

Manuel d'instruction

Hélices à Pas Variable en vol

HYBRIDE



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

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification



Entreprise certifiée ISO 9001:2015
pour son Système de Management de la Qualité

Ce présent manuel d'instruction est à conserver pendant toute la durée de vie de l'hélice.
Il peut être amené à évoluer. Le propriétaire est tenu de s'informer auprès de la société DUC Hélices de la dernière version de manuel valide en cours applicable à l'hélice.

Mises à jour des révisions

Date	Indice	Objet de modification
05/09/2022	A	Création



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 Date: 23 septembre 2019

Affaire n° : 7289632

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
Liste des sites et portées disponibles sur www.cofrac.fr

Fiche Identification

Date		Bon de livraison n°	
Propriétaire		Moteur/Réducteur	
Avion		Plage de calage disponible	Min : Max :
Note :			
.....			
.....			

Fiche Performances

	STATIQUE	DÉCOLLAGE	TAUX DE MONTÉE		CROISIERE			A FOND
REGIME tr/min								
VARIO ft/min ou m/s		Distance (m) :			0	0	0	0
Vitesse km/h ou kt								
PA in.Hg								

	STATIQUE	DÉCOLLAGE	TAUX DE MONTÉE		CROISIERE			A FOND
REGIME tr/min								
VARIO ft/min ou m/s		Distance (m) :			0	0	0	0
Vitesse km/h ou kt								
PA in.Hg								

	STATIQUE	DÉCOLLAGE	TAUX DE MONTÉE		CROISIERE			A FOND
REGIME tr/min								
VARIO ft/min ou m/s		Distance (m) :			0	0	0	0
Vitesse km/h ou kt								
PA in.Hg								

	STATIQUE	DÉCOLLAGE	TAUX DE MONTÉE		CROISIERE			A FOND
REGIME tr/min								
VARIO ft/min ou m/s		Distance (m) :			0	0	0	0
Vitesse km/h ou kt								
PA in.Hg								

Ce présent manuel d'instruction est à conserver pendant toute la durée de vie de l'hélice.
Il peut être amené à évoluer. Le propriétaire est tenu de s'informer auprès de la société DUC Hélices de la dernière version de manuel valide en cours applicable à l'hélice.

Sommaire

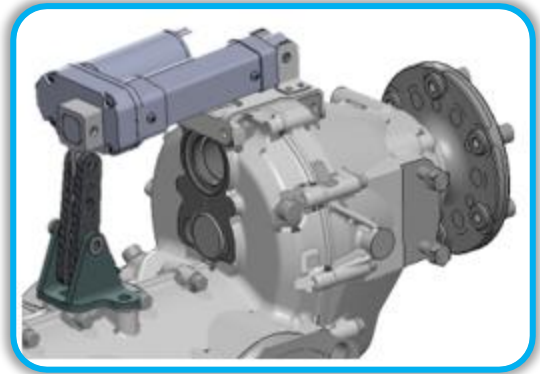
1	Présentation des hélices Pas Variable HYBRIDE	6
1.1	Description	6
1.2	Caractéristiques	6
1.3	Version des hélices Pas Variable HYBRIDE	7
1.4	Bord d'attaque blindé en Inconel.....	7
1.5	Accessoires.....	8
1.6	Référence commerciale	9
2	Applications.....	9
3	Précautions d'installation et d'utilisation	11
4	Données techniques des hélices Pas Variable HYBRIDE	11
4.1	Montage	11
4.2	Visserie.....	12
4.3	Commande / émetteur	14
4.4	Système récepteur de commande	15
5	Instruction de montage des hélices PAS VARIABLE HYBRIDE	15
5.1	Moyens nécessaires	16
5.2	Assemblage de l'hélice sur table.....	16
5.3	Montage coté moteur	22
5.4	Montage coté habitacle	26
5.5	Finalisation du montage de l'hélice	28
6	Réglages de la butée petit pas et essais statique au sol de l'hélice	29
7	Premiers essais de roulage puis en vol de l'hélice	32
8	Gestion de la panne du système à pas variable.....	32
9	Montage sans cône ou autre que Cône DUC.....	32
10	Potentiel d'utilisation & Maintenance de l'hélice	33
10.1	Potentiel d'utilisation de l'hélice : Illimité	33
10.2	Planning de maintenance hélice	33
10.3	Maintenance régulière (par l'utilisateur).....	33
10.4	Maintenance générale (par l'utilisateur ou un atelier aéronautique).....	34
10.5	Maintenance complète à l'atteinte du TBO (par DUC Hélices).....	34
11	Conditions Générales de Vente	35
11.1	Formation du contrat	35
11.2	Livraison	35
11.3	Prix	35
11.4	Droit de rétractation.....	35
11.5	Garanties	35
11.6	Protection des données personnelles	35
11.7	Litiges	35
12	Annexes	36
12.1	Dimension du porte-hélice ROTAX 912/912S/914/915	36
12.2	Profil aérodynamique	36
12.3	Moment d'inertie.....	36
12.4	Données de performance des moteurs.....	37
12.5	Limite de fonctionnement des hélices PAS VARIABLE HYBRIDES	38
12.6	Marquage d'identification des hélices	38

1 Présentation des hélices Pas Variable HYBRIDE

1.1 Description

Les hélices **Pas variable HYBRIDE** sont des hélices à pas variable innovante de dernière génération atteignant des performances optimisées pour toutes les phases de vol. Celles-ci bénéficient de pales en carbone/titane et d'un moyeu en carbone/aluminium fabriqués selon des technologies propres à DUC Hélices, leurs octroyant la performance et la légèreté.

La forme aérodynamique des pales reprend le design innovant des hélice **FLASH**, **FLASH-3** et **SWIRL-3** pour les configuration tractive et **FLASH-2** pour la configuration propulsive.



Ces hélices permettent d'avoir de **hauts rendements** sur l'ensemble du domaine de vol à savoir :

- **Efficacité maximum au décollage et en taux de montée**
- **Efficacité maximum en croisière et vitesse maximum**
- **Grand confort d'utilisation**

Equipées de visserie en titane de grade 5, leur niveau technologique et le degré d'exigence en fabrication n'ont jamais été aussi avancés.

Leur système de moyeu carbone à pas variable permet une grande plage de variation d'angle, tout en étant sécurisé par une butée de sécurité petit pas.

La gestion de l'angle de calage des pales est gérée manuellement ou automatiquement par un boîtier Constant Speed. Aussi, un indicateur visuel de pas peut être fourni en option avec l'hélice.

L'énergie fournis au mécanisme de variation de pas et à la commande est en partie électrique et mécanique, d'où l'appellation Hybride.

1.2 Caractéristiques

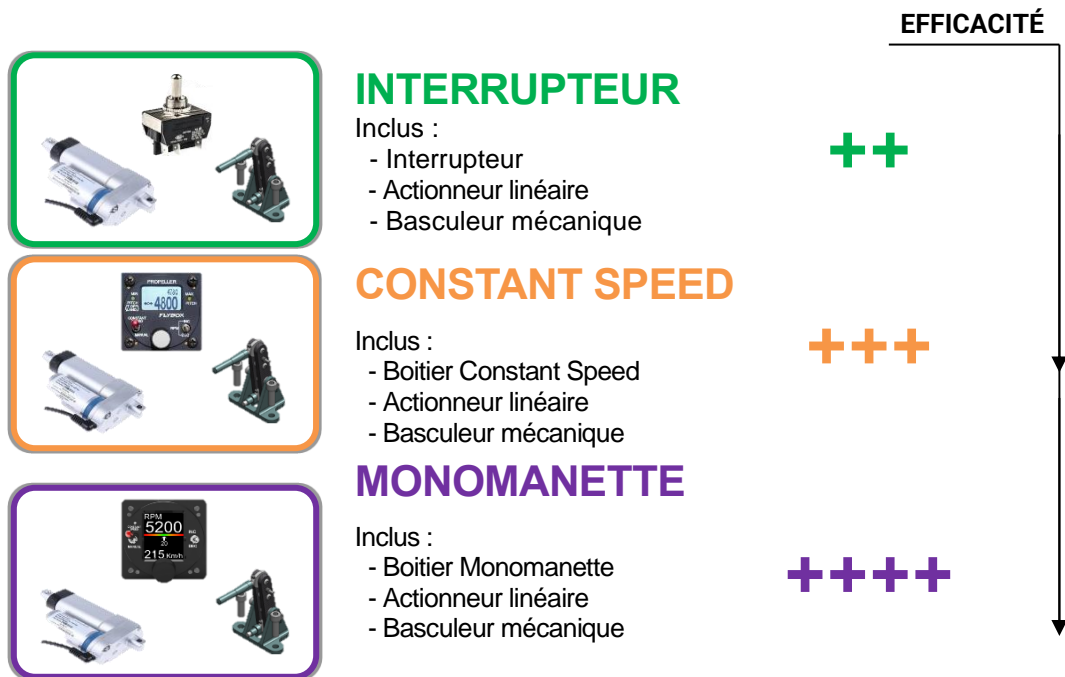
- Tractive et propulsive pour moteur à arbre creux (Rotax 912/S/iS/914/915, Viking 130/150, etc)
- Masse :

Modèle		Bipale	Tripale	4-pales	5-pales
FLASHBLACK	Tractive	4.9kg	6.5kg	8.1kg	9.5kg
FLASHBLACK-3	Tractive	5.0kg	6.7kg	8.4kg	9.9kg
SWIRLBLACK-3	Tractive	4.7kg	6.2kg	7.8kg	9.2kg
FLASHBLACK-2	Propulsive	5.0kg	6.8kg	8.2kg	9.6kg
TIGERBLACK	Tractive	5.1kg	6.9kg	8.3kg	9.7kg
- Constant Speed		1,25kg			
- Interrupteur		0,4kg			
- Monomanette		0,5kg			

- Plage d'angle réglable (Amplitude max. : ~90°)
- Diamètres Ø1520 à Ø1900mm (Ø60" à Ø75")
- Bord d'attaque blindé en Inconel®

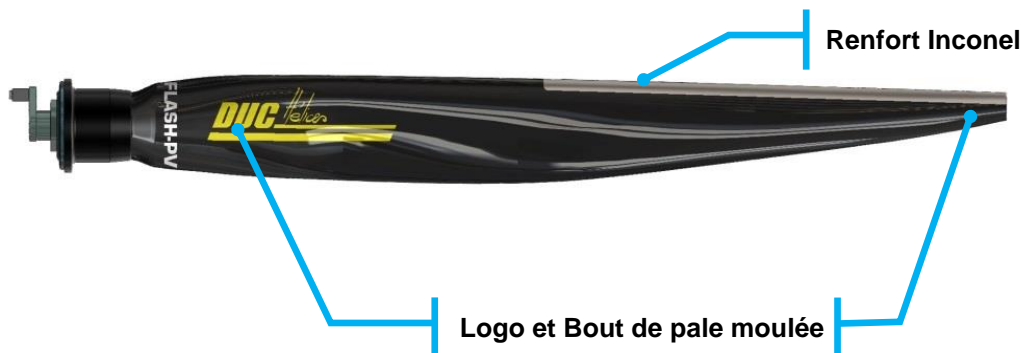
1.3 Version des hélices Pas Variable **HYBRIDE**

Deux versions d'hélice sont proposées permettant différents types de commande de pas :



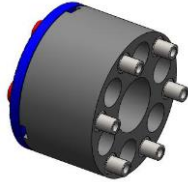
1.4 Bord d'attaque blindé en Inconel

Le bord d'attaque des pales **Pas variable HYBRIDE** est protégé par un blindage métallique en Inconel®. Ce matériau est un superalliage, contenant principalement du nickel, avec une dureté de surface très élevée.



