

# CALCULATRICE PROGRAMMABLE

P X 4 10 X



*Manuel d'utilisation*

La calculatrice programmable **PX41CX** est une calculatrice qui reprend les fonctionnalités et le langage de la calculatrice HP-41CX grâce à une émulation fonctionnant sur micro-contrôleur AVR128DA.

Le présent manuel n'a pas pour objectif de documenter l'utilisation de ces fonctionnalités ni de présenter le langage de programmation de la 41CX qui sont documentés dans des manuels au format PDF sur <http://literature.hpcalc.org/#model:41CX>

et en particulier:

- HP-41CX Manuel d'utilisation Volume 1: Principes de base (<http://literature.hpcalc.org/items/909>)
- HP-41CX Manuel d'utilisation Volume 2: Fonctionnement en détail (<http://literature.hpcalc.org/items/913>)

Ce manuel présente donc les fonctionnalités particulières de la **PX41CX**:

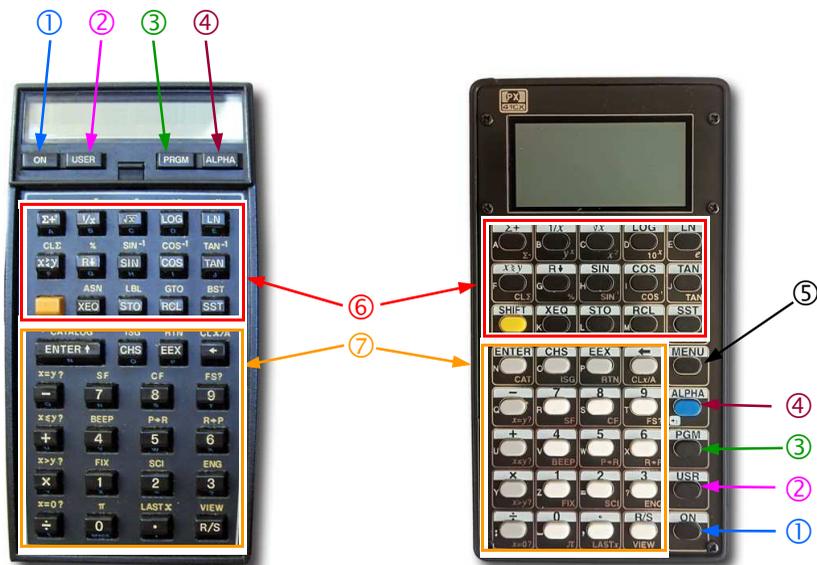
- menu et paramétrage de la calculatrice,
- mise à jour du firmware de la **PX41CX**,
- échange des programmes et données entre **PX41CX** et PC.

## Sommaire

1 - Le clavier	4
2 - Menu	5
3 - Mise à jour firmware	12
4 - Echange programmes et données	17
5 - Les modules implémentés	24
6 - Superpositions de clavier	27

# 1- Le clavier

Le clavier de la calculatrice **PX41CX** (40 touches) diffère assez peu de celui de la HP-41CX (39 touches) puisqu'en dehors de la disposition des touches ON①, USER②, PRGM③ et ALPHA④ et de l'ajout de la touche MENU⑤, les autres touches ⑥⑦ restent identiques en intitulé et en positionnement.



## 2- Menu

La touche MENU de la calculatrice **PX41CX** permet d'accéder soit à des options de paramétrage de la calculatrice, soit à des informations sur le contenu interne de celle-ci.



En appuyant sur cette touche l'écran ordinaire de la calculatrice



est remplacé par un écran nommé "MENU" proposant 5 choix :



- **DISP** permet de choisir le mode d'affichage sur 1, 2 ou 4 lignes,
- **VIEW** pour afficher soit l'ensemble des registres, soit l'ensemble des flags,
- **COM** pour échanger le contenu de la mémoire avec un PC sous la forme de dump,
- **MORE** pour accéder à un écran MENU complémentaire,
- **EXIT** pour sortir du mode MENU.



