



## Méthodes de réglage des mâts

**Z.Diffusion**

10 av Louis Lumière  
Z.I de Périgny  
17184 Périgny France  
[www.z-spars.com](http://www.z-spars.com)

Page :1/13

Les voiliers de croisière modernes utilisent aujourd'hui des matures et des gréements dormants à l'aspect simplifié mais nécessitant un réglage précis.

La mature étant un élément primordial tant sur le plan performance que sur le plan sécurité, il nous ait parut utile de rappeler quelques points essentiels, que la plupart connaissent déjà, mais dont la relecture n'est jamais superflu.

Il est évident qu'en qualité de propriétaire de votre bateau vous êtes responsable pour tout accident ou dommage résultant de négligences ou de carences en matière de réglage d'un élément aussi important que la mature. La sécurité de l'équipage et du bateau dépend du skipper et ce document doit être une aide à la qualité de jugement de ce dernier.

Vous trouverez des conseils pratiques pour le réglage de votre mât ainsi que des méthodes simples pour effectuer les tensions du gréement dormant.

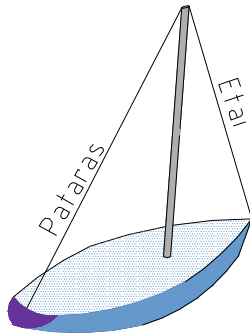
Nous vous rappellerons brièvement les types de gréements les plus importants et les méthodes de réglages pour chacun d'eux, en espérant que ces informations vous seront utiles.

Le groupe Z SPARS vous souhaite « bon vent ».

