



Defence Research and
Development Canada

Recherche et développement
pour la défense Canada



Modification d'une manette pour contrôle automatique

N. Zoso
AEREX

FC. Wong
RDDCValcartier

Defence R&D Canada – Valcartier

Note technique

DRDC Valcartier TN 2007-232

Octobre 2007

Canada

Modification d'une manette pour contrôle automatique

N. Zoso
AEREX

F.C. Wong
RDDC Valcartier

R et D pour la défense Canada – Valcartier

Note technique

DRDC Valcartier TN 2007–232

Octobre 2007

Auteurs

Nathaniel Zoso, Frank Wong

Approuvé par

Alexandre Jouan

Chef de section, Armes de précision

Ce projet a été réalisé sous WBE 11gq01 en juin 2007.

Conditions de diffusion: Cette note technique est une publication non officielle de RDDC Valcartier destinée à l'usage interne seulement.

- © Her Majesty the Queen as represented by the Minister of National Defence, 2007
- © Sa majesté la reine, représentée par le ministre de la Défense nationale, 2007

Résumé

Une manette Skysport 6 de la compagnie Futaba a été modifiée pour être commandée par une tension analogue, de façon à permettre à un ordinateur de contrôler un UAV qui ne possède pas d'autopilote. Pour ce faire, un fil par canal provenant de l'ordinateur a été soudé sur chaque canal de commande dans la manette. En mettant une tension sur chaque fil, la tension se rend au système de modulation RF, permettant de contrôler ce que la manette transmet. Les tests ont montré que le système modifié est très linéaire sous certaines conditions ; en effet, la manette doit rester stationnaire avec l'antenne orientée vers le haut. Quelques défauts de conception dans la manette laissent en effet passer trop de bruit dans le signal RF. Cependant les effets de ce bruit sont minimisés lorsque quelques précautions sont prises. Le système peut alors être utilisé efficacement.

Intentionnellement en blanc

Table des matières

Résumé.....	i
Table des matières	iii
Liste des figures.....	iv
Liste des tableaux	v
1. Introduction.....	1
2. Travaux précédents et base de la technique	2
3. Description et modifications de la manette	2
4. Protocole et résultats des tests.....	3
5. Observations sur les mal fonctions	5
6. Manuel d'utilisation.....	6
7. Conclusion	7
8. Bibliographie.....	9
Annexe A.....	10
Liste de distribution.....	21

Table des figures

Figure 1. Localisation des modifications effectuées à la manette	3
Figure 2.	5
Figure 3. Positionnement des interrupteurs	6
Figure 4. Pinout du connecteur	7
Figure 5. Utilisation de la manette.....	8

Liste des tableaux

Table 1. Valeurs minimales et maximales du système lorsqu'en mode manuel	4
Table 2. Corrélation entre les tensions en entrée des canaux et la durée des pulses des servos. ...	4

Intentionnellement en blanc

1. Introduction

L'objectif de ce projet est de prendre une manette de contrôle d'un UAV et de la modifier pour qu'elle accepte des signaux analogues 0-5 V en guise de commande. Ceci permettra donc à un programme informatique de contrôler un UAV malgré l'absence d'autopilote à bord de l'appareil. Pour ce faire, les travaux précédents ont été étudiés, ce qui a permis d'implanter les modifications nécessaires. Les performances du système ont pu être observées ainsi que ses limitations.

2. Travaux précédents et base de la technique

Ce projet s'apparente à ce qui a été fait à l'Université Concordia par Ren [1]. Ren a détaillé dans le chapitre 3, le fonctionnement du système qu'il a ajusté. Après analyse, il a observé que le fonctionnement de la télécommande se base sur des potentiomètres. En fait, chaque manche et bouton rotatif de la manette est un potentiomètre ; selon sa position, une tension analogue se rend à un "frequency modulation chip", une puce qui convertit cette tension analogue en signal radio. À l'autre extrémité, un récepteur convertit ce signal radio en signal utile dans l'application donnée, dans ce cas un PWM de contrôle de servos.

En connectant un fil à chaque patte centrale des potentiomètres, il est possible d'avoir accès à la tension qui est transmise à la puce de modulation. La consigne originale du projet à l'Université Concordia est donc remplie en injectant par ce fil supplémentaire la tension de contrôle désirée, bien entendu après avoir relié les masses. Ce faisant, si les fils sont laissés flottants, non connectés, la manette continue de fonctionner manuellement. Si l'on met une tension analogue sur un des fils par rapport à la masse commune, cette tension est transmise à la puce. Ceci est possible grâce à l'effet diviseur de tension du potentiomètre. Il faut cependant faire attention à sa position, car s'il est à un extrémité de sa course, cela signifie que la patte du milieu est connectée à la masse ou à l'alimentation. Forcer une tension différente à ce moment-là crée un court-circuit.

3. Description et modifications de la manette

La manette Futaba Skysport 6 est très semblable à celle modifiée par l'Université Concordia. Elle possède 6 canaux, dont 4 réglables par deux manches (1 à 4), un tout-ou-rien (5) et un potentiomètre rotatif (6). La figure 1 illustre les soudures effectuées : pour les canaux 1 à 4 et 6, un fil blanc a été soudé sur la patte du milieu du potentiomètre. La masse (GND) a aussi été reliée à côté du canal 3.

Pour le canal 5, un MOSFET canal N a été placé en parallèle de l'interrupteur. Comme une des pattes de l'interrupteur est reliée à la masse, la source du MOSFET a été soudée à cette borne, et le drain à l'autre borne. La gate est reliée au fil blanc, de façon à ce que si la tension est nulle sur la gate, le MOSFET est en état ouvert. L'interrupteur détermine alors la tension transmise à la puce de modulation, manuellement. S'il est ouvert aussi, il y a 5 V sur la puce dû à un système pull-up. S'il est fermé, la patte de la puce est mise à la masse. S'il y a une tension sur la gate, le MOSFET est alors en état fermé et la patte de la puce est à la masse, peu importe l'état de l'interrupteur. Ceci signifie que pour utiliser la manette en mode automatique, il faut que l'interrupteur soit ouvert, et pour l'utiliser en mode manuel, il faut que fil relié au canal 5 soit mis à la masse.

La course des potentiomètres des canaux 1 à 4 est limitée par la construction mécanique et pas par les potentiomètres : ceux-ci ne sont donc jamais à leur extrémité, il n'y a pas de risques de court-circuits lorsqu'une tension est injectée dans la patte du milieu.

Cependant, le canal 6 court ce risque, car le potentiomètre rejoint ses extrémités. À une limite de la course, la patte du milieu est connectée à la masse, alors qu'à l'autre limite, elle est connectée à l'alimentation. Il faut donc s'assurer que le potentiomètre ne soit pas à une extrémité de sa course avant de l'utiliser en mode automatique.

