

*ufolep*  
*Sam-Clap*

# BERO II

*VOILIER RADIOCOMMANDE DE DEBUT  
EN Balsa LONGUEUR 75 cm*



*Robert Granseigne*

# TABLE DES MATIERES

<b>CONSTRUCTION DE LA COQUE.....</b>	<b>4</b>
<b>FABRICATION DU GOUVERNAIL.....</b>	<b>10</b>
<b>LA PEINTURE.....</b>	<b>10</b>
<b>LEST.....</b>	<b>11</b>
<b>ROUF.....</b>	<b>12</b>
<b>LE BER.....</b>	<b>13</b>
<b>VOILURE.....</b>	<b>14</b>
<b>ACCASTILLAGE.....</b>	<b>17</b>
<b>GREEMENT.....</b>	<b>19</b>
<b>INSTALLATION DE LA RADIO COMMANDE.....</b>	<b>20</b>
<b>COMMANDE DU GOUVERNAIL.....</b>	<b>21</b>
<b>CIRCUIT DES ECOUTES.....</b>	<b>22</b>
<b>REGLAGE DES ECOUTES.....</b>	<b>23</b>
<b>BERO II EST PRET A NAVIGUER.....</b>	<b>23</b>
<b>REGLAGE DU VOILIER.....</b>	<b>24</b>

# MATERIAUX

- 1,5 planche de balsa de 60/10.
- 2 planches de balsa de 50/10.
- 2 planches de balsa de 40/10.
- 1,5 planche de balsa de 30/10.
- 1 baguette bois dur 6 x 6.
- 1 baguette bois dur 15 x 3.
- 1 baguette bois dur 10 x 3.
- 25 cm baguette bois dur 5 x 2.
- 5 cm de tube de laiton Ø 6mm extérieur.
- 2 cm de tube de laiton Ø 5mm extérieur.
- 10 cm de tube de laiton Ø 4mm extérieur.
- Colle à bois vinylique qualité "extérieur" ou colle qualité marine.
- Colle époxydique rapide à deux composants.
- Colle cyanoacrilate type "Superglue". **Attention** ! cette colle doit être utilisée avec précaution.
- Peinture, enduit (apprêt).
- Tuyau de plomb 1000 grammes ( à récupérer chez un ferrailleur ).
- Polystyrène expansé en 2 cm d'épaisseur.
- 3,20 m baguette pin 1/2 ronde 1,5 cm ( grandes surfaces de bricolage ).
- Tissu pour voile nylon ou tergal.
- 2,00 m de petit cordonnet de pêche, dix petites boucles à vis.
- Elastique de pêche type "roubaisien".
- Cinq agrafes de pêche n° 3 ou 4 munies de leur émerillon. Trois boutons de chemise à 4 trous.

## MATERIEL

- Un chantier (planche ou contre-plaqué épaisseur 10 mm de 80 x 25 cm).
- Crayon bille, papier à décalquer.
- Cutter, scie fine, ponçoir.
- Epingles, punaises de planning, pinces à linge ou pinces à dessin, bracelets de caoutchouc larges.
- Ruban adhésif pour peinture, pinceau.

## RADIO COMMANDE

Un ensemble de radio commande deux voies. Un servo-treuil à bras ou un servo de forte puissance. Si vous participez aux rassemblements SAM CLAP, évitez les fréquences suivantes : 26,835-26,875 - 41,020-41160 - 72,080-72,120-72,240 MHZ. Ces fréquences sont réservées à la catégorie "maquette RC".

# CONSTRUCTION DE LA COQUE

Reconstituer les plans en collant les deux feuilles A et B.

Méthodes pour reproduire les différentes pièces constitutives sur le balsa :

Découper chaque pièce du plan avec des ciseaux en laissant une forte marge sur le pourtour. Disposer la pièce sur balsa, la face imprimée contre le bois, et passer un fer à repasser très chaud sur le papier. L'encre se déposera sur le bois en imprimant celui-ci.

Pour plusieurs constructions, on peut découper des gabarits après avoir collé le plan, sacrifié pour la cause, sur du carton fort. Ces gabarits servent à tracer les pièces sur les planches de balsa.

Découper sur du balsa de 60/10 les pièces suivantes :

- La quille **Q**, la dérive **D**.
- Les \_ couples **C1**, **C2** (deux pièces) et le tableau **T**.

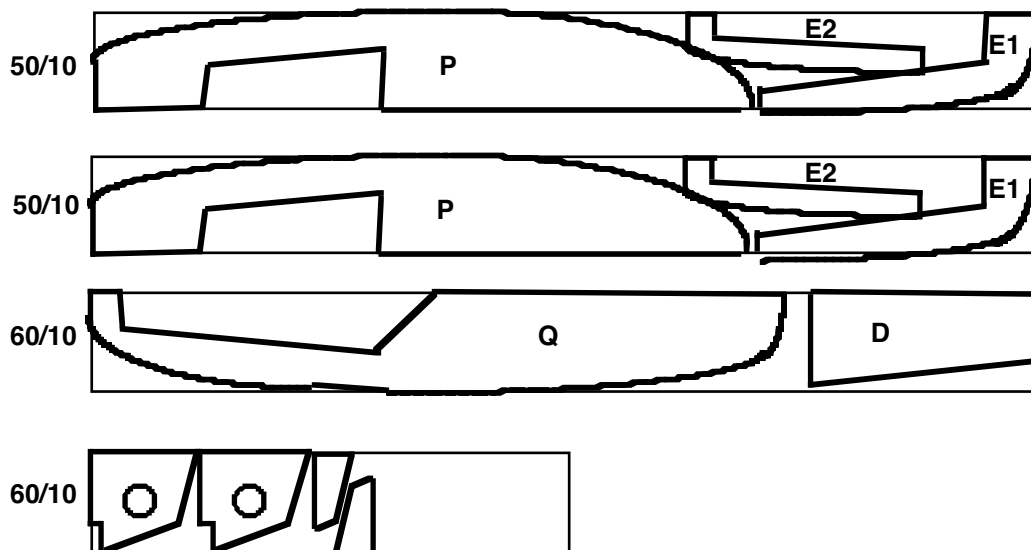
Dans du balsa de 50/10 :

- Deux \_ ponts **P**.
- Les deux pièces de renfort d'étrave **E1** et les deux pièces de renfort arrière **E2**.

Dans du balsa de 40/10 :

- Deux \_ fonds **F**, les deux pièces de renfort central **E3**.

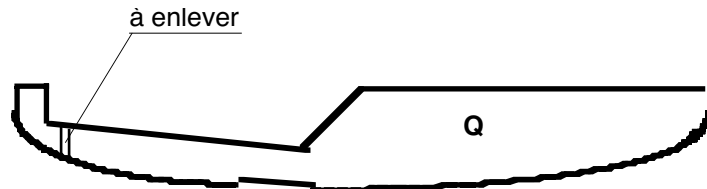
Découpez en laissant une petite marge au tracé. Passez le cutter plusieurs fois et n'essayez pas de couper en une seule passe ou utilisez une petite scie fine. Poncez au ponçoir pour approcher les contours. Percez les trous dans les \_ couples **C1**, avec un tube de laiton affûté Ø 15 à 20 mm.



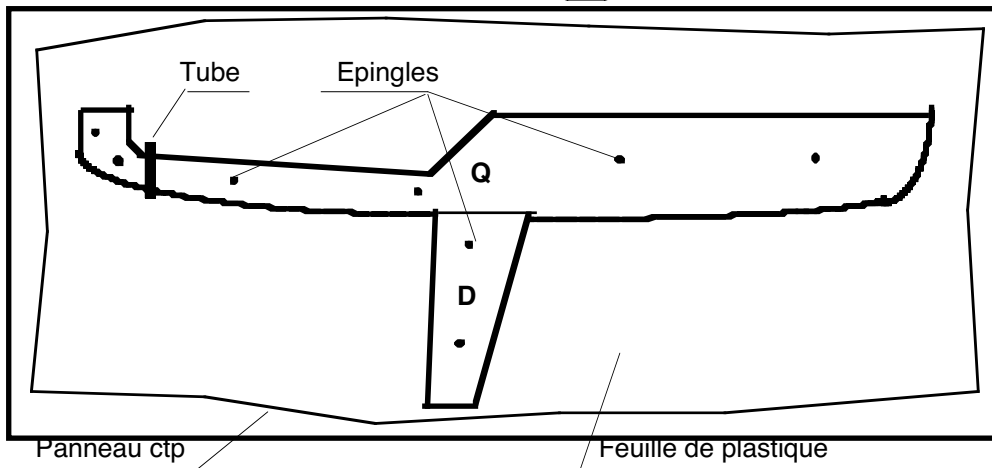
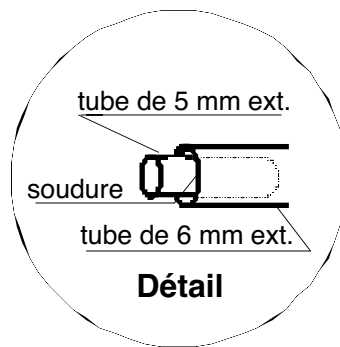
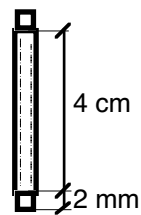
Découpez dans du contre-plaqué 10/10 les deux renforts de dérive **RD**. le contre-plaqué 10/10 peut se couper avec des ciseaux.