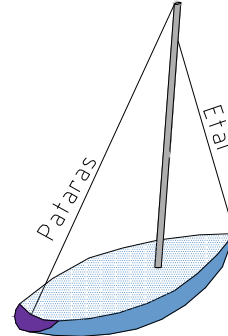


## Gréement longitudinal

### Gréement en tête

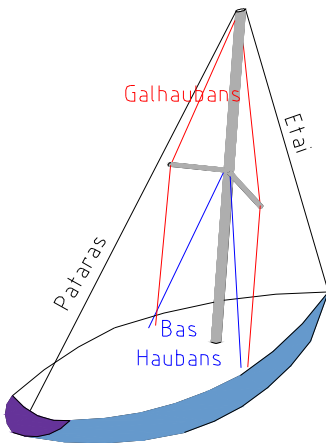


### Gréement fractionné

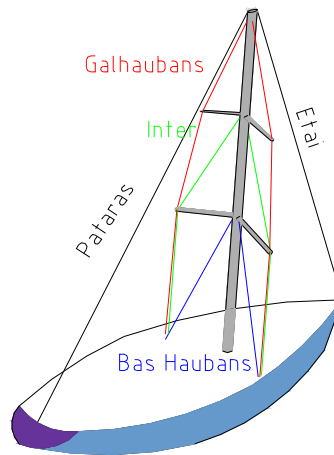


## Styles de gréements latéraux

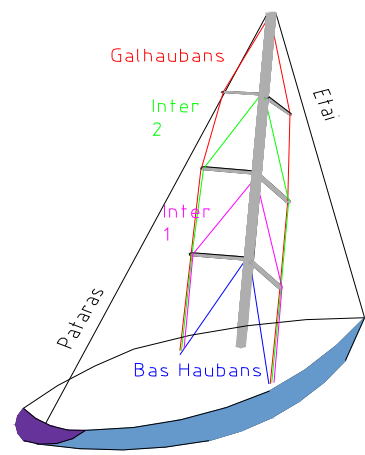
### 1 étage de bdf



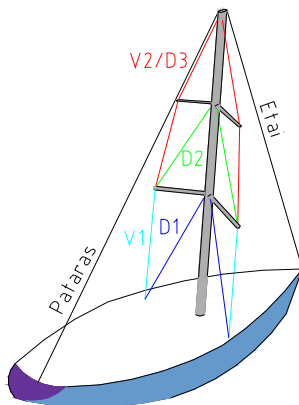
### 2 étages de bdf



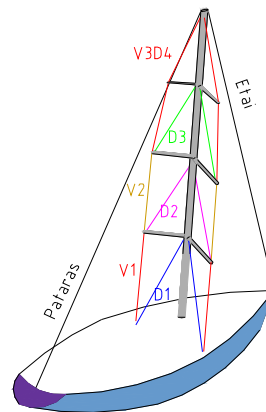
### 3 étages de bdf



### 2 étages de bdf discontinus

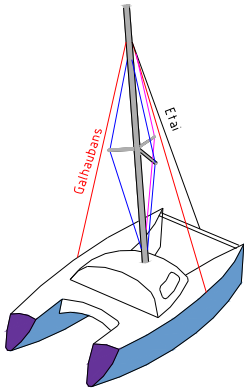


### 3 étages de bdf discontinus

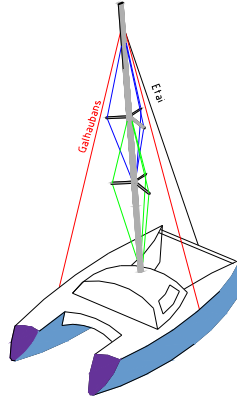




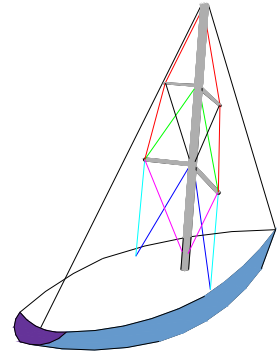
## Auto porté 1 étage



## Auto porté 2 étages

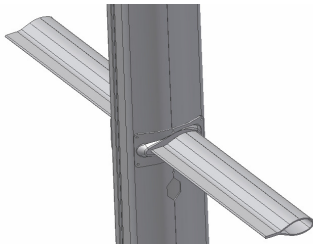


## Bergström-Rider

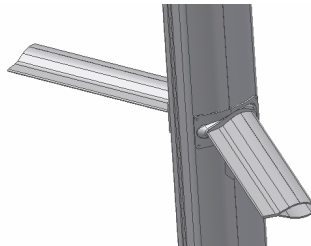


## Types de barres de flèches

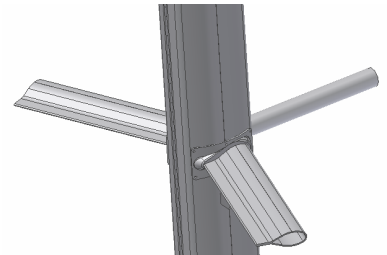
### Barres de flèches dans le plan



### Barres de flèches angulées

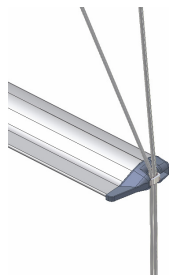


### Barres de flèches tripodes



## Types de gréements latéraux

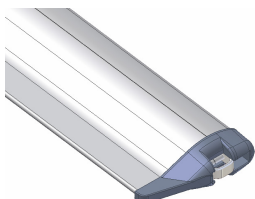
### Gréement continu



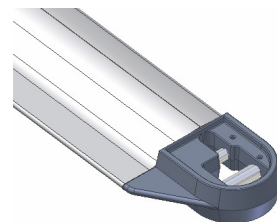
### Gréement discontinu



### Terminaison de bdf

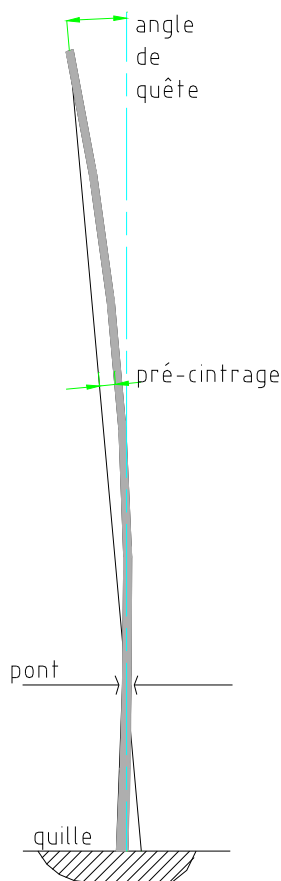


### Terminaison de bdf





## ▪ Réglage d'un mat emplanté



Les mâts emplantés offrent une possibilité de réglage supplémentaire en jouant sur la quête du gréement ou sur la position du pied de mat sur la quille.

