

FABRICATION DES PALES

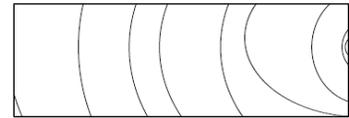
CHOIX DU BOIS

Il vous faut regarder des pièces de bois sans nœud (ou des nœuds qui peuvent être placés de manière ne gênant pas le travail), le plus léger possible, et qui possède une bonne résistance aux intempéries. Le cèdre rouge convient parfaitement, mais des bois locaux comme le douglas, l'épicéa font bien l'affaire. Eviter les bois denses car ils vont créer des forces gyroscopiques importantes.

C'est possible de construire des pâles à l'aide de lamellé collé (comme pour les hélices d'avions), les pâles offre une meilleure résistance au effort mais le bois est plus difficile à travailler à la main car l'orientation des veines du bois change à chaque couche.

La position de la pièce de bois dans le tronc d'arbre joue un rôle bien que ce ne soit pas fondamental. Dans la mesure du possible prenez des pièces de bois provenant de la même partie de l'arbre ça facilitera l'équilibrage.

A quoi doit ressembler le bout de la bille.

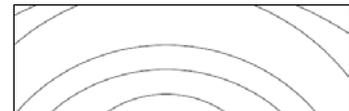


Le premier exemple est la meilleure section, le fil est vertical

Le deuxième exemple est moins bon,



Le troisième exemple est le plus mauvais car le bois va avoir tendance à travailler et se déformer.



SCULPTURE DES PALES

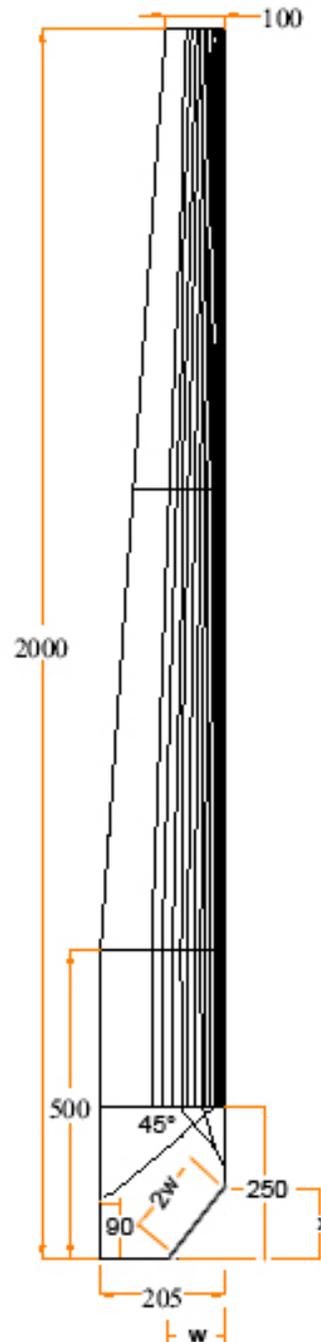
La forme est définie par une série de stations le long de la pale. À chaque station, la pale a une corde, une épaisseur et un angle d'attaque différents. C'est la raison pour laquelle la sculpture doit se faire « à la main » et qu'il n'est pas possible de travailler avec des scies mécaniques. L'angle d'attaque ainsi que le profil de la pale va se dessiner et apparaître tout au long de la sculpture. Jusque-là, courage ! Cette tâche est longue et nécessite un peu de rigueur!

Figure 1

rayon	drop	épaisseur
250	52	35
500	42	32
750	32	25
1000	22	21
1250	12	18
1500	9	16
1750	6	13
2000	3	11

Les cotes à respecter pour une pale de 2 m sont regroupées dans le Tab.1.

x = 152
w = 88
2w = 176
(lambda = 6)

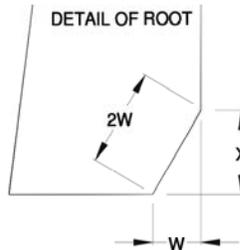


ÉTAPE n°1 : Définir le gabarit de coupe

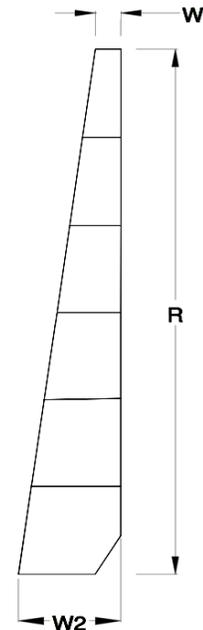
La pale est étroite à son extrémité (bout de pale) et s'élargit en allant vers le pied de pale.

Découpez un gabarit selon les dimensions suivantes.

<u>Diamètre éolienne</u>	4000
R	2000
W	88
W2	330
X	152
Section à	250



Marquer la largeur W pour la dernière section en bout de pâles et la section W2 pour la première



section. Tracer une ligne droite entre ces deux points. Découper en utilisant une scie sauteuse ou une scie à bande. Une fois que vous avez découpé la partie en trop, reporter les stations sur cette nouvelle arête.

Marquez les emplacements des stations le long de la pale en partant du pied. Elles sont à 250 mm de distance les unes des autres.

Tracez une ligne autour de la planche à l'aide d'une équerre pour matérialiser les stations.

