

# Les Appareaux de mouillage

**Appareaux de mouillage** : tout le matériel qui concernent le mouillage ( et non l'amarrage )



Depuis le 15 avril 2008, la division 240 réglemente les navires de plaisance , l'[article 240-2.54](#) concerne les mouillages.

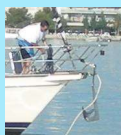
## Article 240-2.54

### Installations de mouillage

Tout navire est conçu de manière à pouvoir mouiller , être amarré remorqué en toute sécurité.

Les dispositifs à bord sont prévus en fonction de la taille du navire et de sa catégorie de conception ainsi que de la masse du matériel devant être manipulé au cours des manoeuvres.

Sur nos précédents voiliers nous n'avons jamais affourcher mais toujours empenner quand le vent venait à forcer aussi dans cette rubrique nous parlerons du matériel que nous avons à bord et des différentes mises en œuvre de ce matériel que nous avons effectuées; il est vrai aussi que nous ne nous posons pas de questions , les ancres courantes étaient la CQR , la Britany et la Fob et la bâte de mouillage contenait plus de chaîne qu'elle ne pouvait en recevoir c'est pourquoi il fallait toujours la détasser . Nous n'avons jamais utilisé la technique du 2eme mouillage en plomb de sonde mais cette solution nous séduit et nous allons l'utiliser lors de vents forts sans risque de changement de l'orientation car dans ce cas gare à l'emmêlage.



Nous n'avons eu , après l'achat de notre dernier voilier, qu'une confiance limitée dans le mouillage présent à bord , peut-être parce que le bateau étant plus grand , le fardage devenait important et nous souhaitions déterminer le mouillage principal minimum que nous devions avoir à bord. Ce dossier résume notre réflexion sur le sujet.

## 1. Constitution d' un mouillage

Le mouillage ou *ligne de mouillage* est l'ensemble du matériel permettant de mouiller

Un mouillage est constitué :

- d'une ancre qui assure l'accrochage sur le fond
- d'une chaîne qui évite le [ragage](#) sur le fond ; cette chaîne doit être conforme ISO 4565-1986 .
- d'un [câblot](#) en polyamide qui assure l'**amortissement**
- d'un guindeau pour remonter plus facilement le tout
- éventuellement ( nous l'avons rarement utilisé ) d'un orin pour positionner l'ancre et aussi pouvoir la remonter si elle se coinçait dans des rochers.

## La chaîne

## **la chaîne inox ,**

très chère et qui peut casser comme du verre suivant le type d'inox ( argument très souvent avancé , l'un des premiers à le dire fut Moitessier ,....il y a bien longtemps ); les chaînes en acier inoxydable de l'ancienne génération utilisées pour le mouillage sont ou étaient en inox AISI 304 ou AISI 316 , les chaînes de bonne qualité actuelles sont fabriquées à partir d'inox **AISI 316L et AISI 318LN** et n'ont pas ces inconvénients elles peuvent même avoir aussi des avantages .

### **Un peu de technologie :**

#### **taux de carbone**

Il y a une cinquantaine d'années , le taux de carbone dans l'acier 316 est passé de 0.08 % à 0.03 % de son poids pour augmenter sa résistance à la corrosion en milieu chloré et donc en eau de mer en limitant la présence de carbures métalliques. Cet inox est commercialisé sous l'appellation AISI 316L. Avec le fer, l'élément principal de cet inox 316L est le chrome, (16,5% à 18,5%) pour le rendre résistant à la corrosion en formant à sa surface une couche d'oxyde de chrome. Nickel (10%), Molybdène (2%) et Azote (0,1%) sont les autres composants. Le polissage du 316L est plus facile et plus fin que celui du 316.

L'utilisation d'un acier inox L va réduire la tendance de la matière à craquer après soudage; avec un acier inoxydable à haute teneur en carbone comme le 316 des soudures peuvent se fissurer .