En allongeant l'étai sans déplacement du sabot, on crée un pré cintrage utile, celui ci ne devra jamais dépasser la valeur d'un ½ profil du mat.

Pour nécessité de quête plus importante, en maintenant cette valeur de pré cintrage il sera nécessaire d'avancer le sabot de mat sur la quille.

Cette combinaison est très utile en compétition pour adapter la courbure du mat à celle de la voile.

Un degré de quête correspondant à 17 mm/mètre il est facile de faire le calcul de positionnement du sabot de mat.

Attention une mauvaise position peut être préjudiciable au réglage du mat (voir schéma).

## ▪ Méthode de contrôle de la tension

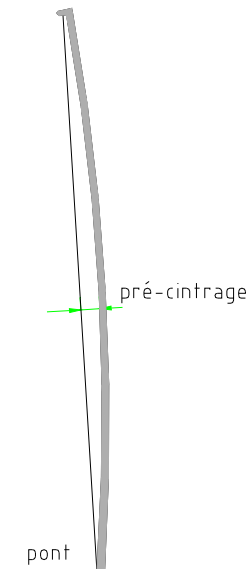


En préalable au réglage des tensions d'un gréement, assurer la rectitude du mat par serrage manuel, ensuite en fonction des valeurs de tension exprimées en % de la charge de rupture des câbles, vous devrez contrôler celle-ci soit à l'aide d'un tensiomètre suivant le schéma joint où les % sont indiqués.

Sur un gréement neuf, retendre après quelques sorties avec du vent en contrôlant à nouveau la tension soit avec un tensiomètre soit par la même méthode, après positionnement du double mètre chaque mm supplémentaire représente 5% de la charge de rupture (se rappeler de la charge en % initiale) ou détendre pour recommencer sans jamais dépasser 30% évidemment le tensiomètre est plus pratique mais la méthode à le mérite d'être simple à appliquer.



## ▪ Appréciation de la valeur de pré cintrage

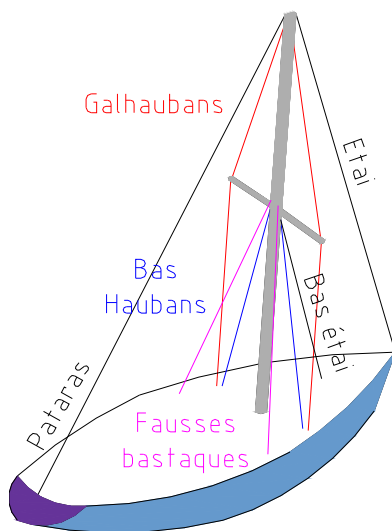


Utiliser la drisse de Grand 'voile ou la balancine de bôme pour apprécier la valeur de pré cintrage en la ramenant le long de la face arrière du mat, tenir compte du déport de la drisse en tête de mat pour visualiser la valeur de un demi profil ,qui est de façon générale la juste mesure de cintrage, au-delà le mat travaillera moins bien en compression et les tension sur les câbles risquent de diminuer n'assurant plus la bonne tenue du mat , c'est toujours ainsi que commence la rupture d'un mat sans que pour autant il y ait rupture de câble

## ▪ Mat en tête 1 étage de bdf à 0° bas étai et fausses bastaques

### Réglage au port

- 1°/ Si le mat est emplanté vérifier que la quête du mat soit en accord avec la position du sabot sur la quille.
- 2°/ tendre les galhaubans et les bas-haubans à 15%
- 3°/ tendre le pataras à 20%
- 4°/ tendre les fausses bastaques et le bas étai à 15% en pré cintrant légèrement le mat



