



Les Mardis de Quai des Voiles

Les allures d'un voilier

Mardi 9 janvier 2024

Apprentissage, les allures à la voile



Un voilier progresse avec le vent

On appelle allure, la direction d'où provient le vent par rapport au voilier. On définit 5 allures principales :

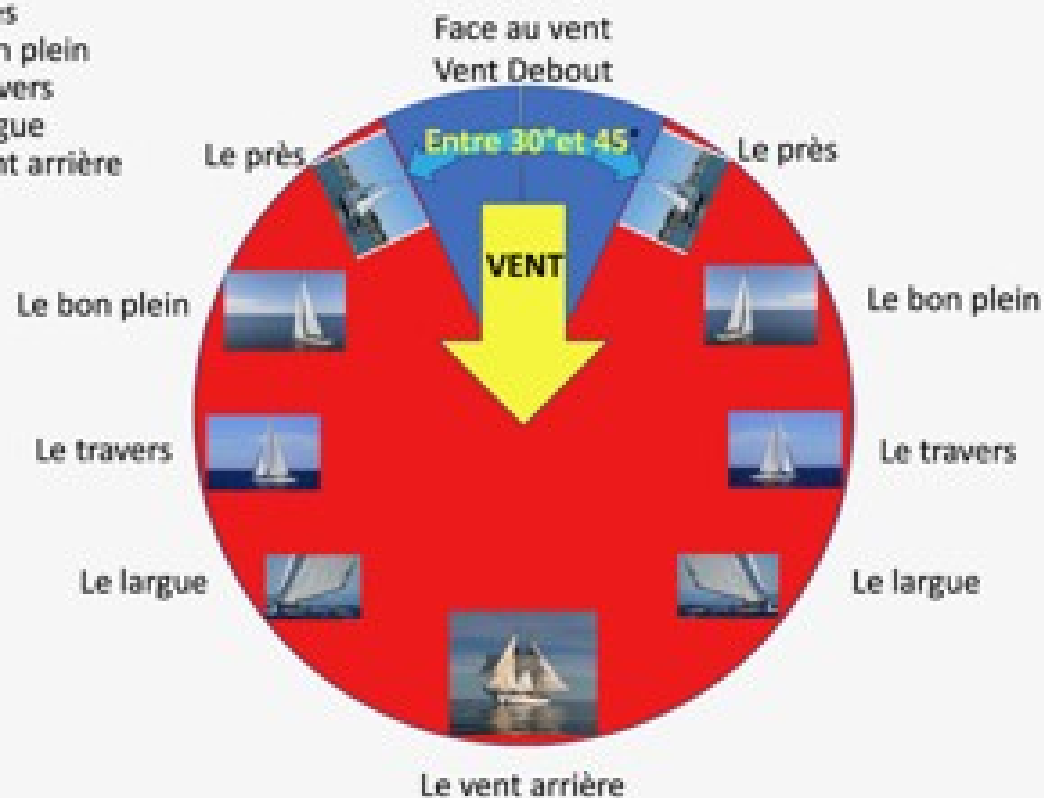
Le près

Le bon plein

Le travers

Le large

Le vent arrière



Vent debout

Le vent debout, vent qui souffle directement sur l'étrave n'est pas une allure dans la mesure où le voilier ne peut pas progresser. Cet angle dans lequel le voilier est face au vent mesure entre **30° et 45°** (30° pour les voiliers de course les plus performants et 45° pour les voiliers de croisière).

Quand un voilier se trouve dans cette zone, on dit qu'il est bout au vent ou face au vent. Un voilier qui devra aller dans cette direction devra obligatoirement tirer des bords de près pour s'en approcher.

Le près

Le près est l'allure la plus proche du lit du vent réalisable par le voilier. Les voiles sont bordées au maximum et le voilier gîte. Ce n'est pas une allure rapide d'autant qu'elle est souvent combinée avec une mer de face.



Le bon plein

En s'écartant du lit du vent (vers 60°), le voilier se retrouve au bon plein. Les voiles se choquent, le voilier se redresse et gîte moins, il accélère. L'allure est beaucoup plus confortable que le près.