## FABRICATION DE LA QUILLE

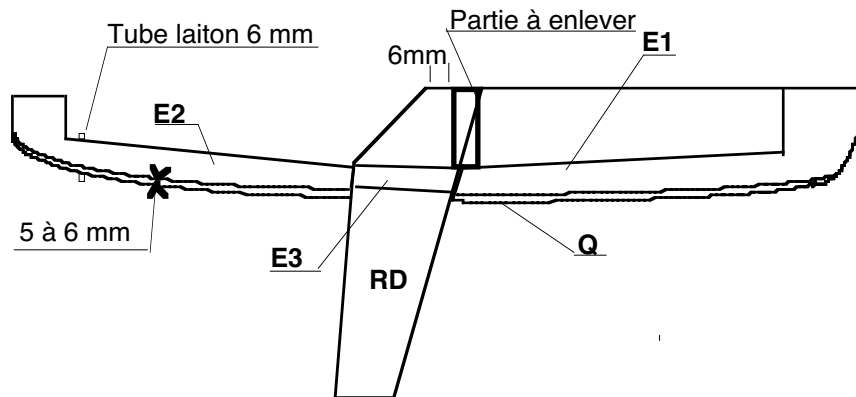
Enlevez la partie indiquée sur la quille **Q** pour le passage du tube de gouvernail en coupant au cutter de chaque coté du tracé intérieur. Vous devez obtenir 2 parties.



Dans le tube laiton Ø 6mm, coupez un morceau de 4 cm. Dans le tube de laiton Ø 5mm, coupez deux morceaux de 1 cm. Enfilez les bouts de 1 cm à chaque extrémité des tubes Ø 6mm après les avoir enduits de pâte décapante et soudez-les à l'étain en les laissant dépasser de 2mm.

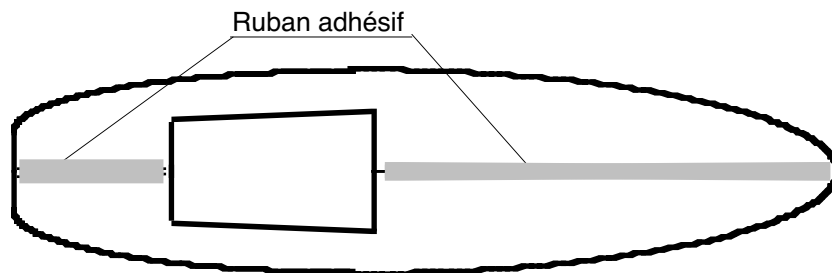


Après avoir enlevé la quille du panneau, collez les renforts de dérive **RD** de chaque côté de la dérive et la quille, serrer par des pinces à linge. Collez les renforts **E1** et **E2** ainsi que le renfort central **R3**. Pressez à l'aide de pinces à linge. Veillez à laisser un espace de 5 à 6 mm entre la partie inférieure des renforts et la base de la quille. Faire une encoche à la scie perpendiculaire au-dessus de la quille jusqu'au renfort **E3** de 16 mm de large à 6 mm de l'angle de **RD**.



## ASSEMBLAGE DU PONT

Assemblez les deux demi-ponts à l'aide d'un ruban adhésif sur une face. Mettez de la colle dans la fente en pliant l'ensemble et remettez le pont assemblé bien à plat, l'adhésif dessous. Laisser sécher.

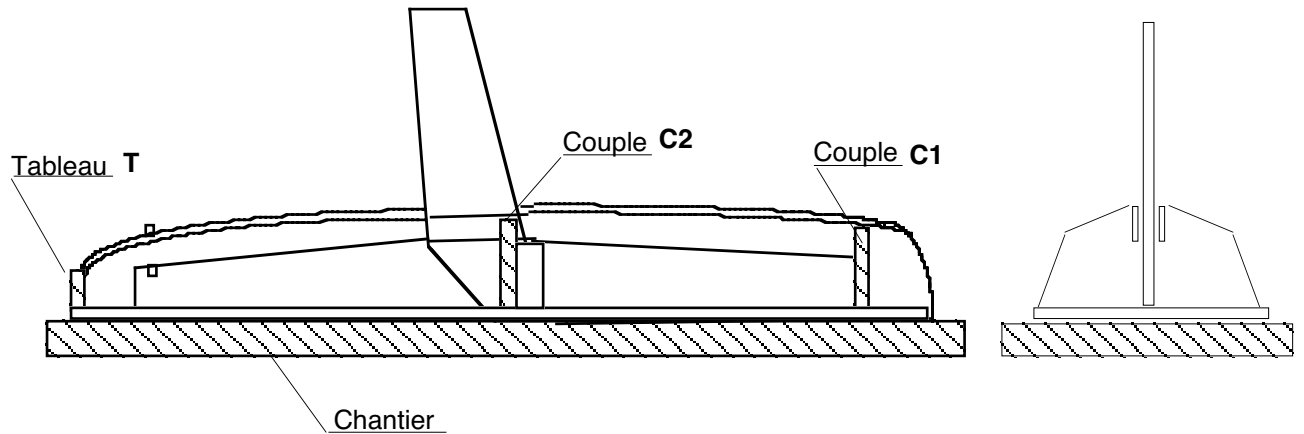


Si vous vernissez le pont, il faut le préparer (sinon il est à peindre en même temps que la coque).

- Passez une couche de vernis diluée sur une face, laissez sécher.
- A l'aide d'un feutre noir indélébile à pointe fine, tracez des traits parallèles à partir de l'axe du pont tous les 8 à 10 mm. Ces traits figurent les lames de pont.
- Repassez une deuxième couche de vernis. La finition se fera ultérieurement.

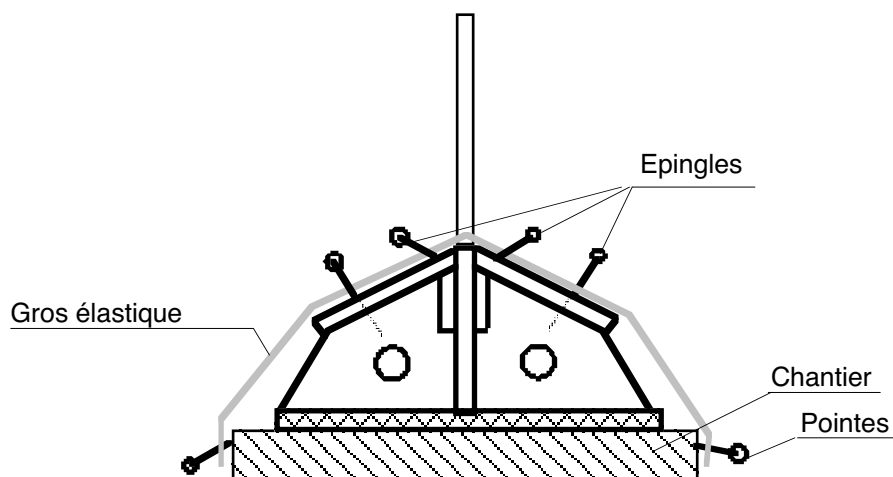
# MONTAGE DE LA COQUE

Fixez le pont **P** sur le chantier avec des épingles. Collez à l'emplacement indiqué sur la quille **Q**, les demi-couples **C1** et **C2**. Le tout est maintenu par des épingles. Veiller à ce que la quille soit parfaitement dans l'axe du pont et verticale.



Poncer en biais le côté des demi-fonds **F** qui s'appliquent contre la quille pour un parfait ajustement (poncer 1mm en plus au droit des renforts de dérive). Poncez les renforts **E1**, **E2**, **E3** en biais de chaque côté de la quille notamment au près de l'étrave **E** où s'appliquent les demi-fonds suivant la pente du couple **C1**.

Sans démonter du chantier, collez les deux \_ fonds **F** maintenus par des épingles et des élastiques larges fixés au chantier. Collez une petite chute de balsa dans l'évidement laissé par les demi-fonds au droit du tableau **T**. Laissez sécher.



Lorsque l'ensemble est sec, enlever du chantier et couper un morceau de tube de cuivre de 14 /16 (plomberie) de 8 cm de long. A l'aide d'un autre morceau de tube dont l'extrémité a été affûtée en dents de scie, percer le pont au droit de l'encoche de la quille bien dans l'axe . Y coller le tube de 8cm à la colle époxydique. Veiller, à l'aide d'une baguette ronde fixée dans le tube, que celui-ci est bien vertical par rapport au pont.

