

Futaba FC-28 v3 : Feuille de programmation, 15 juin 2006,
impression du juin 15, 2006

La programmation d'un émetteur FUTABA FC-28 v3 pour un planeur F3i - JCH

Par **Pierre Rasmont**

La programmation des émetteurs programmables est infernale. Or, les planeurs de compétition comportent de nombreux servos tous plus ou moins mixés.

Le F3i et les autres grands planeurs comportent un crochet de remorquage à la différence de la plupart des autres modèles.

Le planeur F3i comporte en outre l'équipement suivant: profondeur et direction (souvent groupées dans un empennage en V); crochet de largage; 2 ailerons commandés par des servos séparés; 2 flaps commandés par des servos séparés.

On a besoin des configurations de vol suivantes:

- **remorquage:** crochet de largage fermé, éventuellement un cran de volet de courbure en positif;
- **vitesse:** crochet de largage ouvert, le neutre de la profondeur légèrement à piquer, éventuellement les volets de courbure mixés à la profondeur; éventuellement les volets de courbure en très léger négatif; pas ou peu d'exponentiel à la profondeur et aux ailerons; fort débattement aux ailerons; flaps couplés aux ailerons; pas ou peu de différentiel aux ailerons;
- **durée:** crochet de largage ouvert, volet de courbure en lisse ou en léger positif (avec un très léger mixage de la profondeur pour conserver l'assiette), beaucoup d'exponentiel aux gouvernes, peu de débattement aux ailerons et profondeur mais beaucoup à la dérive; un peu de différentiel aux ailerons; éventuellement la dérive couplée aux ailerons;
- **freinage:** assuré par la position butterfly: les flaps abaissés en même temps que les ailerons sont relevés; la profondeur est mixée en positif ou en négatif de manière à conserver l'assiette;
- **frein de roue:** celui-ci est actionné par le servo de remorquage; lorsque celui-ci est en position ouverte, le manche de "gaz" continue le mouvement du servo à partir de la mi-course, de telle manière qu'il tire sur le cable de frein de roues.;
- **chronométrage:** démarre au largage pour une durée de 8 minutes.

Bref, c'est compliqué.

On s'en sort avec les commandes suivantes (au minimum):

- les AF sont commandés par la commande des gaz (crantée), les mixages butterfly et butterfly->profondeur y sont liés, de même que le frein de roue;
- un inter à 2 positions commande le largage (lié mécaniquement au frein de roue);
- un inter à 2 positions commande à la fois le double débattement et le mixage ailerons->flaps (facultatif);
- un inter à 3 positions commande à la fois le trim de profondeur légèrement à piquer et le mixage profondeur->courbure (position vitesse);
- le même inter à 3 positions commande la courbure en - lisse; - légèrement positif; - légèrement négatif (facultatif); le mixage flaps->ailerons y est lié;
- une option très commode est constituée par 4 boutons de trim externe. Ceux-ci sont utilisés pour ajuster séparément les neutres des ailerons et flaps avant toute séance de vol;
- deux chronomètres sont déclenchés par l'inter de largage; un chrono décroissant de 8 minutes; un chrono croissant non limité.

Il faut beaucoup de temps pour parvenir à une programmation de base convenable. Par après, il faut encore plus de temps pour raffiner celle-ci en fonction des caractéristiques de vol du modèle et des habitudes (et des travers!) du pilote.

A l'opposé, la prise en compte d'un nouveau modèle est beaucoup plus aisée car il suffit, en général, de recopier le premier programme vers une seconde mémoire puis de modifier légèrement cette dernière.

C'est donc la première programmation initiale qui est un gros travail complexe. On peut compter entre une dizaine et une vingtaine d'heures de travail pour un planeur F3i sur la Futaba FC-28 v3 qui nous intéresse ici.

Le manuel FUTABA est peu informatif et comporte quelques coquilles et erreurs manifestes. Je n'ai trouvé aucun article de presse ni aucun site Internet qui explique, même succinctement, les principes de base de la programmation d'une FUTABA FC-28 v3 en vue du pilotage planeur.