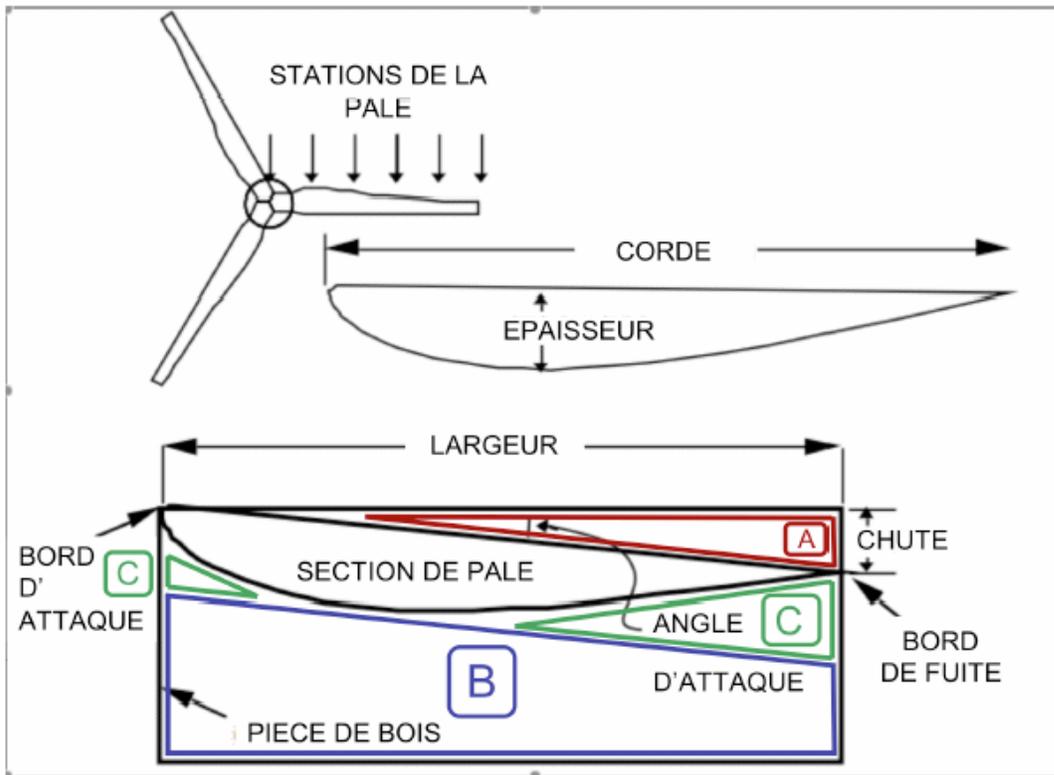
Marquez la largeur correcte à chaque station en partant du bord d'attaque. Reliez ces points en traçant les lignes correspondantes.

Coupez la planche en suivant cette ligne.

ÉTAPE n°2 : Sculpter l'Intrados

La face de la pale qui est face au vent (intrados) est incurvée, tout en restant assez plane. L'angle d'attaque de la pale sera plus marqué près du pied de pale qu'en bout de pale.

Commencer par marquer chaque station à l'aide d'une équerre sur la tranche que vous avez découpé lors de l'étape n°1.



Marquez la chute sur chacune de ces nouvelles lignes.

Rejoignez ces marques pour matérialiser le bord de fuite.

Enlevez tout le bois entre le bord de fuite et le bord d'attaque de manière à pouvoir tracer une ligne droite entre les deux bords.

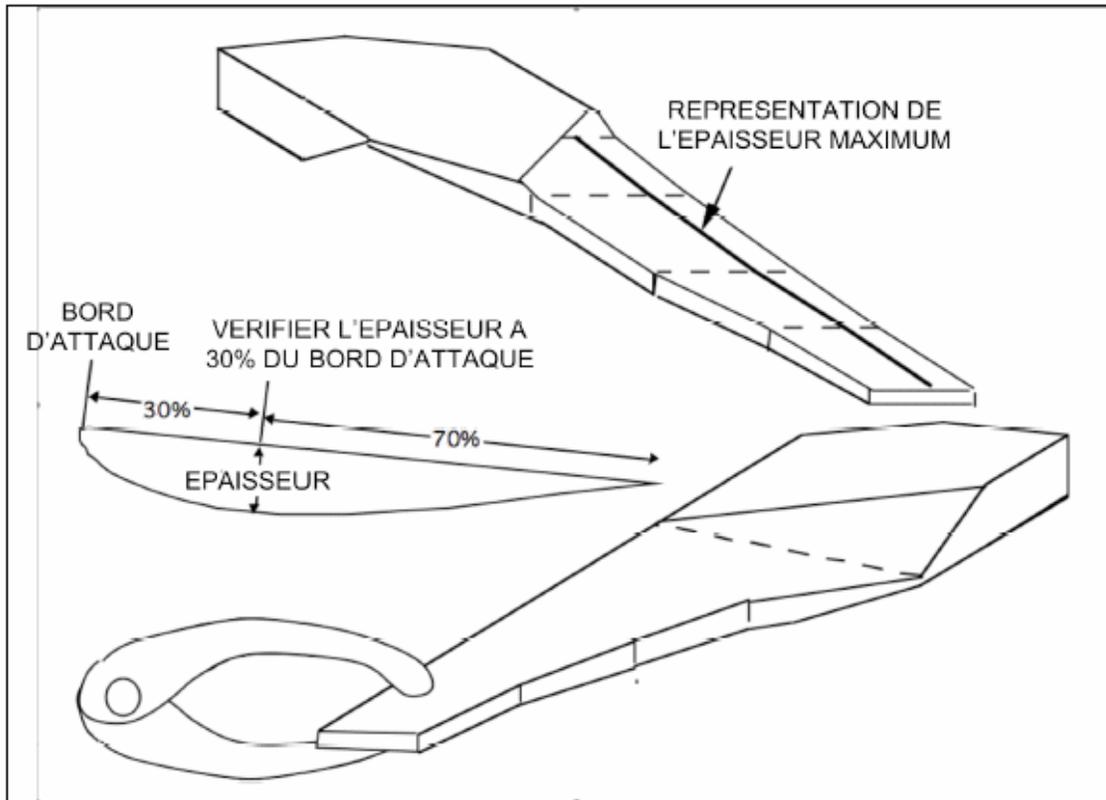
Attention : N'enlevez rien du bord d'attaque, mais travaillez jusqu'à l'atteindre.