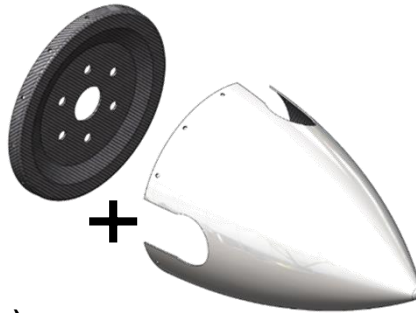
1.5 Accessoires

- **Entretoise intercalaire de montage en aluminium (Montage porte-hélice Ø101.6mm)**
Permet de décaler le plan de l'hélice pour ajuster la position de l'hélice par rapport au capot moteur



- **Cône disponible en diamètre :**

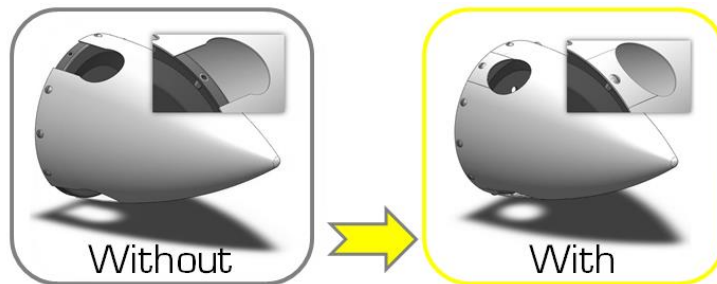
- Ø250mm (Ø9.8"),
- Ø260mm (Ø10.2"),
- Ø270mm (Ø10.6"),
- Ø290mm (Ø11.4"),
- Ø300mm (Ø11.8"),
- Ø320mm (Ø12.6"),
- Ø340mm (Ø14.4"),
- Ø345mm (Ø13.6"),
- (autres sur demande)



OPTION : peinture selon RAL souhaitée.

RAL	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020
RAL	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
RAL	3001	3002	3003	3004	3005	3006	3007	3008	3009	3010	3011	3012	3013	3014	3015	3016	3017	3018	3019	3020
RAL	4001	4002	4003	4004	4005	4006	4007	4008	4009	4010	4011	4012	4013	4014	4015	4016	4017	4018	4019	4020
RAL	5001	5002	5003	5004	5005	5006	5007	5008	5009	5010	5011	5012	5013	5014	5015	5016	5017	5018	5019	5020
RAL	6001	6002	6003	6004	6005	6006	6007	6008	6009	6010	6011	6012	6013	6014	6015	6016	6017	6018	6019	6020
RAL	7001	7002	7003	7004	7005	7006	7007	7008	7009	7010	7011	7012	7013	7014	7015	7016	7017	7018	7019	7020
RAL	8001	8002	8003	8004	8005	8006	8007	8008	8009	8010	8011	8012	8013	8014	8015	8016	8017	8018	8019	8020
RAL	9001	9002	9003	9004	9005	9006	9007	9008	9009	9010	9011	9012	9013	9014	9015	9016	9017	9018	9019	9020

- **Capot de cône**



- **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.



1.6 Référence commerciale

	Désignation	Référence	Part Number
	Hélice Bipale SWIRL BLACK-3-R Inconel Droite [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-44-00X (Droite) 01-44-00X (Gauche)	H-SW3_2-D-PV_R_I H-SW3_2-G-PV_R_I
	Hélice Tripale SWIRL BLACK-3-R Inconel Droite [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-44-027 (Droite) 01-44-00X (Gauche)	H-SW3_3-D-PV_R_I H-SW3_3-G-PV_R_I
	Hélice 4-pales SWIRL BLACK-3-R Inconel Droite [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-44-027 (Droite) 01-44-00X (Gauche)	H-SW3_4-D-PV_R_I H-SW3_4-G-PV_R_I
	Hélice 5-pales SWIRL BLACK-3-R Inconel Droite [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-44-00X (Droite) 01-44-00X (Gauche)	H-SW3_5-D-PV_R_I H-SW3_5-G-PV_R_I
	Hélice Bipale FLASH BLACK-R Inconel [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-27-017 (Droite) 01-27-00X (Gauche)	H-FSH_2-D-PVR_I H-FSH_2-G-PVR_I
	Hélice Tripale FLASH BLACK-R Inconel [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-27-015 (Droite) 01-27-00X (Gauche)	H-FSH_3-D-PVR_I H-FSH_3-G-PVR_I
	Hélice 4-pales FLASH BLACK-R Inconel [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-27-00X (Droite) 01-27-00X (Gauche)	H-FSH_4-D-PVR_I H-FSH_4-G-PVR_I
	Hélice 5-pales FLASH BLACK-R Inconel [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-27-00X (Droite) 01-27-00X (Gauche)	H-FSH_5-D-PVR_I H-FSH_5-G-PVR_I
	Hélice Bipale FLASH BLACK-3-R Inconel [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-81-075 (Droite) 01-81-00X (Gauche)	H-FSH3_2-D-PV_R_I H-FSH3_2-G-PV_R_I
	Hélice Tripale FLASH BLACK-3-R Inconel [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-81-147 (Droite) 01-81-00X (Gauche)	H-FSH3_3-D-PVR_I H-FSH3_3-G-PVR_I
	Hélice 4-pales FLASH BLACK-3-R Inconel [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-81-158 (Droite) 01-81-00X (Gauche)	H-FSH3_4-D-PVR_I H-FSH3_4-G-PVR_I
	Hélice 5-pales FLASH BLACK-3-R Inconel [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-81-00X (Droite) 01-81-00X (Gauche)	H-FSH3_5-D-PVR_I H-FSH3_5-G-PVR_I
	Hélice Tripale TIGER BLACK-R Inconel [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-86-007 (Droite) 01-86-00X (Gauche)	H-TIG_3-D-PVR_I H-TIG_3-G-PVR_I
	Hélice 4-pales TIGER BLACK-R Inconel [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-86-008 (Droite) 01-86-00X (Gauche)	H-TIG_4-D-PVR_I H-TIG_4-G-PVR_I
	Hélice Tripale TIGER BLACK-3-R Inconel [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-89-005 (Droite) 01-89-00X (Gauche)	H-TIG3_3-D-PVR_I H-TIG3_3-G-PVR_I
	Hélice 4-pales TIGER BLACK-3-R Inconel [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-89-00X (Droite) 01-89-00X (Gauche)	H-TIG3_4-D-PVR_I H-TIG3_4-G-PVR_I
	Hélice Bipale FLASH BLACK-2-R Inconel [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-35-00X (Gauche)	H-FSH2_2-G-PVR_I
	Hélice Tripale FLASH BLACK-2-R Inconel [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-35-017 (Gauche)	H-FSH2_3-G-PVR_I
	Hélice 4-pales FLASH BLACK-2-R Inconel [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-35-018 (Gauche)	H-FSH2_4-G-PV_R_I
	Hélice 5-pales FLASH BLACK-2-R Inconel [Hybride Hélice seule] <i>Nécessite le complément d'un " PACK commande "</i>	01-35-00x (Gauche)	H-FSH2_5-G-PV_R_I
► Drapeau/Reverse : Disponible sur demande / Nous contacter		/	/
PACK commande	► Interrupteur	01-69-029	/
	► Constant Speed	01-69-029	/
	► Monomanette	01-69-053	/

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	Réducteur	Hélice préconisée	Diamètre hélice (mm)	TBO - Temps entre révision (heure)
3 AXES TRACTIF					
ROTAX 912	4 temps	2.273 2.43	Bipale FLASHBLACK-R Inconel Droite	Ø1520 à Ø1900	1500h ou 5 ans
			Tripale FLASHBLACK-R Inconel Droite		
			Tripale SWIRLBLACK-3-R Inconel Droite		
ROTAX 912S/912iS		2.43	Tripale FLASHBLACK-R Inconel Droite		
			Tripale SWIRLBLACK-3-R Inconel Droite		
			Tripale FLASHBLACK-3-R Inconel Droite		
			Tripale TIGERBLACK-3-R Inconel Droite		
ROTAX 914		2.43	Tripale FLASHBLACK-R Inconel Droite		
			Tripale SWIRLBLACK-3-R Inconel Droite		
			Tripale FLASHBLACK-3-R Inconel Droite		
			Tripale TIGERBLACK-3-R Inconel Droite		
ROTAX 915		2.54	4-pales FLASHBLACK-R Inconel Droite		
			4-pales SWIRLBLACK-3-R Inconel Droite		
			Tripale TIGERBLACK-R Inconel Droite		
	4-pales TIGERBLACK-R Inconel Droite				
ROTAX 916	2.54	4-pales FLASHBLACK-3-R Inconel Droite			
		Tripale TIGERBLACK-R Inconel Droite			
		4-pales TIGERBLACK-R Inconel Droite			
VIKING 130		Tripale FLASHBLACK-R Inconel Droite			
		Tripale SWIRLBLACK-3-R Inconel Droite			
VIKING 150			Tripale FLASHBLACK-3-R Inconel Droite		
PROPULSIF					
ROTAX 912/912S/912iS	4 temps	2.273 2.43	Tripale FLASHBLACK-2 Inconel Gauche	Ø1520 à Ø1900	1500h ou 5 ans
ROTAX 914			2.43		
		4-pales FLASHBLACK-2 Inconel Gauche			
		4-pales FLASHBLACK-2 Inconel Gauche			
ROTAX 915		2.54	5-pales FLASHBLACK-2 Inconel Gauche		
AUTRES APPLICATIONS					
Pour toutes autres applications, merci de contacter la société DUC Hélices pour évaluer la configuration d'hélices à PAS VARIABLE HYBRIDE adaptée.					

* Ø1900mm = 74.8" ; 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. Ainsi, selon le type d'avion, une plage d'angle de calage est définie. L'amplitude de cette plage n'excédant pas la valeur spécifiée ci-dessus (Voir le paragraphe 7. Premiers essais de roulage puis en vol de l'hélice).

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

3 Précautions d'installation et d'utilisation



RECOMMANDATION

Comme préconisé par les fabricants de moteurs, il est fortement conseillé d'utiliser l'hélice **Pas Variable HYBRIDE** avec un aéronef équipé d'un indicateur de dépression sur les collecteurs d'admission du moteur (**Pression d'Admission moteur - PA**) pour connaître la sollicitation du moteur. Se référer au manuel d'utilisation de votre moteur ou à l'annexe 12.4. **Données de performance des moteurs.**

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 moteurs 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 d'aéronef.