Le travers

À cette allure le vent vient par le travers du bateau (90°). On arrive dans ce que l'on appelle les allures portantes. Suivant les voiles présentes à bord, on peut envoyer un gennaker ou un spi.

Le travers est l'allure la plus confortable, car rapide, avec le voilier qui ne gîte pas trop, mais qui reste tout de même calé par le vent (il ne roule pas).



Le largue et le grand largue

Au largue, $\frac{3}{4}$ arrière 120 à 140 °, et au grand largue, 150 à 160° l'allure est rapide, surtout si l'on utilise des voiles de portant.



Le vent arrière

À cette allure, le vent vient de l'arrière du bateau. Les écoulements sur les voiles ne sont plus laminaires. Le voilier avance au mieux à la vitesse du vent sans pouvoir le dépasser. Souvent sujette au roulis, cette allure n'est pas facile à maîtriser à la barre, car il ne faut pas se laisser embarquer par une vague et passer sur l'autre panne (départ à l'abattée).



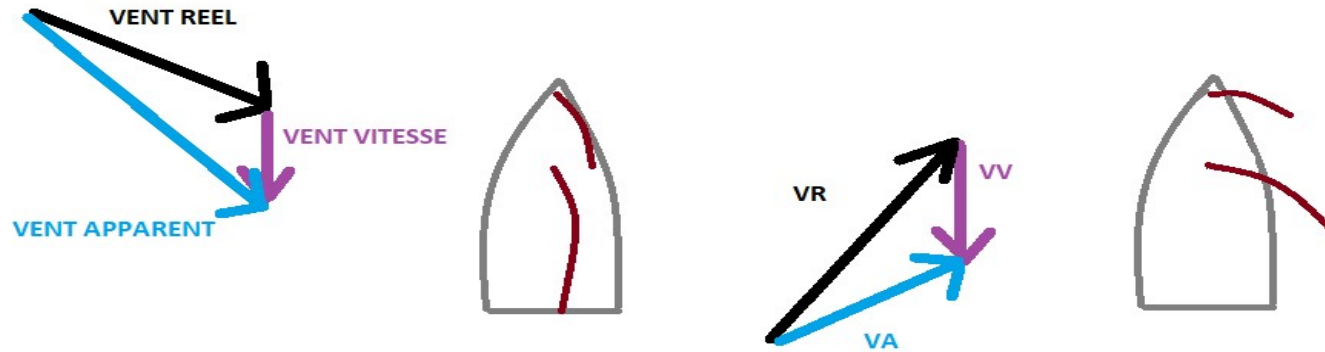
Le vent qui souffle dans vos voiles n'est pas le vent réel, mais le vent apparent.

Quand le bateau se déplace, il crée un vent qui est égal à sa vitesse et toujours de face.

Ce vent vitesse s'additionne au vent réel pour créer un vent que l'on nomme vent apparent.

C'est le vent apparent qui souffle sur votre visage, et sur votre girouette quand vous êtes à bord.

Pour ressentir le vent réel, il faut que le vent vitesse soit nul, donc il faut être à l'arrêt.



Sur le schéma ci-dessus, est dessiné le triangle des forces qui permet de calculer le vent apparent.

On voit qu'il est la somme $VA = VR + VV$.

Souvent, du travers au près, le vent apparent est moins favorable au voilier et plus fort que le vent réel.

Habituellement, au portant c'est l'inverse. Cela dépend de la force du vent.

Le vent à partir duquel nous réglerons nos voiles sera toujours le vent apparent.

le vent ne pousse pas votre voilier!

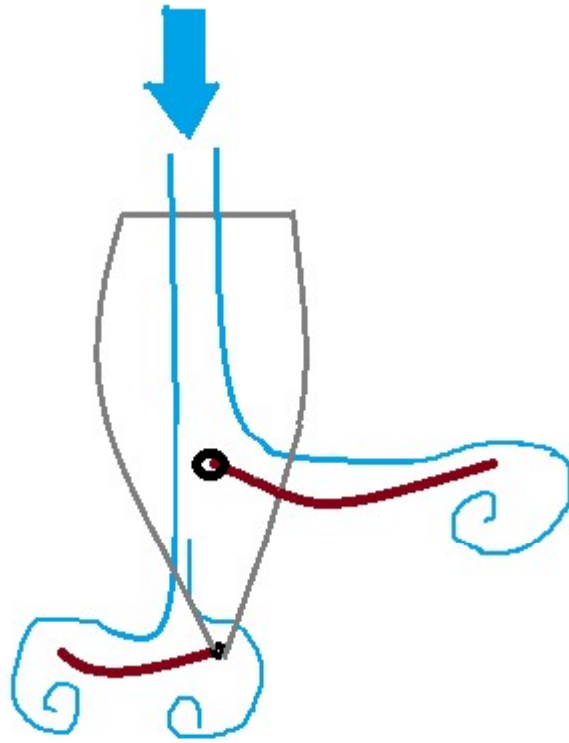
Le vent ne pousse pas votre voilier, il l'aspire!