ÉTAPE n°3 : Sculpter l'épaisseur

Le tableau tab.1 montre les épaisseurs des sections de pale.

- À chaque station, mesurez l'épaisseur à partir de la face intérieure (intrados) et marquez. Tracez une ligne entre ces marques.
- Faites de même pour l'autre côté.
- Là où l'épaisseur s'annule sur le bord de fuite, tracez une ligne diagonale en travers, du dos (extrados) de la pale pour rejoindre la ligne sur le bord d'attaque.
- Enlever le bois sur l'extrados pour atteindre ces lignes.

Les deux faces de la pale devraient alors être planes et parallèles, excepté près du pied de pale.



Etape n°4 : sculpture de l'arrondi sur l'extrados

La première partie de cette étape est de réaliser un bord de fuite fuyant.

- Dessiner deux lignes le long de l'extrados, une à 1/3 et l'autre à 1/2 de la largeur mesurée à partir du bord d'attaque.

La première ligne qui se trouve à 1/3 de la largeur représente l'épaisseur maximale de la section finale de la pale.

La deuxième ligne qui se trouve à 1/2 de la largeur définie avec la ligne de bord de fuite, le premier volume de bois à enlever.

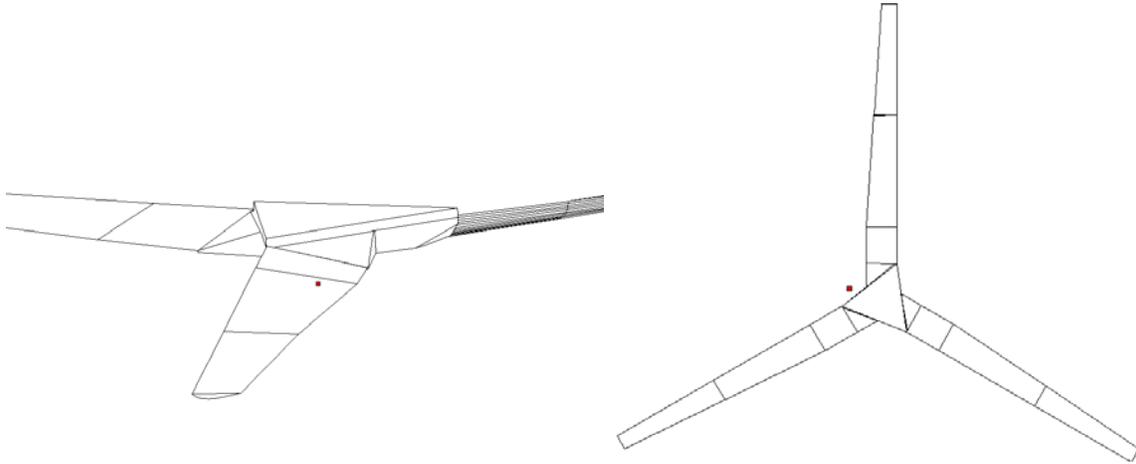
- Enlevez donc cette partie afin d'obtenir un bon angle au niveau du bord de fuite. Le bord de fuite ne doit pas excéder 1 mm d'épaisseur. Attention à n'enlever du bois que sur le dos de la pale (extrados).
- Lorsque que ceci est réalisé, la pale doit être sculptée de façon à obtenir une section régulière et courbe comme sur la section illustrée ci-dessus.

Lorsque vous en levez un coin, vous en générez d'autres qu'il faut également enlever, arêtes après arêtes...

Réalisez deux autres pales comme celle-ci...

Étape n°5 : assemblage du moyeu

- Préparer un triangle pour solidariser les pales. Le triangle mesure 450 mm de coté et a une épaisseur de 19 mm.
- Préparer un disque de diamètre 400 mm et d'une épaisseur de 19 mm
- L'assemblage du moyeu se fera avec 72 vis inox de 50mm



Découpe des pieds de pale à 120°

- Tracer une ligne médiane équidistante des deux bords ainsi qu'une ligne perpendiculaire aux bords, à 88 mm du pied de pale.
- À l'aide de ces références, dessiner les chutes triangulaires sur toutes leurs faces.
- Découper les coins.

Marquage et perçage du disque de contreplaqué.

Placez le rotor, partie extérieure sur le disque de contreplaqué et percez 5 trous de 12 mm à travers le disque.

Marquez le triangle ainsi que le rotor de façon à pouvoir les remettre exactement dans la même position ultérieurement

Solidarisation des pales.

Calez les pales sur un établi, intrados vers le bas et rassemblez les pieds de pale.

Vérifier que les bouts de pales sont équidistants.

Faites une marque sur chaque pale à 250 mm du pied de pale de façon à centrer au mieux le premier triangle référent sur les pales.

Vissez le triangle sur les pales avec 12 vis par pale.