J'ai donc rédigé ce petit vade-mecum avec deux buts: 1) faire partager ma découverte; 2) coucher sur le papier mes notes autre part que sur des feuilles volantes ou un carnet griffonné.

1) Configuration radio du planeur

Récepteur Multiplex Mini DS-IPD (9 voies)

4 servos d'aile Volz Micromax-x

Largage MS5170

Dérive MS5170 (actionnée par câble va-et-vient)

Profondeur MS4160 (actionné par un renvoi d'angle)

L'empennage est en T et le stab est pendulaire.

2) Configuration de l'émetteur

Équipement standard

- 1 curseur linéaire à gauchetrim butterfly (peu utilisé)
- 1 curseur linéaire au centrevolet de courbure (peu utilisé)
- (1 curseur linéaire à droite n.a.)
- (1 voie Ch8, avec un inter long à 3 positions n.a.)
- (1 inter de mixage court..... Dual-rate de la profondeur (non utilisé))
- (1 inter de mixage court..... n.a.)
- (1 inter de mixage long n.a.)

Équipement en option utilisé

A gauche

- 1 inter de mixage court largage et 2 chronos
- (1 inter de mixage long dual-rate et flaperon (n.u.))
- (1 inter de mixage long profondeur trimée vitesse et mixage prof>courbure (n.u.))

A droite

- (1 inter de mixage court..... mixage ailerons>dérive (n.u.))
- 1 inter de mixage long 3 positions courbure position durée (bas), vitesse (haut), neutre (milieu)
- 4 boutons de trim..... trims d'ailerons et de volets

Équipement en option idéal

- 1 module CAMPAC de 128k

On peut remplacer l'inter de largage par un inter en bout de manche. On peut aussi remplacer l'inter à 3 position vitesse-neutre-durée par un inter en bout de manche. C'est nettement plus cher et ça réclame un passage par le SAV mais c'est aussi plus commode.

Par ailleurs, j'ai équipé la radio d'un accu Sanyo 2400mA en lieu et place des 1500mA d'origine qui me semblaient un peu faiblard (peut-être du fait d'une trop faible utilisation par le précédent proprio). J'ai maintenant plus de 4 heures d'autonomie complète (j'ai fait un test qui m'a mené à 8 heures d'autonomie).

3) Branchement des servos sur le récepteur

- 1-Aileron gauche
- 2-Profondeur
- 3-(voltmètre facultatif)
- 4-dérive
- 5-Flap gauche
- 6-Flap droit
- 7-Aileron droit
- 8-Remorquage

4) Choix de l'option de configuration des manches

Installation des crantage et ressorts dans la commande : voir le manuel (en français) à la page 6.

Dans l'exemple repris ici,

- le crantage des gaz et la dérive sont à gauche;
- les ailerons et la profondeur sont à droite.

C'est le mode de pilotage manche-à-balai "grandeur".

5) Programmation

Il y a plusieurs moyens de programmer les mêmes fonctions. Cela dépend de la philosophie suivie par le programmeur.

Dans le cas présent, je suis une philosophie qui n'utilise pas les phases de vol. C'est donc une philosophie simplifiée, de "débutant".

Il y a deux moyens d'accéder aux menus

- par le menu simplifié "EDIT"
- par le menu FUNCTION CALL et les numéros de fonctions. Ce dernier est plus complet et c'est celui-ci que je vais utiliser.

Les fonctions qui suivent sont présentées dans l'ordre du manuel, à quelques détails près.

28 PARA paramètres de base

```
Servo-test> OFF      PCM/PPM> PPM
Confirm ID> OFF     9ch sw > A
Model      > ON      10ch sw> B
RF         > ON      Language> FRENCH
LCD        > OFF     Baud rate> 4800
```

11 MODL sélection mémoire de modèle

```
Mas model>03 GL4S JCH F3I
Mas model>03 GL4S JCH F3I
Sw>INH
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10
Name=JCH F3I
```

32 RSET effacer les infos déjà présentes (si nécessaire)

sélectionnez 8. ALL
puis RSET.

