

REGULATEUR D'ALLURE

PILOTAGE

- Anciens pilotes : peu sensibles, difficiles à régler,

Aérien en V surface importante.

Safran auxiliaire, longueur bateau limitée à 11 m.

Peu fiable au portant.

-Nouveaux fonctionnent à toutes les allures avec + ou - de vent.

Aérien en H (horizontal) tourne autour d'un axe horizontal réglable et compensé.

Transmission par couple conique ou autre systèmes.

Amortissement automatique du lacet de la mèche pendulaire.

Débrayage qui libère la pale.

Le système servopendulaire avec amortissement automatique du lacet par engrenage conique et inclinaison du bras pendulaire 10° (Windpilot) est aujourd'hui le meilleur du marché.

Avant de commencer

Le point très précis et que l'on ne doit pas perdre de vue et surtout admettre pour faire du pilotage automatique :

Avoir un bateau équilibré et facile à régler pour diminuer les efforts sur la barre sont les conditions obligées pour avoir un très bon résultat (sinon galère et le régulateur d'allures passe par dessus bord ou casse. Souvent, on le retrouve au fond du coffre le + profond).

PILOTAGE AUTOMATIQUE PAR REGULATEUR D'ALLURE

Deux systèmes : Pilote électrique => consommation élevée.

Régulateur d'allure => vent gratuit.

Pilote électrique : a besoin de beaucoup d'énergie surtout en grande croisière .Cher à l'achat, bruyant, fragile, difficile à réparer en nav et encore plus à fabriquer. Ne suit pas la direction du vent.

Régulateur d'allure : fonctionne bien à toutes les allures (sauf tout petit temps) suivant modèle. Fonctionne au moteur avec un petit pilote, Prix élevé, donc relever ses manches et le fabriquer. Facile à réparer surtout quand on l'a construit. Les anciens systèmes étaient moins sensibles et n'aimaient pas le vent portant. Ils n'étaient pas faciles à régler, ce qui en a découragé plus d'un et fait mauvaise presse. Ils n'avaient pas de débrayage rapide.

Si bateau de série ou existant, adapter au mieux.

Construction d'un bateau neuf, le pilotage en grande croisière est un élément essentiel. Il doit être pris en compte et porté au CdC;

Penser à la production d'énergie électrique. Même bien prévue, elle peut tomber en panne et ça n'arrive pas qu'aux autres.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Modèle présenté, aérien en H (axe incliné 20° sur horizontal)

L'aérien est actionné par le vent qui appui sur toute la surface,

Une biellette transmet le signal par un tube léger fixé sur la biellette du bas elle même fixée sur le pignon conique (monté fou) sur l'axe horizontal à 10°. Le rapport des deux biellettes environ 2/1. Celle du haut étant la plus courte.

Le pignon engrène avec une roue conique rapport 2/1, et actionne la pale immergée qui transmet par les drosses la commande de la barre du bateau.

La pale pendulaire génère une surpuissance en basculant sur le coté. Cette force est transmise au safran. L'amplitude dépend de la longueur du bras pendulaire entre 1500 et 2000.

Surface de la pale:0,11m².

Longueur immergée : 900, largeur : 120.

Plus l'amortissement est important, meilleur sera le pilotage. Régler pour avoir un juste équilibre entre amortissement et puissance (ce qui est encore plus vrai pour les allures portantes).

Adapter à chaque bateau et régler les voiles.

Le régulateur d'allures bien réglé est plus efficace qu'un barreur à toutes les allures et surtout plus endurant.

La temporisation permanente des mouvements de barre limite les mouvements de lacet et maintient une incidence optimale de la voile. C'est le seul système qui offre un pilotage efficace.

La temporisation, c'est l'ensemble: Aérien / Liaison mécanique / Pale immergée

Systeme servo pendulaire :

Amortissement automatique avec engrenage couple conique droit. Rapport 2/1 double la puissance de l'aérien et divise par deux le déplacement du bras pendulaire monté sur l'axe horizontal incliné de 10°. Cette inclinaison permet d'amortir dans l'eau comme celui de l'aérien H dans l'air, et limite le basculement de la pale pendulaire. Réduire la voilure pour soulager le régulateur d'allures revient à augmenter sa vitesse et surtout soulage l'ensemble.

TECHNIQUE

1/ Aérien :

La puissance des aériens en H des nouveaux modèles est supérieure de 5 à 6 fois celle des aériens en V.

Aérien de forme plate. CP épaisseur : 5 suffit. Pas besoin de profil affiné. L'assurer par un bout. En avoir deux de taille différente. Un super léger pour le petit temps et un plus petit pour le gros temps.

Pour le tout petit temps, ajouter un ruban de tissu de spi:800X25 collé à l'extrémité de la pale.

Surface : 0,17m² (anciens 1m²).

Contre poids pour compenser plus lourd que l'aérien de 10 à 30g avec possibilité de régler suivant l'aérien.

Mettre des butées ou un élastique pour limiter le débattement de l'aérien. Ceci compense l'inertie du bras de liaison.

Vérifier que l'aérien peut pivoter de 360°.

Inclinaison de l'axe de l'aérien = 20° sur l'horizontale (c'est Monsieur GIANOLI qui l'a fait).

Plus l'aérien est vertical, plus il est puissant et réagit vite.

Dans le gros temps, le rapprocher de l'axe horizontal.

L'inclinaison arrière contre le balancement latéral adouci le mouvement. Le vent agit sur la face de l'aérien. Le CP plat suffit, pas besoin de le profiler.

Le débrayage de l'aérien se fait en enlevant la bague derrière le pignon,

Le réglage de l'aérien dans la direction du vent peut se faire suivant plusieurs méthodes:

Petit couple roue et vis adapté. (H.P.C.)

Bague fendue avec un doigt.

Par friction.

Poulie à gorge avec un élastique tendu en circuit fermé.

Dégager le pont arrière pour éviter de perturber l'aérien et de réduire sa sensibilité.

L'abri de descente ne perturbe pas, car placé plus en avant. Le bateau navigue à 35° du vent...

Transmission aérien avec des biellettes réglables.

Le tube de liaison sera le plus léger possible (voir tube de cerf volant ou alu)

2/ Liaison aérien pale.

Arbre diamètre 30 en inox plein soudé à 10° sur une platine d'épaisseur 4 de 200X200 avec 4 trous de 6,5.

Le tube de l'aérien est boulonné sur l'arbre diamètre 30.

La transmission de l'aérien à la pale pendulaire est faite par le couple conique en nylon ou inox de rapport 2/1 -M 2,5. Régler le couple conique avec un jeu réduit à l'aide de rondelles ou entretoise.

Ce système comparé aux anciens ou autre systèmes du marché double la puissance transmise par l'aérien à la pale et divise par 2 le déplacement du bras pendulaire.

L'arbre support du pignon conique est soudé sur la platine avec un angle de 10° (adapter au tableau) pour incliner la mèche pendulaire vers l'arrière.

Assure l'effet d'amortissement dans l'eau similaire à celui de l'aérien en H dans l'air et évite la sur-correction.

L'inclinaison de 10° limite le secteur de basculement de la pale à un certain angle au delà duquel la force de l'eau la ramène dans l'axe du bateau. Ce qui n'est pas le cas du CAP HORN et d'autres. Sailomat avec 34° actuellement après avoir modifié plusieurs fois cette valeur demande un réglage très fin pas très évident suivant les allures (doit subir les vagues).