Retournez l'ensemble et fixez le triangle après avoir préparé l'emplacement des vis.

Perçages pour les boulons de montage.

Retournez l'ensemble pour remettre le disque sur le dessus.

Marquez le centre des 5 perçages de 12 mm sur les pales en perçant légèrement à travers le disque.

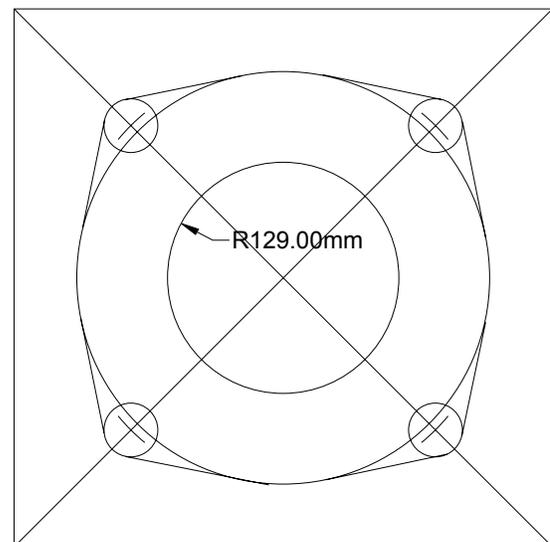
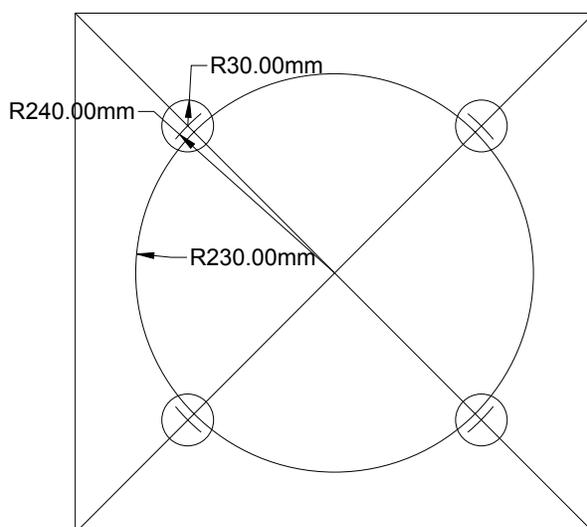
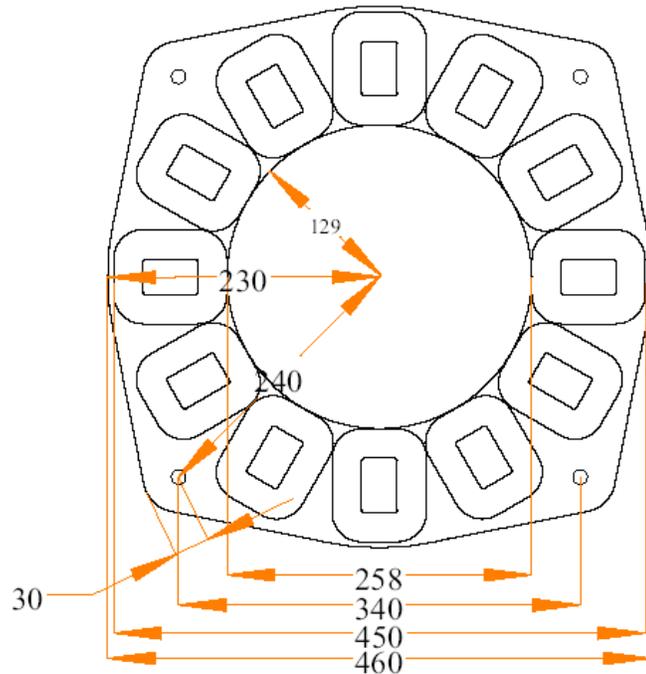
Enlever le triangle

Percer le reste avec une mèche de 16 mm (pour une tolérance lors de l'assemblage) bien perpendiculairement à la surface.

Votre hélice est prête à être installée !

