

# HORUS X12S



## MANUEL D'UTILISATION OpenTX v2.2

Alain LABONNE

## Table des matières

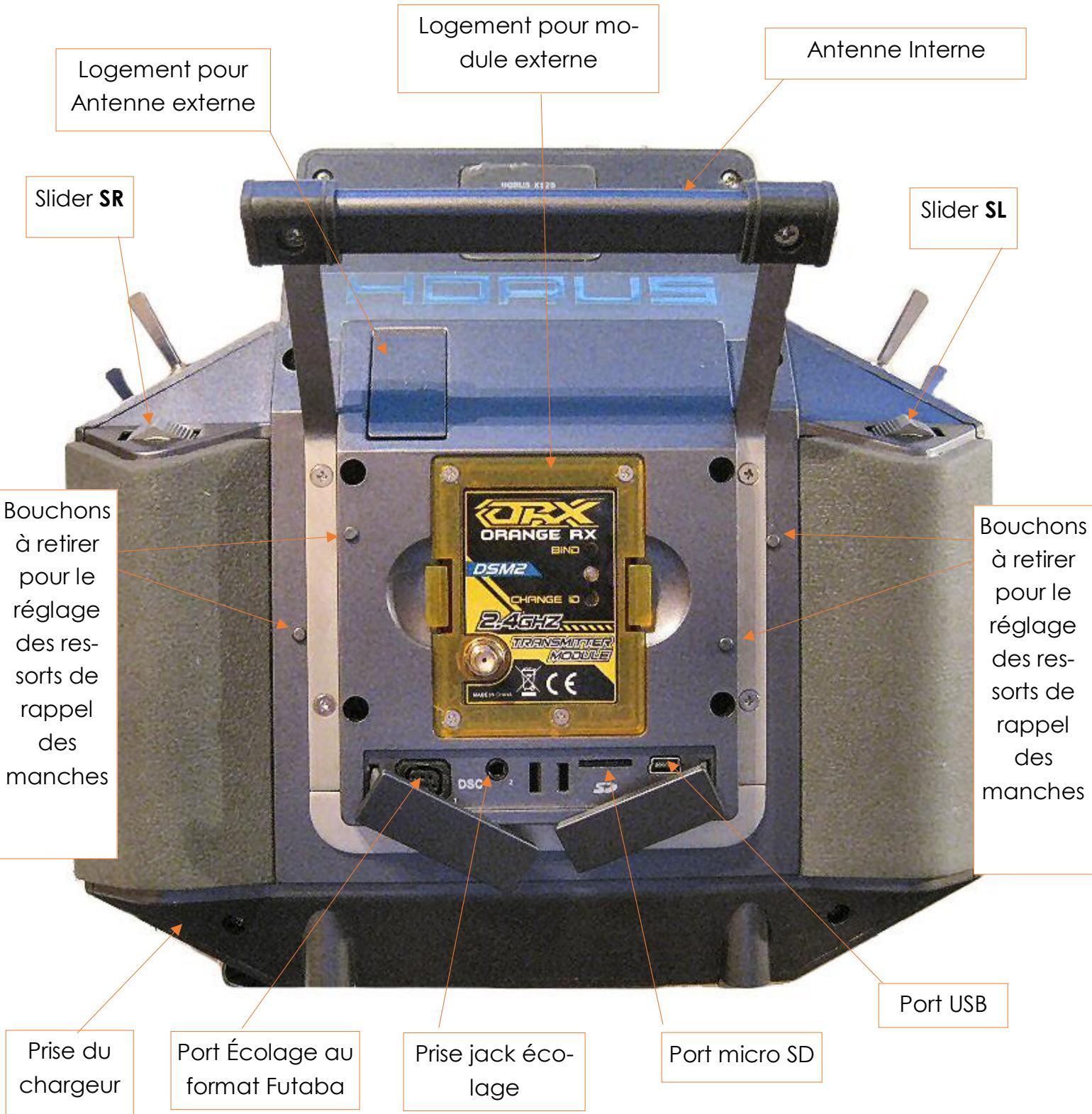
ELEMENTS CONSTITUTIFS .....	4
LES ECRANS SYSTEME.....	7
Écran 1 - CONFIG RADIO .....	7
Écran 2 - Contenu de la carte SD .....	10
Écran 3 - Fonctions Globales.....	11
Écran 4 - Écolage.....	12
Écran 5 - Materiel & Calibration .....	13
Écran 6 - Version d'OpenTX.....	13
Annexes système.....	14
Création d'un modèle .....	16
Création d'une catégorie .....	17
LES ECRANS DU MODELE .....	19
Écran 1 > paramétrage du modèle .....	19
Écran 2 > Paramètres Hélicoptère .....	24
Écran 3 > Les Modes de vols .....	25
Écran 4 > Les Entrées .....	26
Écran 5 > Les Mixeurs .....	29
Écran 6 > Les Sorties .....	33
Écran 7 > Les Courbes .....	34
Écran 8 > Les Variables Globales .....	35
Écran 9 > Les Inters Logiques.....	37
Écran 10 > Les Fonctions Spéciales.....	40
Écran 11 > Les Scripts LUA personnels .....	42
Écran 12 > La Télémétrie .....	43
L'INTERFACE UTILISATEUR.....	46
Paramètres généraux des écrans.....	46
Configuration des écrans personnels.....	47
Générer des annonces vocales avec OpenTXspeaker .....	49
ANNEXES .....	50

Les Diagrammes de Sébastien.....	52
1. CCPM, c'est quoi ? .....	57
2. Ce qui est expliqué dans ce tuto .....	57
3. Comment fonctionne le CCPM.....	57
4. Les modes disponibles sur OpenTX .....	59
5. Programmer son modèle .....	61
a) Les courbes de gaz et de pas.....	61
b) Les phases de vol.....	62
c) Dual rate/expo/etc... (si besoin).....	63
d) Les mixages.....	65
e) Ajuster les ratios du cyclique .....	66
f) Régler le plateau.....	67
f) Régler les fins de course/limites .....	68
6. Sécurité moteur.....	70
7. Autorotation ('Hold' en Anglais) .....	71
8. Exemples de programmation (sous OpenTX 2.1.7) .....	72

Ce document n'est pas libre de droit. L'usage individuel est seul autorisé. Si vous utilisez une partie de ce document dans un site et/ou si vous proposez un lien de téléchargement, n'oubliez pas de citer vos sources. En aucun cas ce document ne peut être cédé contre rémunération quel qu'elle soit ni être inclus dans une offre commerciale.

## ELEMENTS CONSTITUTIFS





## CHARGEZ LA BATTERIE DE L'EMETTEUR AVANT UTILISATION

La X12S est équipé d'une batterie NiMh (8x LS50AA2000P-9.6v).

Avant d'utiliser la radio, chargez la batterie de l'émetteur pendant au moins huit heures ou jusqu'à ce que la LED verte sur l'émetteur soit éteinte à la fin du cycle de charge automatique.

Pour procéder à la charge, branchez le connecteur du câble du chargeur dans le port de charge de l'émetteur. La lumière verte sur le coin supérieur gauche de l'émetteur clignote (test de la batterie), puis passe au vert continu (chargement en cours). Lorsque le voyant vert s'éteint, l'émetteur est chargé.

**ATTENTION :** nous recommandons de ne pas charger l'émetteur lorsque celui-ci est allumé car le circuit de charge intégré aura du mal à détecter l'état de charge de la batterie en raison de la fluctuation de l'ampérage lors de l'utilisation. Ne pas brancher un chargeur intelligent sur la prise de charge. Elle doit être alimentée uniquement par le chargeur fourni avec la radio. N'utilisez pas la prise de charge si vous avez remplacé la batterie par un type différent .

Le système opératif OpenTX v2.2 pour la radio HORUS est réparti en trois sections principales.

1. Les paramètres de l'émetteur.
2. Les paramètres des modèles.
3. L'interface utilisateurs.

On accède à ces sections par l'intermédiaire de deux gros boutons situés sur la face avant permettant de naviguer aisément dans les menus du système d'exploitation. Celui de droite est constitué de 4 touches périphériques et d'un bouton rotatif cranté central. Celui de gauche comporte 2 touches périphériques et un joystick central.

## LISTE DES RÉCEPTEURS FRSKY COMPATIBLES ET LEUR MODE DE TRAVAIL

HORUS X12S working mode	Compatible receiver	Output number of channels
D8	V8-II series in D mode (V8FR-II, V8R7-II, V8R4-II, VD5M, etc.) D series (D8R-II plus, D8R-XP, D6FR, D4R-II, etc.)	8 channels
D16	X series (X8R, etc.)	Up to 16 channels
LR12	L series (L9R, etc.)	12 channels

Sur les Horus Européenne (norme EU-LBT) seuls les modes D16-EU-LBT et LR12 sont supportés. Le mode D8 n'est pas présent.

Sur les Horus vendues en dehors de l'Europe, les 3 modes sont disponibles.

Il faut noter que le mode D16 (non-EU aussi appelé FCC) n'est pas compatible avec le mode D16-EU-LBT.

## LES ECRANS SYSTEME



## Écran 1 - CONFIG RADIO



RADIO SETUP		23 Nov 18:42
Date	2016 - 11 - 23	
Time	18 : 42 : 04	
Battery meter range	8.8 - 10.8V	
Sound		
Mode	NoKey	
Volume	<input type="range"/>	
Beep volume	<input type="range"/>	
Beep length	<input type="range"/>	
Beep pitch	+0Hz	
Wav volume	<input type="range"/>	
Bg volume	<input type="range"/>	
Variometer		
Volume	<input type="range"/>	
Pitch at zero	700Hz	
Pitch at max	1700Hz	
Repeat at zero	500ms	
Haptic		
Mode	All	
Length	<input type="range"/>	
Strength	<input type="range"/>	
Alarms		
Battery low	8.8V	
Inactivity	10m	
Sound off	<input type="checkbox"/>	
Backlight		
Mode	OFF	
Duration	45s	
ON brightness	85	
OFF brightness	20	
Alarm	<input type="checkbox"/>	
GPS		
Time zone	0	
Coordinate format	DMS	
Country code	Europe	
Voice language	Francais	
Units	Metric	
Play delay (sw. mid pos)	150ms	
Default channel order	ARTE	
Mode	1 ⓈRud ⓈEle ⓈThr ⓈAil	

**Date Heure** : Permet de mettre à jour la date et l'heure.

**Plage Batterie** : Détermine la plage de tension de la batterie. Accu interne de 8 bâtons NiMH de 1.2v (9.6v). Échelle de 8 à 10 pour cette radio.

#### Son :

##### Mode :

Tout : activé. Tous les sons.

NoKey : Pas de son lorsqu'on utilise les boutons de navigation

Alarm : Son seulement pour les alarmes.

Aucun : Aucun

**Volume** : volume général des sons.

**Volume bips** : volume du beep.

**Durée bips** : Longueur du beep.

**Tonalité** : hauteur du beep en fréquence. De 0 à 300Hz

**Volume Audio** : Volume des annonces vocales.

**Volume musique** : Volume du son en arrière-plan.

#### Variomètre

**Volume** : Volume du son pour le vario

**Tonalité au zero** : fréquence basse

**Tonalité au max** : fréquence haute

**Intervalle au zero** : en milli-secondes

**Vibreur** : réglage des vibrations/retour de force

##### Mode :

Tout : Vibrations activées lorsqu'on utilise les boutons de navigation.

NoKey : pas d'effet quand on active les boutons de navigation.

Alarm : Active si une alarme se déclenche.

Aucun : Aucun.

**Durée** : Longueur, durée de l'effet

**Force** : Puissance, force de l'effet

**Alarmes** : Gestion des Alarmes

**Batterie faible** : Tension basse de la batterie de l'émetteur (8.8v)

**Inactivité** : Temps d'inactivité de l'émetteur avant le message d'avertissement

**Sons désactivés** : case à cocher pour éteindre le message d'alerte

**Rétroéclairage** : gestion du rétro-éclairage de l'écran

##### Mode :

ON : Toujours allumé

Tous : Les manches, les curseurs, les inters et les boutons de navigation rallument. Pas les trims.

Contrôles : Les manches, les curseurs, les inters mais pas les trims ni les boutons de navigation.

Touches : seuls, les 2 boutons de navigation rallument.

OFF : Arrêt du rétro-éclairage (ne se rallume pas)

**Durée** : Temps du rétro-éclairage

**Luminosité ON** : Puissance du rétro-éclairage

**Luminosité OFF** : Valeur de l'atténuation de l'éclairage

**Alarme** : case à cocher pour activer une alarme.

**GPS** : Paramètres du GPS

**Fuseau horaire** : Nbre d'Heures de décalage par rapport au TU (+1 pour l'Europe)

**Ajust. Heure auto** : case à cocher Oui/Non. L'heure de la radio sera réglée par GPS.

**Coordonnées GPS** : format d'affichage des coordonnées. Degrés, Minutes, Secondes. DMS par défaut.

**Zone géographique** : Nom de la région (Europe)

**Langue annonces vocales** : Langue (français)

**Unités** : Unité de mesure (métrique)

**Délai inters son**: Délai entre 2 annonces en millisecondes

**Ordre des voies préféré** : Ordre des canaux (Ail, Dir, Prf, Gaz) par défaut.

**Mode** : mode de pilotage (1, 2, 3 ou 4)

## Écran 2 - Contenu de la carte SD

Cette page permet de lister le contenu de la carte SD qui contient tous les fichiers additionnels tels que : IMAGES, SONS, LOGS etc.

La navigation dans ce listing est semblable à celle de l'explorateur Windows. Tournez le bouton rotatif pour vous déplacer dans les lignes puis appuyez (court) sur ce bouton pour entrer dans un dossier. Pour manipuler facilement ces fichiers, nous vous conseillons de gérer la carte SD sur votre PC, sinon, branchez un câble USB radio allumée.



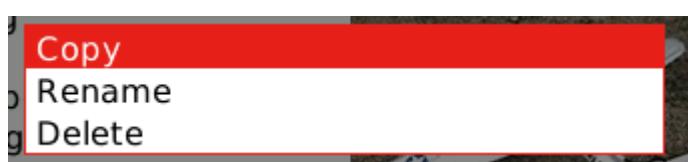
Un appui long affiche le menu contextuel "**Renommer**" permettant de modifier le nom du dossier. Pour modifier, renommer ou supprimer un fichier : appuyez sur le bouton rotatif pour obtenir le menu contextuel.

Attention : le nom des fichiers ne doit pas excéder 6 caractères !

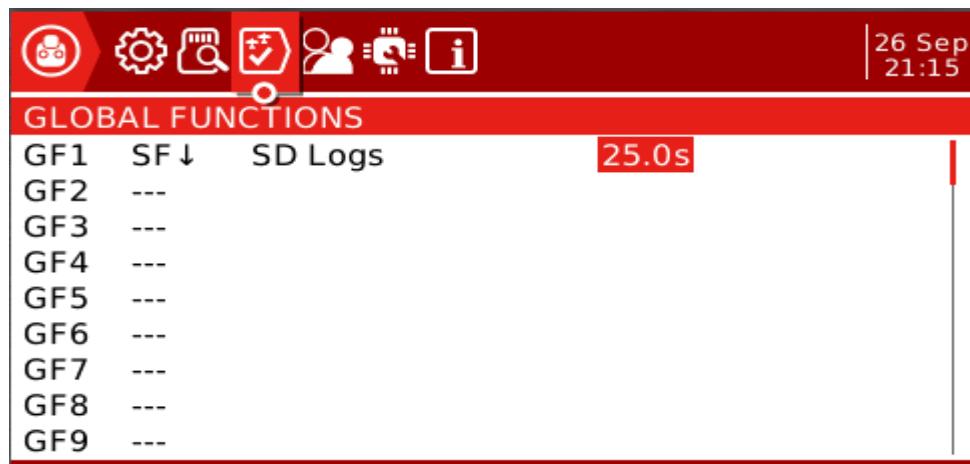
Dans le dossier "**SONS**" vous trouverez les fichiers sons pour le système et ceux de l'utilisateur. Un appui long sur le bouton rotatif ouvre le menu ci-dessous. Attention : le nom des fichiers ne doit pas excéder 6 caractères !



Dans le dossier "**SCRIPTS**" sont rangés les scripts LUA que l'on peut exécuter



## Écran 3 - Fonctions Globales

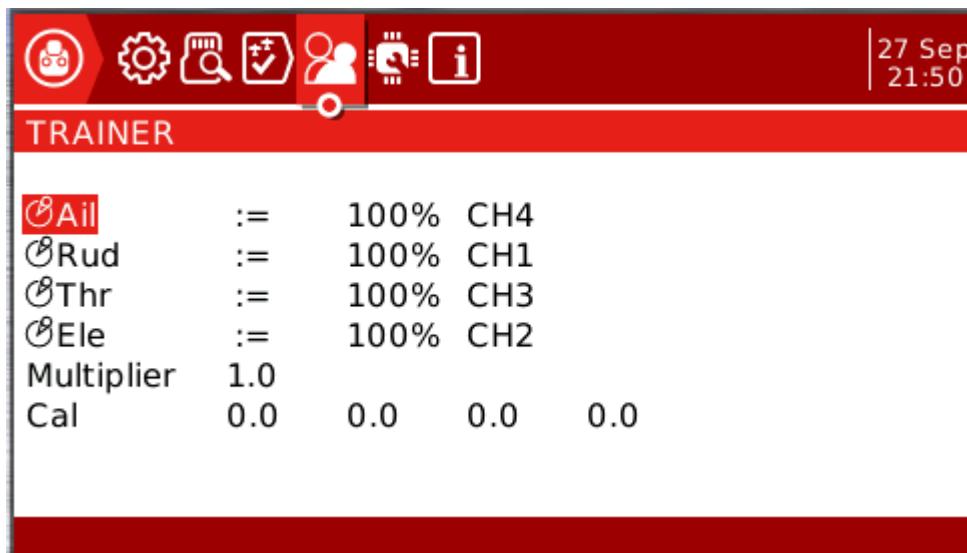


Une grande partie des fonctions spéciales sont disponible dans les fonctions globales. La différence est que les fonctions définies ici vont être actives quel que soit le modèle choisi. C'est dans cette page que l'on va définir et paramétrer les fonctions globales qui sont identiques aux fonctions spéciales sont actives pour tous les modèles. Par exemple si l'on souhaite régler le volume des sons (tous), il suffit d'affecter un des boutons à cette fonction. Expl :

GF1	SC↓	BgMusic	wowom4
GF2	One	Volume	OS1

À l'allumage de la radio, le volume général du son est affecté au bouton S1. Si les fonctions globales n'existaient, on devrait créer cette fonction spéciale pour chaque nouveau modèle.

Attention : les interrupteurs utilisés ici peuvent être aussi utilisés dans d'autres programmes. Les actions déclenchées par ceux-ci se cumulent.



Cette page vous permet de configurer la fonction Écolage pour "maître". Assurez-vous que le mode écolage est défini sur **Master** dans les paramètres du modèle. Pour chacune des 4 fonctions principales il vous sera possible de définir le mode (**OFF**, "**+=**" pour **Ajouter**, "**:=**" pour **Remplacer**), le ratio et un canal d'entrée.

Commençons par définir le mode pour chaque fonction. Le mode standard est "**Remplacer**" (**:=**) c'est-à-dire que la fonction est entièrement transférée à l'élève. "**Ajouter**" permet à la fois au moniteur et à l'élève d'agir ensemble sur la fonction. Sélectionnez ensuite le canal de la source selon la marque et le modèle de la radio de l'élève, et définir un ratio de 100%. Maintenant s'assurer que la radio de l'élève est connectée et reconnue en déplaçant les manches de sa radio, avant de procéder à la calibration (**Cal** en bas à gauche de l'écran). Assurez-vous que tous les trims sont au neutre, que tous ses manches sont centrés (y compris celui des gaz). Sélectionnez le champ **CAL** et appuyez deux fois sur **[Entrée]**. Les valeurs de la ligne **Cal** devraient maintenant être 0.0 ou très proche.

Maintenant déplacer les manches de la radio de l'élève et vérifier que les nombres varient de -100 à +100. S'ils atteignent ces valeurs avant que les manches soient à la fin de leur course, réduire le ratio afin que les courses correspondent. S'ils n'arrivaient pas à atteindre -100 et +100 même à pleine déviation, utilisez le champ **multiplier** pour augmenter la course.

L'entrée Écolage est maintenant configurée. Notez que ce paramètre est global, car il dépend de la radio de l'élève indépendamment du modèle sélectionné. Afin d'utiliser la fonction Écolage sur un modèle spécifique vous devez affecter une fonction personnalisée au commutateur que vous souhaitez utiliser pour ce modèle.

## Écran 5 - Matériel & Calibration

Pour calibrer les manches, les curseurs et les potentiomètres, naviguez jusqu'à ce menu puis sélectionnez "Calibration" et validez par le bouton rotatif. Vous pouvez aussi renommer chacun des éléments sur 3 lettres.



Suivez les instructions affichées dans le bandeau de l'écran

Il faut centrer tous les manches, curseurs et potentiomètres avant d'appuyer sur le bouton rotatif.



Veillez à bien faire circuler les éléments sur toute leur course que vous pouvez suivre sur l'écran. Si vous n'obtenez pas les 6 positions du bouton central, recommencez le calibrage.



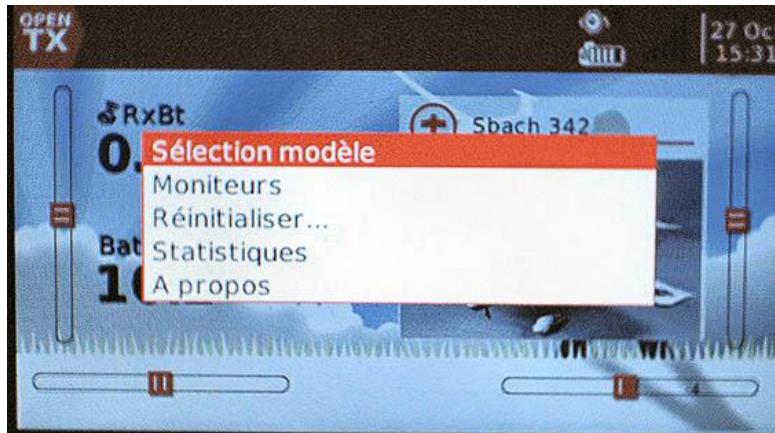
## Écran 6 - Version d'OpenTX



VERS : opentx-horus-2.2.0N359  
DATE : 22.10.2016  
TIME : 14:02:00  
EEPR : 218  
UID: 12345678 55AA55AA 87654321

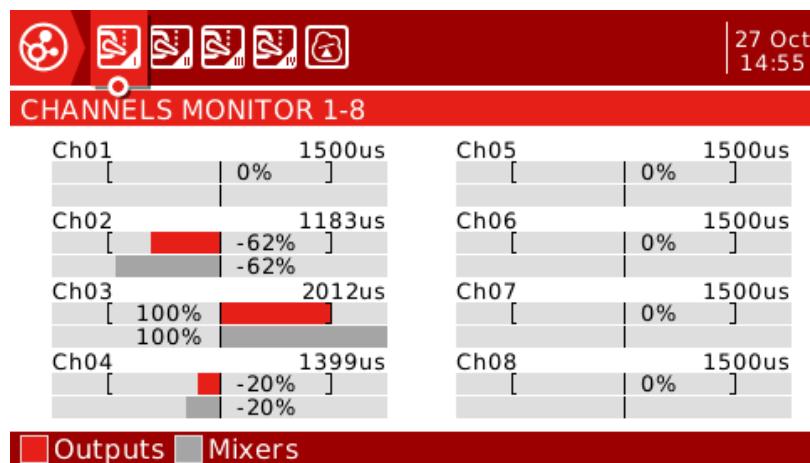
## Annexes système

Lorsque vous êtes dans la page d'accueil, un appui long sur le bouton [Entrée] affiche le menu contextuel ci-dessous avec les options suivantes :



**Sélection modèle** : Entrée dans la gestion des modèles

**Moniteur** : Affiche les pages de représentations graphiques du déplacement des 32 canaux. En gris est représenté le canal en sortie de mixage. En rouge, c'est le canal qui envoyé aux servos (qui tient compte des **Min/Max**, **Direction**, etc definis dans le menu **Sorties**).