Exactement comme un avion ne s'appuie pas sur l'air pour voler, mais est aspiré par la dépression générée par la circulation de l'air sur les deux faces profilée de ses ailes.

LA PORTANCE ET LA TRAÎNÉE

Au vent arrière, au portant, l'écoulement de l'air est très perturbé. La force aérodynamique est proportionnelle à la poussée du vent apparent dans vos voiles.

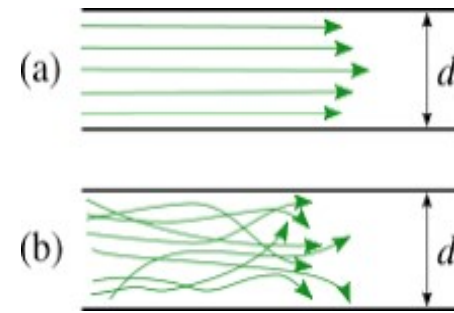
A ce moment là, on peut vraiment dire que nos voiliers sont poussés par le vent. C'est ce que l'on appelle l'effet de **traînée**.



Mais c'est un régime turbulent derrière les voiles qui crée une aspiration

Aux allures de près, le bateau ne peut plus être traîné par le vent, c'est donc la portance qui nous fera évoluer.

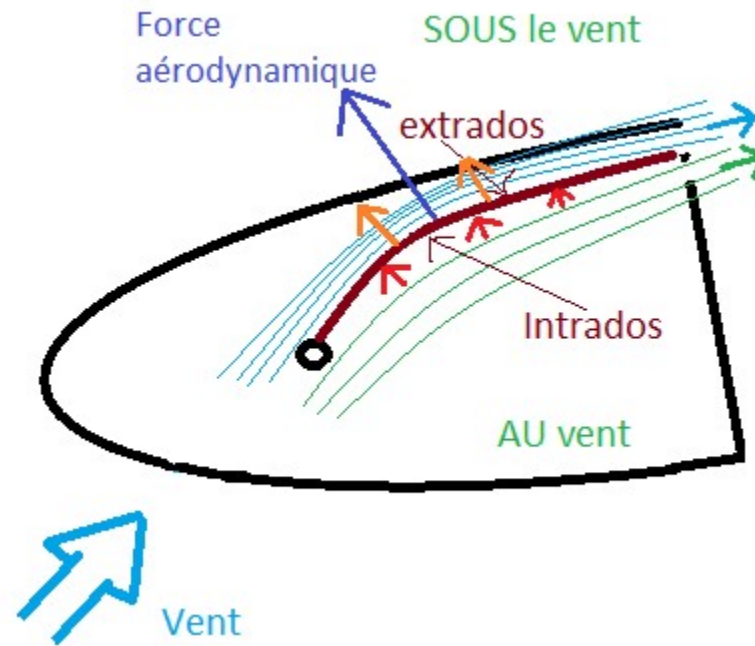
Le principe du réglage des voiles est simple: du près au travers, l'écoulement de l'air doit être le plus laminaire possible. L'ensemble du fluide s'écoule plus ou moins dans la même direction, sans que les différences locales se contrarient(a)



Par opposition au régime turbulent, fait

de tourbillons qui se contrarient mutuellement (b).

Dans les faits: Pas de plis dans les voiles, pas de tensions excessives. Un creux situé légèrement en arrière du tiers de la voile.



Ce phénomène fonctionne pour tous les **fluides** circulant sur une surface convexe.