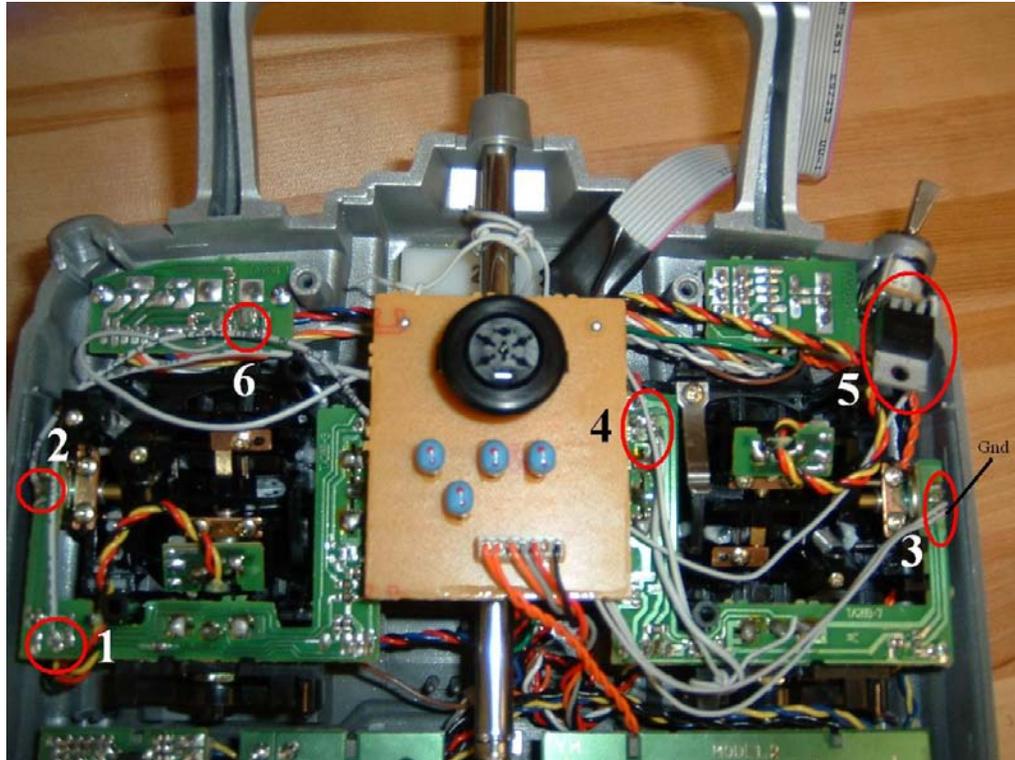


Figure 1. Localisation des modifications effectuées à la manette

4. Protocole et résultats des tests

Les premiers tests ont été de déterminer les valeurs minimales et maximales des tensions en entrée dans la puce de modulation, ainsi que la durée des pulses du PWM produit par le récepteur pour ces tensions respectives. On observe ainsi au tableau 1 que les canaux 1 à 4 varient entre 2 et 3 V et que le canal 6 varie entre 0 et 5 V. De plus, les canaux 1 et 4 sont inversés, dans le sens qu'alors que la tension augmente, la durée des pulses diminue. L'inversion des canaux peut être configurée par un panneau à l'avant, si besoin est.

Le protocole pour caractériser la manette est très simple : mettre à chaque entrée une tension variant entre celle minimale et celle maximale qui correspond avec une durée de pulse entre 1 à 2 ms, et procéder à pas de 5% de la largeur de l'intervalle, de façon à avoir une vingtaine de mesures. Celles-ci sont représentées au tableau 2. Finalement, le canal 5 commute à une tension entre 2.69 V et 2.73 V ; à 0 V, la durée des pulses produits est de

Servo	Tension (V)		Durée des pulses (ms)	
	Min	Max	Min	Max
1	1.9356	3.1177	1.954	1.086
2	2.0017	3.0444	1.082	1.958
3	2.0610	2.9808	1.158	1.885
4	1.9345	3.1340	1.950	1.068
6	0	5	0.975	2.065

Tableau 1. Valeurs minimales et maximales du système lorsqu'en mode manuel

0.974 ms, et à 5 V, elle est de 2.066 ms.

Tension (V)	Durée des pulses (ms)				Tension (V)	Durée des pulses (ms)
	servo 1	servo 2	servo 3	servo 4		servo 6
1.90	1.974	1.008	1.035	1.974	0.0	0.980
1.95	1.940	1.048	1.080	1.930	0.2	1.020
2.00	1.897	1.092	1.114	1.894	0.4	1.056
2.05	1.865	1.130	1.150	1.864	0.6	1.094
2.10	1.827	1.176	1.196	1.824	0.8	1.140
2.15	1.795	1.214	1.230	1.790	1.0	1.190
2.20	1.753	1.260	1.270	1.754	1.2	1.234
2.25	1.720	1.300	1.310	1.716	1.4	1.278
2.30	1.682	1.340	1.346	1.682	1.6	1.320
2.35	1.648	1.378	1.384	1.644	1.8	1.362
2.40	1.614	1.424	1.420	1.608	2.0	1.404
2.45	1.575	1.460	1.458	1.570	2.2	1.444
2.50	1.538	1.508	1.500	1.538	2.4	1.490
2.55	1.506	1.544	1.534	1.500	2.6	1.532
2.60	1.464	1.592	1.572	1.468	2.8	1.574
2.65	1.426	1.630	1.610	1.428	3.0	1.622
2.70	1.394	1.676	1.650	1.395	3.2	1.662
2.75	1.362	1.714	1.690	1.360	3.4	1.704
2.80	1.320	1.754	1.734	1.324	3.6	1.748
2.85	1.282	1.796	1.772	1.284	3.8	1.792
2.90	1.248	1.840	1.814	1.250	4.0	1.840
2.95	1.214	1.876	1.852	1.212	4.2	1.878
3.00	1.176	1.918	1.894	1.175	4.4	1.918
3.05	1.142	1.956	1.930	1.142	4.6	1.966
3.10	1.108	2.002	1.970	1.106	4.8	2.012
3.15	1.068	2.038	1.980	1.068	5.0	2.052

Tableau 2. Corrélation entre les tensions en entrée des canaux et la durée des pulses des servos.
On peut noter l'excellente linéarité pour les 5 canaux.

5. Observations sur les mal fonctions

Le système modifié est assez sensible aux bruits électromagnétique. Lors du fonctionnement en mode automatique, diverses particularités ont été remarquées. Elles sont énumérées ci-dessous.



Figure 2.

1. La manette doit rester stationnaire et orientée vers le haut, comme illustré à la figure 2. Si elle est déplacée, la corrélation entre les tensions et les durées des pulses peut ne plus être bonne. Il faut alors la refaire si l'on se sert de la manette dans une autre position. La caractérisation de la manette est précise et reproductible à $\pm 10 \mu s$, à condition de maintenir une position et orientation de manette constante.
2. Il faut déployer 3 étages de l'antenne. Si un nombre d'étages supérieur est déployé, le signal RF sera assez bruité, surtout s'il y a des perturbations électromagnétiques à proximité de l'antenne. Celle-ci capte le bruit et déränge le système. Dans un environnement légèrement perturbé par des ondes EM, et avec 3 étages d'antennes sorties, la durée des pulses oscille légèrement à cause du bruit, mais l'amplitude de cette oscillation ne dépasse pas $\pm 5 \mu s$.
3. L'alimentation interne de la manette est bruitée un signal d'amplitude proche de 1 V et de fréquence 72 MHz. Cette fréquence est celle à laquelle oscille le quartz servant d'horloge interne. Par rapport à cette alimentation bruitée, un signal constant (signal de commande injecté) semble osciller, ce qui explique partiellement le bruit observé au point 2.

6. Manuel d'utilisation

La figure 5 indique la position des divers canaux, manches, interrupteurs et potentiomètres. Les potentiomètres dans l'encadré bleu permettent de limiter la course du servo sur le canal 3, le gaz. Chacun des potentiomètres limite une partie (inférieure ou supérieure) de la course. La correspondance tensions-longueur des pulses a été effectuée alors que les deux boutons sont à la position 10, ce qui maximise la course du canal 3. Pour d'autres valeurs de potentiomètres, il faut refaire la correspondance.

Les boutons glissoirs permettent de renverser le sens des potentiomètres. La configuration actuelle inverse les canaux 2 et 3, de façon à ce qu'en poussant les deux manettes loin de soi, la valeur transmise au potentiomètre augmente.

Les deux interrupteurs frontaux jouent un rôle secondaire, qui est expliqué en détail dans le manuel d'utilisation de la manette fourni en annexe. Pour la majorité des utilisations, il suffit de les laisser comme indiqué à la figure 3. La figure 4 montre la correspondance entre les bornes sur le connecteur et les fils sur le câble.