10 NAME nom du modèle, nom du proprio

```
ici
model: JCH F3I
User : P. RASMONT
Code : BUFO
```

13 MxTy, type de modèle

```
Mix type> GLID
Wing type> 4Servos
```

21 FUNC, disposition des D.O. (commandes)

Il s'agit d'un menu CAPITAL! Voici une configuration dérivée d'une proposition de Jacques Wouters:

```
Flight>NORMAL (NORMAL)   Mode> SEPARATE
CH> AIG PRO ARF DIR FLG FLD AID REM
FNC> +1 -2 -5 +4 +6 +3 +6 +7
```

Le sens de débattement de la fonction est donné par le signe (modifié par +/-).

Dans le manuel, on préconise :

```
CH> AIG PRO MOT DIR SU1 SU2 SU3 SU4
FNC> +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8
```

Toutefois, dans cette configuration, on a les AF qui sont sur le curseur du milieu (D.O. n°6), les volets de courbure sur le curseur de gauche (D.O. n° 5) et le largage sur le Ch8 (D.O. n°7). Tout ça est très malcommode!

La configuration de Jacques Wouters permet de 1) reporter les AF depuis le curseur du milieu (D.O. n°6) jusqu'à la place des de la commande des gaz (à gauche ici) une fois que les mixages butterfly seront mis en place (72 BUTT et 73 BUTm).

En outre, on reporte les volets de courbure depuis le curseur de gauche vers le curseur du milieu (D.O.6). Quant au largage, on le reporte vers le curseur de droite (D.O.7) que l'on utilisera pas tel quel mais que l'on mixera par la suite vers un inter au choix.

14 ATV réglage de la course des servos

Il y a autant d'écrans qu'il y a de servos. On change par "+CH".

```
ATV14 Flight> NORMAL (NORMAL)
```

```
CH:AIG-1
```

```
Rate L/D>+ 59% R/U>+103%
Delay ch> 0% Cond> 0%
Center>- 24%
Mode>NORML
Limit L/D> * R/U> *
```

```
CH:PRO-2
```

```
Rate L/D>+ 55% R/U>+ 33%
Delay ch> 0% Cond> 0%
Center>+ 5%
Mode>LIMIT
Limit L/D> 100% R/U> 100%
```

```
CH:ARF-5
```

```
Rate L/D>+100% R/U>+100%
Delay ch> 0% Cond> 0%
Center>+ 0%
Mode>LIMIT
Limit L/D> 100% R/U> 100%
```

```
CH:DIR-4
```

```
Rate L/D>+ 61% R/U>+ 41%
Delay ch> 0% Cond> 0%
Center>+ 0%
```

```

Mode>LIMIT
Limit L/D> 100% R/U> 100%
CH:FLG-6
Rate L/D>+ 66% R/U>+ 85%
Delay ch> 0% Cond> 0%
Center>+ 0%
Mode>NORML
Limit L/D> * R/U> *
CH:FLD-3
Rate L/D>+ 66% R/U>+110%
Delay ch> 0% Cond> 0%
Center>- 1%
Mode>NORML
Limit L/D> * R/U> *
CH:AID-6
Rate L/D>+ 60% R/U>+ 61%
Delay ch> 0% Cond> 0%
Center>- 7%
Mode>NORML
Limit L/D> * R/U> *
CH:REM-7
Rate L/D>+100% R/U>+100%
Delay ch> 0% Cond> 0%
Center>-100%
Mode>NORML
Limit L/D> * R/U> *

```

51 SBTr, trim additionnel

```

Flight> NORMAL (NORMAL)
Ch   AIG   PRO   ARF   DIR
Rate>- 18% + 11% + 0% - 3%
Ch   FLG   FLD   AID   REM
Rate>- 8% + 28% - 19% + 4%

```

09 MxSW, sélection des commutateurs de mixages

Menu fort important auquel il faut revenir à plusieurs reprises au cours de la programmation.

Seule les options en gras sont activées.