Dans tous les écrans du mode MENU, un appui sur la touche **ON** ou sur la touche **MENU** renvoie à l'écran standard de la calculatrice.



1) **DISP** propose 4 modes d'affichage :

**X** pour afficher uniquement le registre X sur une ligne de l'écran,



**XY** pour afficher les registres X et Y sur deux lignes de l'écran,



**XA** pour afficher sur deux lignes de l'écran le registre X et le registre ALPHA,



**XYZT** pour afficher la pile (registres X, Y, Z et T) sur quatre lignes de l'écran.



**RTN** permet de retourner à l'écran MENU

2) **VIEW** propose 2 choix :

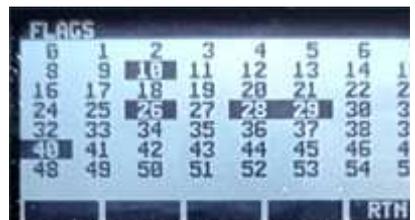
- **REGS** pour visualiser les registres sur une ou plusieurs pages (selon l'option SIZE).
- **FLAGS** pour visualiser les flags



**REGS** affiche 16 registres par page avec des choix PREV et NEXT si nécessaire,



**FLAGS** affiche les flags. (sur fond noir si "levés")



**RTN** permet de retourner à l'écran de niveau supérieur

3) **COM** propose 2 choix :

- **DUMP** pour envoyer un dump mémoire de la **PX41CX** vers PC
- **LOAD** pour recevoir un dump mémoire depuis un PC.



(voir “Echange programmes et données” page 17)

**RTN** permet de retourner à l'écran de niveau supérieur

4) **MORE** affiche la suite du MENU intitulée MENU2 proposant 5 choix :

- **BEEP** pour choisir si un son doit être affecté aux touches ou pas,
- **SLEEP** pour choisir le délai avant extinction automatique de la **PX41CX**,
- **SPEED** pour choisir la vitesse du processeur (cadence en MGH),
- **INFO** pour accéder aux informations concernant la **PX41CX**,
- **RTN** pour retourner au premier MENU.



5) **BEEP** propose 2 choix :

- **OFF** = pas de son lors de l'appui sur une touche,
- **ON** = son émis lors de l'appui sur une touche



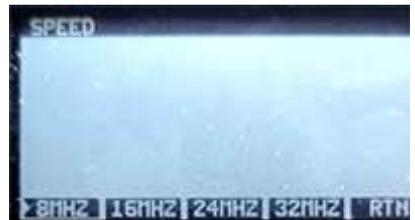
6) **SLEEP** propose 4 options pour l'extinction automatique :

- **1MN,**
- **2MN,**
- **4MN,**
- ou **NEVER**  
(pas d'extinction automatique)



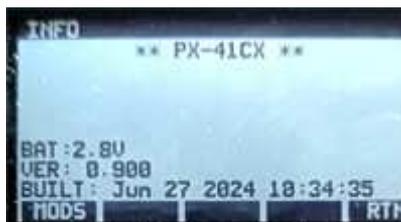
7) **SPEED** propose 4 fréquences pour la rapidité de la **PX41CX** :

- **8MHZ,**
- **16MHZ,**
- **24MHZ,**
- **32MHZ**



**RTN** permet de retourner à l'écran de niveau supérieur

8) **INFO** affiche l'état de la batterie et la version et la date du firmware.



9) **MODS** permet de consulter la liste des XROM chargés en interne.