CONDITIONS DE GARANTIE

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

4 Données techniques des hélices Pas Variable HYBRIDE

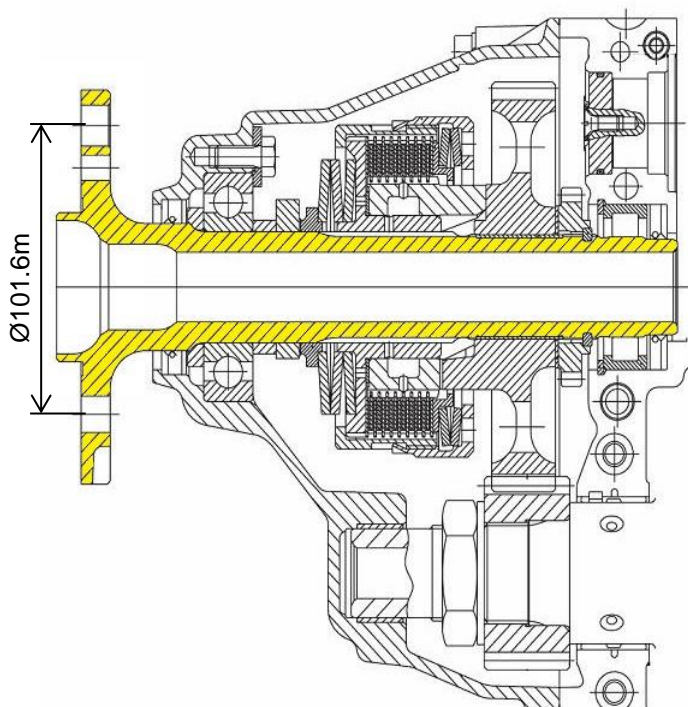
4.1 Montage

Les hélices **PAS VARIABLE HYBRIDE** sont conçues pour être installées sur les flasques porte-hélices moteurs du type ROTAX série 9, autrement dit sur un porte-hélice comportant :

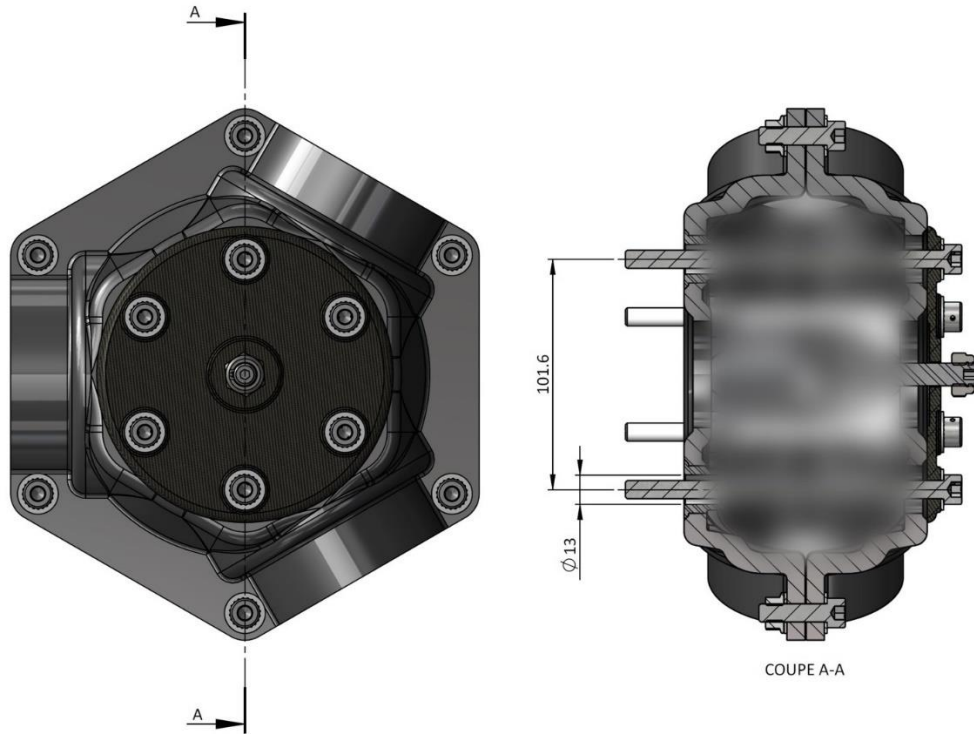
- ✓ 6 pions Ø13 sur un entraxe de Ø101.6mm (4").
- ✓ Arbre creux traversant le réducteur permettant l'installation de la commande du pas à l'arrière du réducteur

Consulter l'annexe 12.1 pour connaître les dimensions des porte-hélices ROTAX série 9.

Dans le cadre d'un moteur différent à arbre creux, une adaptation spécifique peut être faite. Merci de prendre contact avec la société DUC Hélices.



Voici les spécifications des moyeux d'hélice **PAS VARIABLE HYBRIDE** :

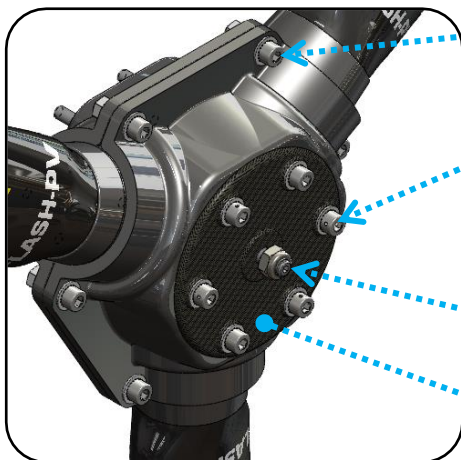


Les moyeux **bipale, tripale** se fixent au flasque moteur à l'aide de 6 vis sur un entraxe de fixation de $\varnothing 101.6\text{mm}$ ($\varnothing 4''$) et d'alésages $\varnothing 13\text{mm}$ permettant de loger les pions de reprise des efforts de cisaillement du flasque moteur.

Les moyeux **4-pales** possèdent une spécificité du fait de la présence de 2 tige filetées figés lors de l'assemblage de l'hélice, et de la nécessité de mise en place de 4 vis pour la fixation au flasque moteur sur un entraxe de fixation de $\varnothing 101.6\text{mm}$ ($\varnothing 4''$) et d'alésages $\varnothing 13\text{mm}$ permettant de loger les pions de reprise des efforts de cisaillement.

Quant aux moyeux **5-pales**, ceux-ci sont fixé avec 5 boulons au lieu de 6 étant donné la problématique d'encombrement à l'intérieur du moyeu. Cela nécessite ainsi la mise en place d'une entretoise d'adaptation ou un flasque moteur correspondant.

4.2 Visserie



- **Assemblage moyeu :**
Vis CHC M8x30 en titane de grade 5 / Rondelle contact à picot
Ecroû autobloquant Nylstop à embase en titane grade 5
- **Fixation de l'hélice :**
Vis CHC M8 en titane de grade 5 à tête percée pour blocage avec fil à freiner (longueur de vis adaptée selon montage direct porte-hélice ou entretoise) / Rondelle contact à picot
- **Butée petit pas réglable :**
Ecroû autobloquant Nylstop à embase en titane de grade 5
- **Rondelle de serrage :**
Carbone percé $\varnothing 8\text{mm}$ sur $\varnothing 101.6\text{mm}$

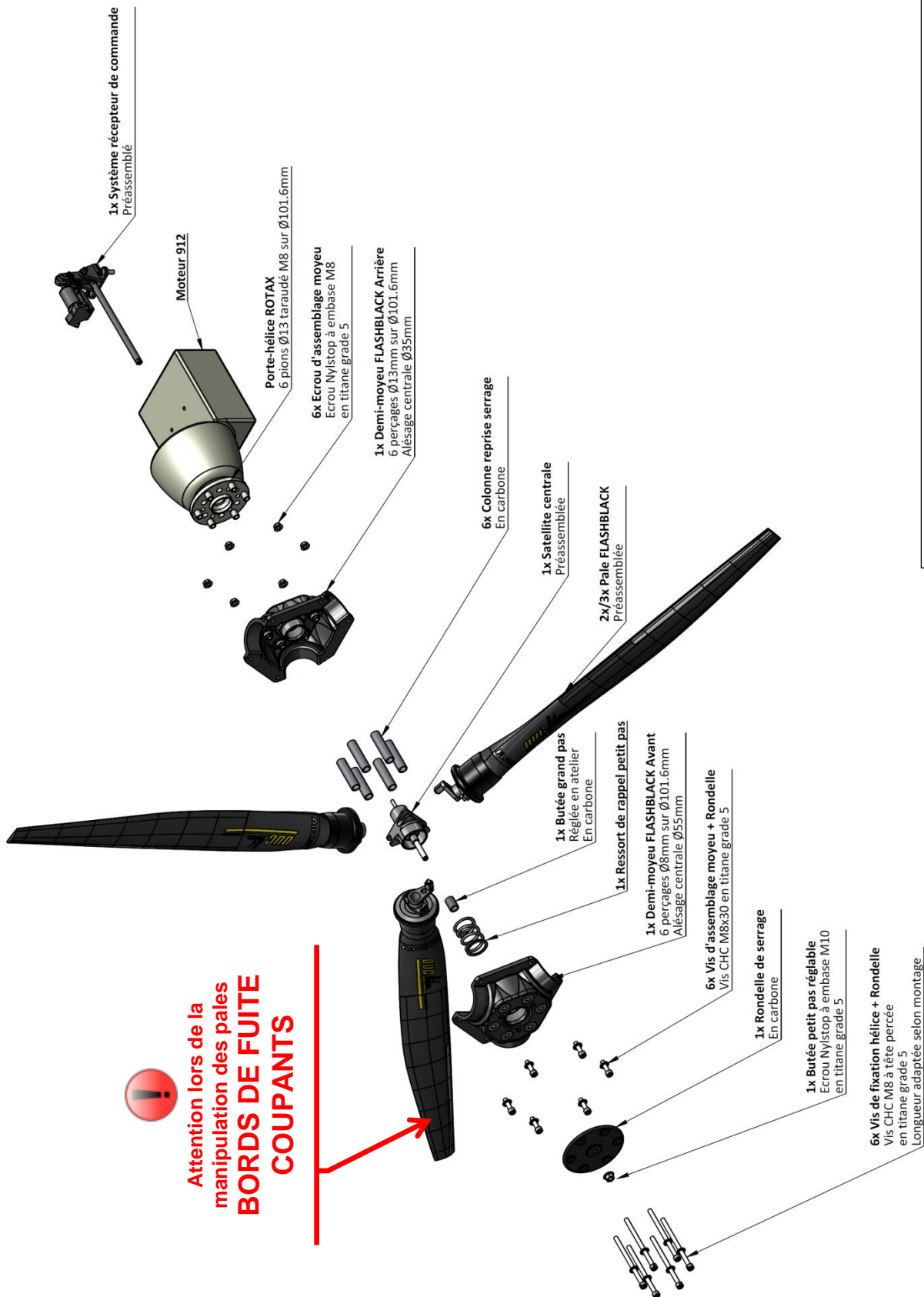
(Valable pour les configurations bipale – tripale – 4-pales – 5-pales)

PAS VARIABLE HYBRIDE

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



Vue éclatée de l'hélice



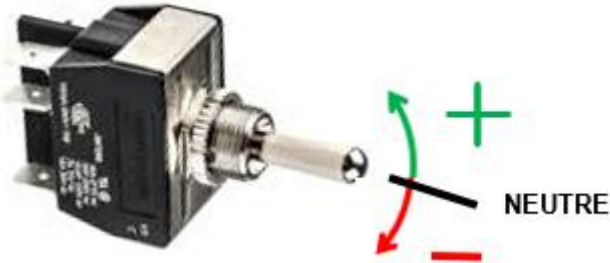
Attention lors de la manipulation des pales BORDS DE FUITE COUPANTS

Remarque
Cette vue éclatée présente le principe d'assemblage des hélices **PAS VARIABLE HYBRIDE**. Les dimensions ou nombre de composants peuvent varier selon les configurations (Nombre de pale, longueur de vis, ...).

4.3 Commande / émetteur

4.3.1 INTERRUPTEUR

L'interrupteur permet à l'utilisateur une régulation **MANUEL** du pas de l'hélice par actionnement du levier de l'interrupteur. Ce système est électrique et contrôle directement l'actionneur linéaire.



