DUC Hélices Propellers

Manuel d'instruction

Gamme d'hélices SWIRL-2

Aérodrome de Villefranche Tarare (LFHV)
289 Avenue Odette & Edouard DURAND
69620 FRONTENAS - FRANCE
Tél. : + 33 (0)4 74 72 12 69 - Fax : +33 (0)4 74 72 10 01
E-mail : contact@duc-helices.com - www.duc-helices.com

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification

Entreprise certifiée ISO 9001:2008
pour son Système de Management de la Qualité

Mises à jour des révisions

Date	Indice	Objet de modification
15/10/2014	A	Création
02/04/2015	B	Mise à jour du moyeu
01/06/2015	C	Mise à jour
22/03/2017	D	Mise à jour adresse
13/10/2020	E	Ajout version en rotation à Gauche & SWIRL-2-X

BUREAU VERITAS
Certification

SOCIETE DUC

(agissant sous le nom commercial DUC HELICES PROPELLERS)

AERODROME DE VILLEFRANCHE-TARARE
289 AVENUE ODETTE ET EDOUARD DURAND
69260 FRONTENAS - FRANCE

Bureau Veritas Certification France certifie que le système de management de l'organisme susmentionné a été audité et jugé conforme aux exigences de la norme :

Standard

ISO 9001:2015

Domaine d'activité

CONCEPTION, FABRICATION D'HELICES, ROTORS, PALES, AUBES ET ACCESSOIRES AERONAUTIQUES.

DESIGN, MANUFACTURING OF AERONAUTICAL PROPELLERS, ROTORS, BLADES AND ACCESSORIES.

Date de début du cycle de certification : **09 septembre 2019**

Sous réserve du fonctionnement continu et satisfaisant du système de management de l'organisme, ce certificat est valable jusqu'au : **08 septembre 2022**

Date originale de certification : **22 février 2010**

Date d'expiration du cycle précédent : **21 février 2019**

Date d'audit de recertification : **10 juillet 2019**

Certificat n° : **FR054493-1**

Affaire n° : **7289632**

Date: **23 septembre 2019**

Jean-Michel Audrain - Directeur général

Adresse de l'organisme certificateur : Bureau Veritas Certification France
60, avenue du Général de Gaulle – Immeuble Le Guillaumet - 92046 Paris La Défense

Des informations supplémentaires concernant le périmètre de ce certificat ainsi que l'applicabilité des exigences du système de management peuvent être obtenues en consultant l'organisme. Pour vérifier la validité de ce certificat, vous pouvez téléphoner au : + 33 (0)1 41 97 00 60.

cofrac
CERTIFICATION DE SYSTEMES DE MANAGEMENT
ACCREDITATION N°4-0002

BUREAU VERITAS

Fiche Identification

Date		**Bon de livraison n°**	
Propriétaire		**Moteur/Réducteur**	
Avion		**1er calage conseillé**	

Note : .....
.....
.....
.....
.....

Fiche Performances

CALAGE (°) à 25cm du bout de pale	**DISTANCE DECOLLAGE** (m)	**TAUX MONTÉE** (ft/min ou m/s)	**CROISIERE LENTE** (km/h & tr/min)	**CROISIERE DIVERS** (km/h & tr/min)	**CROISIERE RAPIDE** (km/h & tr/min)	**PLEIN GAZ VARIO 0** (km/h & tr/min)

Notes (Date, Nombre de personnes, Masse essai, Météo, …) : .....
.....
.....
.....

Notes (Date, Nombre de personnes, Masse essai, Météo, …) : .....
.....
.....
.....

Notes (Date, Nombre de personnes, Masse essai, Météo, …) : .....
.....
.....
.....

Sommaire

1. Présentation de la gamme SWIRL-2 5
   1.1. Description 5
   1.2. Caractéristique 5
   1.3. Bord d'attaque blindé en Inconel 6
   1.4. Accessoires 6
   1.5. Référence commerciale 7
2. Applications 7
3. Précautions d'installation 8
4. Composants de la gamme d'hélices SWIRL-2 8
   4.1. Configuration de montage de la gamme d'hélices SWIRL-2 8
   4.2. Versions Moyeux FLASH & Visserie de montage 9
   4.3. Vue éclatée de l'hélice 10
   4.4. Liste des outils nécessaires 10
5. Instruction de montage de l'hélice 11
   5.1. Assemblage de l'hélice 11
   5.2. Installation sur l'avion 12
   5.3. Réglage de l'hélice & Finalisation du montage 15
6. Précautions 18
7. Indications d'essais 18
8. Montage sans cône ou autre que Cône DUC 19
9. Potentiel d'utilisation & Maintenance de l'hélice 19
   9.1. Potentiel d'utilisation de l'hélice : Illimité 19
   9.2. Planning de maintenance hélice 19
   9.3. Maintenance régulière (par l'utilisateur) 20
   9.4. Maintenance générale (par l'utilisateur ou un atelier aéronautique) 20
   9.5. Maintenance complète à l'atteinte du TBO (par DUC Hélices) 21
10. Conditions Générales de Vente 21
   10.1. Formation du contrat 21
   10.2. Livraison 21
   10.3. Prix 21
   10.4. Droit de rétractation 21
   10.5. Garanties 21
   10.6. Protection des données personnelles 21
   10.7. Litiges 21
11. Annexes 22
   11.1. Dimension de porte-hélices moteurs 22
   11.2. Profil aérodynamique 23
   11.3. Moment d'inertie de l'hélice SWIRL-2 23
   11.4. Limite de fonctionnement de l'hélice SWIRL-2 24
   11.5. Marquage d'identification des hélices 24
   11.6. Déclaration de conformité de l'hélice SWIRL-2 25

1. Présentation de la gamme SWIRL-2

1.1. Description

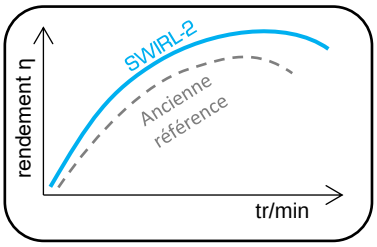
La gamme d'hélices SWIRL-2 bénéficie d'un nouveau design innovant, spécifique sur son axe de vrillage et son centre de poussée.

Son design aérodynamique permet un **effet « constant speed »**, **limitant les variations du régime moteur entre le statique et le dynamique**.

Cette hélice permet d'avoir de **hauts rendements** sur l'ensemble du domaine de vol à savoir :

- **Meilleure efficacité au décollage et en taux de montée due au régime moteur plus élevé**
- **Beaucoup d'allonge en croisière**
- **Un grand confort d'utilisation**

Les pales et le moyeu de la gamme SWIRL-2 sont fabriqués selon des technologies propres à DUC Hélices, à partir de nappes de fibres de carbone unidirectionnelles préimprégnés de résine époxy.



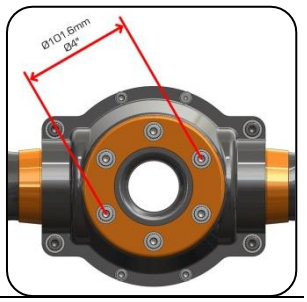
Leurs structures composites sont définies afin d'obtenir des contraintes maximales en **torsion** et en **flexion**. C'est pourquoi l'effet « constant speed » n'est pas lié à la déformation de la pale mais à sa géométrie et son profil particulier.

Du fait de sa **définition géométrique spécifique**, **d'excellentes performantes** sont obtenues aussi bien en **aérodynamique qu'acoustique, mais aussi en consommation.**

1.2. Caractéristique

Les hélices de la gamme SWIRL-2 sont disponibles en :

- Configuration **Tractive** (disponible en rotation à Droite & à Gauche)
- Diamètres disponibles de **Ø1520 à Ø1900mm** (Ø60 à 75 pouces)
- Bipale & Tripale **SWIRL-2** 3.20 & 4.17 kg
  SWIRL-2-R 3.30 & 4.32 kg
  SWIRL-2-X 3.60 & 4.77 kg
- **Bord d'attaque blindé en Inconel®**
- **Moyeu composite carbone** équipé d'inserts métalliques
- Moyeu Bipale existant en version compact pour montage cône Ø210mm
- Montage direct sur porte-hélice d'entraxe Ø101.6mm
- Proposée en version d'excellence "**SWIRL-2-R**" & "**SWIRL-2-X**" pour moteur à prise directe de +100 à 120cv & +120cv à 160cv:
  - → Structure carbone renforcée en longitudinal
  - → Augmentation de la résistance en flexion
  - → Finition couleur Titane
  - → Contrôles avancés



1.3. Bord d'attaque blindé en Inconel

Le bord d'attaque des pales de la gamme **SWIRL-2** est équipé d'un blindage métallique en Inconel®. Ce matériau est un superalliage, contenant principalement du nickel, avec une dureté de surface très élevée.

De plus, la structure composite ainsi que la nuance d'aluminium utilisée en pied de pale sont spécifiques pour bloquer pleinement le phénomène de corrosion galvanique entre 2 matériaux de natures différentes.

Enfin, les décorations de couleur (Logo DUC + Bout de pales) sont intégrées lors du moulage dans la structure composite à l'aide d'une technologique propre à DUC. Cela permet de les rendre très robuste et insensible à l'usure ou abrasion.

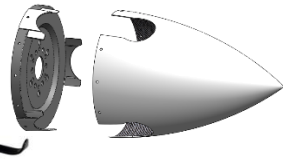
1.4. Accessoires

- **Entretoise intercalaire de montage en aluminium (Montage porte-hélice Ø101.6mm)**

Permets de décaler le plan de l'hélice pour ajuster la position de l'hélice par rapport au capot moteur

- **Entretoise d'adaptation de montage en aluminium (Autres montages)**

Permets de décaler le plan de l'hélice et d'adapter l'entraxe de fixation de l'hélice



- **Cône disponible en diamètre Ø250mm (Ø9.8") à Ø340mm (Ø14.4")**
  + Capot de cône pour fermer les ouvertures dernières les pales

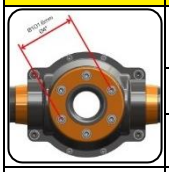
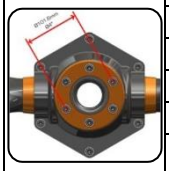
- **Outil de réglage pour l'ajustement de l'angle de calage des pales**

- **Housse néoprène de protection de pale**

- **Produit de nettoyage d'hélice composite**

Faites des économies ! Une hélice propre a un meilleur rendement et diminue la consommation.