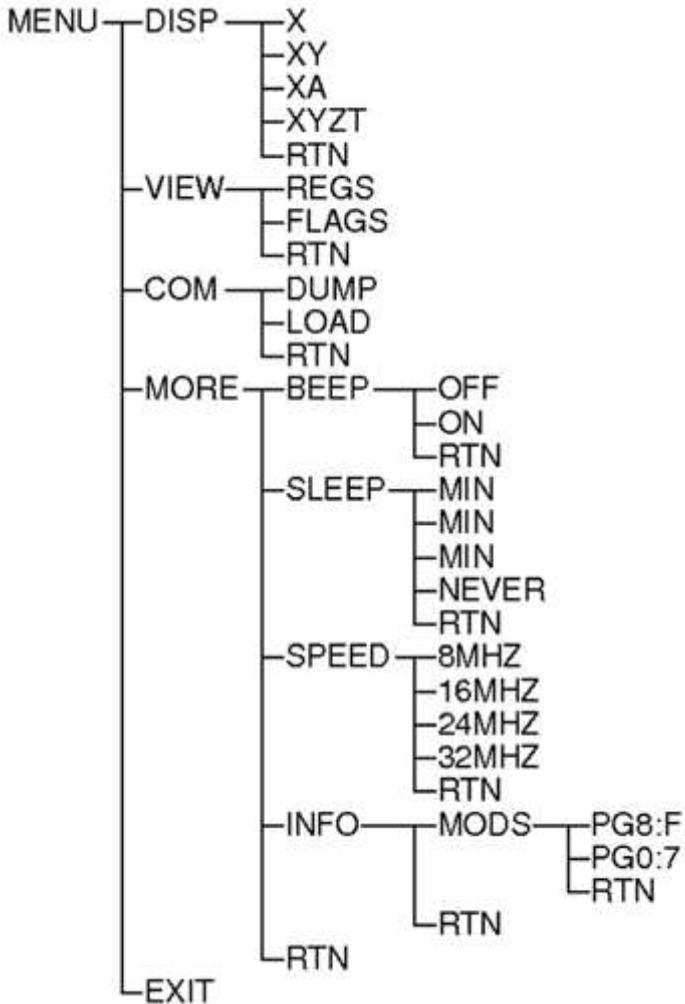


**RTN** permet de retourner à l'écran de niveau supérieur

---

## Récapitulatif MENU

---



## 3- Mise à jour Firmware

Pour mettre à jour le firmware de la PX41CX plusieurs éléments sont indispensables :

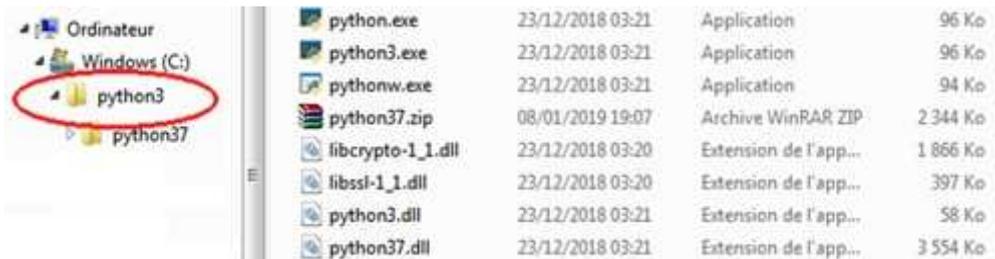
- un **câble USB Serial** : prise USB A côté PC, mini USB côté calculatrice  
Pour Windows il faudra installer le pilote correspondant (Prolific USB-to-Serial Comm Port)



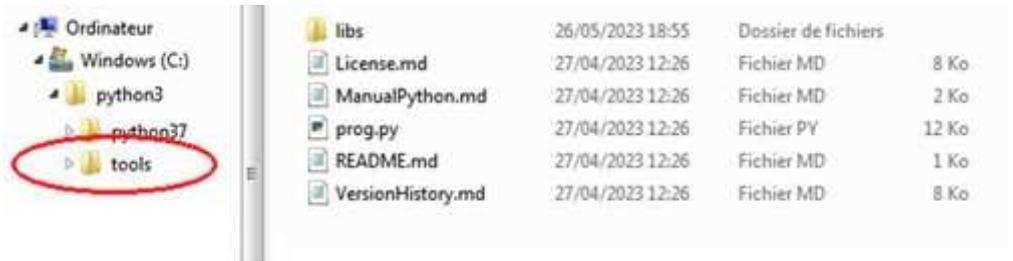
- **python 3**  
python3-3.7.2.post1-embed-win32v2a.zip
- les outils python pour l'**interface SerialUPDI** (prog.py et libs)  
<https://github.com/SpenceKonde/DxCore/tree/master/megaavr/tools>  
(.../DxCore/blob/master/megaavr/tools/ManualPython.md)