### Réglage sous voiles

Par 15 à 18 nœuds de vent pour une gîte de 20° environ

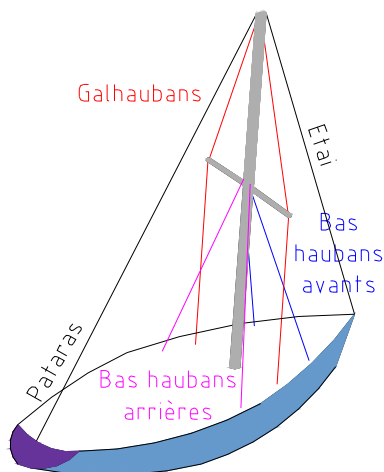
- 1°/ vérifier la rectitude latérale du mat, le galhauban ne doit pas être mou sous le vent.
  - 2°/ retendre les galhaubans et les bas haubans si nécessaire, la tension sera effectuée sous le vent pour ne pas gripper les ridoirs (compter les tours), on vérifiera les nouveaux réglages après virement de bord, même chose sur l'autre bord en corrigeant du même nombre de tours pour obtenir le même réglage
  - 3°/ prendre un ris pour vérifier que le mat reste rectiligne latéralement sinon retendre les bas haubans
- Après quelques temps, reprendre les réglages en raison de mise en place des torons des câbles.



## ▪ Mat en tête 1 étage de bdf à 0° 4 bas haubans

### Réglage au port

- 1° Si le mât est emplanté vérifier que la quête du mat soit en accord avec la position du sabot sur la quille.
- 2° tendre les galhaubans et les bas-haubans à 15%
- 3° tendre le pataras à 20%
- 4° tendre les bas haubans AV et AR à 15% en pré cintrant légèrement le mat



### Réglage sous voiles

Par 15 à 18 nœuds de vent pour une gîte de 20° environ

1° vérifier la rectitude latérale du mat, les galhaubans ne doit pas être mou sous le vent.

2°/retendre les galhaubans et les bas haubans si nécessaire, la tension sera effectuée sous le vent pour ne pas gripper les ridoirs (compter les tours), on vérifiera les nouveaux réglages après virement de bord, même chose sur l'autre bord en corrigeant du même nombre de tours pour obtenir le même réglage

3° prendre un ris pour vérifier que le mat reste rectiligne latéralement sinon retendre les bas haubans

Après quelques temps, reprendre les réglages en raison de mise en place des torons des câbles.



## ▪ Mat en tête 2 ou plusieurs étages de bdf angulées

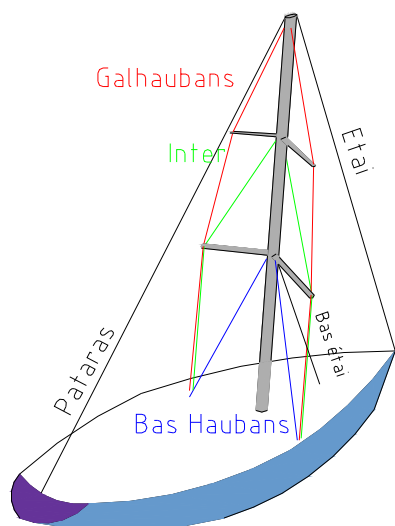
Ce type de gréement, le plus souvent utilisé sur les voiliers de croisière produits par les grands chantiers, demande beaucoup d'attention quant au réglage et nécessite plus de tension que les gréements avec bdf à 0°

### Réglage au port

1°/ Si le mât est emplanté vérifier que la quête du mat soit en accord avec la position du sabot sur la quille

2°/ fixer l'étai puis les galhaubans, bas haubans et inters.

3°/ si votre pataras se termine par un ridoir classique, il y a peu de réglage. Vous devez faire reculer la tête en tendant les galhaubans, si vous êtes encore trop court détendez les bas haubans pour permettre de cintrer le mat pour attacher le ou les pataras en s'aidant éventuellement d'une drisse accrochée à la cadène de pataras, une fois accroché détendre les pataras.



**Attention sur les gréements à barres de flèches angulées le réglage des haubans modifie à la fois la position latérale et longitudinale du mat.**

4°/ tendre le ou les pataras à 15% avec un tensiomètre ou suivant la méthode indiquée, compter le nombre de tours de ridoir nécessaire pour croître la tension à 20% et la maintenir.

5°/ tendre les galhaubans à 20 %

6°/tendre les bas haubans à 15 %

7°/ tendre les inters à la main

8°/relâcher le pataras à 15 % de tension ce qui retendra les galhaubans un peu plus (il important de savoir que plus on tend le pataras avec un ridoir à volant par exemple plus on détend les gal haubans).

9°/ tendre bas étai ou bas haubans à 15% en pré cintrant le mat légèrement (jamais plus de ½ profil).