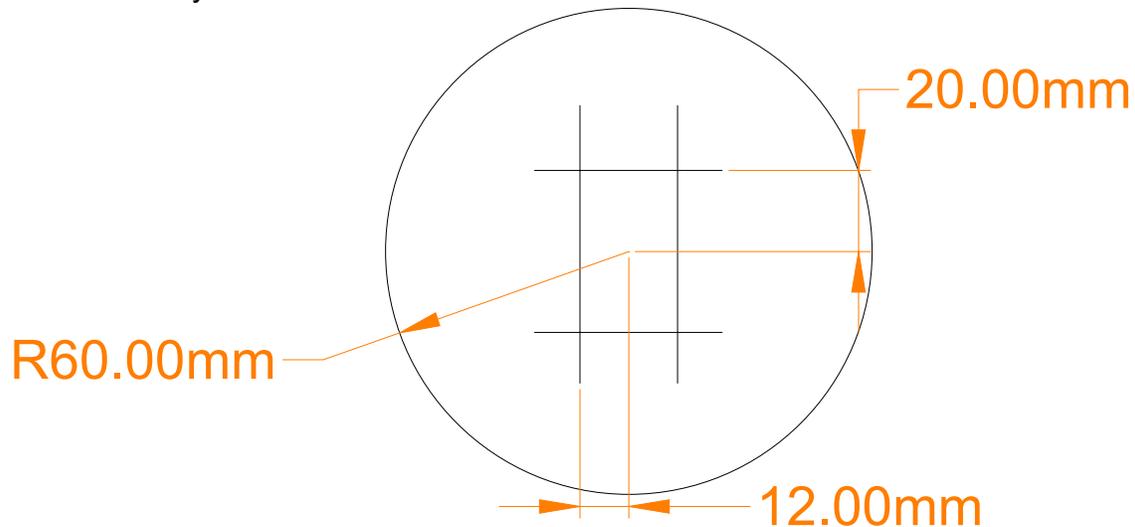
Moule du stator

1. Coupez un morceau carré en contre-plaqué de 12mm d'épaisseur, 600 x 600 mm
2. Dessinez les diagonals pour trouver le centre, et dessinez un cercle d'un rayon de 230mm.
3. A 240mm du centre, sur chaque diagonale, dessinez 4 cercles d'un rayon de 30mm.
4. dessinez les tangentes depuis le cercle de 230mm à chaque côté du cercle de 30mm, pour compléter la forme externe pour la forme externe du moule du stator.
5. Dessinez un autre cercle d'un rayon de 129mm pour l'emplacement du moule du stator

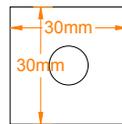
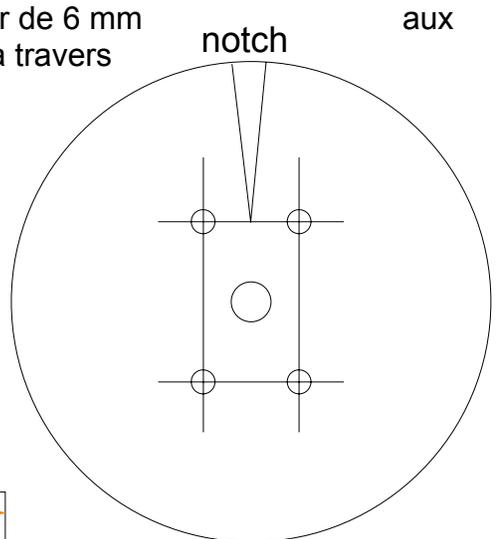


La bobine d'enroulement

- Sur une pièce de contreplaqué, 12 mm d'épaisseur, dessinez un cercle d'un rayon de 60 mm



- Avant de couper la forme, dessinez quatre lignes
 - 20 mm au dessus et au dessous du centre
 - Et 12 mm à gauche et à droite du centre
- Utilisez une équerre pour dessiner les lignes, en utilisant le bord du contreplaqué comme un guide
- Coupez deux cercles dans le contreplaqué, chacun d'un rayon de 60 mm et placez le premier sur le dessus
- Percez quatre trous, chacun d'un diamètre de 6 mm intersections des lignes, en percent droit à travers les deux pieces de contreplaqué
- Percez également un trou en plein centre des deux pieces de contreplaqué.
- Enfin, coupez une entaille avec une scie à métaux sur la ligne comme montré sur le dessin. Cela vous permettra d'utiliser un fil pour attacher l'enrouleur avant before you take it out of the winder.
- Sur une autre pièce de contre palqué de 12 mm, tracez un gabarit de 30 x 30 mm avec un trou de 10 mm de diamètre au centre. Percez le trou en premier. Déoupez ensuite l'entretoise selon les traits. entre les deux disques when



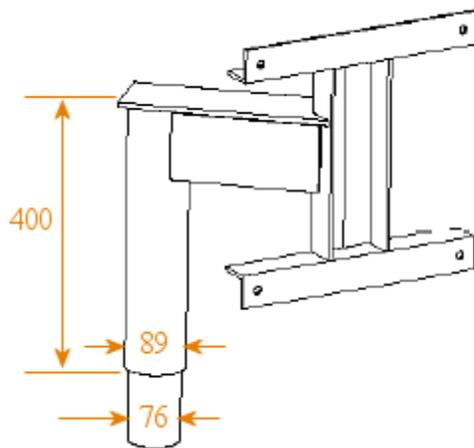
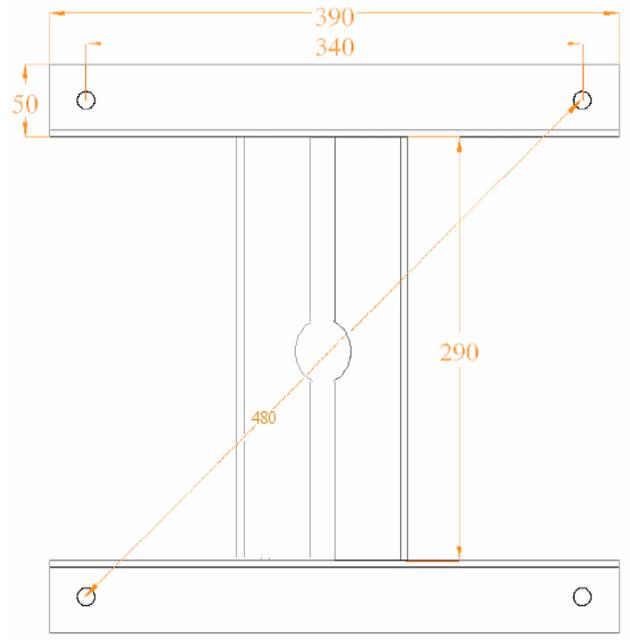
Cela sera dispose
you are winding coils.