1.5. Référence commerciale

Visuel	Désignation	Référence	Part number
	**Moyeu Compact Ø101.6mm (4") - Fixation 6 vis CHC M8 avec pions Ø13 ou 14mm**		
	Hélice Bipale SWIRL-2 Inconel Droite (Moyeu Compact)	01-28-001	H-SW2_2-D-MFU_I
	Hélice Bipale SWIRL-2-R Inconel Droite (Moyeu Compact)	01-37-001	H-SW2_2-D-MFU_R_I
	**Moyeu Ø101.6mm (4") - Fixation 6 vis CHC M8 avec pions Ø13 ou 14mm**		
	Hélice Bipale SWIRL-2 Inconel Droite	01-36-001	H-SW2_2-D-I
	Hélice Bipale SWIRL-2-R Inconel Droite	01-31-001	H-SW2_2-D-R_I
	Hélice Tripale SWIRL-2 Inconel Droite	01-33-001	H-SW2_3-D-I
	Hélice Tripale SWIRL-2-R Inconel Droite	01-32-001	H-SW2_3-D-R_I
	Moyeu Ø101.6mm (4") - Fixation 6 vis CHC M8 avec pions Ø17mm		
	Hélice Tripale SWIRL-2-X Inconel Droite	01-32-100	H-SW2_3-D-X_I

Remarque : Spécifier le régime de navigabilité de l'avion (Ex : ULM, LSA, …) et le diamètre souhaité (Ex : réf. 01-28-001**/1620**) lors de la commande.

Pour plus d'information au sujet du marquage de l'hélice, consulter la section **0**.

2. Applications

Les hélices DUC sont données pour un potentiel de vol illimité dans des conditions normales de fonctionnement. Pour conserver le potentiel illimité, DUC Hélices a déterminé un TBO (temps entre révision) pour une hélice en fonction du moteur qu'elle équipe. Consulter la rubrique 9**. Potentiel d'utilisation & Maintenance de l'hélice** pour davantage d'information.

Moteur	Type	Réd-ucteur	Hélice préconisée	Diamètre hélice (mm)	Angle de calage (°)	Calage autorisé (°)	TBO - Temps entre révision (heure)
3 AXES TRACTIF							
JABIRU 2200	4 temps	-	Hélice Bipale SWIRL-2 Inconel Droite	Ø1620	18°	15° → 23°	2000h
JABIRU 3300	4 temps	-	Hélice Bipale SWIRL-2-R Inconel Droite	Ø1660	19°	16° → 24°	
LIMBACH (80cv)	4 temps	-	Hélice Bipale SWIRL-2 Inconel Gauche	Ø1620	18°	15° → 23°	
			Hélice Tripale SWIRL-2 Inconel Gauche	Ø1520	17°	14° → 22°	
UL Power 260i/iS	4 temps	-	Hélice Bipale SWIRL-2 Inconel Droite	Ø1620	18°	15° → 23°	
UL Power 350i/iS	4 temps	-	Hélice Bipale SWIRL-2-R Inconel Droite	Ø1660	20°	17° → 25°	
Continental O-200	4 temps	-	Hélice Tripale SWIRL-2-R Inconel Droite	Ø1660	19°	17° → 25°	
Lycoming O-235							
Lycoming O-360	4 temps	-	Hélice Tripale SWIRL-2-X Inconel Droite	Ø1730	24°	22° → 30°	
AUTRES APPLICATIONS							
Pour toutes autres applications, merci de contacter la société DUC Hélices pour évaluer la possibilité d'adaptation de la gamme d'hélices SWIRL-2.							

** Ø1850mm = 72.83" ; Ø1730mm = Ø68.12" ; Ø1660mm = Ø65.4" ; Ø1620mm = Ø63.8" ; Ø1520mm = Ø59.8"*

Remarque

Les valeurs d'angle de calage sont des valeurs théoriques associées au moteur. Ce réglage doit être ajusté en fonction de l'avion (Voir le paragraphe 7**. Indications d'essais**).

Pour une bonne utilisation de l'hélice, se reporter à la rubrique 9**. Potentiel d'utilisation & Maintenance de l'hélice**.

3. Précautions d'installation

AVERTISSEMENT Assurez-vous que le circuit d'allumage est hors tension avant de débuter tout type opération sur l'hélice.
Ne pas faire tourner le moteur sans hélice, des dommages moteur en résulteront.

IMPORTANT **Les pales d'une hélice font partie d'un ensemble. NE PAS LES INTERCHANGER avec d'autres pales provenant d'hélices similaires. Les pales d'une hélice sont fabriquées selon leur application. Leur structure, masse et équilibrage sont différents d'une hélice à l'autre.**
Le cône est un élément important pour le refroidissement du moteur. L'avion ne doit pas voler sans cône d'hélice.
Le montage d'un cône différent des cônes DUC devra faire l'objet d'un avenant au présent manuel d'instructions validé par la société DUC afin de confirmer sa compatibilité au montage de l'hélice.
L'hélice vous est livrée avec les vis adéquates. Le changement des vis est contraire à nos préconisations sauf validation par les constructeurs.

CONDITIONS DE GARANTIE L'utilisateur vole toujours sous son entière responsabilité (Cf. **6. Conditions Générales de Vente**).

4. Composants de la gamme d'hélices SWIRL-2

Les hélices **SWIRL-2** existent en plusieurs versions et peuvent se monter sur différents types de moteur.

4.1. Configuration de montage de la gamme d'hélices SWIRL-2

Voici un tableau des configurations de montages d'hélice SWIRL-2 selon les porte-hélices moteur.

Si besoin, voir en annexe **11.1 Dimension de porte-hélices moteur**.

MONTAGE	PORTE-HÉLICE MOTEUR				
	Ø75mm (Ex : Rotax)	**Ø4" Ø101.6mm** (Ex : Rotax/Jabiru)	**Type SAE1-AN6 Ø4-3/8" Ø111.125mm** (Ex : Conti.O-200)	**Type SAE2-AN6 Ø4-3/4" Ø120.65mm** (Ex : Lyco.O-320)	**Autre (≠ Ø101.6mm)**
Direct sur porte-hélice (sans entretoise)	✓ **Version L**	✓			
Avec Entretoise Intercalaire		✓			
Avec Entretoise d'Adaptation	✓ **Version L**		✓	✓	✓

4.2. Versions Moyeux FLASH & Visserie de montage

4.2.1.Moyeu FLASH Bipale & Tripale - Montage Standard (Ex : Rotax, Jabiru)

6x Ø13 ou Ø14mm sur entraxe de Ø101.6mm

Assemblage moyeu :
Vis CHC M8x30, Écrou Nylstop & Rondelle contact à picot

Fixation de l'hélice :
Vis CHC M8 (Longueur variable selon montage)

Rondelle de serrage :
Aluminium anodisé percé Ø8mm sur Ø4" (Ø101.6mm)

4.2.2.Moyeu FLASH Tripale - Montage Type SAE1-AN6/SAE2-AN6 (Ex : O-200, O-320, …)

6x Ø17mm sur entraxe Ø101.6mm pour montage entretoise d'adaptation SAE

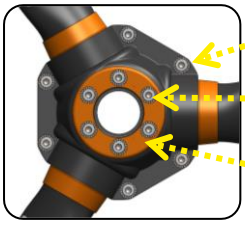
Assemblage moyeu :
Vis M8x30, Écrou autobloquant métallique & Rondelle contact à picot

Fixation de l'hélice :
Vis AN6 (3/8" UNF) (Longueur variable selon montage)

Rondelle de serrage AN6 :
Aluminium anodisé percé Ø3/8" sur Ø4" (Ø101.6mm)

4.2.3.Moyeu FLASH-L – Version « Light »

6x Ø8mm sur entraxe de Ø75mm - Décalage de la pale vers le centre de l'hélice de 17.5mm



Assemblage moyeu :
Vis M8x30, Écrou autobloquant métallique & Rondelle contact à picot

Fixation de l'hélice :
Vis CHC M8 (Longueur variable selon montage)