Puis, l'état des Inters logiques avec la formule de chacun en bas d'écran.

The LOGICAL SWITCHES MONITOR screen displays the following data:

L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08
L09	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16
L17	L18	L19	L20	L21	L22	L23	L24
L25	L26	L27	L28	L29	L30	L31	L32
L33	L34	L35	L36	L37	L38	L39	L40
L41	L42	L43	L44	L45	L46	L47	L48
L49	L50	L51	L52	L53	L54	L55	L56
L57	L58	L59	L60	L61	L62	L63	L64

Below the table, there is a row of status indicators: a <x>, a gas gauge icon with the value -99, and three sets of three dashes each.

**Réinitialiser...** : Permet de remettre à zéro les vols, les 3 compteurs et la télémétrie



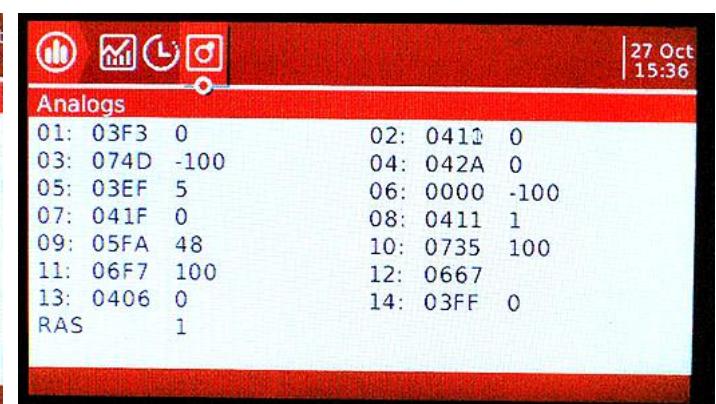
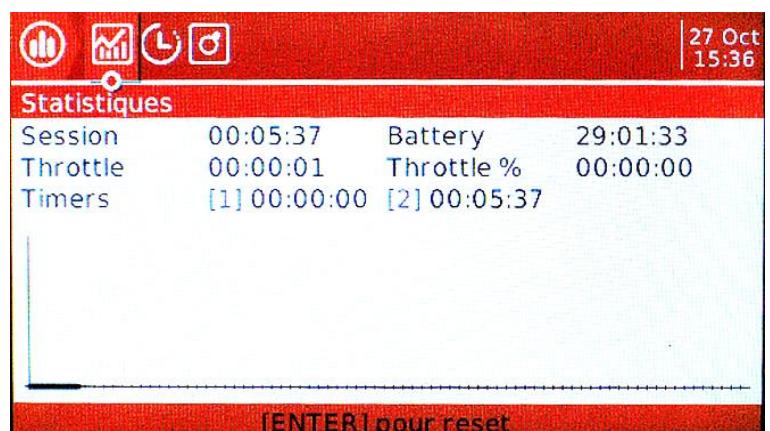
**Statistiques** : Affiche la page des statistiques.

Temps de la session

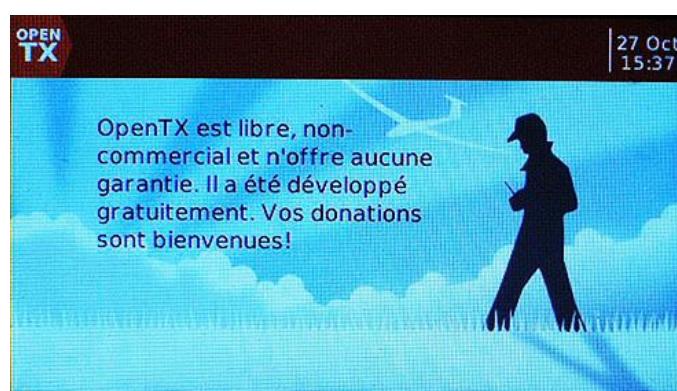
Temps d'utilisation de la batterie. On ne compte pas les recharges.

Temps des Gaz

Temps des timers (cumulés si demandé)



Le menu **Analogs** affiche les données provenant des manches, sliders, etc... Pratique pour vérifier que la calibration est correcte !



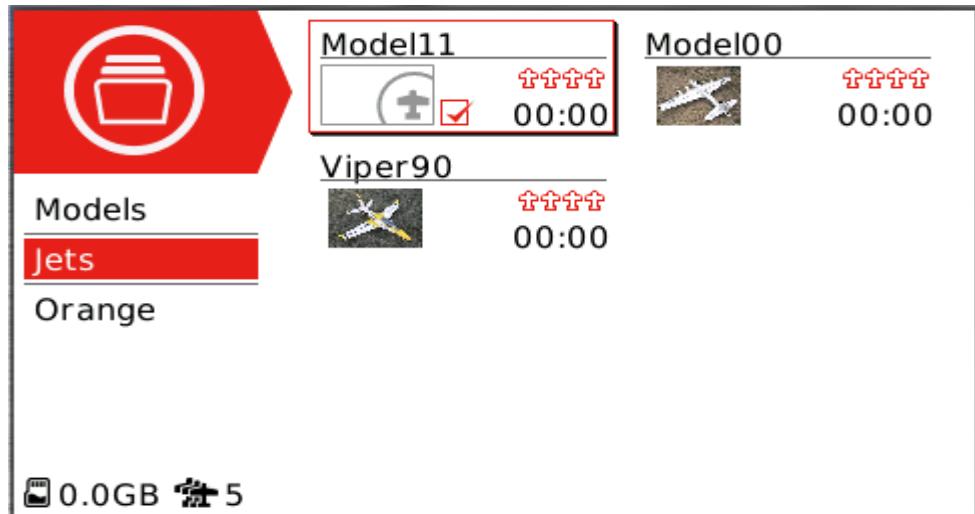
**A propos** : A propos d'OpenTX. Liste des concepteurs.

## Création d'un modèle

Avant de pouvoir paramétriser un modèle, il faut, bien sûr, le créer !

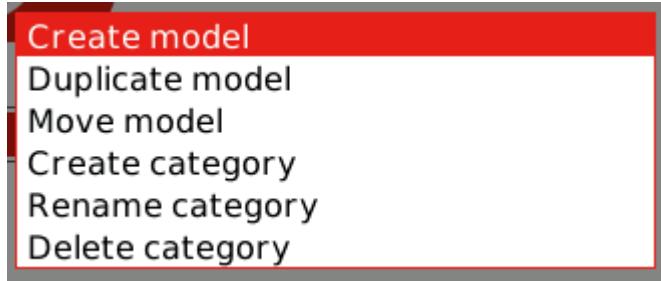
Dans la page d'accueil, appuyez long sur le bouton **[Entrée]** puis sélectionnez « **Sélection modèle** »

Appuyez sur « **[Entrée]** » pour afficher la page des modèles



Remarque : L'affichage de cette page peut être plus ou moins lent selon le nombres de modèles et surtout la taille des images. Essayez de faire des fichiers de moins de 50 Ko.

Un appui long sur le bouton **[Entrée]** affiche le menu contextuel ci-dessous :



À partir de ce menu, vous pouvez créer, dupliquer, déplacer un modèle. Validez « **Create model** » et entrons dans le vif du sujet.

Le programme affiche alors la vignette d'un modèle vierge



Vous pouvez ainsi créer le nombre de modèles que vous souhaitez. Pour paramétriser chacun, il faudra revenir dans la sélection d'un modèle. Pour quitter le mode création, appuyez sur la touche **RTN** du bouton droit.

Le modèle sélectionné est automatiquement le dernier créé.

- Pour déplacer un modèle, sélectionnez le modèle, appelez le menu contextuel et choisissez « **Move model** ». La vignette du modèle est alors marquée du signe de déplacement. Si vous souhaitez le déplacer simplement dans le même écran, utilisez la **molette**. Si c'est pour le changer de catégorie, appuyez sur



les touches **PgUp/PgDn** pour afficher les catégories. La vignette du modèle apparaît à chaque fois.

Lorsque que vous êtes satisfait, appuyez alors sur **[Entrée]**.

- Pour supprimer un modèle, commencez par le sélectionner puis appelez le menu contextuel pour sélectionner « **Delete model** », si vous validez par **[Entrée]**, le programme demande une confirmation avant de procéder.

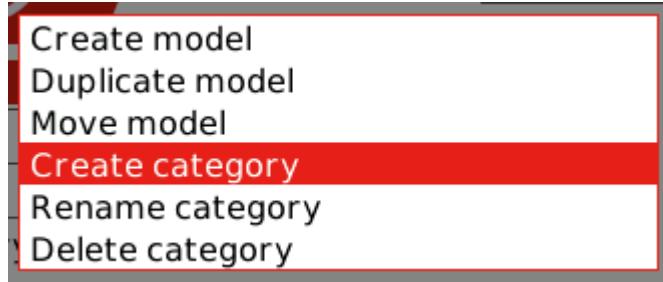


## Création d'une catégorie

Maintenant que vous avez créé vos 20 modèles (!) peut-être souhaitez-vous les ranger par catégories ?

À titre d'exemple, nous allons créer une catégorie « HELICOS »

1. Dans la page des modèles, appuyez long sur **[Entrée]** pour obtenir l'écran suivant :



2. Puis Sélectionnez « **Create category** » et validez par **[Entrée]** pour aller à l'écran suivant >>



3. À partir de là, appuyez long sur **[Entrée]** pour afficher le menu suivant :



4. Sélectionnez « **Rename category** » et Validez puis entrez le nom de la catégorie.



Pour se déplacer dans les catégories, utilisez les touches **PgUp/PgDn** du bouton gauche.

Pour supprimer une catégorie, utilisez les touches **PgUp/PgDn** pour afficher la catégorie concernée, appui long sur **[Entrée]** puis sélection de l'option : « **Delete categorie** », appuyer sur **[Entrée]** pour confirmer. **ATTENTION ! Il n'y a pas de demande de confirmation !**

Maintenant que vous avez créé vos nouveaux modèles, nous allons procéder au paramétrage de chacun d'eux.



## LES ECRANS DU MODELE

### Écran 1 > paramétrage du modèle

Appuyez sur la touche **MDL** pour entrer dans le 1<sup>er</sup> écran du paramétrage du modèle.

MODEL SETUP	
Model name	Model15
Model image	---
Timer 1	OFF 00:00:00
Name	---
Persistent	OFF
Minute call	<input type="checkbox"/>
Countdown	Silent
Timer 2	OFF 00:00:00
Name	---

**Nom du modèle** : Donnez un nom à votre modèle (15 lettres maxi). Appui court sur **[Entrée]** passe à la lettre suivante. Un appui long passe la lettre en Majuscule. **RTN** pour sortir.

**Image du modèle** : Attribuez-lui une image piochée dans le dossier IMAGES de la carte SD

**Chrono 1** : Compteur programmable, qui peut compter ou décompter. Si la valeur est définie sur 00, il comptera à partir de 0, sinon il va compter à rebours à partir de la valeur réglée. Les options de déclenchement peuvent être :

**ON** : compte tout le temps

**GZs** : s'exécute chaque fois que le manche des gaz n'est pas au ralenti

**GZt** : démarre la minuterie la première fois que le manche des gaz n'est pas au ralenti

**GZ%** : est une minuterie qui décompte le temps si le manche des gaz est sur plein gaz. Quand le manche des gaz est entre plein gaz et ralenti, le compte à rebours est ralenti proportionnellement et s'arrête quand le manche est sur plein ralenti. Super pratique pour ceux volant en électrique.

On peut aussi affecter des inters ou des modes de vol

**Nom** : Vous pouvez donner un nom.

**Persistant** : Si vous voulez qu'il soit sauvegardé pour la prochaine session lorsque vous éteignez la radio, sélectionnez **ON**. L'enregistrement est lié au modèle ce qui fait que, même après avoir changé de modèle et être revenu sur le modèle concerné, vous retrouverez la valeur sauvegardée.

**Annonces minutes** : Annonce vocale des minutes (et des dizaines de secondes sous la minute)

#### Compte à rebours :

**Aucun** : pas d'annonce

**Bips** : Émission de beep toutes les secondes quand le conteur arrive à XX s

**Voix** : Annonce vocale des secondes quand le conteur arrive à XX s

**Haptic** : Vibrations toutes les secondes quand le conteur arrive à XX s

**Chrono 2** : Idem à Timer1

**Chrono 3** : Idem à Timer1

Extended limits	<input checked="" type="checkbox"/>
Extended trims	<input type="checkbox"/> Reset
Display trims	No
Trim Step	Fine
Throttle	
Reverse	<input checked="" type="checkbox"/>
Source	Gaz
Trim idle only	<input type="checkbox"/>
Preflight Checks	

**Limites étendues** : L'extension des limites permet de définir la course des servos jusqu'à 150 % au lieu de 100 %.

**Trims étendus** : L'extension des trims permet aux trims de couvrir la course complète des manches au lieu de +/- 25 %. Soyez prudent lorsque vous utilisez cette option, elle peut rendre votre modèle inapte au vol. Le champ **[Reset]** réinitialisera tous les trims (pour tous les modes de vol).

**Affichage Trims** : Affiche la valeur de trim en %

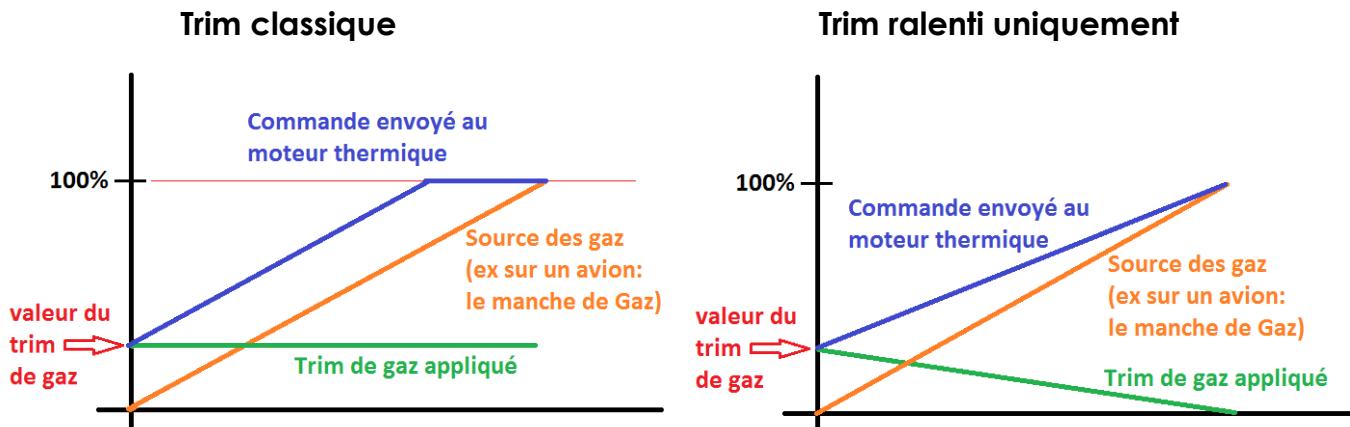
**Pas des Trims** : Valeur du pas des trims : Exponentiel, Extra Fin, Fin, Moyen, Grossier.

**Gaz** :

**Inversion gaz** : Permet d'inverser la course des gaz sans toucher aux autres paramètres de déplacements du manche des gaz. (Très utile pour ceux qui pilotent en tirant sur le manche des gaz pour accélérer pour déclencher les compteurs. Essayez sur une radio classique !)

**Source** : Indique ce qui déclenche les fonctions **THx** des Timers. Le plus souvent, on lui affecte le canal des gaz au lieu du manche, de sorte que coupure gaz ou autres modificateurs soient pris en compte.

**Trim ralenti uniquement** : Mode pour moteur thermique où le trim n'affecte que la partie inactive de la course sans toucher la partie plein gaz. Pour ceux volant en thermique, il est important d'activer cette option, sinon votre moteur sera plein gaz avant que le manche soit en buté.



Preflight Checks	
Display checklist	<input checked="" type="checkbox"/>
Throttle state	<input type="checkbox"/>
Switch positions	A ↑ B ↑ C ↑ D ↑ E ↑ F ↑ G ↑
Pot positions	OFF
Center Beep	R E T A 1 2 3 4 5 L R
Use global funcs	<input type="checkbox"/>
Internal RF	
Mode	D16

**Vérification avant vol** : Liste de la position des inters et des potars lors de l'activation du modèle

**Afficher notes** : Afficher la liste. Case cochée = oui

**Alerte gaz** : Avertir si le manche des gaz n'est pas à zéro. (Oui/non)

**Position interrupteurs** : Afficher la mauvaise position des inters.

**Pots & sliders** : Afficher la mauvaise position des potars.

**Bips centrage** : Émettre un beep si le trim est centré.

**Functions globales** : Utiliser les fonctions globales ? Case cochée = oui

**HF Interne** : Paramètres pour le module d'émission interne

**Mode** : Mode de transmission du module RF interne >

D16 – D8 – LR12 (Pour les versions non-Européenne)

D16 – LR12 (Pour les versions Européenne, à noter qu'ici le mode D16 est du EU-LBT)

Mode	D16
Channel Range	CH1 - CH8
Receiver No.	00 <input type="checkbox"/> Bind <input checked="" type="checkbox"/> Range
Failsafe mode	Not set
Antenna selection	Internal
External RF	
Mode	OFF
Trainer port	
Mode	Master/Jack

**Plage de canaux :** Étendue du nombre de canaux pour ce mode et selon le récepteur. Une trame de 8 voies est envoyée toutes les 9ms. Si vous utilisez 9 voies ou plus, le temps de rafraîchissement entre la radio et l'émetteur sera de 18ms au lieu de 9ms.

**N° récepteur :** N° du récepteur après appairage attribué par le système. Unique-ment en mode D16 et LR12. Il faut un numéro différent pour chaque récepteur. C'est l'équivalent du « Model Match » chez Spektrum.

**Bind :** à activer pour le « bind ». L'émetteur émet un beep par seconde pour signaler l'activation. NB : Il est fortement conseillé de refaire un Bind lorsque le module RF de la radio (iXJT) est mis à jour. Au moment de l'appairage, des informations importantes sont échangées entre la radio et le récepteur (table de saut de fréquences et autres).

**Port.** : Affiche la valeur du RSSI avec un son pour permettre de tester la portée. Si le RSSI descend en-dessous de 42dB et que vous êtes à moins de 30m de votre modèle, alors vous avez un problème. Vérifiez le placement de vos antennes. Pour info, il y a un ratio de 30 entre le mode « portée » et le mode « normal ». Si vous obtenez 50m en mode **Port**, alors vous devriez avoir plus de 1500m (50m x 30) de portée en mode normal.

**Type failsafe:** Activation et paramétrage du « Failsafe »

**Pas déf.** : rien du tout.

**Maintien** : Maintien des dernières positions valides reçues

**Pas d'imp** : Désactivation des impulsions (comme les anciens récepteurs PPM).

**Récepteur** : Le failsafe est paramétré sur le récepteur.

**Prédéfini** : Déplacement des servos sur des positions personnalisées prédéfinies. Pour définir les positions personnalisées, cliquez sur « **Set** » pour afficher l'écran de réglage. La position des servos peut être définie séparément pour chaque canal. Sélectionnez le canal désiré, appuyez sur **[Entrée]** pour entrer en mode d'édition, déplacez la commande vers la position désirée, et appuyez sur **[Entrée]** pour enregistrer. Vous pouvez aussi donner la valeur en tournant la molette.

CH1	0.0
CH2	0.0
CH3	0.0
CH4	0.0
CH5	0.0
CH6	0.0
CH7	0.0
CH8	0.0

Veuillez noter que ce paramètre failsafe n'est efficace que pour le mode D16, ainsi qu'avec les récepteurs de la série X. Pour les récepteurs V-II et de la série D, suivez le manuel d'instructions du récepteur pour définir failsafe sur le récepteur lui-même.

**Choix antenne** : Sélection de l'antenne interne ou externe. Le programme demande confirmation si vous optez pour une antenne externe. (Pour être sûr qu'elle est bien présente. Il y a un risque de « grillage » du module HF si l'antenne n'est pas présente)

**HF externe** : Pour activer un module externe installé dans le logement arrière.

**Mode** : Mode d'émission

**OFF** : module désactivé

**PPM** : pour des modules génériques.

**Plage de canaux** : étendue des canaux.

**Trame PPM** : permet de régler la longueur de la trame, la durée d'impulsion et la polarité du signal PPM. La longueur de la trame est automatiquement réglée à une valeur sûre lorsque le nombre de canaux transmis est modifié. Les utilisateurs avancés peuvent toujours l'ajuster par la suite si nécessaire.

**XJT** : D16 , D8 et LR12

**Plage de canaux** : étendue des canaux. (18ms en D16)

**DSM2** : LP45, DSM2, DSMX. Mode réservé à ceux utilisant un hack module fabriqué avec un module RF provenant d'une radio Spektrum.

**Ecolage** : Type d'écolage.

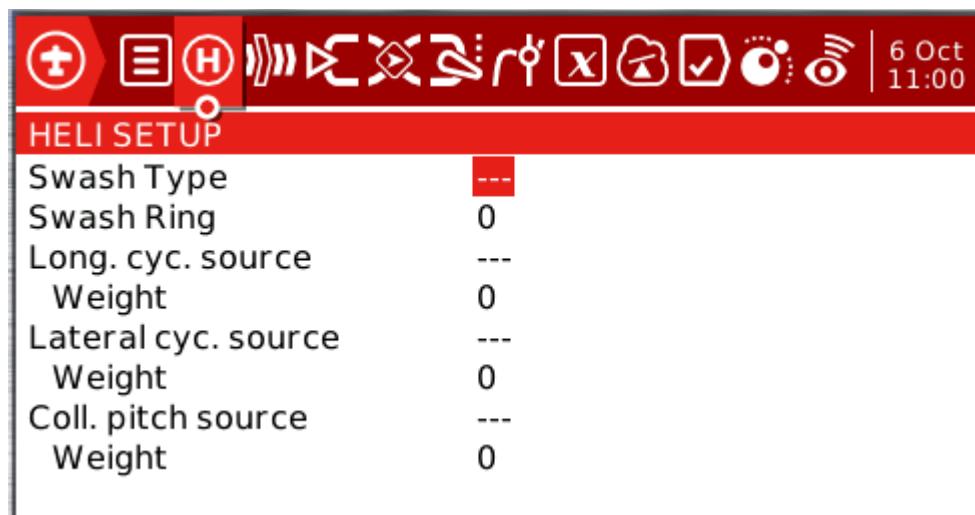
Trainer port	
Mode	Slave/Jack
Channel Range	CH1 - CH8
PPM frame	22.5ms 300us -

**Mode** : Maitre ou élève.

**Plage de canaux** : étendue des canaux.

**Trame PPM** : Comme ci-dessus.

## (H) Écran 2 > Paramètres Hélicoptère



**Type de plateau :** Type de plateau cyclique > 90, 120, 120X, 140

**Limite du cyclique :** Limite l'amplitude du plateau cyclique. (Cette fonction limite l'inclinaison du plateau cyclique pour empêcher l'addition aileron/profondeur de forcer sur les bielles de commande).