NACELLE

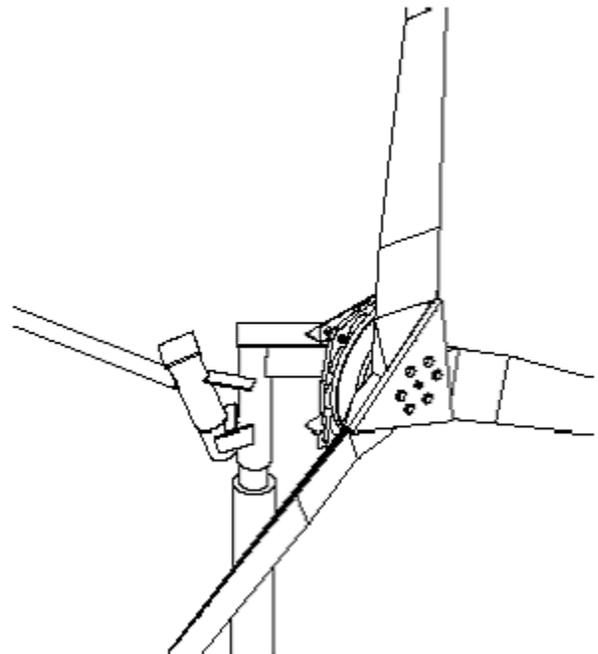
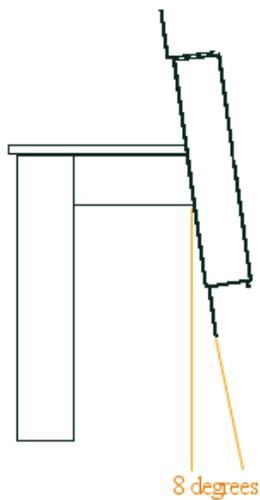
La forme générale de la nacelle va être un H avec au centre une cornière en U de 290 mm sur laquelle sera fixé le moyeu.
 Sur cette cornière centrale on soudera une cornière de chaque côté, le montage du stator se fera au 4 coins de ces cornières.

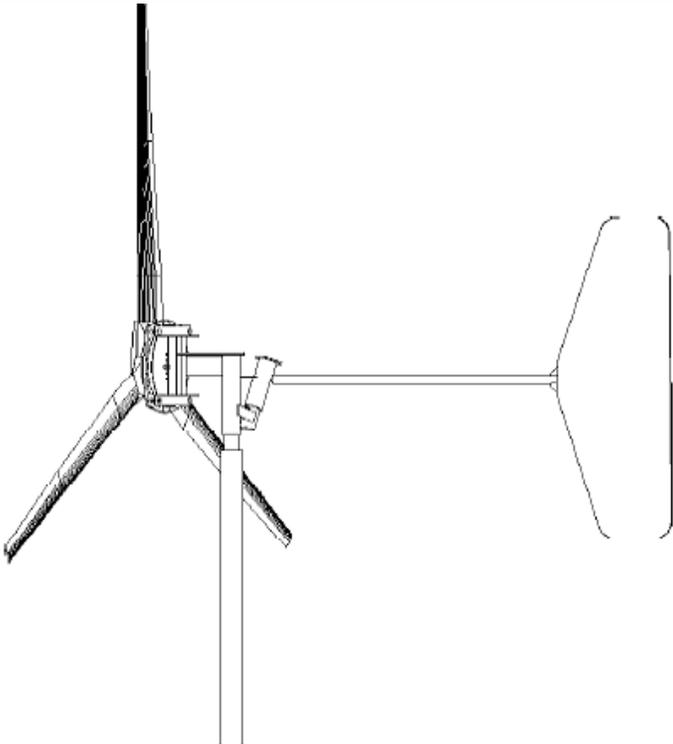
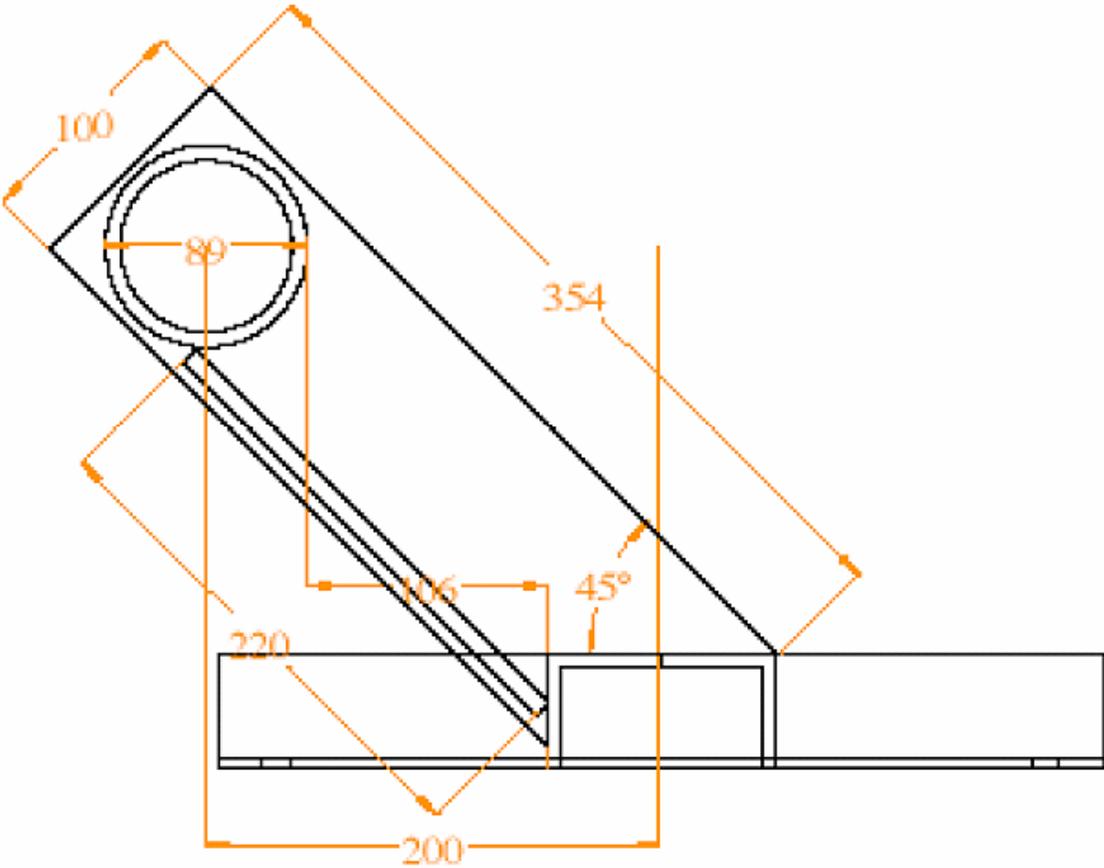
Les trous seront percés plus tard en utilisant le stator comme gabarit.

