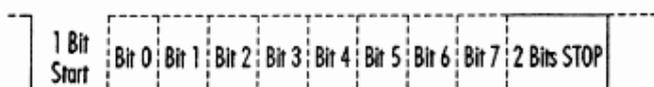


CAT: Systeme de Commande par Ordinateur

Le CAT (Computer Aided Transceiver), ou commande par ordinateur, du FT-840 permet de commander la fréquence, le mode, les VFO, les mémoires etc., par l'intermédiaire d'un ordinateur personnel. Ainsi, plusieurs opérations peuvent être automatisées et obtenues à partir du simple appui sur une touche du clavier ou un bouton de la souris.

Les données série sont envoyées vers l'ordinateur, à la vitesse de 4800 bits/sec. avec un niveau TTL (0 et +5 V), par l'intermédiaire de SO (serial output = sortie série) et SI (serial input = entrée série), points 2 et 3 de la prise jack CAT, à l'arrière du FT-840. Reportez-vous page 10 pour le câblage du jack CAT. Chaque élément envoyé est constitué d'un bit de start, 8 bits de données, pas de parité et deux bits de stop. Afin de simplifier, dans ce qui suit, on appellera "octet" ces éléments.



Un octet, envoy de la gauche vers la droite

Toutes les commandes envoyées au transceiver doivent être constituées de blocs de 5 octets chacun qui peuvent être espacés de 200 ms. Le dernier octet envoyé dans chaque bloc est le code instruction alors que les 4 premiers constituent "l'argument", c'est-à-dire les données propres à l'information. L'argument est constitué de paramètres ou d'octets de remplissage non significatifs mais obligatoirement présents puisqu'il faut toujours 5 octets.

4me argument	3me argument	2nd argument	1er argument	Code operation
--------------	--------------	--------------	--------------	----------------

5 octets de commande, de la gauche vers la droite

Il y a 24 instructions pour le FT-840, listées dans le tableau qui suit. Vous remarquerez que plusieurs instructions ne requièrent pas d'argument spécifique mais doivent posséder leurs 5 octets.

Le logiciel de CAT devra construire les blocs de 5 octets propres à chaque instruction en introduisant les paramètres ou les octets de remplissage s'il y a lieu. Les 5 octets seront envoyés, code instruction en dernier, vers la prise CAT du FT-840 (SI).

Exemple : accord sur 14.25000 MHz

D'abord, déterminez le code instruction (voir table). Ces codes devront être rangés dans le programme de sorte qu'ils puissent être analysés lorsque l'utilisateur fait appel à une commande. Dans ce cas précis, l'instruction est "Set

Op Freq," code 0Ah. Le "h" qui suit chacune des valeurs indique qu'elle est donnée en hexadécimal (base 16).

- Construisez les 4 octets "argument" pour la valeur de la fréquence désirée en la découpant en blocs de 2 chiffres (format BCD). Remarquez que le zéro de tête est toujours obligatoire à l'emplacement des centaines de MHz (ainsi que celui des dizaines si la fréquence est inférieure à 10 MHz).
- Le bloc de 5 octets qui en résulte doit ressembler à ce qui suit (exemple donné en hexadécimal)

Valeur octet	0Ah	01h	42h	50h	00h
Contenu de l'octet	Set Op freq. Code	100's & 10's MHz	1's MHz & 100's kHz	10's & 1's kHz	100's & 10's Hz

- Envoyez ces 5 octets vers le transceiver dans l'ordre inverse de celui représenté ici, c'est-à-dire de la droite vers la gauche, code instruction en queue (voir les autres exemples en page xx).

Données renvoyées par le FT-840

Nous conserverons, dans ce qui suit, la dénomination anglo-saxonne des commandes, plus facile à comprendre pour les informaticiens qu'une éventuelle traduction en français.

Les commandes *Status Update*, *Read Flags*, *Read Meter* et *Pacing*, renseignent l'ordinateur sur les états de fonctionnement suivants:

Status Update demande au FT-840 de répondre par tout ou partie de sa table RAM (jusqu'à 1941 octets).

