

# Notice d'utilisation

## AC-3X

(ACRO Control - 3 Axis)

Softwareversion 4



**Stefan Plöchinger**

**Janvier 2009**

(Traduction Jean Luc Boehm et Marcel Guwang)

# Table des matières

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introduction</b> .....                                     | <b>5</b>  |
| <b>2. Organigramme des menus AC-3X</b> .....                     | <b>7</b>  |
| <b>2.1. Navigation dans le menu de réglage</b> .....             | <b>8</b>  |
| <b>2.2. Reg.Setup ( Regulator setup)</b> .....                   | <b>9</b>  |
| 2.2.1. Reg-Setup Swash.....                                      | 9         |
| 2.2.2. Tail .....  | 10        |
| <b>2.3. SWSH Setup</b> .....                                     | <b>11</b> |
| <b>2.4. Servo Setup</b> .....                                    | <b>12</b> |
| 2.4.1. Servo Zero position .....                                 | 12        |
| 2.4.2. Servo reverse .....                                       | 13        |
| 2.4.3. Servo travel adjustment .....                             | 13        |
| 2.4.4. Servo limit .....   | 13        |
| 2.4.5. Servo typ config .....                                    | 14        |
| <b>2.5. Sensor setup</b> .....                                   | <b>14</b> |
| <b>2.6. STK setup</b> .....                                      | <b>15</b> |
| <b>2.7. Tools</b> .....  | <b>16</b> |
| <b>3. 7 étapes pour réaliser le premier vol</b> .....            | <b>18</b> |
| <b>3.8. Préparation de l'hélicoptère</b> .....                   | <b>18</b> |
| <b>3.9. Montage sur l'hélicoptère</b> .....                      | <b>21</b> |
| <b>3.10. Réglage Emetteur</b> .....                              | <b>25</b> |
| <b>3.11. Réglage de base pour l'hélicoptère</b> .....            | <b>26</b> |
| <b>3.12. Premier vol</b> .....                                   | <b>31</b> |
| <b>3.13. Tail rotor setup</b> .....                              | <b>32</b> |
| <b>3.14. Optimisation des réglages du plateau cyclique</b> ..... | <b>33</b> |
| <b>4. Programmmations types pour AC-3X (AC-3X Setups)</b> .....  | <b>35</b> |
| <b>4.1. Acrobat SE Setups</b> .....                              | <b>36</b> |
| <b>4.2. Acrobat Shark Setups</b> .....                           | <b>37</b> |
| <b>4.3. Logo Setups</b> .....                                    | <b>38</b> |
| <b>4.4. TRex 250 Setup</b> .....                                 | <b>39</b> |
| <b>4.5. TRex 450 SE V2 Setups</b> .....                          | <b>39</b> |
| <b>4.6. TRex 500 Setup</b> .....                                 | <b>40</b> |
| <b>5. Questions sur l'AC-3X – FAQ</b> .....                      | <b>41</b> |
| <b>6. Messages d'erreurs du AC-3X</b> .....                      | <b>42</b> |



## Änderungen zwischen den bisherigen SW Versionen der AC-3X:

| <u>SW Version</u> | <u>Modifications</u>   |
|-------------------|--|
| 2                 | - Première version officielle  |
| 3                 | - Optimisation du calibrage des capteurs pour éviter les dérives des servos au sol.  |
| 4                 | <ul style="list-style-type: none"><li>- Algorithme de gestion de l'anticouple optimisé</li><li>- Changement possible de banque de paramètres en vol</li><li>- Fonction de blocage du gain</li><li>- Activation du port USB</li><li>- Réglage simplifié du sens des capteurs</li><li>- Sortie de signaux au servo de suite après l'allumage pour servo Align et Savox.</li><li>- Synchronisation parfaite des servos du cyclique.</li></ul> |

# 1. Introduction

AC 3X est l'acronyme d'Acro control 3 axes, l'état de l'art dans la stabilisation de vol pour hélicoptère radio commandé. Le cahier des charges pour le développement de l'AC 3X était de créer un système de stabilisation qui permettrait des performances en vol bien supérieures à une tête de rotor normale avec système de stabilisation par barre de Bell tout en conservant la stabilité et la neutralité d'une tête traditionnelle de qualité.

Tout cela avec un minimum de réglages.

Le système devait également être suffisamment compact et léger pour être installé dans les hélicoptères électriques au format 450. Les réglages devaient être possibles sans autre équipement nécessaire que l'hélicoptère et son émetteur.

L'AC 3X utilise des contrôleurs PI sur ses 3 axes pour stabiliser les mouvements de l'hélicoptère. Ces contrôleurs reçoivent les signaux de 3 capteurs SMM (comme sur les gyros à conservateur de cap). Le gyroscope d'anticouple intégré possède un système de gestion « intelligent » qui lui permet de réduire tous les effets dus au couple du rotor.

La caractéristique principale de l'AC 3X vient de l'utilisation de 3 capteurs indépendants qui sont calibrés séparément et complètement découplés.

Chaque capteur est autonome et fonctionne séparément des deux autres ce qui garantit qu'il n'y a aucune interaction possible entre les ordres de profondeur, aileron, ou rotor de queue.

Pour donner un exemple : lors d'un tonneau, il n'y a aucune correction à faire sur le manche de profondeur. Même chose pour les pirouettes où le rotor est complètement calé.

Les capteurs sont compensés en température ce qui évite tout phénomène de dérive même sous de fortes températures d'utilisation.

Tout cela permet à l'AC 3X d'offrir à la fois une très grande agilité sur tous les axes mais également une étonnante stabilité et neutralité.

On peut donc avec le même réglage faire tout autant du vol 3D agressif que du vol F3C tranquille sans avoir quoi que ce soit à modifier sur l'hélicoptère.

Les mixages électroniques dans l'émetteur ne sont plus nécessaires puisque l'AC 3X intègre un mixage électronique pour plateau cyclique commandé par 3 servos.

Tous les servos peuvent être utilisés :

Les standards possédant un signal de neutre à 1,5  $\mu$ s, les Logitech avec un signal de 960  $\mu$ s et les servos à 760  $\mu$ s comme les Futaba S9251/S9256 ou BSL 251.

Deux fréquences d'utilisation du servo d'anticouple sont possibles : 165 Hz ou 330 Hz.

La conception de l'AC 3X lui permet de fonctionner sans pertes de données même si la tension d'alimentation chute à 3V.

Le rayonnement électromagnétique de l'AC 3X est très faible ce qui lui permet d'être utilisé avec n'importe quel équipement radio sans risques de perturbation.

Les capteurs et les contrôleurs sont intégrés dans un seul boîtier en aluminium. Il n'y a donc pas besoin d'un boîtier supplémentaire pour le calculateur à processeur.

L'interface d'utilisation est confiée à un afficheur OLED bleu et trois boutons de commande.

La luminosité de l'afficheur permet d'obtenir un contraste suffisant même sous un éclairage naturel intense.

La programmation est très intuitive.

Après avoir lu ce manuel, vous pourrez régler votre AC 3X sans aide supplémentaire.

Pour effectuer les futures mises à jour, l'AC 3X est équipé d'une interface avec prise USB.

### Caractéristiques techniques AC-3X

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Masse                   | 20 g sans les câbles                     |
| Dimensions ( L X l X h) | 31 X 26 X 15, 5 mm                       |
| Tension d'alimentation  | 3 à 9 V (alimentation Li PO 2S possible) |
| Consommation ( typ)     | 60 mA                                    |
|                         | 12 bit                                   |
| Processeur              | 32 bit 72 MHz RISC                       |

## 2. Organigramme des menus AC-3X

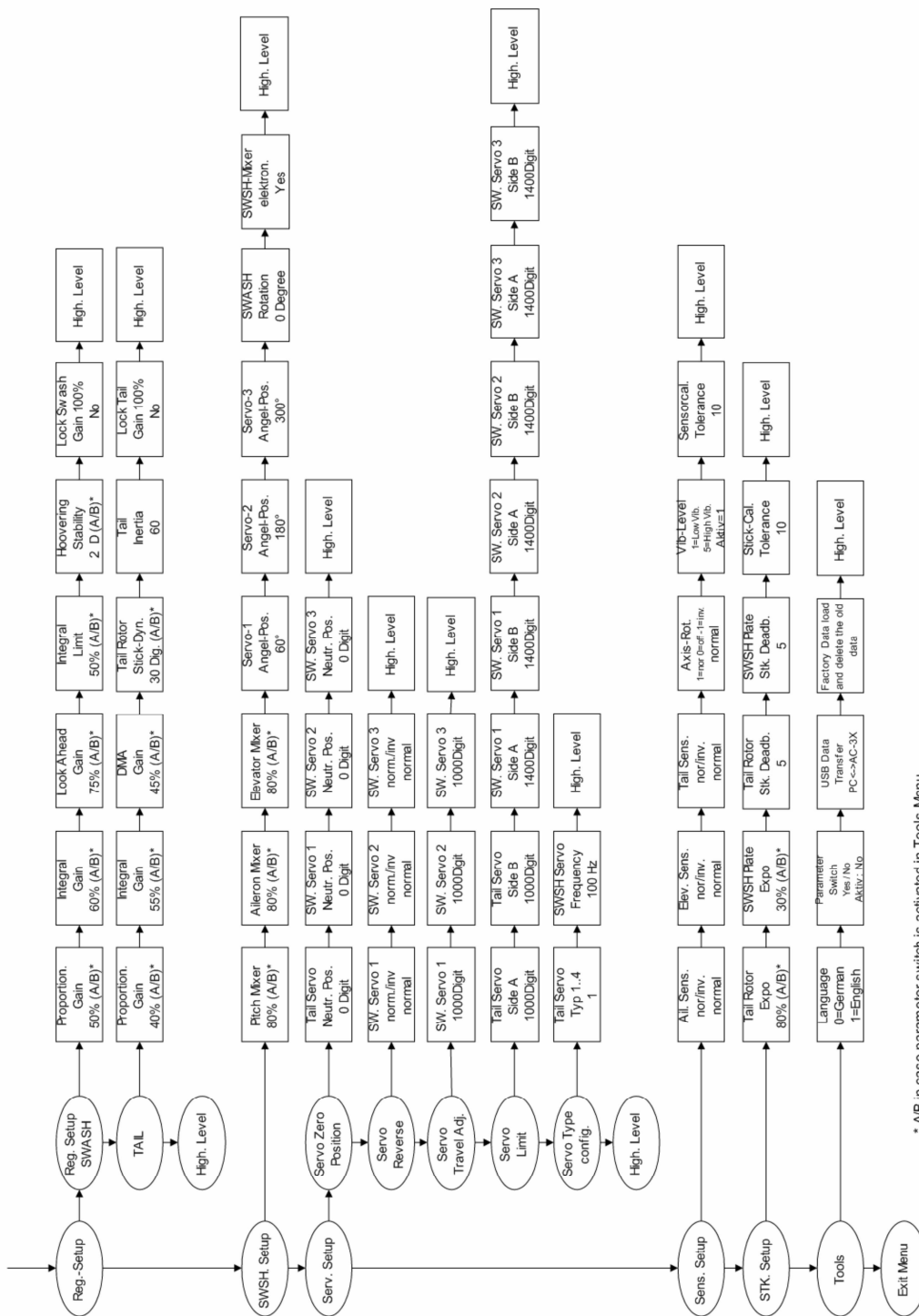


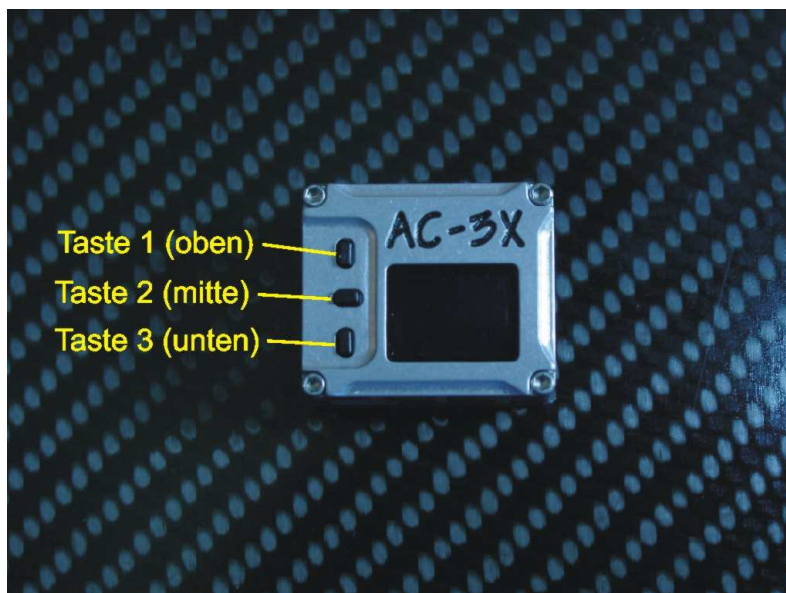
Figure 1 : Organigramme des menus de réglage

## 2.1. Navigation dans le menu de réglage

Il y a deux possibilités d'entrée dans le menu de réglage. Quand vous allumez l'AC 3X, presser sur n'importe lequel des 3 boutons alors que le logo AC 3X est affiché sur l'écran. L'AC 3X rentrera alors dans le menu de réglage.