Le cadre supportant l'alternateur est fixé sur le haut de l'axe de rotation de l'éolienne à l'aide d'une plaque. Tout ceci est renforcé par une plaque plus petite verticale. Les 2 plaques d'acier sont de 100*10.



La plaque la plus grande sera découpé à 45 degrés pour se souder sur l'extérieur de la cornière en U. L'idée est d'avoir l'alternateur situé à 200 mm de l'axe de rotation de l'éolienne. Ce désaxement participe à la mise en drapeau en cas de vent fort.





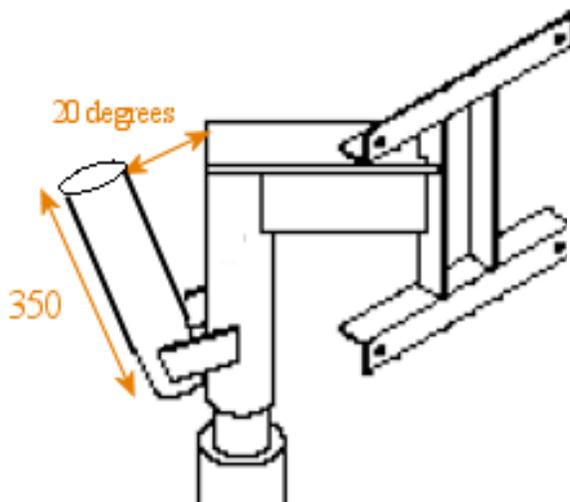
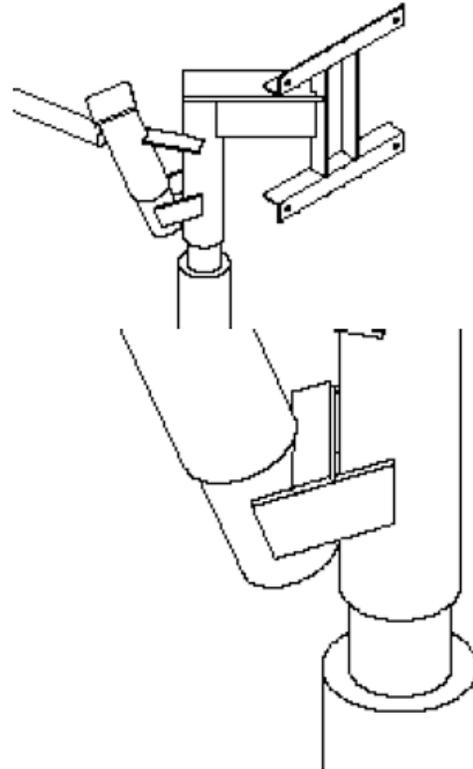
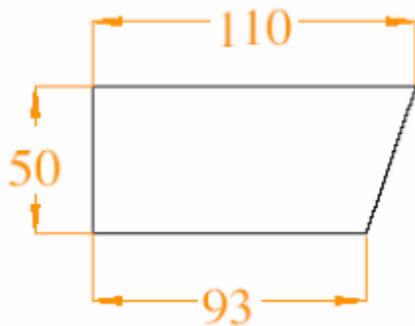
rotors

2 disques 10cm d'épaisseur avec un diametre extérieur de 400mm, diametre interieur de 76mm, sur lequel on colle 16 aimants par disque.

Le pivot d'orientation

Est un tube de 400mm d'un diametre extérieur de 89 mm

Sur le dessus et près du fond sont positionnées des assiettes de 8mm d'épaisseur.