Rondelle de serrage L :
Aluminium anodisé percé Ø8mm sur Ø75mm

4.2.4.Montage FLASH Bipale – Version Compact

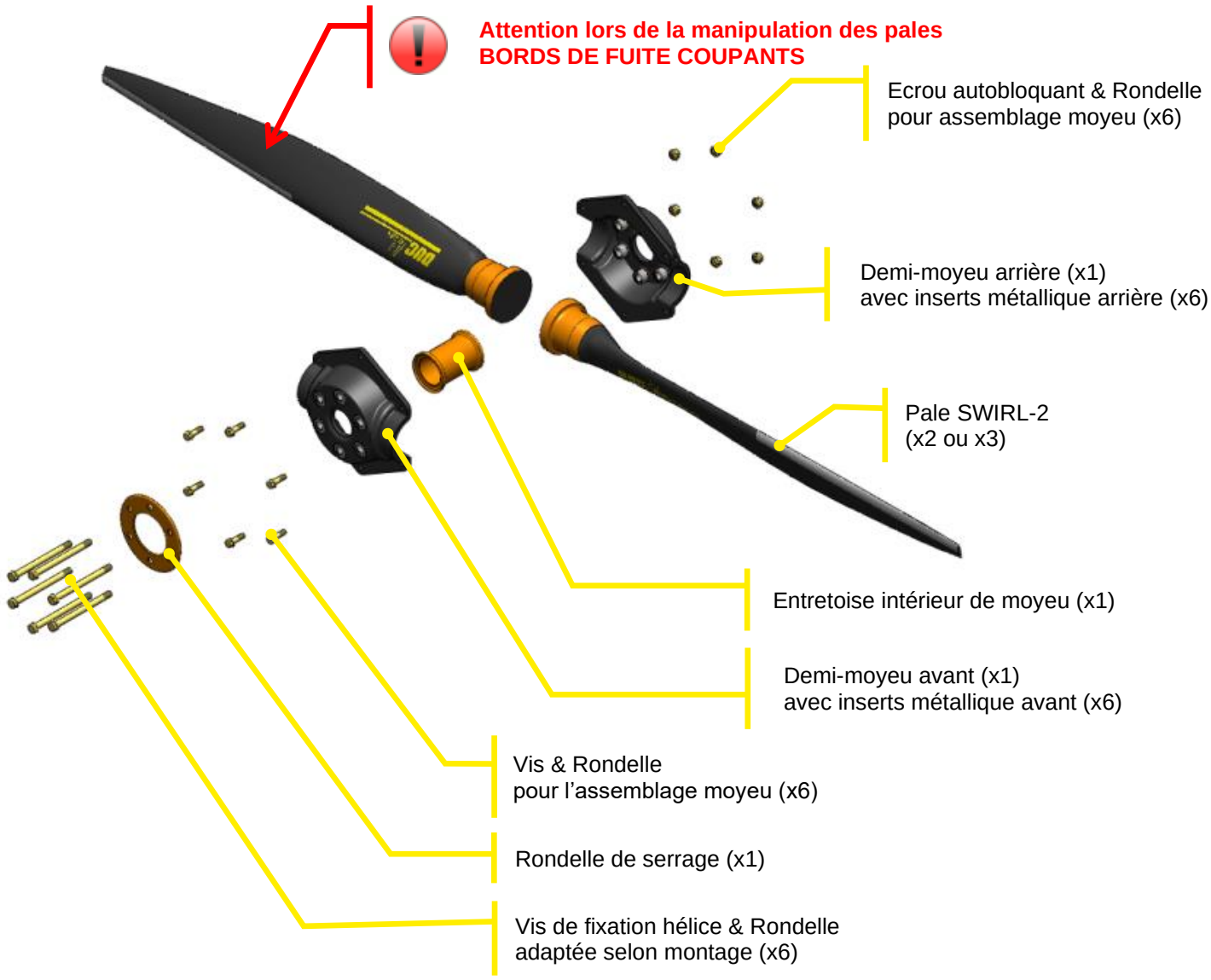
Idem 4.2.1 en Bipale mais détouré pour montage cône Ø210mm

Assemblage moyeu :
4x Vis CHC M8x30 + 4x Vis CHC M6x30, Écrou Nylstop & Rondelle contact à picot

Fixation de l'hélice :
Vis CHC M8 (Longueur variable selon montage)

Rondelle de serrage :
Aluminium anodisé percé Ø8mm sur Ø101.6mm

4.3. Vue éclatée de l'hélice



Remarque

Cette vue éclatée présente le principe d'assemblage des hélices SWIRL-2. La dimension de l'ensemble de ces composants varie selon la configuration concernée de l'hélice (Diamètre inserts demi-moyeu, longueur de vis, …).

4.4. Liste des outils nécessaires

Montage Standard (Rotax)	Montage Avion SAE1/SAE2 (Lycoming, Continental, …)
☐ Clé Allen 6 dynamométrique (Couple : 25 Nm) ☐ Clé plate 13 ☐ Inclinomètre (outils de réglage d'angle) ☐ Maillet nylon ☐ Tournevis plat dynamométrique (4 Nm)	☐ Clé Allen 6 dynamométrique (Couple : 25 Nm) ☐ Clé plate 13 ☐ Clé plate 3/8" ou 7/16" dynamométrique (Couple : 30-45 Nm) ☐ Inclinomètre (outils de réglage d'angle) ☐ Maillet nylon ☐ Tournevis plat dynamométrique (Couple : 4 Nm)

5. Instruction de montage de l'hélice

Le montage des hélices de la gamme **FLASH** est illustré ci-après. Il est recommandé d'assembler sur table l'hélice avant de l'installer sur l'avion. **La procédure s'applique aussi bien aux hélices bipales que tripales**.

Pour tout renseignement complémentaire, contacter la société DUC Hélices.

5.1. Assemblage de l'hélice

ETAPE 1.

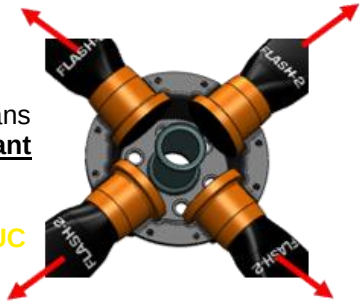
Placer le **demi-moyeu arrière** sur une table.

Attention de ne pas inverser avec le demi-moyeu avant. Selon votre montage, le demi-moyeu arrière est celui qui se monte sur le porte-hélice moteur ou sur l'entretoise. Les perçages des inserts métalliques du demi-moyeu arrière sont supérieurs à ceux du demi-moyeu avant.

ETAPE 2.

Placer au centre du moyeu l'entretoise intérieure.

ETAPE 3.



Positionner les pales dans leur logement **<u>en les calant vers l'extérieur.</u>**

Orienter l'autocollant **DUC** face à vous.

Si spécifié sur le Bon de Livraison de l'hélice, respecter l'ordre de placement des pales dans le moyeu.

Dans le cas des moyeux FLASH Bipale & Tripale, les inserts métalliques permettent un blocage des pales dans leur axe à l'intérieur du moyeu.

Concernant les moyeux L & 4-pales, il est nécessaire de bien caler les pales dans leur logement en les tirants vers l'extérieur.

ÉTAPE 4.

Placer le **demi-moyeu avant** (inserts métalliques à petit perçage) sur l'ensemble pour s'emboiter avec les pieds de pale.

ÉTAPE 5.

Depuis l'avant du moyeu, mettre en place les vis et rondelle d'assemblage.
À l'arrière, placer les rondelles et écrous autobloquants.

Effectuer un premier serrage modéré.

ÉTAPE 6.

Positionner la rondelle de serrage sur la face avant du moyeu de l'hélice (côté autocollant).

Veillez à respecter le sens de la rondelle de serrage (bord arrondi vers l'extérieur).

Placer les 6 vis de fixation et leur rondelle.

Dans le cas de rondelle à contact, les picots sont orientés vers la tête de vis.

5.2. Installation sur l'avion

Comme présenté en section **4.1. Configuration de montage de la gamme d'hélices SWIRL-2**, plusieurs montages sont possibles :

1. Installation **directe sur le porte-hélice** moteur
2. Utilisation d'une **entretoise intercalaire** pour espacer l'hélice du porte-hélice
3. Utilisation d'une **entretoise d'adaptation** pour adapter la fixation de l'hélice et pour l'espacer du porte-hélice

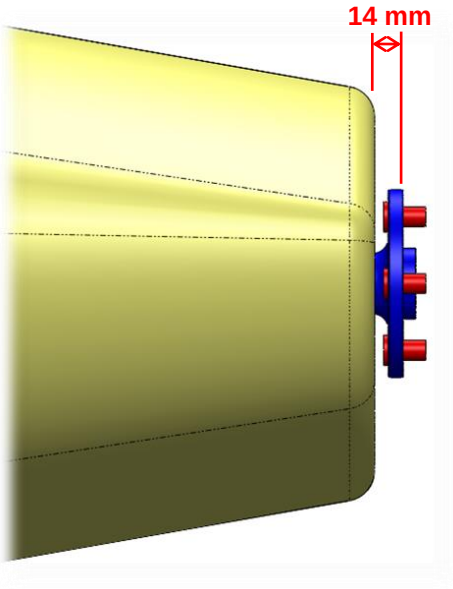
5.2.1. Installation directe sur avion

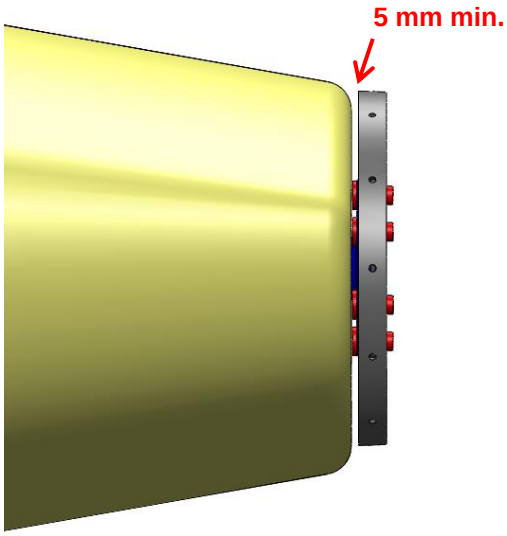
L'installation directe de l'hélice **SWIRL-2** est possible pour les conditions suivantes :

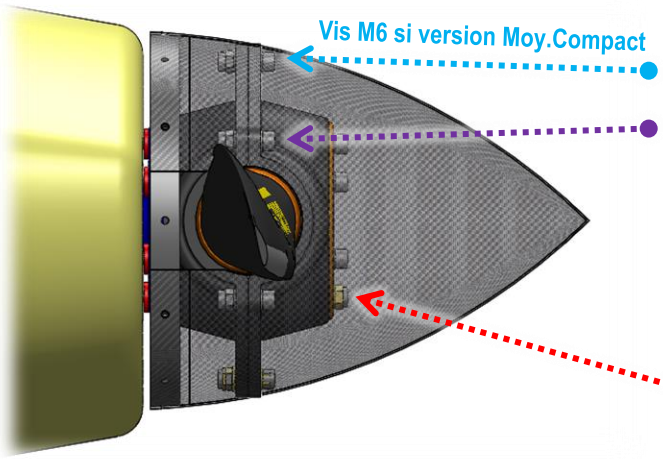
- ✓ Porte-hélice moteur avec 6 pions Ø13 sur entraxe Ø101.6mm (Ø4") (Ex : Rotax)
- ✓ Porte-hélice moteur sans pions avec 6 perçages Ø8 sur entraxe Ø75mm (avec Moyeu FLASH-L)

Si besoin, voir en annexe **11.1 Dimension de porte-hélices moteur**.