Une autre possibilité est offerte quand l'AC 3 X est déjà en fonctionnement. Il suffit à ce moment là d'appuyer sur le bouton 1 (le plus en haut) pendant au moins une seconde.

L'AC 3X rentrera alors dans le menu de réglage. La structure du menu de réglage est décrite sur l'organigramme de la page précédente.



**Figure 2 : Boutons de programmation de l'AC-3X**

La navigation dans le menu s'effectue à l'aide des boutons du haut et du bas. Une pression sur le bouton du haut permet d'aller en avant dans le menu.

Une pression sur le bouton du bas permet de revenir en arrière.

Pour entrer dans le menu, on presse sur le bouton du menu. Si l'on est déjà dans le menu, une pression sur le bouton du milieu permet de sélectionner un paramètre pour le modifier.

Quand un paramètre est sélectionné, il apparaît en grands caractères sur l'afficheur et sa valeur peut être augmentée ou diminuée à l'aide des deux touches haut et bas.

Pour sauvegarder un changement de valeur, il faut appuyer sur la touche du milieu et la valeur est ainsi stockée dans l'eprom et le menu suivant est affiché.

**Important : Vérifiez toujours avant de voler que vous avez quitté le menu de réglage. Les mixages électroniques sont inactifs et l'hélicoptère incontrôlable.**

Après avoir décrit l'utilisation du menu de réglage, Je vais décrire les sous menus.

Les sous menus repérés avec (A/B)\* apparaîtront deux fois si « Parameter switching » (Changement de configuration de vol) est activé dans le menu outil.



## **2.2. Reg.Setup ( Regulator setup)**

Dans ce menu sont regroupés les paramètres de réglage des PI contrôleurs pour le plateau cyclique et pour le rotor de queue. Cela à l'aide de deux sous-menus séparés, un pour le plateau cyclique et l'autre pour le rotor de queue.

### **2.2.1. Reg-Setup Swash**

Les paramètres disponibles pour régler le plateau cyclique sont :

#### **Proportional Gain**

Le gain proportionnel régule l'action de correction sur le plateau cyclique. Il corrige les différences mesurées entre l'ordre donné et l'action effectuée par le plateau. Grâce à lui, les ordres donnés au manche sont suivis le plus précisément possible par l'hélico. Un gain trop élevé peut causer une oscillation sur la profondeur lors des flips avant rapides. Les arrêts rapides des flips doivent être exempts de « vibrations ».

Si ce n'est pas le cas, c'est que le gain est trop élevé. Pour régler ce gain, il faut l'augmenter jusqu'à arriver au phénomène d'oscillation sur les flips avant rapides. A partir de là, il faut diminuer le gain d'un quart de la valeur atteinte. Normalement une valeur de 50 % est un bon compromis.

Avec des servos rapides, on peut augmenter le gain.

#### **Intégral gain**

L'intégral gain permet à l'hélicoptère de garder sa direction quelles que soient les circonstances. Si le vent fait dévier l'hélico le gain intégral corrige cela.

Le vol en marche arrière rapide est également géré par l'intégral gain.

L'intégral gain doit être réglé de manière à ce que l'hélico soit parfaitement stable pendant les changements importants de pas et de cyclique sur le plateau.

Quand le réglage est trop haut la correction d'arrêt du plateau cyclique est influencée négativement. L'hélicoptère va avoir tendance à rebondir lentement en arrière après un arrêt prononcé.

Un gain intégral trop important a également une influence négative sur la tenue de cap en vol rapide. Les sensations sur le manche de profondeur deviennent imprécises et des oscillations lentes peuvent même survenir ( approx 1 Hz). Un gain intégral trop faible va provoquer par contre un autocabrage en vol rapide.

C'est pour cela que les premiers vols doivent se faire avec un réglage de 60 % quand on utilise des servos lents.

Un gain intégral trop faible va provoquer par contre un autocabrage en vol rapide.

Quand le plateau cyclique est équipé de servos rapides, on peut augmenter la valeur après les premiers vols de manière à obtenir encore plus de stabilité en vol.

#### **Look ahead Gain**

Ce paramètre permet de régler le contrôle direct du plateau. Il faut régler le valeur de manière que l'on ait entre 5 et 7° de débattement sur les ordres de cyclique avec les deux réglages de gain Proportionnal et intégral Gain ( P et I) inactifs, c'est à dire réglé à 0 % , P=0% et I=0%.

Dans ce cas l'hélicoptère peut suivre les ordres du manche sans pratiquement aucune assistance des deux réglages de Gain P et I qui corrigeront seulement les erreurs mesurées entre l'ordre et la réaction du plateau. Le Look ahead Gain permet également le comportement lors des mises en

action et des arrêts sur les ordres de cyclique. Plus ce gain est élevé et plus directe est la réponse aux manches.

Mais soyez prudents, une valeur trop élevée peut amener un effet de rebond sur les ordres de cyclique.

Le réglage d'usine est de 75 %

### **Integral Limit**

C'est un paramètre qui influe sur l'autocabrage en vol rapide.

A haute vitesse l'hélicoptère doit conserver ses trajectoires même sur des variations de pas rapides et importantes. Si ce n'est pas le cas, il faut augmenter la valeur. La valeur par défaut de 50 % est idéale pour un hélicoptère de 1,30 m de diamètre rotor avec des pales neutres. Pour un hélico de taille 90, on peut descendre la limite à 30 % environ.

### **Hoovering stability**

Le paramètre de stabilité du stationnaire peut être réglé sur 4 valeurs allant de 1 à 4.

Plus le chiffre est élevé plus l'hélicoptère est stable dans le vent mais les réactions sur les ordres au cyclique sont diminués. La valeur par défaut de 2 ne doit en général pas être modifiée.

### **Lock TS Gain 100 %**

En activant ce menu, le gain du plateau cyclique n'est plus géré par la voie proportionnelle du gain et donc réglé à 100% en permanence. De même quand le gain de l'anticouple est verrouillé, l'AC 3 X peut fonctionner sans avoir besoin du pourcentage de la voie proportionnelle de gain de l'émetteur.

## **2.2.2. Tail**

Sous Tail les paramètres suivants sont réglables :

### **Proportional gain**

Plus la valeur de ce réglage est élevée, plus l'anticouple suit directement les ordres du manche de la radio. Ce réglage doit être augmenté jusqu'à ce que la queue batte à haute fréquence. Diminuer d'un tiers ensuite la valeur.

Le réglage par défaut est de 45. Le gain dépend en grande partie de l'efficacité de l'anticouple. Plus particulièrement sur les gros hélicoptères ayant des anticouples peu efficaces où ce gain peut être multiplié par deux.

### **Intégral gain**

Il correspond au réglage du verrouillage de cap sur un gyro classique.

Plus le réglage est haut et plus la queue de l'hélicoptère est verrouillée. Une trop grande valeur amène des rebond lors d'arrêts francs.

Un réglage trop faible amène des mouvements de queue sur les remises de pas. De même lors de pirouettes en vol rapide on verra apparaître un effet de girouette.

Ce réglage est relativement indépendant du type de servo.

Les valeurs habituelles vont de 50 à 60 %

Le réglage de base est de 55 %

### **DMA Gain**

Ce paramètre compense l'augmentation de couple généré par les ordres donnés au cyclique.

L'anticouple doit compenser tous les mouvements de queue générés par les changements de puissance absorbée par le rotor lors des changements du plateau cyclique.

Cela permet de réduire les actions de correction sur les réglages Pgain et Igain et cela permet également d'avoir un anticouple plus stable. Le gain peut être + ou - ( + ou - 100 %) en fonction de la conception et de l'efficacité de l'anticouple.

Pour régler ce paramètre, il faut faire un stationnaire et donner de grands ordres sur la commande de pas.

Si la queue part dans le sens opposé de la rotation du rotor, il faut augmenter la valeur jusqu'à ce que le mouvement de la queue ne soit plus perceptible. Si la valeur est trop élevée la queue peut même aller dans le même sens que le rotor. Le sens doit toujours être réglé de sorte que le changement de pas, lors de mise de pas, de l'anticouple agisse dans le sens de rotation du rotor

Le réglage de base est de 45 % sur mon acrobat. Sur les autres hélicoptères, cette valeur doit être affinée au cas par cas.

### **Tail Rotor Stick-Dyn**

Ce paramètre limite la réactivité ressentie sur le manche d'anticouple.

Si la valeur est élevée, le servo d'anticouple aura une réponse très dynamique. La valeur par défaut est de 20 % qui donne une agilité maximale à mon acrobat shark.

Pour des petits hélicoptères on peut augmenter la valeur jusqu'à 25-30 %.

Pour une utilisation avec de gros hélicoptères maquettes possédant des anticouples moins efficaces on peut diminuer les valeurs jusqu'à 10-15 %.

### **Tail inertia**

Ce paramètre représente le moment d'inertie de l'hélicoptère autour de l'axe de rotor principal.

Quand on commence ou quand on arrête une pirouette, le rotor de queue doit accélérer ou freiner pour compenser ce moment d'inertie.

La valeur par défaut de 50 est adaptée pour tous les hélicoptères d'une taille supérieure à un acrobat SE.

Dans le cas où la queue rebondit de manière bien visible pendant un arrêt de pirouette, il faut réduire la valeur.

Pour les hélicos de petite taille cette valeur doit être réduite, pour les hélicos plus grand, il peut être nécessaire de l'augmenter très légèrement.

### **Lock Tail Gain 100 %**

En activant ce menu, le gain le gain de l'anticouple n'est plus géré par la voie proportionnelle du gain et donc réglé à 100% en permanence. De même quand du plateau cyclique est verrouillé, l'AC 3 X peut fonctionner sans avoir besoin du pourcentage de la voie proportionnelle de gain de l'émetteur.

## **2.3. SWSH Setup**

### **Pitch mixer**

Il détermine la course de pas des servos commandant le plateau cyclique.

La valeur de réglage est de 80 %. Pour changer la direction de la commande de pas, il suffit d'inverser le signe.

**Attention ! Pour changer les valeurs de pas, il faut utiliser le « Pitch mixeur » et non pas le « servo travel adjustment »**

### **Aileron et Elevator mixer**

Il est utilisé pour régler l'efficacité de la commande d'aileron et de profondeur.

Cela n'a pas d'influence sur la course des servos ( travel adjust + longueur des palonniers)

En changeant le signe, on change le sens de l'action.

La valeur de réglage de base est 80 % et doit être utilisée pour les premiers vols.

100 % correspond à l'agilité d'1 hélico au format 450

### **Servo 1-3 Angel Position**

Ces 3 paramètres déterminent la position des servos sur le plateau cyclique.

Si l'on regarde l'hélicoptère par le dessus :

60° servo 1 aileron droit sur un plateau à 120 °

180° servo 2 profondeur

300° servo 3 aileron gauche

### **Swash plate Rotation**

Avec ce paramètre le plateau cyclique peut être décalé virtuellement de + ou – 90 ° (au maximum).

Il est toujours opérationnel même si le mixage électronique du plateau ( swash plate mixing) est désactivé.

La valeur par défaut est 0°.

### **SWSH Mixer electronic**

Ce paramètre active le mixage électronique du plateau cyclique.

Quand il est activé ( 1=réglage par défaut) le mixage électronique est activé avec les positions des servos définies dans le menu Servo 1-3 Angel Position.

**Quand il n'est pas activé AC 3X simule un mixage mécanique où le servo 1 est le servo de pas, le servo 2 est le servo d'aileron, le servo 3 est le servo de profondeur.**

## **2.4. Servo Setup**

### **2.4.1. Servo Zero position**

#### **Tail servo neutral position**

Ce réglage permet de définir la position neutre du servo d'anticouple. Le palonnier devrait être monté de la sorte qu'il soit le plus perpendiculaire possible à la tringle de commande avec ce paramètre à zéro.

Si ce n'est pas possible on peut ajuster finement cette perpendicularité avec ce paramètre.

#### **SW servo 1-3 Neutral position**

Ce réglage permet de définir la position neutre des servos du plateau cyclique. Les palonniers doivent être le plus perpendiculaires possibles par rapport aux tiges de commande (réglage mécanique).

Les fines corrections peuvent alors être faites à l'aide de ce menu pour chaque servo.

## 2.4.2. Servo reverse

### **SWSH Servo 1-3 norm/inv**

Ce réglage permet de changer le sens de rotation des 3 servos du plateau.  
Pour le servo d'anticouple le changement d'effectue sur l'émetteur.

## 2.4.3. Servo travel adjustment

### **SW servo 1-3**

Avec ce paramètre on règle la course des servos cycliques.

Si l'on n'arrive pas à obtenir 7° de valeur au cyclique ( avec 80% aileron et 80 %profondeur au swash mixer) alors le « servo travel » permet d'arriver à cette valeur. Attention, il faut modifier la valeur des 3 servo de concerts.

Attention, si l'on modifie cette valeur de plus de 300 digits alors il faut agir sur le palonnier.

Plus la valeur est proche de 1000, meilleur sera le fonctionnement de l'AC 3X.

## 2.4.4. Servo limit

### **Tail servo Side A**

Ce réglage permet de limiter la course du servo dans le sens A pour éviter les blocages mécaniques.

Valeur par défaut : 1000

La taille du palonnier doit être choisie de manière à ce que la valeur de réglage soit comprise entre 900 et 1200.