4.3.2 CONSTANT SPEED

Le boîtier Constant Speed (taille avionique standard 2-1/4") permet une régulation automatique du pas de l'hélice pour maintenir un régime constant du moteur, ce dernier étant spécifié par l'utilisateur.

Ce système de régulation est électrique et contrôle directement l'actionneur linéaire auquel il est impératif qu'il soit associé.

Son fonctionnement est paramétrable pour obtenir le meilleur niveau de précision d'asservissement (+/-20 tr/min) et rapidité d'exécution.

Consulter le manuel d'installation et d'utilisation fournie par DUC Hélices ou sur internet le [manuel du fabricant](#).



4.3.3 MONOMANETTE

Le système Monomanette vous permettra de profiter de vos vols en toute sécurité et confortablement, oubliant la gestion de l'hélice. Ce contrôleur d'hélice est entièrement automatique, il ne nécessite plus de définir le RPM pour chaque phase de vol ; cela passe uniquement par la gestion du levier d'accélérateur, et le système fait le reste travail.

Quelle que soit la configuration de votre avion ou de moteur, vous pouvez transformer votre gestion du vol grâce à ce système Monomanette.

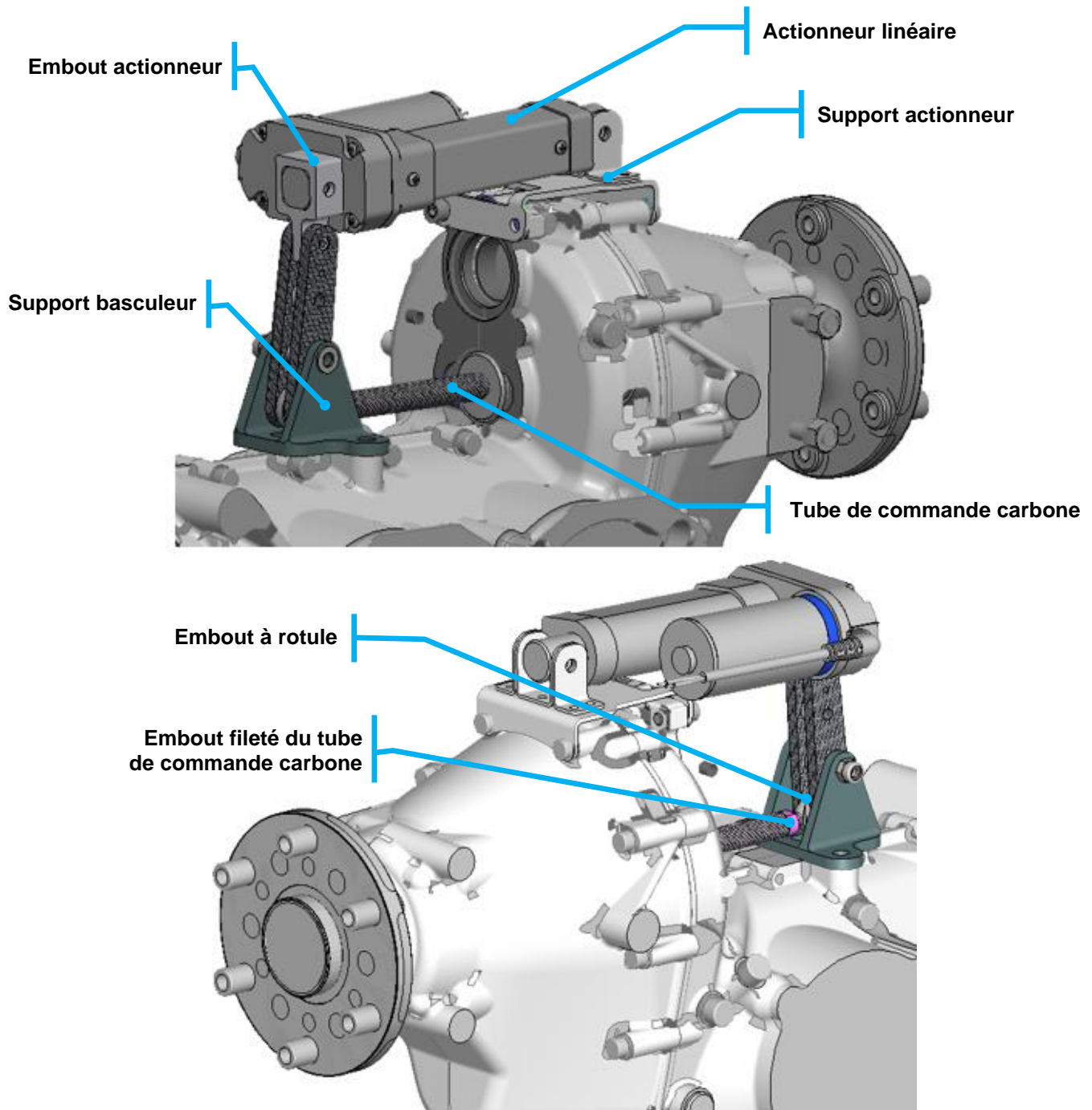


Ex. Page Principale | Ex. Page Vitesse/RPM | Ex. Page Manuel



NOTE : L'ensemble des réglages sont effectués par le personnel DUC habilité.

4.4 Système récepteur de commande



5 Instruction de montage des hélices PAS VARIABLE HYBRIDE

Le montage des hélices **Pas variable HYBRIDE** est expliqué ci-après. Il est recommandé d'assembler sur table l'hélice avant de l'installer sur l'avion.

Pour tout renseignement complémentaire, contacter la société DUC Hélices.

5.1 Moyens nécessaires

Dans le cadre du montage de l'hélice, il est recommandé d'être 2 opérateurs pour certaines opérations.

Voici la liste des outils nécessaires :

- Clé Allen 6 dynamométrique (Couple : 20 et 25 Nm)
- Clé Allen 3
- 2x Clé plat 8
- Clé plat 13
- Bidon purgeur de frein + Bidon receveur
- Support percé Ø30 à 50mm pour montage hélice sur table
- Tournevis plat dynamométrique (Couple : 4 Nm)



5.2 Assemblage de l'hélice sur table

5.2.1 Configuration bipale, tripale et 5-pales

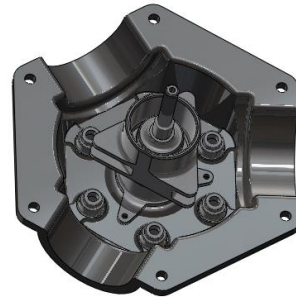
ÉTAPE 1.

Placer le **Demi-moyeu** « arrière, côté moteur » (Alésage centrale Ø55mm) sur une table.
Attention à ne pas inverser avec le demi-moyeu « avant, face hélice ».



ÉTAPE 2.

Poser le **satellite** dans le demi-moyeu arrière sans l'emmancher dans le coussinet en carbone Ø35.
Veillez à bien respecter le sens de montage du satellite.



ÉTAPE 3.

Tout en conservant le satellite posé sur le demi-moyeu arrière, emboîter vos **PALES** les unes après les autres dans la rainure du satellite et dans le logement du demi-moyeu arrière.

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



□ ÉTAPE 4.

Assurez-vous de la bonne mise en place des pales dans leur logement. Placer le **demi-moyeu avant**. Ce dernier doit comporter les 6 **colonnes de reprise de serrage en carbone**.
Bien veillez à aligner les pièces pour l'assemblage.



□ ÉTAPE 5.

Placer les **vis CHC M8x30 + Rondelle** par-dessus et les **écrous Nylstop à embase** à l'arrière pour l'assemblage des 2 demi-moyeux.
Faire un premier serrage pour approcher les vis.

Veillez à ce que les pales soient bien placées dans leur logement. Tirer légèrement les pales vers l'extérieur pour un bon placement des pales.



□ ÉTAPE 6.

Ajouter le **ressort de sécurité** de rappel en petit pas.



□ ÉTAPE 7.

Placer la **rondelle de serrage en carbone**.

Mettre en compression le ressort de sécurité en s'appuyant sur la rondelle en carbone et visser l'**écrou Nylstop à embase M10** au début de la vis et le conserver à cette position jusqu'au réglage de l'hélice.



□ ÉTAPE 8.

Mettre en place les **6 vis de fixation CHC M8 + Rondelle** dans chacun des perçages de fixation de l'hélice.



□ ÉTAPE 9./10./11./12. (VIDE)

5.2.2 Configuration 4-pales

□ ÉTAPE 1.

Placer le **Demi-moyeu « arrière, côté flasque moteur »** (Alésage centrale Ø47mm) sur une table.
→ Attention à ne pas inverser avec le demi-moyeu « avant, face hélice ».

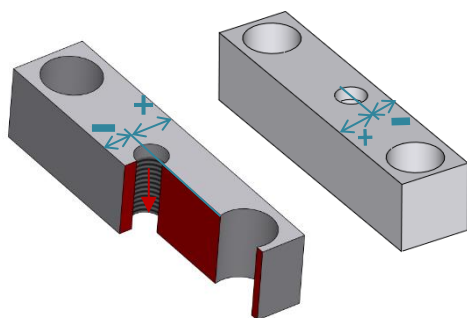


□ ÉTAPE 2.

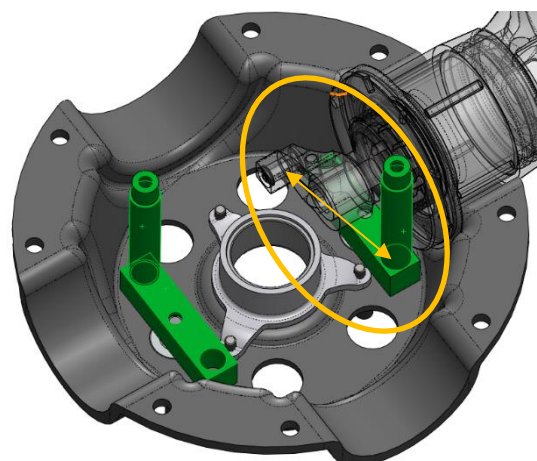
Placer les **2 liaisons colonnes** dans le demi-moyeu arrière selon les recommandations suivantes :

- orientation du taraudage débouchant vers le bas (partie non taraudée vers le haut),
- positionnement du taraudage sur les extérieurs du moyeu (-/+ : - sur les extérieurs),

puis placer les **2 colonnes taraudées** à l'opposé du levier de commande de pale (voir illustration entourée en orange ci-dessous), et mettre en place les 2 vis TFHC M6x20mm de fixation des colonnes taraudées.

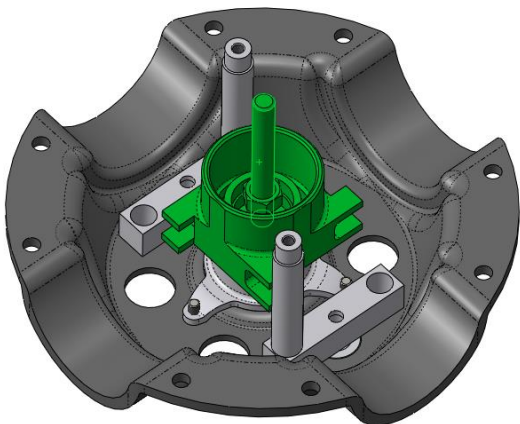


Liaisons colonnes



□ ÉTAPE 3

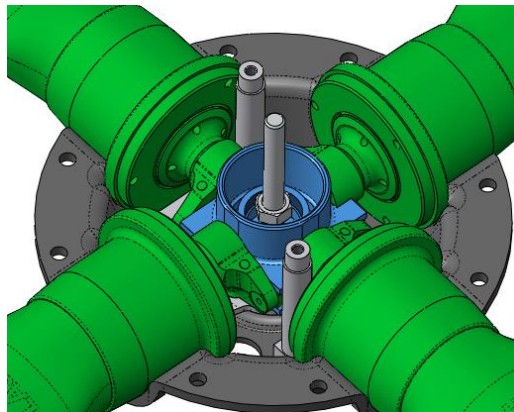
Poser le **satellite** dans le demi-moyeu arrière sans l'emmancher dans le coussinet en carbone Ø35.
 → Veillez à bien respecter le sens de montage du satellite.