L'inox AISI 318LN contient moins de Nickel (5%) mais plus de Chrome , de Molybdène et d'Azote.

*Informations de Mr Nguyen de la sté allemande ketten-waelder sur les chaînes en inox 318LN:*

#### **avantages des chaînes en inox 318LN**

-moins de friction car pas de précipitation d'une couche de formation comme on a sur une chaîne galvanisée.

-La galvanisation (Hot deep galvanized process) d'une épaisseur de zinc de 8 à 12 micron s'enlève facilement avec le temps et cause une augmentation de friction considérable et détruit les guindeaux . Du à ce facteur , une accumulation de la chaîne dans sa baille se produit pendant la remontée et provoque également le blocage du guindeau ;

-Le diamètre de la chaîne utilisée avec de l'acier inoxydable est moins important que celui d'une chaîne en acier galvanisé: une chaîne galvanisée de 10 mm de diamètre et de 100 m de long pèse environ 250 kg avec l'ancre , tandis qu'une chaîne inox de qualité va peser en 8 mm 150 kg.

-Une chaîne galvanisée en acier haute carbone de 10mm a une résistance à la rupture 5 tonnes pour un travail de 2,5 tonnes maxi tandis que la chaîne inox 318LN de diamètre 8 mm a une résistance à la rupture 6,3 tonnes pour un travail max de 3,15 tonnes ce qui est beaucoup plus que la chaîne galvanisée

-Un dernier avantage : moins de place, moins de poids, moins de friction et donc une plus longue durée d'utilisation; les anneaux sont fabriqués dans les tolérances de la norme afin d'éviter le blocage sur le barbotin etc.

*les accidents concernant les chaînes d'acier inoxydable qui cassent comme une verre sont souvent à l'origine de l'utilisation de chaînes inox destinées au levage AISI 316 et non aux utilisations marines (316L ou 318LN plus adaptées)*

*Notre usine ketten-waelder garantie la qualité en fournissant un certificat.*

Document joint : [Cromox 2014 Ankerketten-version nautique.pdf](#)



**A éviter** : les maillons rapides

## 2. Dimensionnement du mouillage

Tout est dit sur le site d' [Alain Fraysse](http://alain.fraysse.free.fr) , il suffit de télécharger le fichier 'rodeanch.zip' ,de le décompresser afin d'exécuter le fichier Excel du même nom .

### Dimensionnement du mouillage d'un voilier

<http://alain.fraysse.free.fr>

AF v. 2.1

English

Français

Système d'unités :

Métrique

Anglo-Saxon

#### Données :

##### Bateau

Monocoque

Catamaran

##### Chaîne

Longueur ? 15,5 m

Calibre de la chaîne ? 10 mm

Longueur de chaîne disponible ? 45 m

Poids de la chaîne 107 kg

##### Vent

Vitesse du vent ? 50 nd

##### Tensions estimées

Tension statique 706 daN

Sur tension dynamique avec ligne mixte (statique x 2,2) 1553 daN

Sur tension dynamique avec ligne toute en chaîne (statique x5) 3529 daN

Tension choisie ? 1553 daN

##### Fond

Profondeur (distance davier - fond) ? 12 m

Médiocre

D'autres fichiers Excel sont disponibles sur ce site concernant les comportements statique et dynamique d'une ligne de mouillage ainsi que sur les lacets et embardées.

### 3. Le Matériel à bord d'Idem :

Mouillage à bord du bateau lors de l'achat :

- 1 ancre CQR de 45 livres dont la verge est légèrement tordue,
- 50 mètres de chaîne de diamètre 10 mm ,
- 50 mètres de [câblot](#) de 20 mm ,
- une fausse CQR (peut-être de chine) de 45 livres sans chaîne ni câblot.