### **Tail servo Side B**

Ce réglage permet de limiter la course du servo dans le sens B pour éviter les blocages mécaniques.

Valeur par défaut : 1000

La taille du palonnier doit être choisie de manière à ce que la valeur de réglage soit comprise entre 900 et 1200.

### **SW Servo 1-3 Side A**

Ce réglage permet de limiter la course des servos du plateau cyclique dans le sens A pour éviter les blocages mécaniques.

Valeur par défaut : 1400

### **SW Servo 1-3 Side B**

Ce réglage permet de limiter la course des servos du plateau cyclique dans le sens B pour éviter les blocages mécaniques.

Valeur par défaut : 1400

## 2.4.5. Servo typ config

### Tail servo Typ 1-4

Avec de paramètre on peut choisir le neutre et la fréquence du servo d'anticouple que l'on utilise. Il y a quatre réglages possibles

| type | Fréquence | Neutre       | Exemples  |
|------|-----------|--------------|---|
| 1    | 165 Hz    | 1500 $\mu$ s | Servos standards( Futaba 9253/4/7, DS 8700)             |
| 2    | 330 Hz    | 1500 $\mu$ s | Même chose mais utilisation d'une fréquence plus élevée |
| 3    | 330 Hz    | 760 $\mu$ s  | Futaba 9251/9256/BLS 251                                |
|      | 330 Hz    | 960 $\mu$ s  | Logitech tail servos                                    |

Réglage par défaut type 1

### SWSH – Servo frequency

Ce paramètre contrôle la fréquence de rafraîchissement du signal des servos du plateau cyclique. Les valeurs vont de 50 à 200 Hz.

La fréquence sera réglée de 50 à 80 Hz pour des servos analogiques. La fréquence de rafraîchissement du signal a une grande influence sur la qualité de stabilisation du plateau cyclique. Plus la fréquence est haute, meilleure est la stabilisation.

Attention, certains servos numériques ne peuvent supporter une utilisation à 200 Hz.

Si votre servo fonctionne bizarrement ou devient très chaud, réduisez la fréquence jusqu'à ce que les problèmes disparaissent.

Valeur par défaut : 100 Hz

## 2.5. Sensor setup

### Ail sens norm/inv

Ce paramètre permet de choisir le sens d'action du capteur d'aileron.

La direction doit être réglée de manière à ce que la correction se fasse dans le bon sens au niveau du plateau cyclique. C'est-à-dire qu'il doit s'opposer au mouvement de roulis qu'on imprime à l'hélico. En d'autres termes, le plateau doit rester horizontal. Dans ce menu tous les ordres donnés par les manches de la radio sont inactifs. Les servos réagissent uniquement à partir des informations des capteurs. Les servos ne reviennent donc pas au neutre automatiquement ! Cela permet une meilleure reconnaissance du sens d'action.

### Elev sens norm/inv

Ce paramètre permet de choisir le sens d'action du capteur de profondeur.

La direction doit être réglée de manière à ce que la correction se fasse dans le bon sens au niveau du plateau cyclique. C'est-à-dire qu'il doit s'opposer au mouvement de tangage qu'on imprime à l'hélico. En d'autres termes, le plateau doit rester horizontal. Dans ce menu toutes les ordres donnés par les manches de la radio sont inactifs. Les servos réagissent uniquement à partir des informations des capteurs. Les servos ne reviennent donc pas au neutre automatiquement ! Cela permet une meilleure reconnaissance du sens d'action.

### **Tail rot sens norm/inv**

**Ce paramètre permet de changer le sens de la correction d'anticouple. Il doit être choisi de manière à ce que les mouvements de queue soit contrés.**

Quand on fait tourner l'hélicoptère dans un sens autour de son axe rotor, le bord de fuite des pales du rotor d'AC doit aller dans le même sens.

Dans ce menu tous les ordres donnés par les manches de la radio sont inactifs. Les servos réagissent uniquement à partir des informations des capteurs. Les servos ne reviennent donc pas au neutre automatiquement ! Cela permet une meilleure reconnaissance du sens d'action.

### **Axis Rot Norm/Off/inv**

Ce paramètre permet de contrôler la direction de la rotation du plateau cyclique pendant les pirouettes. Quand vous entrez dans ce menu tous les ordres donnés par les manches de la radio sont inactifs et le plateau cyclique s'incline vers l'avant.

Si vous prenez l'hélicoptère et vous lui faites faire une rotation de 90° autour de son axe de rotor, l'inclinaison du plateau doit changer pour rester immobile par rapport à la table sur laquelle se trouve l'hélico.

Si vous faites tourner l'hélicoptère en sens contra horaire, l'inclinaison du plateau doit aller dans le sens horaire de manière à ce que la position du plateau ne change pas par rapport à la pièce.

On peut également désactiver la rotation du plateau dans ce menu.

### **Vib-Level 1= low, 5= high**

Ce paramètre permet de régler la sensibilité des capteurs aux vibrations. Quand une dérive sur un des axes apparaît lors de vibrations importantes, il faut monter la valeur de ce paramètre pour supprimer le phénomène. Ce paramètre doit être le plus bas possible car plus il est bas, meilleure est la résolution des capteurs. Si l'on ne peut supprimer les dérives en augmentant ce paramètre, il faut revoir le montage de l'AC 3X (mousse plus souple ou intercaler une petite plaque d'acier entre deux plaque de mousse adhésive). En général essayez de garder ce paramètre à 1 pour la meilleure précision de vol.

### **Sensorcal. Tolerance**

La calibration des capteurs est faite de la manière suivante.

Tout d'abord une valeur de référence pour chaque capteur est mesurée.

Le contrôleur attend quelques secondes et une deuxième série de mesure est faite pour comparer avec la première série.

Quand la déviation est supérieure à la tolérance de calibration, la calibration est faite de nouveau.

La valeur par défaut est 10. Avec cette valeur, il faut environ 10 s pour que la calibration soit terminée (hélico posé au sol, sans mouvement).

Quand on réduit la valeur, la calibration est plus précise mais prend plus de temps.

Des valeurs inférieures à 3 ne doivent pas être utilisées la calibration risquerait de ne pas se faire sans erreur.

## **2.6. STK setup**

### **Tail rotor expo**

Ce paramètre permet de régler l'expo sur le manche d'anticouple.

Avec une valeur de 80 le comportement est similaire à celui d'un GY futaba en mode F3C.

Plus la valeur est élevée moins il y a de réaction autour du neutre.

### **SWSH plate expo**

Ce paramètre permet de régler l'expo sur les manches du cyclique.

Avec une valeur de 30, la sensation au manche est comparable à une tête normale sans expo.

Plus la valeur est élevée moins il y a de réaction autour du neutre.

### **Tail rotor STK Deadband**

Ce paramètre permet de fixer une limite en dessous de laquelle les mouvements de manche d'anticouple ne sont pas pris en compte. La valeur d'origine de 5, correspond à 0,5 % de la course totale.

Si l'émetteur a des potentiomètres d'excellente qualité, on peut diminuer cette valeur jusqu'au 0.

### **SWSH Plate STK Deadband**

Ce paramètre permet de fixer une limite en dessous de laquelle les mouvements des manches de commande du plateau cyclique ne sont pas pris en compte. La valeur d'origine de 5, correspond à 0,5 % de la course totale.

Si l'émetteur a des potentiomètres d'excellente qualité, on peut diminuer cette valeur jusqu'au 0.

### **Stick cal tolerance**

Idem calibration des capteurs mais pour les position des manches.

A l'allumage la position des manches est lue 2 fois et comparée. Si la différence est inférieure a cette valeur la calibration est réussie, Valeur par défaut 10

## **2.7. Tools**

### **Language**

Anglais ou allemand

### **Parameter Switching :**

Dans ce menu, l'on peut activer un mode dans lequel on peut choisir entre deux configurations de réglage. Le changement entre les deux configurations se fait par l'intermédiaire de la voie de réglage du gain sur l'émetteur (voir figure 3).

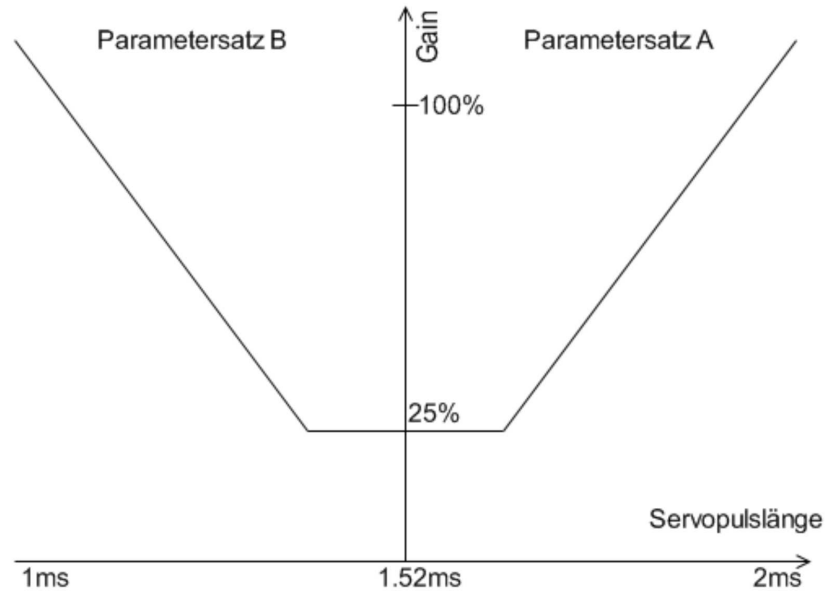
Quand ce menu est activé, tous les réglages marqués d'un (A/B)\* dans l'organigramme de la figure 1 apparaissent deux fois. Une fois pour les valeurs de la configuration A et une autre fois pour les valeurs de la configuration B.

Quand on active le changement de configuration « Parameter Switching » tous les paramètres du réglage de la configuration A sont copiés automatiquement sur la configuration B. C'est un choix qui a été fait, de manière à ce l'on ne se retrouve pas dans la situation où l'on bascule sur une configuration de vol b sans aucun paramètres de réglage, avec tous les dommages que l'on peut imaginer pour l'hélicoptère.

On peut ensuite éditer tous les paramètres du réglage B individuellement de manière à rentrer les valeurs désirées pour le réglage B.



**Attention, soyez prudents : si vous désactivez la fonction, tous les changements et réglages enregistrés sur la configuration B seront irrémédiablement perdus, et lors de la prochaine activation les paramètres de la configuration A seront de nouveau copiés sur la configuration B !**



**Figure 3 : commutation des paramètres**

**USB Data Transfer:**

Ici on peut activer la sauvegarde/restauration des paramètres vers un PC par la prise USB. Le logiciel correspondant sera disponible au printemps 2009.

**Load factory data and delete old data**

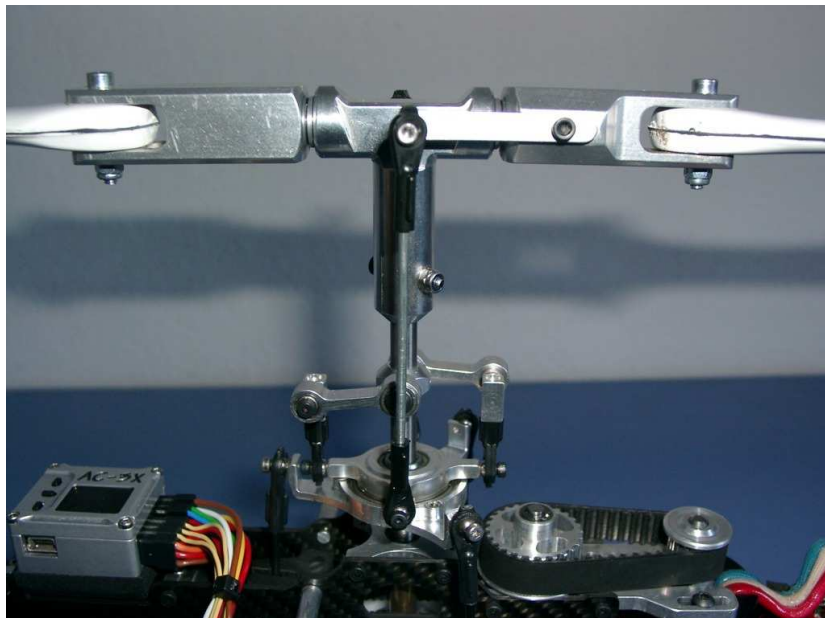
Ce paramètre permet de revenir aux réglages d'usine. Toutes les modifications sont perdues !

## 3. 7 étapes pour réaliser le premier vol

Ce chapitre décrit comment monter l'AC-3X dans l'hélicoptère et comment programmer l'émetteur pour obtenir de bonnes performances de vol. Comparé à un hélicoptère « classique » un hélicoptère avec un système de stabilisation AC-3X aura un comportement toujours neutre quel que soit le type de pales utilisé. Pour obtenir les meilleures performances, il est important de faire les réglages de base à l'atelier. C'est pour cela que je vous recommande de bien faire les étapes les unes après les autres, en vérifiant pour chaque étape que vous avez bien respecté la procédure. Si vous le faites ainsi, vous obtiendrez de bonnes performances de vol sans avoir à programmer énormément sur le terrain.