Read Flags récupère seulement les 3 premiers octets (indicateurs d'états) de la table RAM, plus 2 octets supplémentaires de remplissage (08h et 41h).

Read Meter renvoie la déviation du galvanomètre (0 à FFh), répétée sur 4 octets plus un octet de remplissage (F7h).

Chaque octet renvoyé par le FT-840 peut être retardé d'une valeur déterminée par la commande *Pacing* (de 0 à 255 ms, par pas de 1 ms). Ce délai est nul tant que la commande *Pacing* n'a pas été envoyée. Ceci permet la lecture et le traitement des données renvoyées, même par les ordinateurs les plus lents. Cependant, vous devrez l'ajuster au plus court (en fonction de ce que permet votre ordinateur) afin d'éviter des délais excessifs. L'envoi de 1941 octets demande 1.4 secondes avec un *Pacing* à 0 et près de 3 minutes avec le *Pacing* au maximum.

Commandes du CAT

Envoyez toutes les commandes dans l'ordre inverse de celui qui est indiqu ! Les commandes qui dupliquent une touche du panneau avant sont listés en majuscules. Les noms des paramtres refltent leur format. Ainsi, "CH" indique un numro de mmoire, de 1 64h (1 ~ 100 en dcimal).

"-" indique un octet de remplissage : peu importe la valeur qu'il contient, pourvu qu'il soit prsent afin de constituer des blocs de 5 octets. Les codes "opérations" sont listés la fois en hexadécimal et en dcimal : un seul doit tre envoy.

Commande	Code Op.		Octets paramtres				Description paramtres
	hex	dec	1	2	3	4	
SPLIT	01	1	T	-	-	-	Mode SPLIT ON (T=1) OFF (T=0)
Recall Memory	02	2	CH	-	-	-	Rappel des N° de mem CH 1 64h (mmmoires 1 P0)
VFO > M	03	3	CH	P2	-	-	Affichage mmoire CH (P2=0), Masque (P2=1), Dmasque (P2=2)
LOCK	04	4	P	-	-	-	Verrouillage bouton et touches (P=1). Dverrouille (P=0)
A/B	05	5	V	-	-	-	Fonctionnement sur VFO-A (V=0) ou VFO-B (V=1)
M > VFO	06	6	CH	-	-	-	Copie mmoire CH (1 64h) vers dernier VFO utilis
UP	07	7	00h	S	-	-	Affichage UP de 100 kHz (S=0) ou 1 MHz (S=1)
DOWN	08	8	00h	S	-	-	Id. ci-dessus mais vers le bas (DOWN)
CLAR	09	9	C	-	-	-	Clarifier ON/OFF (C=1/0)
Set Op Freq	0Ah	10	F1	F2	F3	F4	Nouvelle frquence dans F1 - F4 en BCD (voir texte)
MODE	0Ch	12	M	-	-	-	Modes M : LSB=0, USB=1, CW/W=2, CW/N=3, AM/W=4, AM/N=5, FM=6 ou 7
HAM/GEN	0Dh	13	HG	-	-	-	Slection HAM/GEN (H/G=0/1)
Pacing	0Eh	14	N	-	-	-	Ajoute dlai de N mS (0 FFh) entre donnees renvoyees par TX
PTT	0Fh	15	T	-	-	-	Emission ON (T=1) ou OFF (T=0)
Status Update	10h	16	U	-	-	CH	Demande au TX de retourner 1, 18, 19 ou 1941 octets de Status Data (voir texte)
TUNER	81h	129	T	-	-	-	Coupleur antenne ON (T=1) ou OFF (T=0)
START	82h	130	-	-	-	-	Dmarre le coupleur d'antenne
RPT/T	84h	132	R	-	-	-	Simplex (R=0), shift - (R=1) ou shift + (R=2)
A=B	85h	133	-	-	-	-	Copie donne VFO affich (A ou B) vers autre VFO (B ou A)
Memory Scan Skip	8Dh	141	CH	T	-	-	Mmoire CH (0 64h) saute (T=1) ou scanne (T=0)
Step Op Freq	8Eh	142	D	-	-	-	Frq. UP (D=0) ou DOWN (D=1) d'un pas (10 ou 100 Hz)
Read Meter	0F7h	247	-	-	-	-	Demande lecture S-mtre (4 octets id. puis 0F7h)
Rptr Offset	0F9h	249	00h	S2	S3	S4	Offset pour shift RPT. Valeurs de 0 500 kHz (BCD dans S2-S4) Paramtre 1 doit tre 0, S2=0, 1 ou 2. S3=1's & 10's de kHz S4=10's & 100's de Hz
Read Flags	0FAh	250	-	-	-	-	Demande retour de 24 bits de Flags Status (5 octets, voir texte)