La liaison chaîne-câblot était assurée par une manille de 8mm qui certes passait sans problème dans le tube du guindeau mais fragilisait la ligne de mouillage ; ci dessous la manille à utiliser :



Ayant peu confiance dans la fausse CQR , nous avons décidé de constituer avec la vraie CQR notre mouillage secondaire et d'acheter une ancre de nouvelle technologie .

*Delta , Kobra , Spade , Brake ?*

Après avoir consulté de nombreux forums , notre choix s'est porté sur une ancre [DELTA](#) ; nous n'avons pas pour cette ancre trouvé d'avis négatifs ce qui n'est pas le cas pour les autres où les avis sont très contradictoires; Nous avons choisi cette ancre avant la parution d'un essai comparatif dans Voiles et Voiliers afin de ne pas être influencés par l'essai et choisir une ancre en tenant compte uniquement de l'avis des utilisateurs. Je ne mets pas en doute l'objectivité de la revue mais ayant subi un manque d'objectivité de la revue Loisirs Nautiques il quelques années à propos d'un régulateur d'allure , nous nous méfions des articles de presse.

Nous pensions à terme , sur les bases de ce que nous avons fait jusqu'à maintenant, acheter de la chaîne de 10 mm et organiser nos mouillages de la façon suivante :

- le mouillage principal serait tout en chaîne , 80 ou 100 mètres + un peu de câblot (souvent 2 mètres sur nos précédents bateaux) indispensable pour l'amortissement, mouiller long c'est encore trop court quand le vent forcé dit-on sur les pontons.
- le mouillage secondaire serait constitué de la chaîne et du câblot récupérés .

Il nous restait à vérifier la cohérence de ces montages avec le programme 'rodeanch.xls' ; nous faisons plusieurs simulations :

- à 50 Nœuds de vent et une tenue moyenne des fonds ,les mouillages minimum théoriques sont 45 mètres de chaîne et 6 mètres de câblot ou 15 mètres de chaîne et 41 mètres de câblot.

On est loin des 80 mètres de chaîne que nous voulions acheter ; on peut donc , en achetant uniquement 15 mètres de chaîne supplémentaires et 6 mètres de câblot constituer nos 2 mouillages.

Avec 65 mètres de chaîne ( la totalité de la chaîne) et 50 mètres de câblot , avec des fonds de bonne tenue , quel est la force du vent théorique que le mouillage peut supporter ?

***résultat :***

70 N avec 65 mètres de chaîne et 47 mètres de câblot, pour une hauteur d'eau de 5 mètres.

Et quel est avec 25 N de vent et 30 mètres de chaîne la longueur minimum du câblot ?

***résultat :***

1 mètre.

Je pense que nous étions trop "tout chaîne" , nous ignorions l'importance du câblot pour l'amortissement.

Nous avons donc décidé d'équiper notre voilier de la façon suivante :

**Mouillage principal dans** la grande baille de mouillage (un tuyau avec un robinet permet le nettoyage de la chaîne).





**le guindeau est sur le pont** , c'était dans notre cahier des charges lors de l'achat du bateau , nous voulions pouvoir mouiller sans avoir en permanence à détasser la chaîne et pour cela il faut une bâille à mouillage profonde et lorsque le guindeau est placé à l'intérieur de la bâille la profondeur en est fortement diminuée.

Il est vrai que pour l'esthétique le guindeau est mieux dans la bâille mais contrairement à ce que l'on pense sa durée de vie ne sera pas plus grande ; il est protégé des paquets de mer mais il est constamment dans un environnement très humide ; sur notre First 38 nous étions toujours obligé d'aérer la bâille en ouvrant le capot pour faire sécher le guindeau , la commande , ....