Axe support de la pale : Il est entraîné par la roue conique. La bague en dessous sert de butée axiale et permet de démonter la roue sans démonter l'ensemble. La clavette prisonnière fait la liaison.

L'inclinaison de 10° évite la sur correction.

Surface de la pale immergée environ 0,11m².

La pale est protégée par une goupille cassable en nylon (en avoir de rechange) ou par friction

Pale flottante en bois améliore la sensibilité et compense l'effort axial induit. •

Pale en bois lamelle 2 ou 3 couches. Le CP arrive à se séparer sur la tranche.

Pale compensée environ 20 %

Débrayage de la pale en enlevant la bague derrière le pignon, ce qui permet de relever la pale sur le côté.

Montage de la goupille : insérer une bague en inox dans la pale et épaissir la tôle de chaque coté pour avoir un bon cisaillement. (Dans ce cas pas besoin si friction)

Mettre un bout sur l'axe de la pale pour la relever lors des manœuvres de port au moteur.

Fabrication de la pale : arrondir l'avant puis partie parallèle et conique (très important : un bout de la partie conique doit avoir un plat et un chanfrein comme les safrans bien faits, pour éviter les vibrations.

Ce profil est suffisant, car l'angle d'incidence de la pression requise sur le safran pour ramener le bateau sur sa route est de 3 à 5°, donc pas de séparation d'écoulement.

3/ Transmission pendulaire à la ou aux barres.

Le bras pendulaire : longueur 200 à 270 (suivant la taille du bateau). Les drosses sont fixées dessus et reviennent à la barre par un circuit de renvois (réas) plus ou moins compliqué qui diminue sérieusement la sensibilité. Donc simplifier.

Un axe horizontal fixé sur le tube de l'aérien, la platine ou le tableau réduit à 4 réas.

Un secteur à la place du bras est plus sensible.

Les drosses doivent être bien tendues .Prévoir un tendeur genre ridoir que l'on peut actionner d'une main. (Éviter les nœuds)

Le réglage et la fixation sur la barre par une chaîne à petite maille coincée entre deux pitons sont mieux que des coinçeurs.

Point de fixation des drosses sur la barre : juste derrière la poignée.

Les drosses : drisse pré étirée diamètre 6 à 8 ; ne pas mettre plus gros pour avoir la souplesse.

Le montage sur une barre franche, de loin le meilleur, simple et facile.

Barre franche au tableau bien entendu, pas de forces parasites dans la transmission.

4/ Montage aux tableau, direct ou adapté.

Avec ce système, les efforts ne sont pas importants.

Le régulateur d'allures dans l'axe du bateau est la solution idéale. Plus il est déporté sur un coté, plus on risque d'avoir la pale qui décroche à la gîte.

Un bateau trop gîté n'est pas dans ses lignes et en condition optimisée pour utiliser un régulateur d'allures.

La gîte n'augmente pas la vitesse, au contraire.

L'axe horizontal à 10° peut être un tube ou un arbre plein usiné en deux parties, ce qui permet un démontage facile et libère la plage arrière ou la jupe. (Démontage de l'ensemble du régulateur d'allures que l'on vient fixer sur un support au balcon)

Ce système prend peu de place et est facile à démonter.

Construction : même mécanisme pour trois modes de fabrication.

1-Chassis en inox ou en aluminium mécano soudé : alésage des paliers et traitement contre la corrosion. Pour l'inox, passivation et pour l'alu anodisation.

Les paliers seront en Nylon Téflon ou autres.

L'usinage doit être précis pour un engrainement correct du couple conique.

La soudure déforme les tubes.

2-Chassis en nylon et paliers rapportés peuvent être usinés avec des machines à bois précises et un peu de minutie. Pas de soudure, assemblage par boutonnage.

Les paliers rapportés se changent facilement quand ils sont usés.

3-Chassis stratifié Verre/Epoxy /CP construit sur des tubes en PVC n'a pas besoin d'être usiné.

Construction : usiner un bloc de bois dur ou nylon ou alu ou acier suivant possibilités, avec deux trous perpendiculaires sur le même plan. Peut se faire sur une mortaiseuse pour le bois et le nylon. Mettre les deux axes usinés dans les trous du bloc avec les paliers et fixer ceux ci avec une plaque de CP découpée à la forme avec des rayons congé et strat FV/E.

Quelques précisions de mécanique:

Le couple conique demande précision pour engrener correctement.

Pas de matières métalliques en contact, ce qui provoque la corrosion électrolytique. Tout contact de pièces à base de cuivre avec l'alu, l'inox et l'acier provoque une corrosion rapide et soudure

des deux pièces.

Jamais de roulements à billes ou à rouleaux pour les paliers. La pollution les bloque rapidement. Les roulements étanches ou protégés ont une friction trop importante qui diminue le rendement du régulateur d'allures.

Ne pas lubrifier les paliers en nylon avec de la graisse ou de l'huile qui ne feront qu'accumuler la pollution. Les rincer à l'eau douce.

Pas de paliers auto lubrifiants en bronze poreux qui seront en contact avec l'inox. Ça ne dure pas longtemps.

Les paliers des safrans subissent moins d'effort donc moins d'usure car la transmission n'est pas rigide.

Avoir des pièces de rechange.

Et puis comme tout mécanisme réglable, affiner au fur et à mesure les réglages qui sont différents d'un bateau à l'autre.

Après cette vision du produit, quelques solutions qui améliorent le pilotage et facilitent la vie à bord.

Très important, on ne le répète pas assez avoir un bateau équilibré à toutes les allures et bien réglé, égal sécurité et durée.

A système simple, petits problèmes faciles à régler.

Avoir un bateau optimisé (ce que tout architecte devrait commencer à faire).

Longueur de flottaison maxi avec une carène bien faite au niveau de l'entrée d'eau et de la fuite à l'arrière. Tableau au dessus de la flottaison.

Bi safrans, c'est mieux : pelles moins longues et mieux placées dans le flux.

Dérives latérales : au prés, met le bateau sur un rail. Barre très douée en ligne avec le safran.

Safrans au tableau ; c'est tellement plus simple et fiable.

Bi safrans : meilleur équilibre et raccordement du régulateur d'allures direct sur un des safrans. (Plus de drosse, cockpit dégagé)

Et puis pendant qu'on y est adapter les safrans avec articulation sur les trois axes,

1-Palier bas avec goupille sectionnable (chocs avec objets flottants);

2-Palier haut avec un axe pivotant qui traverse le tableau.

3-Rotation de la barre dans l'axe vertical. Ajouter un palier intermédiaire ouvert qui fait butée aux chocs et évite que le tube du safran se plie entre les paliers.

Compenser les safrans de 10 à 20 % diminue sérieusement les efforts sur la barre. Si la compensation est supérieure à 22 %, le safran est instable, on ne sent plus la barre, et en extrême, c'est la pale du régulateur d'allures qui entraîne l'aérien.