### 3.1. Préparation de l'hélicoptère

Tout d'abord permettez-moi de vous rappeler quelques principes concernant le vol d'un hélicoptère équipé d'un système de stabilisation électronique.

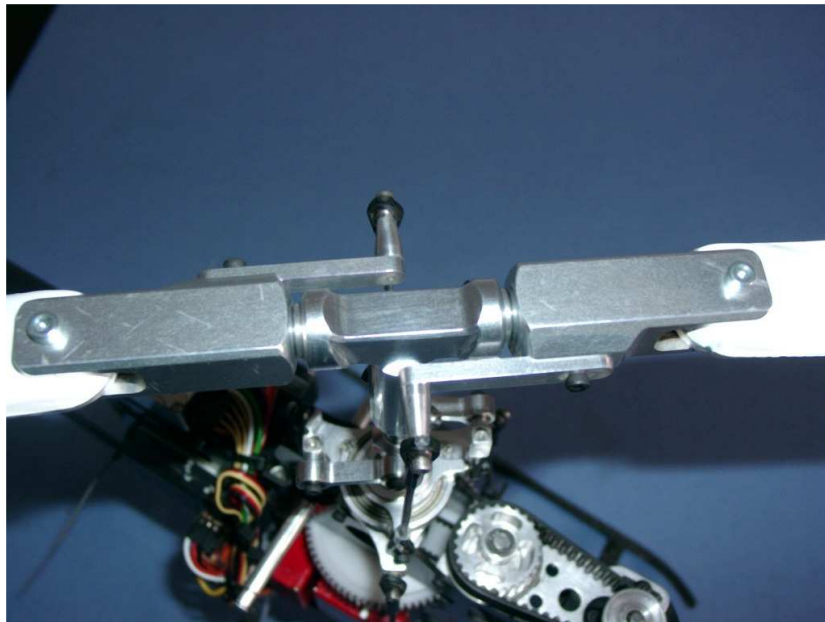


**Figure 4 : vue de côté des commandes d'une tête rigide**

L'installation de la tête doit être faite de manière à ce que les commandes soient les plus droites possibles et sans jeux mécaniques.

Chacune des deux tiges de commande des pieds de pales doit être sans delta 3, c'est à dire que la tige est exactement à 90° par rapport à l'axe de la pale.

Généralement la distance entre l'axe du palonnier de servo et la commande doit être légèrement diminuée. Pour un Acrobat SE la valeur idéale est de 11 / 13 mm, pour le shark 16 mm.

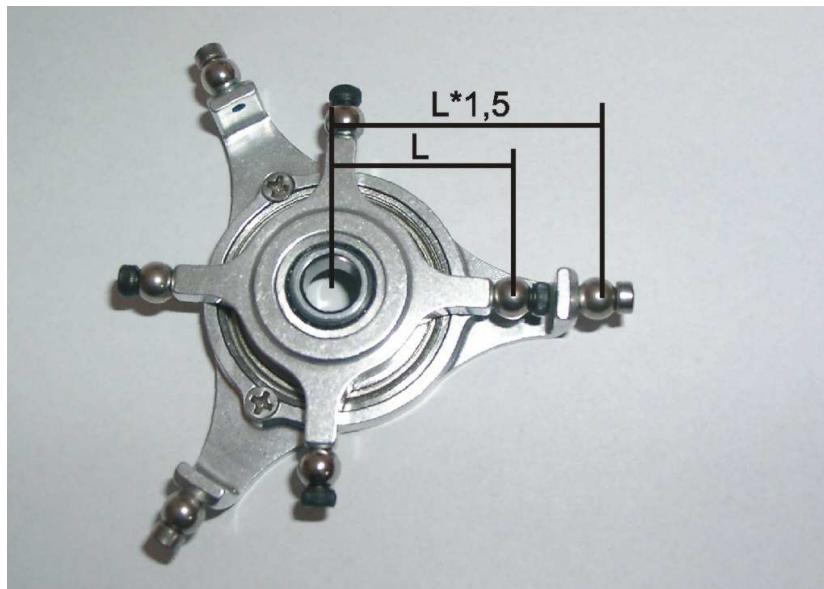


**Figure 5 : Tête de rotor rigide Acrobat SE**

Avec les mécaniques de commandes de tête rotor, il est aussi important d'avoir des débattements raisonnables de servos pour les angles cyclique et collectifs apparaissant en vol. Si on utilise trop de débattement on aura un effet différentiel non souhaitable, si on n'utilise pas assez de débattement, la résolution des servo ne sera plus suffisante pour une stabilisation de qualité.

A cela se rajoute que le plateau cyclique démultiplie les ordres cycliques et pas les ordres collectifs à cause du diamètre intérieur inférieur au diamètre extérieur.

Une bonne valeur, est un rapport de 1,5 entre les 2 diamètres.



**Figure 6 : Acrobat SE swashplate , ratio de réduction 1.5 :1**

Je voudrais attirer votre attention sur quelques différences entre la stabilisation mécanique par la barre de Bell et la stabilisation électronique. La stabilisation électronique fait travailler beaucoup plus les servos.

Un frémissement des servos de plateau cyclique, comme celui que l'on peut observer sur un servo utilisé à l'anticouple est normal et ne doit pas vous inquiéter. Je pourrais filtrer ces frémissements mais cela limiterait la régulation électrique du plateau. C'est la raison pour laquelle je ne filtre pas. La commande directe des pieds de pales par le plateau amène elle aussi une augmentation de la consommation des servos. Avec des servos analogiques, la stabilisation électronique consomme deux fois plus qu'une régulation mécanique par barre de Bell.

C'est pour cela qu'il faut bien vérifier la consommation de la batterie de réception et son niveau durant les premiers vols.

Durant le développement de l'AC-3X j'ai testé de nombreux types de servos différents. Il faut que les servos soient à la fois rapides et puissants pour que la stabilisation électronique du plateau soit parfaite.

Durant mes tests, j'ai pu constater que les meilleurs servos sont ceux qui possèdent une parfaite régulation. Il y a malheureusement sur le marché des servos qui sont optimisés pour avoir une vitesse maximale mais ils ne sont pas adaptés pour une stabilisation électronique du plateau car ils ne sont plus assez puissants. Ils ne donnent en définitive, que des performances moyennes au prix d'une importante consommation d'énergie.

Les servos de taille normale suivants sont bien adaptés pour une stabilisation électronique du plateau cyclique :

Mpx Titan digi 4, Futaba S9451 et le nouveau Futaba BLS 451.

Le ThundeTiger DS1015 est un servo rapide mais qui ne donnera pas de bons résultats.

Le Graupner JR 8822 donne de bons résultats mais consomme deux fois plus d'énergie qu'un Futaba S9451.

En ce qui concerne les minis servos , les Robbe FS 550 carbon et le Futaba S9650 sont très bien placés.

Les Polo digi 4 que j'utilise sur mon Acrobat SE fonctionnent aussi sur l'AC-3X pour du vol normal et de la voltige souple. Pour du vol 3D , je vous conseille plutôt d'utiliser les Futaba 9650.

Les FS 550 Carbon garantissent de bonnes performances mais consomment plus que les Futaba S9650. La consommation est d'ailleurs trop élevée pour le BEC du Jazz 80-6-18.

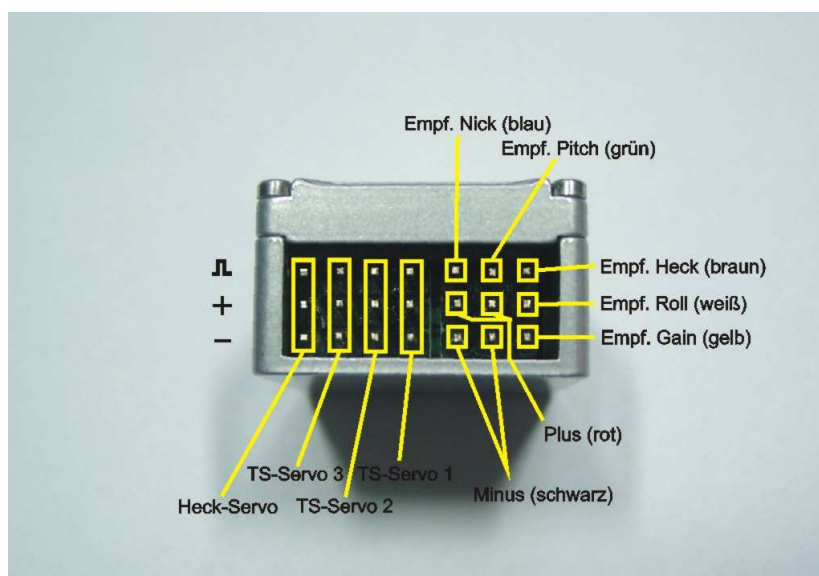
Pour éviter une surcharge, il faut utiliser une batterie séparée ou le contrôleur Jive Kontronik.

J'ai également testé un grand nombre de servo d'anticouple, le fin du fin est le Futaba BLS 251.

### 3.2. Montage sur l'hélicoptère

L'AC 3X doit être monté sur le support du gyro prévu sur votre hélicoptère à l'aide de la mousse double face fournie avec le kit.

L'écran doit être orienté vers le haut et la sortie des câbles soit vers l'avant, soit vers le rotor d'AC. Il est très important que le boîtier de l'AC 3X soit aussi parallèle que possible avec l'axe longitudinal de l'hélicoptère pour obtenir les meilleures performances sans couplage entre les différents axes.



**Figure 7 : attribution des prises**

Maintenant l'AC 3X peut être connecté au récepteur et aux servos.

Il faut commencer par connecter les câbles reliant l'AC 3X au récepteur.

La position des prises est décrite sur la photo 7.

La connexion se fait sur les 9 fiches situées le plus à droite en commençant par la prise avec les câbles marron/blanc/jaune. Ensuite en partant vers la gauche connecter la prise avec les câbles vert/rouge/noir puis la prise avec les câbles bleu/rouge/noir.

**Le respect de l'ordre de connexion est primordial. Un mauvais branchement peut causer un court circuit sur l'alimentation !**



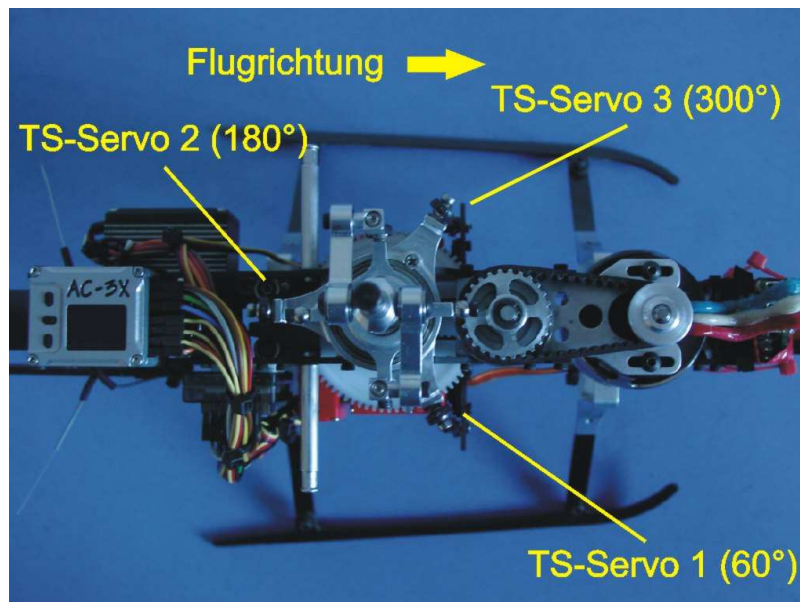
**Figure 8 : AC-3X avec les câbles de connexion au récepteur et les 4 servos branchés**

Maintenant l'extrémité des câbles est connectée sur le récepteur.

Les câbles et connecteurs doivent être branchés en respectant le code suivant

| <b>Couleur du câble de signal</b> | <b>Fonction sur le récepteur</b> |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| Câble bleu                        | profondeur                       |
| Câble vert                        | pas                              |
| Câble blanc                       | aileron                          |
| Câble marron                      | Anticouple                       |
| Câble jaune                       | Sensibilité gyro                 |

Selon les types de récepteurs vous serez amené à sécuriser les prises avec de l'adhésif.