L'ARTICULATION DU
SAFRAN EST AU
DESSUS DU PIVOT

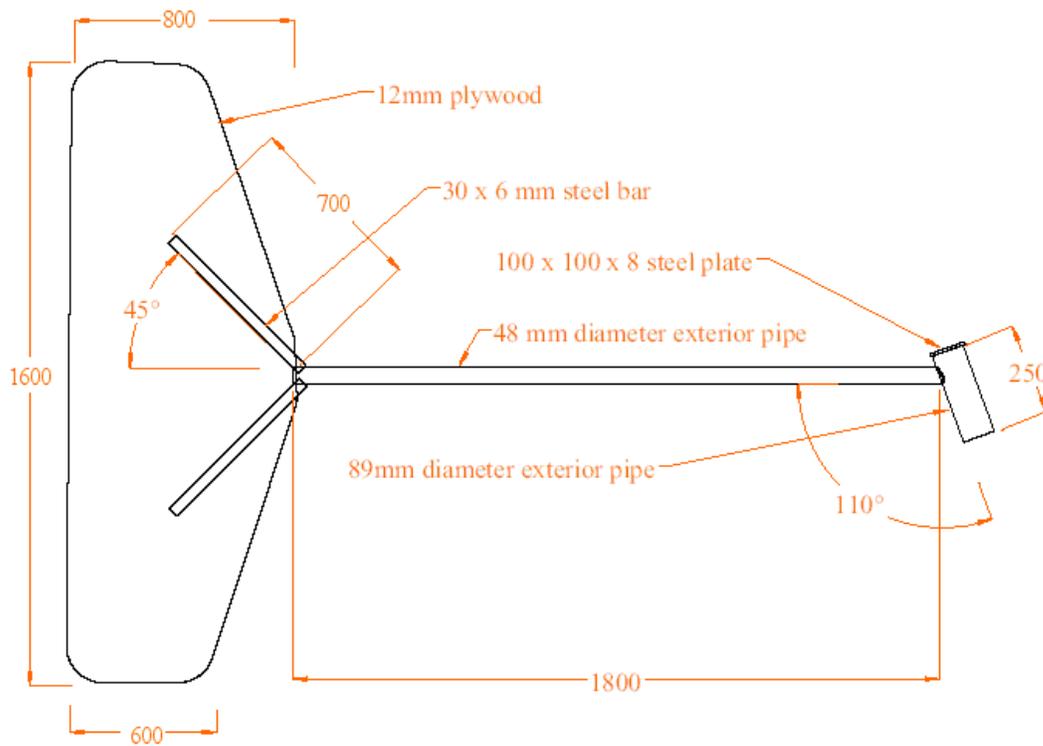
MISE EN POSITION
POUR LE SOUDAGE

LE PIVOT D'ORIENTATION
EST HORIZONTAL

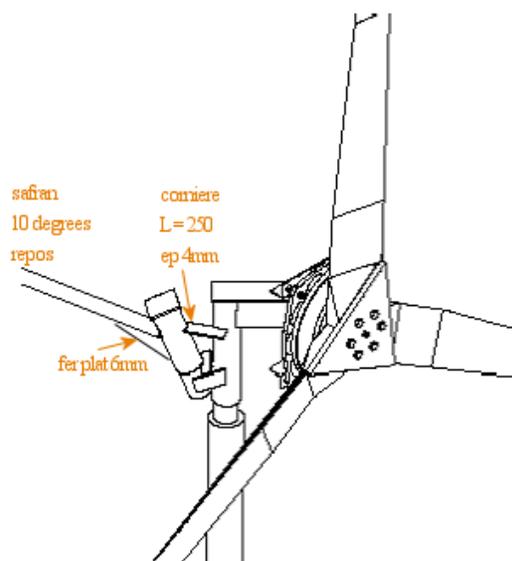
SOUTENIR EN HAUTEUR
LA GENERATRICE AVEC
LES CROCHETS A 55° DU
BANC D'ESSAI

55 DEG.

Le safran



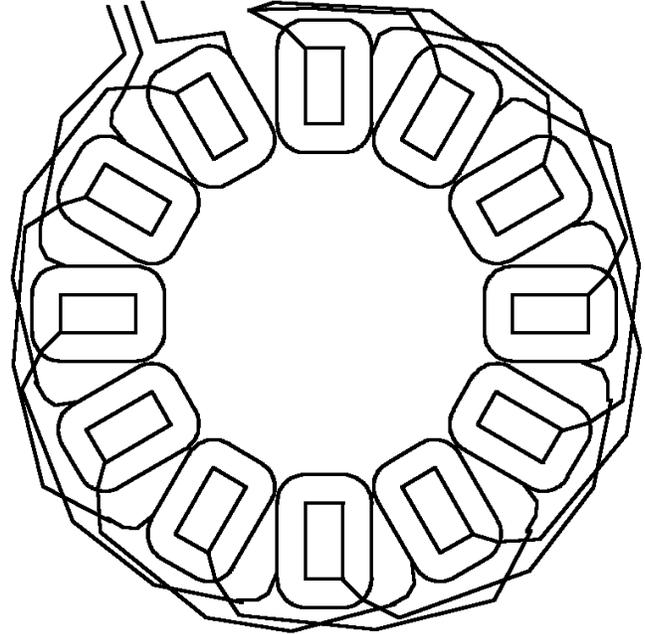
L'arrêt de safran



Est une corniere en acier de 50 x 6 mm soudée au tube de 89mm du safran, Il touche le tube de roulement de pivot de 89 mm quand le safran est dans sa position normale (100 degrees du parallele de helice). Une deuxieme bar de corniere 50 x 6mm, et 110mm de longue es utilisee pour arreter le safran en drapeau pour eviter qu il percute les pales.

Les bobines dans le stator

No. de bobines: 12
Tours par bobine: 330
Taille du fil : 0.85 diamètre extérieur
Poids d'une bobine: 400 grammes
Connections :Séries/ étoile (wye)
Résistance par bobine 2,4 ohms
Résistance du stator 18,0 ohms



Rendement prévu

200 volts à 160 rpm
1200 watts à 350 volts à
260 rpm avec 82% d'efficacité
Avec 9 m/s de vent.

Windyboy

Pmax 1700W
Wind Start 165 V
Wind Max 380 V