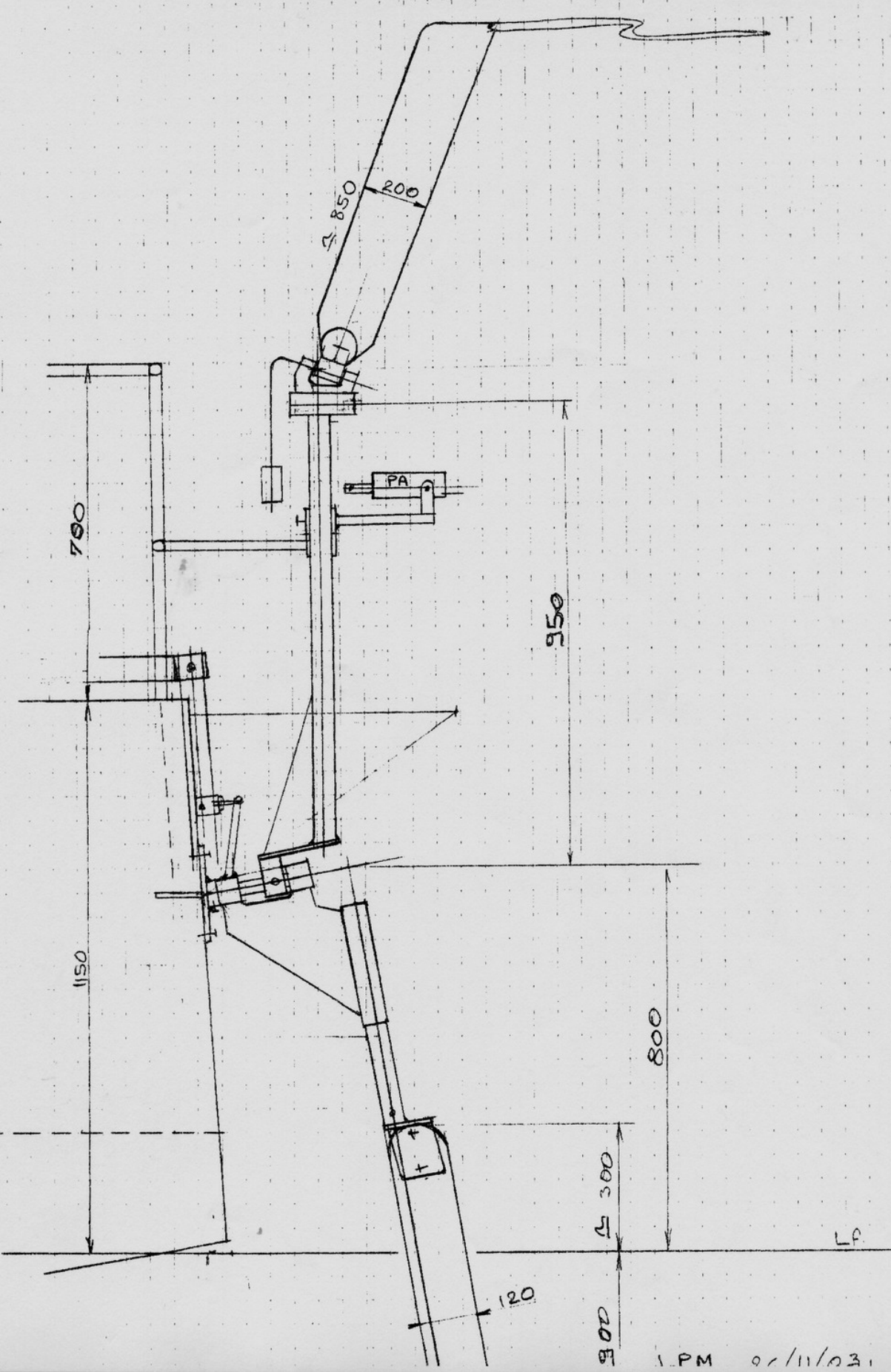
Se fier au fonctionnement du régulateur d'allures pour régler les voiles permet d'augmenter la vitesse et surtout soulage l'ensemble.

Les safrans et le régulateur d'allures au tableau sont exposés aux chocs. Mettre un tube amovible qui fait pare choc.

La barre franche est supérieure à la barre à roue en fiabilité. C'est un indicateur fiable des erreurs de réglage et d'équilibre des voiles (décision de prendre un ris). On sent que le bateau est ardent quand la barre s'oriente systématiquement au vent ; la barre à roue a beaucoup de perte en ligne, ce qui rend le pilote moins efficace.

Le régulateur d'allures peut barrer des bateaux jusqu'à 18m et 30 T.