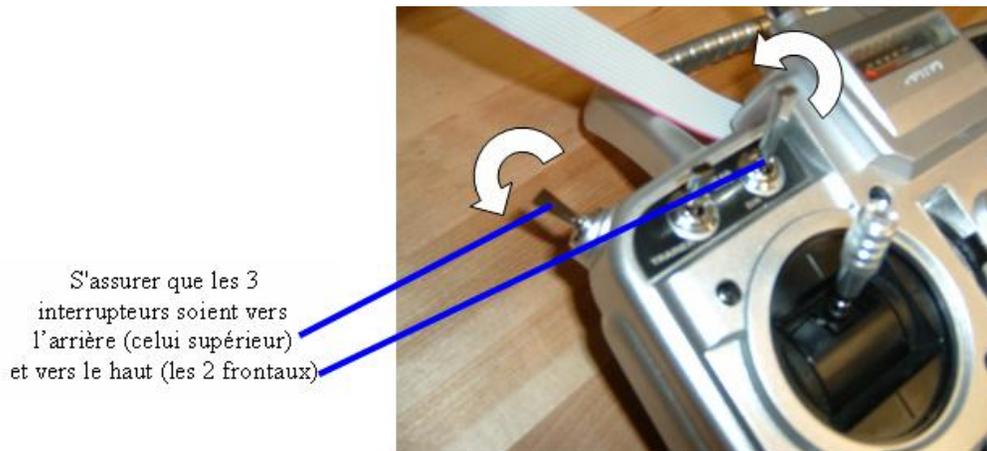


Figure 3. *Positionnement des interrupteurs*

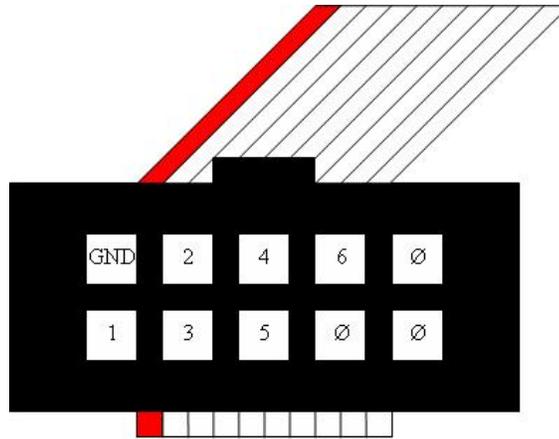


Figure 4. Pinout du connecteur

7. Conclusion

La manette modifiée peut être contrôlée par une tension analogue sur chaque canal. Bien que l'objectif premier du projet est rempli, la qualité du système laisse à désirer. Par exemple, le bruit sur l'alimentation de la manette provient du quartz qu'elle contient, mais il n'est pas supposé se propager dans le système, il n'y a donc pas de système de sécurité ou de régulation de l'alimentation. De plus, l'antenne agit aussi comme récepteur, captant le bruit extérieur et venant déranger la transmission des signaux. Ce problème est aussi indicatif d'un manque au niveau de la conception de la manette. Pour bien fonctionner, celle-ci doit être dans un environnement très peu bruyé, par contre tous les signaux internes doivent posséder la même composante oscillatoire à 72 MHz, faute de quoi le signal transmis ne sera pas stable.

Il est donc recommandé, pour une utilisation plus régulière et pour un fonctionnement stable garanti, de modifier une manette de plus haute qualité qui possède les protections mentionnées ci-dessus.