### GREEMENTS DISCONTINUS

Tendre les V1 à 25% car ces derniers supportent la charge des D2 (inters qui sont fixés en extrémité de barres de flèches).

ATTENTION la reprise des V1 sous voile entraîne la tension des D2, vérifier que cela n'inverse pas le pré cintrage de la partie haute du mat surtout sous voilure arisée

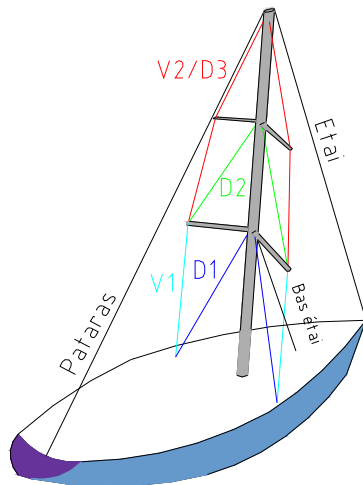


## Réglage sous voiles

Par 15 à 18 nœuds de vent pour une gîte de 20° environ

1° vérifier la rectitude latérale du mat, le galhauban ne doit pas être mou sous le vent.

2°/retendre les galhaubans, les bas haubans et les inters si nécessaire, la tension sera effectuée sous le vent pour ne pas gripper les ridoirs (compter les tours), on vérifiera les nouveaux réglages après virement de bord, même chose sur l'autre bord en corrigeant du même nombre de tours pour obtenir le même réglage.



3° prendre un ris pour vérifier que le mat reste rectiligne latéralement sinon retendre les bas haubans.

### GREEMENTS DISCONTINUS

ATTENTION la reprise des V1 sous voile entraîne la tension des D2, vérifier que cela n'inverse pas le pré cintrage de la partie haute du mat surtout sous voilure arisée.

Après quelques temps, reprendre les réglages en raison de mise en place des torons des câbles.

*Pour le bon contrôle, particulièrement avant / arrière de ce type de gréement il est indispensable que les câbles sous le vent soient tendus.*

*Le niveau élevé de tension de ces gréements génère d'éventuelles déformations dans les coques en polyester que la structure doit supporter.*

*La fermeture des portes des cabines peut être un moyen de vérifier l'adéquation de la structure.*

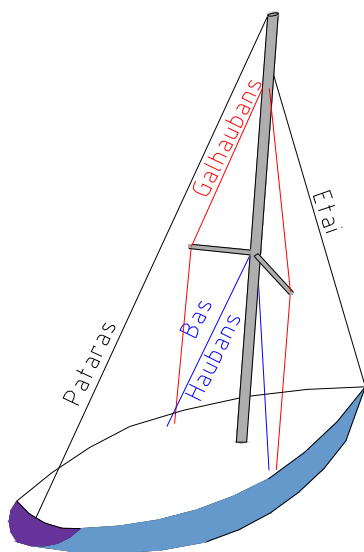




## ▪ Mat fractionné 1 étage de bdf angulées

### Réglage au port

- 1°/ Si le mat est emplanté vérifier que la quête du mat soit en accord avec la position du sabot sur la quille.
- 2°/ tendre les galhaubans et les bas-haubans à 15%
- 3°/ augmenter la tension des galhaubans à 20 % en comptant le nombre de tour de ridoirs nécessaires à cette augmentation (tension à effectuer de chaque bords)
- 4°/ tendre le pataras à 20%
- 5°/ retendre les galhaubans à 20%( la tension du pataras ayant détendu ceux -ci)
- 6°/ relâcher le pataras ce qui va retendre les galhaubans