□ ÉTAPE 4.

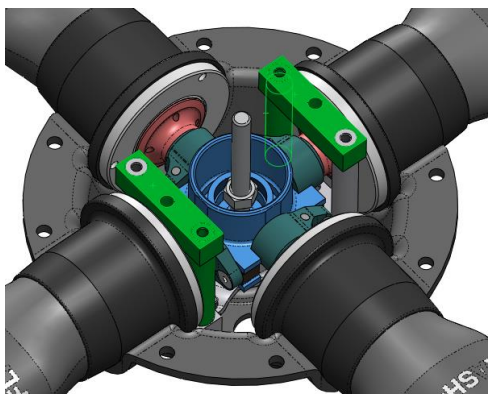
Tout en conservant le satellite posé sur le demi-moyeu arrière, emboîter vos **4 pales** les unes après les autres dans la rainure du satellite et dans le logement du demi-moyeu arrière.

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



□ ÉTAPE 5.

Placer les **2 colonnes taraudées** restantes, ainsi que les **2 liaisons colonnes** restantes, puis mettre en place les 2 vis TFHC M6x20mm de fixation des colonnes taraudées(coté arrière).



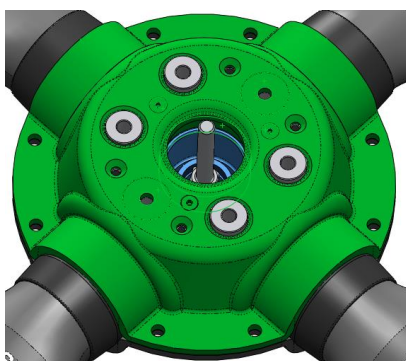
□ ÉTAPE 6.

Placer les **4 colonnes lisses**.



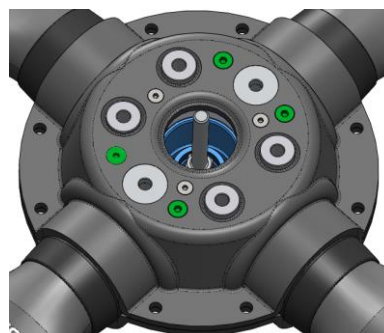
□ ÉTAPE 7.

Placer le **demi-moyeu « avant »**



□ ÉTAPE 8.

Placer les **4 vis TFHC M6x20mm** de fixation des colonnes taraudées



□ ÉTAPE 9.

Placer les **8 vis CHC M8x30mm + Rondelles par-dessus** et les **écrous Nylstop à embase** à l'arrière pour l'assemblage des 2 demi-moyeux.
Faire un premier serrage pour approcher les vis.
→ Veillez à ce que les pales soient bien placées dans leur logement. Tirer légèrement les pales vers l'extérieur pour un bon placement des pales.



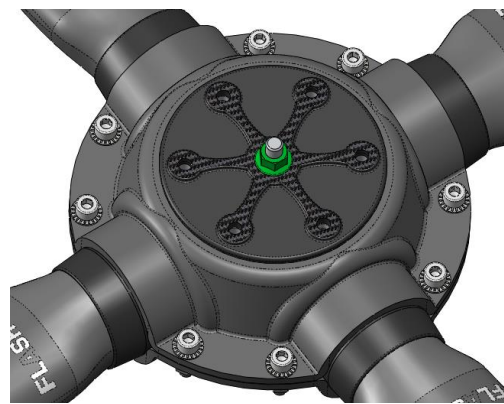
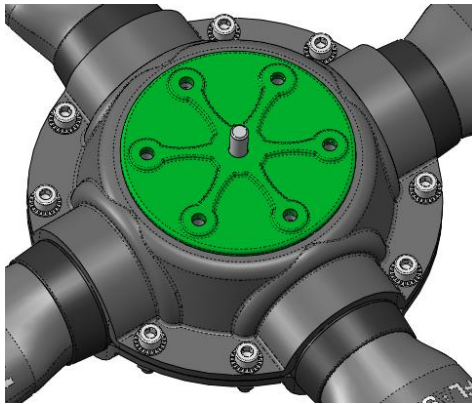
□ ÉTAPE 10.

Ajouter le ressort de sécurité de rappel en petit pas.



□ ÉTAPE 11.

Placer la rondelle de serrage en carbone.
Mettre en compression le ressort de sécurité en s'appuyant sur la rondelle en carbone et visser l'écrou Nylstop à embase M10 au début de la vis et le conserver à cette position jusqu'au réglage de l'hélice.



□ ÉTAPE 12.

Retourner l'hélice pour placer les **2 vis STHC M8x80mm** dans les liaisons colonnes en mettant en place au préalable un frein filet de type Loctite Bleu 243 pour figer leur positionnement.

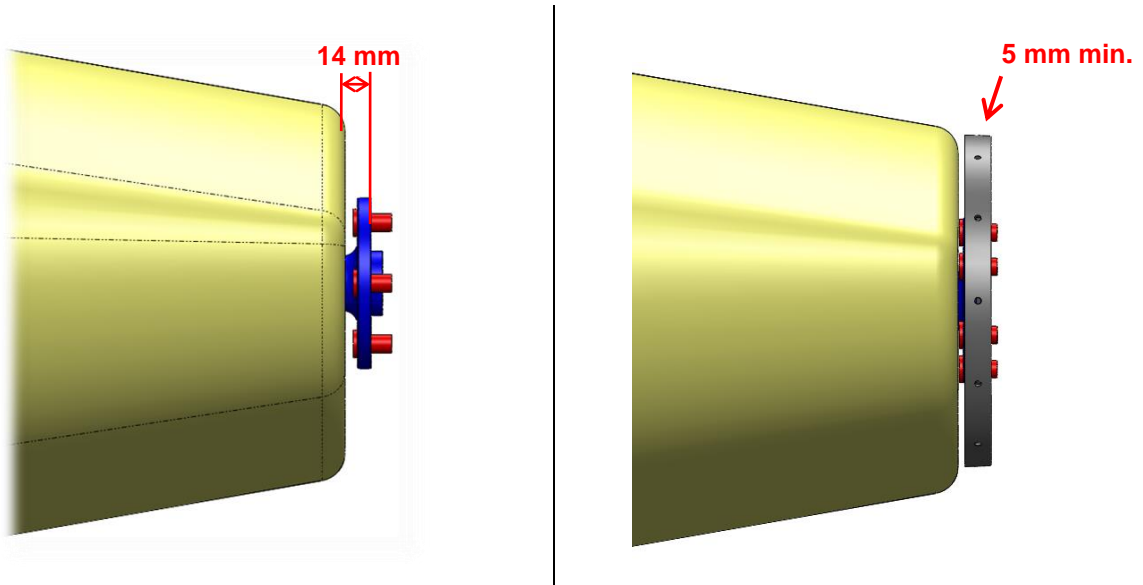


A ce stade, l'hélice est prémontée sur table mais non serrée.

5.3 Montage coté moteur

5.3.1 Paramètres flasque moteur

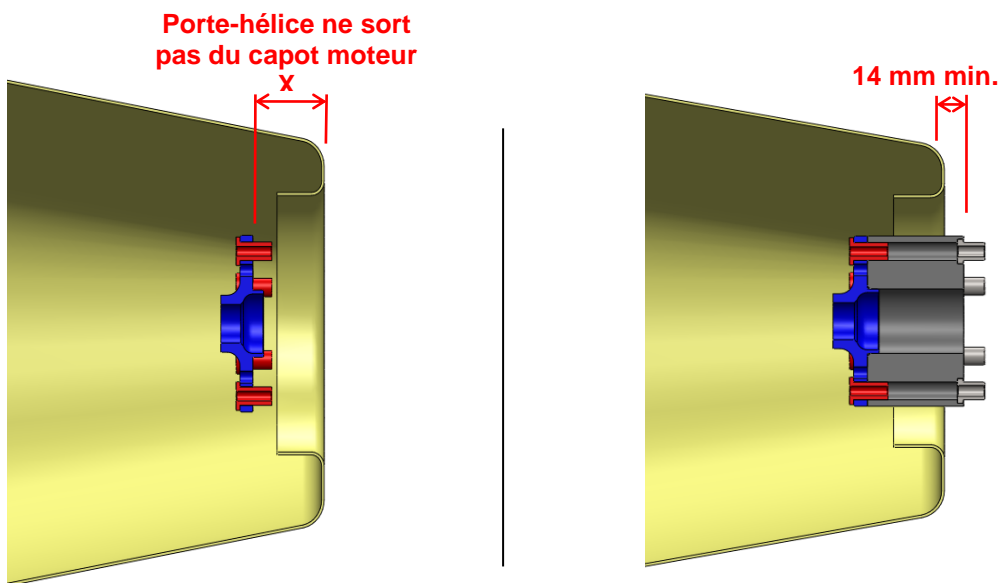
5.3.1.1 Montage direct sur moteur



5.3.1.2 Montage avec entretoise intercalaire

Détermination longueur entretoise intercalaire :

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



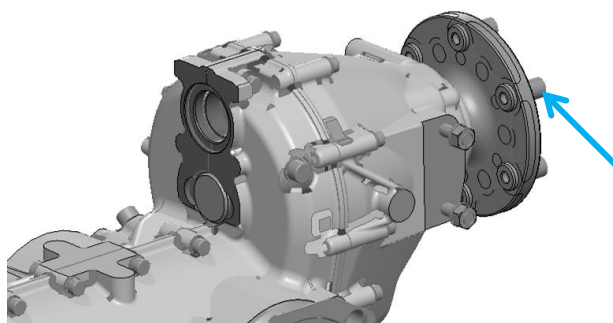
Entretoise intercalaire disponible :

Moteur	Modèle	Longueur
ROTAX	Entretoise intercalaire 912H	3, 6, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 45, 50, 60, 70, 75, 80, 90, 100, 120mm

5.3.2 Installation du récepteur de commande et de l'hélice

□ ÉTAPE 13.

Le flasque porte-hélice doit **impérativement** être équipé de **pions d'indexage Ø13** pour le montage conforme de l'hélice. Selon le type de montage (montage direct ou avec entretoise intercalaire), les pions Ø13 peuvent être taraudés en M8 ou seulement percé Ø8. Dans le second cas, il est nécessaire d'utiliser un contre écrou pour la fixation de l'hélice.