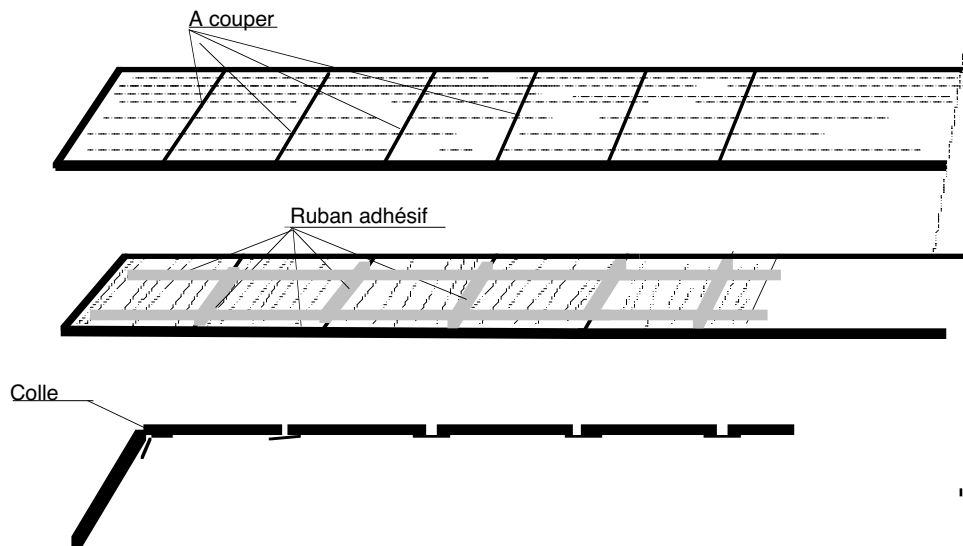


## Peinture intérieure

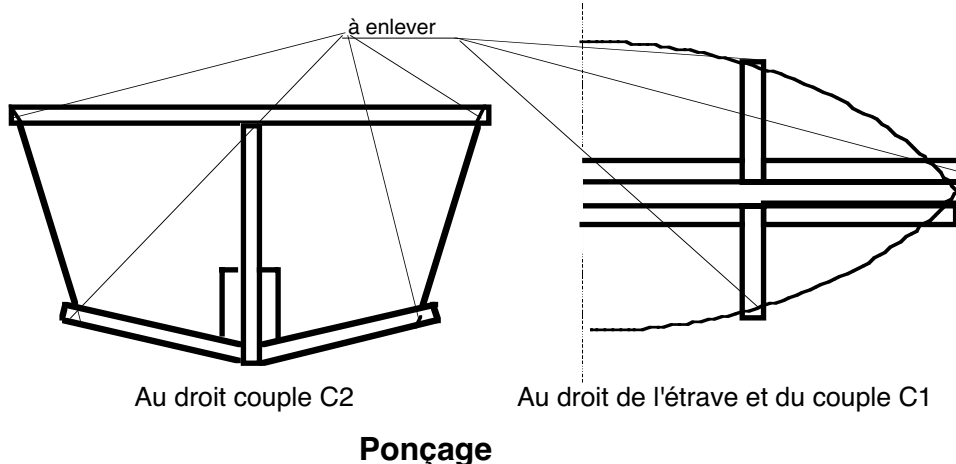
Lorsque la colle est bien sèche, peindre l'intérieur de la coque avec une peinture diluée avec du white spirit afin d'imprégner le balsa.

## Préparation des flancs

Dans les planches de balsa de 30/10, découpez seize bandes de 10 cm. Placez 8 bandes côte à côte et assemblez-les par du ruban adhésif. Placez aussi deux bandes d'adhésif en long. Retournez l'ensemble et en pliant le ruban, placez de la colle dans les fentes. Remettez l'ensemble à plat, l'adhésif dessous, et laissez sécher. Même opération pour les autres bandes. On obtient deux morceaux de balsa de 80 cm x 9 cm et le fil du bois est en travers. Ne pas enlever l'adhésif pour le moment.

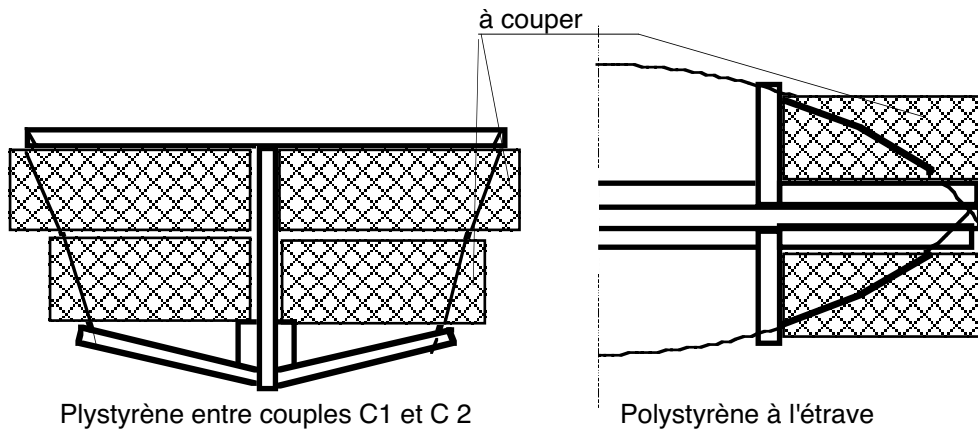


Décalez et découpez les deux flancs dans le balsa préparé ci-dessus (**attention : un flanc droit et un flanc gauche**). Poncez au ponçoir les cotés de la coque (pont, fond, étrave, tableau et couples) pour que les flancs s'appliquent parfaitement. L'étrave doit être pointue.



## COLLAGE DES FLANCS

Avant de coller les flancs, il est recommandé de faire une réserve de flottabilité. C'est une sécurité pour un voilier qui risque d'embarquer de l'eau. Dans du polystyrène expansé de 20 ou 30 mm, coupez des bandes. Placez le polystyrène de chaque côté de l'étrave et entre les couples C1 et C2. Coupez l'excédent.

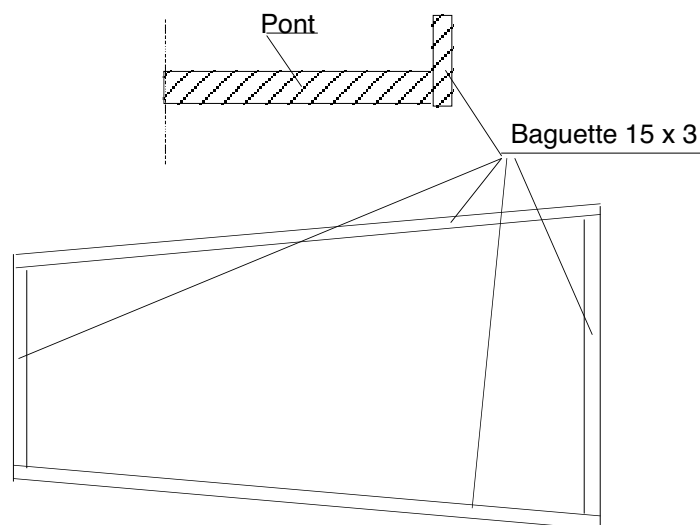


Collez un flanc, l'adhésif à l'extérieur, en commençant à l'étrave et en maintenant par de nombreuses épingles. Veillez à ce que ce flanc s'applique parfaitement. Lorsque la colle est sèche, poncez-le à l'avant pour qu'il soit dans le prolongement de l'étrave et placer le deuxième flanc de la même façon.

On peut mettre des bracelets de caoutchouc si les flancs sont un peu récalcitrants pour s'appliquer. Enlever les adhésifs lorsque la colle est sèche et poncez l'excédent des flancs qui dépasse du pont, du fond, du tableau et de l'étrave.

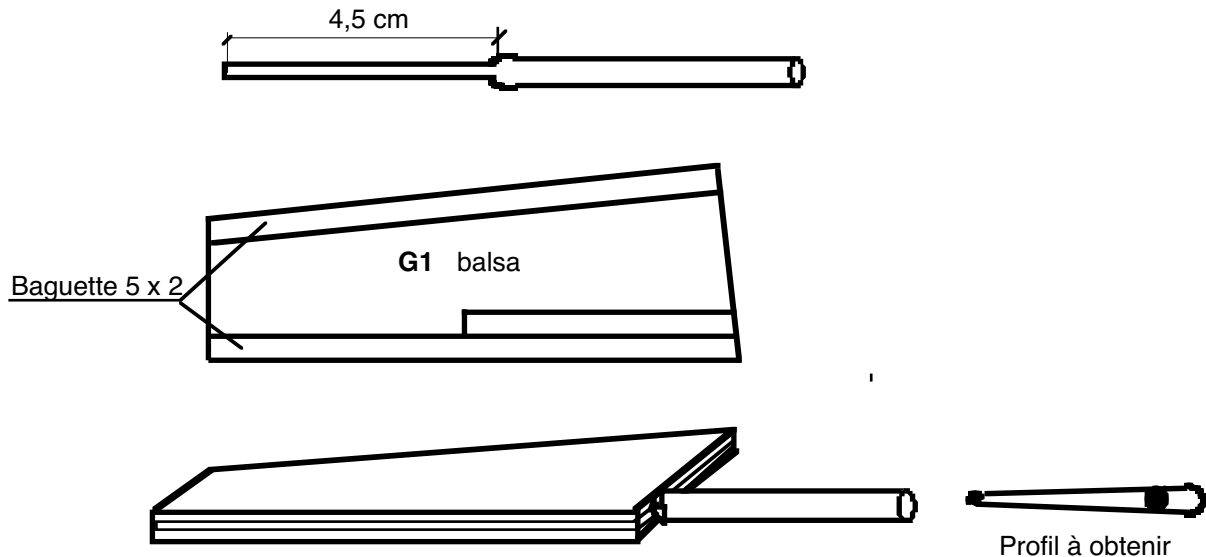
ouverture du pont

Coller autour de l'ouverture du pont une baguette de bois dur de 15 x 3.



# FABRICATION DU GOUVERNAIL

Décalez et découpez les pièces **G** et la pièce **G1** en balsa 20/10. Coupez deux morceaux dans une baguette bois dur 5x2 de la longueur des côtés du safran (surface du gouvernail qui est dans l'eau). Coupez un morceau de tube de laiton Ø 4mm de 12 cm de longueur et aplatissez-le sur 4,5 cm. Encollez, à la colle époxydique, une pièce **G** et posez dessus la pièce **G1** et les deux baguettes 5 x 2 : le tube de laiton est emprisonné sur sa partie aplatie. Collez enfin l'autre partie **G** et pressez par des pinces à linge.



Poncez pour arrondir les deux bords.

## LA PEINTURE

Peindre l'extérieur de la coque (et l'intérieur des flancs par l'ouverture du pont) et le gouvernail en respectant les règles suivantes pour avoir une bonne finition :

- Un ponçage qui supprime toutes les aspérités.
- Une couche de peinture diluée au withe spirit pour imprégner le bois.
- Une couche d'enduit sur toute la surface et surtout dans les fentes qui subsistent. Utilisez un petit morceau de contre-plaqué de 1mm en guise de couteau à mastiquer.
- Un ponçage pour enlever les bavures d'enduit et une autre couche d'enduit s'il y a encore des imperfections. Lorsque c'est fini, la surface doit être **parfaitement lisse**.
- Une couche de peinture couleur claire.
- Un léger ponçage.
- Une deuxième couche de peinture claire.