### Réglage sous voiles

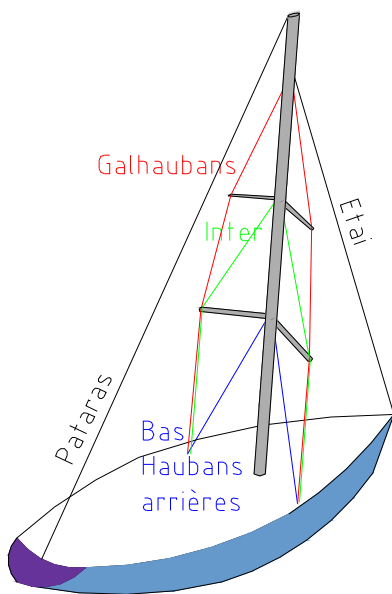
- Par 15 à 18 nœuds de vent pour une gîte de 20° environ
- 1°/ vérifier la rectitude latérale du mat, le galhauban ne doit pas être mou sous le vent.
  - 2°/retendre les galhaubans, les bas haubans si nécessaire, la tension sera effectuée sous le vent pour ne pas gripper les ridoirs (compter les tours), on vérifiera les nouveaux réglages après virement de bord, même chose sur l'autre bord en corrigeant du même nombre de tours pour obtenir le même réglage
  - 3°/ prendre un ris pour vérifier que le mat reste rectiligne latéralement sinon retendre les bas haubans.
- ATTENTION le pataras ne doit jamais être mou, la tension est nécessaire pour pré cintrer le mat si le gréement est sans bas haubans ou bas étai, ne JAMAIS laisser le mat s'inverser, adapter la tension du pataras en conséquence.



## ▪ Mat fractionné 2 étages de bdf angulées

### Réglage au port

- 1°/ Si le mat est emplanté vérifier que la quête du mat soit en accord avec la position du sabot sur la quille.
- 2°/ tendre les galhaubans et les bas-haubans à 15%, les intermédiaires seront juste tendu pour assurer la rectitude du mat
- 3°/ augmenter la tension des galhaubans à 20 % en comptant le nombre de tour de ridoirs nécessaires à cette augmentation (tension a effectuer de chaque bords)
- 4°/ tendre le pataras à 20%
- 5°/ retendre les galhaubans à 20%( la tension du pataras ayant détendu ceux -ci)
- 6°/ relâcher le pataras ce qui va retendre les galhaubans



### Réglage sous voiles

- Par 15 à 18 nœuds de vent pour une gîte de 20° environ
- 1°/ vérifier la rectitude latérale du mat, le galhauban ne doit pas être mou sous le vent.
  - 2°/retendre les galhaubans, les bas haubans si nécessaire, la tension sera effectuée sous le vent pour ne pas gripper les ridoirs (compter les tours), on vérifiera les nouveaux réglages après virement de bord, même chose sur l'autre bord en corrigeant du même nombre de tours pour obtenir le même réglage
  - 3°/ prendre un ris pour vérifier que le mat reste rectiligne latéralement sinon retendre les bas haubans.

ATTENTION le pataras ne doit jamais être mou, la tension est nécessaire pour pré cintrer le mat si le gréement est sans bas haubans ou bas étai, ne JAMAIS laisser le mat s'inverser, adapter la tension du pataras en conséquence

**Pour le bon contrôle, particulièrement avant / arrière de ces types de gréements il est indispensable que les câbles sous le vent soient tendus. Le niveau élevé de tension de ces gréements génère 's éventuelles déformations dans les coques en polyester que la structure doit supporter.**



## ▪ Mat fractionné à 5% 2 étages de bdf angulées

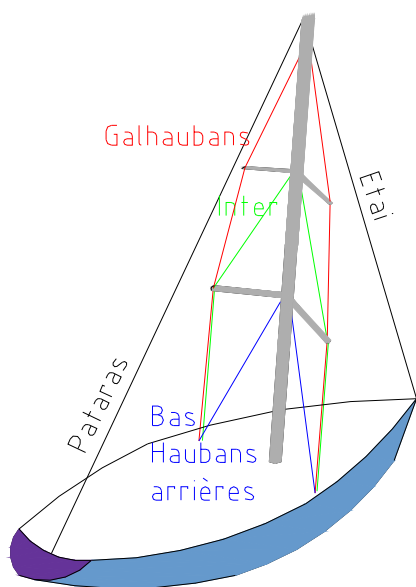
### Réglage au port

1°/ Si le mat est emplanté vérifier que la quête du mat soit en accord avec la position du sabot sur la quille.

2°/ tendre les galhaubans et les bas-haubans à 20%, les intermédiaires seront juste tendu pour assurer la rectitude du mat

3°/ augmenter la tension des galhaubans à 25 % en comptant le nombre de tour de ridoirs nécessaires à cette augmentation (tension a effectuer de chaque bords)

4°/ tendre le pataras à 20%



### Réglage sous voiles

Par 15 à 18 nœuds de vent pour une gîte de 20° environ

1°/ vérifier la rectitude latérale du mat, le galhauban ne doit pas être mou sous le vent.