Jean Pierre MERCERON

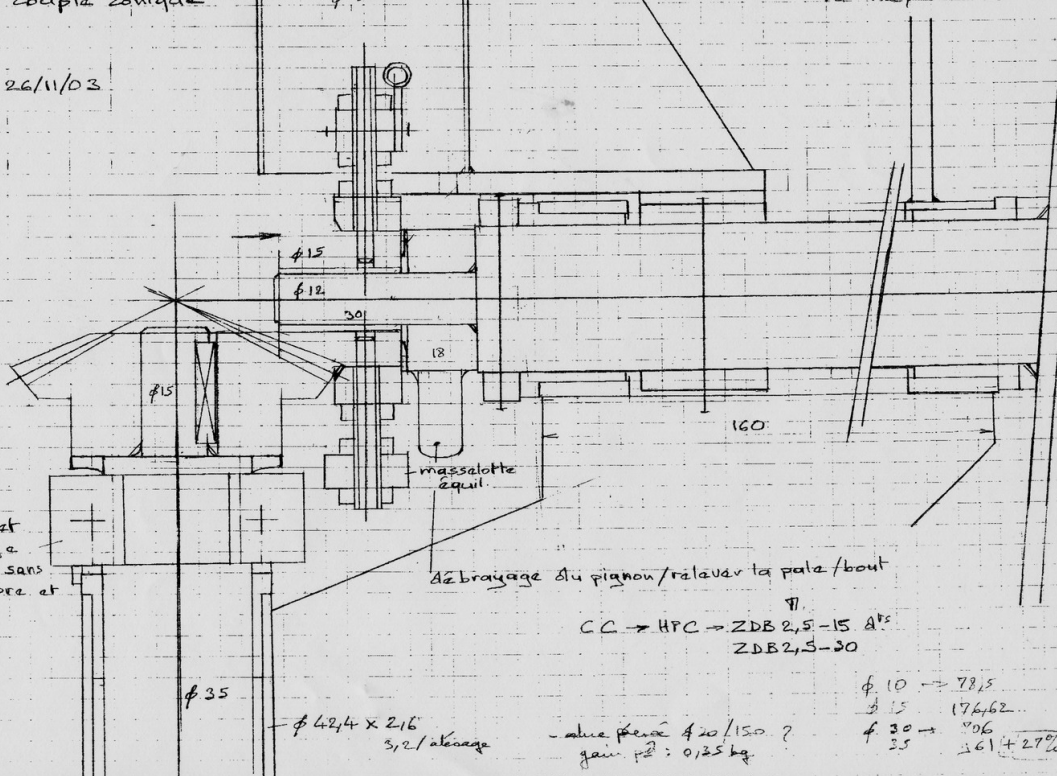


Montage couple conique

φ 50 x 1

secteur
ou axe / bis safrans

J.P.M 26/11/03



montage et démontage de la roue sans soulever l'arbre et la pale

débrièvement du pignon / râteau la pale / bout

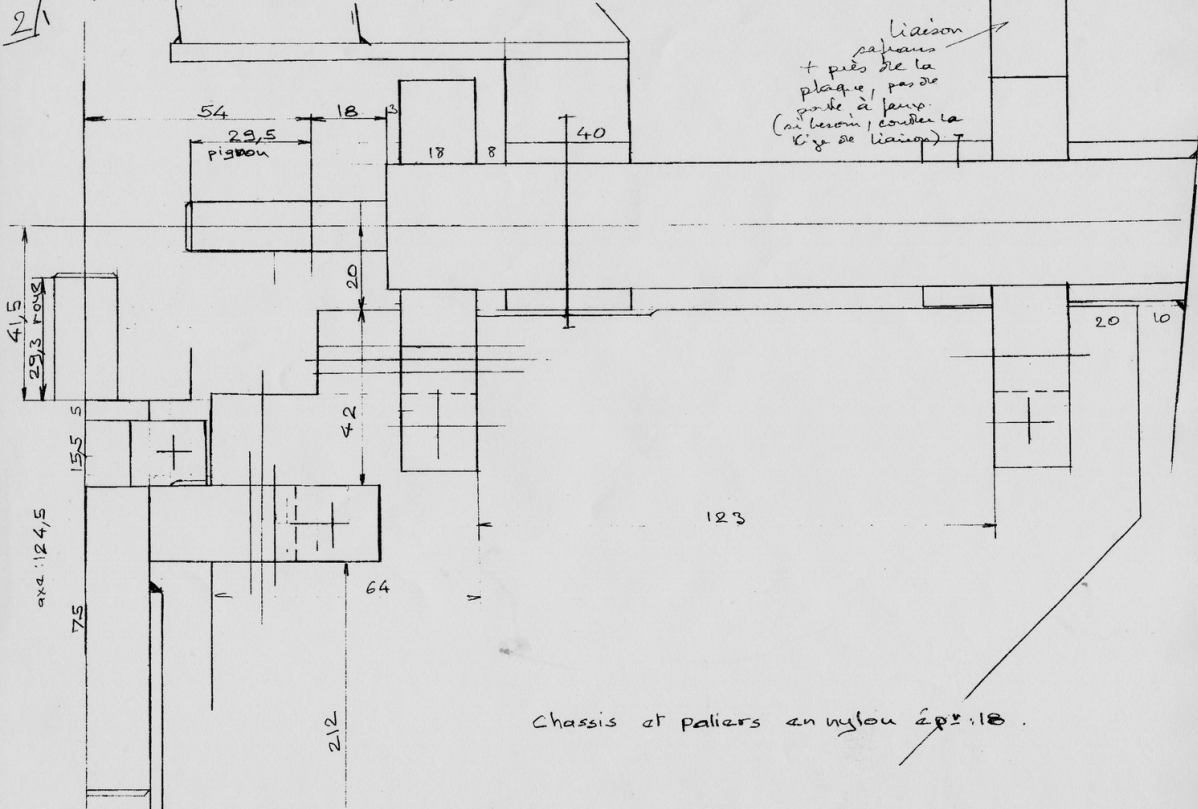