**Source cyc. Lon.** : Source du cyclique longitudinal.

**Ratio** : Taux

**Source cyc. Lat.** : Source du cyclique latéral.

**Ratio** : Taux

**Source Collectif** : Source du collectif.

**Ratio** : Taux

Les sorties du mélangeur CCPM sont CYC1, CYC2 et CYC3, qui doivent être attribués sur l'écran Mixages pour les canaux auxquels vous connecterez votre servos.

Notez que les paramètres définis ici n'ont aucun effet pour un multirotor ou un hélicoptère flybarless équipé d'ordinateur de bord/mélangeurs.

Pour tout savoir sur la programmation des hélicos à barre de Bell, ne manquez pas de lire la très riche documentation de Sébastien Charpentier (**Lapinfou**) en annexe de ce manuel.


**Écran 3 > Les Modes de vols**


**FLIGHT MODES**

									Rudder Trim
FM0	Abcdefghij	N/A	:0	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
<b>FM1</b>	---	○6P1	+5	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FM2	---	---	:0	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FM3	---	---	:0	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FM4	---	---	:0	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FM5	---	---	:0	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FM6	---	---	:0	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FM7	---	---	:0	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FM8	---	---	:0	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0

Il y a 8 modes de vol. Le mode 0 n'est pas modifiable et est utilisé par défaut lorsqu'aucun autre mode n'est sélectionné.

On peut attribuer un nom sur 10 caractères à chaque mode.

Switch : Vous pouvez utiliser le bouton à 6 positions ○6P1-

Les trims (Dir, Prf, Gaz, Ail, Trim5 et Trim6) peuvent avoir le trim désactivé (ex : gaz pour ceux volant en électrique), avoir une valeur indépendante pour chaque phase de vol, la même valeur qu'une autre phase de vol (PV0 par défaut), ou la même valeur qu'une autre phase de vol plus (plus dans le sens + « addition ») ou encore une valeur indépendante (différente pour chaque phase de vol).

**Fondu ON, Fade OFF** sont des valeurs de transitions douces entre les phases en entrée et en sortie d'un mode à l'autre. En général, une valeur en entrée suffit. En effet, si on sort d'une phase de vol, alors on va rentrer dans une autre phase de vol.

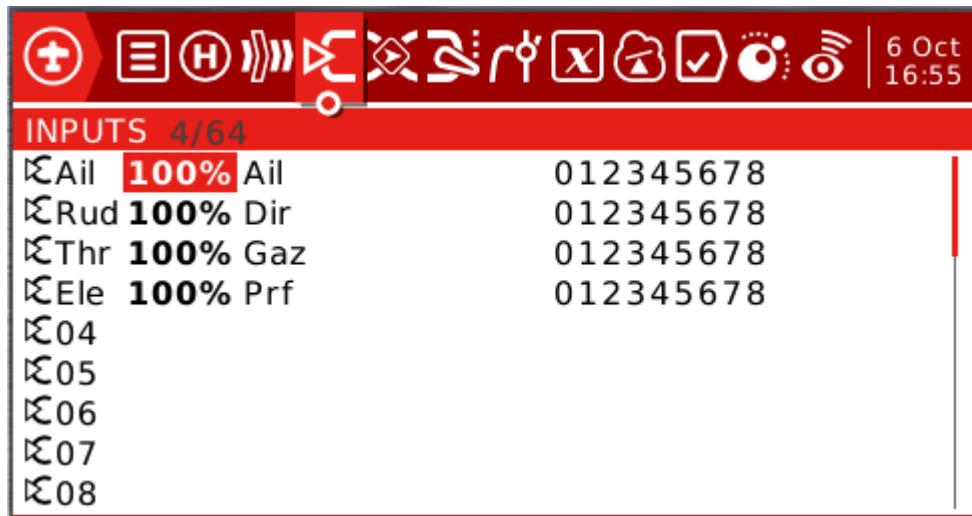
<b>FM1</b> ---	○6P1	+5	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FM2	---	---	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FM3	---	---	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FM4	---	---	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FM5	---	---	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FM6	---	---	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FM7	---	---	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0
FM8	---	---	:0	:0	:0	:0	0.0	0.0

Check FM1 Trims

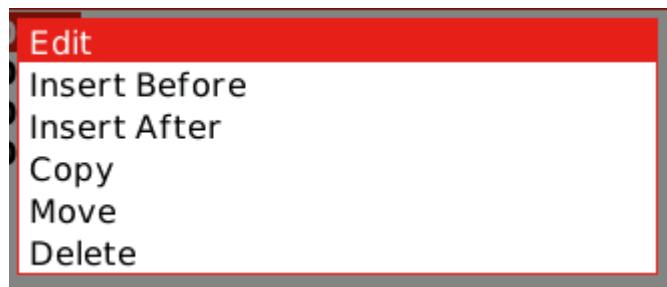
La dernière ligne de la fenêtre propose un « check » des trims de la ligne sélectionnée.

L'ordre de priorité des phases de vol est le suivant : est active la première de 1 à 8 dont le commutateur (physique ou personnalisé) est sur Marche. Quand aucune n'a son commutateur sur Marche c'est la phase 0 qui est active par défaut.

## Écran 4 > Les Entrées



Il y a 32 entrées (de 0 à 31) programmables à volonté. Pour sélectionner une ligne, naviguez avec la **Molette** puis validez par **[Entrée]** pour afficher le menu contextuel.



À partir de ce menu on peut **Éditer** une entrée, **Insérer** une ligne avant ou après la ligne en cours, **Copier** une ligne et la déplacer où on le souhaite, **Déplacer** ou **Supprimer** une ligne. Pour copier une ligne ou la déplacer, une fois sélectionnée, utilisez la molette pour la déplacer entre les lignes puis validez avec **[Entrée]**. Appuyez sur **[RTN]** pour annuler.

**Remarque :** Si le curseur se trouve sur le N° d'une ligne vide et que vous appuyez sur **[Entrée]**, le programme va automatiquement créer une ligne d'entrée et afficher la fenêtre de saisie des paramètres. Lorsque vous Insérez ou déplacez une ligne et si le curseur est sur une ligne déjà renseignée, le programme ajoute la ligne en déplacement à l'entrée en cours ce qui permet d'avoir plusieurs paramétrages pour une même entrée.

Pour une entrée à plusieurs lignes, c'est la première qui a son commutateur sur Marche (en commençant par le haut) qui sera active. Ceci implique le fait que celle qui n'a pas de switch doit se trouver toujours en dernier. Il est très vivement recommandé de toujours avoir la dernière ligne sans switch (ex : petits débattements). En cas de mauvaise programmation cela évitera de perdre les commandes.

Exemples :

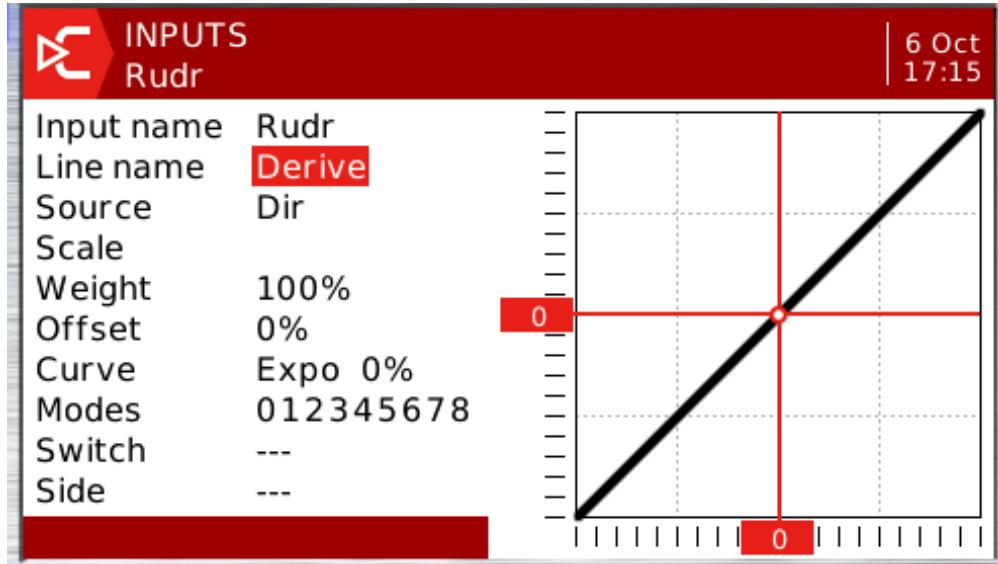
Ele	50%	Prf	SB↓ → 012345678
	100%	Prf	012345678

Lorsque le switch de la 1<sup>ère</sup> ligne est en bas, la course de la profondeur est réduite de 50% sinon c'est la 2<sup>e</sup> ligne qui prend le relais. Par contre, si on fait l'inverse, ça ne fonctionne plus.

Ele	100%	Prf	012345678
	50%	Prf	SB↓ → 012345678

La ligne à 50% étant après la ligne à 100% c'est celle à 100% qui prend le pas et vous avez beau activer le commutateur, rien ne change ! Donc attention à l'ordre des lignes.

Astuce : la ligne affichée en GRAS est la ligne active. C'est pratique pour tester/vérifier sa programmation.



**Nom entrée** : c'est le nom (sur 4 caractères) de l'entrée qui se retrouvera dans les autres écrans.

**Nom ligne** : Le nom plus explicite (6 caractères) de la ligne.

**Source** : C'est la provenance de l'entrée. Un appui long sur [Entrée] ouvre le menu contextuel qui permet de choisir plus rapidement la source.

**Ratio** : C'est le « poids » (la course du servo) en %

**Décalage** : C'est le décalage du neutre en % Attention au débordement de la course visible sur le graphe à droite. Résultat = Source x Ratio + Décalage

**Courbe** :

**Diff** : Différentiel en % (réponse réduite par le pourcentage spécifié sur un côté de la course). Peut aussi être remplacé par une Variable globale.

**Expo** : Déplacement (réponse) exponentielle en % du servo visible sur le graphe à droite. Peut aussi être remplacé par une Variable globale.

**Func** :

**x>0** = l'entrée se déplace uniquement de 0% à +100%

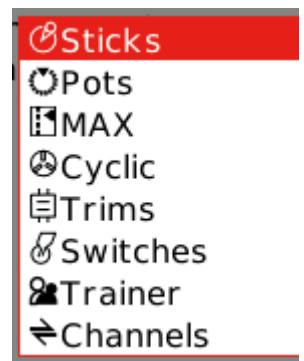
**x<0** = l'entrée se déplace uniquement de 0% à -100%

**|x|** = l'entrée se déplace de 0% à +100% dans les 2 sens (en V).

**f> 0** = l'entrée passe de 0% à +100% brutalement sans transition.

**F< 0** = l'entrée passe de 0% à -100% brutalement sans transition.

**|f|** = l'entrée passe de -100% à +100% brutalement sans transition.



**Cstm** : N° de la courbe personnalisée

**Phases** : Liste les modes de vols valides. Déplacez-vous en cliquant [Entrée] puis avec la molette. Autorisez ou non le N° de mode en appuyant sur [Entrée]. Sortez avec RTN.

**Interrupteur** : Commutateur ou trim pour activer/désactiver cette entrée.

**Côté** : Ce paramètre limite la course du servo à un seul côté du manche visible sur le graphe à droite (identique aux fonctions **x>0** et **x<0**).

**Trim** : Désigne le trim actif pour cette instance. C'est ici que cela se passe pour ceux utilisant des trims croisés. Si la source est un interrupteur, interrupteur logique ou MAX, il n'y a pas de trim. Donc, c'est inutile de choisir « pas de trim ».

À noter : Lorsque le curseur se trouve sur une ligne, un appui sur la touche **[MDL]** appelle l'écran « **Moniteur des canaux** », ce qui permet de voir, graphiquement, l'effet des données saisies.

Afin de bien programmer sous OpenTX, il faut comprendre le chemin suivant :  
ENTREE → MIXAGES → SORTIES

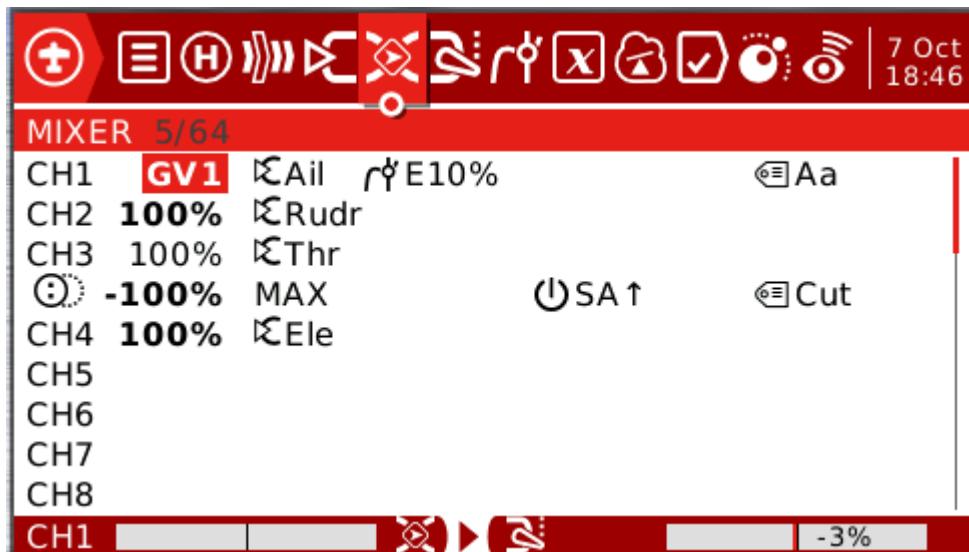
Sachant que la sortie est un servo, il faut se poser la question : « Qu'est ce qui doit le faire bouger et comment ? ». Si vous gardez cela à l'esprit, programmer votre modèle sous OpenTX devient très logique et sans limite. Le numéro du mixage correspond au numéro de voie.

D'ailleurs on retrouve ce principe (Entrée → Mixage → Sortie) dans l'interface graphique elle-même.



## Écran 5 > Les Mixeurs

Dans l'écran MIXER suivant, les actions sur les contrôles seront mises en correspondance avec les servos. OpenTx n'a pas de fonctions de mixage prédéfinies qui se rapportent uniquement à un type de modèle particulier ou à une situation, il vous donne plutôt une trame vierge sur laquelle vous allez construire votre configuration. La clé de la configuration d'un modèle dans OpenTx est de ne pas penser activer le mixage "delta" comme sur certaines radios, mais plutôt de réfléchir à ce que vous souhaitez que le contrôle fasse, sur le modèle, en réponse à une entrée d'un contrôle de la radio. C'est dans l'écran MIXER que toute cette "logique" est programmée.



Les différents canaux sont des sorties. Par exemple CH1 correspond à la fiche servo n°1 sur votre récepteur. Un canal sans une ligne de mixage centrera juste un servo qui lui serait connecté. Chaque ligne de l'écran de mixage connecte une entrée au canal concerné. Les entrées peuvent être :

- Les 4 axes des manches en mode « brute ou RAW » **Ail**.
- Les 4 axes des manches passant à travers le menu **ENTREE** **ENTREE Ail** (Notez le symbole qui indique que la source provient d'une entrée), Il faut privilégier cette méthode lorsque l'on souhaite faire du dual/triple rate.
- Les 3 boutons rotatifs.
- Les 2 potentiomètres ajustables et les 2 curseurs latéraux (Sliders).
- Les sorties du mélangeur hélico (CYC1 à 3).
- Une valeur fixe (MAX cette constante est toujours égale à +100%).
- Les 8 commutateurs physiques.
- Les 16 canaux de la prise écolage.
- Les 64 commutateurs personnalisés (interrupteurs logiques).
- Chacun des 32 canaux de la radio, ce qui permet l'utilisation de canaux en tant que fonctions virtuelles pour plus de clarté, (mélanger plusieurs entrées dans une fonction réutilisable, qui peut ensuite être affectée à un ou plusieurs canaux).

Toutes les entrées fonctionnent sur une base de -100% à +100%. Manches, potentiomètres, canaux, sources CYC et entrées écolage peuvent varier proportionnellement à l'intérieur de cette fourchette. Les commutateurs à 3 positions adopteront -100%, 0% ou +100%. Les

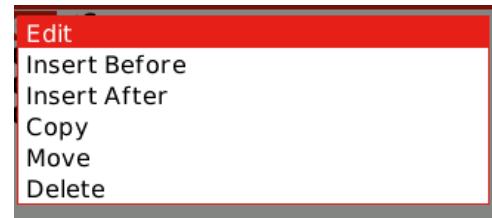
commutateurs à 2 positions (et Les commutateurs logiques) adopteront -100% ou +100%. MAX est toujours 100%.

Si vous voulez que le servo connecté à la prise n° 2 de votre récepteur soit contrôlé par le manche de profondeur, il vous suffit de créer une entrée mixage sur CH2 avec comme source :  C'est facile !

### Principe de gestion des lignes de mixage :

Il peut y avoir autant de lignes que nécessaire sur chaque canal, et l'opération entre chaque ligne peut être sélectionnée. Lorsque vous naviguez dans les lignes, le curseur se positionne automatiquement sur le N° de canal si la ligne est vide, sinon, il se place sur la première valeur.

1. Pour créer un mixer, le curseur doit se trouver sur un canal (CHx). Appuyez sur **[Entrée]** et le système crée automatiquement une ligne et ouvre la page de paramétrage.
2. Pour ajouter une ligne à un mixer, le curseur doit se trouver sur la 1<sup>ère</sup> valeur (ratio). Appuyez sur **[Entrée]** et le programme ouvre le menu contextuel où les options et les actions sont les même que dans « Les Entrées ».
3. **Insérer avant** : ajoute une ligne à un canal qui a au moins une ligne de mixage. Attention ! Le système repousse automatiquement la ligne de référence en dessous.
4. **Insérer après** : ajoute une ligne sous la ligne de référence.
5. **Copier** : duplique la ligne de référence. Déplacez-la avec la **molette** et « posez-la » par **[Entrée]**.
6. **Déplacer** : Déplacez la ligne avec la **molette** et « posez-la » par **[Entrée]**.
7. **Supprimer** : supprime la ligne sélectionnée sans confirmation.



Lorsque vous ajoutez une ligne complémentaire à un mixage, elle peut interagir, sur un même canal, avec les lignes précédentes de 3 façons différentes.

-  100%  Ajoute simplement sa sortie aux autres. C'est le mode par défaut
-  100%  Multiplie le résultat des lignes au-dessus d'elle
-  **100%**  Substitue sa sortie à tout ce qui a été fait avant elle.

La combinaison de ces opérateurs permet de créer des opérations mathématiques complexes.

Pour plus de clarté, chaque ligne qui est actuellement active et contribue à la sortie du canal aura sa source affichée en caractères gras.

Les calculs intermédiaires d'une ligne de mixage à l'autre est limité de -500% à +500%. Si le calcul dépasse ces valeurs, alors un écrêtage sera fait.

La sortie d'un mixage sera toujours entre -100% et +100%, même si l'option débattements étendus est activée. Si le calcul final excède ces limites, alors un écrêtage sera fait.

Edition d'un mixer :

MIXER CH1		9 Oct 13:42	
Mix name	---	Delay up	0.0
Source	ΣAil	Delay dn	0.0
Weight	100%	Slow up	0.0
Offset	0%	Slow dn	0.0
Trim	■		
Curve	Diff 0%		
Modes	012345678		
Switch	---		
Multpx	Add		

**Nom du mixeur :** Le nom du mixeur sur 6 caractères

**Source :** La source du mixage.

**Ratio :** En % de la valeur déclarée à l'entrée. Cela définit la quantité de contrôle d'entrée qui doit être mélangée. Expl : 100% à l'entrée et 50% dans le mixage donne 50% du débattement. Une valeur négative inverse la réponse.

**Décalage :** Le % de décalage du neutre

**Trim :** Trim actif ou non. Le trim est soit celui associé à une source « brute/RAW » (Dir, Prf, etc...), soit le trim choisi dans le menu **ENTREE**. À noter que par défaut, les interrupteurs et les interrupteurs logiques n'ont pas de trim. Donc il est inutile de désactiver le trim dans ce cas-là.

**Courbe :** Paramétrage idem à Entrée.

**Phases :** Les N° des modes de vol actifs

**Interrupteur :** Le commutateur physique ou logique permettant d'activer ou non cette ligne de mixage.

**Opération :** Mode d'interaction dans le mixage. C'est le Multiplexage.

Lorsque vous ajoutez une ligne complémentaire à un mixage, elle peut interagir, sur un même canal, avec les lignes précédentes de 3 façons différentes.

**Additionner**  100% ΣAil Ajoute simplement son ratio aux lignes précédentes. C'est le mode par défaut

**Multiplier**  100% ΣAil Multiplie le ratio résultant des lignes supérieures, pour un même canal, par le ratio de la ligne concernée et divise le résultat par 100. L'opération ne tient pas compte des lignes intermédiaires qui sont dans le même mode de calcul.

**Attention :** OpenTX travaille en pourcentage. 70% = 0.70. Donc si vous avez un ratio de 60% sur la 1<sup>er</sup> ligne puis 50% sur la 2<sup>ème</sup> lignier, alors le résultat n'est pas 300%, mais 30% ( $0.60 \times 0.50$ ).

**Remplacer**  100% ΣAil Remplace et Substitue sa sortie à tout ce qui a été fait avant elle. Pratique pour faire une sécurité moteur. On peut forcer grâce à la source MAX, -100% sur une voie lorsqu'un interrupteur est dans une position donnée. La combinaison de ces opérateurs permet de créer des opérations mathématiques complexes.

**Retard haut** : le délai en seconde avant l'exécution de la commande vers +100

**Retard bas** : le délai en seconde avant l'exécution de la commande vers -100

**Ralenti haut** : Le temps en seconde pour exécuter la commande vers +100

**Ralenti bas** : Le temps en seconde pour exécuter la commande vers -100

Ces 4 options sont très utilisées pour gérer un train rentrant avec trappes ou des volets (flaps).

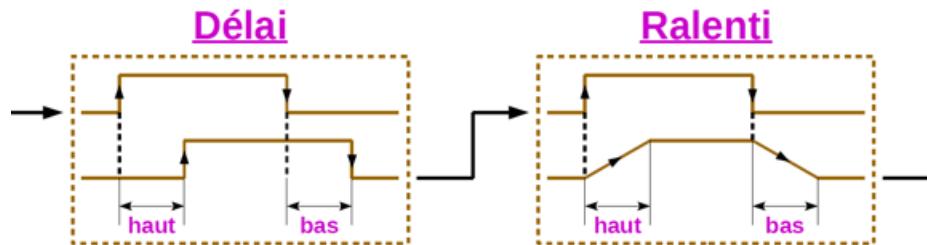
Note sur le délai de ralenti

- Le **Ralenti** correspond à une transition de -100% à +100%.

Exp : si vous spécifiez 2 sec, le **Ralenti** de 0% à 100% sera effectué en 1 seconde.

- Le **Délai** est appliqué sur le dernier changement.