- Ancre [Delta](#) de Lewmar de 20 kg

- 50 mètres de chaîne de diamètre 10 mm et marquage avec des inserts en plastique de couleur



- Une terminaison avec émerillon

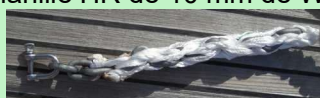
- Guindeau Lofran type Falkon de 1500 Watts





- un **Orin** (sur nos précédents voiliers nous l'avons peu utilisé)

- **8 mètres** (pour avoir 6 mètres d'amortissement ) de **câblot** en Squareline de diamètre 18 mm (rupture 6700 kgs) épissuré sur 40 cm de chaîne , la jonction avec la chaîne principale se fait par une manille HR de 10 mm de Wichard



- **6 mètres de cordage polyamide** de 14 mm pour l'utilisation du crochet de mouillage .



.....[ici](#) : comment fabriquer ce crochet

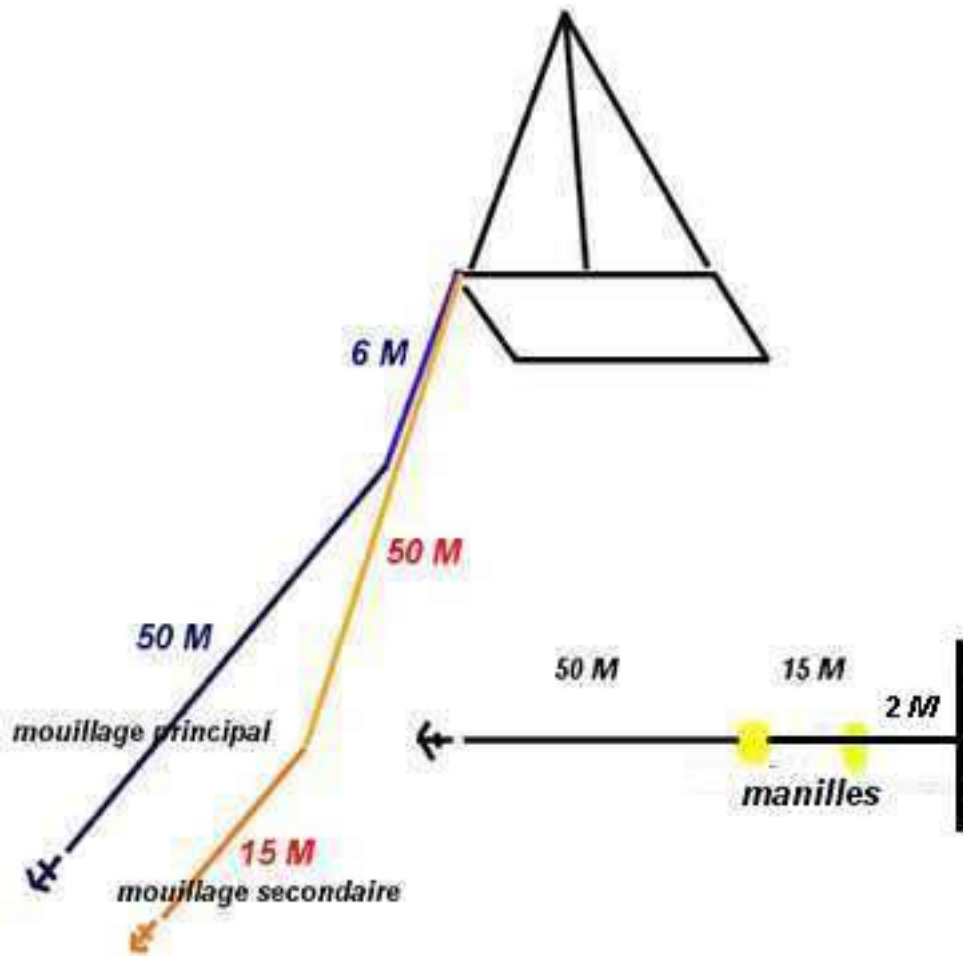
### **Mouillage secondaire .**

- CQR de 45 Livres

-15 mètres de chaîne de diamètre 10 mm qui s'ajoutent aux 50 mètres du mouillage principal par l'intermédiaire d'une manille ainsi les 65 mètres de chaînes peuvent constituer un mouillage principal plus important.