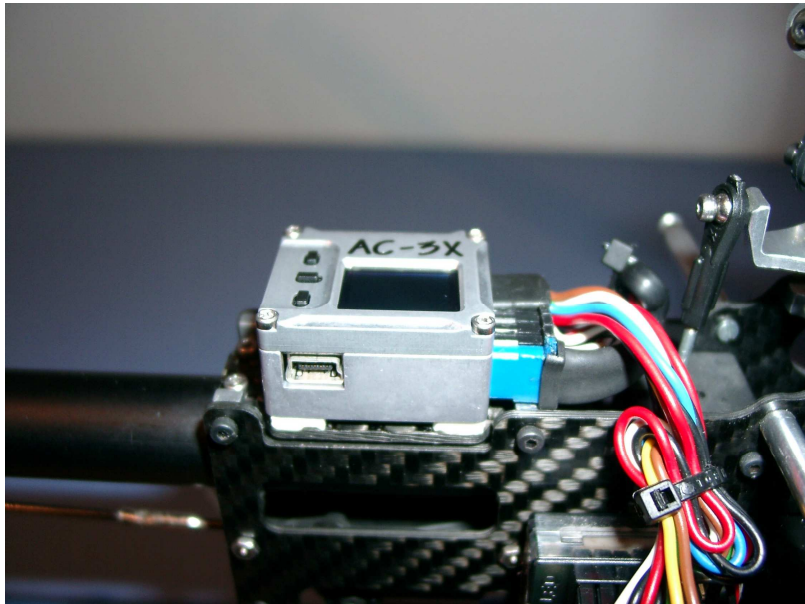
**Figure 9 : orientation des servos ( réglage usine )**

Maintenant les servos peuvent être connectés à l'ac 3X. en continuant vers la gauche la prise est pour le servo 1 de plateau cyclique ( aileron droit) , la suivante pour le 2 ( profondeur), la suivante pour le 3 ( aileron gauche vu de dessus) . La quatrième et dernière prise est pour le servo d'AC. Toutes les prises doivent être insérées avec le – vers le bas de l'AC 3X et le câble d'impulsion vers le haut (côté affichage).

L'attribution des servos peut être vérifiée dans le swash plate setup.

Tous les câbles doivent être montés sans tension et avec le moins d'angle possible pour ne pas modifier la position de l'AC 3X sur sa mousse.

**Important : Ne rien fixer sur l'AC 3X ! Pour ne pas dégrader la capacité d'absorption de la mousse.**



**Figure 10 : Installation de l'AC-3X sur un Acrobat SE**



### 3.3. Réglage Emetteur

Allumer l'émetteur puis le récepteur. L'écran de départ va s'afficher avec le Logo AC 3X et le n° de série.

L'AC 3X va dans un deuxième temps procéder au calibrage du neutre des commandes d'aileron, profondeur et anticouple. On le voit apparaître sur l'écran. Pendant ce calibrage il ne faut pas toucher les manches pour ne pas fausser la calibration.

La troisième étape consiste au calibrage du neutre des capteurs. Quand la bonne calibration est confirmée l'AC 3X passe en mode de fonctionnement avec l'affichage normal. Les servos sont maintenant en fonction. L'écran montre maintenant les valeurs des quatre fonctions de contrôle, la valeur de gain de l'émetteur, la banque de paramètres choisie (si cette fonction est activée) et la tension de la batterie de réception. (Figure 11).

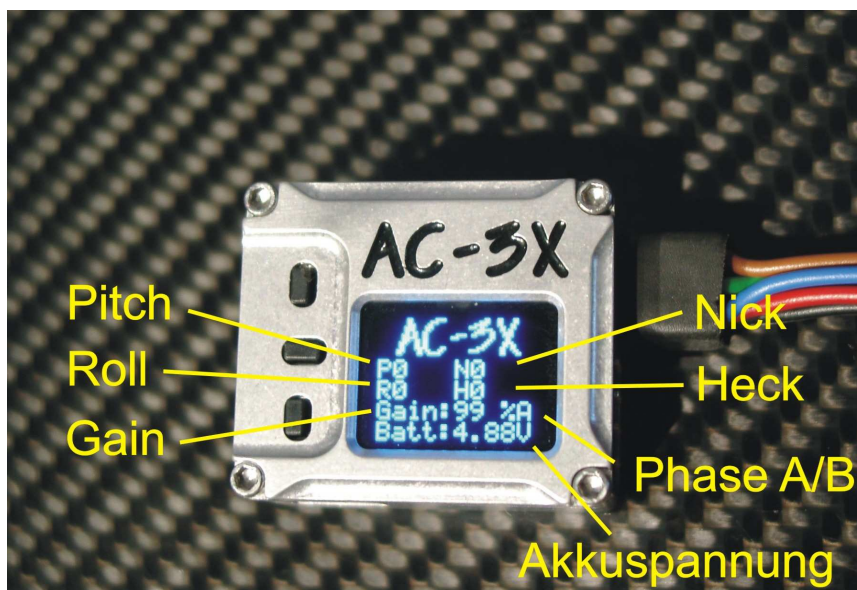


Figure 11 : informations affichées sur l'écran après une calibration réussie

Il faut maintenant procéder à la programmation de base de l'émetteur.

**Il faut alors sélectionner sur l'émetteur le mode d'hélicoptère avec mixage mécanique du plateau (H1) et désactiver tous les mixages électroniques qui peuvent être présélectionnés sur l'émetteur. Tous les mixages requis pour le plateau se feront à l'intérieur de l'AC 3X !**

Un moyen de vérifier est de faire bouger les manches un par un. Une seule valeur doit alors changer sur l'afficheur de l'AC 3X. Si ce n'est pas le cas, c'est que des mixages sont encore actifs !

L'AC 3X doit maintenant être éteint et rallumé à nouveau, pour refaire une calibration des neutres des servos correcte, si lors du dernier allumage des mixeurs avaient encore été actifs ils risquaient de fausser les neutres. Si vous n'utilisez pas un émetteur Futaba avec un signal de neutre de 1,52 µs, vous devez trimmer voie de pas de manière à ce que : manche au milieu, l'indication P=0 apparaisse sur l'écran de l'AC-3x .

Maintenant, il faut vérifier que pour toutes les voies ( P= pas , N= Profondeur, R= aileron , H= anticouple) les courses soit adaptées de manière à ce que l'on obtienne exactement + 100 et - 100 sur l'affichage de l'AC-3X.

Le sens de direction pour les quatre commandes principales est :

P (Pitch) + > pas positif

R (Roll) + > aileron à droite

N (Nick) + > profondeur vers l'avant

H (Heck) + > AC à droite.

Si les sens ne correspondent pas avec les ordres de l'émetteur, il faut inverser les sens de rotation sur l'émetteur. Après avoir fait ces réglages , bien vérifier ensuite que manche au milieu vous avez bien 0 au neutre et + 100/- 100 aux extrémités.

Suivant que vous installez l'AC 3X sur un nouvel hélicoptère ou un hélicoptère déjà réglé, vous pouvez régler la sensibilité sur 60 % pour un nouvel hélicoptère ou 100 % pour un hélicoptère connu (voir figure 12).

Ce réglage peut être effectué dans le menu gyro de votre émetteur ou via le travel adjust.

Si vous n'utilisez pas un pré-réglage de base, je vous conseille de commencer avec une sensibilité réduite pour éviter d'avoir des phénomènes d'oscillation lors du premier vol.

L'AC 3x doit être éteint de nouveau.



Figure 12 : AC-3X réglé à 60 % de gain

### **3.4. Réglage de base pour l'hélicoptère**

Tous les réglages décrits dans ce chapitre sont à faire avec l'AC3X le mode Setup, sauf précision contraire explicite. Car pour pouvoir régler les neutres et courses des servos il faut que les asservissements soient désactivés.

Il faut commencer par choisir le type de servos dans le « servomenu ». Pour le servo d'anticouple quatre modes sont possibles.

| type | Fréquence | Neutre       | Exemples                                      |
|------|-----------|--------------|---|
| 1    | 165 Hz    | 1500 $\mu$ s | Servos standards (Futaba 9253/4/7, DS8700...) |
| 2    | 330 Hz    | 1500 $\mu$ s | Idem avec fréquence plus élevée               |
| 3    | 330 Hz    | 760 $\mu$ s  | Futaba 9251/9256/BLS 251                      |
| 4    | 330 Hz    | 960 $\mu$ s  | Logitech tail servos                          |

Après avoir choisi le type de servo, le sens de direction correct doit être sélectionné. Dans le « setup menu », le signal rc est directement envoyé au servos, il suffit donc de vérifier le bon sens en actionnant le manche d'AC. Si le sens n'est pas bon, il faut l'inverser dans le programme de l'émetteur.

Il faut maintenant régler le neutre du servo. Pour cela vous devez utiliser le menu « Servo zero pos ». Il n'y a que dans ce menu que la compensation DMA du gyro est désactivée ! Vous pouvez maintenant monter le palonnier du servo en vous assurant qu'il est parfaitement perpendiculaire à la commande d'AC. Pour faire cet ajustement le plus finement possible utiliser la fonction « tail servo zero position».



**Figure 13 : orientation du palonnier de servo d'anticouple**

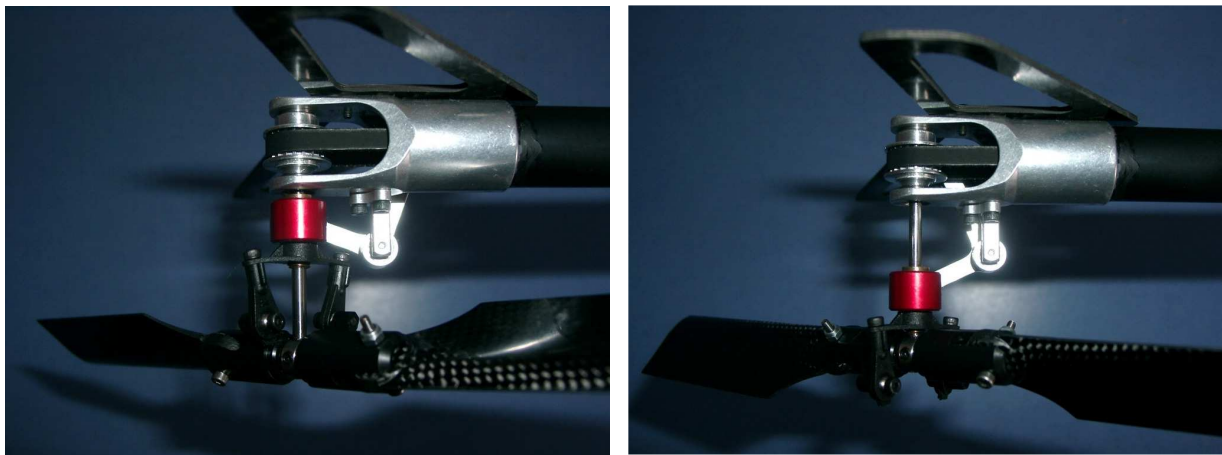
Ceci étant effectué, la longueur de la commande d'anticouple doit être réglée pour obtenir un angle des pales d'AC de 5 à 10 ° contre le sens du couple.

Maintenant régler les limites de course A et B dans le menu « servolimit ». pour que le coulisseau de bute pas aux extrémités.

La course maximale du servo de chaque côté doit se faire avec des valeurs de réglage comprises entre 900 et 1200.

Si votre réglage est inférieur à 900, diminuer la longueur du palonnier

Si votre réglage est supérieur à 1200 augmenter la longueur.

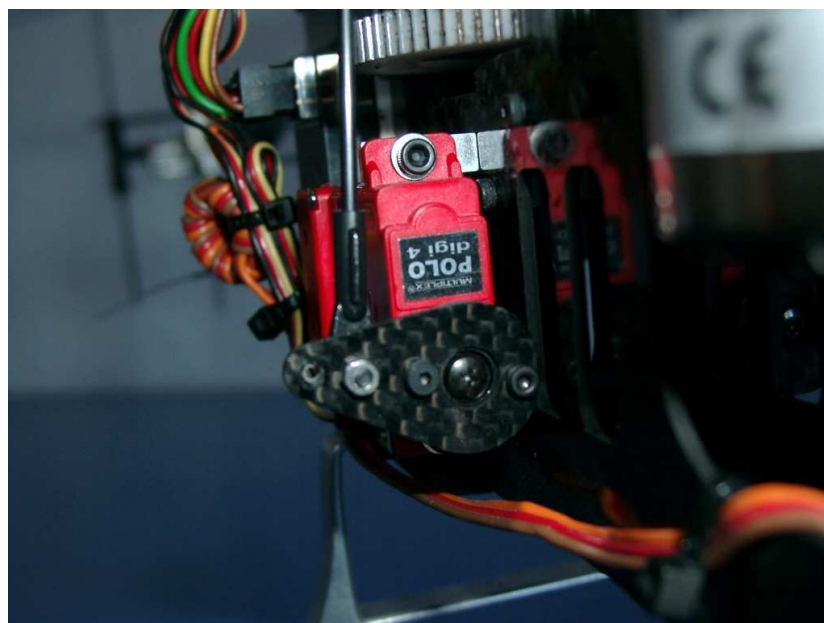


Ensuite, régler la fréquence de rafraîchissement des servos du plateau dans le menu « servo Typ configuration-SWH – servo – frequency ». Pour la plupart des servos numériques vous pouvez monter jusqu'à 200 Hz. (vérifier quand même, qu'ils ne chauffent pas !)

Pour des servos analogiques ne pas dépasser 80 Hz. En règle générale, plus la fréquence est élevée meilleure est la stabilisation.

Le sens de débattement des servos du plateau doit maintenant être vérifié et réglé dans le menu «servoreverse » de manière à ce que les 3 servos aille sans le même sens quand on actionne la commande de pas.

Une fois que ceci est fait on peut changer éventuellement le sens des ailerons/profondeur/pas dans les menus mixers du « SWSH setup » en passant par exemple de + 80 à – 80 %.