Les 1941 octets de donnée Status Update envoyés de gauche à droite

Flags	M	Donne Fonctionnement	Donne VFO-A	Donne VFO-B	100 19 octets de donnees mmoire
3	1	19 octets	9 octets	9 octets	1900 octets (100 x 19)
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)

Organisation des données Status Update

Les 1941 octets de données de Update sont organisés comme décrits plus loin, envoyés de la gauche vers la droite par le transceiver. La commande Read Flags mise à part, diverses parties de ces données peuvent être renvoyées en blocs de 1, 18, 19, 1941 octets, en fonction des paramètres de la commande Update émise par l'ordinateur. Le détail de ces commandes suit les descriptions des données.

(A) Les octets de flag

Les 3 premiers octets sont subdivisés en 24 indicateurs d'états (= flag). Si un bit est à 1, la fonction correspondante est active; s'il est à 0, elle est inhibée. Ces indicateurs d'états sont le reflet des différentes fonctions (la plupart indiquées par l'afficheur).

1er Octet

- Bit 0 : LOCK actif (=affichage)
- Bit 1 : GEN actif (=affichage)
- Bit 2 : SPLIT actif (=affichage)
- Bit 3 : Vérification mémoire en cours (M CK)
- Bit 4 : Accord mémoire (M TUNE) actif
- Bit 5 : Fonction MEM (=affichage)
- Bit 6 : VFO B utilisé pour émission ou réception
- Bit 7 : VFO A ou B en service (=affichage)

2ème Octet

- Bit 0 : Liaison PTT fermée par le CAT
- Bit 1 : Scanning mémoire en attente
- Bit 2 : Scanning en cours (en attente ou non)
- Bit 3 : Non utilisé
- Bit 4 : Non utilisé
- Bit 5 : Coupleur en cours de réglage (WAIT)
- Bit 6 : TOS élevé HI SWR (=affichage)
- Bit 7 : Accord ou scanning rapide (FAST) actif

3ème octet

- Bit 0 : Fonctionnement FC-800
- Bit 1 : Fonctionnement FC-10
- Bit 2 : Non utilisé
- Bit 3 : Non utilisé
- Bit 4 : Non utilisé
- Bit 5 : Coupleur antenne sur ON (TUNER)
- Bit 6 : Non utilisé
- Bit 7 : En émission (PTT fermé)

(B) 4ème octet : numéro de mémoire

Le 4ème octet de Update contient une valeur binaire, entre 0 et 63h (99 en décimal) qui indique le numéro de mémoire moins 1 (ou la dernière mémoire sélectionnée si on est en mode VFO). Notez : P1 = 54h, P0 = 63h.