CC → HPC → ZDB 2,5-15 A¹⁵
ZDB 2,5-30

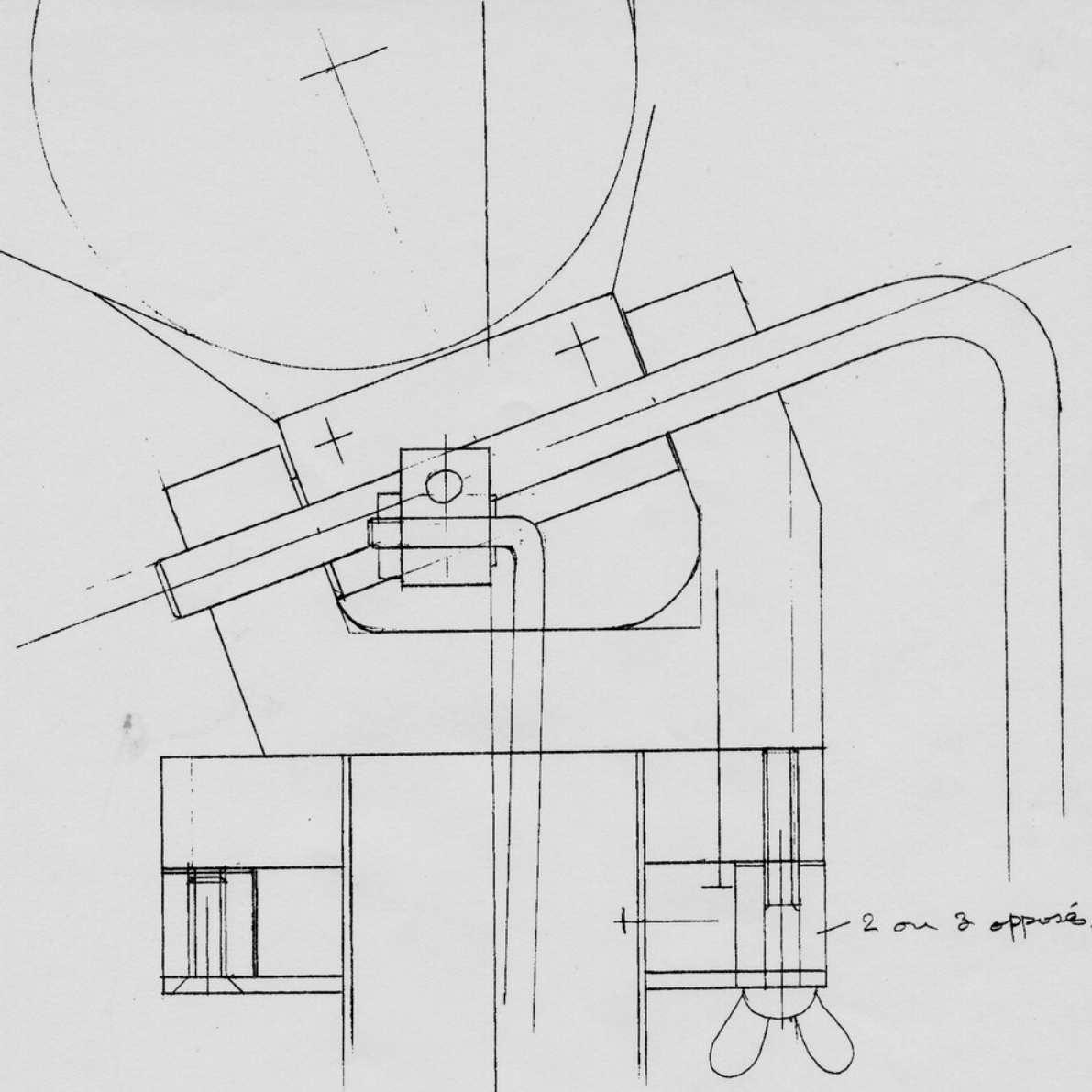
φ 35

φ 42,4 x 216
3/2 / alésage

- autre pièce φ 20 / 150 ?
pau. p² : 0,35 kg

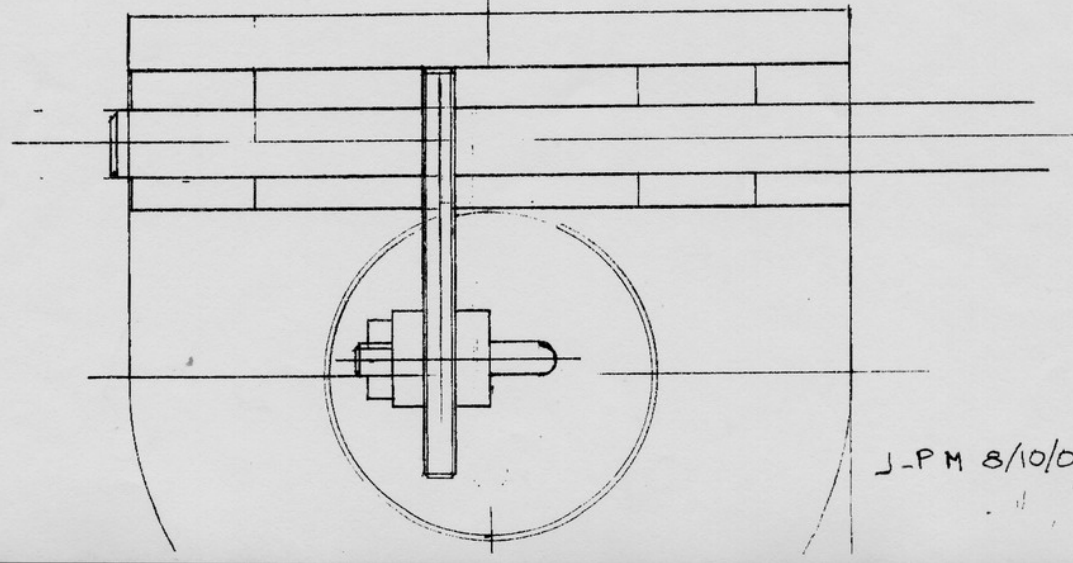
φ 10 →	78,5
φ 15 →	176,62
φ 30 →	406
35 →	361 (+ 27%)



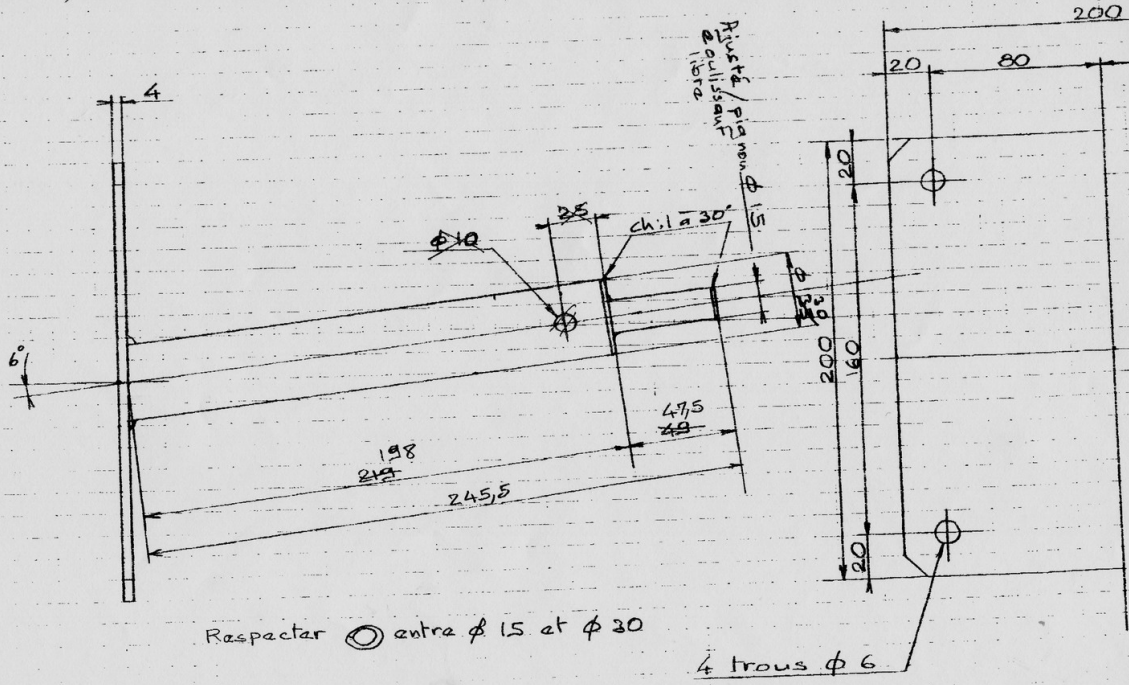


2 ou 3 opposés.