**Figure 15 : à 0° de pas le palonnier doit être perpendiculaire à la tige de commande**

Maintenant que les sens de débattement des servos du plateau sont corrects, installer les palonniers de manière à ce que, pas à 0°, les palonniers soient perpendiculaires à la tige de commande de pas (

et non pas forcément le boîtier du servo( voir figure 15)). Pour y arriver, commencer par trouver mécaniquement la meilleure position puis ajuster électroniquement avec la fonction servo zero position dans le menu servo de l'AC3X pour les servos SWSH 1-3.



**Figure 16 : Débattement maxi au cyclique de 7 °**

La prochaine étape consiste à vérifier si la mécanique de l'hélicoptère est correctement réglée et surtout si les réglages sont adaptés à une gestion électronique du plateau cyclique.

**Cette vérification doit se faire impérativement dans le « setup menu » avec les swash mixer réglés sur + ou – 80% sur les ailerons et la profondeur !**

Tester maintenant la course mécanique en passant du neutre au maxi sur les commandes du plateau cyclique. L'angle du cyclique doit être de 7 °.

Les valeurs de pas maxi et mini doivent être de 8 à 12 °. (voir Figure 16 et 17)

On peut, en principe, ajuster électroniquement ces courses en utilisant le menu « Travel adjust » dans les réglages des servos. Mais je recommande de ne le faire que pour quelque %.

Si vous devez dépasser des valeurs de 30 % (en rapport avec la valeur par défaut de 1000 soit 700 ou 1300) pour obtenir 7° sur le cyclique ou que vous devez modifier le « pitch mixer » de plus de 20 % pour obtenir les bonnes valeurs de pas alors la longueur des palonniers doit être modifiée en conséquence.

Le plus important est la valeur de 7 ° sur le cyclique car l'algorithme de l'AC 3X a été optimisé pour fonctionner avec cette valeur.

Le pas n'est pas contrôlé activement par l'AC 3X et une mauvaise valeur de pas maxi n'affectera que la réponse de l'hélicoptère sur les remises de pas et non pas sa stabilité.



Après avoir vérifié et réglé les valeurs de cyclique et de pas maxi, il faut maintenant s'assurer que les 3 servos du plateau cyclique ont des courses identiques. Durant mes tests j'ai pu constater qu'avec des servos identiques achetés ensemble, une variation de 10 % des courses pouvaient être présente. Pour corriger cela, il faut vérifier et adapter chacune des courses des 3 servos du plateau cyclique jusqu'à ce que les déplacements des trois servos soient rigoureusement identiques et simultanés.

Il convient maintenant de vérifier que les corrections des gyros du plateau cyclique et de l'anticouple se font dans le bon sens. Pour cela, il faut se rendre dans le menu « sensor setup » de l'AC-3X. Dans ce menu les ordres des manches ne sont plus pris en compte et les servos réagissent uniquement à l'aide des signaux provenant des capteurs.

Prendre l'hélicoptère et faire une rotation autour de l'axe longitudinal ( aileron) en observant le plateau cyclique. Durant la rotation le plateau doit aller dans le sens opposé à celui pris par l'hélicoptère, c'est-à-dire rester plus ou moins horizontal. Si ce n'est pas le cas, revenir dans le menu setup et changer la direction du capteur d'aileron dans le menu « sensor setup ». Quitter ensuite le menu setup et recommencer la manipulation pour vérifier que le changement est effectif. Dans ce mode pour éviter les confusions, le plateau ne revient pas lentement à zéro comme dans le mode de vol.

Maintenant tester la correction sur l'axe transversal (profondeur). Durant la rotation le plateau doit aller dans le sens opposé à celui pris par l'hélicoptère, c'est-à-dire rester plus ou moins horizontal. Si ce n'est pas le cas, revenir dans le menu setup et changer la direction du capteur de profondeur dans le menu « sensor setup ». Quitter ensuite le menu setup et recommencer la manipulation pour vérifier que le changement est effectif.

Pour finir tester que le sens de correction du rotor de queue est lui aussi correct. Pour cela vérifier que les bord de fuite des pales d'anticouple se déplace bien dans le sens de la rotation qu'on imprime à l'hélicoptère.

La prochaine étape consiste à vérifier le bon sens de compensation du couple rotor par le rotor de queue.

Le sens de direction du « DMA feed forward » doit être celui où le rotor de queue contre le couple généré par le rotor principal lorsque que l'on augmente le pas . (le pas de l'anticouple augmente lorsqu'on mets du pas principal)

Il y a des hélicoptères sur le marché comme les hélicoptères Align ou Logo qui nécessite une inversion du sens de la DMA. (il faut changer le signe)

Avant de procéder au premier vol avec l'AC-3X, il faut vérifier le sens de la correction des pirouettes. Pour faire cela, aller dans le menu « axis rotation » Quand vous entrez dans ce menu tous les ordres donnés par les manches de la radio sont inactifs et le plateau cyclique s'incline vers l'avant.

Si vous prenez l'hélicoptère et vous lui faites faire une rotation de 90° autour de son axe de rotor, l'inclinaison du plateau doit changer pour rester immobile par rapport a la table sur laquelle se trouve l'helico.

Si vous faites tourner l'hélicoptère en sens contra horaire, l'inclinaison du plateau doit aller dans le sens horaire de manière à ce que la position du plateau ne change pas par rapport à la pièce.

Si le plateau cyclique tourne dans la même direction que l'hélicoptère, inverser la direction de « axis rot »

On peut également désactiver la rotation du plateau dans ce menu. Cela peut être utile si vous utilisez des servos analogiques avec une fréquence de 50 HZ seulement. Dans ce cas, le mixage axis rotation peut conduire à des culbutes de l'hélicoptère lors de pirouettes rapides en vol 3D.

### **3.5. Premier vol**

Maintenant on peut envisager le premier vol. Les réglages d'usine sont prévus pour un acrobat SE avec 4 servos Polo Digi 4 avec des palonniers de 13 mm, un servo BLS 251 avec un palonnier de 13,5 mm pour l'anticouple.

Si votre hélicoptère fait partie de liste des préreglages donnés dans le chapitre suivant, vous pouvez utiliser ces valeurs. Pour les autres hélicoptères le réglage d'usine est une bonne base de départ. Pour les petits hélicoptères au format 450, je vous recommande de diminuer « look ahead gain » du plateau cyclique à 45 %.

Pour des tête rotor multiples, ou de très grosse maquettes, il est plus prudent de lire la FAQ sur ses systèmes avant le premier vol.

**Avant le premier vol, vérifiez bien encore une fois le sens de correction des gyros sur les 3 axes. Si les gyros sont inversés, l'hélicoptère est incontrôlable et devient un danger pour les spectateurs.**

**Dans le même ordre d'idée, vérifiez bien que vous n'êtes plus dans le « menu setup », l'hélicoptère serait également incontrôlable.**

Si vous êtes sûr que tout est correct, vous pouvez faire votre premier vol.

**Mais soyez prudent :**

- **Le décollage d'un hélicoptère équipé d'un système de stabilisation électronique est différent de celui d'un hélicoptère classique.** Si vous donnez des ordres cycliques lors de la montée en régime, l'AC3X va vouloir exécuter ces ordres alors que l'hélicoptère ne peut pas bouger. Il risque alors d'incliner tellement le plateau cyclique que lors du décollage effectif il y a un risque de culbute. C'est analogue a un gyro classique ou il ne faut pas piloter le lacet tant que l'helico est au sol, sous peine

de pirouette non voulue. La procédure est donc de laisser le pas à zéro et ne pas piloter le cyclique jusqu'au décollage. Avec un peu d'habitude on parvient quand même à piloter le cyclique pour compenser par exemple du vent ou une pente de la plateforme de décollage.

- La réponse et donc l'agilité au cyclique peut être très élevée. Pour l'AC-3X, l'agilité est réglée dans le menu de réglage du plateau cyclique (Swash setup) via le mixeur aileron et elevator. Le réglage d'usine est de 80 % ce qui donne une agilité comparable à une tête rotor classique. Si vous êtes habitués à voler avec des hélicoptères plus gros ou moins vifs, vous pouvez réduire la valeur à 60 % pour le premier vol. Faites attention à ne pas inverser le sens (signe) des mixeurs.

Le comportement en stationnaire doit être identique à celui d'un hélicoptère traditionnel équipé d'une barre de Bell. Si l'hélicoptère dérive d'un côté, corriger la dérive mécaniquement en travaillant sur les longueurs des tiges de commande. Surtout ne pas tenter de corriger avec les trims de la radio !!!

Lors des réglages de l'émetteur, nous avons réglé le gain du gyro à 60 % dans le cas où l'hélicoptère n'est pas dans la liste des hélicoptères avec un préréglage.

Ce réglage permet normalement de n'avoir aucun phénomène d'oscillation, ce qui permet d'aller jusqu'à 100 % de gain sur l'afficheur de l'AC-3X pour finaliser les réglages.

### **3.6. Tail rotor setup**

Pour optimiser les performances en vol, il est important d'affiner certains réglages.

En premier, il convient de peaufiner les réglages du rotor de queue.

Il y a cinq paramètres de réglage dans le « Tail setup » qui ont déjà été décrits dans le paragraphe 2.2.2

Pour optimiser ces réglages, il convient de porter son attention sur le comportement de la queue de l'hélicoptère lors des arrêts.

Si l'arrêt est relativement doux avec une tendance à dériver légèrement après le stop, il faut augmenter le « Gain proportional » jusqu'à ce que la queue commence à battre. A ce moment là diminuer le gain d'un tiers.

Maintenant voler à une vitesse modérée et faire quelques pirouettes. Si la vitesse de la pirouette est constante, le gain intégral est assez élevé. Si ce n'est pas le cas et qu'elle change à cause de l'influence du vent (effet girouette), alors le gain intégral doit être augmenté.

Pour un hélicoptère acrobat, le réglage d'usine de 55 sur « l'intégral gain » devrait être suffisant pour obtenir un bon comportement en pirouette.

Le prochain paramètre à peaufiner est « Tail stick dynamic ». Pour l'optimiser, il faut partir en pirouette rapide dans le sens du couple rotor et suivie aussi rapidement que possible d'une pirouette dans l'autre sens. La Transmission d'anticouple doit résister à cette manœuvre. Pour les transmissions par courroie, celle-ci ne doit pas patiner. Dans le cas où la transmission est trop sollicitée, le « Tail stick dynamic » doit être réduit. Pour les pilotes dont le niveau de pilotage ne permet pas d'envisager cette manœuvre avec des changements de sens des pirouettes, je leur recommande de voler avec la valeur réglée en usine de 20 qui est parfaitement adaptée à un hélicoptère de classe 700.

Le paramètre « Tail inertia » généralement n'a pas à être modifié. Le réglage d'usine de 50 convient aux hélicoptères allant de la classe 500 à 700. Ce paramètre doit être uniquement modifié



dans le cas où la queue rebondit. Si c'est le cas, la valeur doit être diminuée sur des hélicoptères au format 450 et augmentée pour les plus gros.

La vitesse de rotation des pirouettes est réglée avec la fonction de réglage des courses de l'émetteur. 100 % de course sur la voie de l'émetteur correspond à une vitesse de rotation de 600° par seconde

Pour mettre de l'exponentiel sur la commande d'anticouple de manière à être plus précis autour du neutre, vous pouvez utiliser le « Stick Setup- tail Rotor Expo ». Une valeur de 80 % procure une sensation au manche proche d'un gyro Futaba GY 601 réglé sur mode F3C.

Pour finir les réglages de l'anticouple, le « DMA gain » pour la correction d'anticouple peut être affinée. Le réglage usine de 45 % convient généralement à la plupart des hélicoptères. La procédure de réglage de ce paramètre est expliquée dans le chapitre 2.2.2.

S'assurer que le « DMA Gain » fonctionne dans le bon sens pour compenser le couple généré par le rotor principal.

### **3.7. Optimisation des réglages du plateau cyclique**

Après avoir finement réglé le comportement du rotor de queue, il faut faire de même avec les paramètres de réglages des gyros du plateau cyclique (réglages décrits au chapitre 2.2.1)

Comme pour le rotor de queue nous allons commencer par optimiser le comportement de l'hélicoptère sur les arrêts de flips en jouant sur les P (proportionnel) et I (integral) Gain. Le but est que l'hélicoptère suive les ordres au manche de manière aussi fidèle et neutre que possible surtout lors des changements de direction importants. Commencer par augmenter P et I de la même valeur. En faisant cela vous allez voir que tout d'abord les arrêts vont devenir plus nerveux et qu'en augmentant encore de plus en plus l'hélicoptère va même avoir tendance à rebondir .Il faut trouver le moment où l'arrêt est le plus neutre possible.

Quand vous avez trouvé ce point, il faut partir en marche avant rapide et donner un petit coup rapide sur la profondeur. Observer la réaction de l'hélicoptère. Si l'hélicoptère ne part pas dans des oscillations répétées alors le bon équilibre entre les deux paramètres P et I est trouvé. Si l'hélicoptère démarre ses oscillations, alors il faut réduire P (gain) jusqu'à ce que les oscillations en marche arrière rapide disparaissent.

Il faut maintenant jeter un coup d'œil au comportement de l'hélicoptère autour du neutre des manches. Si l'hélicoptère est trop sensible autour du neutre pour les commandes de profondeur et d'aileron, il faut réduire le paramètre « Look Ahead Gain ». La valeur de 75 % peut être trop élevée en particulier pour des machines comme le T REX 450 avec un régime rotor très élevé.