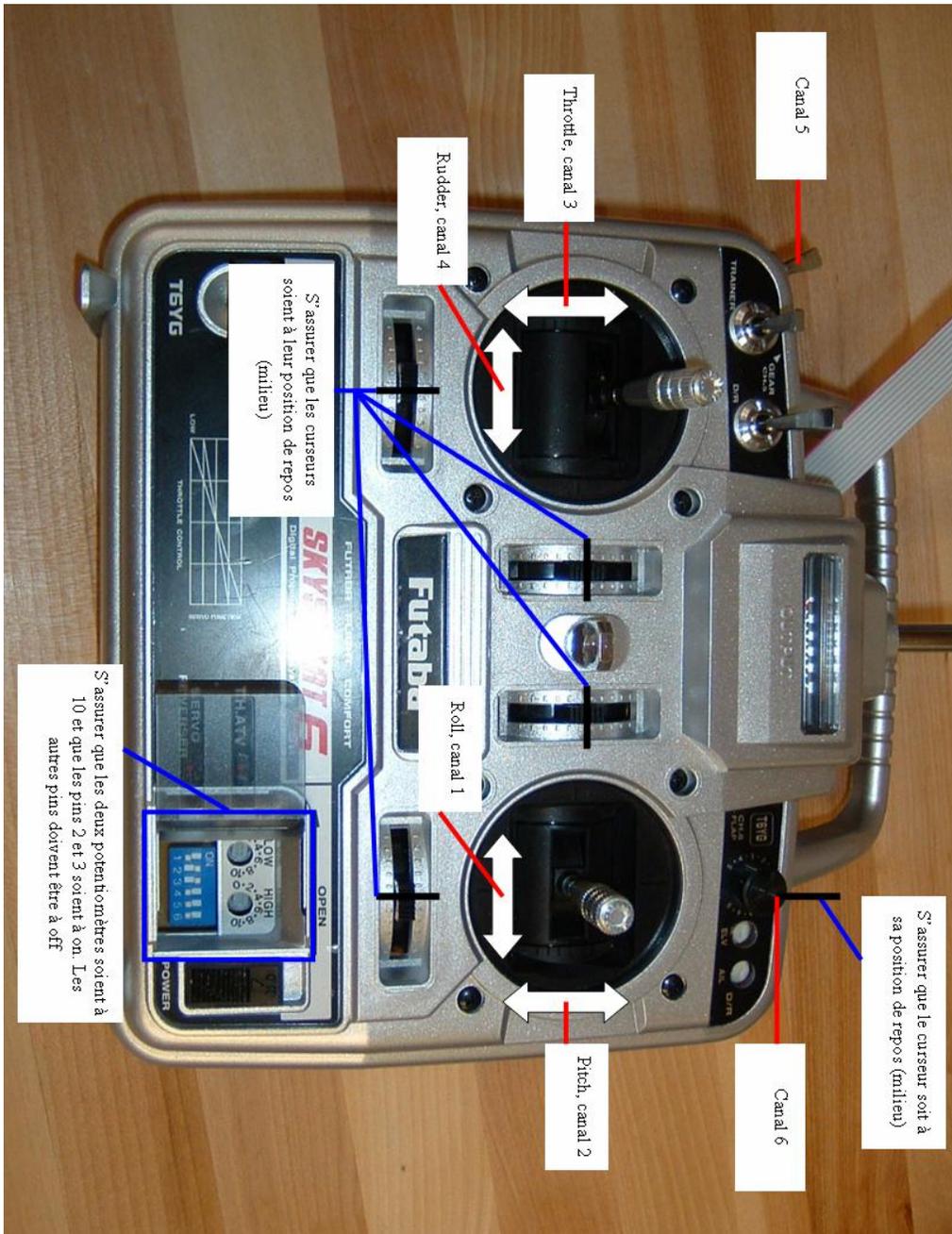


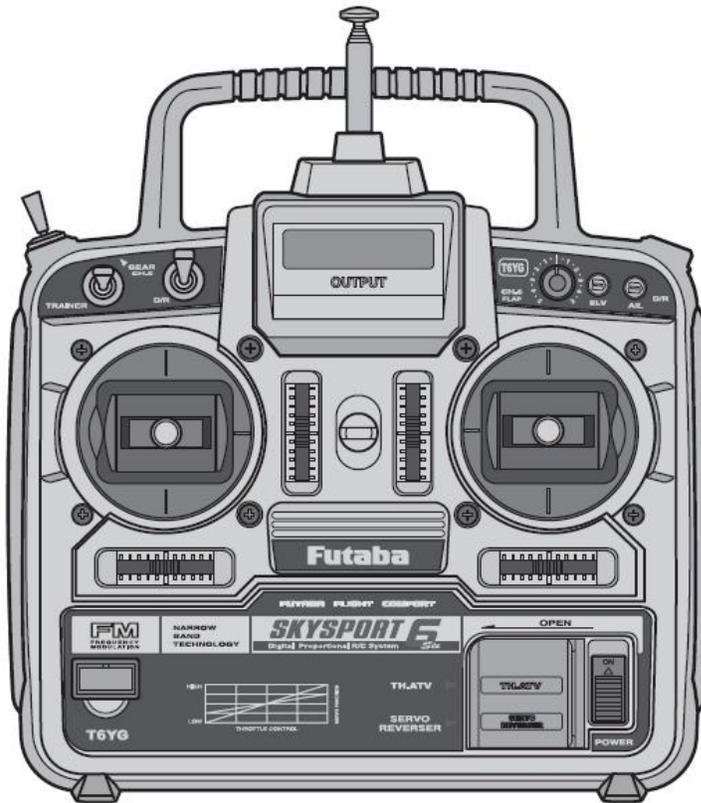
Figure 5. Utilisation de la manette

8. Bibliographie

1. Ren, X., "Helicopter Control System and 3D Motion Tracking", Concordia University, Dec. 2003, personal communication.

Futaba

SKYSPORT 6 *Six*



MANUEL D'UTILISATION

Distribué par AVIO & TIGER Z.I. SUD - B.P. 27 - 84101 ORANGE Cedex

INTRODUCTION

Nous vous remercions d'avoir choisi l'ensemble de radiocommande FUTABA SKYSPORT 6 pour piloter votre modèle.

Pour tirer avantage de toutes les caractéristiques de votre ensemble, lire attentivement le manuel d'instruction. Soyez très attentif aux règles de sécurité.

Gardez ce manuel à portée de main afin de vous y reporter le cas échéant.

Utiliser le lexique en fin de notice pour une meilleure compréhension des termes techniques.

Ce produit doit être utilisé uniquement pour piloter des modèles réduits radiocommandés.

TABLE DES MATIERES

Règles de sécurité.....	2
Signification des symboles.....	2
Précautions pendant le vol.....	2
Charge des accus Cadmium Nickel.....	3
Autres précautions.....	4
Précautions de stockage.....	4
Descriptif.....	4
Contenu de l'ensemble.....	4
Identification des différents éléments.....	4
Utilisation de l'émetteur et mouvements des servos.....	5
Installation et réglages.....	6
Connections.....	6
Réglages.....	7
Utilisation des autres fonctions.....	7
Palonniers servos.....	7
Réglage longueur des manches émetteur.....	7
Réglage de tension des manches.....	7
Fonction écolage.....	7
Charge des accus.....	8
Généralités.....	8
Caractéristiques techniques.....	8
Tableau des pannes.....	8
Lexique.....	8
Service Après Vente.....	8

REGLES DE SECURITE

SIGNIFICATION DES SYMBOLES

La liste suivante définit les symboles utilisés dans ce manuel.



DANGER

Indique une procédure qui peut entraîner un problème très grave de sécurité pour l'utilisateur ou pour un tiers.



ATTENTION

Indique une procédure qui risque de poser des problèmes de sécurité pour l'utilisateur ou pour un tiers.



PRUDENCE

Indique une procédure qui risque de poser de légers problèmes de sécurité pour l'utilisateur ou pour un tiers.

SYMBOLES :



INTERDIT



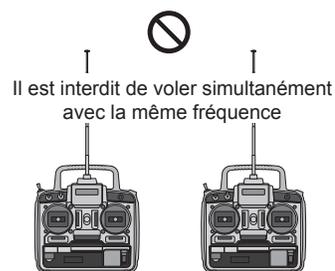
OBLIGATOIRE

PRECAUTIONS PENDANT LE VOL

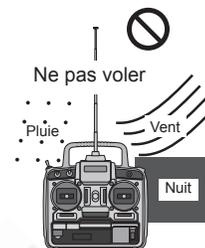
ATTENTION

INTERDICTIONS

 Ne pas voler simultanément sur la même fréquence. Une interférence peut causer la perte de votre modèle.
*Utiliser la même fréquence entraîne un brouillage quel que soit le mode de modulation (AM, FM, PCM) utilisé.



 Ne pas voler par temps de pluie, par grand vent ou la nuit. Si de l'eau pénètre dans l'émetteur cela risque de provoquer une panne radio et par conséquent le crash de votre modèle.



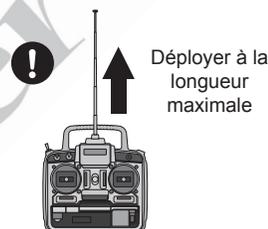
 Ne pas voler à proximité des lieux suivant :

- à moins de 3 km d'un autre terrain de modèles réduits.
- sur un terrain non dégagé.
- à proximité d'un lieu public (lotissement, école etc...).
- près d'une ligne haute tension ou d'une antenne de télécommunication.

 Ne pas voler lorsque que vous êtes fatigué ou malade. Une manque de concentration peut vous faire perdre le contrôle de votre modèle réduit.

OBLIGATIONS

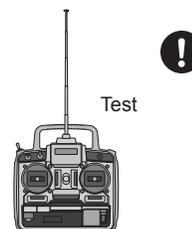
 Déployer toute l'antenne de votre émetteur. Si votre antenne n'est pas totalement sortie, votre portée est réduite.



 Contrôler toujours votre ensemble avant de l'utiliser. Chaque anomalie de fonctionnement peut entraîner un crash de votre modèle. Avant de démarrer votre moteur assurez vous que toutes les voies fonctionnent correctement. Si ce n'est pas le cas ne pas faire évoluer votre modèle.

VERIFICATIONS

 Vérifier que l'antenne de votre émetteur n'est pas trop lâche. Si l'antenne se replie pendant l'utilisation, vous pouvez perdre le contrôle de votre modèle par manque de portée.



PRUDENCE

INTERDICTIONS

 Quand vous posez votre émetteur à terre pendant la préparation de votre vol, veillez à ce que personne ne puisse le heurter. Le renversement de votre émetteur risque de mettre le moteur en plein gaz et par là même de créer une situation dangereuse.

 Ne pas toucher votre moteur ou variateur immédiatement après son arrêt. Ceux-ci étant chauds vous risquez de vous brûler.

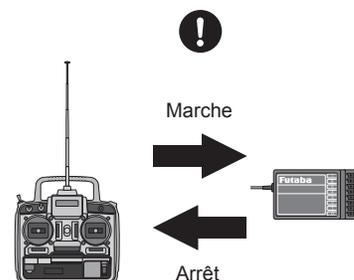
OBLIGATIONS

 Pour mettre en route votre ensemble :
Amener le manche des gaz au minimum.

1. Allumer votre émetteur
2. puis allumez votre récepteur.

Pour éteindre votre ensemble :

1. Eteindre votre récepteur
2. puis éteindre votre émetteur.



Si vous éteignez votre émetteur avant votre récepteur, votre moteur risque de se mettre sur plein gaz et de blesser quelqu'un. Quand vous réglez votre émetteur, couper toujours votre moteur sauf si nécessaire.

Quand vous allez voler, penser à toujours mettre votre pince de fréquence au tableau.

CHARGE DES ACCUS CADMIUM NICKEL

 **ATTENTION**

OBLIGATIONS

-  Toujours charger vos batteries avant chaque vol. Si les batteries ne sont pas suffisamment chargées, vous risquez de perdre votre modèle.
-  Charger votre ensemble RC avec le chargeur lent Réf.1200 ou avec le chargeur rapide Réf.8144. Un surcharge risque d'endommager vos accus. Il peut également se produire un dégagement d'acide très nocif.

 **PRUDENCE**

INTERDICTIONS

-  Ne pas utiliser d'éléments Cadmium Nickel séparés. Pendant une charge rapide, les contacts du boîtier peuvent se détériorer et endommager l'ensemble. Ne pas faire de court-circuit sur la fiche batterie. Un court-circuit sur la fiche risque de faire brûler accus et câbles. Ne pas faire subir de chocs importants aux accus. Les batteries peuvent brûler ou se détruire en cas de choc.