Exp : avec source = **SA** et Délai = 4s. Si vous faites une commutation rapide de : SA $\uparrow$  SA -- SA $\downarrow$ , en moins de 4s, alors la sortie restera à -100%.



À noter : Lorsque le curseur se trouve sur une ligne, un appui sur la touche **[MDL]** appelle l'écran « **Moniteur des canaux** », ce qui permet de voir, graphiquement, l'effet des données saisies.

Voici quelques exemples :

1. Vous souhaitez ajouter un peu de compensation à la profondeur lorsque vous augmentez les gaz. Vous suivrez alors un raisonnement simple :
2. Sur quelle gouverne je veux que cela agisse ? > La profondeur qui est reliée à CH4.
3. Quand cela doit-il agir ? > Lorsque je déplace le manche des gaz vers plein gaz.
4. Donc, allez simplement sur CH4 et insérez une nouvelle ligne avec **Gaz** comme source. **Opération** sera **Additionner** puisque la compensation doit être ajoutée à la réponse normale de la profondeur. Comme la correction doit probablement être faible, vous appliquerez un petit ratio, peut-être 5%. Sur le terrain avec moteur arrêté, vous allez vérifier que la gouverne de profondeur compense dans la bonne direction. Sinon, inversez le ratio à -5%. Vous pouvez ensuite attribuer un commutateur à ce mixage, afin de pouvoir l'activer/désactiver en vol pour voir si le ratio de correction est valable. Si la correction est plus complexe, il peut être nécessaire de créer et d'attribuer une courbe qui correspond à ce que vous souhaitez.



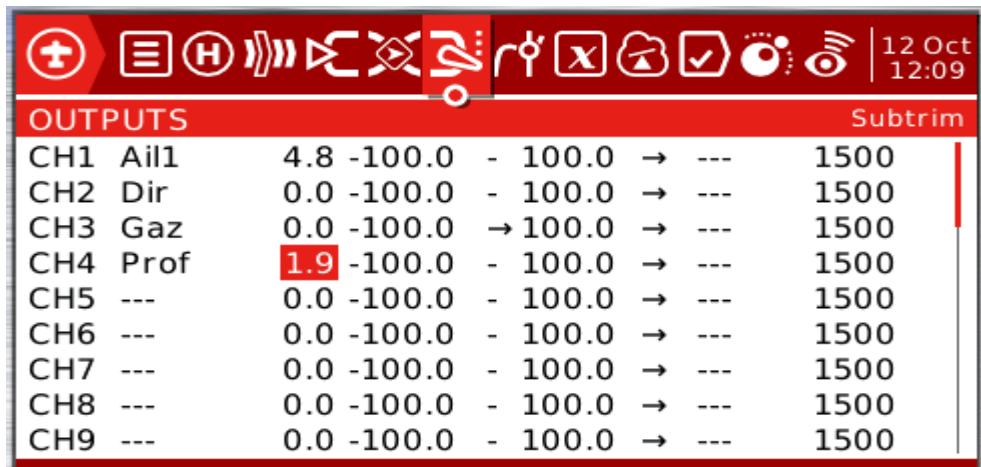
1. Vous voulez que vos volets descendent lentement et remontent de même.
2. Vous avez, au préalable, créé une entrée avec comme source **MAX**
3. Dans les mixers, Sélectionnez le canal des flaps et paramétrez **Ralenti haut** et **Ralenti bas** à **1.00s**





## Écran 6 > Les Sorties

C'est l'écran qui permet de gérer les sorties physiques des servos. On peut agir ici sur la valeur des subtrims, la course des servos, le sens de leur débattement et leur neutre électronique.



OUTPUTS							Subtrim	
CH1	Ail1	4.8	-100.0	-	100.0	→	---	1500
CH2	Dir	0.0	-100.0	-	100.0	→	---	1500
CH3	Gaz	0.0	-100.0	→	100.0	→	---	1500
CH4	Prof	1.9	-100.0	-	100.0	→	---	1500
CH5	---	0.0	-100.0	-	100.0	→	---	1500
CH6	---	0.0	-100.0	-	100.0	→	---	1500
CH7	---	0.0	-100.0	-	100.0	→	---	1500
CH8	---	0.0	-100.0	-	100.0	→	---	1500
CH9	---	0.0	-100.0	-	100.0	→	---	1500

À noter : Lorsque le curseur se trouve sur une ligne, un appui sur la touche **[MDL]** appelle l'écran « **Moniteur des canaux** », ce qui permet de voir, graphiquement, l'effet des données saisies.

Pour chaque ligne, on peut modifier les champs suivants :

Le **Nom**, sur 6 caractères, qui sera affiché sur le moniteur des canaux et sur l'écran des paramètres de **failsafe**.

**Subtrim** : Décalage du neutre visible dans le moniteur des canaux.

**Min** et **Max**. Ce sont des limites "dures", c'est à dire qui ne pourront jamais être dépassées, si tant est qu'elles sont définies de sorte que votre servo ne force jamais, vraiment jamais. Elles servent aussi comme un gain ou "paramètres fin de courses", réduisant ainsi la course plutôt que de provoquer un écrêtage.

**Direction** : Permet l'inversion de sens du servo.

**Courbe** : Le N° de la courbe affectée à ce canal

**Neutre PPM** : Réglage du neutre. C'est similaire à Subtrim, avec la différence que le réglage effectué ici déplacera l'ensemble de la course du servo (y compris des limites). La nouvelle valeur est affichée sur le moniteur de canaux.

- Après la ligne CH32, le programme affiche l'option Trims vers Subtrims.

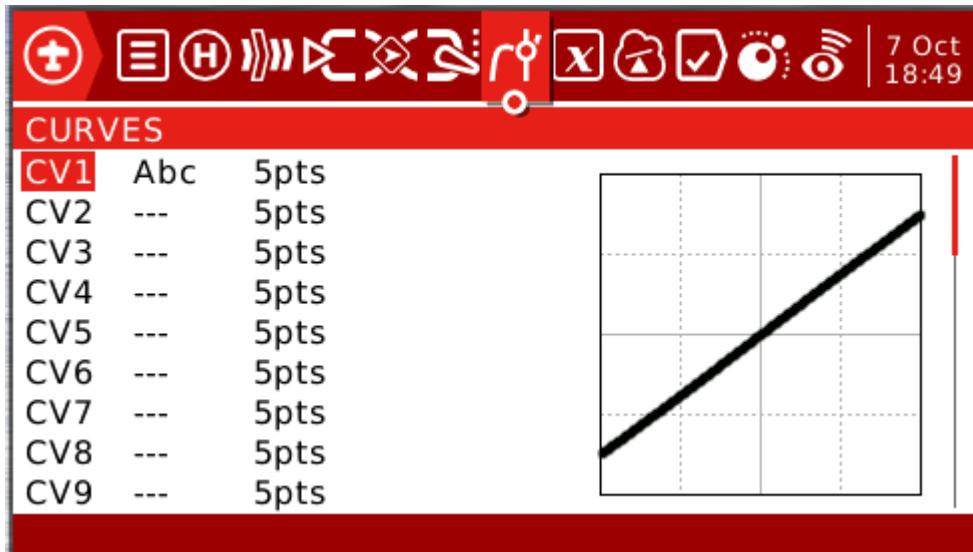
CH31---	0.0	-100.0	-	100.0	→	---	1500
CH32---	0.0	-100.0	-	100.0	→	---	1500
<b>Trims &gt;&gt; Subtrims</b>							

Cette fonction est très utile pour prendre la valeur des trims et la transférer automatiquement sur les Subtrims ce qui fait que le neutre des servo est décalé de cette valeur et que les trims sont remis à zéro il suffit d'appuyer sur la touche **[Entrée]** et tout est fait comme par magie. **Attention, vous devriez toujours vérifier s'il ne serait pas sage de corriger le problème mécaniquement, particulièrement avec de grandes valeurs.**

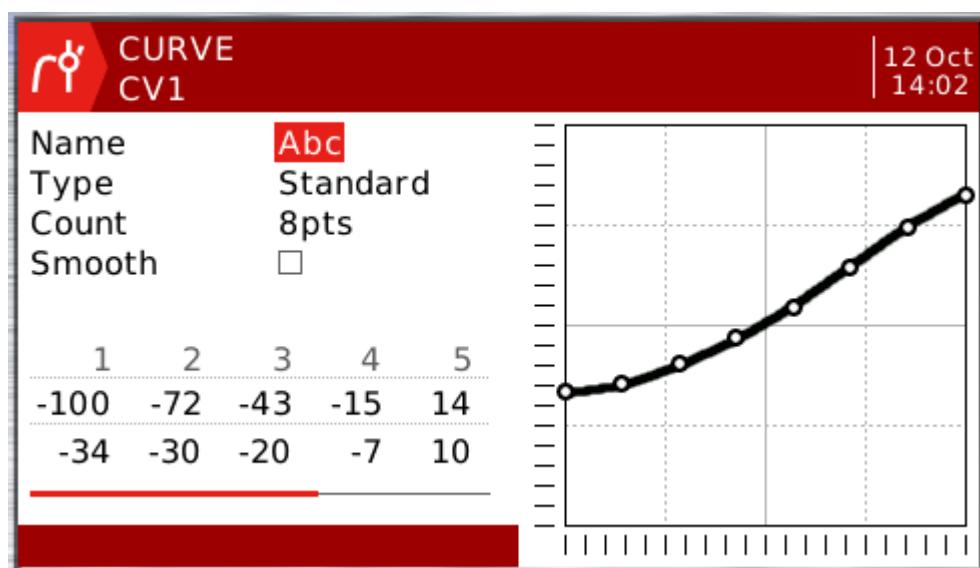
C'est ici, que l'option « débattements étendus » est appliquée. Le mixage (pour rappel, limité de -100% à +100%) est multiplié par Min et Max. Avec cette option activée, Min et Max peuvent être étendus respectivement jusqu'à -150% et +150% (multiplication par 1.50).

## Écran 7 > Les Courbes

Il y a 32 courbes personnalisées qui peuvent être utilisées dans les **Entrées**, les **Mixers** et les **Sorties**.



À noter : Lorsque le curseur se trouve sur une ligne, un appui sur la touche **[MDL]** appelle l'écran « **Moniteur des canaux** », ce qui permet de voir, graphiquement, l'effet des données saisies.



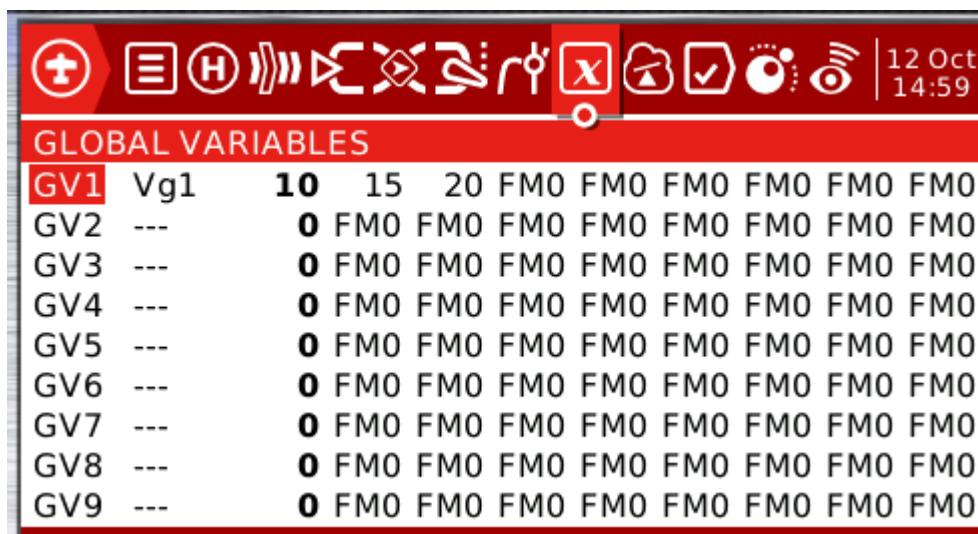
**Nom** : Le Nom de la courbe peut être donné sur 3 caractères.

**Type** : Standard ou Libre.

**Nb points** : Le nombre de points (jusqu'à 17).

**Lissage** : Si cochée applique un lissage sur l'ensemble de la courbe.

## Écran 8 > Les Variables Globales



Les variables globales sont des valeurs qui peuvent être substituées au nombre habituel sur chaque paramètre **Ratio**, **Décalage**, **Diff** ou **Expo**. Leur utilisation principale est de regrouper l'ajustement de plusieurs paramètres qui doivent avoir la même valeur.

Les variables globales sont également spécifiques aux phases de vol, de sorte qu'au lieu d'avoir à créer des lignes de mixages séparées avec des valeurs différentes selon le mode de vol, on peut simplement utiliser une variable globale avec des valeurs différentes pour chaque phase de vol. Cela peut aider à simplifier considérablement l'écran de mixages en évitant de nombreuses entrées en double.

Il y a 9 Variables globales. On peut donner un nom sur 3 caractères. Pour chaque mode de vol (FMx), on peut soit entrer une constante soit faire référence à un autre mode de vol.

Les VG peuvent être utilisées dans les **Entrées**, les **Mixers**, les **Sorties**, les **Switches Logiques**, et les **Fonctions Spéciales**.

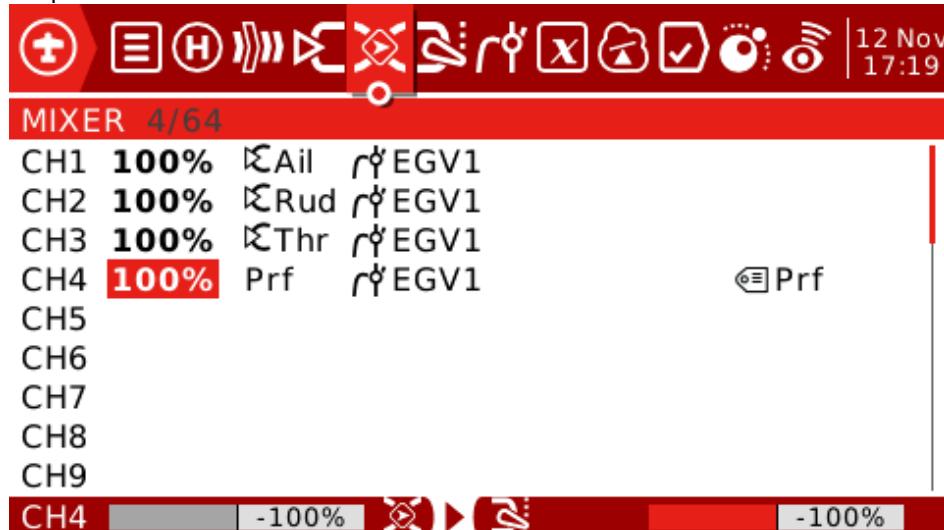
Exemple :

- Régler le différentiel d'aileron sur un planeur avec 4 gouvernes répondant à la fonction d'aileron. En essayant de trouver le point idéal pour la valeur du différentiel, au lieu de devoir modifier la valeur du différentiel à plusieurs reprises dans 4 mixages, tous les 4 peuvent être configurés pour utiliser une variable globale (par exemple **GV1** ou **-GV1**, choisis par un appui long sur la touche **[Entrée]** sur le champ **Diff**). Puis, l'ajustement de **GV1** sur la page **GLOBAL VARIABLES** actualise tous les différentiels.
- On souhaite faire varier la valeur d'Expo de la même façon sur les ailerons, la profondeur et la direction mais selon 3 modes de vol. Il faut donc que je fasse 3 lignes de mixage pour chacune des gouvernes... Ce qui fait 9 lignes ! Avec une variable globale, je n'ai plus qu'une ligne par commande.
  - Dans les modes de vol, j'ai attribué un inter ou un bouton rotatif (6P2, 6P3) à FM1, FM2
  - Je renseigne les 3 modes de vols FM0, FM1, FM2 avec la valeur de l'expo souhaitée.

3. Dans la page mixeur ça donne :

- Une ligne ALL avec VG1 comme valeur d'expo
- Une ligne DIR avec VG1 comme valeur d'expo...
- Une ligne PROF avec VG1 comme valeur d'expo...

Et ainsi, mon expo change selon le mode de vol. On peut faire cela aussi avec le Fonctions Spéciales...



Attention à bien déclarer la source de chaque canal. Par exemple pour la profondeur, ne confondez pas **Prf** et **EGV1**

**Expl** : dans les entrées vous avez déclaré **EGV1** avec un ration de 50%

**EGV1** **50%** **Prf**

Et dans les mixages, vous faites référence à **Prf** à 100% **CH4 100% Prf EGV1**

Vous pourrez constater dans la visu des déplacement un gros problème pour un déplacement total du manche de profondeur à tirer. !

Source = **Prf**

Ch04	988us
-100%	[ ]
-100%	

Source = **EGV1**

Ch04	1244us
-50%	[ ]
-50%	

Et le problème se répète partout où vous faites référence à une source en provenance des entrées ou à la source système.



## Écran 9 > Les Inters Logiques

Il y a 64 commutateurs logiques qui sont utilisés pour comparer des valeurs et combiner diverses conditions. Un interrupteur logique est comme un interrupteur classique. La différence est qu'au lieu que ce soit un bouton physique que l'on active lorsque c'est nécessaire, c'est un interrupteur « virtuel » qui va s'activer dans une condition bien précise. Par exemple un interrupteur logique peut devenir **VRAI** lorsque la tension d'un accu est en-dessous d'une certaine valeur. On va alors utiliser cet interrupteur logique pour déclencher une alarme ou une annonce vocal grâce aux fonctions spéciales.

Fonction	A	B	Résultat	---	---	---
L56	---	---	0	---	---	---
L57	---	---	0	---	---	---
L58	---	---	0	---	---	---
L59	---	---	0	---	---	---
L60	---	---	0	---	---	---
L61	---	---	0	---	---	---
L62	---	---	0	---	---	---
L63	---	---	0	---	---	---
L64	---	---	0	---	---	---

La première colonne « Fonction » (Type de comparaison ou fonction) énumère quelques opérations arithmétiques, logiques et différencierées. Dans celles arithmétiques A et B représentent des variables, x représente une constante. Les variables peuvent être chaque source, c'est à dire toutes celles disponibles dans des mélangeurs, plus les 9 variables globales et les valeurs de télémétrie. Dans les opérations logiques les sources disponibles sont tous les commutateurs physiques, personnalisés et autres. Les opérations différentielles servent à comparer la variation d'une variable par rapport à la dernière valeur dans laquelle le commutateur a été activé.

**a~x** : actif lorsque la variable **a** est approximativement égale à la constante **x** (une hystéresis est ajoutée, étant donné qu'obtenir une correspondance exacte pour la valeur d'un manche ne peut être possible ni raisonnable).

**a=x** : Actif lorsque la variable **a** est strictement égale à la constante **x**

**a>x** : Actif lorsque la variable **a** est supérieure à la constante **x**

**a<x** : Actif lorsque la variable **a** est inférieure à la constante **x**

**|a|>x** : Actif quand la valeur absolue de la variable **a** est supérieure à la constante **x**

**|a|<x** : Actif quand la valeur absolue de la variable **a** est inférieure à la constante **x**

**AND, OR, XOR** : logique **ET, OU, OUX** (Ou Exclusif) entre 2 entrées binaires

**a=b** : Actif quand la valeur de la variable **a** est égale à la valeur de la variable **b**

**a>b** : Actif quand la valeur de la variable **a** est supérieure à la valeur de la variable **b**

**a<b** : Actif quand la valeur de la variable **a** est inférieure à la valeur de la variable **b**

**$\Delta \geq x$**  : Actif quand la valeur de la variable **delta** a changé d'une valeur égale ou supérieure à la valeur de la constante **x**

$|\Delta| \geq x$  : Actif quand la valeur absolue de la variable **delta** a changé d'une valeur égale ou supérieure à la valeur de la constante **x**

Par exemple,  $\Delta > x$  **Alt 10** déclencherait l'interrupteur logique chaque fois que l'altitude augmente de 10m.  $|\Delta| > x$  **Alt 10** déclencherait l'interrupteur logique chaque fois que l'altitude augmente ou diminue de 10m.

**Flanc** : Actif quand V1 a été vrai pendant le temps T1 et a été relâché dans le temps T2.

**L1 Edge SA↓ [1.0 : 5.0] ---** Si SA a été baissé pendant au moins 1 seconde et remonté dans les 5s alors L1 est vrai.

**Tempo** : Chronomètre actif pendant V1 secondes puis inactif pendant V2 secondes puis se répète.

**Bistb** : Bistable. Fonction mémoire. Lx est régi par V1 et V2

Table de vérité de <b>Bistable</b>		
V1	V2	Lx
FAUX	FAUX	Garde sa valeur précédente
FAUX	VRAI	Devient FAUX
VRAI	FAUX	Devient VRAI
VRAI	VRAI	Si Lx est VRAI, alors devient FAUX Si Lx est FAUX, alors devient VRAI
l'action sur V1 est pris en compte uniquement si le Bistable est FAUX l'action sur V2 est pris en compte uniquement si le Bistable est VRAI		

Exemple pour une sécurité sur les gaz :

**L1 a<x ⚡Thr -95 SF↓  
L2 Stcky L1 SF↑ ---**

Puis modifier dans les mixeurs, la ligne des gaz ainsi :

**CH3 100% ⚡Thr ⚡Gaz  
① -100% MAX ⚡!L2 ⚡Secur**

Si SF est en haut, on ne peut pas mettre les gaz. Mais si SF est en bas, il faut que les gaz soit entre -100 et -95 pour pouvoir armer le manche des gaz. Très utile comme sécurité pour les moteurs électriques qui peuvent démarrer brutalement si on accroche le manche.

Les commutateurs personnalisés offrent 3 autres paramètres : une condition **AND Switch**, (**ET** supplémentaire, pour que le commutateur personnalisé soit activé, le commutateur physique doit être actionné), un paramètre **Min Duration** (durée pendant laquelle le commutateur personnalisé sera actif même si les conditions deviennent fausses), un paramètre **Delay** (retard qui affecte à la fois l'activation et la désactivation). Le nom des paramètres apparaît dans la barre de titre en fonction du champ où se trouve le curseur.

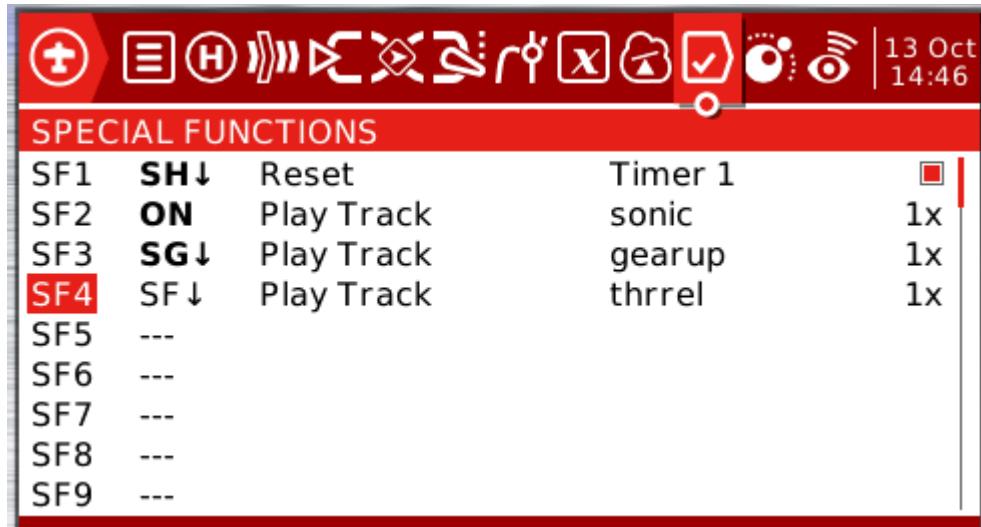
Un appui long sur la touche **[Entrée]**, lorsque le curseur est sur l'étiquette d'un commutateur, fera apparaître un menu contextuel qui vous permet de Copier/Effacer une entrée.