Pour Windows :

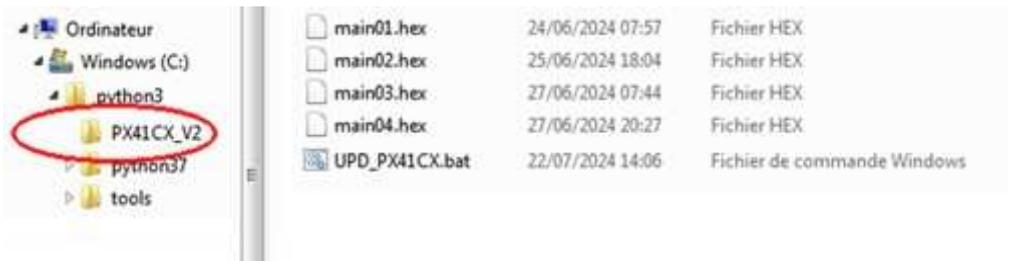
1) Installez Python dans c:\python3



2) Installez les outils d'interface (prog.py et libs) dans c:\python3\tools



3) Créez une répertoire pour recevoir les mises à jour PX41CX par exemple : c:\python3\PX41CX\_V2



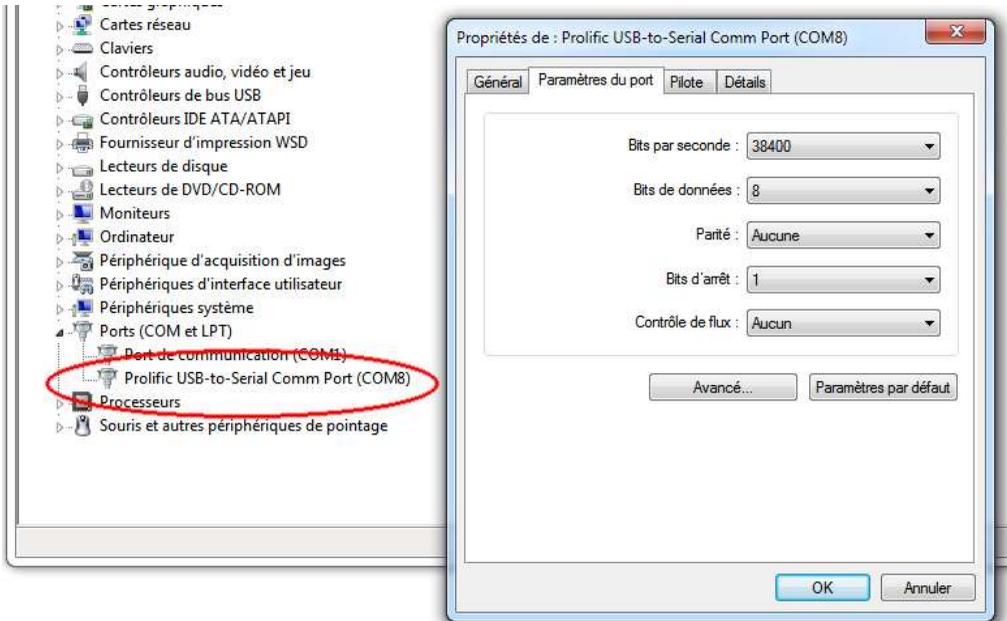
dans ce dernier répertoire vous pourrez conserver les différentes versions de firmware en les numérotant.