ma / Friction

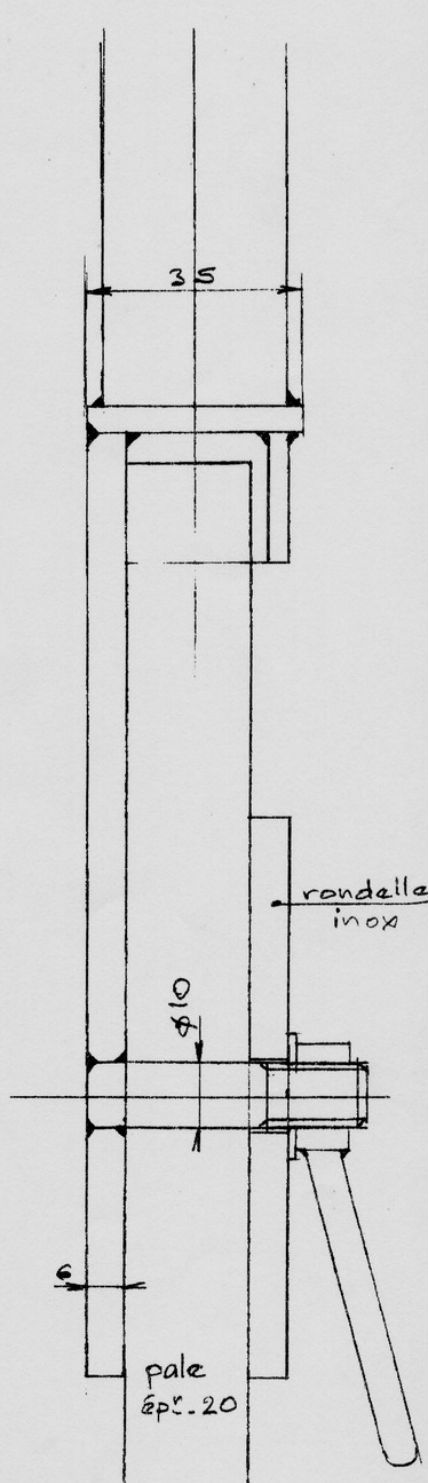
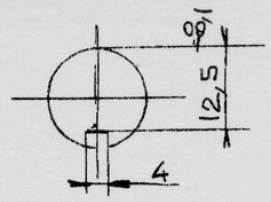
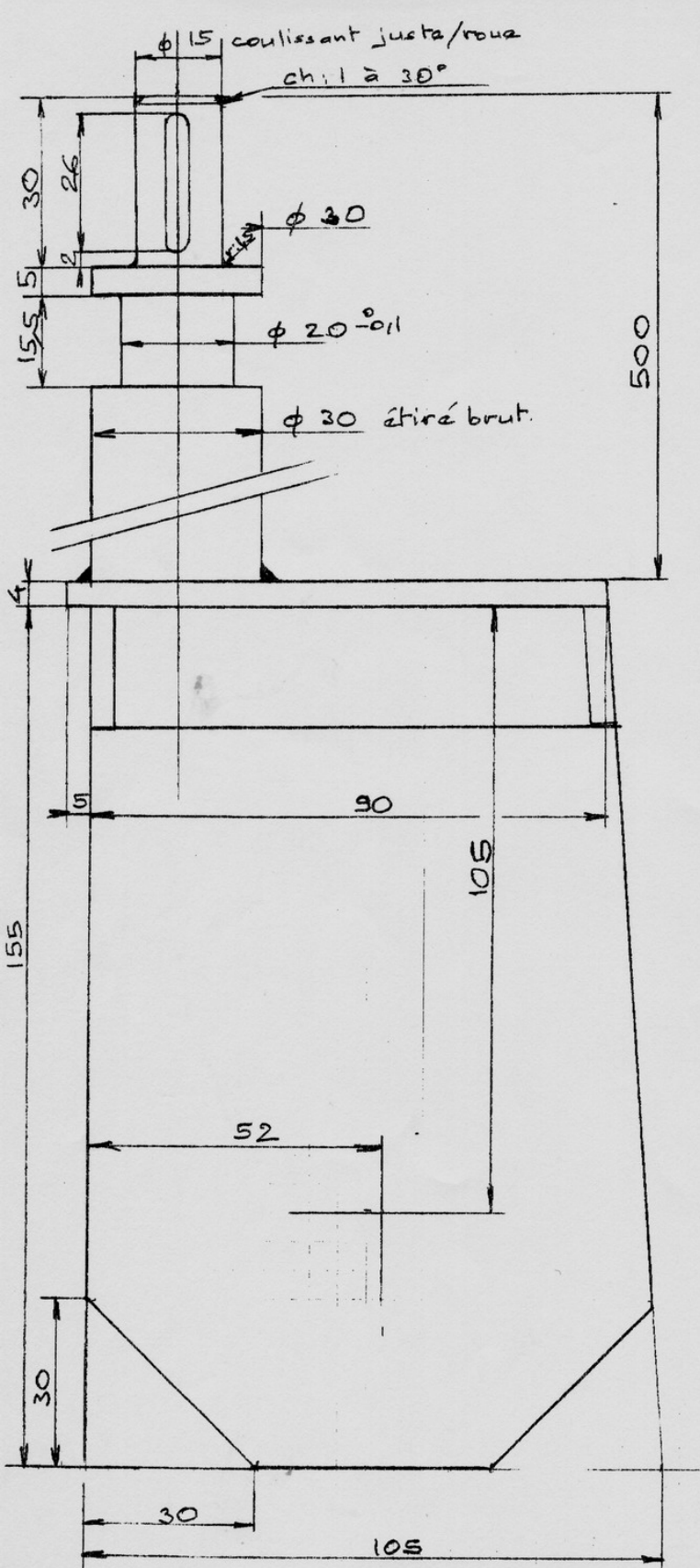


J-PM 8/10/04



Plaque 1 bagne en bndée / rote 4
 avec 1 vis en dessous. Compar à 6°.

30
 $\phi 35$ étiré brut inox 316L



Nylstop

N18
①

roullette inox
pas utilis

voir p.
1/25/04

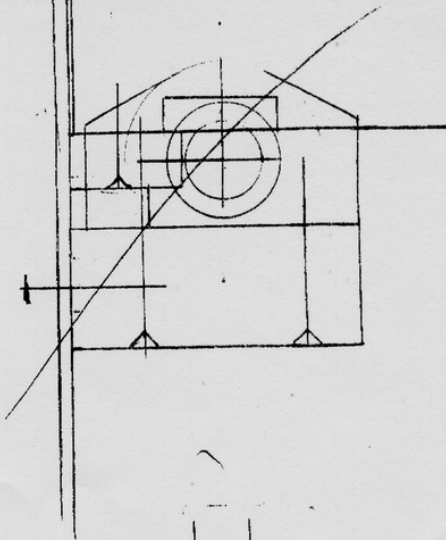
support fouraille
N 25
②

N18

roullette
inox
④

N18
③

50



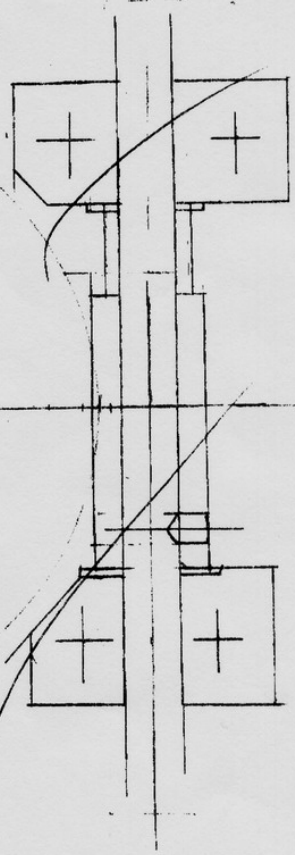
poignée

Palier

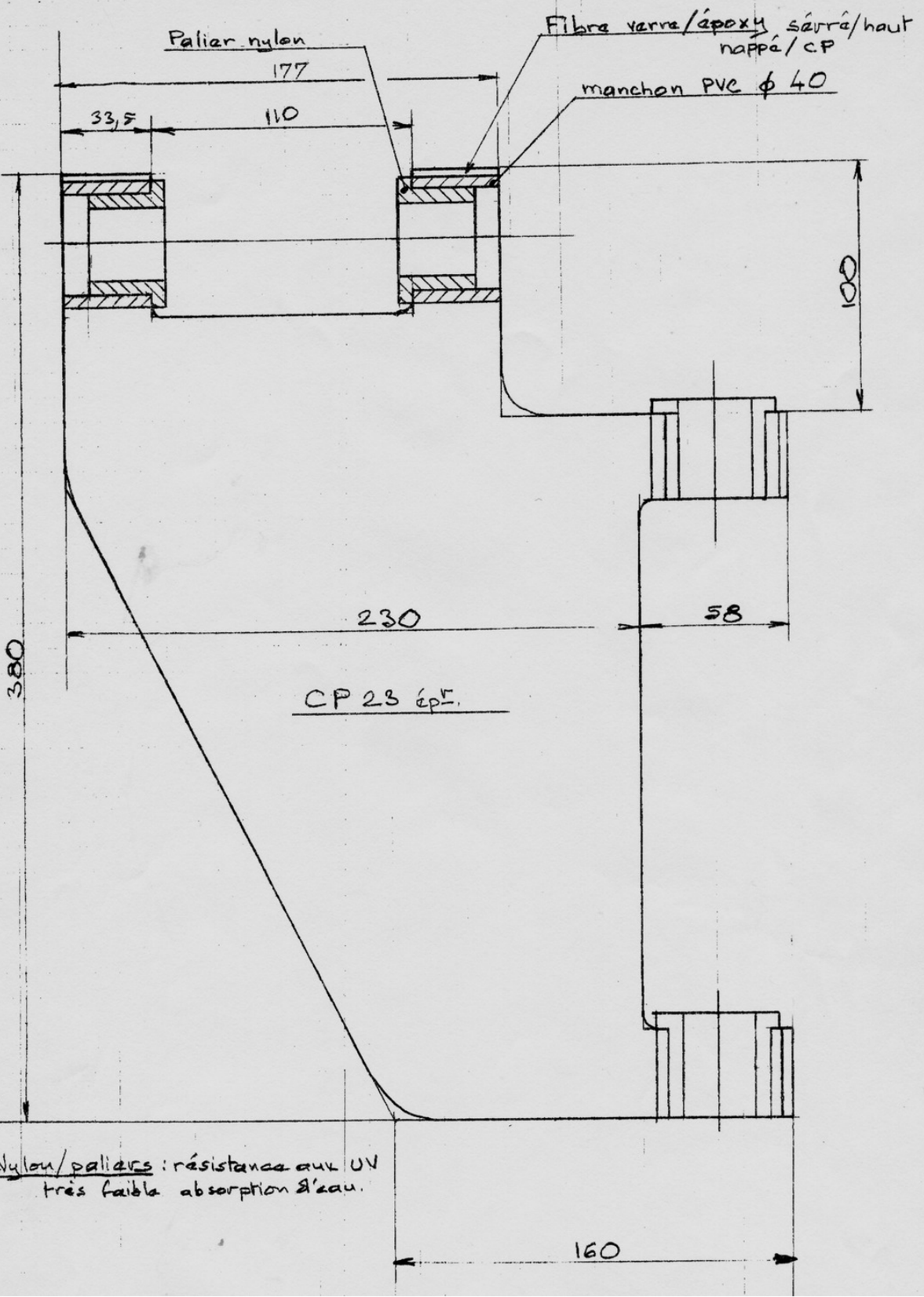
Couple Rat V
ZMI-BS
ZPM-ZW/1A
(réf. cas/HFC)