Après avoir « copié », déplacez le curseur sur une ligne vide et appuyez sur [**Entrée**] pour poser la copie. **Paste**. Attention, lorsque vous collez, si le curseur se trouve sur une ligne déjà renseignée, le programme remplace cette ligne par la copie.

## Écran 10 > Les Fonctions Spéciales

On peut créer 64 fonctions spéciales. Elles sont utilisées pour déclencher des fonctions spéciales telles que le mode d'écolage, jouer un son, annoncer la valeur d'une variable, d'un capteur ou d'un accu, décompter un temps, annoncer la position d'un train d'atterrissage, des volets etc.



**1<sup>re</sup> colonne** : Le déclencheur, qui peut être n'importe quel commutateur physique ou personnalisé ou **ON - One** (actif lors de l'activation d'un modèle). Un appui long sur **[Entrée]** ouvre le menu contextuel :



**2<sup>e</sup> colonne** : Les fonctions disponibles sont les suivantes :

**Rétroécl.** : Allume le rétroéclairage.

**Logs SD**: Enregistre les valeurs de télémétrie sur la carte SD à l'intervalle spécifié.

**Vibreur** : Active les vibrations à la force spécifiée (0-3).

**Vario** : Active les sons du variomètre (voir le chapitre « Les valeurs de télémétrie »).

**Pause musique** || (pause) Fait une pause de la bande-son lorsqu'il est activé et reprend la lecture lorsqu'il est inactivé à nouveau.

**Musique** : D'éclanche la lecture de la musique de fond lorsqu'il est activé. Arrête la musique mais reprend au début s'il est activé de nouveau. Tourne en boucle.

**Script LUA**: Lit le fichier LUA spécifié.

**Lire valeur** : Annonce la valeur actuelle du paramètre sélectionné, avec des répétitions à l'intervalle spécifié.

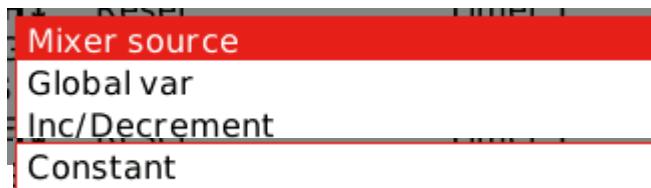
**Jouer fich.**: Lit une bande son à partir de la carte SD, avec des répétitions à l'intervalle spécifié.

**Jouer son** : Émet une tonalité simple dans la liste disponible.

**DéFailsafe** : S'il est actif, enregistre dans la grille du Failsafe la position des manches au moment de la bascule.

**Volume** : Autorise le réglage du volume sonore avec l'utilisation de la source spécifiée.

**Adjuster** : Force une des **VGx** à la valeur spécifiée par la source. La source d'ajustement peut être choisie dans l'un des 4 groupes ci-après par un appui long sur la touche **[Entrée]**.



- Une commande proportionnelle ou un canal avec par exemple : une courbe spécifiée / un Ratio / un décalage pour limiter la plage de réglage.
- Une autre variable globale
- Un incrément / décrément de la variable globale à chaque activation. (de -100 à +100)
- Une Constante de valeur fixe de -1024 à +1024.

**Déf. Chrono** : Initialise le timer 1,2 ou 3 à une valeur. (00.00)

**Remise à 0** : Réinitialise l'item sélectionné (timer 1,2 ou 3, les valeurs de télémetrie, ou toute autre).

**Trim instant.** : Lorsque vous activez le commutateur sélectionné, les positions de manche actuelles seront ajoutées à leurs trims respectifs. Cette fonction est généralement attribuée à un commutateur temporaire, et est utilisée pour un premier vol si vous pensez que les trims sont mal réglés. Au lieu de cliquer frénétiquement les trims, vous tiendrez les manches de sorte que le modèle vole droit, et actionnez une fois le commutateur. Il est préférable de supprimer cette entrée après le premier vol, pour éviter de basculer le commutateur par erreur et dérégler les trims à nouveau.

**Ecolage** : Active le mode Écolage pour les 4 manches ou seulement pour la sortie sélectionnée.

**Remplace** : Force le canal spécifié à une valeur comprise entre -150 et +150.

**Attention** : cette fonction ne tient pas compte des limites **Min** et **Max**, ni de la **direction** définis dans le menu SORTIE. À utiliser avec précaution (observez bien le diagramme de Sébastien plus loin dans cette documentation).

**4<sup>e</sup> colonne** : Case à cocher pour autoriser la fonction ou paramètre de répétition 1 fois ou toutes les x secondes.

Un appui long sur la touche **[Entrée]** sur l'étiquette d'une fonction personnalisée fait apparaître un menu contextuel qui vous permet de copier/coller/insérer/supprimer une entrée.

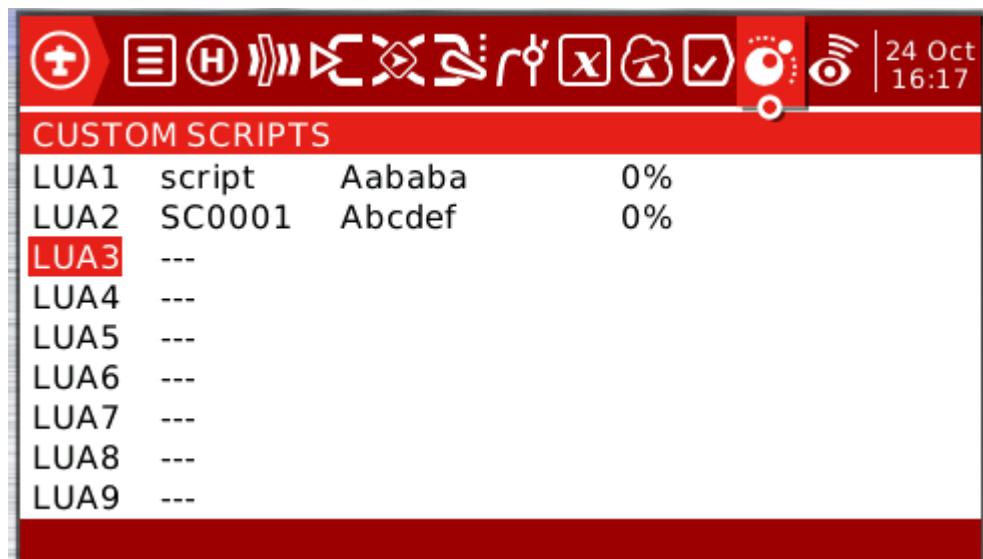




## Écran 11 > Les Scripts LUA personnels

LUA est un langage de script d'usage général. Le support des scripts LUA est une fonctionnalité implémentée depuis OpenTX 2.0. Les scripts sont stockés dans des fichiers texte et sont chargés et déchargés à chaque fois qu'ils sont nécessaires à la radio. Les scripts ne font pas partie du firmware. Ils sont des options de personnalisation du firmware.

Dans cette liste, on peut inscrire 9 scripts LUA



Un appui sur [Entrée] ouvre la liste des fichiers présent sur la carte SD



Le nom des fichiers ne doit pas excéder 6 caractères mais on peut panacher majuscules/minuscules. Les fichiers sont stockés sur la carte SD dans les répertoires :

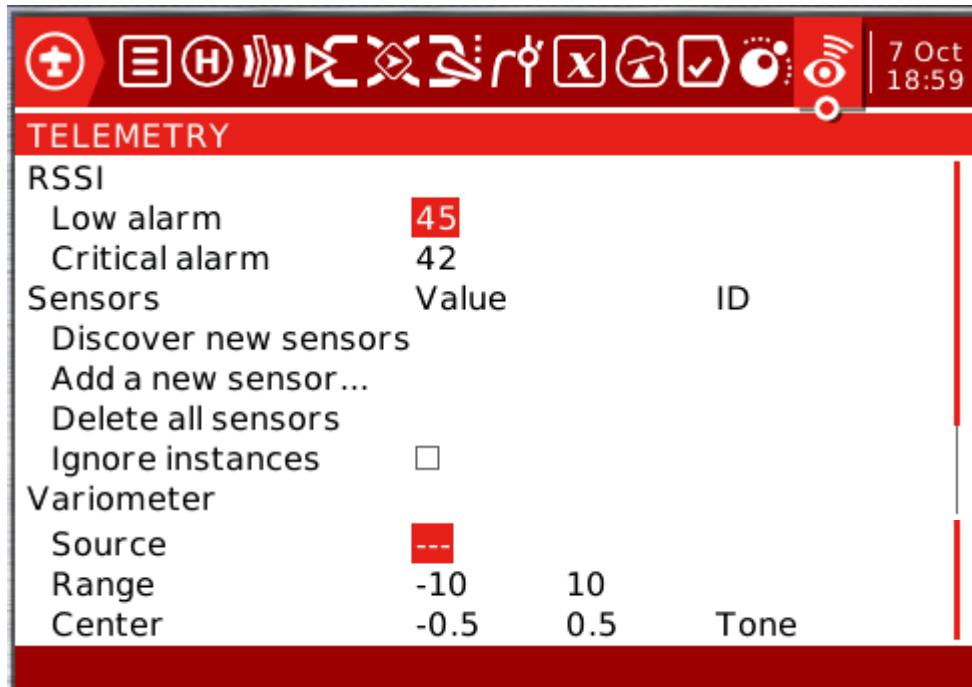
**/SCRIPTS/MIXES** > Les scripts de mixeurs

**/SCRIPTS/FUNCTIONS** > Les scripts de fonctions

**/SCRIPTS/TEMPLATES** > Les modèles de scripts



## Écran 12 &gt; La Télémétrie



**RSSI** indique la qualité du signal reçu par le récepteur.

**Alarme basse** : Seuil de déclenchement de l'alarme de signal RSSI faible

**Alarme critique** : Seuil critique de signal faible. (Il est temps de revenir se poser au plus vite)

En principe ces deux valeurs sont données par défaut par le système.

### Capteurs

**Découvrir capteurs** : Cette fonction lance la découverte des capteurs connectés au RX. Opération à faire après un appairage (bind) ou l'ajout d'un capteur dans le modèle.

**Ajout d'un nouveau capteur...** : Cette option permet (entre autres) d'ajouter les cellules constituantes d'un accu de propulsion et de pouvoir, ainsi, afficher la tension de chacune d'elles

**Supprimer tous capteurs** : Supprime toute la liste des capteurs

**Ignorer instance** : Ignore les N° ID

### Variomètre

**Source** : Type du capteur.

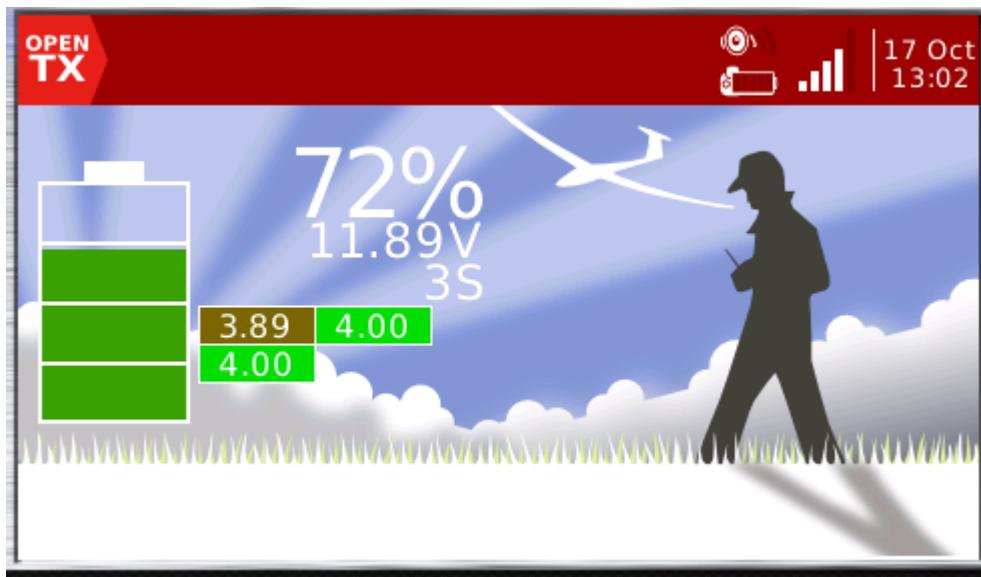
**Plage** : Les limites basse et haute de la bande morte (pas de son).

**Centre** : Ratios de descente et montée pour la génération des sons.

**Tone** : Émettre un son pour indiquer les variations ou rester silencieux.

S'il n'y a pas de capteur connecté au RX mais qu'il est apte à renvoyer des infos, l'écran Télémétrie permet, dans un premier temps, de découvrir le signal RSSI et la tension de la batterie de réception que vous pouvez alors inclure dans un des écrans de l'interface utilisateur.

Pour obtenir un écran comme ci-dessous, il faut :

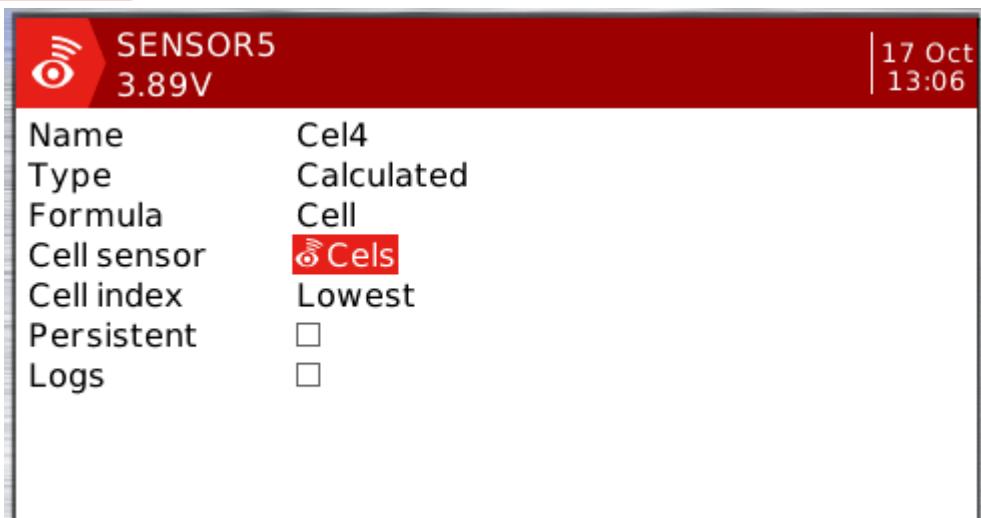


- 1- Un capteur de type MLVSS branché entre la prise d'équilibrage de votre accu de propulsion et le récepteur
- 2- Allumer l'émetteur et le RX puis effectuer la découverte des nouveaux capteurs.

**Discover new sensors** En principe, le programme doit trouver l'accu ainsi : **Cels**

- 3- Comme il ne peut pas voir les cellules, il faut les créer. Autant que nécessaire.

**Add a new sensor...**



**Edit** **Copy** **Delete** Vous pouvez dupliquer la première pour faire les autres car il suffira alors de simplement modifier le nom.

- 4- Une fois les cellules créées, il faut les rattacher à la batterie. Il faut donc éditer la ligne **Cels** de la façon suivante :

SENSORS		17 Oct 12:52
5.20V		
Name	Cels	
Type	Calculated	
Formula	Add	
Unit	V	
Precision	0.00	
Source1	⌚ Cel1	
Source2	⌚ Cel2	
Source3	---	
Source4	---	
Auto Offset	<input type="checkbox"/>	

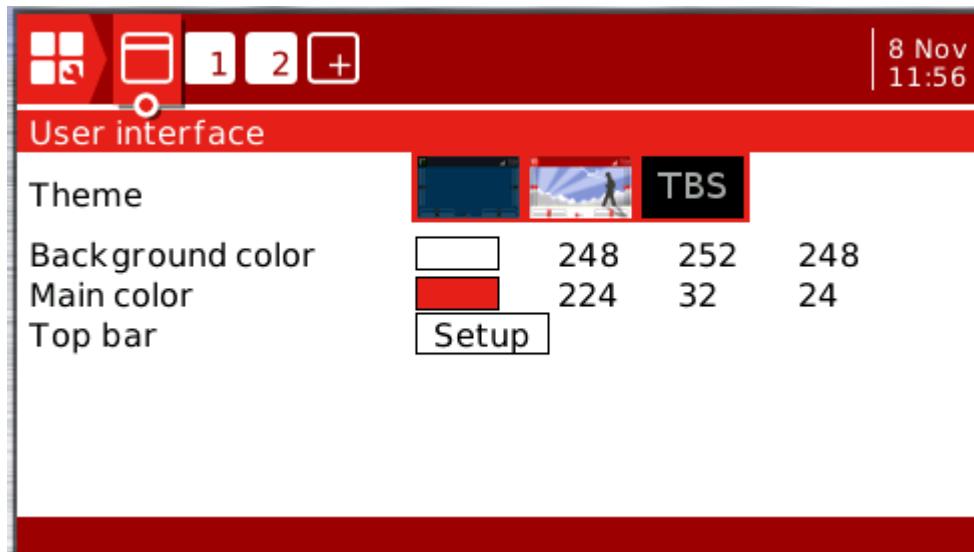
5- Il ne reste plus qu'à incorporer cette instance dans un des écrans utilisateur.



## L'INTERFACE UTILISATEUR

Sous OpenTX la touche **[TELE]** du bouton droit ne donne pas accès à la télémétrie (TELE) car celle-ci est incluse dans les écrans des modèles mais offre la possibilité de créer et de paramétriser des écrans personnels. L'équipe d'OpenTX a utilisé cette touche devenue libre pour en faire l'entrée dans ces options de configuration de l'interface utilisateur. On peut, ainsi, créer 5 écrans différents.

### Paramètres généraux des écrans



**Thème :** Choix du thème

**Couleur de fond :** Couleur du fond d'écran (selon le thème)

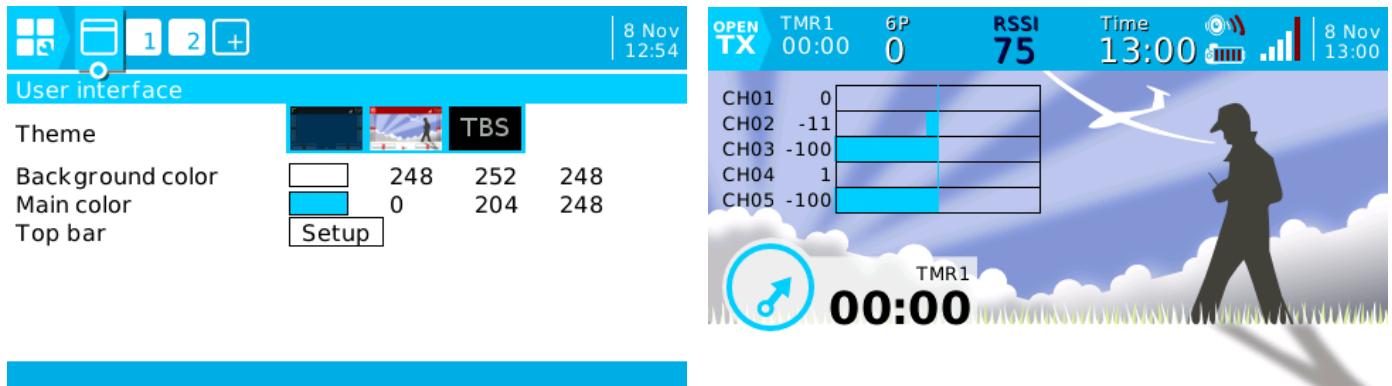
**Couleur principale :** Couleur de la barre titre et des éléments de l'écran

Selon le thème choisi, les options peuvent être différentes.

Pour choisir un thème :

1. Il faut être sur la ligne Thème (tous les thèmes sont encadrés de couleur)
2. Apuyer sur **[Entrée]** (un seul type d'écran est alors encadré d'un liseré de couleur)
3. Déplacez-vous avec la molette et appuyez sur **[Entrée]** pour valider votre choix : Vous voyez tout de suite l'effet !
4. Appuyez sur **[RTN]** pour sortir de la sélection et passer à la ligne suivante.

Exemple de changement de couleurs

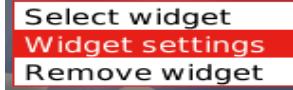


**Barre titre :** Paramétrage des 4 cases dans la barre de titre

Chacune des cases de cette barre peut recevoir un « widgets » pour donner un aspect comme ci-dessus. **Remarque : Cette barre sera affichée sur tous les écrans personnels.**

1. Appuyez « **Configuration** » pour entrer dans l'affectation des widgets.
2. Sélectionnez une case avec la molette (la case active est encadrée en trait plein)



3. Appuyez sur **[Entrée]** pour choisir le widget.
4. Faire défiler les objets avec la molette et choisir par **[Entrée]**.
5. Une fois fait, appuyez de nouveau sur **[Entrée]** et dans le menu contextuel, sélectionnez « Réglage widget ». 
  - Select widget
  - Widget settings**
  - Remove widget
6. Selon l'objet choisi, il faut le paramétrer. Ces paramètres sont différents selon le widget. 
  - Widget settings
  - Source
  - Color
7. Sortez avec la touche **[RTN]**

## Configuration des écrans personnels

Après avoir déterminé l'interface globale, entrons dans la config. des écrans d'interface.

Déplacez le curseur sur l'écran N°1 avec **[PgUp/PgDn]**

1. Sur la ligne des types d'écrans, tous les écrans sont encadrés de couleur.

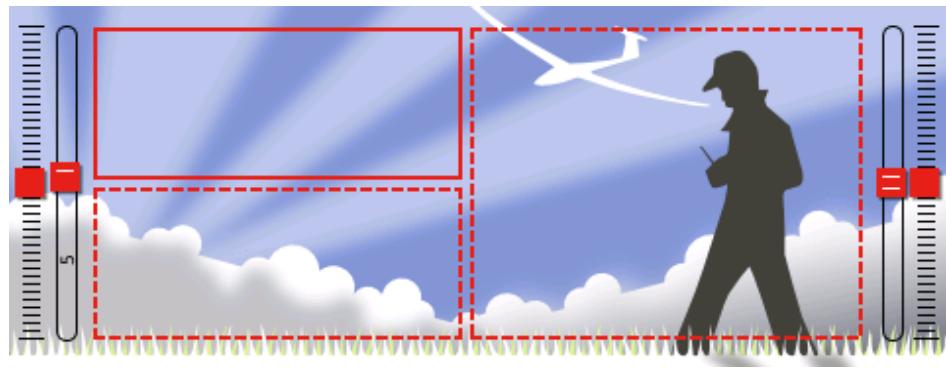


2. Apuyer sur **[Entrée]** : un seul type d'écran est alors encadré d'un liseré de couleur.
3. Déplacez vous avec la molette et appuyez sur **[Entrée]** pour valider votre choix : L'écran est alors colorisé.