- Quand la peinture est **bien sèche**, passez une couche de peinture plus foncée sous la ligne de flottaison (partie dans l'eau) en ayant préalablement fixé du ruban adhésif sur la délimitation.

Le ruban est retiré en tirant parallèlement à la surface délicatement sinon on décolle toute la peinture.

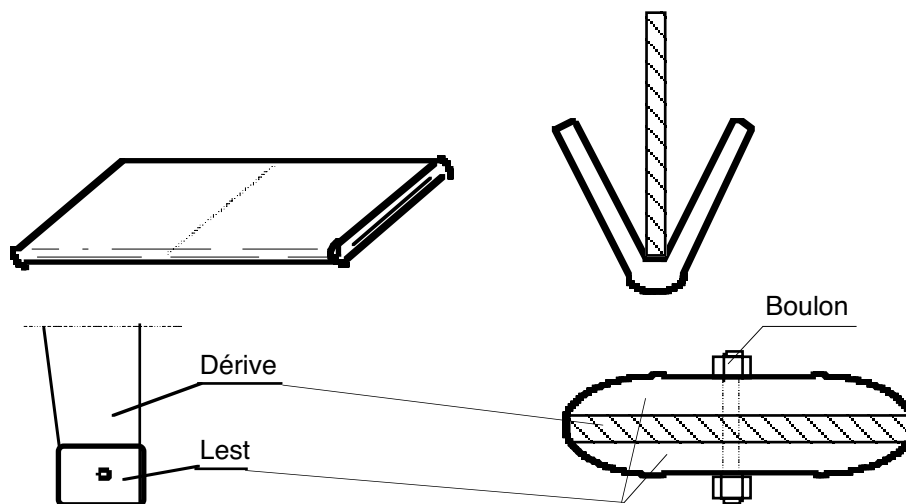
- Il est possible de fixer sur la délimitation des couleurs un filet adhésif que l'on trouve dans les magasins d'articles de voitures.

- Ouf ! ça y est !

Si le pont est vernis, poncer et passez une dernière couche de vernis.

## LEST

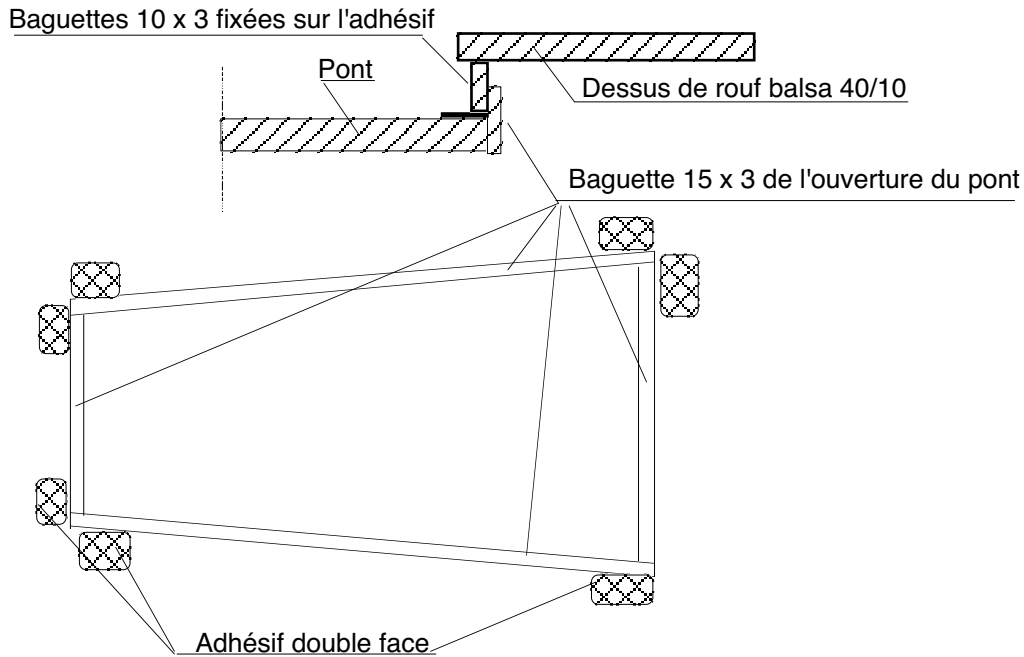
Coupez un morceau de tuyau de plomb de 1000 g environ. Aplatissez-le avec un marteau et pliez-le 60° environ à la forme de la partie inférieure de la dérive. Dans du contre-plaqué de 8 mm, coupez un morceau. Placez ce morceau dans la pliure du tuyau aplati et martelez pour imprégner la forme du contre-plaqué et donner une forme arrondie au plomb. Enlevez le contre-plaqué et formez le lest à la râpe à bois. Fixez le lest au bas de la dérive à l'aide d'une tige filetée de Ø 4mm, deux écrous et de la colle époxydique.



# ROUF

Placer à chaque angle de l'ouverture du pont deux morceaux d'adhésif double face. Placer, sur ces adhésifs des baguettes 10 x 3 coupées à longueur convenable ( elles entourent l'ouverture du pont). Ces baguettes tiennent par l'adhésif.

Coller, sur ces baguettes, une plaque de balsa de 40/10 ayant la forme d'un trapèze de 19 cm de long et 13 cm et 11cm de bases. Ce sera le dessus de rouf. Quand la colle est sèche, défaire l'ensemble avec précaution en faisant levier avec un tournevis puis enlever l'adhésif double face. Le rouf sera parfaitement ajusté. Il ne reste plus qu'à poncer et peindre le rouf suivant les précautions habituelles.

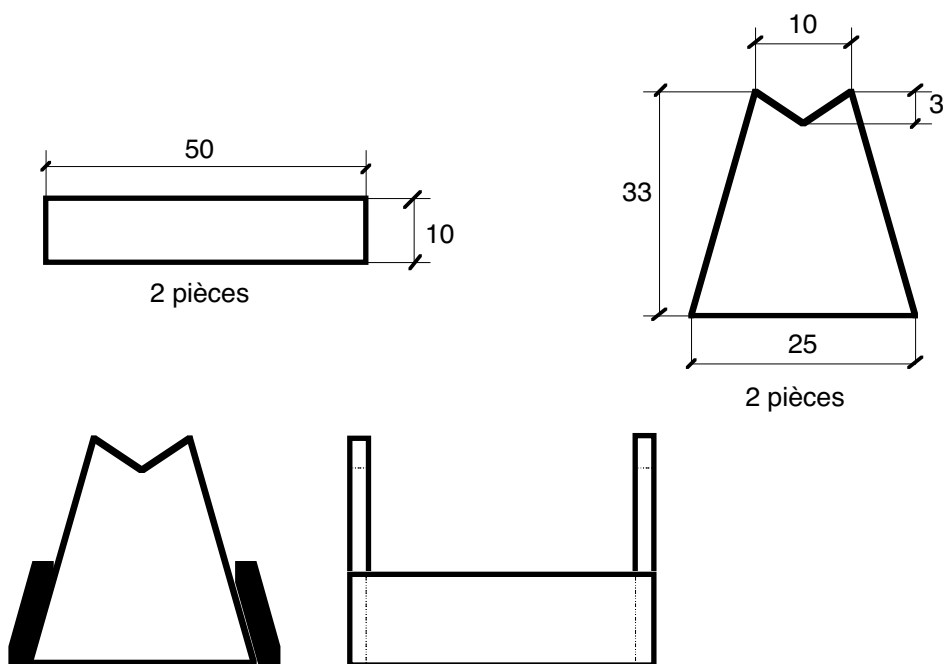


# LE BER

Fabriquez-vous un support (ber) pour poser le voilier. La suite de la construction sera facilitée et, ultérieurement, le transport et l'entrepôt seront plus commodes.

Dans du polystyrène extrudé de 20 mm d'épaisseur, matériau utilisé en construction, découpez les éléments et assemblez-les avec de la colle spéciale pour polystyrène.

Le ber peut également être construit en contre-plaqué de 10 mm.