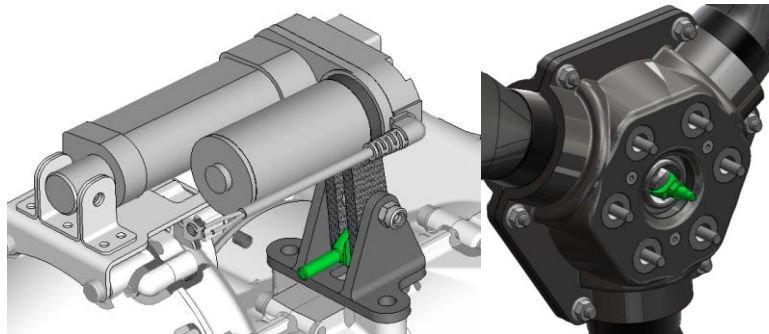
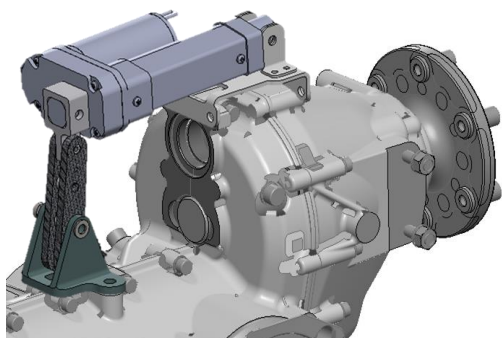


□ ÉTAPE 14.

Installer le système récepteur de commande sur le réducteur (face verticale) et sur le carter moteur (face horizontale). **Attention, il est nécessaire d'avoir un espace suffisant autour du basculeur pour permettre un bon fonctionnement.**

□ ÉTAPE 15.

Vérifier que la rotule du basculeur soit complètement rentrée/vissée et que les contre-écrous de blocage soient bien serrés. Effectuer la même vérification sur la rotule du satellite à l'arrière de l'hélice.



□ ÉTAPE 16.

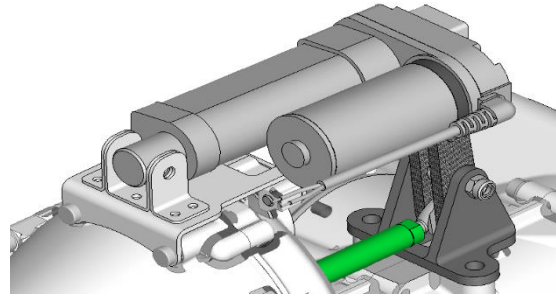
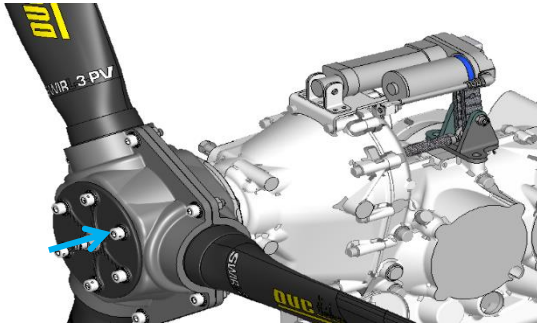
Placer le tube de commande en carbone sur l'embout à l'arrière de l'hélice.

Attention, la longueur du tube de commande est définie selon le type de montage de l'hélice (montage direct ou avec entretoise intercalaire). Veillez à bien respecter la configuration de montage choisie initialement.



□ ÉTAPE 17.

A l'aide des 6 vis CHC M8 + Rondelle, fixer l'hélice **PAS VARIABLE HYBRIDE** sur le porte-hélice ROTAX avec le tube de commande en carbone précédemment installé **en effectuant un premier serrage approché**. Après avoir traversé le réducteur, ce tube doit s'emboîter avec la rotule inférieure du basculeur.
Veillez à ce qu'il n'y ait pas de contrainte sur le tube en carbone lors du montage/serrage.



□ ÉTAPE 18.

Effectuer maintenant un **serrage progressif en croix** en 2 ou 3 fois pour atteindre le **couple de serrage de 25 N.m**.



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

□ ÉTAPE 19.

Serrer progressivement en 2 ou 3 fois les 6 vis de fixation CHC M8 de l'hélice 20 Nm.

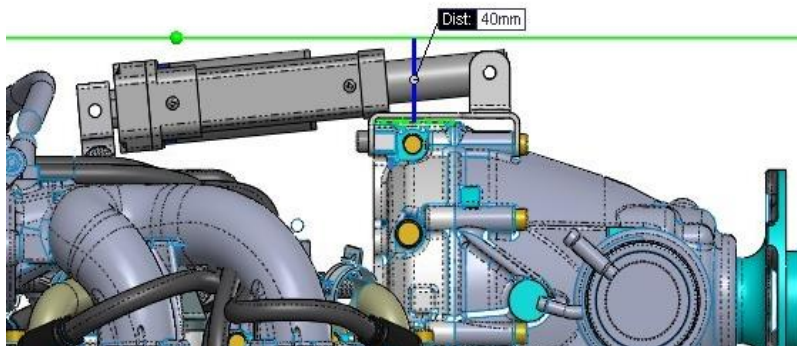


COUPLE DE SERRAGE
2,0 Kg/m 20 N.m

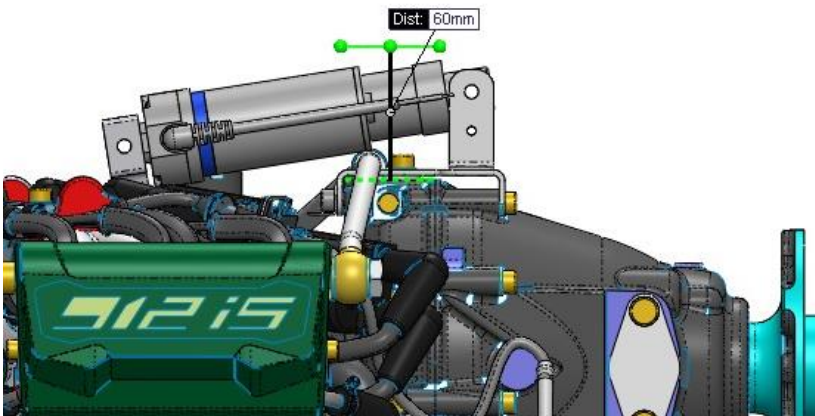


Différentes versions de fixation d'actionneur linéaire sont disponible afin de correspondre avec les différentes configuration moteur et avec l'espace disponible à l'arrière du réducteur.
 → Voir sur la page suivante.

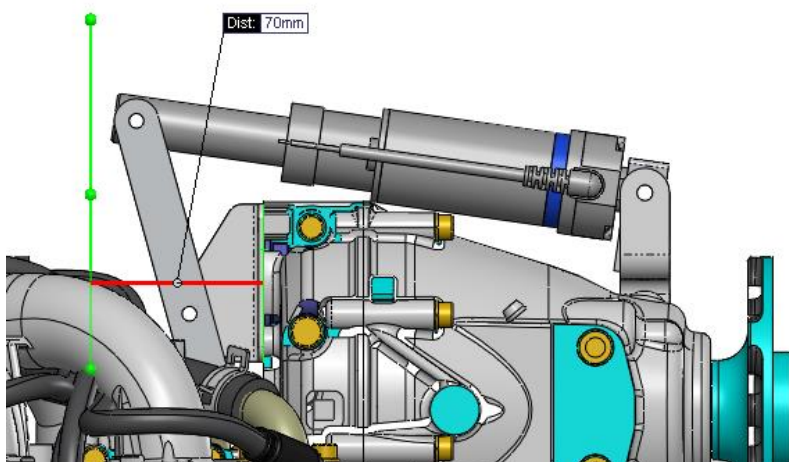
Version 1 : ARRIERE V1 pour 912S



Version 2 : ARRIERE V2 pour 912iS



Version 3 : DESSUS V3



**A ce stade, l'hélice est préinstallée sur le moteur ROTAX.
(Configuration Hybride Électrique)**

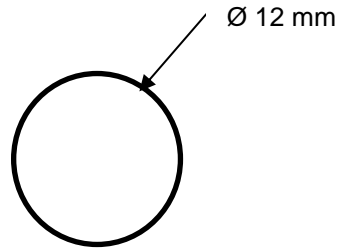
5.4 Montage coté habitacle

5.4.1 Installation de la commande

5.4.1.1 INTERRUPTEUR

Emplacement recommandé : Tableau de bord, facilement manœuvrable, sur surface rigide.

Perçage recommandé pour intégration tableau de bord :



5.4.1.2 CONSTANT SPEED

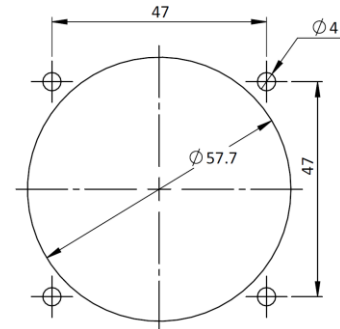
Consulter le manuel d'installation et d'utilisation fournie par DUC Hélices ou sur internet le [manuel du fabricant](#).



Régime moteur mesuré

Régime moteur spécifié par le pilote

Découpe recommandée pour intégration tableau de bord :



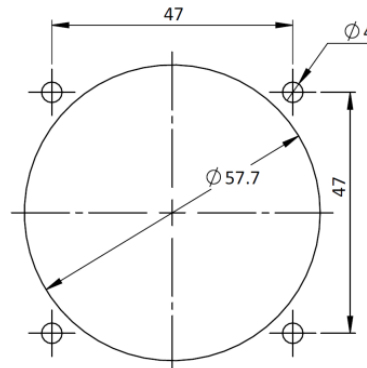
→ Voir schéma de câblage en page suivante.

5.4.1.3 MONOMANETTE

Consulter le manuel d'installation et d'utilisation fournie par DUC Hélices ou sur internet le [manuel du fabricant](#).

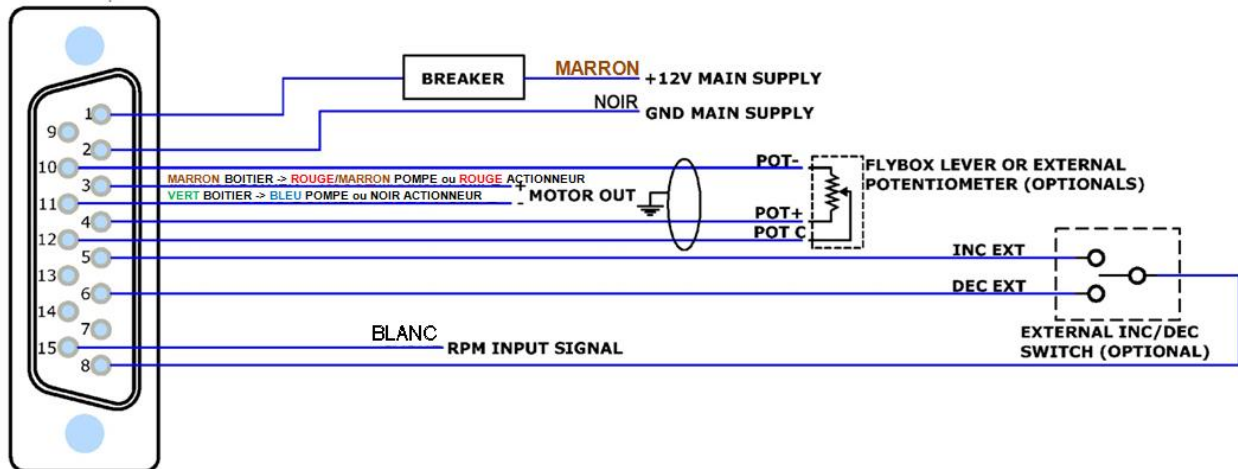


Découpe recommandée pour intégration tableau de bord :



→ Voir schéma de câblage en page suivante.