-50 mètres de câblot de 20 mm non épissuré sur la chaîne.

**Résumé en image:**



Les 65 mètres de chaînes sont installés dans la baille suivant le schéma ci dessus ; la chaîne est fixée à l'intérieur de la baille mais après 2 mètres, en sorti du guindeau il est possible de libérer l'ensemble en tranchant une manille en dyneema (vectran) ([confection d'une manille textile](#)) qui relie les deux chaînes; c'est à cet endroit que sera frappé le câblot et 15 mètres plus loin une autre pour relier cette section avec la section de 50 mètres. Il est donc ainsi possible de confectionner soit:

- 1 mouillage de 50 M de chaîne + 8 mètres de câblot plus 1 mouillage secondaire de 15 M de chaîne et 50 M de câblot  
soit:
- 1 mouillage de 65 M de chaîne avec 8 mètres de câblot et un mouillage secondaire avec 8 M (réservé à l'empennelage) de chaîne et 50 mètres de câblot.  
soit:
- 1 mouillage de 65 M de chaîne et 50 M de câblot .

### Troisième mouillage

(initialement notre ancre d'empennelage, c'était notre idée au départ mais nous avons décidé de mouiller en plomb de sonde plutôt que d'empenneler et après réflexion, voir le [paragraphe 5](#), si nous empennelons un jour nous le ferons avec la Delta et derrière à 8 mètres la CQR de 45 livres))



- CQR de 25 livres
- 8 mètres de chaîne de 10 mm non solidaire d'une ancre .

**Mouillages de l'annexe:** une ancre plate de 2,5 kgs ,un grappin repliable, 4 mètres de chaîne de diamètre 6 mm et 20 mètres de polyamide de diamètre 6 mm

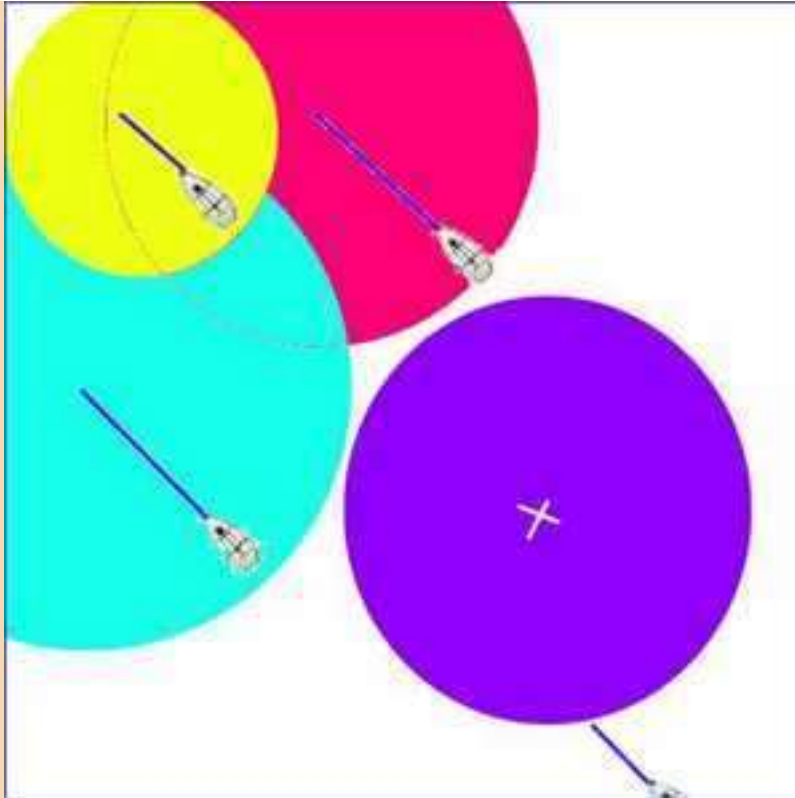
#### 4. Mouiller



Lorsque nous arrivons dans la zone où nous souhaitons mouiller , nous faisons toujours un tour pour rien pour observer les lieux;quand nous avons choisi l'endroit .