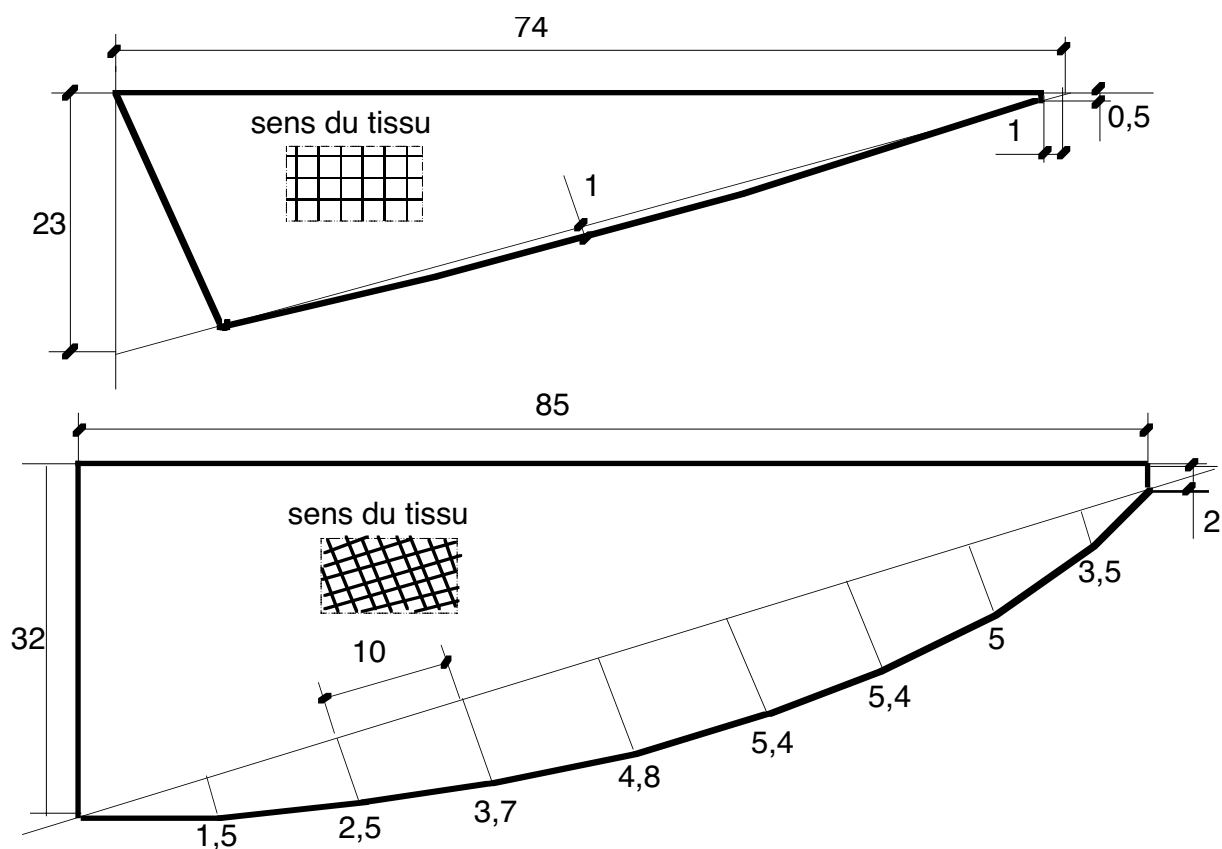
# VOILURE

## MAT BOME BALESTRON

Dans la baguette 1/2 rond de 1,5 cm coupez deux morceaux de 100 cm (mât), deux morceaux de 32 cm (bôme) et deux morceaux de 24 cm (balestron). Poncez les extrémités et vernissez la partie arrondie (la partie plate ne doit pas recevoir de vernis). Lorsque le vernis est sec, poncez légèrement et passez une deuxième couche de vernis.

## VOILES

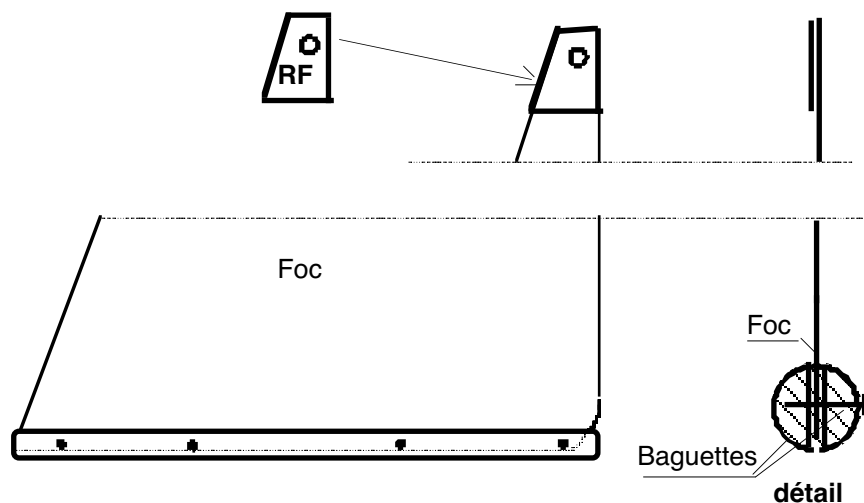
Décalez les voiles sur du carton fort et découpez-le pour avoir un gabarit de foc et grand-voile. Etendre le tissu de voile sur une plaque de contre-plaqué et tendez-le bien à plat en fixant les bords à l'aide de ruban adhésif. Découpez au fer à souder (50 à 100 w) ou au cutter à lame circulaire en suivant le gabarit posé sur le tissu. **Attention** respectez le sens de la trame indiqué.



# MONTAGE DES VOILES

## FOC

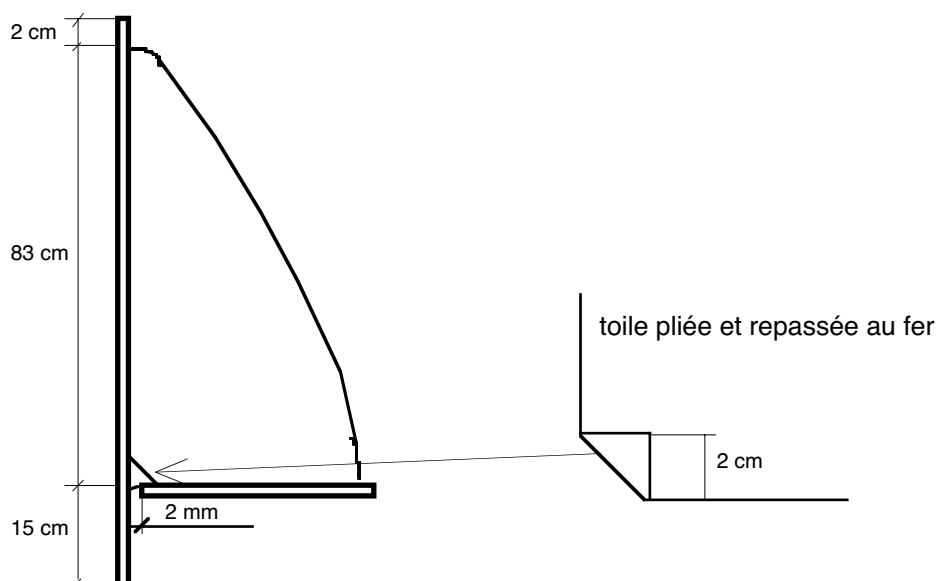
Enduisez la partie plane des deux morceaux de 20 cm (balestron) de colle vinylique ATTENTION : pas trop de colle, enlevez l'excédent avec un chiffon. Placez un morceau sur le chantier, disposez la partie basse du foc dessus en laissant 2 mm du bas du balestron. Placez dessus la deuxième baguette bien en face et presser par des pinces à linge et enfoncez quelques petites pointes de loin en loin.



Sur le haut du foc collez le renfort de foc **RF** à la colle cyanoacrilate. Percez un trou dans ce renfort.

## GRAND-VOILE

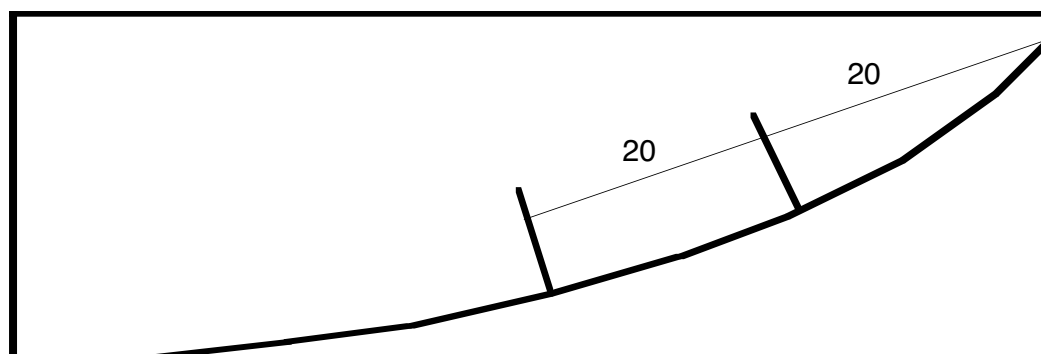
Le même travail est à faire pour la grand-voile : on colle d'abord le mât et ensuite la bôme en n'oubliant pas la pliure de l'articulation (vit de mulet). Laissez un jeu de 2 mm à la bôme pour qu'elle puisse pivoter.





Coupez deux lattes dans du plastique mince de 10 cm de long et mettez-les en place en les recouvrant par une bande de sparadrap de marque "Blenderm". Ce produit adhère bien sur le tissu.

### POSITION DES LATTES



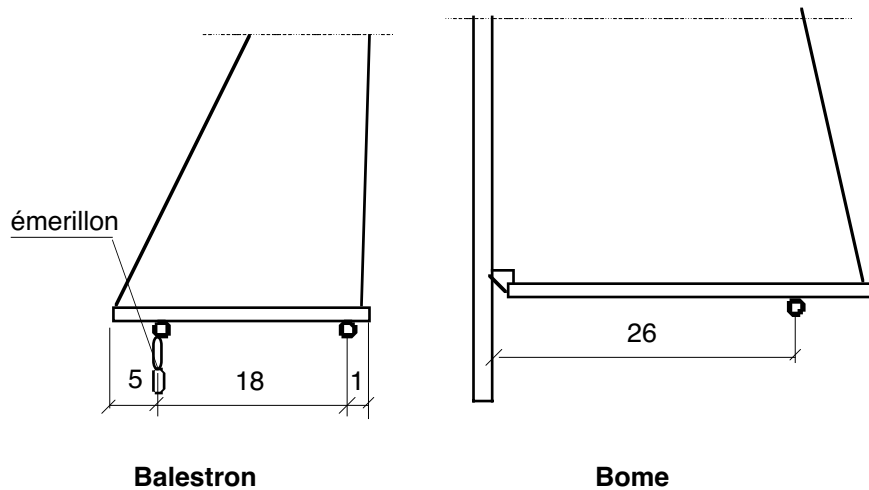
# ACCASTILLAGE

## EMPLACEMENT DE L'ACCASTILLAGE

Les filaires sont réalisés par des petites boucles à vis mises en place après avoir enduit les filets de colle et percé un avant-trou dans la pièce.