Remarque : Dans le cas des moyeux FLASH standard (non L), **le perçage des inserts métalliques du demi-moyeu arrière est à adapter en fonction des pions du porte-hélice.** Pour tout renseignement complémentaire, contacter la société DUC Hélices Propellers.







Assemblage moyeu bipale & tripale :

COUPLE SERRAGE Vis M6 : 1,1Kg/m ; 11N.m

COUPLE SERRAGE Vis M8 : 2,5Kg/m ; 25N.m

Fixation de l'hélice : Vis CHC M8 & Rondelle à contact picot (longueur à adapter selon pion porte-hélice)

Pion trou lisse (Ex : JABIRU) : **Vis CHC M8x140mm**

COUPLE DE SERRAGE
2,5 Kg/m 25 N.m

5.2.2. Utilisation d'une entretoise intercalaire

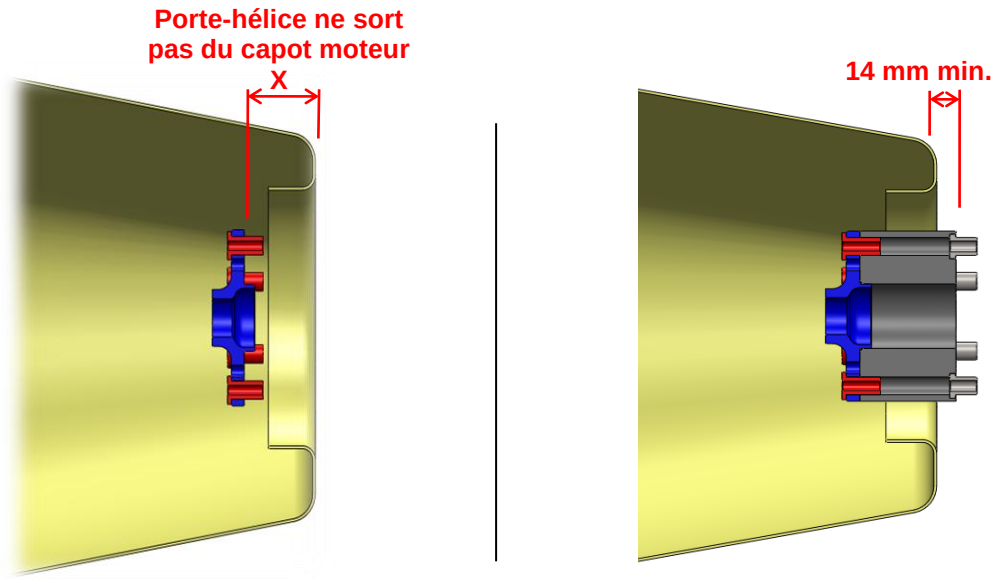
L'entretoise intercalaire est nécessaire dans le cas suivant :

- ✓ Porte-hélice moteur avec 6 pions Ø14mm sur entraxe Ø101.6mm/Ø4" (Ex : Jabiru) & porte-hélice moteur ne dépassant pas de 14mm minimum

Remarque : Pour les hélices Version L, il est nécessaire de passer par une entretoise d'adaptation, même dans le cas des moteurs Rotax

Détermination longueur entretoise intercalaire :

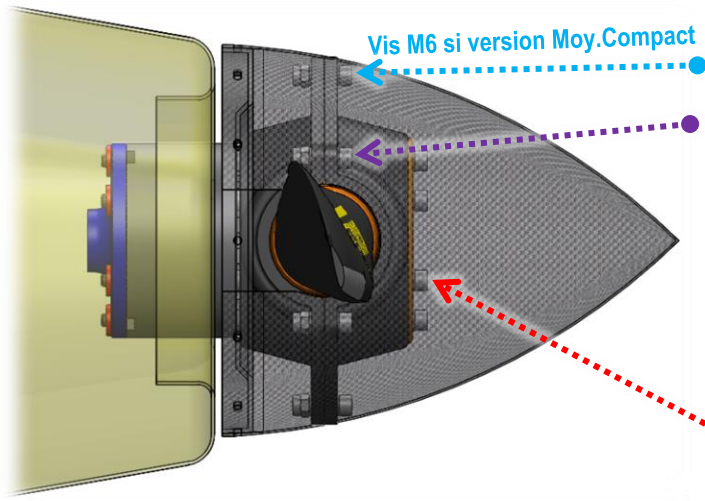
Mesurer la **distance X** entre le porte-hélice et la limite du capot moteur, puis ajouter **14mm**.



Entretoise intercalaire disponible :

Moteur	Modèle	Longueur
JABIRU	Entretoise intercalaire JABIRU	3, 6, 10, 20, 30, 45, 50, 70mm

Présentation du montage



Assemblage moyeu bipale & tripale :

COUPLE SERRAGE Vis M6 : 1,1Kg/m ; 11N.m

COUPLE SERRAGE Vis M8 : 2,5Kg/m ; 25N.m

Fixation de l'hélice :
Vis CHC M8 & Rondelle à contact picot
(longueur vis adaptée selon épaisseur entretoise intercalaire)

Consulter la notice de montage de l'entretoise intercalaire pour plus d'indications.

COUPLE DE SERRAGE
2,5 Kg/m 25 N.m

5.2.3. Utilisation d'une entretoise d'adaptation

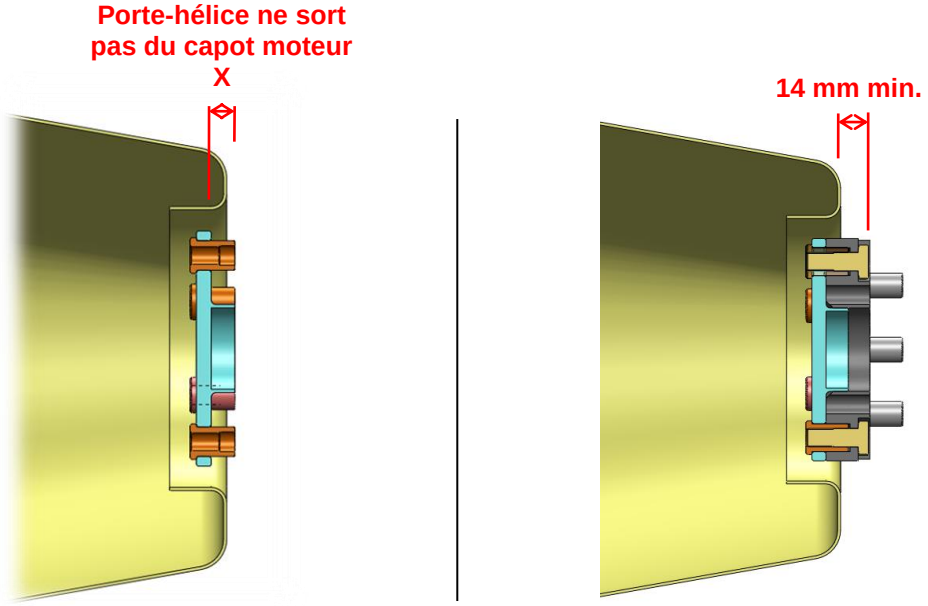
Une entretoise d'adaptation est nécessaire dans le cas suivant :

- ✓ Porte-hélice moteur autre que le type Rotax avec 6 pions Ø14 sur entraxe Ø101.6mm/Ø4"
- ✓ Porte-hélice moteur Rotax avec 6 pions Ø13 pour montage hélice Version L en Ø75mm

Si besoin, voir en annexe **11.1 Dimension de porte-hélices moteur**.

Détermination longueur entretoise intercalaire :

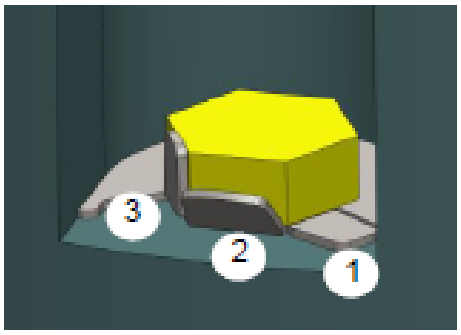
Mesurer la **distance X** entre le porte-hélice et la limite du capot moteur, puis ajouter **14mm**.

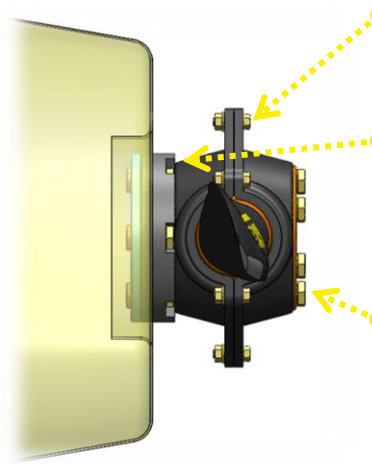


Entretoise d'adaptation disponible :

Moteur	Modèle	P/N	Longueur (XX)
Continental O-200 Lycoming O-233/235	Entretoise d'adaptation SAE1-AN6	E-SAE1AN6-XX	30, 70, 80, 100mm
Lycoming O-320 (vis 3/8")	Entretoise d'adaptation SAE2-AN6	E-SAE2AN6-XX	30, 70, 100mm
Lycoming O-320 (vis 7/16")	Entretoise d'adaptation SAE2-AN7	E-SAE2AN7-XX	90, 100mm

Dans le cas des entretoises d'adaptation SAE :
Mise en place de tôles frein sous les têtes des boulons de fixation de l'entretoise pour empêcher le desserrage de ceux-ci.
(Étapes pliage 1 → 2 → 3)





Assemblage moyeu Bipale, Tripale & 4-pale :

COUPLE DE SERRAGE 2,5 Kg/m 25 N.m

Fixation de l'entretoise d'adaptation
SAE1-AN6 & SAE2-AN6 : Vis AN6 (3/8" UNF)
SAE2-AN7 : Vis AN7 (7/16" UNF)
SAE2-AN8 : Vis AN8 (1/2" UNF)

Fixation de l'hélice :
SAE1 : Vis AN6
SAE2 : Vis AN8

Longueur de vis variable selon le montage

COUPLE DE SERRAGE
ENTRETOISE ADAPTATION
Vis AN6 (3/8") : 3 Kg/m 30 N.m
Vis AN7 (7/16") : 3,5 Kg/m 35 N.m
Vis AN8 (1/2") : 4,5 Kg/m 45 N.m

COUPLE DE SERRAGE
FIXATION HÉLICE
Vis AN6 (3/8") : 3 Kg/m 30 N.m
Vis AN8 (1/2") : 4,5 Kg/m 45 N.m

Remarque : Il est impératif d'utiliser un cône lors de l'utilisation d'hélice de la gamme FLASH. La platine de montage du cône peut être placée avant ou après l'entretoise d'adaptation. Il est nécessaire d'adapter le montage de celui-ci en fonction de sa position.