AUTRES PRECAUTIONS

 **PRUDENCE**

INTERDICTIONS

-  Protéger votre ensemble contre les projections de carburant, d'huile etc.. Le plastique peut se craqueler ou fondre sous l'effet de solvant.

OBLIGATIONS

-  Utiliser seulement des pièces d'origine FUTABA (émetteur, récepteur, servos, quartz, variateur et batterie). FUTABA décline toute responsabilité en cas de non-respect de ces consignes. Utiliser les accessoires recommandés dans ce manuel ou dans le catalogue FUTABA.

PRECAUTIONS DE STOCKAGE

 **ATTENTION**

INTERDICTIONS

-  Ne pas laisser votre ensemble de radiocommande, votre batterie ou votre modèle à portée de main des enfants. Ne pas jeter vos batteries dans un feu. Ne pas les démonter ou les reconditionner.

OBLIGATIONS

-  Recharger successivement une batterie partiellement déchargée affecte l'effet de mémoire et réduit l'autonomie de la batterie. Electrolyte batterie Cadmium Nickel : L'électrolyte contenue dans les batteries Cadmium Nickel peut rendre aveugle en cas de projection dans les yeux. Si malgré toutes les précautions, l'électrolyte rentre en contact avec la peau ou vos vêtements, rincer abondamment avec de l'eau.

 **PRUDENCE**

INTERDICTIONS

-  Ne pas stocker votre ensemble radiocommande dans les conditions suivantes :
 - froid ou chaleur extrême
 - exposition à de fortes vibrations
 - exposition directe au soleil
 - poussière abondante
 - niveau d'humidité importante
 - exposition aux gaz d'échappement

OBLIGATIONS

-  Si vous n'utilisez pas votre ensemble radiocommande pendant une longue période, enlevez les batteries émetteur et récepteur et stockez-les séparément. Batteries Cadmium Nickel Le Cadmium Nickel étant recyclable, ne pas jeter vos accus. Utiliser les containers prévus à cet effet

DESCRIPTIF

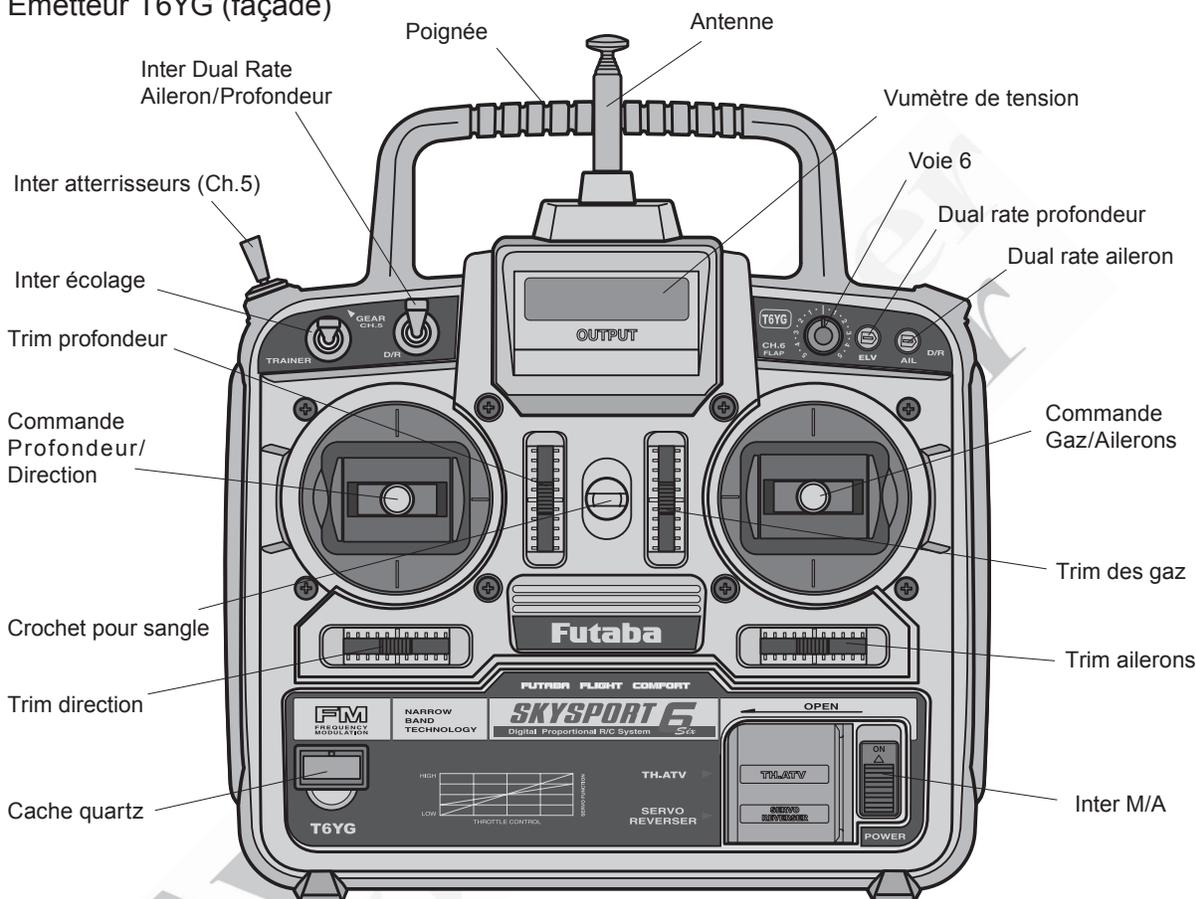
CONTENU DE L'ENSEMBLE

	SKYSPORT 6 - FM - Piles	SKYSPORT 6 - FM - Accus
Emetteur :	T6YG	T6YG
Récepteur :	R147F (FM)	R147F (FM)
Servo :	S3003	S3003
Autres :	1 paire de quartz 41 FM, cordon inter, boîtiers pile Rx/Tx	1 paire de quartz 41 FM, cordon inter, accus Tx 9,6V/600mAh Rx 4.8V/600mAh + cordon Tx/Rx

Si votre ensemble n'est pas complet, veuillez prendre contact avec votre détaillant.

IDENTIFICATION DES DIFFERENTS ELEMENTS

Emetteur T6YG (façade)



Trappe d'accès

Inter M/A : permet de mettre l'émetteur sous tension ou de l'arrêter. L'émetteur est en marche quand l'inter est vers le haut.

Vumètre : Indique la tension de la batterie émetteur. Quand l'aiguille dévie sur la partie argent puis rouge, recharger ou remplacer votre batterie.

Antenne : Ne jamais utiliser la radio sans avoir déployé entièrement l'antenne sous peine de créer des interférences.

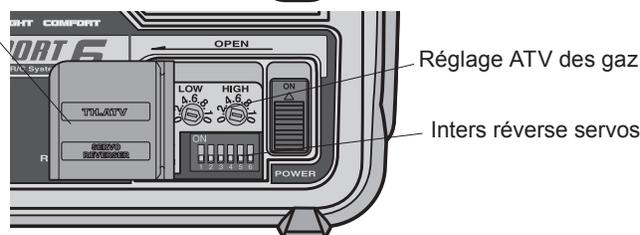
Manches aileron, profondeur, gaz et direction : Contrôler chaque fonction. Voir les instructions plus loin.

Trims aileron, profondeur, gaz et direction : A utiliser pour régler le neutre de chaque servo.

Poignée : Facilite le transport de l'émetteur.

Trappe d'accès : A ouvrir seulement pour effectuer les réglages.

Inters de réverse servos : Permet d'inverser le sens de déplacement de chaque servo. La position vers le bas est la position normale tandis que la position vers le haut est la position de réverse.