### SUR LA BOME ET LE BALESTRON

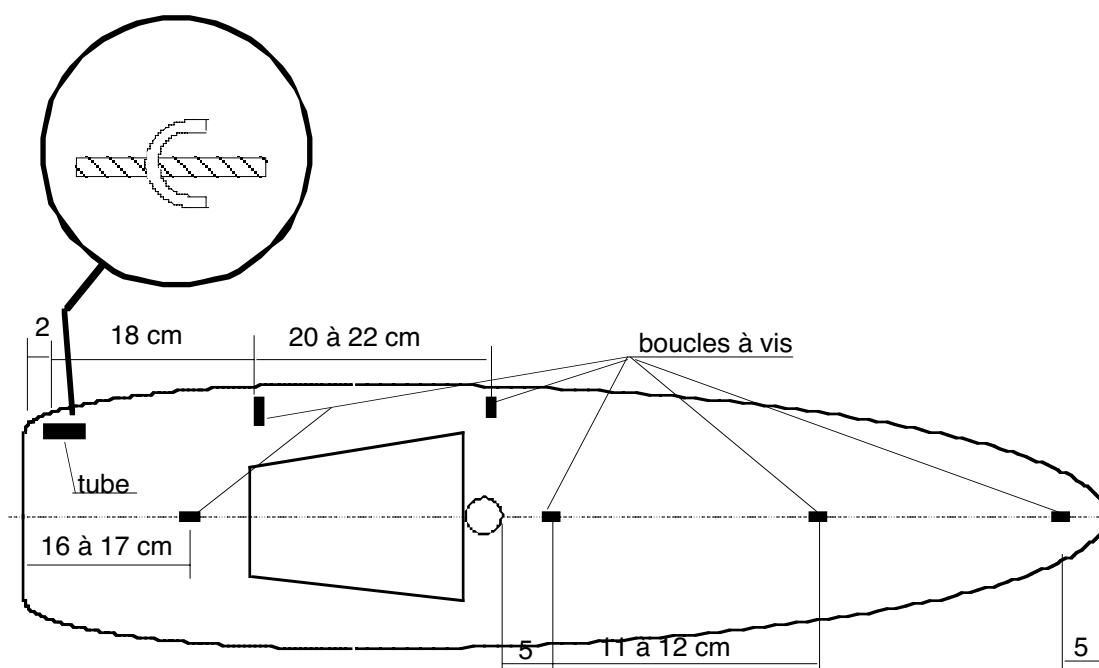
Trois boucles à fixer. Enfilez un émerillon de pêche dans la boucle du balestron avant de la fixer, l'agrafe dirigée vers le bas.



## SUR LE PONT

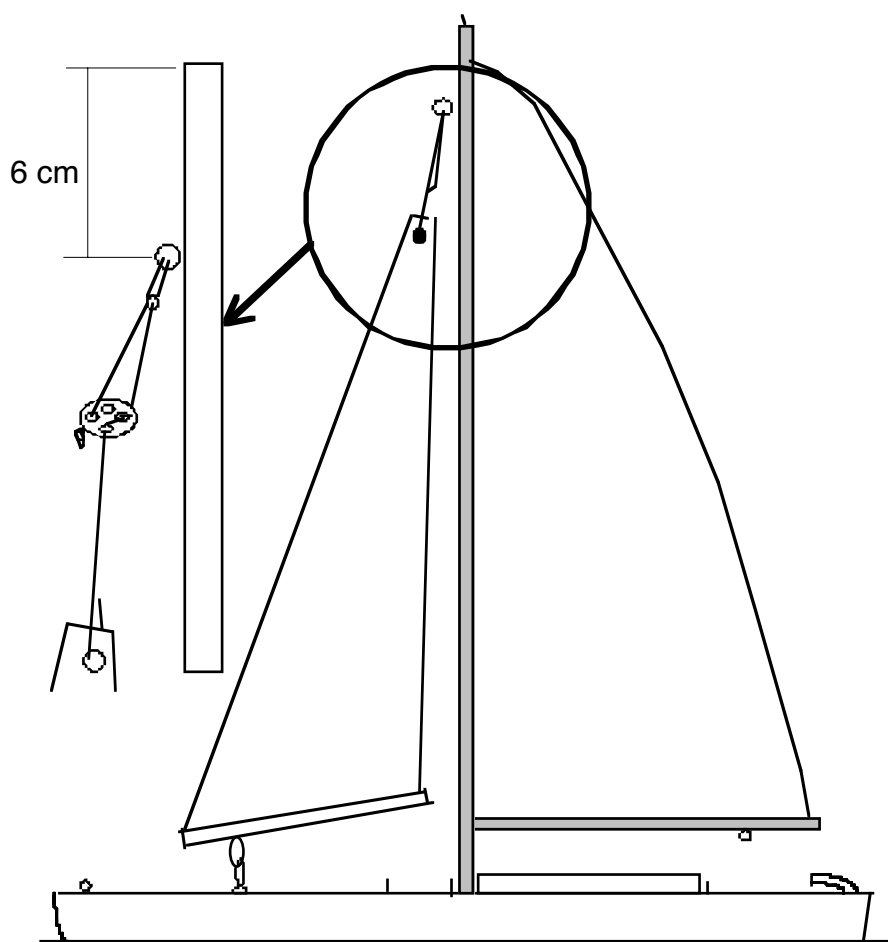
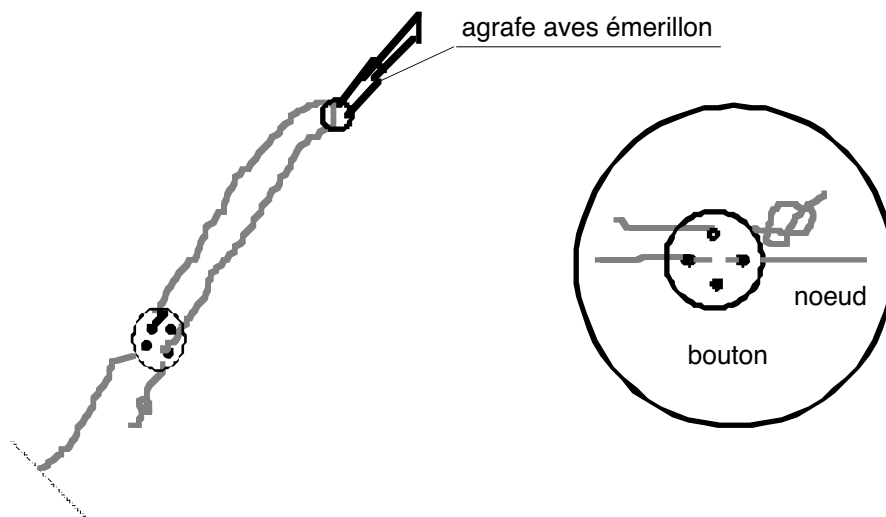
Six boucles à fixer aux dimensions indiquées et une sortie d'écoute fabriquée comme ci-dessous :

Dans une gaine de commande en plastique de 2 mm intérieur (gaine utilisée en radio commande) enfiler un bout de fil électrique souple de diamètre convenable et cintrez la gaine en vous servant de pinces à becs ronds. Chauffez le coude ainsi obtenu près d'un fer à souder pour qu'il reste en forme puis retirez le fil électrique et couper à la longueur. Cette sortie d'écoute est collée dans un trou percé à l'arrière du pont.



# GREEMENT

Mettre le mât à sa place dans le tube et monter le foc en fixant l'agrafe du bas et en tendant un cordonnnet à la partie supérieure à une boucle à vis fixée dans le haut du mât. Ce cordonnnet est tendu à l'aide d'un petit bouton à 4 trous.

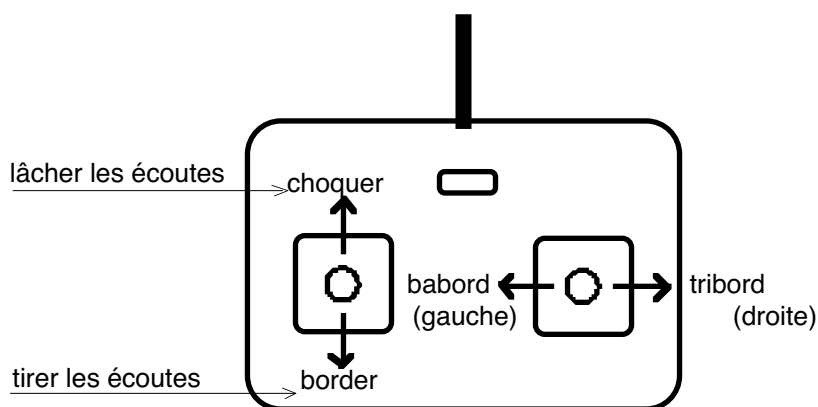


# INSTALLATION DE LA RADIO COMMANDE

## PREPARATION DE L'EMETTEUR

Les servos sont à brancher de telle façon qu'ils obéissent à l'émetteur suivant le croquis.

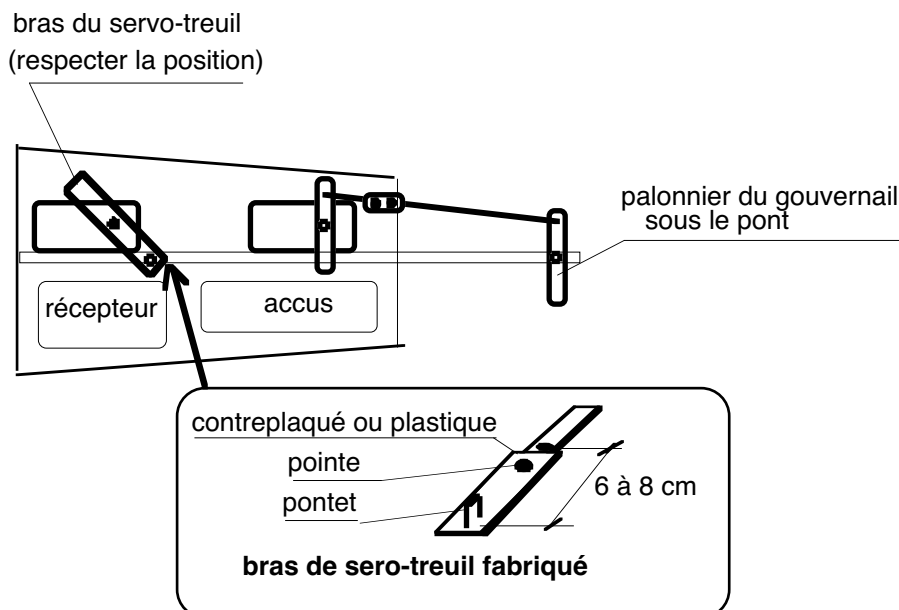
- Le manche droit pour la barre (direction).
- Le manche gauche pour le treuil (commande des écoutes). Ce manche est débarrassé de son rappel au centre automatique (ouvrir le boîtier, libérer le ressort et mettre le crantage). La commande des écoutes nécessite un servo-treuil à bras ou un servo de forte puissance sur lequel on aura fixé un bras.