Augmenter la puissance d'une voile

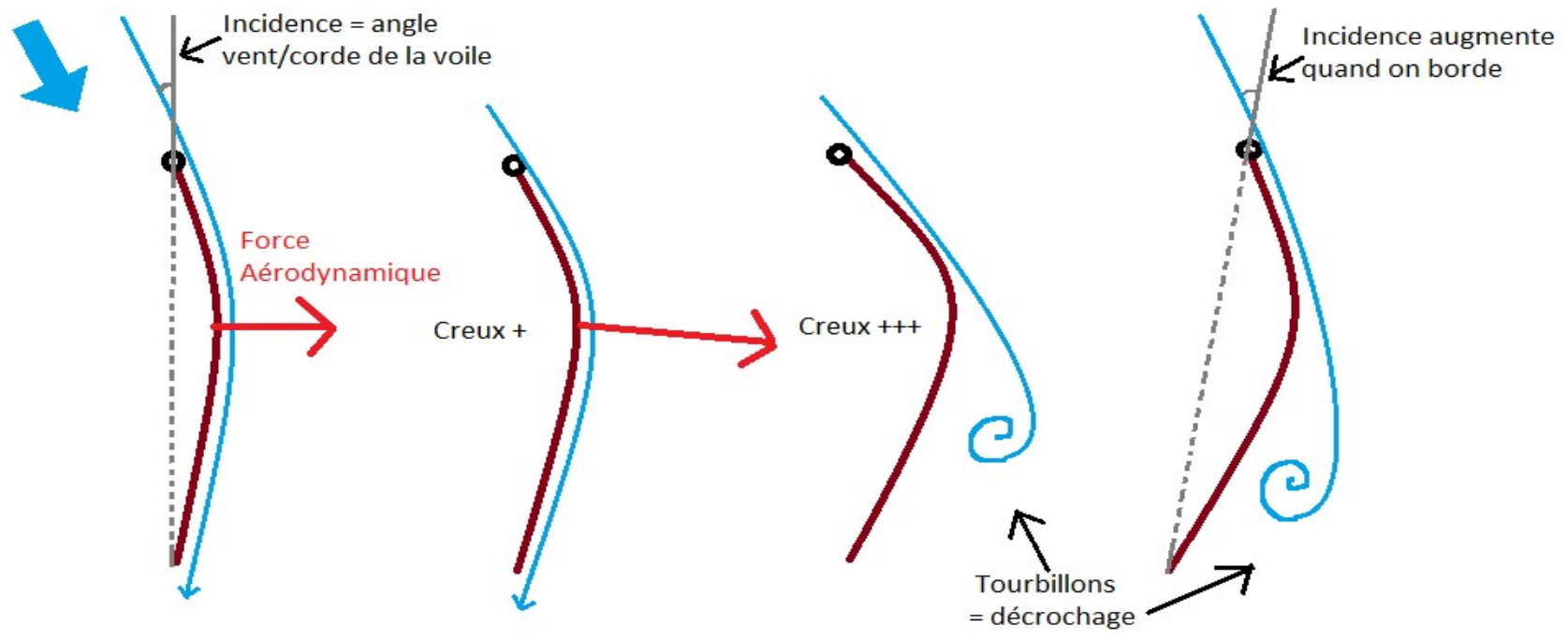
Pour augmenter la puissance d'une voile, il faut augmenter la force aérodynamique.

Or **plus les filets d'airs sont déviés** de leur direction initiale, **plus cette force augmente**.

Pour augmenter la déviation de l'air, nous avons deux possibilités :

- accentuer le creux de la voile
- border la voile

Cependant il y a des limites!



Au près, creux minimum, voile dans l'axe du bateau

On augmente le creux, la Force aérodynamique augmente, sa direction change un peu.

Trop de creux, La voile commence à décrocher

On a trop bordé, la voile décroche également

Quand **on creuse une voile**, la force aérodynamique augmente mais elle change légèrement de direction.

Elle tire un peu moins vers l'avant.

Si vous voulez naviguer au près vous ferez donc moins de cap.
Cette solution fonctionne bien **dans le petit temps**, ou **dans le clapot**, deux situations où on va privilégier la puissance.

