



Chemin de la Madone  
69210 LENTILLY  
Tél : 04-74-72-12-69  
Fax : 04-74-72-10-01  
Contact@duc-helices.com

## RESISTANCE – PALE SWIRL STD

### CALCUL ET RESULTATS D' ESSAIS

CARACTERISTIQUES PALE SWIRL STD : ( voir ANNEXE-1)

PALE SWIRL STD POUR MOTEURS ROTAX	
Longueur de la pale SWIRL STD	835 mm
Masse de la pale SWIRL STD (kg)	0.822 kg
Position centre de gravité – cote AB (mm)	238 mm
Rayon du centre de gravité (mm)	275 mm (238 + 37)
PALE SWIRL STD POUR MOTEUR JABIRU	
Longueur de la pale SWIRL STD	772 mm
Masse de la pale SWIRL STD (kg)	0.818 kg
Position centre de gravité – cote AB (mm)	215 mm
Rayon du centre de gravité (mm)	252 mm (215 + 37)

TYPE DE MOTEUR :

Les études ont été effectuées sur 3 types de moteurs 4 temps et un type de moteur 2 temps.

Moteurs 4 temps :

- § ROTAX 912 avec réducteur Tours / Hélice de 2.27,
- § ROTAX 912S avec réducteur Tours / Hélice de 2.48,
- § JABIRU en prise directe (sans réducteur).

Moteur 2 temps :

- § ROTAX 582 avec réducteur B Tours / Hélice de 2.58,
- § ROTAX 582 avec réducteur C Tours / Hélice de 2.62,
- § ROTAX 582 avec réducteur C Tours / Hélice de 3,
- § ROTAX 582 avec réducteur C Tours / Hélice de 3.47,
- § ROTAX 582 avec réducteur C Tours / Hélice de 4.

CALCUL DE LA FORCE CENTRIFUGE :

On applique la formule suivante :

$$F = (M(\text{kg}) \times V^2 (\text{m/s})) / R (\text{m})$$

- F : Force centrifuge (N),
- M : masse de la pale en Kg,
- V : Vitesse linéaire en (m/s),
- R : Rayon du centre de gravité de la pale en (m).

EFFORT DE TRACTION RELEVES :

La traction statique dans l'axe utilise le même dispositif que les essais désaxés à 32° (photo 1-2).

§ Traction statique avec la pale seule dans l'axe :	Délaminage à 52000 N
§ Estimation Traction statique avec la pale seule dans l'axe :	Rupture calculée à 90000 N*

\* Il a été impossible d'obtenir une rupture complète de la pale du fait des déchirures autour des boulons de fixation du système de traction.

C'est pourquoi pour estimer une valeur de rupture dans l'axe, nous avons exercé une traction statique désaxée de 32°. La rupture s'est produite au niveau de l'épaulement du pied de pale.

On peut considérer que la rupture de la pale dans l'axe représente environ le double de la valeur de rupture à 32° car à cette position-là, seulement la moitié du pied de pale est en contact avec le montage.

Les deux tests à 32° ont été également réalisés pour observer le comportement de la pale soumis à des efforts combinés. Ces relevés ne démontrent en aucun cas la réalité étant donnée que la force centrifuge est forcément dans l'axe.

§ Traction statique avec la pale seule à 32° par rapport à l'axe :	Rupture à 45000 N
§ Traction statique avec la pale montée sur le moyeu à 32° par rapport à l'axe :	Rupture à 45000 N