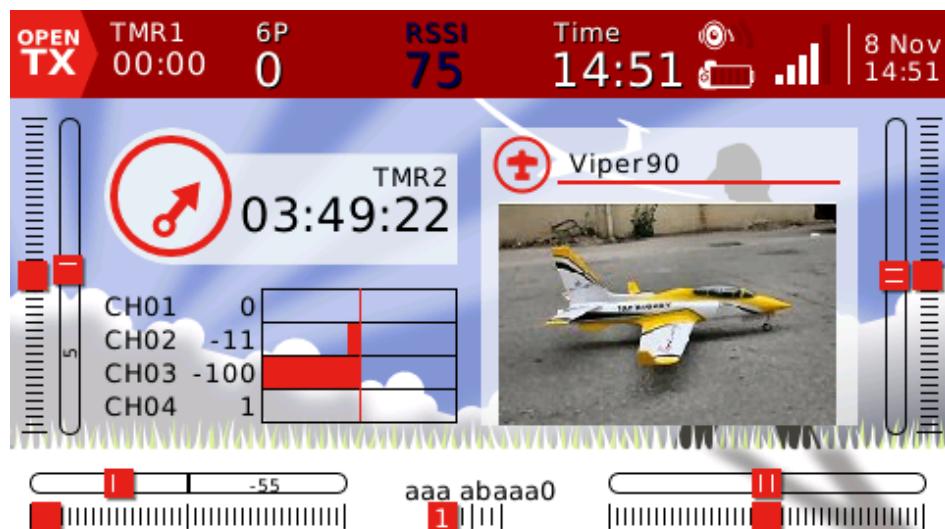
4. Appuyez sur **[RTN]** pour sortir de la sélection et passer à « **Configurer widget** ».

Selon le type d'écran sélectionné, le programme propose des options avec des cases à cocher. Il suffit de cocher ou non chaque case pour activer l'option ou non.



1. Déplacez la sélection (cadre plein) avec la souris et validez votre choix avec **[Entrée]**.
2. Faites défiler les widgets avec la molette et sélectionnez le type de widget en appuyant sur **[Entrée]**.
3. Appuyez de nouveau sur **[Entrée]** et sélectionnez dans le menu « **Réglage widget** ».
4. Paramétrez le widget selon son type.
5. Sortez avec la touche **[RTN]**.
6. Passez à la case suivante et reprenez depuis 1.
7. À la fin, sortez avec la touche **[RTN]**.

On peut supprimer un écran en sélectionnant « **Supprimer écran** » par un appui long sur **[Entrée]**.



(un peu chargé mais très complet !)

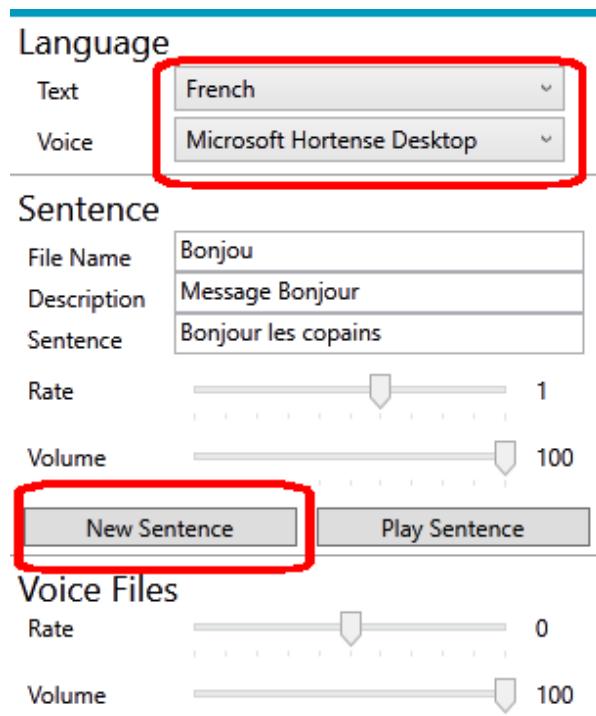
## Générer des annonces vocales avec OpenTXspeaker

- Lancer le programme OpenTXspeaker

	SOUNDS	22/01/2016 17:52	Dossier de fichiers
	OpenTXrecorder.exe	22/01/2016 11:50	Application
	OpenTXspeaker.exe	22/01/2016 17:31	Application

- Sélectionner la langue (**Text**) et la voix (**Voice**)

Cliquer sur [New Sentence] pour créer une nouvelle annonce



- Si vous êtes satisfait du résultat, cliquer sur le bouton [**Generate Voice Files**]

Attention au volume et à la vitesse de parole.

- Régler les 2 curseurs « Volume » sur 100

Modifier les zones de saisies :

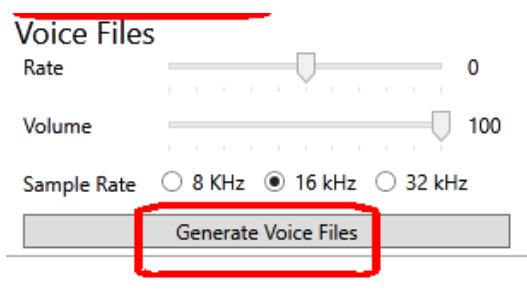
**File Name** : le nom du fichier sur 6 caractères max.

**Description** : Le libellé du fichier pour mémoire

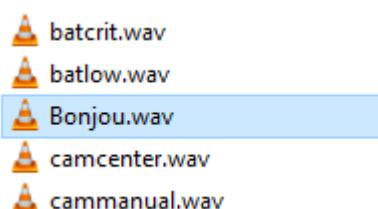
**Sentence** : La phrase à annoncer

- Écouter la phrase en cliquant sur le bouton [**Play Sentence**]

Régler la vitesse si nécessaire avec les curseurs **Rate**



Reste plus qu'à récupérer le fichier généré qui se trouve (en principe) dans le même dossier que le programme OpenTXspeaker dans le sous-dossier \SOUNDS\fr pour l'ajouter aux autres sons sur la carte SD dans le dossier des sons Français.



## ANNEXES

Je tiens à remercier chaleureusement Sébastien Charpentier (LapinFou) qui a consacré de son temps précieux à corriger les petites imperfections et à apporter de précieuse précisions sur certains points un peu délicats et qui m'a permis de publier ses schémas qui ont l'avantage d'être plus clairs et compréhensibles qu'un long discours. Je vous conseille vivement de visiter son site Youtube pour voir et revoir ses vidéos même si elles sont basées sur OpenTX pour TARANIS, vous comprendrez plus aisément le principe de ce système car il y a très peu de différence avec Open TX pour l'HORUS.

<https://www.youtube.com/user/LapinFou14>

Je remercie aussi les « collègues » du **forum Français de La Taranis** qui ont pris le temps de relire ma prose pour apporter les petites corrections qui vont bien. Et pour être bien informé sur FrSky et OpenTX, je vous recommande de faire un tour sur ce forum où vous pourrez poser des questions et/ou apporter votre « grain de sel »

<http://frskytaranis.forumactif.org/>

Les copies d'écrans sont issues du simulateur OpenTX V2.2 et ne sont donc pas traduites en Français car trop « jeunes ». Par contre, comme j'ai flaché ma Horus avec la version 2.2.0 N359 j'ai maintenant les menus en Français et j'ai donc réécrit ceux-ci tels qu'ils sont sur mes écrans. Dès qu'une version Française du simulateur sera disponible, je ne manquerai pas de faire la mise à jour des copies d'écrans.

Vous pouvez apporter votre contribution à cette notice en me contactant à :

[Axe032.free.fr](http://Axe032.free.fr) ou [raptorking](http://raptorking) dans le forum de la Taranis

Merci d'avance

AL 18/11/2016

### Comment régler la tension des ressorts de rappels des manches

La tension des ressorts de rappels des manches se règle à l'aide d'une clé alène de 1.5mm. On accède aux vis de réglages par des trous au dos de la radio.

Les 2 trous supérieurs règlent les manches à déplacement Haut/Bas et les 2 trous inférieurs les manches à déplacement Droite/Gauche.

En tournant la clé dans le sens des aiguilles d'une montre, on diminue la tension du ressort et dans l'autre sens, c'est le contraire.

Attention à introduire la clé bien verticalement.



## Quelle carte micro SD choisir ?

Une carte de classe 5 (ou plus) et de 8Go est recommandée. Vous pourrez ainsi stocker beaucoup plus de fichiers. Pensez aux fichiers logs.

1. Formater la carte en utilisant Fat 32 dans un PC Win. Nommez la carte « Horus ».
2. Créer FIRMWARE, MUSIC et dossiers Logs sur la carte. Un fichier de musique MP3 peut être ajouté comme un moyen de tester la carte après son installation.
3. Radio éteinte, insérer la carte dans la fente SD les contacts de la carte vers le haut.

Attention : Le ressort d'éjection de la carte SD à la capacité de lancer la carte sur une distance importante, la prudence est de mise lors du retrait ou de l'insertion de la carte.

## La batterie de la radio

Horus est équipée d'une batterie NiMH de 2000mAh constituée de 8 bâtons de taille AA de 1.2v à faible autodécharge. Horus est conçu pour fonctionner dans la gamme de 8 à 13 volts. La radio est livrée avec son chargeur.

Le Temps moyen d'une charge complète est d'environ 8 heures à 1/2 C via le circuit de charge interne qui maintient la température. Vers 9.10v on peut considérer qu'il faut recharger la batterie. Pour calibrer la batterie, il faudrait pouvoir y accéder avec un voltmètre ce qui n'est pas évident car La radio n'a pas de couvercle de compartiment de batterie.

Avantage des accus NiMH.

Risque d'incendie réduit par rapport à des packs de lithium. Ne s'enflamme pas spontanément. Pas de problèmes avec les transports en commun en particulier les avions.

Peut être profondément déchargée. Packs de lithium ne tolèrent pas la décharge trop basse. NiMh à faible autodécharge. C'est très différent des anciennes générations de NiMh.

Inconvénients.

Le temps de charge est plus long que pour les accus lithium.

Faible capacité pour un poids élevé. La batterie contribue pour une part importante au poids total de la radio.

## Exemples de programmation

**Vous souhaitez ajuster en vol le débattement de la profondeur.**

Pour faire cela, il faut adjoindre au canal du manche de la profondeur un bouton rotatif qui va limiter en temps réel le débattement de celui-ci.

CH4 100% Ele  
 100% OS1

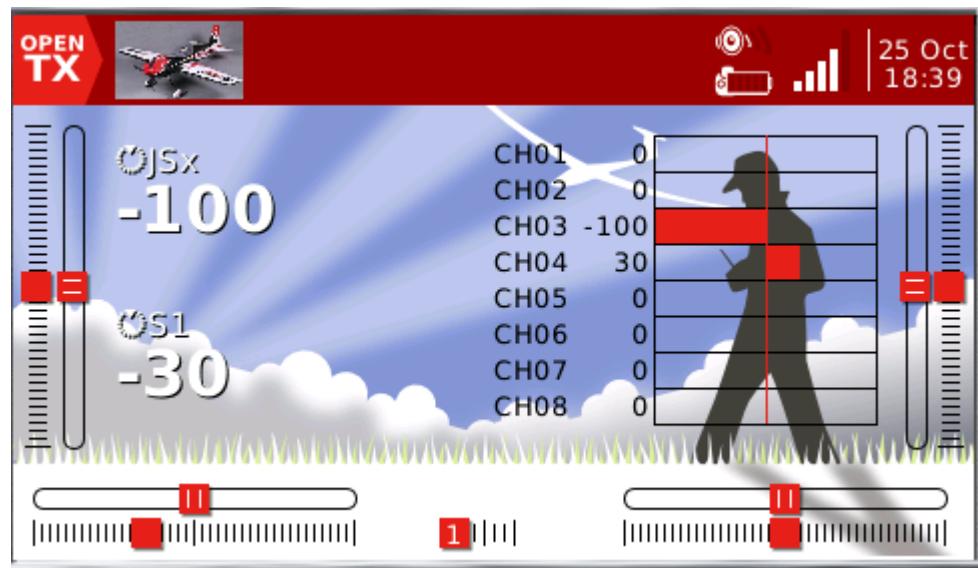
Reglag

Dans la page MIXAGES, ajoutez la ligne « réglage » avec le type de multiplexage : « Multiply » (formule pour un canal= multiplie le total des ratios des lignes du dessus et divise le résultat par 100) exp : Quand le bouton **S1** est à 30 le résultat est 30% de débattement.  $100 * 30 = 3000 / 100 = 30$  CQFD !

Mix name	Reglag
Source	<input checked="" type="radio"/> OS1
Weight	100%
Offset	0%
Trim	<input type="checkbox"/>
Curve	Diff 0%
Modes	012345678
Switch	---
Multipx	Multiply

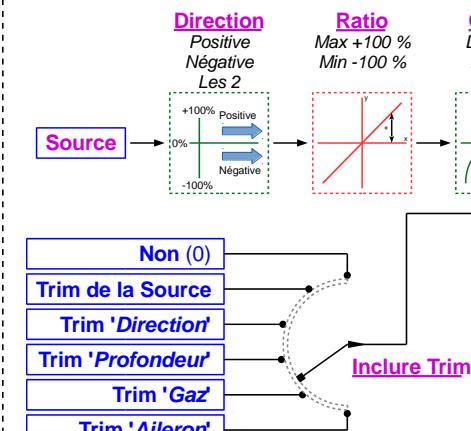
Vous pouvez visualiser le résultat en créant un écran utilistaeur spécialisé comme ci-dessous ou l'on vois que le manche de profondeur tiré à fond est limité à 30% de sa cours totale.

**Attention : si S1 est négatif, le sens de débattement est inversé ! Ce multiplexage est à utiliser avec précaution et seulement pour un réglage.**



# Diagramme ENTRÉE

Nom de la ligne n°1



**Note sur 'Inclure Trim':** la valeur du trim sélectionné dépend aussi des réglages dans la page PHASES DE VOL.

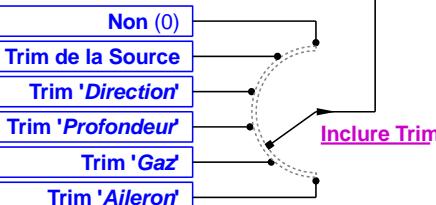
Nom de la ligne n°2

Nom de la ligne n°3

Nom de la ligne n°...

Dernière ligne

**Direction**: Positive Négative Les 2  
Max +100 % Min -100 %  
**Ratio**: Diff, Expo, Fonction, Courbe  
**Courbe**: Diff, Expo, Fonction, Courbe  
**Decalage**



Il est important de toujours créer une dernière ligne qui n'est pas conditionnée par un interrupteur/phase de vol, afin de garantir que l'entrée ne soit jamais à zéro.

Rappel:

250% = 2.50  
100% = 1.00  
50% = 0.50  
15% = 0.15  
etc...

Arithmétique:

80% + 50% = 0.8 + 0.5 = 1.3 = 130%  
80% \* 50% = 0.8 \* 0.5 = 0.4 = 40% pas 400%!!

Sélecteur de ligne

Priorité la plus haute

Priorité la plus basse

Résultat & Trim

Nom de L'entrée

L'ordre des lignes est très important.

Le sélecteur vérifie les lignes en partant de la 1<sup>ère</sup> ligne jusqu'à la dernière ligne.

La 1<sup>ère</sup> ligne active est celle qui sera utilisée.

Une ligne est considérée comme active quand l'interrupteur ET phase de vol sont VRAI.

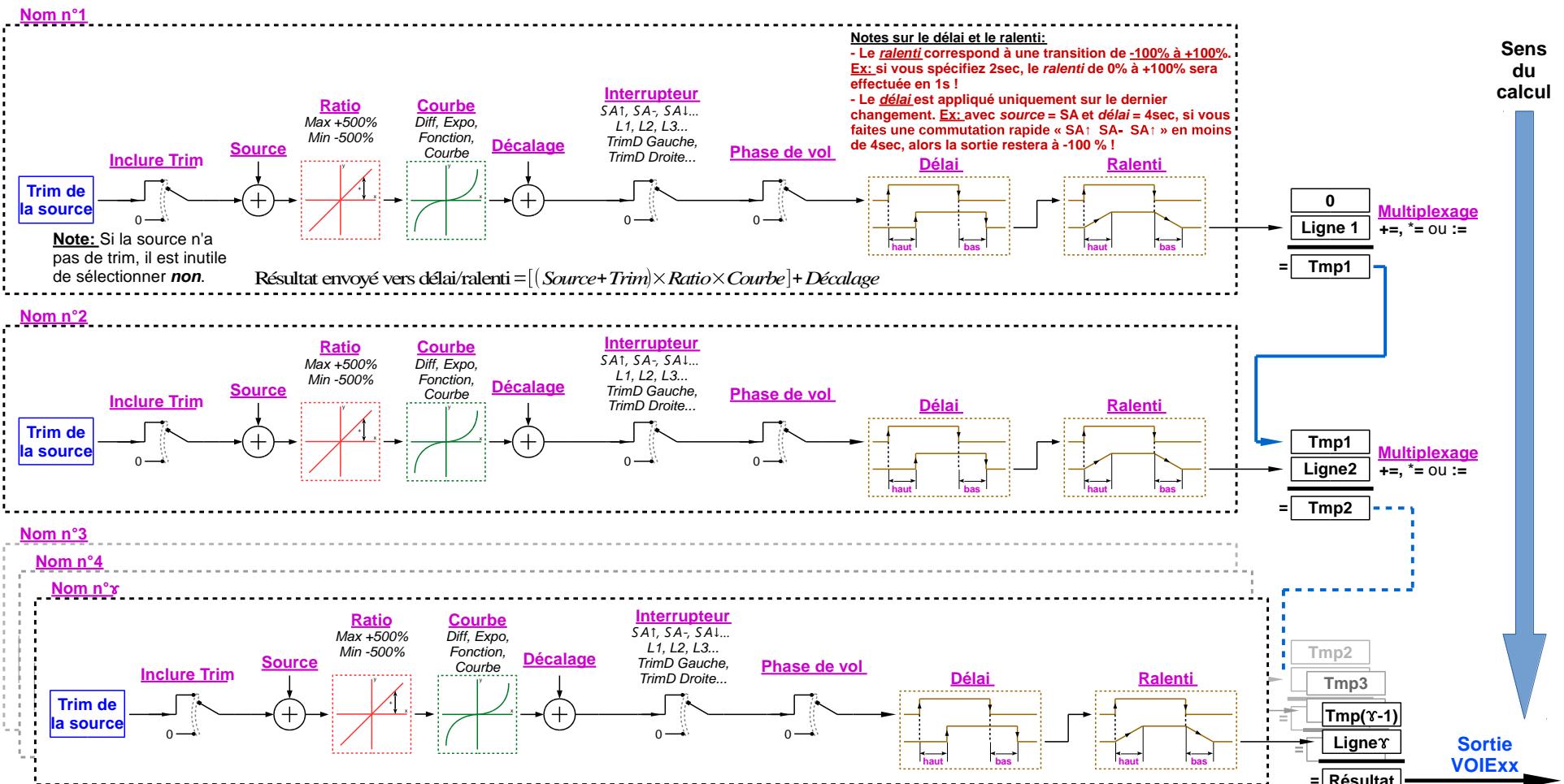
Si on utilise ni d'interrupteur, ni de phase de vol sur une ligne, alors celle-ci est considérée comme toujours active.  
Attention à ne pas mettre cette ligne « par défaut » en 1<sup>er</sup> (priorité la plus haute), sinon les autres lignes ne seront jamais choisies par le sélecteur de ligne.

Si aucune ligne est active/sélectionnée, alors Résultat & Trim restent sur leurs dernières valeurs valides.

L'utilisation ou non du Trim de l'ENTRÉE est décidé dans MIXAGE.

Si on utilise l'ENTRÉE dans le menu hélico ou dans un inter logique, alors Résultat & Trim sont additionnés.

## Diagramme MIXAGE



L'ordre des lignes est très important. L'opération sur chaque ligne est effectuée avec le résultat intermédiaire résultant de toutes les lignes précédentes.

3 type d'opérations sont disponibles : 'Ajouter'  $+=$ , 'Multiplier'  $*=$  ou 'Remplacer'  $:=$

Si vous utilisez 'Remplacer', le résultat intermédiaire sera remplacé par la ligne courante. Cette fonction est souvent utilisée pour faire une sécurité moteur.

**Note:** Le résultat intermédiaire ou final ne peut pas dépasser **+500%** ou descendre en-dessous de **-500%**. Il y a un *limiteur* dans le calcul. Donc, le min/max d'un mixage sera toujours  **$\pm 500\%$** .

Mais, attention, car seul  **$\pm 100\%$**  est pris en compte par la sortie **SERVO**, même si l'option '**débattements étendus**' est activée !

**Rappel:**

250% =	2.50
100% =	1.00
50% =	0.50
15% =	0.15
etc...	

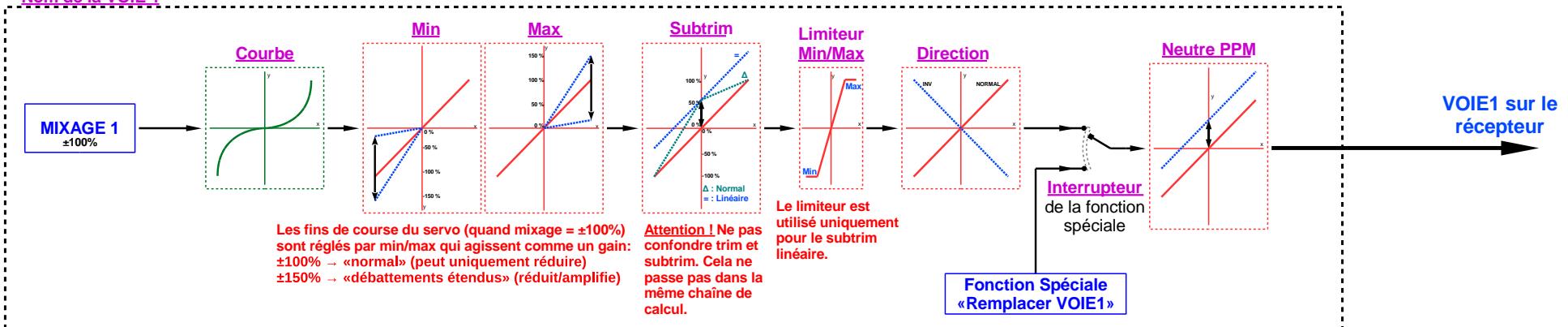
**Arithmétique:**

$$80\% + 50\% = 0.8 + 0.5 = 1.3 = 130\%$$

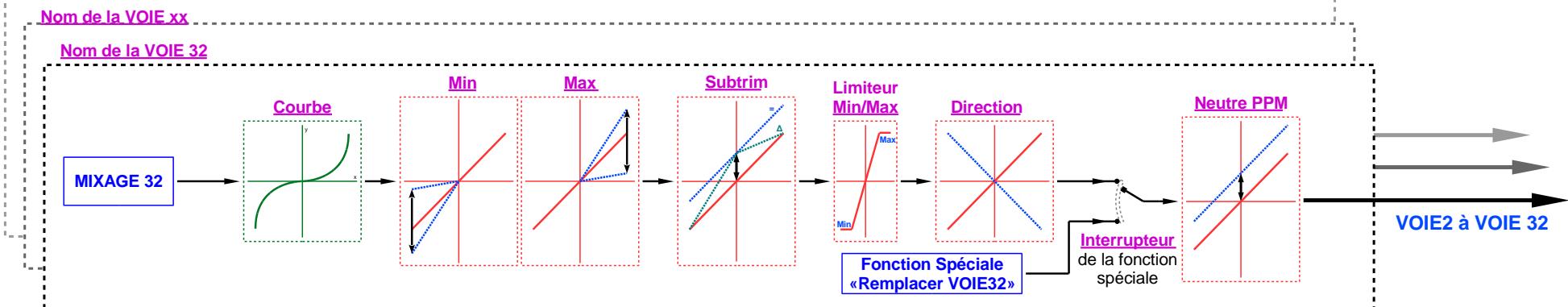
$$80\% * 50\% = 0.8 * 0.5 = 0.4 = 40\% \text{ pas } 400\% !!$$

## Diagramme SORTIES/SERVOS

Nom de la VOIE 1



Nom de la VOIE 2



Mode D8 = 8 Voies  
Mode LR12 = 12 Voies  
Mode D16 = 16 Voies

La Taransis supporte un 2ème module externe dans sa baie JR.  
Dans ce cas, ces valeurs sont doublées.