Les inters disponibles sont en gras soulignés, les autres ne sont pas installés.

```

Flight>NORMAL (NORMAL)
Start  >*  Ail>dir>*      Trim1>+5  - - > --
Speed  >*  Sfl>pro>*     Trim2>+4  - - > --
Distance>* Pro>sfl>+5 Butfly>ON - - > --
Landing >*  Arf>pro>*   But>pro>ON - - > --
1-2-3-4-5-6+7+8-A+B-C+D-E*F*G*H*I*J*K*L*

```

L'inter 4 est affecté aux volets de courbure.

Le Butterfly est toujours disponible.

Le Butterfly mixe toujours la prof ET le frein de roue

En outre

L'inter 8 est affecté au largage + frein de roue

L'inter 7 est affecté au dual-rate et aux Ail>Flaps (désactivé ici)

L'inter 6 est affecté à la profondeur-vitesse et au mixage
 profondeur->courbure (désactivé ici)
 L'inter 3 est affecté au mixage Ailerons->direction (désactivé ici)

56 DIFF, différentiel ailerons

L'aileron gauche est affecté à canal 7 du récepteur. On a installé ici un différentiel nul (au moins provisoirement).

```
Flight>NORMAL (NORMAL)
>ACT AIG      AIG L>+100% R>+100%
      2ndAIG L>-100% R>-100%
2ndAIG>7CH
```

76 AILE, ailerons>direction

non utilisé ici.

57 VTAL, empennage en V

non utilisé ici

59 ELVN, mixage pour aile delta

non utilisé ici

61 ABRK, Af>profondeur

non utilisé ici

65 FLPR, flaperons (volets de courbure-ailerons)

non utilisé ici

75 FLMx, flaperons>profondeur

non utilisé ici

77 ELEV, profondeur>flaperons

```
Flight> NORMAL (NORMAL)
Prof-fprn>ON
  Down>- 25%
    Up>+  0%
```

La fonction est commandée par l'inter 5, qui commande aussi la profondeur trimée pour vitesse. Il est nécessaire de vérifier très soigneusement les débattements des flaps et des ailerons sous la fonction 14ATV pour ne pas engendrer de roulis intempestif dans les virages de vitesse !

(Ces valeurs sont à tester en vol!!!)

76 AILE, mixage ailerons

```
Flight> NORMAL (NORMAL)
Aile>Dire>OFF      L>+ 50% R>+ 50%
Aile>Fprn>INH 1st  L>+100% R>+100%
                  2nd  L>-100% R>-100%
```

Le menu n'est utilisé que pour établir un mixage Ailerons->direction dans les pompes. A titre d'essai, je l'ai attribué à l'inter +3 dans le menu 09MIX-SW, je l'ai désactivé avec le RAC.

Par contre, on ne l'utilise pas ce menu pour les volets de courbure car on ne peut pas l'affecter à un inter. On utilise plutôt alors les mixages libres des menus 41 et 42.

75 SFLP mixage volets de courbure

```
Flight> NORMAL (NORMAL)
Fprn>Aile>ACT      D>+100% U>+ 50%
Fprn>Prof>INH      D>+100% U>+100%
  Offset> 101%
```

(Je n'ai pas l'utilité de ce mixage, sauf, par exemple, pour un treuillage éventuel.)

Dans la configuration actuelle, c'est commandé par le curseur linéaire central.

72 BUTT papillon

```
Flight> NORMAL (NORMAL)
>ON
  Aile D>- 0% U>- 51%
  Fprn D>+ 62% U>+100%
  Offset> 87%
```

La fonction butterfly est reportée sur le manche des gaz grâce au menu 21FUNC. Elle est activée au menu 09MIX-SW.

73 BUTm, papillon -> profondeur

```
Flight> NORMAL (NORMAL)
Butt>Prof>ON
  Down>+100%
  Up>+ 40%
  Offset> 100%
```

La fonction est activée au menu 09MIX-SW.