Pour faciliter les mises à jour, créez un fichier de commande tel que :

```
@echo off
CD..
cls
@echo +=====+
@echo !  P X 4 1 C X  :  F I R M W A R E  U P D A T E  !
@echo +=====+
SET numv=
SET /P numv=Version (01, 02, 03,...) ?
python -u tools/prog.py -t uart -u COM8 -b 38400 -d avr128da28 --fuses
5:0b11001001 6:0x04 7:0x00 8:0x00 -f PX41CX_V2/main%numv%.hex -a write -v
```

et enregistrez le sous UPD\_PX41CX.bat

il faudra adapter ce fichier de commande aux paramètres du port COM utilisé.

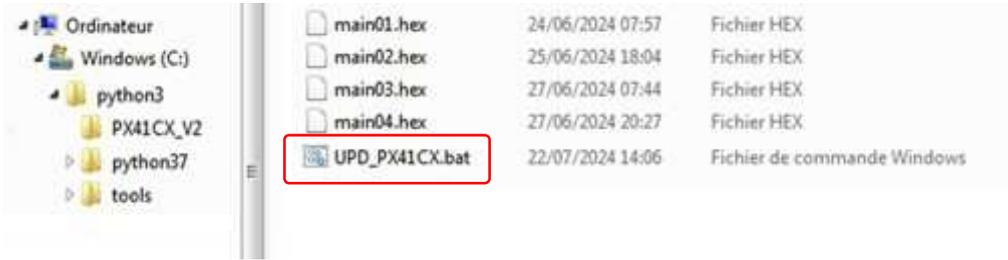


puis avant de lancer une mise à jour il faudra impérativement déplacer le switch de la **PX41CX** vers la droite :



position "mise à jour firmware"

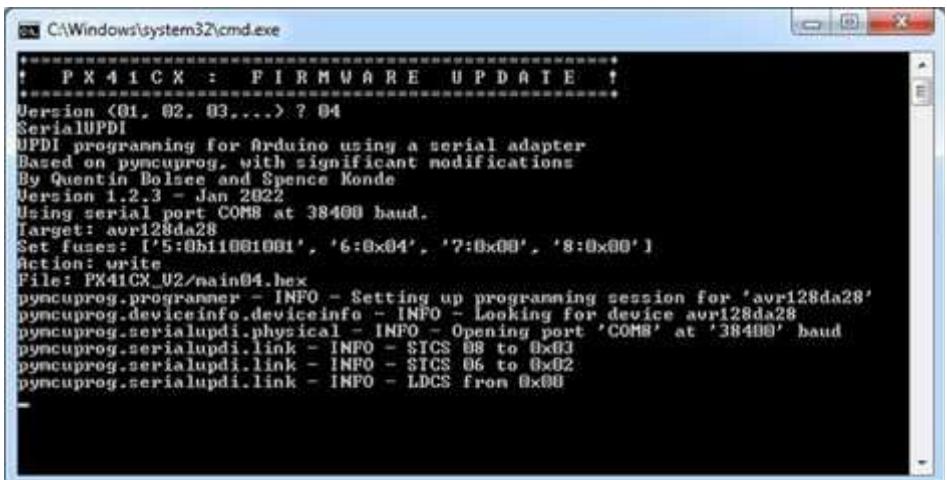
Lancer la mise à jour en double cliquant sur UPD\_PX41CX.bat



puis choisir le numéro de fichier à charger



et la mise à jour s'exécute...



jusqu'à la fin complète du chargement...