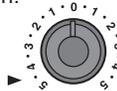
- 1 : Aileron (Voie 1) 3 : Gaz (Voie 3) 5 : Train (Voie 5) REV : Coté reverse
2 : Profondeur (Voie 2) 4 : Direction (Voie 4) 6 : Volets (Voie 6) NOR : Coté normal



Inter de train : Permet de rentrer et sortir un train d'atterrissage rétractable. Certains modèles ne peuvent pas être équipés de ce genre de train.



Potentiomètre de volets : Contrôle le servo de volets (Voie 6).



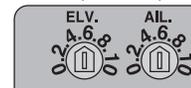
Inter Dual Rate (AIL./ELV.) :

Trims Dual Rate (AIL./ELV.) :

Cette fonction permet de réduire la course des servos quand l'inter de Dual Rate est basculé. Les 2 trims permettent de modifier la valeur de la course de chaque servo. Voir plus loin pour les instructions concernant cette fonction.



D/R ELV D/R AIL



Trims ATV des gaz (bas/haut) :

Cette fonction permet d'ajuster les limites de course du servo des gaz. La course peut être réglée indépendamment des 2 côtés.

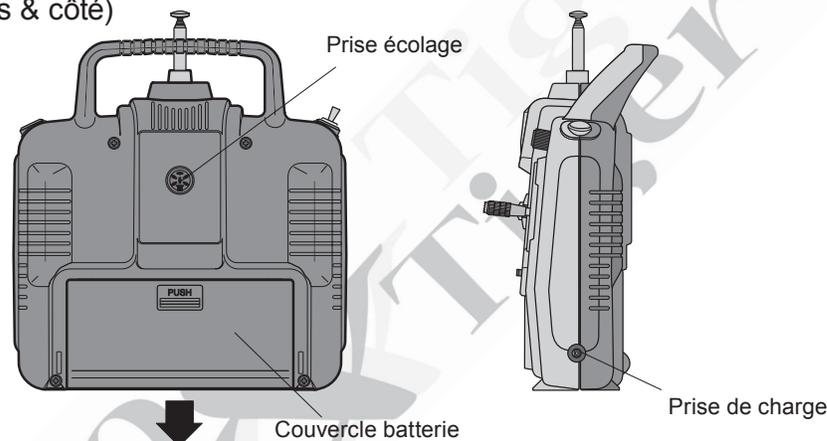


LOW=BAS HIGH=HAUT

Inter d'écolage : Permet de contrôler la liaison entre les émetteurs instructeur et élève quand la fonction écolage est utilisée. L'émetteur élève peut seulement émettre quand l'inter est basculé vers le bas.



Emetteur T6YG (dos & côté)



Prise écolage : Brancher le cordon écolage (Option réf. 1425) quand vous voulez utiliser la fonction écolage.

Couvercle batterie : Ouvrir le couvercle batterie en appuyant sur "PUSH" et en le faisant glisser simultanément.

Prise de charge : Utiliser la prise de charge si votre émetteur est équipé d'un accu Cadmium Nickel

- ⊘ Utiliser un chargeur lent ou rapide vendu séparément.
- ⊘ Ne pas recharger des piles sèches.
- ⊘ Ne pas charger avec une tension différente de la tension requise.

Récepteur R147F

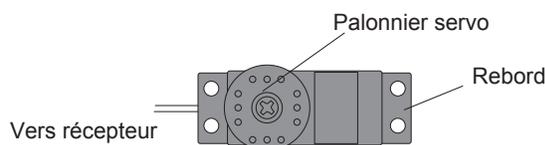


Sortie récepteur

- "1": Servo aileron (CH1)
- "2": Servo profondeur (CH2)
- "3": Servo gaz (CH3)
- "4": Servo direction (CH4)
- "5": Servo train (CH5)
- "6": Servo volet (CH6)
- "7" : non utilisé
- "B" : Alimentation

Le quartz interchangeable est situé sur l'arrière du récepteur.

Servo S3003



ACCESSOIRES

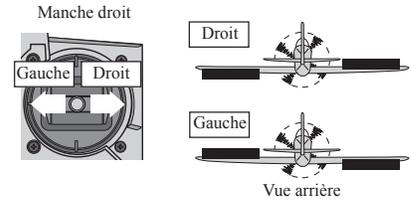
Les articles suivants sont livrés avec votre ensemble: différents palonniers, éléments de fixation (silenbloc, oeillets et vis).

UTILISATION DE L'EMETTEUR ET MOUVEMENT DES SERVOS

Avant d'effectuer tout réglage, bien étudier votre émetteur et le mouvement de chaque servo. Pour le paragraphe suivant, vous devez avoir votre émetteur en main.

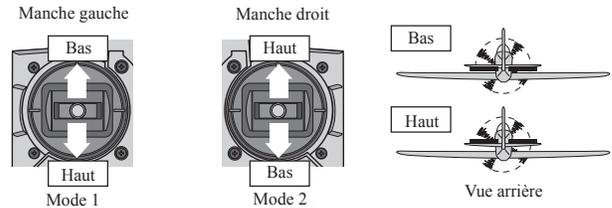
Fonctionnement des ailerons

Quand le manche des ailerons est déplacé vers la droite, l'aileron droit doit monter et le gauche doit descendre (avion dans le sens de la marche). Pour remettre l'avion à plat, le manche des ailerons doit être déplacé vers la gauche puis vers le neutre.



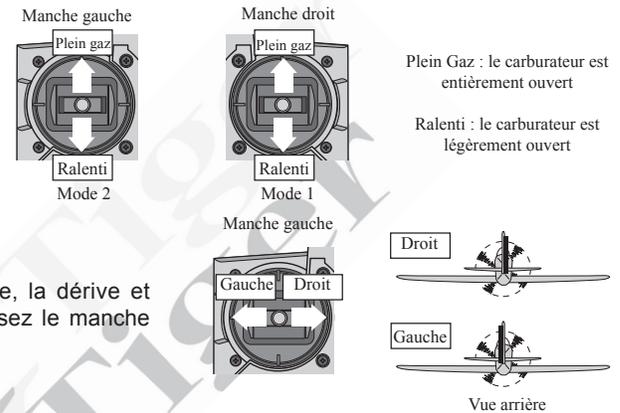
Fonctionnement de la profondeur

Quand le manche de profondeur est tiré, la profondeur se lève et modifie le flux d'air sur l'aile et l'avion monte. Vous poussez sur le manche de profondeur, le procédé s'inverse et votre avion descend en piquant.



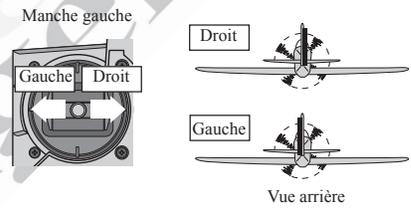
Fonctionnement des gaz

Quand vous tirez sur le manche des gaz, le levier des gaz se positionne au ralenti. Vous poussez sur ce manche, la commande va en plein gaz.



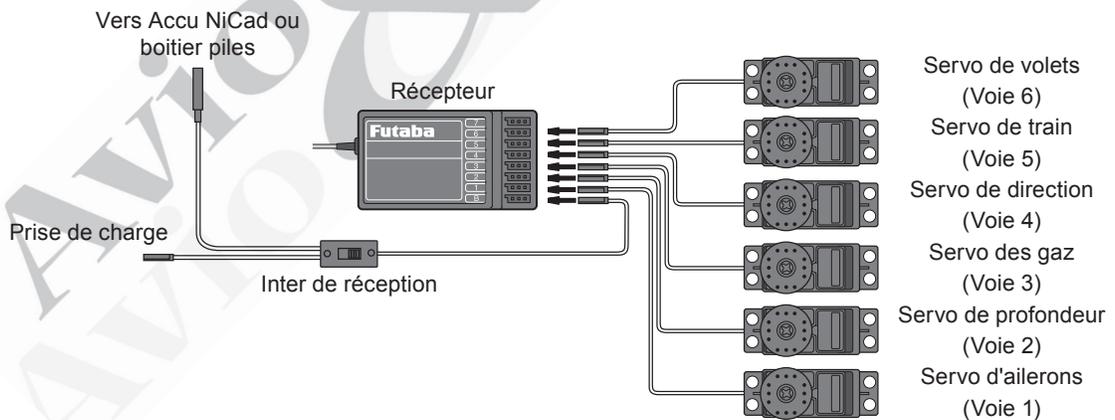
Fonctionnement de la direction

Quand vous déplacez le manche de direction vers la droite, la dérive et l'avion vont vers la droite et inversement lorsque vous poussez le manche à gauche.



