noeud ne se défait pas même si l'un des brins casse
noeud de croc simple			
			Pour suspendre une charge
noeud de croc double			
			Pour suspendre une charge

Divers

Tourner sur Taquet

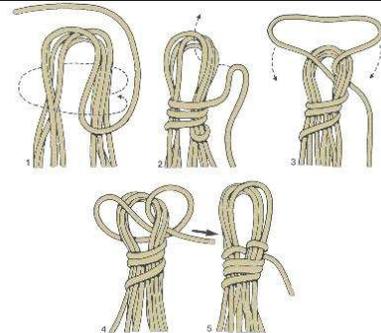


Pour fixer un cordage à un taquet, on effectue d'abord un tour mort, puis un "8", et enfin une demi-clef renversée.

Tourner sur une bitte



Lover un cordage



ENMM Le Havre	MATELOTAGE - SUPPORT	V1.1 – 10/04
<i>A.Charbonnel</i>	<i>SYNTHÈSE SUR LES PRINCIPAUX NOEUDS ET CORDAGES</i>	12/12

Monographie / sources

Geoffrey Budworth - *Encyclopédie illustrée des noeuds et des cordages* – édition EDDL – 2000 – ISBN 2 23700 458 7
Livre complet et bien illustré

Voiles & voiliers - *J'apprends les noeuds et le matelot age* – Hors Série Voiles et voiliers (mai 1999)

Alain Tardif – *Mémento Vagnon des noeuds marins* – les éditions du plaisancier – juillet 1997

Matelot age et manoeuvre pratique de l'embarcation – photocopié ENMM Marseille

<http://131.230.57.1/knots.htm> : page Marlinspike Knowing Your Knots « très complet, mais en anglais

<http://www.sisl.ch/noeud.htm> :Page matelotage de la Société Internationale de Sauvetage du Lac Lemman

http://www.esse-metz.fr/metz/eleves/themes/noeuds/fra1_somm.htm page noeud du site élève de supelec

http://www.cvmulhouse.asso.fr/Pages_ecole/formations/formation_p36.htm

http://www.defense.gouv.fr/marine/embarque/noeud/f_noeud.htm : quelques noeuds présentés sous forme d'animations

<http://noeud427.free.fr/noeudsmarin.htm> : liste très complète et des dessins très clairs

<http://www.cs.stir.ac.uk/~kjt/sailing/fr-ang-af.html> Dictionnaire maritime anglais/français

<http://www.akademia.ch/noeuds/img/>

<http://www.callisto.si.usherb.ca/~amoreau/pdf/Noeuds.pdf> : Tour d'horizon des noeuds (maritime et autre)

Ce document est téléchargeable sur www.profmarine.org

Licence Creative commons "**Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0**" - (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/>)

Vous êtes libre de :

- de copier, distribuer et utiliser ce support ;
- de réaliser un support dérivé ;

sous les conditions suivantes :

-  **Attribution** : vous devez respecter la paternité de l'auteur original sur son œuvre (citation du nom et qualité de l'auteur).
-  **Exploitation non commerciale** : vous ne pouvez pas utiliser ce support dans un but commercial.
-  **Diffusion à l'identique** : Si vous modifiez, transformez ce support ou réalisez un travail à partir de ce support, vous devez diffuser le travail résultant uniquement sous une licence identique à celle ci.

- Pour toute réutilisation ou distribution, vous devez faire clairement apparaître les termes de la licence accordée à ce support.
- Chacune de ces conditions peuvent être levées si vous obtenez la permission du détenteur de la licence (l'auteur).