Il faut maintenant faire de nouveau des marches avant rapides et regarder comment l'hélicoptère réagit sur les changements de pas. Il faut que le nez de l'hélicoptère remonte légèrement sur les remises de pas positif rapides. Si il se cabre trop, il faut augmenter la valeur de l' »intégral limit ». S'il n'y a pas de réaction sur l'axe de profondeur durant les remises de pas, on peut encore réduire la valeur de « l'integral limit ».

**Attention**, deux points importants concernant les réglages du plateau cyclique :

- Si l'hélicoptère a tendance à faire la culbute quand on donne un ordre à la profondeur ou aux ailerons et que les deux commandes semblent couplées, c'est généralement que

l'entraîneur du plateau cyclique n'a pas la bonne orientation et qu'ainsi les ordres sont couplés ( voir figure 4)

- En augmentant les valeurs de P et I simultanément, il peut arriver que l'hélicoptère n'ait pas tendance à osciller sur l'axe de profondeur. Dans ce cas seules des secousses rapides peuvent apparaître ainsi qu'une sensation d'imprécision lors des arrêts. Cette imprécision lors des arrêts peut être mal interprétée comme le signe d'une valeur de gain trop faible. Augmenter la valeur du gain ne permettra pas d'arrêter le phénomène. Aussi, si vous sentez que les arrêts sont toujours très mous et que l'augmentation du gain ne résout pas le problème, il vous faut réduire P et I gain d'au moins un tiers. Essayez ensuite pour avoir les arrêts les plus francs. Il est généralement plus confortable de faire fonctionner l'AC-3X avec des valeurs de P et I gain faibles plutôt qu'avec des valeurs élevées.

Il ne reste plus qu'à adapter les réactions du plateau cyclique à vos propres habitudes.

C'est dans le menu « Swash Setup » via le « Aileron mixer » et « Elevator mixer » que vous pourrez le faire. En réduisant les deux valeurs de ces mixeurs vous réduisez les réactions et vice versa.

Si vous aimez avoir de l'expo sur le cyclique, vous pouvez utiliser le réglage « Swash plate Expo » dans le menu de réglage « Stick setup ». La valeur d'usine est de 30 % qui permet d'avoir la même réaction au manche qu'avec un acrobat SE équipé d'une tête normale avec barre de bell.

### **Utilisation de réglages différents en vol**

L'AC-3X permet de pouvoir changer le gain des 3 gyros en vol via la voie proportionnelle de réglage de gain de l'émetteur. Cela peut vous être utile si vous voulez voler avec différents régimes de rotation de la tête rotor ou dans des conditions de vol différentes.

Pendant le réglage de l'émetteur nous avons réglé le gain sur 60 % sur l'afficheur de l'AC-3X et après le premier vol, augmenté cette valeur à 100 %.

Le gain peut être réglé de 25 à 150 %, cela permet d'adapter la sensibilité générale de l'AC-3X au régime moteur comme le gain dans un gyro conventionnel.

Avec le nouveau software 4 de l'AC-3X il est également possible de verrouiller le gain soit pour les gyros du plateau cyclique, soit pour le gyro qui gère l'anticouple. Cela se fait dans les menus « Lock Tail Gain 100 % » et « Lock Swash Gain 100 % ». Si l'un de ces menus est activé, le gain correspondant est bloqué à 100 % et n'est plus influencé par les réglages de l'émetteur.

Autre nouveauté dans la version 4, on peut choisir entre deux banques de réglages différentes.

Pour utiliser cette option, il faut activer le menu « Parameter Switching » dans le menu « tools ».

Les paramètres marqués d'un astérisque « \* » dans la figure 1 sont alors doublés dans le menu et peuvent être réglés différemment pour deux réglages de vol différents.

Pour basculer entre les deux réglages, on utilise la voie proportionnelle de réglage du gain sur l'émetteur (voir figure 3). Le réglage actif est affiché sur l'écran de l'AC-3X quand l'option « parameter switching » est activée.

Les réglages de l'AC-3X sont maintenant terminés. Je vous conseille, après les premiers vols, d'observer tout ce qui doit être optimisé. Les effets précis de chaque paramètre sont décrits dans le chapitre 2.

Dans le chapitre suivant, des réglages pour différents hélicoptères sont proposés.

## 4. Programmations types pour AC-3X (AC-3X Setups)

Dans ce chapitre des exemples de programmation de base vous sont proposés pour différents hélicoptères en fonction des servos utilisés.

J'ai seulement listé:

- les paramètres de réglage du plateau
- les paramètres de réglage de l'anticouple

Les paramètres de réglage des servos et des capteurs ne sont pas donnés puisqu'ils sont propres à l'hélicoptère et à votre installation radio.

Même chose pour les réglages concernant les manches puisque cela dépend de votre façon de piloter.

Pour chaque programmation, la vitesse de rotation du rotor utilisée lors du vol est donnée.

Quand la vitesse de rotation que vous allez utiliser est supérieure à celle de l'exemple, vous pouvez diminuer le gain général, si vous utilisez une vitesse plus faible vous pouvez augmenter jusqu'à 100 %.

Durant mes tests, j'ai malheureusement pu constater que les performances de certains servos du marché sont variables pour un même type. En particulier, sur des servos rigoureusement identiques, les courses des servos peuvent être différentes. Cela influe bien sûr sur les réglages comme si un des servos avait un réglage différent des deux autres au niveau de ses courses.

Si les réglages de base décrits dans le chapitre 3 sont faits prudemment on peut arriver malgré cela à obtenir de bonnes performances de vol.

Il peut arriver qu'en utilisant d'autres servos que ceux décrits dans les tableaux, les réglages de course des servos du plateau cyclique (Travel Adjust SW) soit différents de ceux donnés dans les tableaux. Gardez alors les valeurs que vous avez trouvées ;

Les paramètres de réglage donnés pour l'anticouple sont donnés pour une limite de course ( tail servo limit) de 1000. Si votre installation mécanique vous conduit à modifier cette valeur, les valeurs de P, I et DMA gain doivent être modifiées de la même manière.

Si par exemple vous passez à 1300 pour la limite, les valeurs de P, I et DMA gain doivent être multipliées par 1,3.

#### 4.1. Acrobat SE Setups

Tous les setup Acrobat sont pour 2000 tours minute au rotor et un gain de 100%

| <b>Setup:</b>             |  | <b>Acrobat SE &amp; FS 550 Carbon</b> |               |
|---------------------------|--|---------------------------------------|---------------|
| <b>Setup Swash plate:</b> |  | <b>Setup Tail:</b>                    |               |
| Servos                    | Robbe FS 550 Carbon  | Servo                                 | Futaba BLS251 |
| Long. palonniers          | 11mm   | Long. palonniers                      | 13,5 mm       |
| Servo travel Adj.         | 1000   | P – Gain                              | 45            |
| P – Gain                  | 60   | I – Gain                              | 50            |
| I – Gain                  | 70   | DMA                                   | 45            |
| Look ahead gain           | 70   | Tail Stick Dyn.                       | 25            |
| Integral limit            | 60   | Tail Inertia                          | 50            |
| Hovering stab.            | 2  |                                       |               |
|                           |  |                                       |               |
| Consommation              | Importante, avec Jazz 80-6-18 il faut éventuellement une batterie de secours |                                       |               |

| <b>Setup:</b>             |                                    | <b>Acrobat SE &amp; Multiplex Polo Digi 4</b> |               |
|---------------------------|------------------------------------|---|---------------|
| <b>Setup Swash plate:</b> |                                    | <b>Setup Tail:</b>                            |               |
| Servos                    | Multiplex Polo Digi 4              | Servo   | Futaba BLS251 |
| Long. palonniers          | 13 mm                              | Long. palonniers                              | 13,5 mm       |
| Servo travel Adj.         | 800                                | P – Gain                                      | 45            |
| P – Gain                  | 50                                 | I – Gain                                      | 50            |
| I – Gain                  | 60                                 | DMA   | 45            |
| Look ahead gain           | 65                                 | Tail Stick Dyn.                               | 25            |
| Integral limit            | 60                                 | Tail Inertia                                  | 50            |
| Hovering stab.            | 2                                  |   |               |
|                           |                                    |   |               |
| Consommation              | faible, Jazz 80-6-18 BEC suffisant |   |               |

| <b>Setup:</b>             |                                    | <b>Acrobat SE &amp; Futaba S9650</b> |               |
|---------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------|
| <b>Setup Swash plate:</b> |                                    | <b>Setup Tail:</b>                   |               |
| Servos                    | Futaba S9650                       | Servo                                | Futaba BLS251 |
| Long. palonniers          | 13 mm                              | Long. palonniers                     | 13,5 mm       |
| Servo travel Adj.         | 800                                | P – Gain                             | 45            |
| P – Gain                  | 60                                 | I – Gain                             | 50            |
| I – Gain                  | 70                                 | DMA                                  | 45            |
| Look ahead gain           | 65                                 | Tail Stick Dyn.                      | 25            |
| Integral limit            | 60                                 | Tail Inertia                         | 50            |
| Hovering stab.            | 2                                  |                                      |               |
|                           |                                    |                                      |               |
| Consommation              | faible, Jazz 80-6-18 BEC suffisant |                                      |               |

## 4.2. Acrobat Shark Setups

Tous les setup Shark sont pour 1800 tours minute au rotor et un gain de 100%

| <b>Setup:</b>             |                                    | <b>Acrobat Shark &amp; Futaba S9451</b> |               |
|---------------------------|------------------------------------|---|---------------|
| <b>Setup Swash plate:</b> |                                    | <b>Setup Tail:</b>                      |               |
| Servos                    | Futaba S 9451                      | Servo                                   | Futaba BLS251 |
| Long. palonniers          | 16 mm                              | Long. palonniers                        | 13,5 mm       |
| Servo travel Adj.         | 1000                               | P – Gain                                | 70            |
| P – Gain                  | 60                                 | I – Gain                                | 50            |
| I – Gain                  | 60                                 | DMA                                     | 45            |
| Look ahead gain           | 70                                 | Tail Stick Dyn.                         | 20            |
| Integral limit            | 45                                 | Tail Inertia                            | 60            |
| Hovering stab.            | 2                                  |   |               |
|                           |                                    |   |               |
| Consommation              | env. 230 mAh pour 6 Minutes de vol |   |               |

| <b>Setup:</b>             |                                   | <b>Acrobat Shark &amp; Futaba BLS 451</b> |               |
|---------------------------|-----------------------------------|---|---------------|
| <b>Setup Swash plate:</b> |                                   | <b>Setup Tail:</b>                        |               |
| Servos                    | Futaba BLS 451                    | Servo                                     | Futaba BLS251 |
| Long. palonniers          | 16 mm                             | Long. palonniers                          | 13,5 mm       |
| Servo travel Adj.         | 1000                              | P – Gain                                  | 70            |
| P – Gain                  | 55                                | I – Gain                                  | 50            |
| I – Gain                  | 60                                | DMA                                       | 45            |
| Look ahead gain           | 70                                | Tail Stick Dyn.                           | 20            |
| Integral limit            | 45                                | Tail Inertia                              | 60            |
| Hovering stab.            | 2                                 |   |               |
|                           |                                   |   |               |
| Consommation              | ca. 260 mAh pour 6 Minutes de vol |   |               |

| <b>Setup:</b>             |                                   | <b>Acrobat Shark &amp; Multiplex Titan Digi 4</b> |               |
|---------------------------|-----------------------------------|---|---------------|
| <b>Setup Swash plate:</b> |                                   | <b>Setup Tail:</b>                                |               |
| Servos                    | Multiplex Titan Digi 4            | Servo   | Futaba BLS251 |
| Long. palonniers          | 16 mm                             | Long. palonniers                                  | 13,5 mm       |
| Servo travel Adj.         | 1000                              | P – Gain  | 70            |
| P – Gain                  | 60                                | I – Gain  | 50            |
| I – Gain                  | 60                                | DMA   | 45            |
| Look ahead gain           | 70                                | Tail Stick Dyn.                                   | 20            |
| Integral limit            | 45                                | Tail Inertia                                      | 60            |
| Hovering stab.            | 2                                 |   |               |
|                           |                                   |   |               |
| Consommation              | ca. 250 mAh pour 6 Minutes de vol |   |               |

|                           |  |  |                          |
|---------------------------|--|--|--------------------------|
| <b>Setup:</b>             | <b>Acrobat Shark &amp; Graupner JR DS 8822</b> |  |                          |
| <b>Setup Swash plate:</b> |  |  | <b>Setup Tail:</b>       |
| Servos                    | Graupner JR DS 8822                            |  | Servo Futaba S9256       |
| Long. palonniers          | 17 mm  |  | Long. palonniers 13,5 mm |
| Servo travel Adj.         | 1000   |  | P – Gain 70              |
| P – Gain                  | 55   |  | I – Gain 50              |
| I – Gain                  | 60   |  | DMA 45                   |
| Look ahead gain           | 70   |  | Tail Stick Dyn. 20       |
| Integral limit            | 45   |  | Tail Inertia 60          |
| Hovering stab.            | 2  |  |                          |
|                           |  |  |                          |
| Consommation              | ca. 440 mAh pour 6 Minutes de vol              |  |                          |

### 4.3. Logo Setups

Ici, je voudrais attirer l'attention sur les décharges d'électricité statique qui peuvent apparaître sur des helico de la marque Mikado. Si vous voulez utiliser un AC3X, sans risquer de le détériorer, dans ces machines il faut absolument créer une connexion électrique entre le châssis moteur, le tube de queue , l'axe du rotor de queue, la courroie et le pole moins de la batterie de réception.