Schéma de câblage :



15-pole female connector, view from wiring side

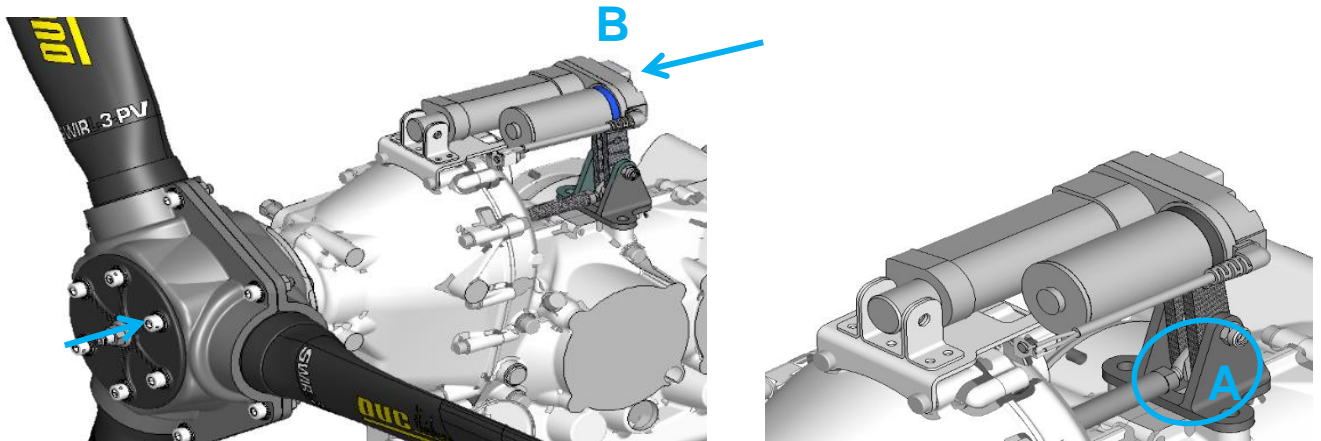
1= +12V Main supply
2= GND Main supply
3= Motor out (+)

4= POT + (positive) for external lever/potentiometer (optional)
5= "INC EXT" signal for external INC/DEC switch (optional)
6= "DEC EXT" signal for external INC/DEC switch (optional)
7= not used/reserved
8= GND for external INC/DEC switch (optional)
9= not used/reserved
10= POT - (negative) for external lever/potentiometer (optional)
11= Motor out (-)
12= POT C (cursor) for external lever/potentiometer (optional)
13= not used/reserved
14= not used/reserved

15= RPM input signal from the pick-up (for ROTAX912/914 engines) or from ECU (for EPAPOWER engines)

5.5 Finalisation du montage de l'hélice

□ ÉTAPE 19

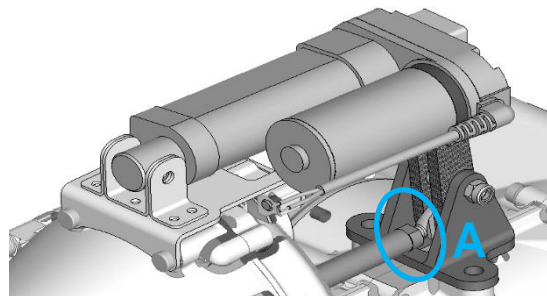


Bien vérifier que la tige de l'actionneur linéaire soit rentrée (B) et que le tube de commande en carbone soit bien emboîté avec la rotule inférieure (A).

Ajuster la vis de réglage de la rotule inférieure A pour rattraper le jeu entre le tube et la rotule.

Attention, il est nécessaire conserver un jeu d'environ 0.5mm environ car l'ensemble des matériaux se dilatent lors de la chauffe du moteur.

Lorsque que le réglage est effectué, **bien bloquer la vis de réglage avec son contre-écrou en A.** Ce réglage est préliminaire et sera ajusté lors des essais au sol.



A ce point, l'hélice est montée, serrée, purgée mais non réglée, ni sécurisée.

PRECAUTIONS

Si vous constatez la moindre anomalie de montage ou de fonctionnement, n'entrez 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 **6. Conditions Générales de vente**).

6 Réglages de la butée petit pas et essais statique au sol de l'hélice

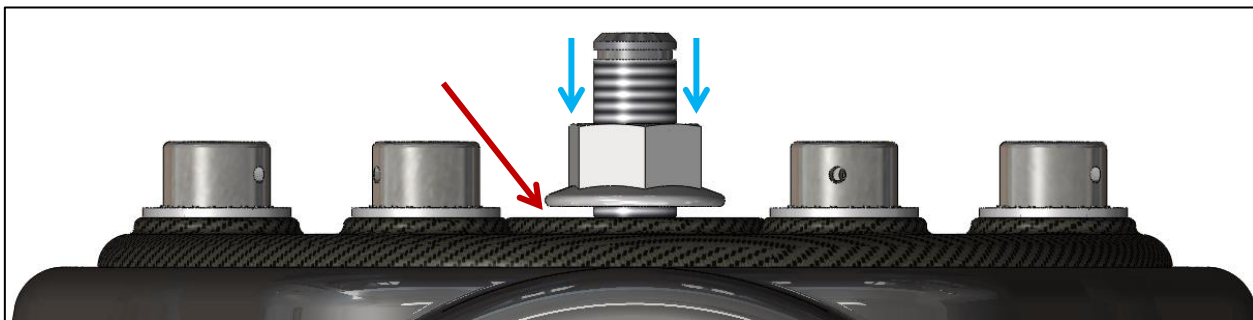


RECOMMANDATION

Comme préconisé par les fabricants de moteur, il est fortement conseillé d'utiliser l'hélice à **Pas Variable HYBRIDE** à avec un aéronef équipé d'un indicateur de dépression sur les collecteurs d'admission du moteur (**Pression d'Admission moteur - PA**) pour connaître la sollicitation du moteur. Se référer au manuel d'utilisation de votre moteur ou à l'annexe 12.4. **Données de performance des moteurs.**

Les essais préliminaires sont importants.

1) Visser la butée petit pas (**Ecrou M10**) en laissant **un jeu de 1mm** avec la rondelle carbone.



2) Vérifier que la commande soit toujours bien en position petit pas.



3) Frein serré, allumer le moteur et le faire chauffer selon les recommandations du constructeur. L'objectif de cet essai au sol est de régler l'hélice, gaz à fond, à 5700-5800 tr/min.

4) Lorsque le moteur est en condition opérationnelle, faire la manipulation suivante :

A. Mettre les gaz progressivement jusqu'à 5500±200 tr/min.

B. Agir sur la commande de pas pour l'augmenter et compenser en parallèle avec la manette des gaz pour conserver un régime moteur stable à 5500±200 tr/min.



Faire cette opération pour atteindre la position complètement enfoncée de la manette des gaz.

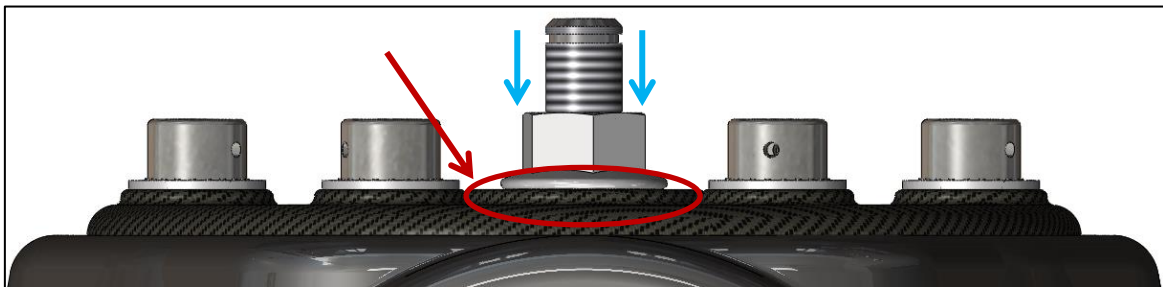
Rappel pour augmenter le pas :

INTERUPTEUR : Augmenter le pas en descendant l'interrupteur de commande.

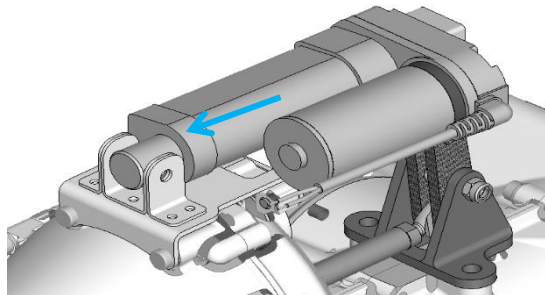
CONSTANT SPEED / MONOMANETTE : En mode Manuel, augmenter le pas en descendant l'interrupteur de commande.

C. Gaz à fond, diminuer délicatement le pas pour atteindre le régime moteur de 5800 ± 20 tr/min.

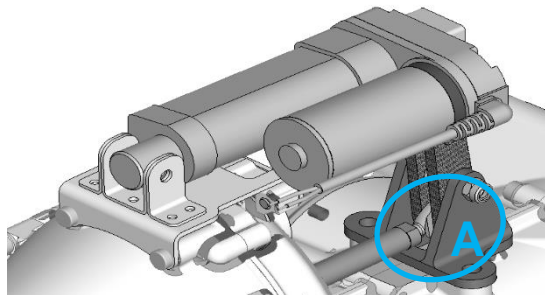
- 5) Lorsque ce réglage est obtenu, **NE PLUS TOUCHER LA COMMANDE DE REGLAGE DE PAS.**
- 6) Réduire les gaz, couper le moteur et sécuriser l'environnement pour effectuer une intervention sur l'hélice.
- 7) Régler la butée petit pas pour que l'**écrou M10** exerce une **légère pression au contact sur la rondelle de serrage en carbone.**



- 8) Replacer la commande de pas en position minium pour réduire le pas au maximum.
- 9) Vérifier que l'actionneur est en butée et ainsi que la tige du vérin est entièrement rentrée :



- 7) Régler une nouvelle fois la rotule inférieure A pour supprimer le jeu du tube carbone de commande. **Conserver un jeu estimé de 0.2mm** dans la mobilité du tube.



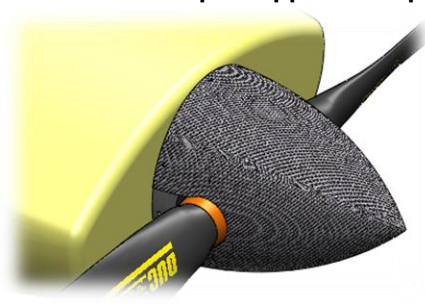
7) Finaliser les essais statiques par un nouvel essai moteur allumé en faisant varier le régime moteur et le pas de l'hélice. Pour le boîtier Constant Speed, faire le test de fonctionnement spécifié dans le manuel du boîtier.

8) Lors que tout est réglé, mettre en place le **fil à freiner Ø0.8mm (Ø0.03")** sur les têtes de vis pour sécurité le montage.



9) 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, la butée petit pas de votre hélice à Pas Variable **HYBRIDE** est réglée pour les premiers essais de roulage puis en vol).

L'utilisateur se doit de faire les démarches réglementaires appropriées pour le changement d'hélice conformément à la réglementation applicable de l'aéronef.

7 Premiers essais de roulage puis en vol de l'hélice

Pendant les actions vitales (A-C-H-E-V-E-R) avant chaque vol, il est recommandé de vérifier le bon fonctionnement de la variation du pas de l'hélice.

Avant les premiers vols, faire un point fixe pour vérifier que vous obtenez bien 5600-5700 tr/min. Sinon, modifier le réglage de la butée petit pas.

Lors du décollage ou de l'atterrissage, il est impératif de ramener l'hélice en petit pas.