5.3. Réglage de l'hélice & Finalisation du montage

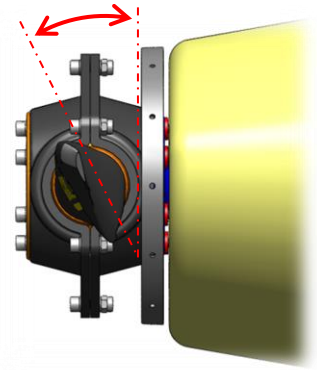
A ce stade, l'hélice est installée selon votre montage sur l'avion avec sa platine de cône.

Si l'hélice est déjà **assemblée et les pales réglées**, passer à directement à l'**ETAPE 7**.

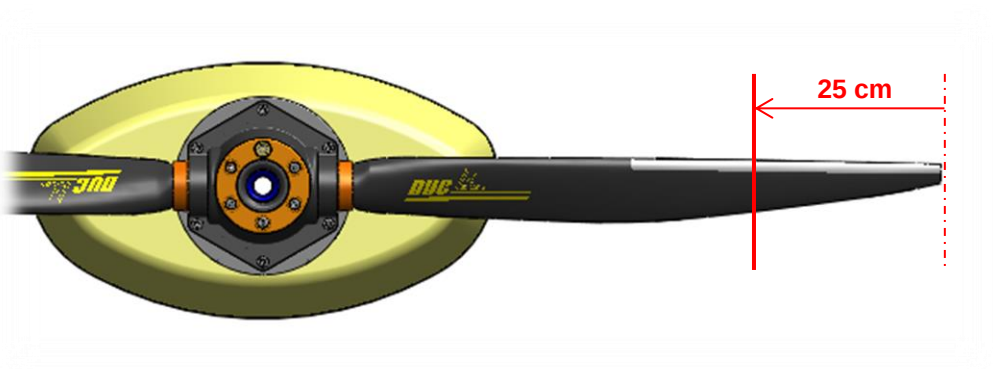
Sinon, suivre toutes les étapes ci-dessous pour **effectuer le réglage de l'angle de calage** avant le serrage définitif de l'hélice.

Un rappel de la définition du profil aérodynamique et son vocabulaire est présenté en annexe **11.2 Profil aérodynamique**.

ETAPE 1.



Vue de côté



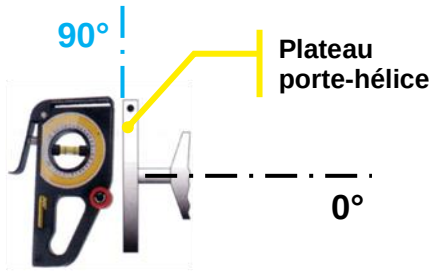
Vue de face

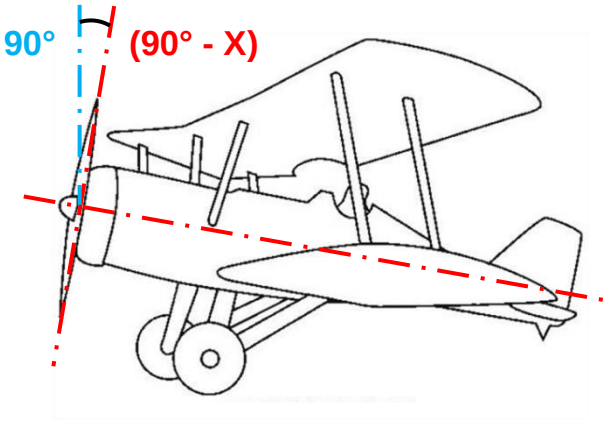
Pour le réglage, la pale concernée doit être **en position horizontale.**

Le calage s'effectue avec l'outil de réglage plaqué sur l'intrados (bord d'attaque en haut) à **25 cm du bout de pale**. L'angle d'attaque est formé par le **plan vertical et l'intrados de la pale**.

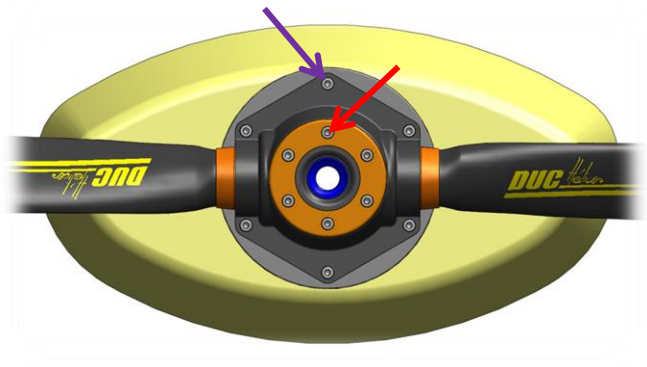
Pour cela, placer votre appareil horizontal, de manière à ce que le plateau porte-hélice soit parfaitement vertical.

Contrôler avec le niveau de l'outil de réglage (valeur mesurée = 90°). **Dans l'impossibilité de modifier l'axe longitudinal de l'appareil, relever la valeur X de l'angle d'inclinaison du plateau pour la soustraire à la valeur de l'angle de calage à régler.**



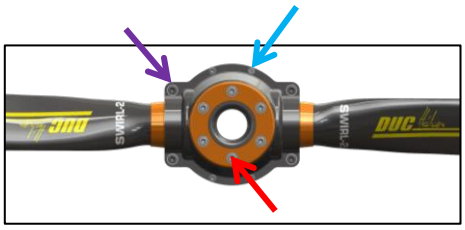


ETAPE 2.

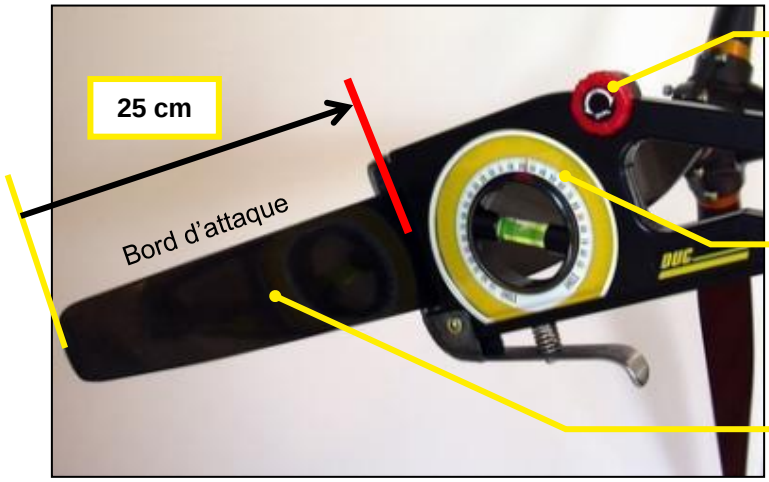


Desserrer légèrement l'ensemble des **vis de fixation de l'hélice** ainsi que les **vis M8 d'assemblages du moyeu**.

Remarque :
Présence de **vis M6** dans le cas de la version Moyeu Compact.



ETAPE 3.



Molette de réglage de l'angle d'attaque

Lecture de l'angle d'attaque

Intrados de la pale avec le bord d'attaque en haut.
Pale en position horizontale

Pale horizontale, **bord d'attaque vers le haut**, placer l'outil de réglage à **25 cm du bout de la pale**, **côté intrados** (plat) de la pale, **poignée vers le bas**.

ETAPE 4.

Régler la valeur souhaitée sur l'outil de réglage.

Attention, à bien appliquer la valeur X en cas de correction du plan de l'aéronef.

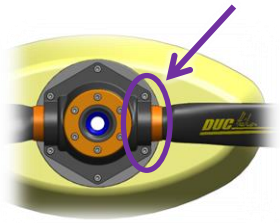
ETAPE 5.

Corriger la position de la bulle sur l'outil de réglage en tournant la pale dans son moyeu. Pour cela, à l'aide d'un maillet, taper légèrement au niveau du pied de pale pour faire pivoter la pale dans le sens voulu.

Veillez à ne pas appliquer de pression proche du bord de fuite, zone à plus faible épaisseur.

La précision de l'outil de réglage est de 0.2°. Celle-ci est définit par la tolérance visuelle de la position de la bulle du niveau entre les deux traits.

ETAPE 6.



Une fois l'angle de calage désiré obtenu, resserrer légèrement les **vis d'assemblage du moyeu** au niveau du pied de pale, puis effectuer la même opération sur chacune des autres pales.

ETAPE 7.

Bien **retirer l'outil de réglage** de l'hélice puis effectuer un **premier serrage manuel** pour approcher les vis.