Quand **on borde une voile**, on augmente certes la puissance, mais à partir d'un certain angle de la voile par rapport au vent (que l'on appelle « **incidence** »), les flux d'airs sur l'extrados décrochent.

Ainsi si vous abattez du près vers le travers mais que vous ne choquez pas vos voiles, le bateau va ralentir.

Maintenir un écoulement laminaire

Pour bénéficier de la composante d'aspiration de la force aérodynamique, nous avons tout intérêt à maintenir un écoulement le plus laminaire possible dans nos voiles.

Pour obtenir les meilleurs réglages de voile nous allons observer attentivement les indicateurs dont nous disposons.

Sur l'eau, réglez de préférence **le génois avant la grand-voile.**

Régler ses voiles en trois coups d'œil

Le secret d'un bon réglage de voile passe d'abord par **l'observation** des voiles elles-mêmes. L'électronique vous donnera confirmation ensuite de la pertinence de vos choix.



Premier coup d'œil: pas de plis dans les voiles

Bien étarquer les voiles ne veut absolument pas dire qu'il faut souquer tous les bouts.

Surtout pas! Ce serait le meilleur moyen de les déformer rapidement.

Et comme chacun sait, les voiles sont un gros poste dans le budget d'un voilier!

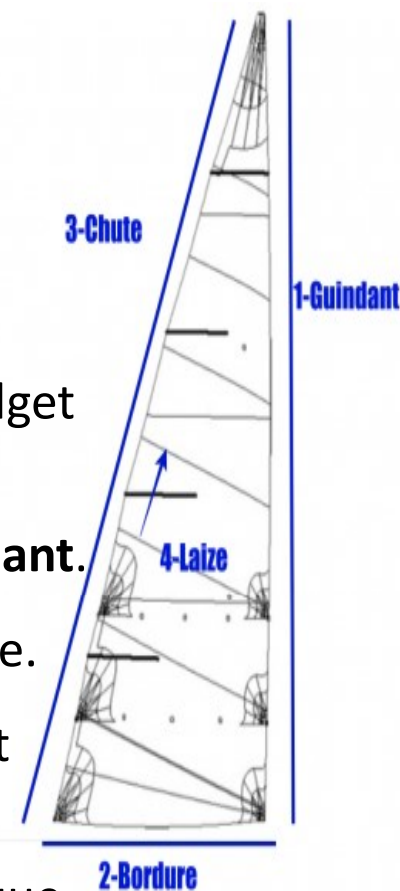
Quand vous hissez vos voiles, observez le tissu le long du **guindant**.

Tendez la drisse jusqu'à effacer les plis horizontaux dans la voile.

Si vous voyez un **pli vertical** se former à l'avant de la voile, c'est qu'elle est **trop étarquée**.

Par contre si vous avez une grand-voile entièrement lattée, et que des plis verticaux apparaissent au niveau des goussets de latte, c'est que les lattes ne sont pas suffisamment tendues.

Quand elles sont trop tendues, elles peuvent former un S dans le petit temps, ou bien elles restent à contre après un virement ou un empannage.



Ici les lattes forment un S: elles sont trop étarquées et le creux est trop avancé.



Deuxième coup d'œil: visualisation du creux des voiles

En principe vous avez pour vous aider des **bandes de visualisation** du creux de vos voiles.

Vous pouvez régler deux paramètres du creux de la voile:

- Sa position d'avant en arrière
- Sa profondeur

Le creux d'une voile est calculé dès sa conception pour se situer à **un peu plus du tiers de son bord d'attaque**.

En agissant sur la tension du guindant vous pouvez l'avancer ou le reculer jusqu'à ce qu'il se trouve à sa place.

Note: le bord d'attaque est l'avant de la voile, le bord qui attaque le vent en premier...

Réglage de la grand-voile

Comme pour le génois vous pouvez agir sur la tension du pataras et cintrer légèrement le mât pour avancer le creux.

Une autre possibilité est de reprendre de la **drisse** ou du **cunningham**, toujours pour avancer le creux. Inversement si vous relâchez la tension dans le guindant, le creux reculera.

La profondeur du creux est plus délicate à régler.

Plus haut nous avons vu qu'elle détermine la puissance de la voile, mais qu'elle peut engendrer un décrochage de l'écoulement de l'air.

Nous allons donc passer au troisième indicateur.