(C) 19 octets de données

Le numéro de mémoire est suivi par une séquence (de 19 octets) qui traduit les conditions actuelles de fonctionnement, c'est-à-dire les 2 VFOs (si fonctionnement en VFO) ou les groupes "avant" et "arrière" de la mémoire (si fonctionnement en mémoire). Cette séquence est constituée d'un octet d'indicateurs d'états (Memory Status Flags) suivi de deux fois 9 octets de données (VFO/Memory Data) :

Format donnees 19 octets

1 octet	9 octets	9 octets
Flag Mem	VFO-A ou mmoire Avant	VFO-B ou mmoire Arriere

Indicateurs d'état de la mémoire (Memory Status Flag, 1 octet)

Cet octet est à la tête de chaque séquence de 19 octets. Les bits 0 à 5 ne sont pas utilisés. Le bit 6 est à 1 si le SPLIT est actif sur la mémoire. Le bit 7 est à 1 si la mémoire est effacée.

Données mémoire ou VFO

(VFO/Memory Data Record, 9 octets)

La structure d'une séquence de 9 octets est détaillée ci-dessous. Chaque octet de la table est identifié par son décalage (base) par rapport au début de la séquence car le même format est utilisé par ailleurs.

Offset	Contenu & Format du champ octet
0	Slection BPF : 0 09h (binaire)
1-3	Octets 1-3 : base frq. en 10's Hz (avec ou sans offset CLAR ou RPT). Etendue valeur binaire de 10000-3000000. MSB est l'octet 1
4-5	Non utilis
6	Mode : 0=LSB, 1=USB, 2=CW, 3=AM, 4=FM
7	Non utilis
8	Flags fonctionnement VFO/MEM (voir ci-dessous)

Format 9 octets donne VFO/Mmoire

**Indicateurs d'état VFO/Mémoire
(VFO/Memory Operating Flags)**

Chaque bit signifie un état unique de l'un des VFO ou d'une mémoire (cachée ou visible)

- Bit 0 : Fréquence AM/FM n'est pas multiple de 100 Hz
- Bit 1 : Mode SSB (0=LSB, 1=USB)
- Bit 2 : Mémoire devant être sautée en scanning (SKIP)
- Bit 3 : Shift - (répéteurs, FM seulement)
- Bit 4 : Shift + (répéteurs, FM seulement)
- Bit 5 : Non utilisé
- Bit 6 : Mode actuel AM étroit (AM NAR)
- Bit 7 : Mode actuel CW étroit (CW NAR)

(D) et (E) Données des VFO-A et VFO-B (2 fois 9 octets)

Après la séquence de 19 octets suivent 2 groupes de données de 9 octets, un pour chacun des VFOs. Le format est le même que décrit ci-dessus. En fait, lors du fonctionnement sur VFO, les structures et informations sont les mêmes que celles des 2 séquences de 9 octets déjà décrites.

(F) Données des mémoires

Après les 2 groupes de 9 octets des VFOs, suivent 100 groupes de 19 octets contenant les données des mémoires, mémoire No 01 en tête. La structure est identique à celle décrite ci-dessus.

Sélection donnée Status Update

Le 1er et le 4ème paramètres de la commande Status Update permettent de sélectionner une partie des données status obtenues en retour. Dans ce qui suit, "U" est le 1er paramètre, "CH" le 4ème.

Paramtres	Donne en retour	Rfrence (voir pages prcdentes)
U=0	Les 1941 octets	A
U=1	Le N° de Mmoire	B
U=2	19 octets donnes fonctionnement	C
U=3	18 octets donnes VFO-A & VFO-B	D & E
U=4, CH=1~64h	19 octets donnes MEM pour canal CH	F

Notez que, dans la plupart des cas, vous n'aurez besoin que des 19 octets de la donnée "Fonctionnement" (U=2) puisque toutes les autres commandes CAT affectent seulement cette donnée (sauf VFOM et Saut de mémoire en scanning).

Donnée Read Flags

La commande Read Flags permet de récupérer les 3 octets d'états de Status Data. Le transceiver répond à la commande en renvoyant les octets Flag plus deux octets à valeur constante 08h et 41h, comme ci-dessous:

1er octet Flag	2nd octet Flag	3 octet Flag	Remplis. (08h)	Remplis. (41h)
----------------	----------------	--------------	----------------	----------------

Donnée Read Meter

En réponse à la commande Read Meter, le transceiver envoie une valeur codée de la position de l'aiguille (entre 0 et FFh mais, en pratique, limitée à FOh). Cette valeur est envoyée 4 fois de suite (4 octets) suivie d'un octet F7h.