2°/retendre les galhaubans, les bas haubans si nécessaire, la tension sera effectuée sous le vent pour ne pas gripper les ridoirs (compter les tours), on vérifiera les nouveaux réglages après virement de bord, même chose sur l'autre bord en corrigeant du même nombre de tours pour obtenir le même réglage

3°/ prendre un ris pour vérifier que le mat reste rectiligne latéralement sinon retendre les bas haubans.

**ATTENTION le pataras doit toujours être tendu car sans bastaques et bas étai il assure la tension de l'étai et le pré cintrage du mat**

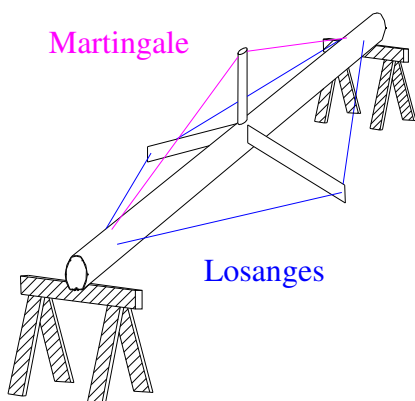
**Pour le bon contrôle, particulièrement avant / arrière de ce type de gréement il est indispensable que les câbles sous le vent soient tendus.**

**Le niveau élevé de tension de ces gréements génère d'éventuelles déformations dans les coques en polyester que la structure doit supporter.**

**La fermeture des portes des cabines peut être un moyen de vérifier l'adéquation de la structure.**

## ▪ Mat autoporté 1 & 2 étages

### Préparation à terre



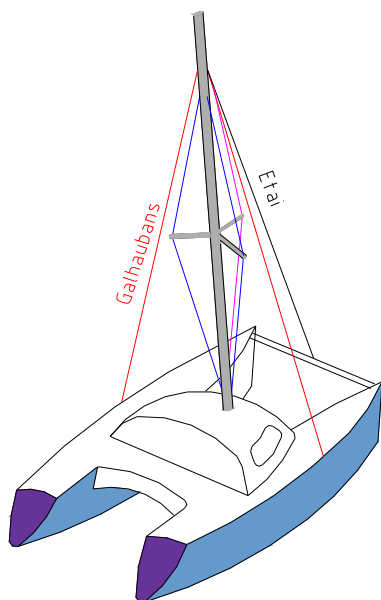
1°/ Placer le mat sur 2 tréteaux, la ralingue vers le bas, installer les barres de flèches des losanges ainsi que la martingale frontale.

2°/ Tendre les losanges à 25% de la charges de rupture avec un tensiomètre ou suivant la méthode indiquée, l'angulation de 20 à 25° des bdf induira un pré cintrage du mat. Une forte tension est indispensable pour obtenir la meilleure rectitude possible latéralement.

3°/ Tendre les martingales frontale de manière à redresser le mat et limiter

Le pré cintre à un 1/2 profil.

### Réglage au port



1°/Ce type de gréement très généralement utilisé sur les catamarans, est prévu avec une quête importante, il faudra s'assurer du bon contact de la base du mat avec le pied de mat en augmentant ou diminuant le pré cintrage du mat dans les limites de  $\frac{1}{4}$  à  $\frac{3}{4}$  de profil, au-delà de ces limites il faudra jouer sur la quête donc sur la longueur de l'étau pour réaliser un bon contact. Si le réglage de l'étau est insuffisant on peu jouer très légèrement sur la tension du câble de poutre avant pour ajuster (limiter le cintrage de celle-ci à +ou - 20mm).

2°/ tendre les haubans extérieurs à 15%.

### Réglage sous voiles

Par 15 à 18 nœuds de vent

1°/ Vérifier la rectitude latérale du mât, au mieux le mât doit tendre vers la rectitude car sur ce type de gréement se sont les câbles des losanges sous le vent qui sont tendus.

2°/ Si malgré la tension des haubans extérieurs, ils restent très détendu, cela est dû à la souplesse de la plate forme et il sera indispensable d'installer un système « rattrape mou » du genre arbalète pour amortir les mouvements du mât et les à-coups dus à la brutale tension du hauban sous le vent engendrés par cette souplesse.