Cercle d'[évitage](#) : c'est le cercle que peut décrire le bateau autour de son ancre , le rayon est donc sensiblement la longueur de la ligne de mouillage. Il faut vérifier qu'à l'endroit choisi , avec la longueur de chaîne envisagée il ne coupe pas le cercle d'évitage des autres bateaux;

la réalité est souvent tout autre car les bateaux sont nombreux mais heureusement dans beaucoup de cas ils évitent dans le même sens (attention aux renverses de courant). Il n'est pas facile d'évaluer la longueur mouillée par les autres bateaux , souvent une trentaine de mètres , mais une fois à l'île de Bréhat un anglais avait mouillé 100 mètres par beau temps ce qui laissait peu de place pour les autres bateaux dont le notre ,et la nuit a été difficile d'autant que ce marin considérant qu'il avait mouillé le premier il était hors de question qu'il reprenne un peu de chaîne..



### ***Notre façon de faire :***

- nous approchons à vitesse réduite face au vent (ou dans certains cas face au courant , il suffit de regarder la position des autres bateaux); laisser le bateau finir sur son erre en passant au point mort.
- larguer l'ancre avec une longueur de chaîne en rapport avec la hauteur d'eau et en embrayant la marche arrière si le vent est faible.
- étaler, au **minimum** 3 fois la hauteur d'eau de chaîne en continuant de culer (reculer) le bateau pour faire crocher l'ancre (cela s'appelle ' faire tête ', car dès que l'ancre aura croché, le navire sera rappelé par la tension de la chaîne),
- filer une longueur supplémentaire de chaîne ou de câblot), suffisante pour parer une détérioration des conditions météo. En général nous filons 5 fois la hauteur d' eau de chaîne avec un minimum de 30 mètres.

### **5. Empenneler**



***Quelques définitions :***

### Empenneler, c'est :

- Mouiller deux ancrs l'une derrière l'autre, par gros temps lorsqu'on a peur de chasser.
- Mouiller une petite ancre de renfort devant l'ancre principale.
- L'art de mouiller et de fixer ensemble deux ancrs de grandeurs différentes.

**Etalinguer**, c'est amarrer une chaîne à l'organeau d'une ancre.

### **Ancre d'empennelage : de même technologie ou non ??**

Jusqu'à présent nous avons toujours mélangé les genres ( CQR + Plate ou Plate + CQR ) avec 8 mètres de chaîne entre les deux ,mais nous avons lu quelques articles (y compris dans le catalogue Accastillage Diffusion) où il était fortement conseillé d'utiliser des ancrs identiques et si possible de même poids (voir l'extrait ci-dessous) ; qu'en penser ? .

" Il n'est pas du tout recommandé d'empenneler deux ancrs différentes, par exemple grouper une CQR (en forme de soc de charrue) qui doit chasser avant de s'enfoncer et de crocher, avec une ancre plate qui croche quasi immédiatement : si la CQR ne peut chasser sur quelques mètres, elle ne s'enfonce pas, et si la plate chasse elle ne sert plus à rien. Donc n'empenneler que des ancrs identiques et de préférence de même poids."

En empennelant avec nos ancrs différentes , depuis 20 ans nous n'avons jamais chassé ( **mais aurions nous chasser sans empenneler ? cela nous a permis de mieux dormir** , c'est déjà important ) aussi nous allons (si nous empennelons mais je l'ai dit au début de cet article , nous nous orientons maintenant vers le mouillage en plomb de sonde ) continuer d'utiliser le matériel à bord , la nouvelle Delta + une CQR de 25 livres que nous avons conservée lors de la vente de notre précédent voilier: Les 2 ancrs sont des SOC de CHARRUE donc d'une technologie proche même si un demi ou trois quart de siècle sépare leur invention.