Troisième coup d'œil: penons et faveurs

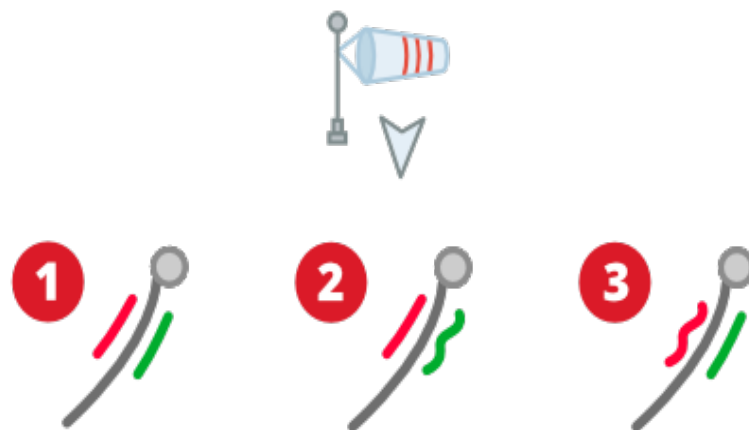
Ce qui suit est très utile quand votre voilier suit toujours le même cap par rapport au vent apparent. Avec un vent irrégulier ou un barreur qui fait des zigzags, vous devrez trouver un compromis.

Les penons, ce sont ces petits brins de laine fixés à la voile en trois étages le long du guindant. Le long de la chute de GV vous pouvez également placer des petits rubans de nylon en toile à spi.



Ils nous permettent de « **voir** » l'**écoulement de l'air** sur les deux faces de la voile et à sa sortie.

Quand l'écoulement est laminaire, ils sont à peu près horizontaux, parallèles entre eux. Par contre, dès que vous abattez au delà du travers, les penons décrochent sous le vent, ils ne vous seront plus très utiles pour vos réglages.



1 : Les penons intrados et extrados sont horizontaux : je suis bien réglé.

2 : Le penon extrados fasseye : je dois choquer (ou lofer).

3 : Le penon intrados fasseye : je dois border (ou abattre).

Au près si le penon au vent décroche, l'écoulement est perturbé.

Pour recoller le vent à la voile, il faut soit border le foc, soit abattre.

Votre voile toujours bordée à la limite du fasseyement, vos penons peuvent dévier.

Vous devez alors régler l'incidence de la voile avec le vent apparent pour retrouver un écoulement laminaire.

Autrement dit, vous aller border ou choquer de l'écoute et du chariot d'écoute.

Réglage du génois:

Quand vous abattez vous pouvez creuser la voile en avançant le **chariot d'écoute de génois**.

Pour cela choquez suffisamment d'écoute, déplacez le chariot et bordez à nouveau.

Quand vos trois étages de penons sont bien orientés, votre voile est réglée.

Inversement quand vous lofez il faut reculer le point de tire du génois (le chariot d'écoute).



Note: Quand vous prenez des tours dans un génois, avancez également le point de tire, sinon la chute sera complètement détendue tandis que la bordure sera elle, trop tendue, et vous n'avancerez plus.

Réglage du génois

Une fois qu'il est correctement étarqué et bordé à la limite du fasseyement vous pouvez observer le creux.

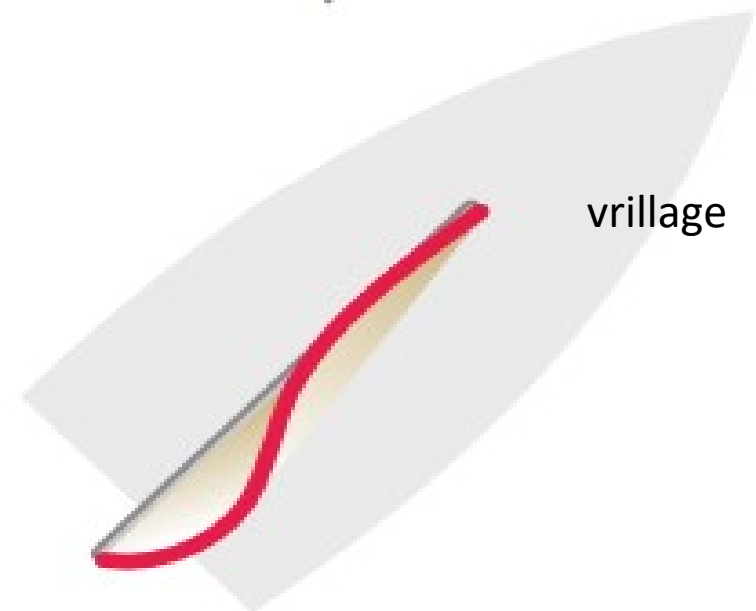
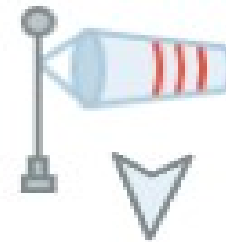
En augmentant la **tension dans l'étai**, donc en reprenant du **pataras**, vous ferez avancer le creux du foc et inversement.