3°/ Prendre les ris pour s'assurer que la tension de la têtère de la grand voile (très importante sur un catamaran) n'inverse pas le pré cintrage du mat. Reprendre la tension des losanges pour s'opposer à cette tendance.

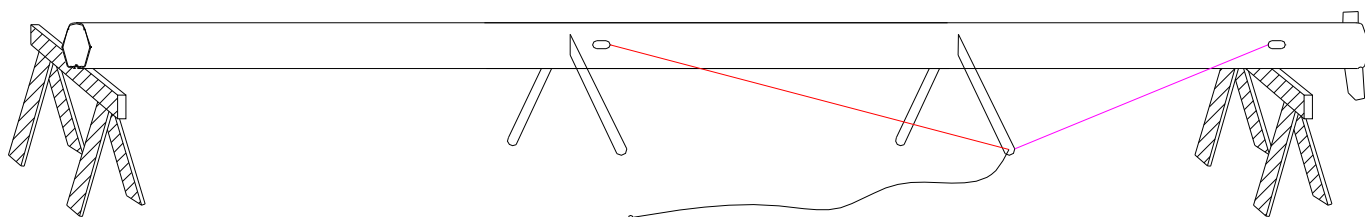


## ▪ Mat à gréement Bergström & Ridder

Ce type de gréement est quasiment obligatoire sur les monocoques n'ayant ni pataras ni bas haubans avant ou bas étai et qui de surcroît ont leurs mats non emplantés.

Ce gréement peu paraître compliqué mais est mécaniquement très sain.

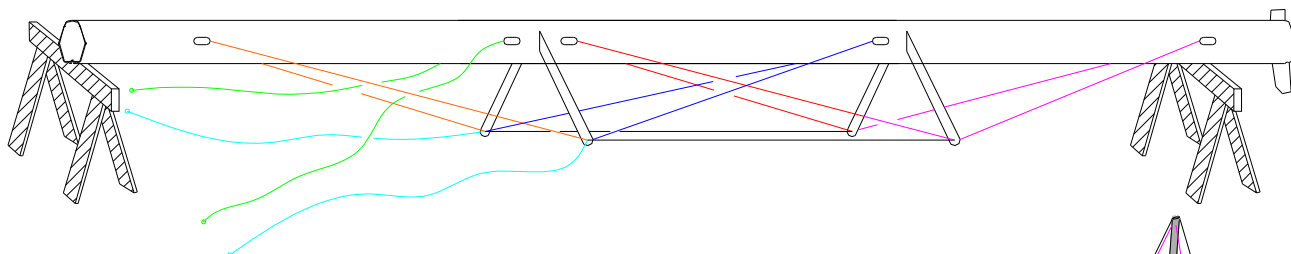
### Préparation à terre



1°/ placer le mat sur 2 tréteaux, la ralingue vers le bas, installer les barres de flèches.

2°/tendre les losanges à 20% de la charges de rupture avec un tensiomètre ou suivant la méthode indiquée, l'angulation de 25 à 30° des bdf induira un pré cintrage du mat

3°/tendre les D1'et D2' de manière à redresser le mat et limiter le pré cintrage à un 1/2 profil.



### Réglage au port

1°/ tendre les V1 et les D1 à 20% de la charge de rupture des câbles.

2°/ contrôler l'harmonie du pré cintrage général

### Réglage sous voiles

Par 15 à 18 nœuds de vent pour une gîte de 20° environ

1°/ vérifier la rectitude latérale du mat, le galhauban ne doit pas être mou sous le vent.

2°/retendre les galhaubans, les bas haubans si nécessaire, la tension sera effectuée sous le vent pour ne pas gripper les ridoirs (compter les tours), on vérifiera les nouveaux réglages après virement de bord, même chose sur l'autre bord en corrigeant du même nombre de tours pour obtenir le même réglage

3°/ prendre un ris pour vérifier que le mat reste rectiligne latéralement sinon retendre les bas haubans.

4°/Ce type de gréements bien que très efficace nécessite un réglage très minutieux et l'on doit s'assurer que le mat soit rectiligne sur les deux bords