**est-il impératif de mettre la plus légère en tête ? ,**

"la plus lourde empêche la chaîne de se soulever ainsi l'ancre de tête ne peut chasser est-il précisé dans les manuels .. "

**Voici une lettre de Jean Louis GOLDSCHMID** (Centre Nautique des Glénans) publiée dans le N° 114 de la revue Glénans (Aout 83)

*'L'empennelage c'est un moyen très sûr avec des ancrs à jas et j'en ait fait personnellement l'expérience au temps où les bateaux des Glénans n'avaient que ce type d'ancrs à bord. Par contre. J'ai commencé un jour à avoir des doutes en voyant chasser des bateaux empennelés.*

*J'ai donc effectué une série de mesures de traction avec un bateau à moteur. Presque tous les essais ont donné les mêmes résultats: **il fallait 200 tours de moins** pour faire chasser 2 ancrs (CQR ou à bascule) empennelées qu'une seule de ces ancrs. J'ai donc vérifié ce qui se passait, avec de toutes petites ancre sur le maërl sec de la plage de Pen Maryse dans l'Archipel des Glénans, en tirant à la main.*

*Avec les CQR : premier problème, il n'y a pas de diamant (cela aurait dû être suffisant pour renoncer à empenneler), j'ai donc essayé la barre, l'anneau d'orîngage, le coude du soc. Sur ces*

*3 points. l'effet est le même: l'articulation joue mal, le soc ne peut pas s'enfoncer. Reste l'organeau mais ce n'est pas mieux. Presque à chaque fois la chaîne vient gêner le soc.*

*L'ensemble ne tient donc que sur l'ancre la plus éloignée. Si celle-ci est plus petite, on tient donc moins bien qu'avec la grosse ancre mouillée seule. De plus, je n'ai constaté qu'une ancre tient très mal dans le sillon d'une autre.*

*D'ailleurs, quand ça menace un tant soit peu, je mouille sur mon meilleur mouillage : la plus grosse ancre, les 8 m de chaîne et l'aussière.*

*Si le temps vient à se gâter, je remonte à long pic avant de remouiller en même temps 30 m d'aussière, l'autre ancre et 30 m de chaîne.*

*Ainsi, je suis paré. En effet, depuis que j'ai eu à le faire je déconseille, sauf pour exercice et pour sauver sa peau bien sûr, de porter un mouillage avec l'annexe.*

*S'il faut le faire et que c'est la chaîne qu'il faut porter, je ne reste pas relié au bateau. Je fais le tas bien pensé pour mouiller normalement l'ancre. Je la pose à 40 m au vent et j'étale la chaîne le mieux possible dans le lit du vent, puis, je me sers de la bosse de 30 ou mieux 50 m pour rejoindre le bord d'où je raidis le mouillage,*

*Avec les ancres à bascule: toujours le même problème de diamant et il n'y a en général rien qui puisse lui ressembler sauf quelquefois des anneaux d'oringage qui ne sont pas assez solides. Pourtant, on obtient de temps en temps un résultat comparable à la résistance d'une seule ancre.*

*J'en ai donc conclu que je m'étais suffisamment empoisonné la vie à remonter des tas de ferraille inutiles pour renoncer définitivement à empenner'*

Si malgré ces conseils nous décidons ( ou vous décidez ) d'empenner :

Quelle longueur de chaîne entre les 2 ancres ? ( quand nous empennerions nous mettions une longueur de 8 mètres de chaînes de diamètre 10mm entre les 2 ancres.. le Bloc Marine conseille un maximum de 5 mètres ,...