**Attention !!**

La fonction spéciale 'Remplacer VOIExx' ne prend pas en compte les min/max, direction, etc. Elle utilise uniquement le Neutre PPM. Privilégiez plutôt l'utilisation de 'REEMPLACER' dans vos mixages. Sinon, vous pouvez facilement mettre un servo en butée et dans le mauvais sens...

Vous pouvez désactiver complètement cette fonction spéciale en cochant l'option de compilation '*nooverdrivech*' lors de la mise à jour du firmware depuis OpenTX Companion.

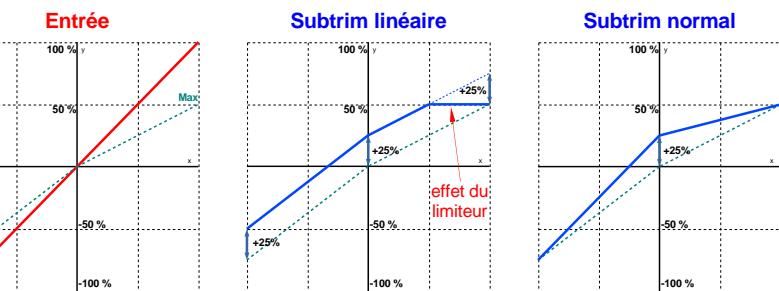
**Remarque sur le 'Subtrim Linéaire' :**

Le subtrim linéaire 'décale' les pentes allant de min à 0 et de 0 à max.

- de (Min + subtrim) vers subtrim AVEC limitation à Min
- de subtrim vers (Max + subtrim) AVEC limitation à Max

Exemple du signal après passage dans les modules 'Min', 'Max', 'Subtrim', et 'Limiteur Min/Max':

Subtrim = +25%  
Max = +50%  
Min = -75%





et les Hélicos CCPM

# Comment programmer un Hélicoptère avec barres de Bell sous OpenTX 2.1

Auteur:  
**Sébastien Charpentier**

LapinFou



## 1. CCPM, c'est quoi ?

Pour faire court, le mode CCPM (Commande du Cyclique Par Mixage ou en Anglais **Cyclic-Collective-Pitch-Mixing**) est en voie d'extinction. A ne pas confondre avec le PPM ou CPPM qui est un protocole de transmission série (comme le S.Bus). Ici, le CCPM est un mode qui va calculer 3 sorties (CYC1, CYC2 et CYC3) en fonction de la commande d'aileron, profondeur et du pas collectif. Ce mode est réservé aux hélicos avec barres de Bell, aussi nommé hélicos « flybar »

Les hélicoptères récents fonctionnent avec un « cerveau embarqué » (ex : BeastX, AR7200BX, etc...). Ce sont des hélicos dit « flybarless » (sans barres de Bell). Ils se programmement comme un avion et tous les réglages 'hélicos' sont à faire directement sur le contrôleur embarqué.

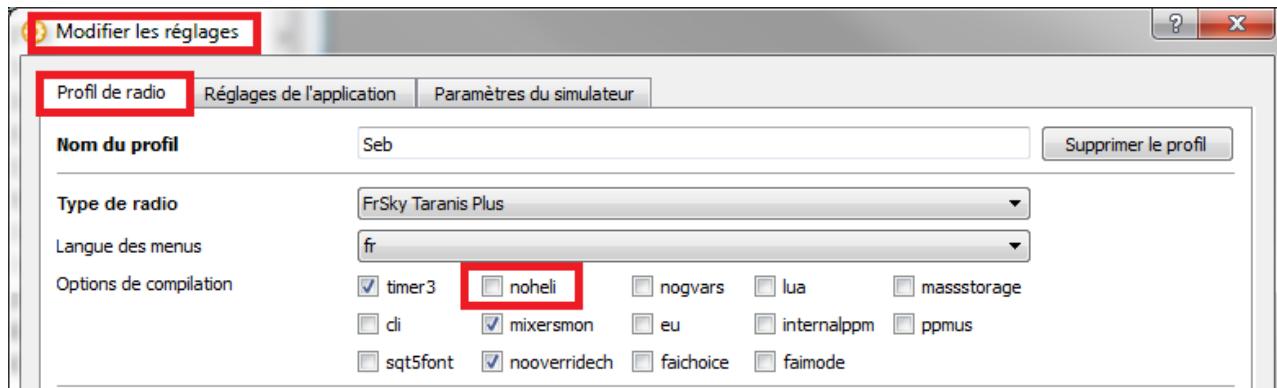
Le but de ce tuto est d'expliquer comment programmer un hélico avec barres de Bell avec OpenTX. C'est certainement l'une des choses les moins aisées. OpenTX ne pouvait pas être le meilleur sur tous les plans !! ;)

## 2. Ce qui est expliqué dans ce tuto

L'objectif est d'expliquer la programmation sous OpenTX 2.1.x (2.1.7 au moment de la rédaction de ce tuto). Attention il y a des différences notables avec OpenTX 2.0.x.

Comme il n'y aura plus de mise à jour majeure sur OTX2.0, ce tuto sera exclusivement consacré à la version OTX2.1.

Attention, vérifiez bien que le firmware flashé dans votre radio à l'option hélico. Si l'option 'nohel' est cochée, alors vous n'aurez pas accès au menu CONFIGURATION HELICO.



## 3. Comment fonctionne le CCPM

Sur un hélicoptère RC à pas collectif les ordres sont transmis à travers le plateau cyclique ('swash out' ou 'swash plate' en Anglais). On peut ainsi contrôler le cyclique longitudinal et latéral. Lorsqu'on incline le plateau dans un sens, l'hélicoptère se penchera dans ce même sens (pour un rotor bipale avec barre de Bell-Hiller). Sur la plupart des hélicoptères, la commande du pas collectif passe aussi par lui. Dans ce cas, il peut en plus, coulisser sur l'arbre rotor afin de modifier l'incidence collective des pales, et ainsi faire monter ou descendre l'hélico.

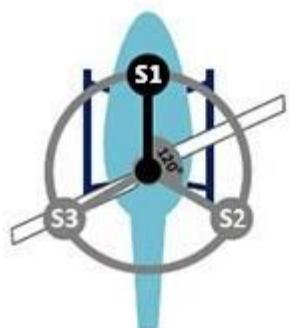
Trois ou plusieurs servos font varier la hauteur et l'angle du plateau cyclique. Ces servos sont appelés servos cyclique. Afin de pouvoir donner un ordre sur l'axe de roulis, de tangage et de pas collectif, il faut que ces 3 ordres passent dans une moulinette afin de contrôler correctement les servos cycliques. C'est ce calcul qui se cache derrière ce fameux CCPM.

Donc, le CCPM est un mélange du pas collectif (monter/descendre) et du pas cyclique (combinaison de l'Aileron et de la Profondeur).

### **Les maths derrière le mode CPPM 120° :**

Vous pouvez zapper cette partie si vous le souhaitez. Pour ceux que cela intéresse, voici des explications détaillées.

Imaginez une rose des vents par-dessus un cercle imaginaire. Le Nord est à 0°, l'Est à 90°, le Sud à 180° et l'Ouest à 270°. Maintenant, imaginez que CYC1 est au Nord (0°), CYC2 est à l'Est-Sud-Est (120°) et CYC3 est à l'Ouest-Sud-Ouest (240°).



Si on pousse sur la profondeur (ordre positive), CYC1 va descendre (négative) tandis que CYC2 et CYC3 vont monter. Cela donne :

$$\text{cyc1} = -\cos(0)*\text{prf}$$

$$\text{cyc2} = -\cos(120)*\text{prf}$$

$$\text{cyc3} = -\cos(240)*\text{prf}$$

Petit rappel scolaire :

$$\cos(0)=1$$

$$\cos(120) = -0.5$$

$$\cos(240) = -0.5$$

Maintenant, si on pousse les ailerons sur la gauche (positive), CYC1 ne bouge pas, CYC2 va montrer (positive), CYC3 va descendre (négative). Donc :

$$\text{cyc1} = \sin(0)*\text{ail}$$

$$\text{cyc2} = \sin(120)*\text{ail}$$

$$\text{cyc3} = \sin(240)*\text{ail}$$

Petit rappel scolaire :

$$\sin(0)=0$$

$$\sin(120) = 0.866$$

$$\sin(240) = -0.866$$

Maintenant si on pousse le collectif (les gaz à travers la courbe de pas), CYC1, CYC2 and CYC3 vont monter. Donc :

$$\text{cyc1} = \text{col}$$

$$\text{cyc2} = \text{col}$$

$$\text{cyc3} = \text{col}$$

En combinant le tout, on obtient :

$$\text{cyc1} = (-\cos(0)* \text{prf}) + (\sin(0)* \text{ail}) + \text{col}$$

$$\text{cyc2} = (-\cos(120)* \text{prf}) + (\sin(120)* \text{ail}) + \text{col}$$

$$\text{cyc3} = (-\cos(240)* \text{prf}) + (\sin(240)* \text{ail}) + \text{col}$$

Après simplification (toujours pour un CCPM 120°, aussi appelé mode HR3), cela donne :

$$\text{cyc1} = \text{col} - \text{prf}$$

$$\text{cyc2} = \text{col} + 0.5* \text{prf} + 0.866* \text{ail}$$

$$\text{cyc3} = \text{col} + 0.5* \text{prf} - 0.866* \text{ail}$$

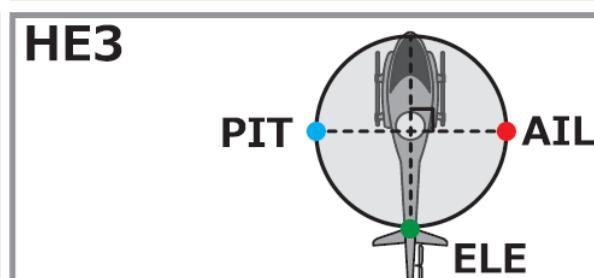
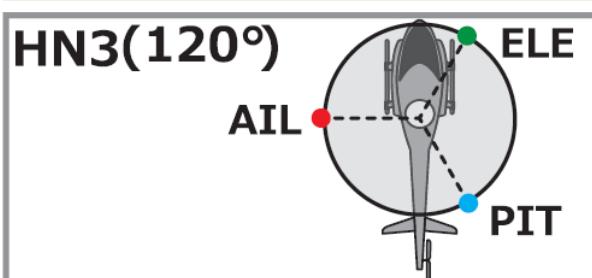
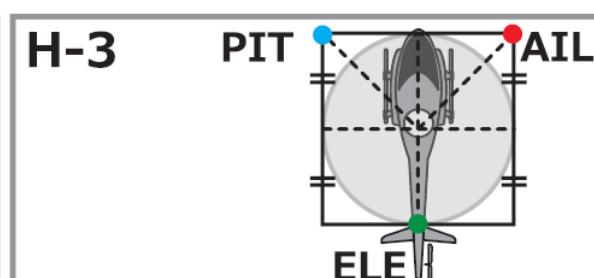
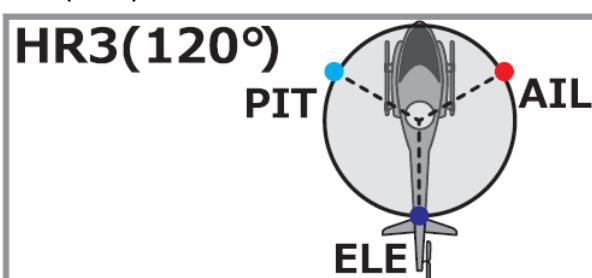
C'est ce calcul qui est réalisé par OpenTX.

#### 4. Les modes disponibles sur OpenTX

Si vous appliquer la rose des vents sur le dessus de votre hélicoptère, alors l'avant est au nord (0°) et la queue est au Sud (180°), ce qui se traduit par les angles suivants pour les servos cycliques (j'ai ajouté la notation Futaba entre parenthèse pour référence).

À noter, le numéro du CCPM correspond à la différence d'angle entre CYC1 et CYC2, ainsi qu'entre CYC1 et CYC3.

	Col & Prf	Col, Prf & Ail	Col, Prf & -Ail
Mode	CYC1 (Ele)	CYC2 (Ail)	CYC3 (Pit)
120 (HR3)	180°	60°	300°
120X (HN3)	30°	270°	150°
140	180°	40°	320°
135 (H-3)	180°	45°	315°
90 (HE3)	180°	90°	270°



Le premier réglage à faire est de régler le sens des servos ainsi que le sens des fonctions pour lesquelles ils travaillent. Il faudra faire fonctionner les servos dans le bon sens.

Ce plateau est un des plus délicat et difficile à régler au tout début car on peut trop facilement confondre sens de fonctionnement du servo et sens de fonctionnement de la fonction. En effet, chaque servo est lié : les deux servos aux ailerons vont travailler en opposition sur les commandes ailerons de la radio, le servo de profondeur en opposition lui-même avec les deux servos aileron sur les commandes de profondeur, et en plus, les trois

Tout d'abord, le sens des servos. Il existe dans le menu SORTIES un paramètre qui permet de changer la direction du servo. Celui-ci va influencer sur le sens de fonctionnement des servo séparément.

Dans le cas de notre plateau CCPM, il faut simplement s'assurer que les deux servos travaillants sur la fonction aileron, fonctionnent en opposition : l'un monte tandis que l'autre descend. Ne cherchez pas à faire mieux, si quand vous penchez le manche des ailerons à droite le plateau penche à gauche, ce n'est pas une inversion des servos, mais de la fonction (menu CONFIGURATION HELICO). Ceci se réglera plus tard.

Pour la profondeur, il faut s'assurer que le servo de profondeur descende alors que les deux servos d'aileron monte, ou inversement. Pour la fonction elle-même, c'est une autre inversion donc là aussi, s'assurer simplement que les servos fonctionnent en opposition...

En fait, les servos seront dans le bon sens lorsque :

- Le cyclique se penche dans un sens quand on donne l'ordre aux ailerons de fonctionner, sans que le servo de profondeur bouge.
- Les trois servos cyclique fonctionnent en opposition quand on tire la profondeur : les ailerons dans le même sens, le servo profondeur dans le sens opposé.
- Les trois servos fonctionnent dans le même sens lorsqu'on commande la mise de pas (on pousse le manche des gaz.)

## 5. Programmer son modèle

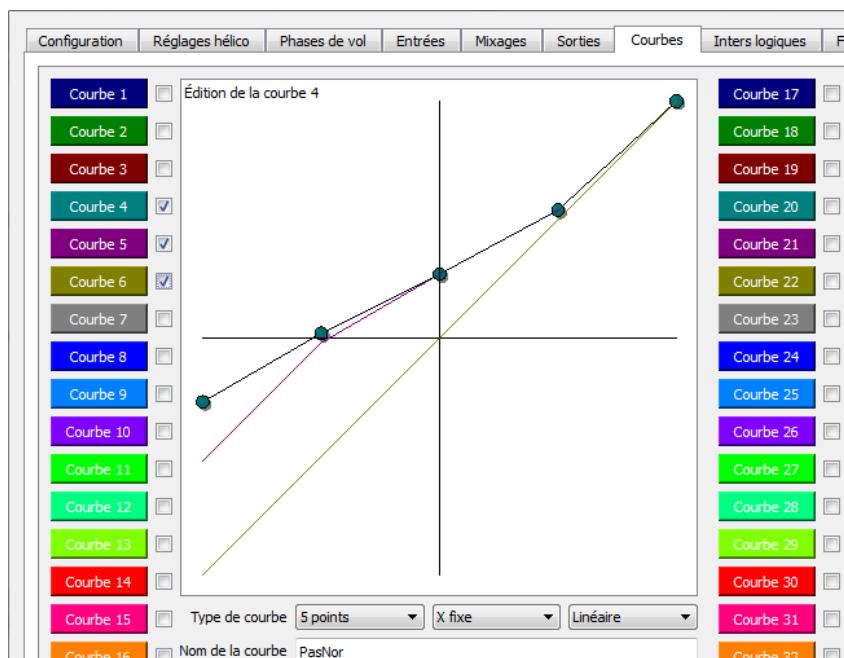
### a) Les courbes de gaz et de pas

Suivant la phase de vol (Normal, Idle-Up1 ou Idle-up2), j'applique la courbe de pas qui correspond à mon modèle (courbes fournies dans la doc de votre hélico et à affiner).

#### Les courbes de gaz :



#### Les courbes de pas :



### b) Les phases de vol

On applique sur la voie des gaz et sur la voie virtuelle du collectif les courbes en fonctions des phases de vol (dans cet exemple : normal, IDLE-UP1 & IDLE-UP2).

Dans cet exemple j'utilise l'inter SE :

SE↑ = Normal

SE- = Idle-Up1

SE↓ = Idle-Up2

Note : J'ai ajouté un fondu en entrée de 0.5s sur toutes les phases de vols (et pas en sortie, car si je sors d'une phase de vol, c'est que je vais rentrer dans une autre phase de vol...). Cela permet d'avoir une transition en douceur sans à-coups. J'utilise les trims de la phase de vol 0 quel que soit la phase choisie.

Phase	Type	Trim Entrée	Trim Sortie
PVO	Normal	0.0	0.0
PV1	Idle-Up1	0.0	0.0
PV2	Idle-Up2	0.0	0.0
PV3	---	0.0	0.0
PV4	---	0.0	0.0
PV5	---	0.0	0.0
PV6	---	0.0	0.0

**IMPORTANT** : Si vous volez avec un hélicoptère électrique, vous pouvez désactiver le trim de Gaz (du coup cela vous fait 2 boutons poussoirs supplémentaires pour déclencher des annonces vocales ou autres...). Si vous volez en thermique ne touchez à rien.

Thermique

Electrique

Si ce n'est déjà pas fait, je vous invite à visionner les vidéos sur les entrées et les phases de vol:

[OpenTX en Français - Partie2 - Les entrées](#)

[OpenTX en Français - Partie4 - Les phases de vol et les variables globales](#)

Et pour ceux qui veulent comprendre à 100% les entrées/sorties :

[OpenTX en Français - Annexe1 - Explications des diagrammes](#)

### c) Dual rate/expo/etc... (si besoin)

Si vous voulez faire du dual/triple rate, c'est le même principe que sur les avions/planeurs. Tout se passe dans le menu ENTREES.

Exemple, en utilisant un interrupteur SD :

#### Sous Companion :

Configuration Réglages hélico Phases de vol Entrées Mixages Sorties Courbes Inters logiques Fonctions spéciales Télémesure						
[E1]Ail	Ail	Ratio(+100%)	Expo(15%)	Inter(SD-)	[Grands]	
		Ail	Ratio(+50%)	Expo(30%)	[Petit]	
[E2]Prf	Prf	Ratio(+100%)	Expo(15%)	Inter(SD-)	[Grands]	
		Prf	Ratio(+50%)	Expo(30%)	[Petits]	
[E3]Gaz	Gaz	Ratio(+100%)	Pas de trim			
[E4]Dir	Dir	Ratio(+100%)	Expo(15%)	Inter(SD-)	[Grands]	
		Dir	Ratio(+50%)	Expo(30%)	[Petits]	
Entrée05						
[E6]Nitr	VOIE3	Ratio(+100%)	TrmG			

#### Sur la radio :

ENTREES	8/64	0.0		5 / 13
E Ail	100	Ail E15	SD -	Grands
	50	Ail E30	---	Petit
E Prf	100	Prf E15	SD -	Grands
	50	Prf E30	---	Petits
E Gaz	100	Gaz	-	
E Dir	100	Dir E15	SD -	Grands
	50	Dir E30	---	Petits
E 05				
E Nitr	100	CH3	G ---	

#### IMPORTANT :

Attention, il faut impérativement désactiver le trim sur l'entrée Gaz (entrée [E3] dans mon exemple). Il ne faut pas que le trim de Gaz « perturbe » cette entrée. Sinon, cela aura un impact sur les courbes de gaz ET les courbes de pas. C'est mal !! On ne veut surtout pas cela. Le trim de Gaz (uniquement utile sur un thermique) sera traité à part. Donc, si vous volez en thermique, vous avez besoin d'un réglage de ralenti moteur. Ce réglage ralenti doit être uniquement en fonction de la courbe de gaz, mais pas en fonction de la position du manche de gaz.

Pour se faire, il faut créer une entrée avec comme source la voie contrôlant le moteur + le trim de gaz.

Dans mon exemple, le servo pilotant le moteur est sur la VOIE3. Cela doit être ajusté en fonction de votre modèle. **Donc, l'entrée encadrée en orange est uniquement utile pour les hélicos thermiques.**

Exemple en utilisant les phases de vol :

#### Sous Companion :

Configuration Réglages hélico Phases de vol Entrées Mixages Sorties Courbes Inters logiques Fonctions spéciales Télémesure						
[E1]Ail	Ail	Ratio(+100%)	Expo(25%)	Phase de vol(Idle-Up1)	[Idle-Up]	
		Ail	Ratio(+100%)	Expo(50%)	Phase de vol(Idle-Up2)	[3D]
		Ail	Ratio(+75%)	Expo(15%)	[Normal]	
[E2]Prf	Prf	Ratio(+100%)	Expo(25%)	Phase de vol(Idle-Up1)	[Idle-Up]	
		Prf	Ratio(+100%)	Expo(50%)	Phase de vol(Idle-Up2)	[3D]
		Prf	Ratio(+75%)	Expo(15%)	[Normal]	
[E3]Gaz	Gaz	Ratio(+100%)	Pas de trim			
[E4]Dir	Dir	Ratio(+100%)	Expo(15%)	Phases de vol(Idle-Up1, Idle-Up2)		
		Dir	Ratio(+80%)	Expo(30%)	[Petits]	
Entrée05						
[E6]Nitr	VOIE3	Ratio(+100%)	TrmG			

Sur la radio :

ENTRIES 10/64		0.0	5 / 13	ENTRIES 10/64		0.0	5 / 13
Eail	100	Jail	PV-1-----	Idle-Up	Eail	100	Jail
	100	Jail	PV--2-----	3D		100	Jail
	75	Jail	E15	Normal		75	Jail
EPrf	100	JPrf	PV-1-----	Idle-Up	EPrf	100	JPrf
	100	JPrf	PV--2-----	3D		100	JPrf
	75	JPrf	E15	Normal		75	JPrf
EGaz	100	JGaz	- -----		EGaz	100	JGaz
EDir	100	JDir	PV-12-----		EDir	100	JDir
	80	JDir	E30	Petits		80	JDir

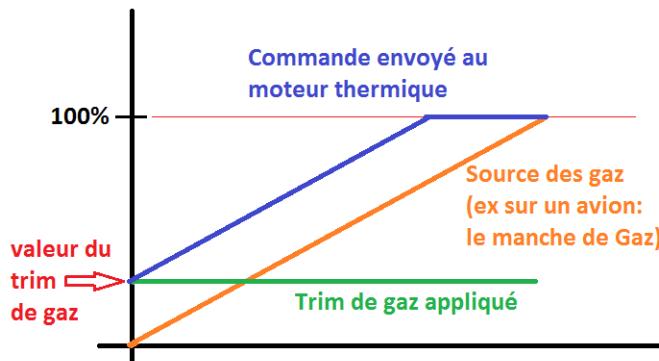
Rappel : l'entrée encadrée en orange est uniquement utile pour les hélicos thermiques.