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
[*****] 49/50pyncuprog.serialupdi.n
on - INFO - Clear NUM command
[*****] 50/50
pyncuprog.programmer - INFO - Write complete.
Action took 31.23s
Verifying...
pyncuprog.programmer - INFO - Reading 62882 bytes from flash...
[*****] 123/123
pyncuprog.programmer - INFO - Verifying...
pyncuprog.programmer - INFO - Reading 5120 bytes from flash...
[*****] 10/10
pyncuprog.programmer - INFO - Verifying...
pyncuprog.programmer - INFO - Reading 25600 bytes from flash...
[*****] 50/50
pyncuprog.programmer - INFO - Verifying...
Verify successful. Data in flash matches data in specified hex-file
Action took 30.47s
pyncuprog.serialupdi.application - INFO - Leaving NUM programming mode
pyncuprog.serialupdi.application - INFO - Apply reset
pyncuprog.serialupdi.link - INFO - STCS 59 to 0x08
pyncuprog.serialupdi.application - INFO - Release reset
pyncuprog.serialupdi.link - INFO - STCS 00 to 0x08
pyncuprog.serialupdi.link - INFO - STCS 0C to 0x03
pyncuprog.serialupdi.physical - INFO - Closing port 'COM8'
Appuyez sur une touche pour continuer...
```

il faudra alors absolument re-déplacer le switch de la **PX41CX** vers la gauche :