En vol, faire évoluer le pas en surveillant en permanence la Pression d'Admission (PA).



RECOMMANDATION

Comme préconisé par le fabricant BRP du moteur Rotax, il est fortement conseillé d'utiliser l'hélice à **pas variable HYBRIDE** avec un aéronef équipé d'un indicateur de dépression sur les collecteurs d'admission du moteur (**Pression d'Admission moteur - PA**) pour connaître la sollicitation du moteur. Se référer au manuel d'utilisation de votre moteur ou à l'annexe **12.4. Données de performance des moteurs**.

8 Gestion de la panne du système à pas variable



Dans le cas peu probable de panne, l'hélice reste en position, donc le pas reste en position.

9 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**).

10 Potentiel d'utilisation & Maintenance de l'hélice

10.1 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**). **Pour les moteurs ROTAX, le TBO est fixé à 1500 heures de vol.** Dans tous les cas, celui-ci ne doit pas dépasser 5 ans.

A l'atteinte de celui-ci, l'hélice doit être retournée à la société DUC Hélices pour effectuer un contrôle total, vérifier sa bonne utilisation et changer les pièces d'usures si besoin.

Suite à ce contrôle et maintenance de l'hélice, celle-ci est à nouveau créditée du même TBO et vous est retournée.

Le coût de la maintenance à l'atteinte de 1500h sur Rotax de de 800 € HT, soit 0,54 € par heure de vol. Les frais de port d'envoi puis de retour du matériel au client restent à sa charge.

Pour rappel, il n'y a pas d'impératif de tenue de carnet de vol en ULM. Mais sachez que ce contrôle est fortement recommandé pour le suivi de navigabilité et la sécurité.

10.2 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

10.3 Maintenance régulière (par l'utilisateur)

Pour une utilisation d'hélice FLASH 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 apparaît 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 dégradée 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

10.4 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) :

6. Nettoyer l'hélice avec le produit de nettoyage DUC
7. Effectuer une réparation avec le kit de réparation DUC
8. Resserrer les vis de fixation au couple adéquat
9. Remplacer le(s) composant(s) endommagé(s)
10. Contacter DUC Hélices pour définir une solution

10.5 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.

11 Conditions Générales de Vente

11.1 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.

11.2 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.

11.3 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.

11.4 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.

11.5 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 présent 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.

11.6 Protection des données personnelles

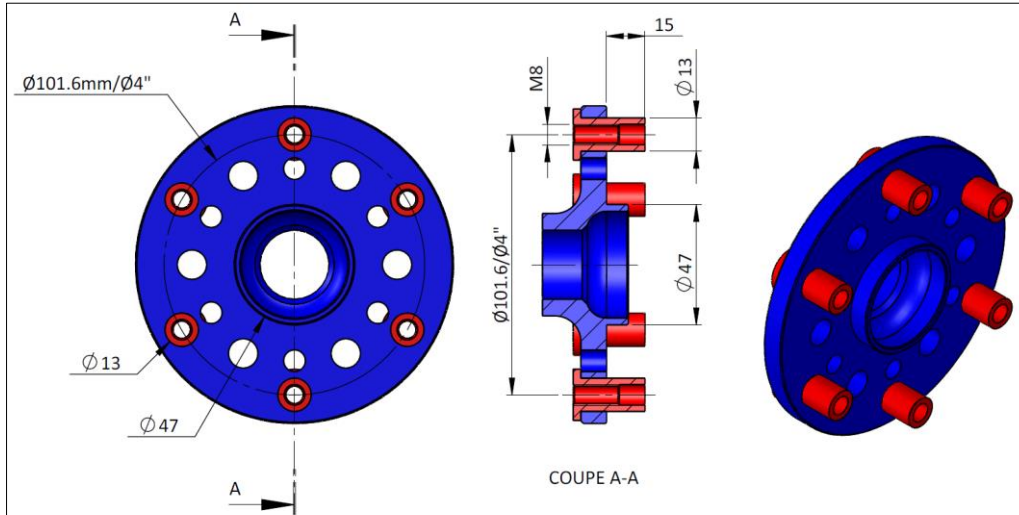
Toutes les données que vous nous confiez sont protégées afin de pouvoir traiter vos commandes. En vertu de la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, vous disposez auprès du service client de La société DUC Hélices d'un droit d'accès, de consultation, de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

11.7 Litiges

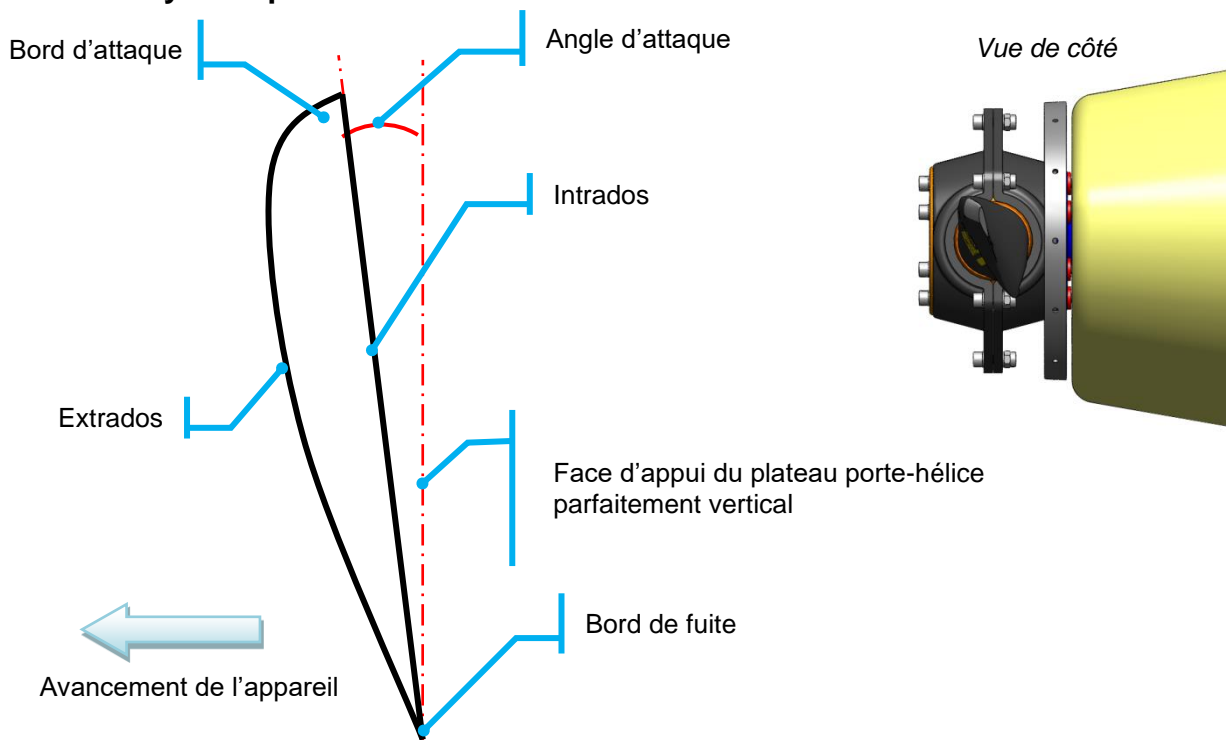
Toute commande passée emporte l'adhésion du client, et ce sans aucune restriction, aux Conditions Générales de vente de La société DUC Hélices. Tout différend relatif à la vente (prix, CGV, produit ...) sera soumis au droit français devant le tribunal de commerce de Lyon.

12 Annexes

12.1 Dimension du porte-hélice ROTAX 912/912S/914/915



12.2 Profil aérodynamique



12.3 Moment d'inertie

Type d'hélice	Diamètre	Inertie (kg.cm ²)
Hélice tripale FLASHBLACK/-2 & SWIRLBLACK-3	1620	3975
	1660	4124
	1700	4280
	1730	4390
	1750	4465
	1850	4842
	1900	5031

12.4 Données de performance des moteurs

DONNÉES DE PERFORMANCE – ROTAX 912 F(...) / A(...) (80cv)				
Phase	Moteur tr/min	Puissance HP	Couple Nm	PA in.HG
Décollage 5 min max	5800	80	98.1	Plein gaz
Croisière	5500	78	100.7	Plein gaz
75 %	5000	58	83.1	27.2
65 %	4800	50	75	26.5
55 %	4300	43	70.8	26.3



DONNÉES DE PERFORMANCE - ROTAX 912 iSc(...) (100cv)				
Phase	Moteur tr/min	Puissance HP	Couple Nm	PA in.HG
Décollage 5 min max	5800	100	121.0	27.5
Croisière	5500	90	119.8	27
75 %	5000	68	97.4	26
65 %	4800	60	88.7	26
55 %	4300	50	84.3	24



DONNÉES DE PERFORMANCE – ROTAX 914 F(...) (115cv)				
Phase	Moteur tr/min	Puissance HP	Couple Nm	PA in.HG
Décollage 5 min max	5800	115	139	39
Croisière	5500	100	128	35
75 %	5000	74	105	31
65 %	4800	64	95	29
55 %	4300	54	90	28

DONNÉES DE PERFORMANCE – ROTAX 915 iSc(...) (141cv)				
Phase	Moteur tr/min	Puissance HP	Couple Nm	PA in.HG
Décollage 5 min max	5800	140	-	45
90 %	5240	125	-	42
80 %	4680	107	-	40
71 %	4120	87	-	38
61 %	3560	64	-	34





12.5 Limite de fonctionnement des hélices PAS VARIABLE HYBRIDES

Désignation	Puissance moteur maximum	Vitesse de rotation maximum
Hélice bipale FLASHBLACK Inconel Droite	120 cv	2800 tr/min
Hélice tripale FLASHBLACK Inconel Droite	120 cv	2800 tr/min
Hélice tripale SWIRLBLACK-3 Inconel Droite	120 cv	2800 tr/min
Hélice tripale FLASHBLACK-2 Inconel Gauche	120 cv	2800 tr/min

12.6 Marquage d'identification des hélices

12.6.1 Etiquette 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-PV Droite	Pale FLASH-2-PV Gauche	Pale SWIRL-3-PV Droite	Demi-moyeu FLASH (bipale et tripale)
			

1.1.1. Etiquette d'hélice (pour version certifiée LSA)

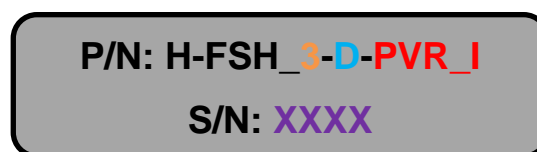
A la fin de la fabrication de l'hélice, une 2nd étiquette – l'étiquette d'hélice – est placée sur chaque composant de l'hélice (pale et demi-moyeu) avec les informations suivantes :

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



Bipale (2), Tripale (3), 4-pales (4), 5-pales (5)
Gauche (G) or Droite (D)
Pas variable Renforcée (PVR) et bord d'attaque Inconel (I)
Diamètre en mm

2^{ème} ligne : Données sur l'hélice

Numéro de série de l'hélice (pas seulement du composant)



Voici 2 exemples :

Version d'hélice	Etiquette
Hélice bipale FLASHBLACK Inconel Droite	
Hélice tripale FLASHBLACK Inconel Droite	

DUC Hélices Propellers

Aérodrome de Villefranche-Tarare (LFHV)
289 Avenue Odette & Edouard DURAND
69620 FRONTENAS - FRANCE

Tél. : + 33 (0)4 74 72 12 69

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 9001:2015

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.