Octet Meter	Octet Meter	Octet Meter	Octet Meter	F7h
-------------	-------------	-------------	-------------	-----

Pendant la réception, c'est la force du signal (S-mètre) qui est renvoyée. Pendant l'émission, c'est la puissance de sortie qui est renvoyée.

Exemples de programmation

En raison du grand nombre de modèles d'ordinateurs, YAESU ne peut pas fournir des programmes complets pour chacun d'eux. Ci-dessous, quelques exemples de programmation en BASIC de fonctions CAT essentielles. Des adaptations peuvent être nécessaires en fonction du type de BASIC utilisé.

Envoi d'une commande

Après avoir "ouvert" la liaison série de l'ordinateur, en 4800 bauds, 8 bits de données, 2 bits de stop, sans parité, (ici sur le canal 2), les commandes CAT peuvent être envoyées. Cependant, si vous pensez que votre ordinateur est un peu lent, commencez par envoyer la commande Pacing. Voici un exemple où le Pacing programmera un délai égal à 2 ms:

```
PRINT#2,CHR$(0);CHR$(0);CHR$(0);CHR$(2);CHR$(&HE);
```

Notez que le code instruction est envoyé en dernier, le MSB (octet de poids fort) du premier paramètre le précédant, les autres octets, moins significatifs, LSB ou de remplissage sont situés avant. Les paramètres sont envoyés dans l'ordre inverse où ils apparaissent dans la table de description des commandes. Ici, et dans les exemples qui suivent, les octets de remplissage ont été mis à zéro bien que n'importe quelle valeur puisse faire l'affaire.

Envoi de la fréquence 14.25000 MHz:

```
PRINT#2, CHR$(&H00);CHR$(&H50);  
CHR$(&H42);CHR$(&H01);CHR$(&HA);
```

Français

Notez que les valeurs BCD peuvent être envoyées juste en faisant précéder le point décimal de &H, dans cet exemple. Cependant dans un programme, vous trouverez plus commode de convertir la fréquence décimale en chaîne de caractères ASCII, puis de convertir la chaîne en caractères à travers une table de transcodage.

Si vous envoyez un paramètre dont la valeur est incompatible avec la fonction voulue, le FT-840 ne fera rien. Vous souhaiterez certainement envoyer, en alternance avec les commandes et paramètres, des instructions Read Flags (ou éventuellement Update) afin de vérifier ce qui a été pris en compte par le FT-840.

Ne perdez pas de vue que certaines commandes sont en binaire et non en format BCD. Ces commandes binaires peuvent être programmées sans passer par la procédure de conversion hexadécimal / chaîne de caractères. Par exemple, le paramètre CH de la table des commandes est binaire. Pour un rappel de la mémoire 29 par le FT-840, programmez l'instruction suivante:

```
PRINT #2, CHR$(0);CHR$(0);CHR$(0);CHR$(29);CHR$(2);
```

Lecture des données renvoyées par le FT-840

La procédure de lecture des données peut être facilement programmée à l'aide d'une boucle, en rangeant les données reçues dans un tableau, qui sera traité après que toutes les données aient été acquises. Pour lire le galvanomètre :

```
FOR I=1 TO 5  
  MDATA(I) = ASC(INPUT$(1,#2))  
NEXT I
```

Rappelez-vous, dans ce cas, que les données du galvanomètre sont composées de 4 octets identiques (contenant la valeur lue), suivis d'un octet de remplissage. Le traitement d'un seul de ces octets suffira pour connaître la valeur... Néanmoins, la lecture des 5 octets (1, 18, 19 ou des 1941 dans le cas de Update), est obligatoire. Après l'acquisition de toutes les données, il est possible de ne sélectionner et traiter que celles qui sont intéressantes. (MDATA dans l'exemple ci-dessus).