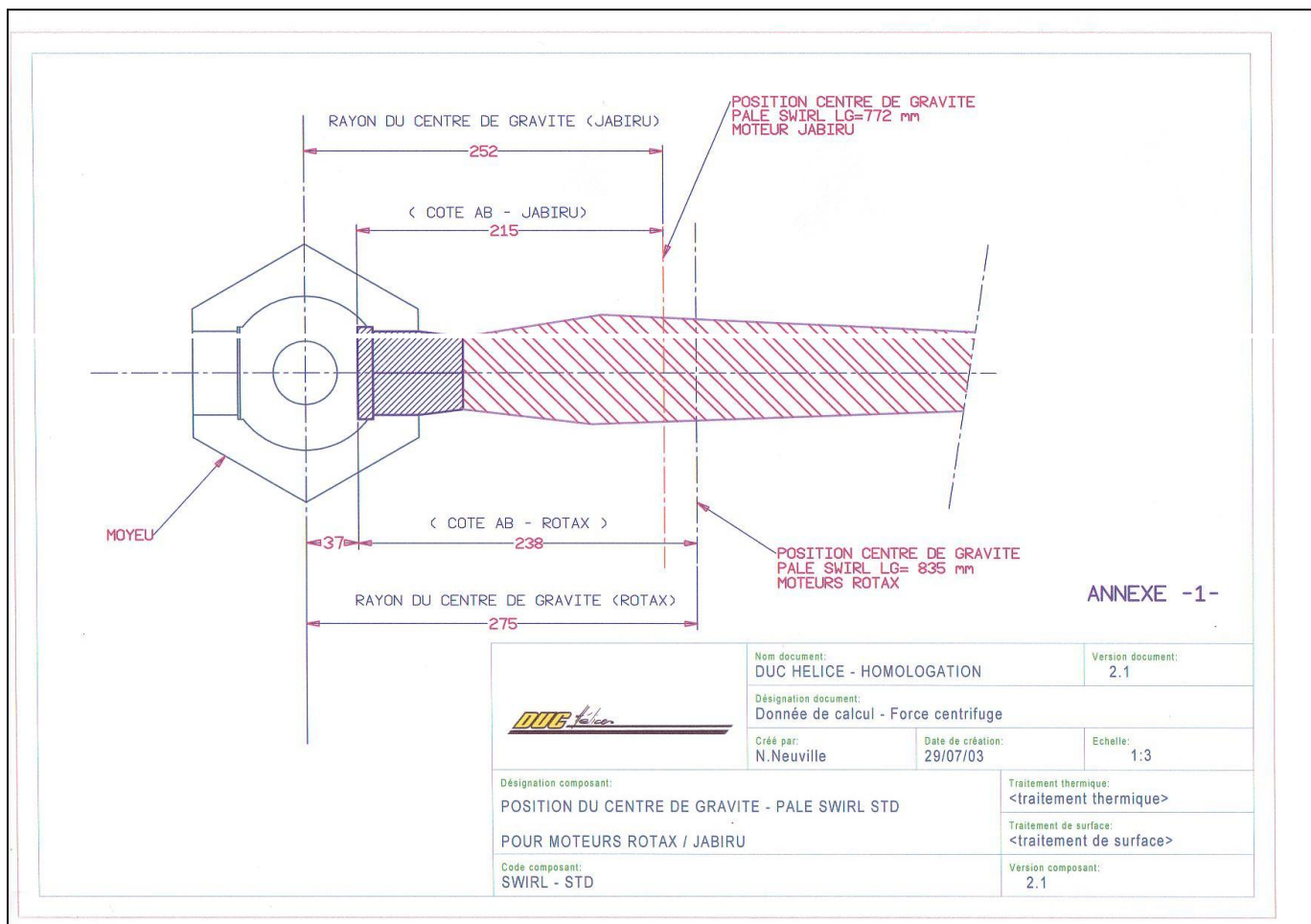


Photo -1.



Photo - 2

- pale seule à 32° par rapport à l'axe -



## FORCE CENTRIFUGE PALE SWIRL SUIVANT MOTEURS ET REDUCTEURS

Type moteur	Régime max. (Tr/min)	Régime avec coef. de majoration 1,5 (Tr/min)	Réducteur	Régime après réduction (Tr/min)	Rayon centre de gravité pale (mm)	Vitesse linéaire (m/s)	Masse pale (kg)	Force centrifuge (N)
MOTEUR 4 TEMPS								
ROTAX 912	6000	9000	2,27	3965	275	114,1	0,822	38927
ROTAX 912S	6000	9000	2,48	3629	275	104,5	0,822	32614
JABIRU	3300	4950	1	4950	252	130,6	0,818	55333
MOTEUR 2 TEMPS								
ROTAX 582	6800	10200	2,58	3953	275	113,8	0,822	38706
ROTAX 582	6800	10200	2,62	3893	275	112,1	0,822	37533
ROTAX 582	6800	10200	3	3400	275	97,9	0,822	28627
ROTAX 582	6800	10200	3,47	2939	275	84,6	0,822	21397
ROTAX 582	6800	10200	4	2550	275	73,4	0,822	16103