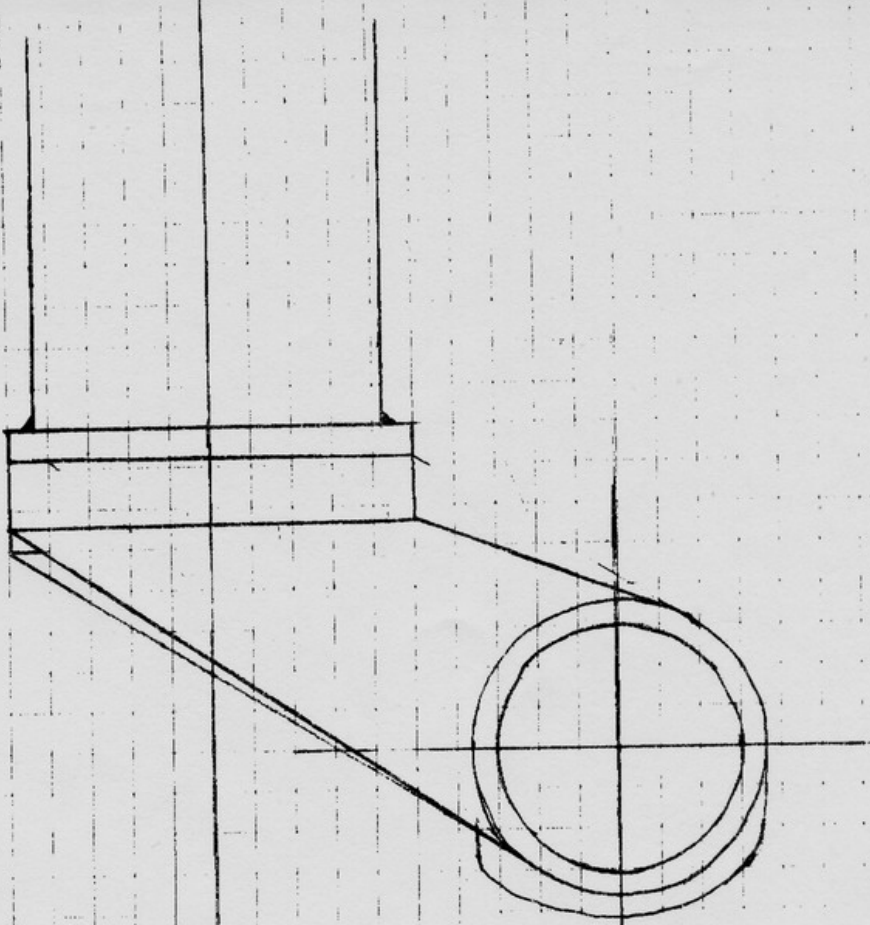
∅
N30

115
19



Partie avec sandow - précis

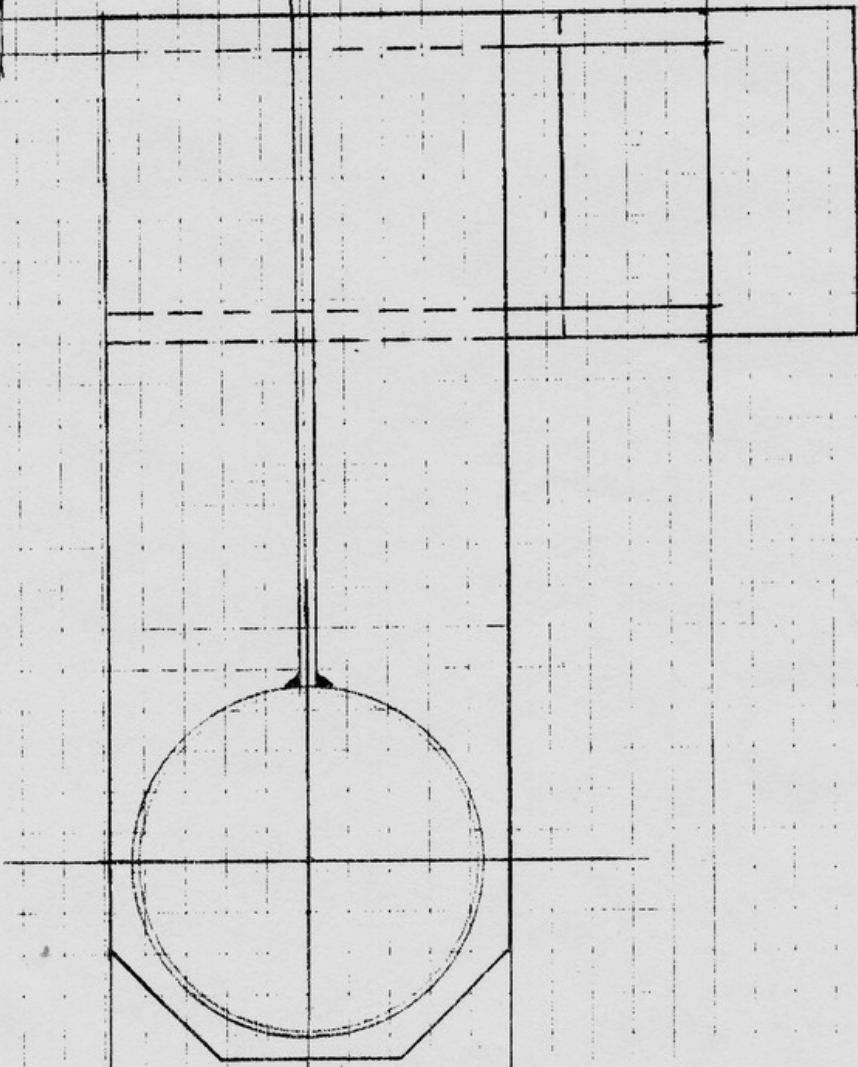




50