Ensuite, effectuer un **serrage progressif** de l'ensemble des vis en **respectant le couple de serrage** à l'aide d'une clé dynamométrique :

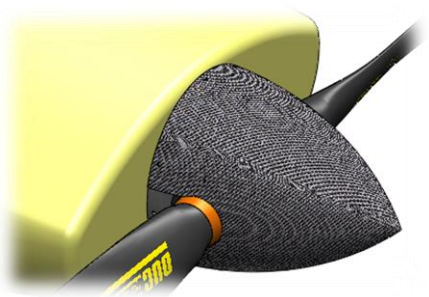
COUPLES DE SERRAGE

- Vis d'assemblage Moyeu M8 = 25 Nm (2,5 kg/m) | Vis M6 = 11 Nm (1,1 kg/m)
- Vis de Fixation Hélice :
↳ Montage Direct/Entretoise d'intercalaire : Vis CHC M8 = 25 Nm (2,5 kg/m)
↳ Montage Ent. d'Adaptation : Vis AN6(3/8") = 30Nm (3kg/m) | Vis AN8(1/2") = 45Nm (4,5kg/m)

IMPORTANT

Après 1 heure de fonctionnement, suite à l'installation ou à une modification du montage, revérifier l'assemblage de votre hélice selon les indications de montage à l'aide d'outils appropriés (couple de serrage, angle de calage, …)

ETAPE 8.



Après une dernière vérification (position et orientation des pièces, serrages, …), monter le cône sur la platine de fixation en **serrant les vis à un couple de 4Nm (0.4kg/m)** avec l'outillage approprié.

Lors de la présence d'un marquage, veillez à bien respecter l'indexation du cône par rapport à sa platine.

A ce point, votre hélice SWIRL-2 est prête pour les premiers essais.
L'utilisateur se doit de faire les démarches réglementaires appropriées pour le changement d'hélice conformément à la réglementation applicable de l'aéronef.

6. Précautions

PRECAUTIONS

Si vous constatez la moindre anomalie de montage ou de fonctionnement, n'entreprenez pas de vol et contactez immédiatement la société DUC Hélices.

Prendre conscience des risques potentiels lors du montage et des premiers essais de l'hélice. Soyez concentré, attentif et vigilant à votre entourage. Vérifier plusieurs fois les points à respecter. Conserver de grandes distances de sécurité lors des mises en fonctionnement.

Les produits de la société DUC Hélices doivent être montés et utilisés conformément aux manuels d'instructions fournis. Aucune modification ne peut être effectuée sans l'accord préalable de la société DUC Hélices. Le non-respect de ces données dégage toute responsabilité de la société DUC Hélices et rend hors garantie les produits considérés (Consulter la rubrique **10. Conditions Générales de Vente**).

7. Indications d'essais

INDICATIONS D'ESSAIS

Les essais sont importants. Il est normal de devoir faire plusieurs réglages successifs en alternant essais au sol et en vol.

ESSAI PRELIMINAIRE pour sécuriser 1er vol (Essai au sol)

- Immobiliser votre appareil, freins bloqués. Respecter les recommandations du constructeur concernant la sécurité.
- Mettre le moteur en marche, laisser chauffer.
- **Gaz à fond**, le régime moteur doit se situer au moins à 85% du régime moteur maximal préconisé en vol par le constructeur. **Si ce n'est pas le cas, ajuster l'angle de calage des pales.**

Ajouter de l'angle pour réduire le régime moteur (et inversement). 1° d'angle de calage influe d'environ 200 tr/min sur le régime moteur.

ESSAI DE VALIDATION du bon réglage de l'angle de calage des pales (Essai en vol)

- Vérifier tous les serrages. Décoller et se placer en vol horizontal stabilisé, vario à zéro.
- **Pour le décollage, il n'est pas recommandé de mettre gaz à fond, frein serré puis de lâcher les freins. Il faut mettre les gaz progressivement, frein desserré. L'hélice a un effet constant speed, c'est pourquoi cette 2ème façon évite la cavitation au décollage. De plus, cette méthode permet de réaliser des décollages plus courts.**
- **Gaz à fond**, le régime moteur maximal préconisé par le constructeur doit être atteint, **mais pas dépassé**. **Si ce n'est pas le cas, ajuster l'angle de calage des pales.**

Ajouter de l'angle pour réduire le régime moteur (et inversement). 1° d'angle de calage influe d'environ 200 tr/min sur le régime moteur.

IMPORTANT

Après 1 heure de fonctionnement, suite l'installation ou à une modification du montage, revérifier l'assemblage de votre hélice selon les indications de montage à l'aide d'outils appropriés (couple de serrage, angle de calage, …)

8. Montage sans cône ou autre que Cône DUC

Dans le cas du montage de l'hélice **sans platine de cône DUC** ou **avec une autre platine de cône**, attention à bien vérifier les points suivants :

- ✓ **Longueur des vis de fixation de l'hélice** : A adapter dans le cas d'épaisseur de platine importante
- ✓ **Tenue mécanique au serrage de la platine** : Pour un montage similaire au cône DUC, la platine reprend le serrage de l'hélice. Il est donc nécessaire de s'assurer que la platine employée puisse résister aux efforts de serrage et de fonctionnement de l'hélice (écrasement de la platine).

IMPORTANT

Le cône est un élément important pour le refroidissement du moteur.

L'avion ne doit pas voler sans cône d'hélice. Le montage d'un cône différent des cônes DUC devra faire l'objet d'un avenant au présent manuel d'instructions validé par la société DUC afin de confirmer sa compatibilité au montage de l'hélice.

CONDITIONS DE GARANTIE

L'utilisateur vole toujours sous son entière responsabilité (Cf. **6. Conditions Générales de Vente**).

9. Potentiel d'utilisation & Maintenance de l'hélice

9.1. Potentiel d'utilisation de l'hélice : Illimité

Les hélices DUC sont données pour un potentiel de vol illimité dans des conditions normales de fonctionnement.

Pour conserver le potentiel illimité, DUC Hélices a déterminé un TBO (temps entre révision) pour une hélice en fonction du moteur qu'elle équipe.

Ce TBO en fonction de l'application est indiqué dans ce présent manuel (Consulter la rubrique 2**. Applications**). Dans tous les cas, celui-ci ne pourra pas dépasser 5 ans.

Lors d'utilisation plus intense (Ecole de pilotage, …), ce TBO peut être doublé en conservant un contrôle au moins tous les 2 ans.

A l'atteinte de celui-ci, nous vous proposons de nous retourner l'hélice pour effectuer un contrôle total et vérifier sa bonne utilisation.
Si aucune anomalie critique n'est détectée, celle-ci est à nouveau créditée du même TBO et vous est retournée.

Pour rappel, il n'y a pas d'impératif de tenu de carnet de vol. Mais sachez que ce contrôle est proposé comme un service à nos clients pour un suivi de navigabilité et qu'il n'y a aucune obligation. En effet, la sécurité n'en sera pas remise en cause. Les frais de port d'envoi puis de retour du matériel au client restent à sa charge.

9.2. Planning de maintenance hélice

Type	Acteur	Fréquence
Régulière	Utilisateur	Chaque pré-vol
Générale	Utilisateur ou atelier aéro	Chaque 100 heures ou annuelle
Complète	Société DUC Hélices	Chaque TBO

9.3. Maintenance régulière (par l'utilisateur)

Pour une utilisation d'hélice SWIRL-2 en toute sécurité, il est nécessaire que l'utilisateur effectue une maintenance régulière pour détecter toutes anomalies. Cette maintenance s'arrête généralement à une simple vérification.

Fréquence de vérification : A chaque pré-vol

Moyens de contrôle : Inspection visuelle & Manipulation manuelle

Points à contrôler :

- Fixation de l'hélice : En maintenant manuellement le bout d'une des pales de l'hélice, secouer fermement celle-ci pour ressentir si un jeu apparait au niveau de la fixation de l'hélice.
- Dégradation de l'hélice : Vérifier visuellement l'ensemble de l'hélice sans rien démonter (pied de pale, bord d'attaque en Inconel, surface de la pale, cône, moyeu, …)
- Fixation du cône : Vérifier visuellement la bonne tenue des vis de fixation du cône. Un marquage à la peinture peut être fait entre chaque vis et le cône pour avoir un moyen de contrôle visuel du bon serrage de ces vis.

Possible problèmes rencontrés :

- Jeu dans le serrage des vis
- Surface dégradé due à de la saleté ou impact/Fissure apparente

Actions correctives (selon l'importance) :

1. Nettoyer l'hélice avec le produit de nettoyage DUC (réf. 01-80-003)
2. Effectuer une réparation avec le kit de réparation DUC (réf. 01-80-004)
3. Resserrer les vis de fixation au couple adéquat
4. Remplacer le(s) composant(s) endommagé(s)
5. Contacter DUC Hélices pour définir une solution

9.4. Maintenance générale (par l'utilisateur ou un atelier aéronautique)

Une maintenance générale par l'utilisateur de l'hélice ou un atelier aéronautique doit être faite à plus faible fréquence.

Fréquence de vérification : 100 heures ou annuelle

Moyens de contrôle : Inspection visuelle & Manipulation

Points à contrôler :

- Fixation de l'hélice : En démontant le cône de l'hélice, vérifier le bon serrage de la visserie à la clé dynamométrique. Ces vis de fixation du moyeu doivent être serrées au couple approprié, défini dans la notice de montage ci-jointe.
  Un marquage à la peinture de l'ensemble vis/rondelle/moyeu lors du serrage peut aussi être fait pour permettre d'effectuer une vérification visuelle au dehors de cette maintenance générale.
- Dégradation de l'hélice : Vérifier visuellement l'ensemble de l'hélice (pied de pale, bord d'attaque en Inconel, surface de la pale, cône, moyeu, …)

Possible problèmes rencontrés :

- Jeu dans le serrage des vis
- Surface dégradé due à de la saleté ou impact/Fissure apparente

Actions correctives (selon l'importance) :

1. Nettoyer l'hélice avec le produit de nettoyage DUC
2. Effectuer une réparation avec le kit de réparation DUC
3. Resserrer les vis de fixation au couple adéquat
4. Remplacer le(s) composant(s) endommagé(s)
5. Contacter DUC Hélices pour définir une solution

9.5. Maintenance complète à l'atteinte du TBO (par DUC Hélices)

A l'atteinte du TBO (potentiel d'heure de vol entre révision) défini par DUC Hélice, l'hélice doit être retournée à la société pour une expertise complète de tous les composants de l'hélice.