position "mode calculatrice"

**Attention !**

A chaque mise à jour du firmware de la calculatrice toutes les données ainsi que tous les programmes sont perdus !

La mise à jour est une réinitialisation complète.

## 4- Echange programmes et données

Pour l'échange entre la **PX41CX** et un PC le câble est le même que celui utilisé pour la mise à jour du firmware.



Mais pour la partie "logiciels" il faut :

- un logiciel de transfert "Terminal" : **CoolTerm** de Roger Meier est le plus adapté (<http://freeware.the-meiers.org/>)



- un logiciel de décodage de DUMP (en cas de DUMP depuis **PX41CX**)
- un logiciel de codage de programmes HP-41 (en cas d'envoi de DUMP vers **PX41CX**)

## DUMP

Pour extraire un DUMP de la **PX41CX** et l'envoyer sur le PC, il faut :

1) sur la calculatrice appuyer sur :



pour afficher l'écran MENU



pour afficher l'écran COM



2) brancher le câble SerialUSB entre la calculatrice et le PC,

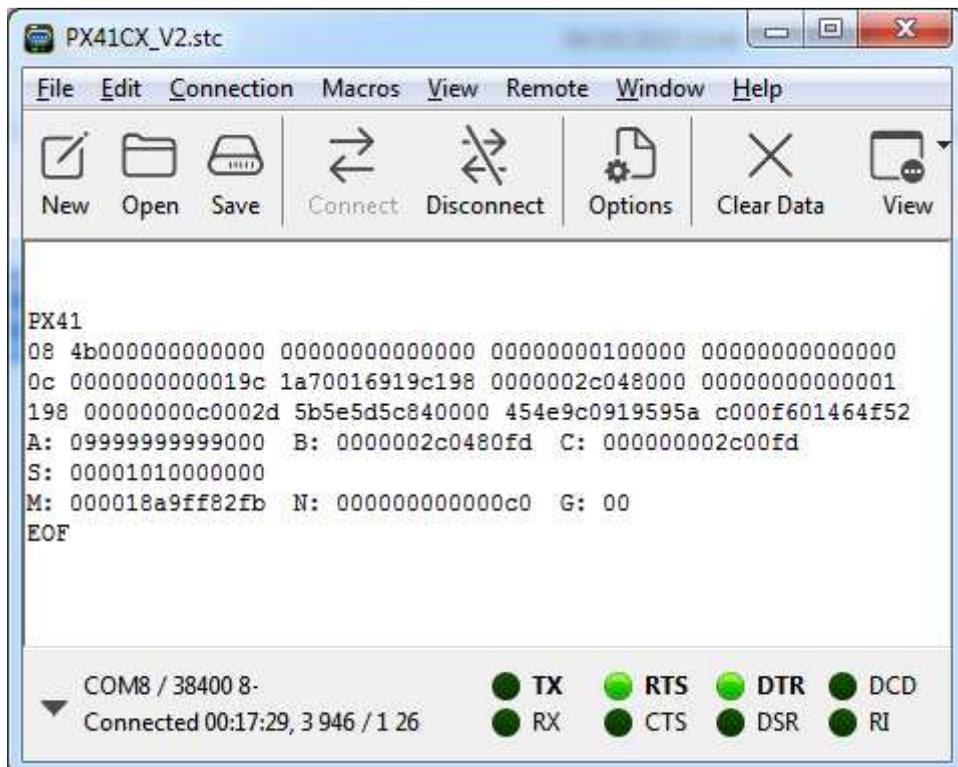
3) puis sur PC lancer le programme CoolTerm et connecter le port COM correspondant à votre SerialUSB

4) sur la calculatrice appuyer sur