Fixer les servos dans la coque aux emplacements indiqués. Le récepteur, les accus ou piles sont à installer pour pouvoir être enlevés.

Si un servo-treuil n'est pas utilisé, il est à fabriquer à l'aide d'un servo de forte puissance :

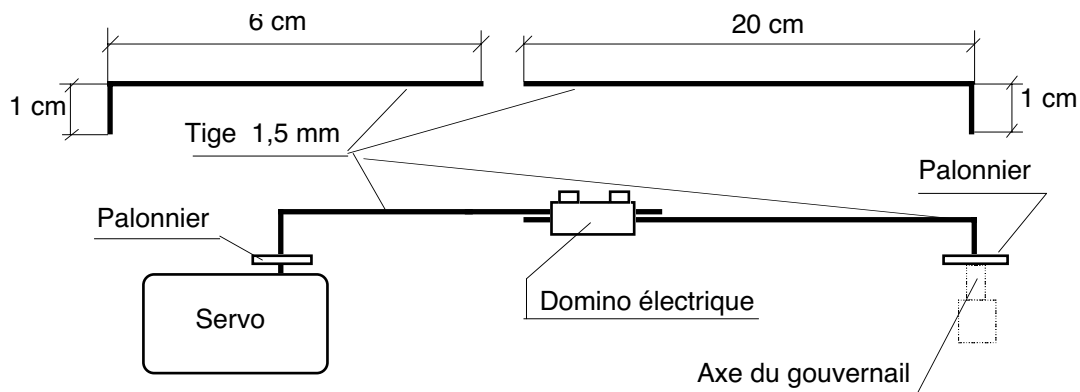
Coller (colle cyanoacrilate) un morceau de contre-plaqué ou plastique pour allonger le bras du palonnier d'écoute, mettre une petite pointe pour le renforcement. Fabriquer un petit pontet en fil de laiton Ø 1 mm qui est collé dans deux trous à 6 à 8 cm de la vis d'axe du palonnier.



Positionnez, par la commande radio, le bras du servo-treuil en position la plus reculée (voir croquis ci-dessus ).

## COMMANDE DU GOUVERNAIL

La liaison du palonnier du gouvernail au servo est faite à partir de deux fils de laiton ou cordes à piano Ø 1,5 mm convenablement coudés aux dimensions du croquis. Les deux morceaux sont assemblés à l'aide d'un domino électrique pour ajuster la longueur.

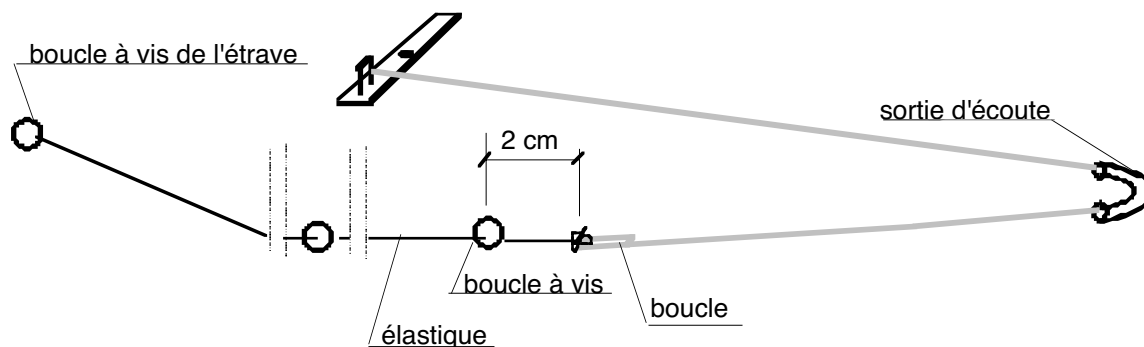


L'opération pour visser le palonnier du gouvernail nécessite un tournevis à long manche car ce palonnier est peu visible. On peut ouvrir le pont au-dessus pour rendre ce travail plus facile. Fermer cette ouverture par le haut d'un tube de pellicule photo, préalablement coupé. Ce tube est collé en place et le bouchon amovible est étanche.

# CIRCUIT DES ECOUTES

## ECOUTE PRINCIPALE

Coupez un cordonnet de 80 cm et y faire une boucle à une extrémité. Enfilez ce cordonnet dans la sortie d'écoute, et attachez-le au bras du servo-treuil orienté vers l'arrière, de telle sorte que la boucle soit à 2 cm de la première boucle à vis.



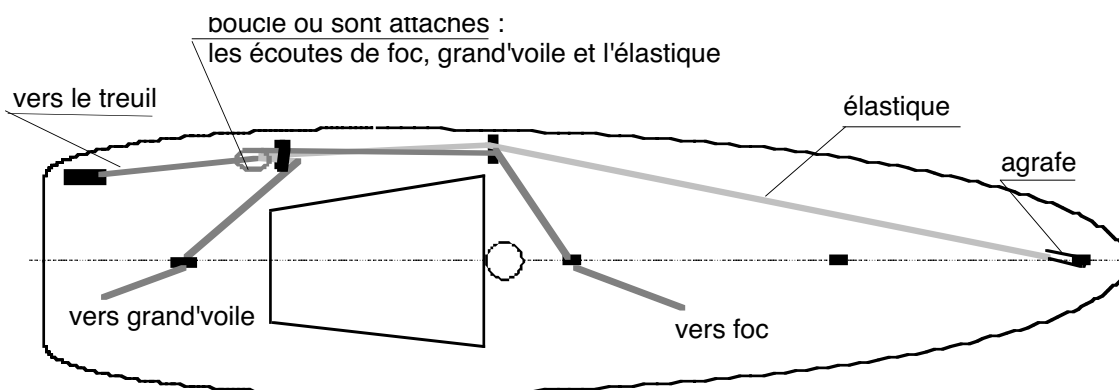
Fixez un élastique à la boucle, passez-le dans la 2ème boucle à vis et fixez-le à l'aide d'un émerillon à la boucle à vis de l'étrave, le caoutchouc légèrement tendu.

Mettez la radio en marche. Agissez sur le manche pour vérifier que l'écoute principale sort et rentre correctement sous l'effet de l'élastique. Si ce n'est pas le cas, agissez sur la tension.

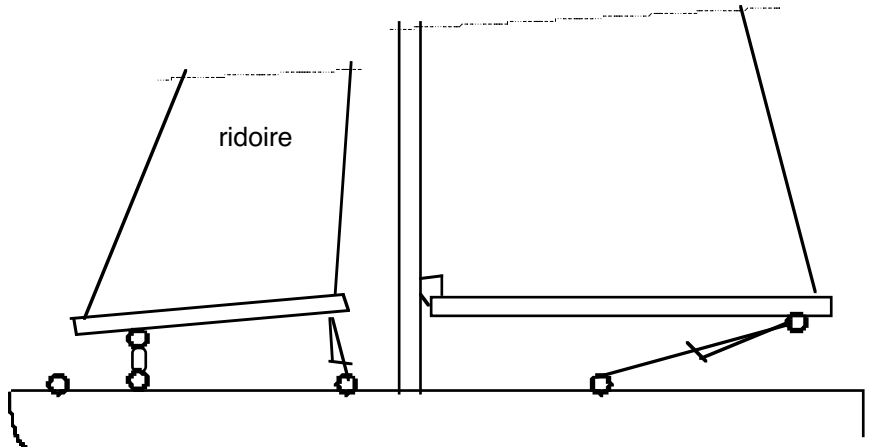
## ECOUTE DE FOC ET DE GRAND-VOILE

Fixez à la boucle deux cordonnets de 40 cm.

Faites le montage du croquis mais ne nouez pas les ridoirs pour le moment.



A l'extrémité de chaque écoute, réaliser un tendeur identique à celui du foc (bouton, agrafe et émerillon) pour régler les longueurs.



## REGLAGE DES ECOUTES

L'antenne est fixée sous le pont autour de l'ouverture. Il est pratique que le récepteur se mette sous tension par un interrupteur à bascule dont le levier sort du pont : il n'est pas alors indispensable d'enlever le rouf à chaque mise en marche. Allumez l'ensemble radiocommande.

Bordez (rentrez) l'écoute principale au maximum, la boucle à 1 cm du tube de sortie. Fixer les agrafes d'écoute à la bôme et au balestron. Faire un noeud en huit sur les tendeurs (boutons), de telle sorte que :

- La bôme et le balestron soient dans l'axe de la coque. le balestron peut être très légèrement ouvert (trois doigts entre le foc et le mât).
- Les tendeurs soient au milieu du réglage.

Faire quelques manœuvres pour vérifier que tout marche bien.