Réglage de la grand-voile:

Si vous voulez lui donner de la puissance, augmentez le creux en relâchant de **la bordure**.

Cependant là aussi, quel que soit votre réglage de creux, les penons et les faveurs du haut de la voile risquent de décrocher quand vous abattez vers le bon plein et le travers.

Cela vous indique que le **haut de votre voile déverse**.



Votre grand-voile présente un **vrillage** et perd de la puissance en laissant s'échapper l'air dans les hauts. Cela peut-être utile si vous êtes un peu trop toilé dans les sur vents. Mais si ce n'est pas le cas, vous perdez inutilement de la vitesse.

Le meilleur réglage serait de **conserver une chute droite plutôt que vrillée.**

Comment s'y prendre?

C'est simple: au fur et à mesure que vous choquez l'écoute, il vous suffit de déplacer le **chariot d'écoute de la grand-voile** sous le vent. Ainsi vous alignerez le haut et le bas de la voile: la chute se tendra.

N'oubliez pas de remonter le chariot si vous devez à nouveau lofer.





A bord de ce voilier le chariot d'écoute de génois est bien positionné pour le près. Il tire dans l'axe de la bissectrice de l'angle formé par le point d'écoute. A noter le chariot de grand voile bien au milieu du rail.

Un bon réglage de voiles, c'est d'abord l'assurance de les garder plus longtemps en bon état.

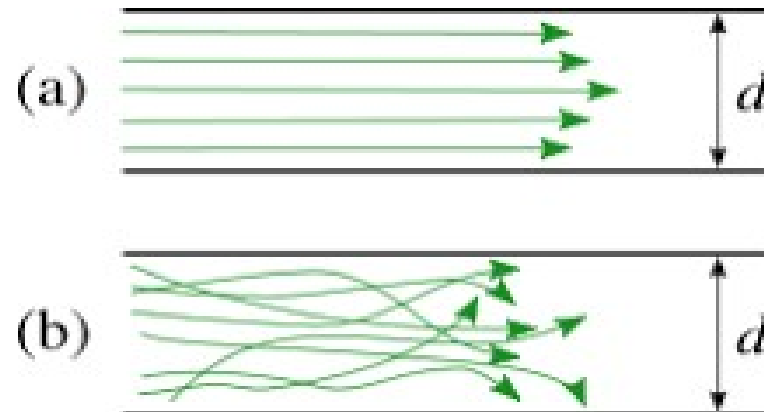
Mais c'est aussi beaucoup plus de **plaisir** et de **confort** pour tout l'équipage.

Les **sensations** à bord d'un voilier bien équilibré sont grisantes!

Sans parler du bonheur de **dépasser les autres bateaux**: eux ne savent peut-être pas que vous êtes en course, mais vous, si!

RAPPEL

Le principe du réglage de voile est simple: du près au travers, l'écoulement de l'air doit être le plus laminaire possible.



Dans les faits:

- ✓ Pas de plis dans les voiles, pas de tensions excessives.
- ✓ Un creux situé légèrement en arrière du tiers de la voile.
- ✓ Un creux plus profond pour gagner de la puissance dans le petit temps ou contre le clapot.
- ✓ Un creux diminué pour réduire la puissance dans la brise et au près.
- ✓ Les voiles réglées à la limite du fasseyement.
- ✓ Les penons sont alignés du près au travers.