INSTALLATION ET REGLAGES

CONNEXION



4 servos sont généralement nécessaires.



ATTENTION



Branchement des connecteurs

Insérer fermement les connecteurs sur les prises prévues à cet effet. Des vibrations durant le vol sur un connecteur mal enfiché, peuvent entraîner un crash.



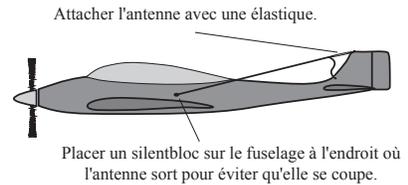
Protection du récepteur

Protéger votre récepteur contre les chocs et les vibrations à l'aide d'une mousse. Si le récepteur risque d'être exposé à l'humidité, placer celui-ci dans un ballon étanche.



Antenne récepteur

Ne pas couper ou enrouler l'antenne récepteur. Ne pas enrouler l'antenne sur les cordons servos. Couper ou enrouler l'antenne entraîne une perte de sensibilité et diminue considérablement la portée.
Installation de l'antenne : fixer l'antenne au sommet de la dérive et laisser l'excédent libre à l'arrière du fuselage. Utiliser un silenbloc pour passer l'antenne à travers le fuselage.



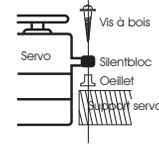
Débattement des servos

Une fois les servos installés, vérifier que les timoneries ne forcent pas ou soient trop lâches. Ajuster la longueur à l'aide des chapes. Une surcharge du servo due à une mauvaise timonerie décharge votre batterie rapidement et réduit le durée de vie de celui-ci.



Fixation des servos

Utiliser les silenblochs en caoutchouc, les oeillets et les vis pour fixer vos servos sur le fuselage.



Installation de l'inter de réception

Pour installer l'inter de réception, couper un rectangle dans la paroi du fuselage suffisamment grand pour que l'inter puisse aller du "ON" au "OFF". Positionner l'inter de manière qu'il ne soit pas en contact direct avec l'échappement.

REGLAGES

La position neutre et l'angle de chaque servo est ajustable avec les différents palonniers.



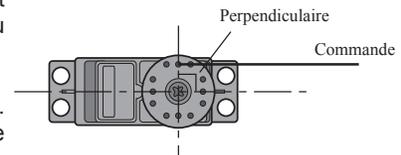
PRUDENCE

Le réglage doit être effectué en fonction des données de chaque modèle.

PROCEDURE

Avant de commencer les réglages, mettre les inters de réverse en position normale à l'aide d'un petit tournevis.
Allumer votre émetteur et votre récepteur et procéder comme suit :

- 1/ Vérifier la direction de chaque servo. Si un servo est dans le mauvais sens, actionner l'inter de réverse.
- 2/ Vérifier le neutre des ailerons, de la profondeur et de la direction. Vérifier que lorsque le trim est au centre, le palonnier est perpendiculaire à la timonerie et que les commandes du modèle sont au neutre. Dans le cas contraire, ajuster les avec les chapes réglables de votre modèle.
- 3/ Vérifier la commande des gaz. Changer la position de la commande des gaz sur le palonnier servo de manière à avoir le tiroir carbu qui puisse aller en plein gaz et plein ralenti (trim compris). Si la course est trop importante, rapprochez vous du centre servo et inversement si la course est trop faible.
- 4/ Après avoir branché toutes les voies, contrôler de nouveau toutes les commandes. Avant de voler, vérifier que les débattements sont bien conformes à la notice de votre modèle.
- 5/ Voler avec votre avion en utilisant les trims pour affiner les réglages.



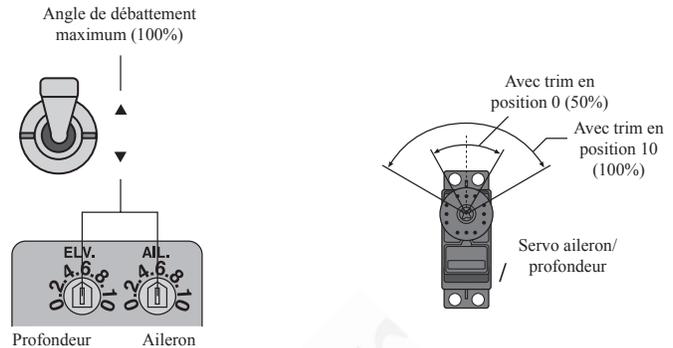
DUAL RATE AILERON / PROFONDEUR (D/R)

La course maximum des servos d'aileron et de profondeur peut être modifiée avec l'inter de Dual Rate. Par exemple, quand l'inter est en position basse, l'angle de débattement est à sa valeur normale. L'angle de débattement normal peut être ajusté avec les trims de Dual Rate (AIL/ELV). Le débattement peut être ajusté de 50% (position 0) à 100% (position 10) de la course maximum. Quand l'inter est placé en position haute, les figures acrobatiques peuvent être réalisées car elles réclament un débattement important des gouvernes.

1. Mettre l'émetteur et le récepteur en marche.
2. Basculer l'inter D/R en position basse.
3. Mettre le manche à la course maximum dans chaque direction.
4. A l'aide des trims, ajuster le palonnier à l'angle désiré.

Régler chaque voie (AIL/ELV) en répétant les étapes 1 à 4.

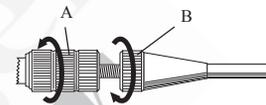
* Quand la fonction Dual Rate est inutilisée, mettre les trims AIL et ALV à 100%.



REGLAGE DE LA LONGUEUR DES MANCHES

La longueur des manches peut être ajustée.

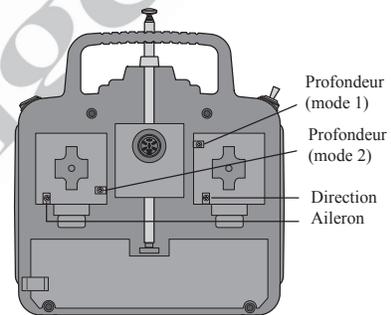
1. Débloquer la partie A suivant la flèche.
2. Ajuster à la longueur désirée en déplaçant la partie B et resserrer la partie A.



REGLAGE DE TENSION DES MANCHES

Les ressorts des ailerons, de la direction et de la profondeur peuvent être ajustés séparément.

1. Dévisser les 4 vis de fixation du boîtier arrière.
2. Ajuster à la tension voulue en suivant le schéma.
3. Refermer le boîtier et visser les 4 vis



FONCTION ECOLAGE

Pour utiliser la fonction écolage avec un autre ensemble, vous devez vous procurer le cordon d'écolage Réf. 1425. Cet ensemble peut être écolé avec une SKYSPORT 4 ou 6, FF5, FF6, FF7, FF8 et 9ZAP.



ATTENTION



NE JAMAIS ALLUMER L'EMETTEUR ELEVE



Paramétrer les émetteurs élève et moniteur de façon identique. Par exemple, si la direction du moniteur est en réverse, l'élève doit être lui aussi en réverse.



Les ensembles moniteur et élève doivent utilisés le même type de modulation PPM. Si la modulation n'est pas identique, le fonctionnement n'est pas possible.