Consulter la rubrique 2**. Applications** pour connaître la valeur du potentiel d'heures de vol du moteur considéré.

La dégradation éventuelle des composants de l'hélice peut varier en fonction du lieu d'utilisation.

10. Conditions Générales de Vente

10.1. Formation du contrat

Les commandes passées par fax, par téléphone ou courrier électronique engagent le client dès réception par nos services de la commande et de son règlement.

10.2. Livraison

La société DUC Hélices s'engage à mettre tout en œuvre afin de livrer la commande dans les délais les plus courts, et ce dès réception de la commande accompagnée du règlement. Les délais de livraison indiqués sur le bon de commande ne sont donnés qu'à titre indicatif et les retards éventuels ne donnent pas le droit à l'acheteur d'annuler la vente, de refuser la marchandise ou de réclamer des dommages et intérêts. Toute réclamation pour non-conformité ou manquement devra être transmise dans la semaine qui suit la date de réception de la commande.
La société DUC Hélices est libérée de son obligation de livraison pour tous cas fortuits ou de force majeure. A titre indicatif, les grèves totales ou partielles, les inondations, les incendies sont des cas de force majeure. Le transfert de propriété des produits livrés ou à livrer est suspendu jusqu'au paiement intégral du prix par le client et ce sans incidence sur le transfert des risques.

10.3. Prix

La société DUC Hélices pourra modifier ses tarifs à tout moment.
Le client s'engage à payer le prix de vente en vigueur au moment de la saisie de la commande. Le règlement de la commande est payable d'avance en un versement lors de l'envoi à la société DUC Hélices du bon de commande.

10.4. Droit de rétractation

En vertu de l'article L121-16 du Code de la consommation, le client dispose d'un délai de sept jours francs à compter de la livraison de sa commande pour faire retour des produits à la société DUC Hélices pour échange ou remboursement, sans pénalités à l'exception des frais de retour. Les produits retournés ne doivent pas avoir subi de modification, de dégâts (conséquence de choc ou à un usage anormal) et être emballés dans les conditionnements d'origine. Les marchandises expédiées en port du ne seront pas acceptées.

10.5. Garanties

Les produits de la société DUC Hélices doivent être montés et utilisés conformément aux manuels d'instructions fournis. Aucune modification ne peut être effectuée sans l'accord préalable de la société DUC Hélices. Le non-respect de ces données dégage toute responsabilité de la société DUC Hélices et rend hors garantie les produits considérés.

L'utilisateur vole toujours sous son entière responsabilité.

La garantie légale des produits industriels est de six mois ou pendant la durée du potentiel entre révision (TBO) de l'hélice (dépend du moteur sur lequel elle est montée) contre les vices cachés et défauts de fabrication. Consulter la rubrique **1. Applications** pour connaître la valeur du potentiel d'heures de vol du moteur considéré.

La société DUC Hélices garantit la défectuosité de ses produits dans le cadre d'un usage normal dans les modalités définies ci-après : Dans le cas où le client constaterait une défectuosité, il doit le signaler immédiatement à la société DUC Hélices et dispose d'un mois à compter de son achat pour le retourner à la société DUC Hélices, toutes défectuosités structurelles seront prisent en compte (à l'exception des dégâts conséquence de fausse manœuvre, de choc, d'accident, d'une altération ou négligence, de l'eau ou en général d'un usage inapproprié par le type du moteur, de la puissance, de la vitesse et du réducteur). Pour bénéficier de cette garantie, le client doit obligatoirement retourner la commande à ses frais dans un délai d'un mois à compter de son achat à la société DUC Hélices accompagné du bon de livraison joint aux produits. Lors d'un retour, la société DUC Hélices ne prend aucune responsabilité pour dommages ou pertes pendant le transport à cause d'un emballage insuffisant ou inadéquat. La société DUC Hélices retourne alors à ses frais, au client, à l'adresse indiquée sur le bon de livraison, un produit identique ou équivalent.

Outre ces garanties, La société DUC Hélices ne fournit aucune autre garantie.

10.6. Protection des données personnelles

Toutes les données que vous nous confiez sont protégées afin de pouvoir traiter vos commandes. En vertu de la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, vous disposez auprès du service client de La société DUC Hélices d'un droit d'accès, de consultation, de modification, de rectification et de suppression des données que vous nous avez communiquées.

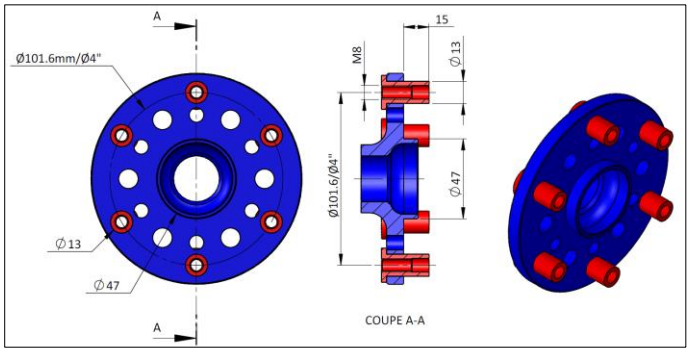
10.7. Litiges

Toute commande passée emporte l'adhésion du client, et ce sans aucune restriction, aux Conditions Générales de vente de La société DUC Hélices. Tout différend relatif à la vente (prix, CGV, produit ...) sera soumis au droit français devant le tribunal de commerce de Lyon.

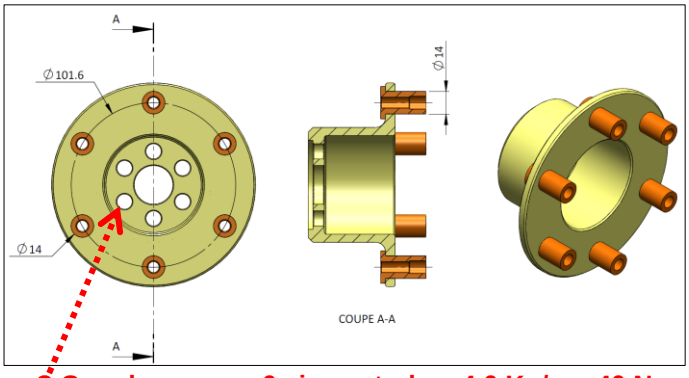
11. Annexes

11.1. Dimension de porte-hélices moteurs

Porte-hélice ROTAX 912S



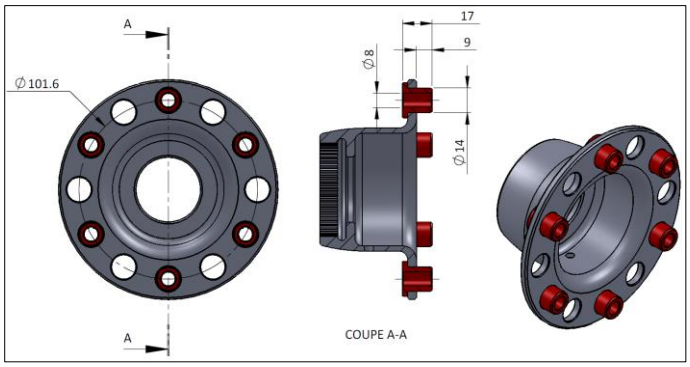
Porte-hélice JABIRU 2200



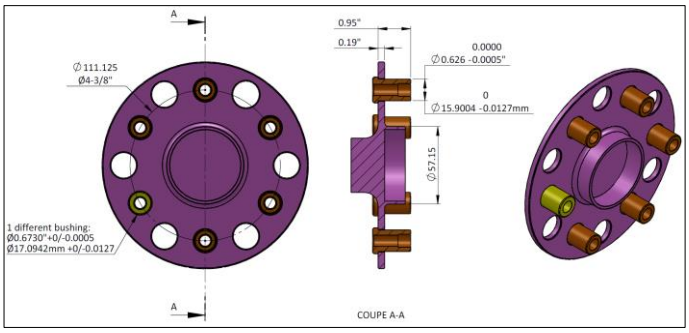
● **Couple serrage 6 vis centrale = 4,0 Kg/m ; 40 N.m**

Remarque : *Présence de perçage pour goupille optionnelle*

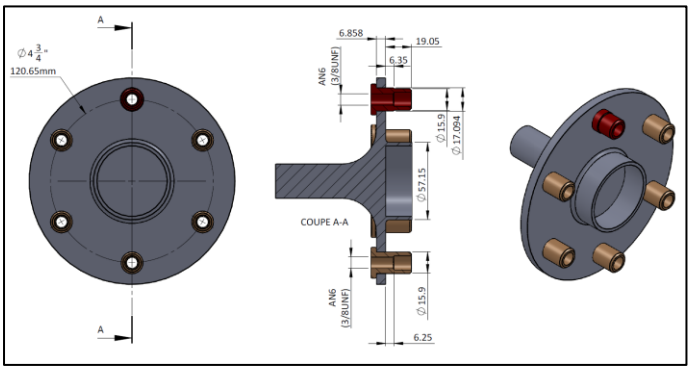
Porte-hélice UL Power



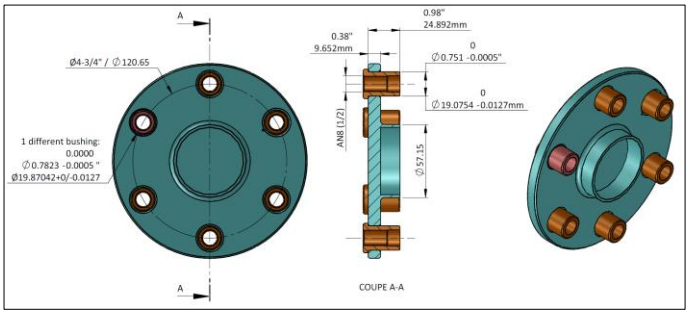
Porte-hélice Lycoming O-235-H2C, type SAE