75 BFLP, mixage aérofrein de bord de fuite
sans objet ici

58 RUDD Direction>ailerons
sans objet ici

62 SNAP fonction snap roll
sans objet ici

70 PIT modification du pas de l'hélice
sans objet ici

72 ALVT Ailerons->profondeur
sans objet ici

61 IDLE présélection des gaz

sans objet ici

74 SPTr Trim des volets de courbure

Non utilisé ici. On utilise plutôt les Mixages libres des menus 41 et 42

62 TRIM1 Trim1 pour ailerons, profondeur, volets de courbure

```
Flight> NORMAL (NORMAL)
>ON Aile 1st>- 15% 2nd>- 14%
    Fprn 1st>- 20% 2nd>- 23%
    Prof    >+ 11%
    Delay>  0%
```

Installe la configuration vitesse pour la profondeur.

Activé par le menu 09MIW-SW vers l'inter 5 (à 3 positions: 5 vers le haut-vitesse, 4 vers le bas-durée, OFF-OFF au milieu-normal)

63 TRIM2 Trim2 pour ailerons, profondeur, volets de courbure

```
Flight> NORMAL (NORMAL)
>ON Aile 1st>+ 12% 2nd>+ 12%
    Fprn 1st>+ 28% 2nd>+ 43%
    Prof    >+  3%
    Delay>  5%
```

Installe les volets de courbure avec compensation profondeur.

Activé par le menu 09MIW-SW vers l'inter +4 (inter 3 positions, durée)

66 NTRM trim de neutre pour ailerons et flaps

```
Flight> NORMAL (NORMAL) Mode> SEPARATE
      Left   Right
Aile>ACT (- 5%) (+ 0%)
Fprn>ACT (+ 1%) (- 5%)
```

Permet le trimage des ailerons et des flaps par les 4 trims externes.

Ceux-ci sont activés au menu 79MxVR par NTRM-AL, NTRM-AR ou NTRM-SL et STRM-SR.

15 AFR Réglage de la course des D.O. (EXPO, VTR)

non utilisé ici

Je lui préfère le menu 16 D/RC qui permet le rendre commutables les exponentiels et dual/rate.

16 D/R commutation de course des D.O.

```
      Circuit: 1
Flight> NORMAL (NORMAL)
      Ch>AIG-1 Sw>-5(OFF)
Rate1 L/D> 56% R/U> 71%
      Type> EXP1
Rate2 L/D>- 30% R/U>- 30%
```

Attribue un dual-rate aux ailerons.

Celui-ci est commandé par l'inter -5 (le débattement est donc plus fort en vitesse, commandé par l'inter 3 position 5-vitesse).

```

Circuit: 2
Flight> NORMAL (NORMAL)
      Ch>DIR-4   Sw>+5 (ON)
Rate1 L/D> 100% R/U> 100%
      Type> EXP1
Rate2 L/D>- 75% R/U>- 75%

```

Dual rate pour la dérive, celle-ci a une forte expo en vitesse pour éviter que je ne la tripote (défaut personnel)

```

Circuit: 3
Flight> NORMAL (NORMAL)
      Ch>PRO-2   Sw>+5 (ON)
Rate1 L/D> 100% R/U> 100%
      Type> EXP1
Rate2 L/D>- 50% R/U>- 40%

```

Détermine une expo sur la profondeur.

Attribué à l'inter +5 (3 positions, vitesse)

29 TRIM réglage de la course des trims

A: course de trim

Non utilisé

B: mémoire de trim

A utiliser pour mémoriser les trims.

22 F/S Sécurité de brouillage

Non utilisé en PPM

23 F/S Accu-Fail safe

Non utilisé

27 MULT fonctions multi-switch, multi-prop

Sans objet ici

35 CHSW Commutateur de voie

```

Flight> NORMAL (NORMAL)
      ---Model---      ---flight---
Sw-E>INH                I>INH
Sw-F>INH                J>INH
Sw-G>INH                K>INH
Sw-H>INH                L>INH

```

Pas utilisé ici.

37 TRAI Ecolage avec commutation individuelle

Non utilisé ici

79 MxVR sélection des trims externes

```

Flight> NORMAL (NORMAL)
Ail>Dir>* Arf>pro>* But>Pro>*      - - > - -
Aildiff>* Sfl-trm>* Ntrm-AI>+4     - - > - -
Sfl>Pro>* Trim1>* Ntrm-AR>+3      - - > - -
Pro>Sfl>* Trim2>* Ntrm-SL>+5      - - > - -
V-Tail>* Butterfly>+ANtrm-SR>+2   - - > - -

```

Attribue les trim externes:

deux trims externes aux ailerons droite et gauche;

deux trims externes aux flaps droite et gauche ;
le curseur de gauche au trim du butterfly.