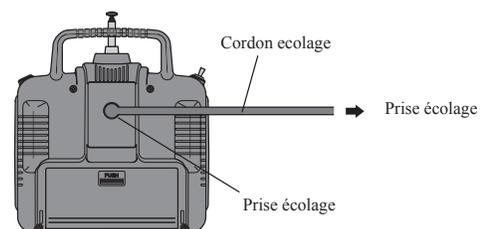
Utilisation:

Côté moniteur :

Allumer l'émetteur et déployer entièrement l'antenne. Quand l'inter n'est pas activé, le moniteur contrôle le modèle. Quand l'inter est activé, l'élève a le contrôle du modèle.

Côté élève :

Ne jamais mettre l'émetteur sous tension



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Emetteur T6YG

(2 manches, 6 voies, 41 FM)

Alimentation : 12 V (8 x piles sèches) ou 9,6 V (accu Nicad)

Consommation : 180 mA

Récepteur R147F

(7 voies, 41 FM)

Alimentation : 6 V (4 x piles sèches) ou 4,8 ou 6 V (accu Nicad)

Consommation : 10 mA

Dimensions : 64,3 x 35,8 x 21 mm Poids : 40,5 g

Servo S3003

Alimentation : 4,8 V ou 6 V (commun avec le récepteur)

Consommation : 8 mA

Puissance : 3,2 kg Vitesse : 0.23 sec / 60 degrés

Dimensions : 40,4 x 19,8 x 36 mm Poids : 37,2 g

TABLEAU DES PANNES

Si votre ensemble ne marche pas, que la portée est réduite ou pour tout autre trouble, veuillez contacter votre revendeur local.

Points à contrôler	Eléments à vérifier	Remèdes
Batterie émission et réception	Batterie H.S. Charge incorrecte Mauvais branchement Contacts abîmés	Remplacer ou charger la batterie Vérifier branchement Contrôler les contacts et les nettoyer
Antenne émetteur	Lâche Non déployé	Revisser l'antenne Déployer
Quartz	Mal enfiché Mauvaise bande Non conforme	Enficher correctement Vérifier la bande de réception Remplacer les quartz
Antenne récepteur	Proche des autres câbles Coupée Enroulée	Eloigner des autres câbles Voir service FUTABA Installer suivant les normes
Moteur électrique de propulsion	Mauvais antiparasitage	Installer des condensateurs antiparasite

SERVICE APRES VENTE

Avant de renvoyer votre équipement au service après vente, s'il n'y a pas de dommage physique apparent, lisez ou relisez attentivement ce manuel et vérifiez que le système fonctionne comme il doit le faire. Si le défaut persiste, renvoyez l'appareil à votre détaillant ou au service après vente FUTABA.

- 1/ Envoyer l'ensemble radiocommande et non des éléments séparés.
- 2/ Charger les accus avant l'expédition.
- 3/ Emballer et protéger les pièces de façon sûre, de préférence dans l'emballage d'origine.
- 4/ Joindre une note indiquant le problème avec le plus de détails possible:
 - Symptômes du problème, utilisation inhabituelle
 - Liste des éléments que vous envoyez à réparer
 - Vos nom, adresse et n. de téléphone
 - La carte de garantie si l'appareil est toujours sous garantie

Lire les conditions de garantie.

En cas de problème, consultez votre détaillant ou le SAV FUTABA.

AVIO & TIGER S.A.V.
B.P. 27 - ZI Sud
84101 ORANGE Cedex

Intentionnellement en blanc

Liste de distribution

Interne

- 1 - Directeur général
- 3 - Bibliothèque des documents
- 1 - F.C. Wong (author)
- 1 - N. Zoso (author)
- 1 - M. Lauzon
- 1 - E. Gagnon
- 1 - C/AP

Externe

- 1 - DGSIRD (fichier PDF)

UNCLASSIFIED
 SECURITY CLASSIFICATION OF FORM
 (Highest Classification of Title, Abstract, Keywords)

DOCUMENT CONTROL DATA		
1. ORIGINATOR (name and address) Defense R&D Canada - Valcartier 2459 boul. Pie XI North Quebec, QC, G3J 1X5	2. SECURITY CLASSIFICATION (Including special warning terms if applicable) UNCLASSIFIED	
3. TITLE (Its classification should be indicated by the appropriate abbreviation (S, C, R or U)) Modification d'une manette pour contrôle automatique		
4. AUTHORS (Last name, first name, middle initial. If military, show rank, e.g. Doe, Maj. John E.) Zoso, N., Wong, F.C.		
5. DATE OF PUBLICATION (month and year) 2007	6a. NO. OF PAGES 20	6b. NO. OF REFERENCES 1
7. DESCRIPTIVE NOTES (the category of the document, e.g. technical report, technical note or memorandum. Give the inclusive dates when a specific reporting period is covered.) Note technique		
8. SPONSORING ACTIVITY (name and address)		
9a. PROJECT OR GRANT NO. (Please specify whether project or grant) 12pn02	9b. CONTRACT NO.	
10a. ORIGINATOR'S DOCUMENT NUMBER DRDC TN 2007-232	10b. OTHER DOCUMENT NOS N/A	
11. DOCUMENT AVAILABILITY (any limitations on further dissemination of the document, other than those imposed by security classification)		
<input checked="" type="checkbox"/> Unlimited distribution <input type="checkbox"/> Restricted to contractors in approved countries (specify) <input type="checkbox"/> Restricted to Canadian contractors (with need-to-know) <input type="checkbox"/> Restricted to Government (with need-to-know) <input type="checkbox"/> Restricted to Defense departments <input type="checkbox"/> Others		
12. DOCUMENT ANNOUNCEMENT (any limitation to the bibliographic announcement of this document. This will normally correspond to the Document Availability (11). However, where further distribution (beyond the audience specified in 11) is possible, a wider announcement audience may be selected.)		

UNCLASSIFIED
SECURITY CLASSIFICATION OF FORM
(Highest Classification of Title, Abstract, Keywords)

13. ABSTRACT (a brief and factual summary of the document. It may also appear elsewhere in the body of the document itself. It is highly desirable that the abstract of classified documents be unclassified. Each paragraph of the abstract shall begin with an indication of the security classification of the information in the paragraph (unless the document itself is unclassified) represented as (S), (C), (R), or (U). It is not necessary to include here abstracts in both official languages unless the text is bilingual).

Une manette Skysport 6 de la compagnie Futaba a été modifiée pour être commandée par une tension analogue, de façon à permettre à un ordinateur de contrôler un UAV qui ne possède pas d'autopilote. Pour ce faire, un fil par canal provenant de l'ordinateur a été soudé sur chaque canal de commande dans la manette. En mettant une tension sur chaque fil, la tension se rend au système de modulation RF, permettant de contrôler ce que la manette transmet. Les tests ont montré que le système modifié est très linéaire sous certaines conditions; en effet, la manette doit rester stationnaire avec l'antenne orientée vers le haut. Quelques défauts de conception dans la manette laissent en effet passer trop de bruit dans le signal RF. Cependant les effets de ce bruit sont minimisés lorsque quelques précautions sont prises. Le système peut alors être utilisé efficacement.

14. KEYWORDS, DESCRIPTORS or IDENTIFIERS (technically meaningful terms or short phrases that characterize a document and could be helpful in cataloguing the document. They should be selected so that no security classification is required. Identifiers, such as equipment model designation, trade name, military project code name, geographic location may also be included. If possible keywords should be selected from a published thesaurus, e.g. Thesaurus of Engineering and Scientific Terms (TEST) and that thesaurus-identified. If it is not possible to select indexing terms which are Unclassified, the classification of each should be indicated as with the title.)

téléguidé, manette, modification, contrôle automatique

UNCLASSIFIED
SECURITY CLASSIFICATION OF FORM
(Highest Classification of Title, Abstract, Keywords)

Defence R&D Canada

Canada's Leader in Defence
and National Security
Science and Technology

R & D pour la défense Canada

Chef de file au Canada en matière
de science et de technologie pour
la défense et la sécurité nationale



WWW.drdc-rddc.gc.ca