## BERO II EST PRET A NAVIGUER

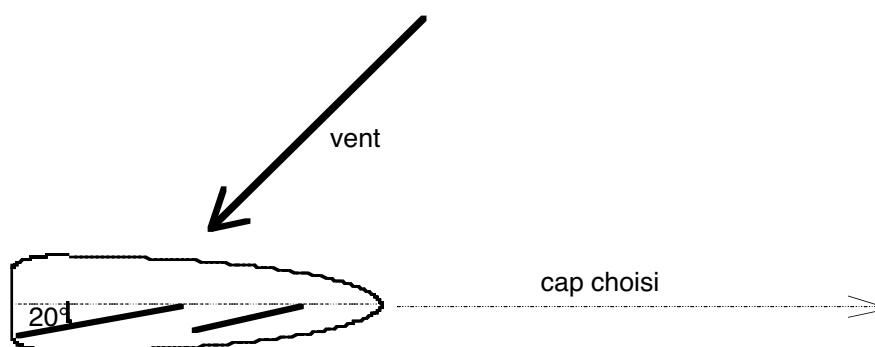


## REGLAGE DU VOILIER

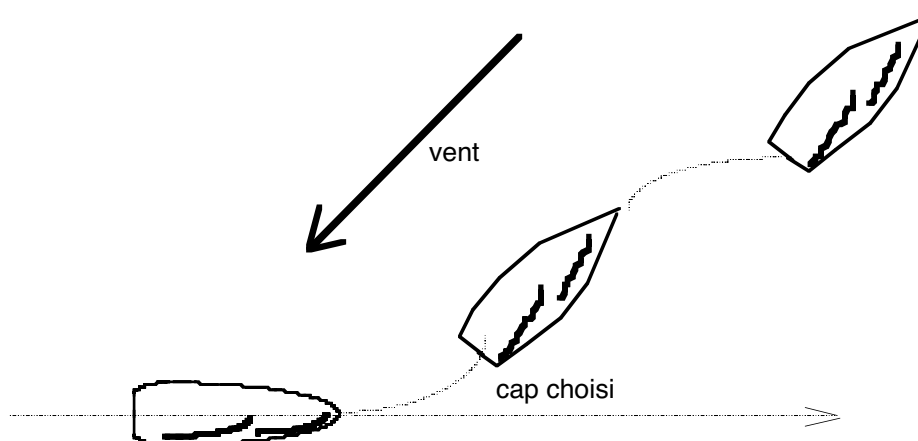
Un voilier n'est pas un bateau à moteur : il ne suffit pas de mettre la barre à droite pour qu'il vire à tribord. En effet l'eau exerce une force sur le gouvernail (le safran) mais le vent exerce encore une force plus grande sur les voiles. Un voilier vire donc avec le gouvernail **et** les voiles et il lui faut une certaine vitesse (erre).

Faites les premiers essais par un vent faible et régulier. Méfiez-vous des tourbillons provoqués par des arbres et constructions proches.

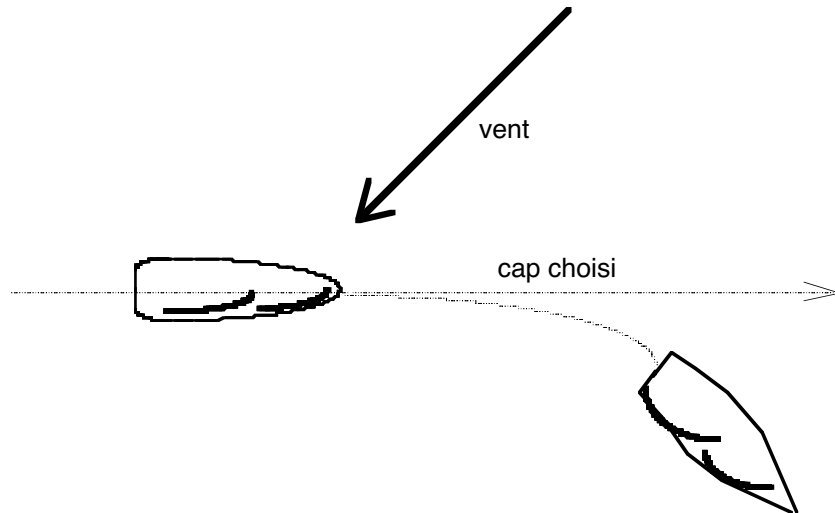
Vérifiez que le safran est en alignement avec la dérive. Choquez les écouteurs pour que la bôme fasse un angle d'une vingtaine de degrés avec l'axe de la coque. Mettre le voilier à l'eau pour qu'il ait un cap à 45° de la direction du vent et lâchez-le sans pousser : **Le voilier doit suivre une ligne droite (conserver son cap) sans agir sur le gouvernail par radio.**



S'il se dirige vers le vent, s'arrête, que les voiles flottent (fasseyent), repart et ainsi de suite : il est trop ardent, la poussée du vent est trop en arrière. Tendre le foc et détendre la grand'voile.



S'il fuit le vent et à tendance à passer vent arrière : il est trop mou, la poussée du vent est trop en avant. Détendre le foc et tendre la grand'voile.



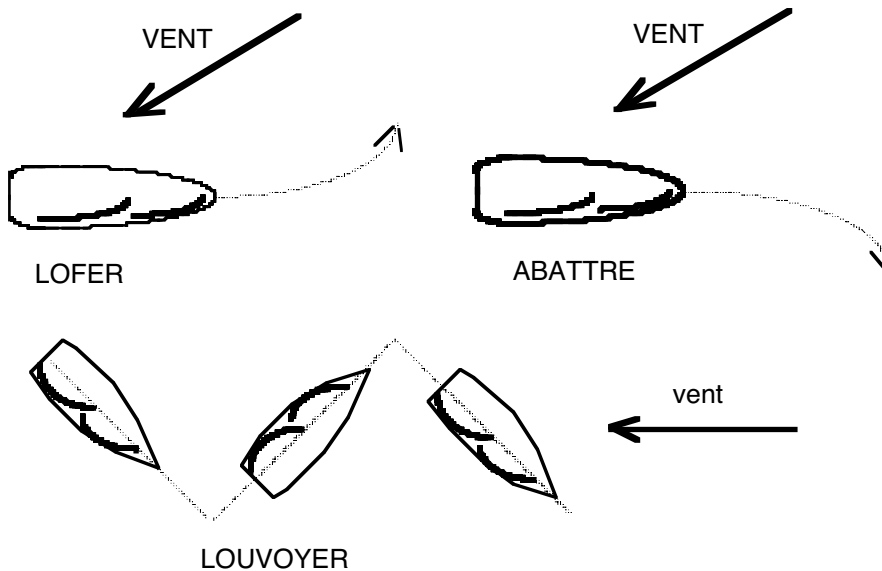
REMARQUE : Il est préférable qu'un voilier soit légèrement ardent.

## quelques termes pour naviguer

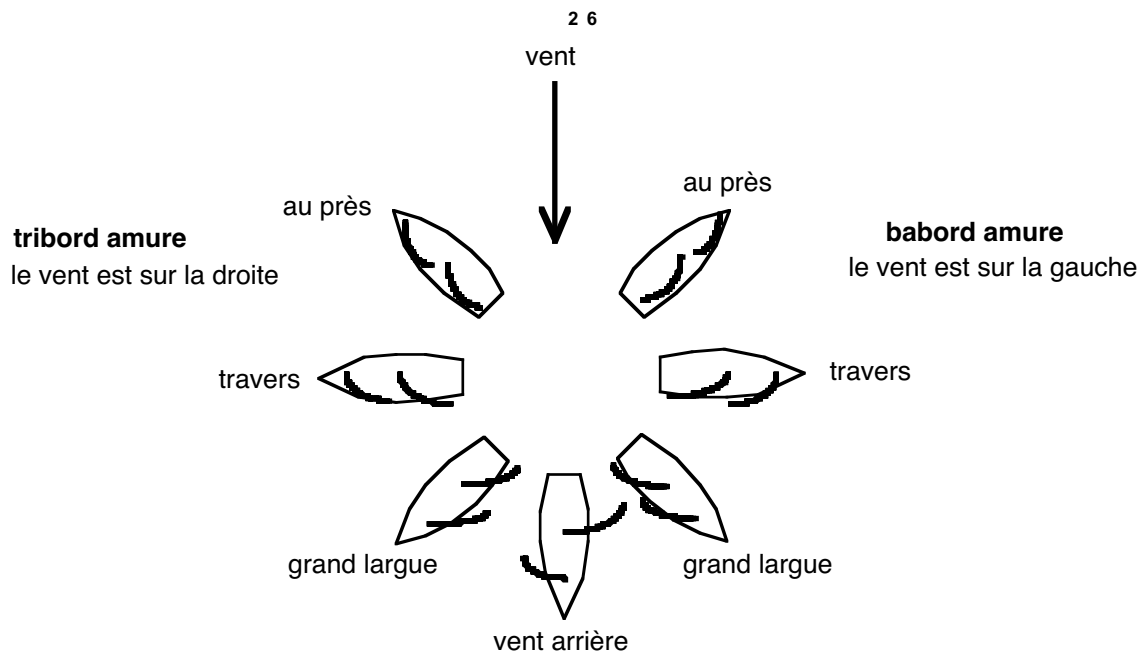
LOFER : Virer vers le vent.

ABATTRE : Virer en fuyant le vent.

TIRER DES BORDS (LOUVOYER) : Naviguer en zigzag pour remonter le vent.



ALLURES : Directions que prend le voilier par rapport au vent (les différents caps).



LA ROUTE : Chemin parcouru par rapport au fond.

LE CAP : Direction que prend le voilier.

LA DERIVE : Ecart angulaire entre la route et le cap.

L'AMURE : Côté du voilier exposé au vent - tribord amure : vent à droite.

- bâbord amure : vent à gauche.

ERRE : Vitesse que le voilier conserve lorsque les voiles ne "tirent plus".

## ET MAINTENANT, BON VENT