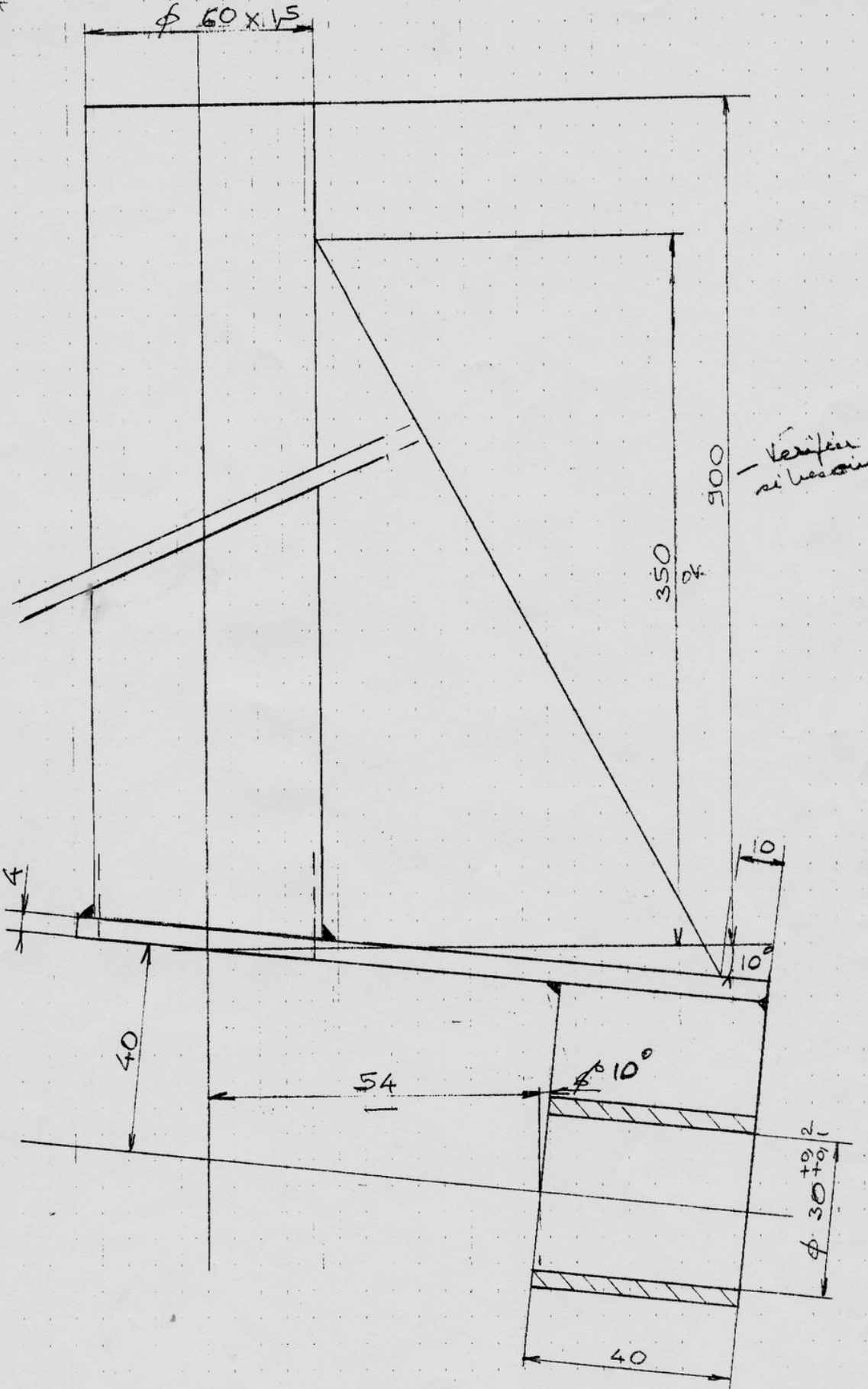
2

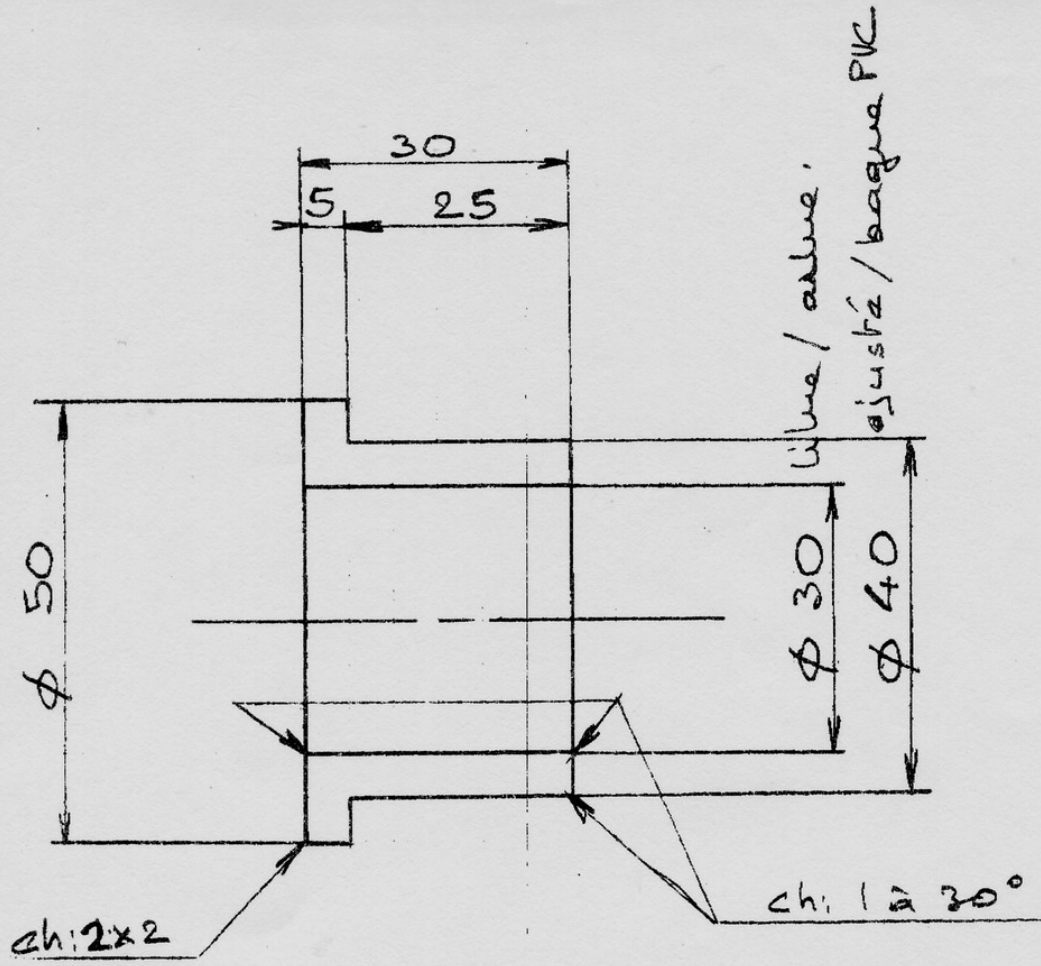
4



CF

17





4 pièces Nylon.



