Lorsque l'on vole avec un hélico thermique (même chose sur un avion), le trim de gaz est utile uniquement lorsque le moteur est au ralenti (donc seulement d'un côté). OpenTX a tout prévu, il existe une fonction dédiée à cela. En activant cette fonction, le trim est appliqué uniquement « en bas ».

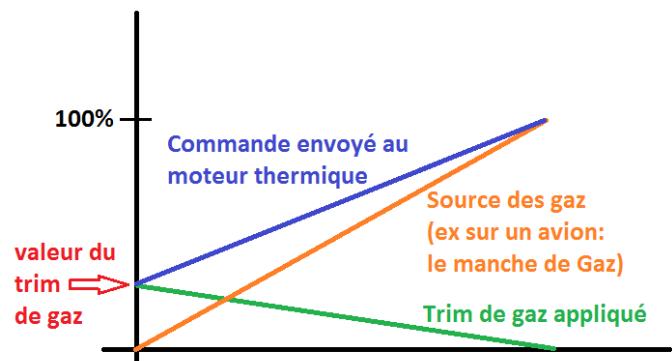
Plus les gaz montent, plus OpenTX va retirer du trim.

Si cette fonction n'existe pas, on se retrouverait avec une commande de moteur à 100%, avant que la voie des gaz atteigne 100%...

Trim classique



Trim ralenti uniquement



Configuration    Réglages hélico    Phases de vol    Entrées    Mixages    Sorties    Courbes    Inters logiques    Fonctions spéciales    Télémétrie

**Modèle** MODEL11    Image du modèle

Chrono 1    00:00    OFF    Compte à rebours Aucun    Annoncées minutes Non persistant (00:00:00)  
 Chrono 2    00:00    OFF    Compte à rebours Aucun    Annoncées minutes Non persistant (00:00:00)  
 Chrono 3    00:00    OFF    Compte à rebours Aucun    Annoncées minutes Non persistant (00:00:00)

Source des gaz VOIE03     Trim ralenti uniquement     Alerte gaz     Gaz inversés  
 Pas des trims Fin     Débattements étendus     Trims étendus     Afficher la checklist     Fonctions globales  
 Affichage des trims Jamais  
 Bip de centrage Dir  Prf  Gaz  Ail  S1  S2  LS  RS

**CONFIGURATION** 2 / 13

gaz  
 Inversion gaz      
 Source    CH3  
 Trim ralenti unique      
 Vérifications avant vol  
 Afficher notes      
 Alerte gaz   

Encore une fois, cette opération est nécessaire **uniquement** pour les hélicos thermiques.

#### d) Les mixages

C'est ici que l'on va créer les ordres envoyés aux servos de votre hélico. Dans cet exemple, j'ai gardé l'ordre Futaba. Evidemment il n'y a aucune restriction avec OpenTX. Vous pouvez sortir n'importe quel mixage sur n'importe quelle voie. C'est vous qui décidez.

- En **bleu**, les ordres sortant du calcul CCPM.
- En **rouge**, la commande moteur (notez la sécurité moteur, il y a une annexe sur ce point à la fin de cette doc) et la commande de pas. C'est ici que l'on applique la courbe de gaz/pas en fonction de la position du manche de gaz et en fonction de la phase de vol active.
- En **violet** le contrôle du Gyro. Ne pas oublier que sur OpenTX on va de -100% à +100% et pas de 0% à 100% comme sur d'autres marques. A vous de faire les conversions.
- En **vert**, la commande d'anti-couple.
- En **orange**, uniquement pour les hélicos thermiques.

#### Sous Companion :

Configuration	Réglages hélico	Phases de vol	Entrées	Mixages	Sorties	Courbes	Inters logiques	Fonctions spéciales	Télémesure
VOIE01 (Cyc2)	CYC2 Ratio(+100%)								
VOIE02 (Cyc1)	CYC1 Ratio(+100%)								
VOIE03 (Gaz)	[E3]Gaz Ratio(+100%) Phase de vol(Normal) Courbe(1) [Normal] += [E3]Gaz Ratio(+100%) Phase de vol(Idle-Up1) Courbe(2) [Idle-Up1] += [E3]Gaz Ratio(+100%) Phase de vol(Idle-Up2) Courbe(3) [Idle-Up2] += VOIE11 Ratio(+100%) [Ralenti] := MAX Ratio(-100%) Inter(!L2) [Securite]								
VOIE04 (AC)	[E4]Dir Ratio(+100%)								
VOIE05 (Gyro)	MAX Ratio(-35%) Inter(SA-) [Gyro] += MAX Ratio(+35%) Inter(!SA-) [Gyro]								
VOIE06 (Cyc3)	CYC3 Ratio(+100%)								
VOIE07									
VOIE08									
VOIE09 (Col)	[E3]Gaz Ratio(+100%) Phase de vol(Normal) Courbe(4) [Normal] += [E3]Gaz Ratio(+100%) Phase de vol(Idle-Up1) Courbe(5) [Idle-Up1] += [E3]Gaz Ratio(+100%) Phase de vol(Idle-Up2) Courbe(6) [Idle-Up2]								
VOIE10									
VOIE11 (TrGaz)	[E6]Nitr Ratio(+100%) += [E6]Nitr Ratio(-100%) Pas de trim								

**Cyclique**

**Moteur**

**Anti Couple**

**Gyro**

**Cyclique**

**Pas**

**Ralenti en fonction de la VOIE3**

#### Note sur la VOIE11 :

L'opération mathématique permet d'extraire un trim proportionnel à la courbe des gaz. Il faut alors ajouter ce trim sur la voie contrôlant le moteur thermique (VOIE3 sur cet exemple).

$$100\% \times (VOIE3 + TrimGaz) + -100\% \times (VOIE3) = TrimGaz$$

En procédant ainsi, cela permet d'avoir un trim moteur avec quasiment aucun impact sur le régime moteur lorsque l'on est en mode Idle-Up1 ou Idle-Up2 (aussi appelé mode 3D par certains).

Sur la radio :

MIXEUR	16/64	Cyc2	-17.0	6/13	MIXEUR	16/64	Cyc2	-17.0	6/13
CH1	100CYC2				CH1	100CYC2			
CH2	100CYC1				CH2	100CYC1			
CH3	100Gaz	CB1		Normal	CH3	100Gaz	PV0-----		Normal
+/-	100Gaz	CB2		Idle-Up1	+/-	100Gaz	PV-1-----		Idle-Up1
+/-	100Gaz	CB3		Idle-Up2	+/-	100Gaz	PV--2-----		Idle-Up2
+/-	100CH11			Ralenti	+/-	100CH11			Ralenti
:=	-100MAX		IL2	Securite	:=	-100MAX		IL2	Securite
CH4	100Dir				CH4	100Dir			
CH5	-35MAX		SA -	Gyro	CH5	-35MAX		SA -	Gyro
+/-	35MAX		ISA -	Gyro	+/-	35MAX		ISA -	Gyro
CH6	100CYC3				CH6	100CYC3			
CH7					CH7				
CH8					CH8				
CH9	100Gaz	CB4		Normal	CH9	100Gaz	PV0-----		Normal
+/-	100Gaz	CB5		Idle-Up1	+/-	100Gaz	PV-1-----		Idle-Up1
+/-	100Gaz	CB6		Idle-Up2	+/-	100Gaz	PV--2-----		Idle-Up2
CH10					CH10				
CH11	100Nitr				CH11	100Nitr			
+/-	100Nitr				+/-	100Nitr			

**Important :** Il est très important d'avoir un ratio de 100% sur CYC1, CYC2 & CYC3 et aucune fonction d'appliquée sur les servos cycliques (à moins de savoir exactement ce que vous faites). Les réglages de dual rate/expo/etc... doivent impérativement se faire AVANT le passage dans le calcul CCPM. Si vous ne respectez pas cela, bonjour les dégâts et réactions bizarres... De même si l'un des servos cyclique fonctionne dans la mauvaise direction, c'est un réglage mécanique, donc cela se passe dans le menu SORTIES (ce sujet est abordé plus tard), mais **surtout pas** dans ENTREES/MIXAGES.

## e) Ajuster les ratios du cyclique

Comment choisir les bons ratios ? Cela dépend de votre modèle... ☺

Si vous avez besoin d'un pas de 12° sur le collectif et 6° sur le cyclique, cela fait un total de 18°.

Ratio du collectif =  $12^\circ / 18^\circ = 0.666\dots \rightarrow 66\%$

Ratio du cyclique =  $6^\circ / 18^\circ = 0.333\dots \rightarrow 34\%$

Afin d'éviter les effets d'écrêtements, il ne faut pas que la somme des deux excède 100%.

Si vous ne savez pas quoi mettre, vous pouvez mettre 50%/50% pour le collectif/cyclique.

**Dans OpenTX, la polarité des entrées aileron, profondeur et collectif sont appliquée AVANT le mixage CCPM.** C'est un point important à ne pas oublier afin de régler la bonne direction de fonctionnement des servos cycliques.

Sous Companion :

Configuration	Réglages hélico	Phases de vol	Entrées	Mixages	Sorties	Courbes	Inters logiques	Fonctions spéciales	Télémesure
Type de plateau cyclique	120								
Limite cyclique	0								
Cyc. longitudinal	[E2]Prf				34				
Cyc. latéral	[E1]All				34				
Source du pas collectif	VOIE9				-66				

### Sur la radio :

CONFIGURATION HELICO		3 / 13
Type de Plateau	120	
Limite du cyclique	0	
Source cyc. lon.	EPrf	
Ratio	34	
Source cyc. lat.	EAil	
Ratio	34	
Source collectif	CH9	
Ratio	68	

Dans cet exemple j'utilise la voie 9 comme voie virtuelle (elle n'est pas transmise au RX, car j'ai fait le « bind » de la voie 1 à la voie 8) pour le pas collectif. J'ai aussi inversé la source du pas collectif (pour mon T-Rex 500 ESP), sinon le plateau cyclique ne fonctionnait pas correctement (cela dépend évidemment de votre modèle). Pour mémoire, lorsque l'on fait varier le pas de plateau ('swash out' ou 'swash plate' en Anglais), il doit montrer/descendre tout en restant horizontal (ex : dans le cas d'un CCPM 120 les 3 servos fonctionnent en même temps).

Si **ratio collectif + ratio cyclique < 100%**, alors vous n'avez pas besoin d'utiliser la limite du cyclique. Sinon, la limite du cyclique ('swash ring' en Anglais) permet d'écrêter le résultat.

Si  $\sqrt{\text{cyc. lon.}^2 + \text{cyc. lat.}^2} > \text{Limite du cyclique}$ , alors l'écrêtage intervient.

A, l'origine le 'swash ring' est une bague qui se mettait sur le manche et qui assurait que l'on ne dépasse pas les 100% quelque soit la position des manches. Maintenant avec les radios programmables, c'est le soft qui assure cela.

À partir de maintenant, tout se passera sur la radio, car les réglages mécaniques se font directement à l'atelier. Une petite pique de rappel : il faut impérativement débrancher votre moteur brushless si vous êtes en électrique ! Un accident est si vite arrivé...

Si lorsque vous faites varier le manche de gaz, le plateau monte au lieu de descendre (ou vice et versa), alors il faut inverser le ratio « Source collectif ». Il ne faut surtout pas inverser ailleurs !! C'est ici que cela se passe et pas ailleurs. Si le plateau se met de travers, alors c'est qu'il faut inverser le servo qui ne fonctionne pas dans le bon sens. Cela se passe dans le menu SORTIES.

Si l'axe de roulis ou de tangage fonctionne à l'envers, il faut inverser le ratio « Source cyclique longitudinal » ou le ratio « Source cyclique latéral ».

À partir de maintenant, votre collectif doit fonctionner dans le bon sens, ainsi que le cyclique pour l'axe de roulis et pour l'axe de tangage.

#### f) Régler le plateau

Petite astuce sur la radio, il y a des raccourcis claviers. En pressant simultanément 2 boutons, vous pouvez vous évitez d'appuyer 200x sur les boutons +/- :

- +/- → Inverse le signe
- -/ENTER → La valeur passe à 100%
- EXIT/PAGE → La valeur passe à -100%
- MENU/PAGE → La valeur passe à 0%

Pour régler mécaniquement le plateau, une astuce consiste à remplacer les sorties du cycliques par MAX avec 0% de ratio. Ainsi on est sûr d'être à mi-course.

MIXEUR	13/64	Cyc2	0.0	6 / 13
CH1	0MAX			
CH2	0MAX			
CH3	100 E Gaz	PV0-----	Normal	
+ =	100 E Gaz	PV-1-----	Idle-UP1	
+ =	100 E Gaz	PV--2-----	Idle-UP2	
:=	-100 MAX	SF ↑	Securite	
CH4	100 E Dir			
CH5	-35 MAX	SA -	Gyro	
+ =	35 MAX	!SA -	Gyro	
CH6	0MAX			

Il faut régler le Neutre PPM. N'utilisez surtout pas le Trim ou Subtrim !!

SORTIES	1500µs	Neutre PPM	7 / 13
CH1 Cyc2	0.0 -100.0 - 100.0 → ---	1500Δ	
CH2 Cyc1	0.0 -100.0 - 100.0 → ---	1500Δ	
CH3 Gaz	0.0 -100.0 < 100.0 → ---	1500Δ	
CH4 AC	0.0 -100.0 - 100.0 → ---	1500Δ	
CH5 Gyro	0.0 -100.0 → 100.0 → ---	1500Δ	
CH6 Cyc3	0.0 -100.0 - 100.0 → ---	1500Δ	
CH7	0.0 -100.0 - 100.0 → ---	1500Δ	

Comme sur un avion le palonnier du servo et la biellette doivent être parfaitement à 90° et le plateau doit être horizontal.

Astuce : si vous migrez un modèle existant depuis une autre marque, souvent le neutre est 1520µs au lieu de 1500µs.

\*

#### f) Régler les fins de course/limites

Une fois cette étape réalisée, il faut ajuster les limites de vos servos cycliques.

Voici une astuce :

1. Mettre -50% et +50% pour le Min/Max des SORTIES (cela évitera de forcer mécaniquement sur le plateau si vous avez plus de débattements que prévus).
2. Remplacer le ratio MAX 0% par MAX +100% pour les voies Cyc1, Cyc2 et Cyc3  
→ régler les limites Max

MIXEUR	14/64	Cyc2	100.0	6 / 13
CH1	100 MAX			
CH2	100 MAX			
CH3	100 E Gaz	PV0-----		
+ =	100 E Gaz	PV-1-----		
:=	-100 MAX	L2		
CH4	50 E Dir			
CH5	-35 MAX	SA -	Gyro	
+ =	35 MAX	SA -	Gyro	
CH6	100 MAX	!SA -	Gyro	

3. Remplacer le ratio MAX +100% par MAX -100% pour les voies Cyc1, Cyc2 et Cyc3  
 → régler les limites Min

MIXEUR 14/64		Cyc2 -100.0	6 / 13
CH1	-100 MAX		
CH2	-100 MAX		
CH3	100 G <sub>Gaz</sub>	PV0-----	
+ =	100 G <sub>Gaz</sub>	PV-1-----	
:=	-100 MAX	L2	
CH4	50 D <sub>Dir</sub>		
CH5	-35 MAX	SA -	Gyro
CH5	-35 MAX	SA -	Gyro
+ =	35 MAX	!SA -	Gyro
CH6	-100 MAX		

Une autre astuce, vous pouvez aussi remplacer les cycliques par un slider. Cela permet de faire varier lentement, tout en vérifiant qu'il n'y a pas de blocages mécaniques.

MIXEUR 16/64		Cyc2 100.0	6 / 13
CH1	100 *RS		
CH2	100 *RS		
CH3	100 G <sub>Gaz</sub>	PV0-----	Normal
+ =	100 G <sub>Gaz</sub>	PV-1-----	Idle-Up1
+ =	100 G <sub>Gaz</sub>	PV--2-----	Idle-Up2
+ =	100 CH11		Ralenti
:=	-100 MAX	!L2	Securite
CH4	100 D <sub>Dir</sub>		
CH5	-35 MAX	SA -	Gyro
+ =	35 MAX	!SA -	Gyro
CH6	100 *RS		

Une fois cette étape réalisée, vous devriez avoir un hélico parfaitement réglé. Il ne reste plus qu'à faire des essais et ajuster les différentes courbes si besoin est.

Pour info, voici ce que cela donne sur mon T-Rex 500 :

SORTIES 1445us		7 / 13
CH1	Cyc2	0.0 -90.0 < 90.0 > --- 1500Δ
CH2	Cyc1	0.0 -90.0 < 90.0 > --- 1500Δ
CH3	Gaz	0.0 -100.0 > 100.0 > --- 1500Δ
CH4	AC	0.0 -100.0 - 100.0 < --- 1520Δ
CH5	Gyro	0.0 -100.0 > 100.0 > --- 1520Δ
CH6	Cyc3	0.0 -90.0 < 90.0 < --- 1500Δ
CH7		0.0 -100.0 - 100.0 > --- 1500Δ

Évidemment, une fois que les réglages mécaniques sont terminés, n'oubliez de remettre CYC1, CYC2 et CYC3 dans les mixages :

MIXEUR	16/64	Cyc2	-17.0	6/13
CH1	100 CYC2			
CH2	100 CYC1			
CH3	100  Gaz	CB1		Normal
+ =	100  Gaz	CB2		Idle-UP1
+ =	100  Gaz	CB3		Idle-UP2
+ =	100 CH11			Ralenti
:=	-100 MAX	IL2		Sécurité
CH4	100  Dir			
CH5	-35 MAX	SA -		Gyro
+ =	35 MAX	!SA -		Gyro
CH6	100 CYC3			
CH7				
CH8				
CH9	100  Gaz	CB4		Normal
+ =	100  Gaz	CB5		Idle-UP1
+ =	100  Gaz	CB6		Idle-UP2
CH10				
CH11	100  Nitr			
+ =	-100  Nitr			

## 6. Sécurité moteur

Pour voler en tout sécurité avec votre modèle il est bon d'utiliser un interrupteur pour couper le moteur (surtout en électrique).

Voici une sécurité de base qui fonctionne bien :

Configuration	Réglages hélico	Phases de vol	Entrées	Mixages	Sorties	Courbes	Inters logiques	Fonctions spéciales	Télémesure
#	Fonction	V1	V2	ET supplémentaire	Durée	Délai			
L1	a<x	Gaz	-98	---	0,0	0,0			
L2	OU	L1	L2	SF↓	0,0	0,0			

L1 est Vrai uniquement lorsque le manche de gaz est à 0.

L2 est Vrai si L1 est Vrai ET si SF est en position ↓

L2 reste alors Vrai tant que SF reste en position ↓

Donc, pour enclencher le moteur il faut que le manche de Gaz soit tout en bas et SF↓.

On peut aussi ajouter une annonce vocale :

#	Interrupteur	Action	Paramètres	Actif
FS1	L2	Jouer fichier	engon	Lu une fois, mais pas à la mise en route
FS2	IL2	Jouer fichier	engoff	Pas de rép.

Il ne reste plus qu'à ajouter dans le mixage de la voie du moteur un « REMPLACER -100% » si L2 n'est pas Vrai.

VOIE01 (Cyc2)	RS Ratio(+100%)
VOIE02 (Cyc1)	RS Ratio(+100%)
VOIE03 (Gaz)	[E3] Gaz Ratio(+100%) Phase de vol(Normal) Courbe(1) [Normal] += [E3] Gaz Ratio(+100%) Phase de vol(Idle-Up1) Courbe(2) [Idle-Up1] += [E3] Gaz Ratio(+100%) Phase de vol(Idle-Up2) Courbe(3) [Idle-Up2] += VOIE11 Ratio(+100%) [Ralenti] := MAX Ratio(-100%) Inter(!L2) [Securite]
VOIE04 (AC)	[E4] Dir Ratio(+100%)

## 7. Autorotation ('Hold' en Anglais)

L'autorotation consiste à couper le moteur tout, mais en gardant le contrôle du collectif et cyclique. Souvent on utilise une courbe spéciale avec beaucoup de pas positif et peu de pas négatif (afin d'avoir la ressource nécessaire pour freiner l'hélico à l'atterrissement).

Comme il y a une notion de priorité dans les phases de vol, si vous intercalez le mode 'Hold' (Autorotation) activé avec SH↓, alors peu importe la position de l'inter SE, dès que vous enclenchez SH, vous passez dans ce mode.

Phase de vol 0 (Normal)	Phase de vol 1 (Hold)	Phase de vol 2 (Idle-Up1)	Phase de vol 3 (Idle-Up2)	Phase de vol 4	Phase de vol 5	Phase de vol 6	Phase de vol 7
Nom	Hold	Fondu en entrée	0,5				
Interrupteur	SH↓	Fondu en sortie	0,0				

Phase de vol 0 (Normal)	Phase de vol 1 (Hold)	Phase de vol 2 (Idle-Up1)	Phase de vol 3 (Idle-Up2)	Phase de vol 4	Phase de vol 5	Phase de vol 6	Phase de vol 7
Nom	Idle-Up1	Fondu en entrée	0,5				
Interrupteur	SE-	Fondu en sortie	0,0				

Phase de vol 0 (Normal)	Phase de vol 1 (Hold)	Phase de vol 2 (Idle-Up1)	Phase de vol 3 (Idle-Up2)	Phase de vol 4	Phase de vol 5	Phase de vol 6	Phase de vol 7
Nom	Idle-Up2	Fondu en entrée	0,0				
Interrupteur	SE↓	Fondu en sortie	0,0				

Il faut alors ajouter la courbe de pas et moteur qui va bien, modifiez les mixages pour faire correspondre les phases de vol avec les courbes correspondantes et le tour est joué.

## 8. Exemples de programmation (sous OpenTX 2.1.7)

À télécharger ici : [Hélico CCPM avec OpenTX.eepe](#)

The screenshot shows the 'Paramètres généraux' (General Parameters) section of the OpenTX configuration software. The parameters listed are:

Paramètre	Valeur	Description
01: Elec PV	598	Hélico électrique avec phases de vol
02: Nitro PV	649	Hélico thermique avec phases de vol
03:		
04: Elec Inter	584	Hélico électrique <u>sans phases de vol</u>
05: Nitro Inter	629	Hélico thermique <u>sans phases de vol</u>
06:		
07: Elec Hold PV	648	Hélico électrique avec phases de vol et autorotation ("hold")
08: Nitr Hold PV	698	Hélico thermique avec phases de vol et autorotation ("hold")

### Annexes

[Ma chaîne YouTube](#) Pleins de tutoriaux pour découvrir OpenTX et ainsi maîtriser votre Taranis.

[\[Méga Tuto\] Liste de tous les liens utiles](#) Forum en Français « FrSky Taranis ». Incontournable !! ☺

Sources

[A.M.V.H Tout sur l'hélico](#)

[Heli Freak: CCPM for Taranis](#)