### **Test de Voiles et Voiliers**

Le test de Voiles et Voiliers de juillet 2009 ne répond même pas à la question , dommage !;

dans le test il est précisé qu' avec 4 mètres de chaîne entre les 2 ancres , les 2 essais en alternant les ancres n'était pas concluants ; ça veut dire quoi ?  
ce que nous aimerions connaître c'est le résultat .

De plus la longueur de chaîne étant limitée à 21 mètres pour les essais , plus la longueur est grande entre les 2 ancres moins est grande la longueur 2eme ancre-bateau : avec 7 mètres entre les ancres il reste 14 mètres entre la 2eme ancre et le bateau !!! .

On peut retenir néanmoins de cet essai que rajouter du poids sur la chaîne à 7 mètres de l'ancre a permis de doubler la tenue du mouillage donc il est logique de mettre l'ancre qui a la meilleure tenue en tête et la plus lourde derrière .

## **6. Embosser**

### **Définition :**

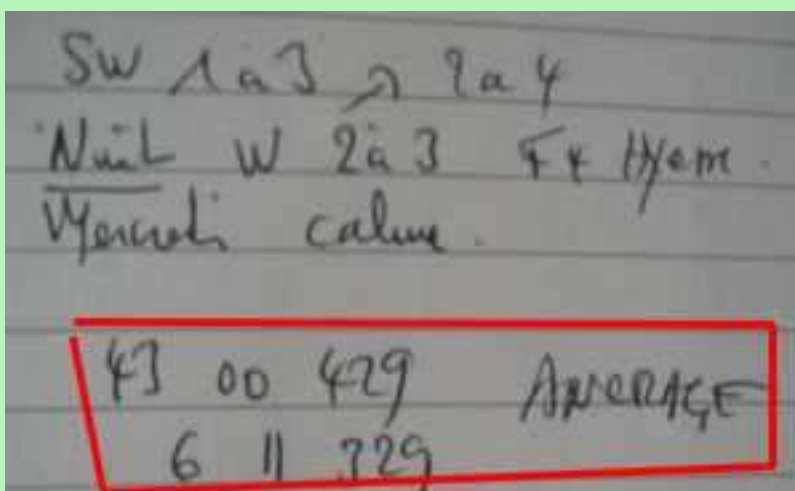
Maintenir suivant une position donnée à l'aide de deux amarres placées l'une à l'avant, l'autre à l'arrière, de manière à supprimer l'action du vent, du courant et à faire présenter le travers lors d'une opération d'attaque ou de défense

Nous avons souvent utilisé cette méthode avec 2 ancres dans les rivières en Bretagne mais aussi dans le port de Grand-Bourg à Marie Galante ; le plus souvent nous portons une aussière à terre .

### 7. Mouillage par une patte d'oie en travers

Pour retrouver un peu de confort , quand le mouillage est très rouleux à cause de la houle , il suffit avec le crochet de mouillage sur la chaîne de faire une patte d'oie avec une bonne longueur de câblot ; à mesure que l'on ajoute de la chaîne on reprend le mou du câblot .Le bateau pivote , il suffit de le placer pour ne plus ressentir le roulis désagréable.

### 8. Alarme de mouillage avec le GPS



Une fois que nous sommes certains que le mouillage tient , nous programmons l'alarme de mouillage du GPS sur 0,01 nm soit 18,5 mètres et marquons la position sur le livre de bord; il est facile ainsi de vérifier que le bateau ne chasse pas. La valeur de 0,01 n'est pas assez importante et au bout d'un certain temps le bateau aura évitè sur son ancre et l'alarme retentira ; cela nous permet de vérifier le bon fonctionnement de l'alarme , ensuite pour ne pas être dérangés ou réveillés souvent par l'alarme nous programmons le GPS à une valeur de 0,02 nm (pour 30 mètres de chaîne) ou plus .

Nous n'utilisons pas ( peut-être à tort) l'alarme du sondeur .

créé 1/09/2009  
29/06/2014 ajout : les chaines inox 316L et 318LN  
18/02/2018 responsive mobile