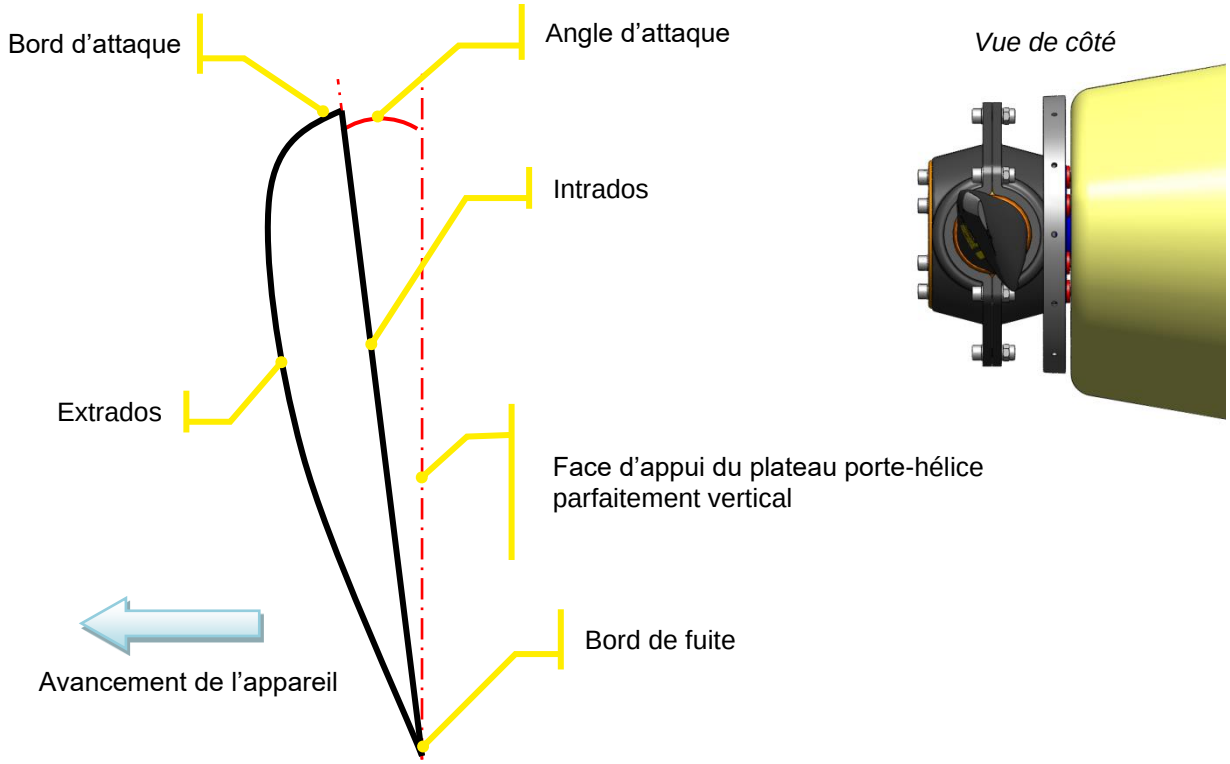
Porte-hélice Lycoming O-320-A2A, type SAE 2



Porte-hélice Lycoming O-360-A3A, type SAE 2



11.2. Profil aérodynamique



11.3. Moment d'inertie de l'hélice SWIRL-2

A venir.

11.4. Limite de fonctionnement de l'hélice SWIRL-2

Désignation	Référence	Puissance moteur maximum	Vitesse de rotation maximum
Hélice Bipale SWIRL-2 Inconel Droite	01-28-001	100 cv en prise directe	3400 tr/min
Hélice Bipale SWIRL-2-R Inconel Droite	01-31-001	120 cv en prise directe	3400 tr/min
Hélice Tripale SWIRL-2 Inconel Droite	01-29-001	100 cv avec réducteur	2800 tr/min
Hélice Tripale SWIRL-2 Inconel Droite	01-33-001	120 cv avec réducteur	3400 tr/min
Hélice Tripale SWIRL-2-R Inconel Droite	01-32-001	140 cv en prise directe	3000 tr/min
Hélice Tripale SWIRL-2-X Inconel Droite	01-32-100	160 cv en prise directe	3000 tr/min

11.5. Marquage d'identification des hélices

11.5.1. Étiquette de fabrication

Comme l'hélice est démontable, chaque composant (pale et demi-moyeu) a une étiquette de traçabilité de fabrication qui l'identifie et spécifie son numéro de série:

Pale FLASH Gauche (Toutes versions)	Pale FLASH Droite (Toutes versions)	Demi-moyeu FLASH (bipale et tripale)

11.5.1. Étiquette d'hélice (pour version certifiée LSA)

À la fin de la fabrication de l'hélice, une 2nd étiquette – l'étiquette d'hélice – est placée sur chaque composant de l'hélice (pale et demi-moyeu) avec les informations suivantes :

1ère ligne : Part number de la version de l'hélice

- Bipale (2) ou Tripale (3) ou 4-Pales (4)
- Gauche (G) ou Droite (D) ou 4-Pales (4)
- Structure renforcée (R) et/ou bord d'attaque Inconel (I)
- Diamètre en mm

2ème ligne : Données sur l'hélice

- Numéro de série de l'hélice (pas seulement du composant)
- Valeur de l'équilibrage statique de chaque pale de l'hélice

P/N: H-FSH_3-D-R_I-1730

S/N: XXXX EQ-003: XX

11.6. Déclaration de conformité de l'hélice SWIRL-2

11.6.1. Conception et Construction

L'hélice SWIRL-2 a été conçue pour être adaptée aux applications décrites dans la section 2. Tous les éléments de conception sont fiables et maîtrisés par la société DUC Hélices.

Les matériaux utilisés dans l'hélice ont été sélectionnés selon leurs propriétés techniques pour être conforme à la définition de l'hélice et durable au cours de la vie de l'hélice.

A propos du système réglage au sol, la conception permet un réglage fin et minutieux du pas des pales de l'hélice. En outre, le système est robuste pour ne pas varier pendant le fonctionnement normal et d'urgence de l'hélice, mais aussi après de nombreux réglages.

La définition de l'hélice SWIRL-2 est conforme pour résister aux contraintes de fonctionnement pendant toutes sa durée de vie.

11.6.2. Essais et Inspections

L'hélice SWIRL-2 réalise avec succès les essais et les inspections décrites ci-dessous, sans défaillance ni dysfonctionnement.

Test de résistance :
Le pied de pale et le moyeu d'hélice ont été testés pendant 1 heure à un niveau de charge égale à deux fois la charge centrifuge qui serait généré par le poids de la pale à la vitesse de rotation nominale. Ce test a été effectué sur un banc d'essai statique.

Test d'endurance :
L'essai d'endurance de l'hélice SWIRL-2 est conforme pour chaque application présentée dans la section 2.

Inspection démontage :
A la fin de chaque essai décrit ci-dessus, l'hélice SWIRL-2 a été complétement démontée et chaque pièce a été inspectée. Aucun défaut ou fissure n'a été détecté.

Réglage de l'hélice et réparation :
Pendant les tests et inspections effectués, aucune des pièces n'ont être réparées ou remplacées. Toutes les pièces de l'hélice ont résisté aux essais et ont été conformes après les inspections.

11.6.3. Contrôle de la conception

L'hélice SWIRL-2 a été conçue sur logiciel CAO. Tous les fichiers CAO et plan 2D sont stockés au sein du Bureau d'Etudes de DUC Hélices, ainsi que les définitions des configurations de la SWIRL-2. Toutes les données techniques (dimensions, matériaux et procédé) sont enregistrées dans un Mode Opératoire de Fabrication. Aussi, une copie de toutes ces données est archivée hors de la société.

11.6.4. Assurance Qualité

La société DUC Hélices est certifié ISO 9001:2015 pour le management de son système qualité, ce qui permet de maitriser la conformité de fabrication des hélices selon leur conception définie. Consulter la page 2.

11.6.5. Certificat de conformité selon la norme ASTM F2506-10

« ASTM F2506-10 est une norme de spécification pour la conception et l'essai d'hélice à pas fixe ou réglage au sol destiné aux avions en LSA (Light Sport Aircraft).

La société DUC Hélices déclare que l'hélice SWIRL-2 est conforme avec la norme ASTM F2506-10 et après vérification, répond à l'ensemble des exigences de celle-ci. »

Mr. Vincent Duqueine
Manager
22/03/2017

DUC Hélices Propellers
contact@duc-helices.com · www.duc-helices.com
Aérodrome de Villefranche-Tarare
69620 FRONTENAS - FRANCE
Tél. : +33 (0)4 74 72 12 69
SIRET : 413 269 887 00035

DUC Hélices Propellers

Aérodrome de Villefranche-Tarare (LFHV)
289 Avenue Odette & Edouard DURAND
69620 FRONTENAS - FRANCE
Tél. : + 33 (0)4 74 72 12 69 - Fax : +33 (0)4 74 72 10 01
E-mail : contact@duc-helices.com - www.duc-helices.com
S.A.V. : service.technique@duc-helices.com

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification

Entreprise certifiée
ISO 9001:2008

INFO PILOTE

Protéger votre hélice !

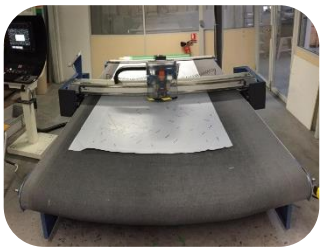
Housse néoprène - Référence commerciale : 01-80-002

INFO PILOTE

Faites des économies !

Dégraisser votre hélice permet de
DIMINUER LA CONSOMMATION
en améliorant les performances

Référence commerciale : 01-80-003



Les données et photos inclus dans ce manuel d'instructions sont exclusivement à la propriété de la société DUC Hélices. Aucune partie de ce manuel ne peut être reproduite ou transmise sous aucune forme ou avec n'importe quel moyen, électronique ou manuel, pour une raison quelconque, sans l'approbation écrite de la société DUC Hélices.