50 MTRM fonction des trims externes

Permet de vérifier le fonctionnement des trims externes dispo et de définir leurs butées.

40 PMX1 Mixage libre 1

```
Flight> NORMAL (NORMAL)
  Mix>OFF           Sw>+8
  Mast>OFFSET      Slv>REM
Rate   >+ 42%
  Delay1> 0%       2> 0%
  Trim> *   Offset> *
```

Mixe la fonction REM (remorquage) avec l'inter +8.

41 PMX2 Mixage libre 2

```
Flight> NORMAL (NORMAL)
  Mix>INH           Sw>+5
  Mast> AIG-1      Slv>FLG
Rate  L/D>+ 49%    R/U>+ 54%
  Delay1> 0%       2> 0%
  Trim> OFF Offset> *
```

Mixe le flap gauche avec l'aileron gauche pour en faire un flaperon full-span.
Attribué à l'inter +5 (NON UTILISE avec le RAC).

42 PMX3 Mixage libre 3

```
Flight> NORMAL (NORMAL)
  Mix>INH           Sw>-7
  Mast> AIG-1      Slv>ARF
Rate  L/D>- 42%    R/U>- 37%
  Delay1> 0%       2> 0%
  Trim> OFF Offset> 0%
```

Mixe le flap droit avec l'aileron droit pour en faire un flaperon full-span.
Attribué à l'inter +5 (NON UTILISE avec le RAC).

43 PMX4 Mixage libre 4

```
Flight> NORMAL (NORMAL)
  Mix>ON            Sw>ON
  Mast> FLD-3      Slv>REM
Rate  L/D>+ 0%     R/U>+ 61%
  Delay1> 0%       2> 0%
  Trim> ON  Offset> 0%
```

Mixe le servo de remorquage (inter +8) avec la commande des Butterfly (manche des "gaz") à partir de la mi-course, de telle manière que, lorsque le crochet est OUVERT, la course du servo commence à tirer sur le câble de frein de roues.

44 PMX5 Mixage libre 5

Non utilisé

45 PMX6 Mixage libre 6

Non utilisé

03 TACO Tachomètre

Sans objet ici

02 TIMR Chronomètres

	Timer-1	Timer-2
Mode>	DOWN	>UP
Time>	8:00	> 0:00
On Sw>	+8 (OFF)	>+8 (OFF)
Off Sw>	-8 (ON)	>-8 (ON)

Ceci installe 2 chronomètres:

- le premier décompte de 8minutes jusque 0
- le second additionne à partir de 0.

Les 2 chronos sont activés par le largage, inter +8

04 TRAN Transfert de données

A utiliser pour recopier les mémoires

Les programmations ne sont pas parfaites et doivent encore être modifiées après essais en vol.

Néanmoins, toutes les fonctions nécessaires au F3i y sont installées.

Note sur l'utilisation du CAMPAC

Je me suis procuré un module ULTRAPAC qui est une mémoire additionnelle qui fonctionne comme la CAMPAC. ULTRAPAC a l'avantage d'offrir beaucoup plus de mémoire pour un prix très très avantageux. Le module que j'ai acheté coûte 52€ pour une mémoire de 256kbytes (http://www.model-gadgets.com/products/ultrapac2/ultrapac2_.htm). La même firme propose aussi un module de 512kbytes pour 113€. Les modules CAMPAC Futaba coûtent plus cher (16kbytes 81€; 512kbytes 131€).

D'un point de vue mécanique, les modules ULTRAPAC n'ont pas de boîtier et il est assez malcommode de les enficher. La sélection des mémoires actives se fait par la manipulation d'un petit bouton selon une procédure impossible à mémoriser. Il est donc nécessaire de conserver le mode d'emploi à portée de la main.