Ce setup est pour 2050 tours minute au rotor et un gain de 100%

|                           |   |  |                          |
|---------------------------|---|--|--------------------------|
| <b>Setup:</b>             | <b>Logo 600 &amp; Graupner JR DS 8822</b> |  |                          |
| <b>Setup Swash plate:</b> |   |  | <b>Setup Tail:</b>       |
| Servos                    | Graupner JR DS 8822                       |  | Servo Futaba BLS251      |
| Long. palonniers          | 17 mm                                     |  | Long. palonniers 13,5 mm |
| Servo travel Adj.         | 1000                                      |  | P – Gain 80              |
| P – Gain                  | 65  |  | I – Gain 50              |
| I – Gain                  | 70  |  | DMA -70                  |
| Look ahead gain           | 85  |  | Tail Stick Dyn. 20       |
| Integral limit            | 50  |  | Tail Inertia 50          |
| Hovering stab.            | 2   |  |                          |
|                           |   |  |                          |
| Consommation              | ca. 350 mAh pour 6 Minutes de vol         |  |                          |

#### 4.4. TRex 250 Setup

Ce setup pour Trex 250 est pour 4500 tours minute au rotor et un gain de 100%

Il faut absolument rigidifier le support de gyro sur cette machine pour obtenir une bonne stabilisation.

| <b>Setup:</b>             |                                      | <b>Trex 250 SE &amp; Align DS410</b> |              |
|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------|
| <b>Setup Swash plate:</b> |                                      | <b>Setup Tail:</b>                   |              |
| Servos                    | Align DS410                          | Servo                                | Futaba S9257 |
| Long. palonniers          | 10.5 mm                              | Long. palonniers                     | 6.5 mm       |
| Servo travel Adj.         | 1000                                 | P – Gain                             | 30           |
| P – Gain                  | 50                                   | I – Gain                             | 35           |
| I – Gain                  | 50                                   | DMA                                  | -40          |
| Look ahead gain           | 65                                   | Tail Stick Dyn.                      | 25           |
| Integral limit            | 65                                   | Tail Inertia                         | 30           |
| Hovering stab.            | 2                                    |                                      |              |
|                           |                                      |                                      |              |
| Consommation              | faible, Original Align BEC suffisant |                                      |              |

#### 4.5. TRex 450 SE V2 Setups

Ce setup pour Trex 450 est pour 2700 tours minute au rotor et un gain de 100%

La tete est modifié pour avoir une distance de 40mm entre les 2 boules des porte-pales.  
Si vous volez avec plus de tours, le look ahead gain devrait encore être réduit.

Les servo HS65 ne devraient pas être utilisé au delà de 65Hz. Un meilleur choix est le HS 5065MG.

| <b>Setup:</b>             |                                    | <b>Trex 450 SE &amp; Hitec HS 65</b> |              |
|---------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------|
| <b>Setup Swash plate:</b> |                                    | <b>Setup Tail:</b>                   |              |
| Servos                    | Hitec HS 65                        | Servo                                | Futaba S9257 |
| Long. palonniers          | 10 mm                              | Long. palonniers                     | 10 mm        |
| Servo travel Adj.         | 1000                               | P – Gain                             | 50           |
| P – Gain                  | 50                                 | I – Gain                             | 50           |
| I – Gain                  | 45                                 | DMA                                  | -50          |
| Look ahead gain           | 55                                 | Tail Stick Dyn.                      | 20           |
| Integral limit            | 40                                 | Tail Inertia                         | 40           |
| Hovering stab.            | 2                                  |                                      |              |
|                           |                                    |                                      |              |
| Consommation              | faible, Jazz 40-6-18 BEC suffisant |                                      |              |

Ce second setup est pour le 450 avec des Hitec HS5065 MG et 3000 tours/min. On peut monter jusqu'à 200 Hz.

| <b>Setup:</b>             |                                    | <b>Trex 450 SE &amp; Hitec HS 5065</b> |              |
|---------------------------|------------------------------------|--|--------------|
| <b>Setup Swash plate:</b> |                                    | <b>Setup Tail:</b>                     |              |
| Servos                    | Hitec HS 5065                      | Servo                                  | Futaba S9257 |
| Long. palonniers          | 10 mm                              | Long. palonniers                       | 10 mm        |
| Servo travel Adj.         | 1000                               | P – Gain                               | 50           |
| P – Gain                  | 50                                 | I – Gain                               | 50           |
| I – Gain                  | 50                                 | DMA                                    | -50          |
| Look ahead gain           | 55                                 | Tail Stick Dyn.                        | 20           |
| Integral limit            | 40                                 | Tail Inertia                           | 40           |
| Hovering stab.            | 2                                  |  |              |
|                           |                                    |  |              |
| Consommation              | faible, Jazz 40-6-18 BEC suffisant |  |              |

#### 4.6. TRex 500 Setup

Ce setup pour Trex 500 est pour 2700 tours minute au rotor et un gain de 100%

La tete est modifié pour avoir une distance de 50mm entre les 2 boules des porte-pales.  
Si vous volez avec plus de tours, le look ahead gain devrait encore être réduit.

Attention en ne volant qu'avec 2200 tours, l'efficacité de l'anticouple est limite ce qui demande à augmenter le gain P jusqu'à 80-90%

| <b>Setup:</b>             |                                    | <b>Trex 500 &amp; Futaba S9650</b> |              |
|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------|
| <b>Setup Swash plate:</b> |                                    | <b>Setup Tail:</b>                 |              |
| Servos                    | Futaba S9650                       | Servo                              | Futaba S9253 |
| Long. palonniers          | 13 mm                              | Long. palonniers                   | 13 mm        |
| Servo travel Adj.         | 1000                               | P – Gain                           | 65           |
| P – Gain                  | 60                                 | I – Gain                           | 50           |
| I – Gain                  | 60                                 | DMA                                | -60          |
| Look ahead gain           | 75                                 | Tail Stick Dyn.                    | 25           |
| Integral limit            | 50                                 | Tail Inertia                       | 50           |
| Hovering stab.            | 2                                  |                                    |              |
|                           |                                    |                                    |              |
| Consommation              | faible, Jazz 80-6-18 BEC suffisant |                                    |              |



## 5. Questions sur l'AC-3X – FAQ

Voici les questions les plus fréquentes:

### **Pourquoi la première version n'avait pas de commutation de banque de paramètres ?**

Depuis la V4 on peut, à la demande des clients commuter les paramètres en vol. Je reste néanmoins persuadé que ce n'est pas nécessaire, voici pourquoi :

Le but d'une stabilisation de vol est de répondre le plus exactement possible aux ordres donnés. Cette performance dépend du régime de rotation du rotor qui agit tel un gain dans la boucle. C'est pourquoi on peut adapter le gain avec la voie de sensibilité et ainsi toujours être à l'optimum. Le besoin d'avoir des comportements différents par phase de vol est couvert par l'utilisation de dual rate et d'expo qui sont définis dans l'émetteur.

### **L'anticouple de mon helico est trop mou depuis que j'ai installé l'AC3X, pourquoi ?**

L'ac3x est optimisé en usine pour un Acrobat SE. L'efficacité importante de son anti couple demande un faible gain P. De nombreux autres helicos demanderont un gain P plus important. 80% est un bon point de départ pour ces helicos, et même dans des cas extrêmes, 100%.

### **Comment savoir la version de mon AC3X?**

Lors de l'allumage, l'AC3X affiche par exemple 1.3. cela correspond à un hardware 1 et un software 3

### **Que faut-il respecter pour l'utilisation de multipales et de grands rotor tournant à de très faibles tours minute ?**

En principe on peut régler ces hélicoptères comme décrit dans le chapitre 3. Néanmoins, l'aérodynamique de ce genre de machine diffère pas mal. C'est pourquoi les angles d'attaque sont aussi à régler différemment. Le moyen le plus sûr pour un premier vol est donc le suivant :

D'abord on règle les gains P et I du swash à 0 pour désactiver la stabilisation. Le plateau est alors commandé normalement mais en utilisant les mixers de l'AC3X au lieu de ceux de la radio.

On quitte alors le menu setup pour vérifier que la stabilisation n'est plus active. Et on règle les courses pour avoir environ 4° de cyclique. L'hélicoptère doit alors avoir un comportement normal en stationnaire, si ce n'est pas le cas, il y a un problème avec la géométrie des commandes. Il faut corriger cela pour espérer avoir une stabilisation correcte.

Une fois qu'on obtient un vol stationnaire correct, on peut augmenter de 10 en 10 les gains P et I tant que la stabilité augmente. Bien sûr le sens des capteurs doit être le bon ! En règle générale, on doit pouvoir monter au moins jusqu'à 50.

Par la suite on peut passer à l'optimisation des paramètres comme décrits dans les chapitres 3.6 et 3.7

## **Pourquoi l'helico présente des dérives en vol malgré une calibration correcte des capteurs?**

Il peut y avoir 2 raisons à cela:

Il peut y avoir des vibrations parasites qui influencent les capteurs. Pour éviter les dérives il faut alors se débarrasser des vibrations par un meilleur équilibrage. Si ce n'est pas possible, on peut essayer de monter l'AC3X plus souple en doublant les mousses double faces. Le recours au menu sensibilité des vibrations ne doit avoir lieu qu'en dernier ressort.

Une autre raison peut être la dérive des potentiomètres de l'émetteur. On peut reconnaître ce problème si le plateau ou l'AC dérive même au sol à l'arrêt.

Dans ce cas il faut augmenter les dead band dans le stick menu. Si il faut dépasser la valeur de 15, c'est que les potentiomètres sont à changer ou que les subtrim ne sont pas le même qu'à l'allumage. Dans ce cas, pour les radio 2.4GHz il faut procéder a un nouveau « bind »

## **6. Messages d'erreurs du AC-3X**

Comme pour tout dispositif technique, il peut malheureusement aussi avoir des erreurs qui apparaissent sur un AC3X. Pour garantir au maximum la sécurité des hélicoptères, l'AC3X procède a une série d'autotests au démarrage et ne se met en configuration de vol uniquement si ceux si sont concluants. En cas d'erreur, elle est affichée à l'écran :

**Erreur de calibration RC.** Si l'AC3X n'arrive pas à calibrer la position neutrale des manches il affiche ce message. En règle générale, c'est parce que le récepteur ne produit pas de signaux valables. Vérifiez tous les fils et que l'émetteur est allumé sur le bon canal/modèle.

Si tout est bon, il se peut que le paramètre stick Cal Tolerance soit trop bas.

Il est possible de passer outre cette erreur si on entre dans le menu setup, si on veut par exemple modifier un paramètre sans allumer l'émetteur. Mais bien sur il ne faudra pas essayer de voler par la suite sans re-éteindre l'AC3X.

**Erreur de calibration des capteurs :** Si l'hélicoptère n'est pas immobile lors de la calibration, il se peut que l'AC3X ne quitte pas l'écran de calibration. Il faut absolument le laisser immobile pour au moins 10s. Si malgré tout il ne se calibre pas, il est possible que le paramètre Sensorcal Tolerance soit trop bas.

**Capteur défectueux :** Les 3 capteurs gyroscopiques inclus dans l'AC3X sont testés sur leurs fonctionnalités électroniques à l'initialisation. Si un tel défaut apparaît il est impossible de voler et l'AC3X doit être renvoyé au SAV.

## **7. Consignes de sécurités et limites de responsabilités**

L'AC3X ne doit être utilisé que si il est certain que l'hélicoptère équipé d'un AC3X ne peut par mettre en danger des personnes ou créer des dommages.

Lors du vol avec un hélicoptère équipé d'un AC3X, il faut toujours garantir une distance de sécurité suffisante envers personnes, animaux et immeubles.

Il faut en permanence compter qu'un composant de l'hélicoptère peut tomber en panne et rendre l'hélicoptère incontrôlable. Pour des dommages du a une telle situation aucune responsabilité du fabricant ne peut être engagée. Seul le pilote est responsable.

L'AC3X doit être protégé de l'humidité pour garantir son bon fonctionnement.

L'AC3X doit être protégé du carburant lors de l'utilisation dans des hélicoptères thermiques

Si un AC3X est endommagé par un accident ou autre, il ne doit plus être utilisé. Dans le doute il doit être renvoyé pour contrôle au SAV.

Aucun dommage et intérêt ne peut être réclamé sur les conséquences d'une panne ou d'un dysfonctionnement.

## **Conformité CE :**

EG-Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit: 2004/108/EG  
Emission : EN 55011 Klasse B (Wohnbereich)  
Störfestigkeit: EN 61000-6-1 (Wohnbereich)

Meine Registrierungsnummer bei der EAR lautet: WEEE-REG. Nr.: DE29755000

Firma  
Stefan Plöchinger  
Gernäcker 1  
94116 Hutthurm  
Tel:08505/915548  
Fax:08505/916380  
stefanp@eheli-tuning.de  
www.acrobat-helicopter.com