correspondant au choix DUMP pour lancer le transfert

le résultat du transfert s'affiche dans CoolTerm :



ce DUMP peut être sélectionné puis copié pour être ensuite collé soit dans un fichier TXT pour sauvegarde soit dans un outil de décodage.



## LOAD

Pour charger un DUMP dans la **PX41CX**, il faut :

1) sur la calculatrice appuyer sur :



pour afficher l'écran MENU



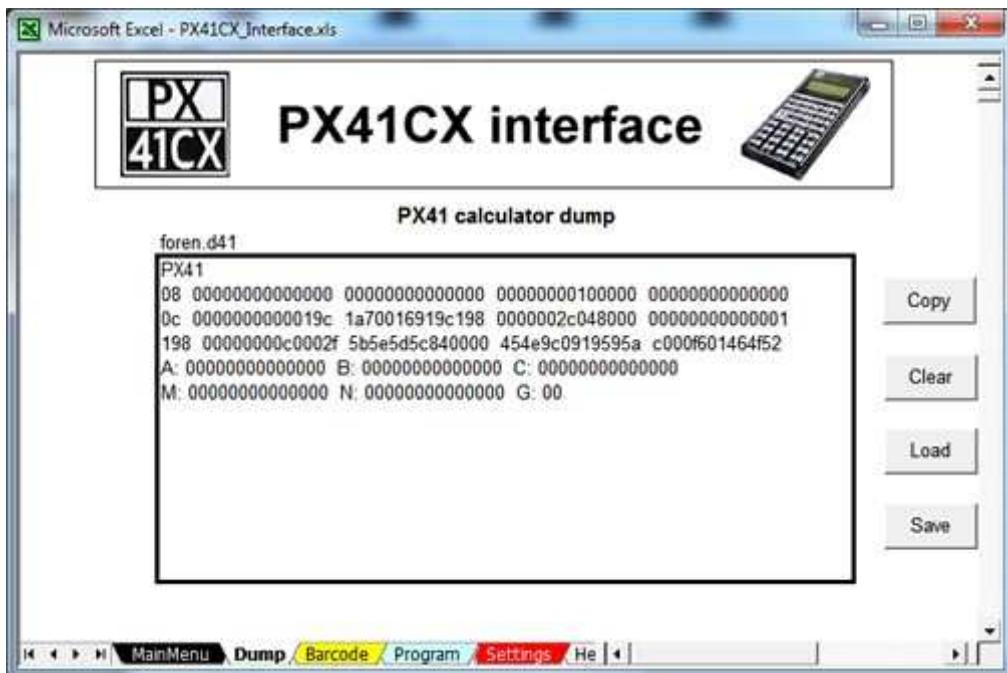
pour afficher l'écran COM



2) brancher le câble SerialUSB entre la calculatrice et le PC,

3) puis sur PC lancer le programme CoolTerm et connecter le port COM correspondant à votre SerialUSB

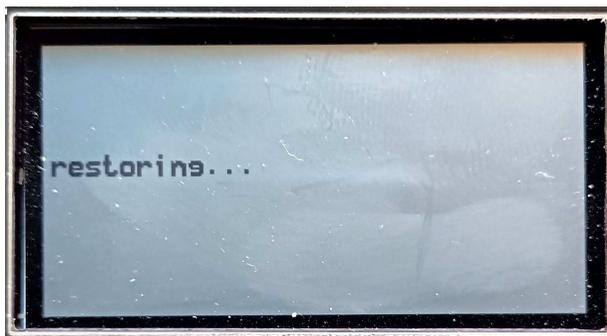
4) soit à partir d'un éditeur de texte (type Notepad) ou à partir d'un logiciel de codage de programmes HP-41, copiez le DUMP (CTRL + C)



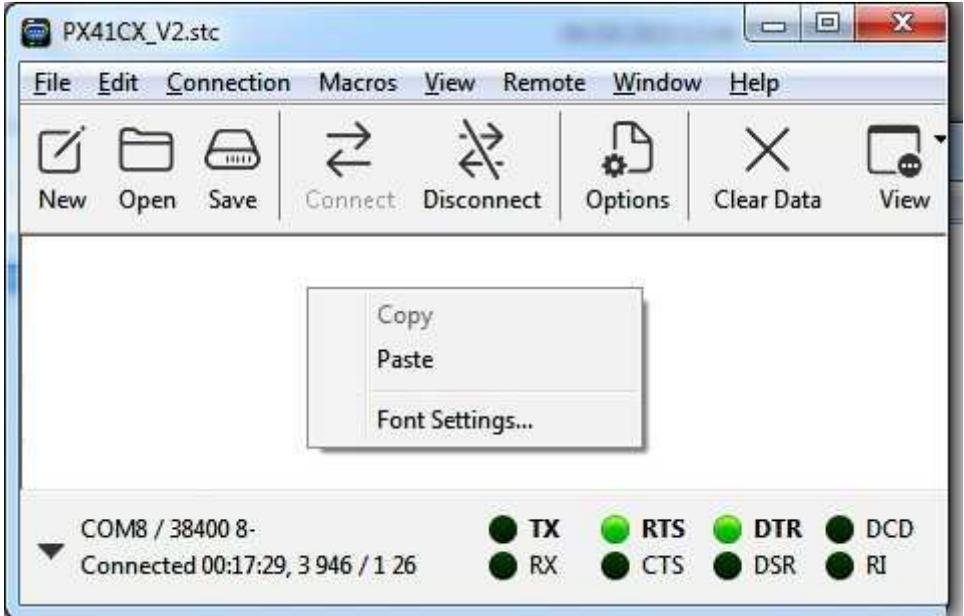
5) sur la **PX41CX**, appuyez sur



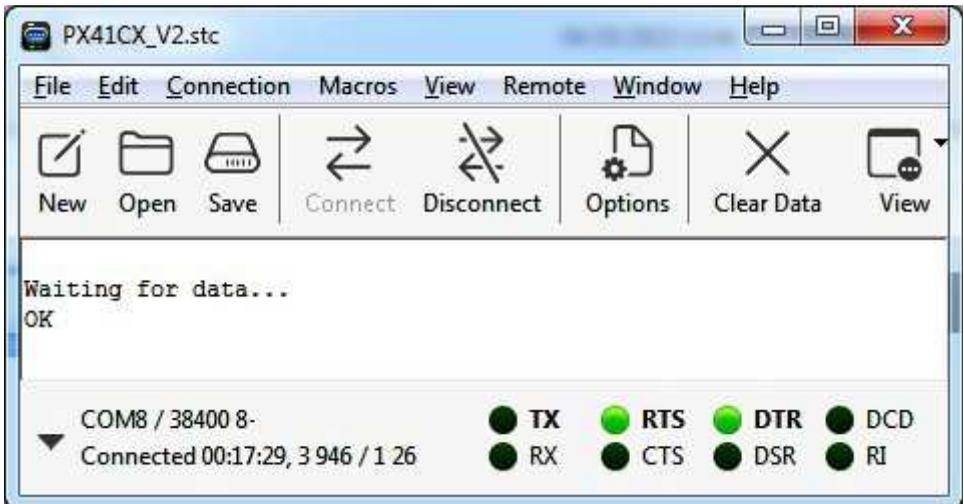
correspondant au choix LOAD  
pour attendre le transfert



6) dans CoolTerm, clic droit pour obtenir le menu popup permettant de coller (Paste) le DUMP à envoyer vers la **PX41CX**



7) Cliquez sur "Paste", le DUMP est envoyé



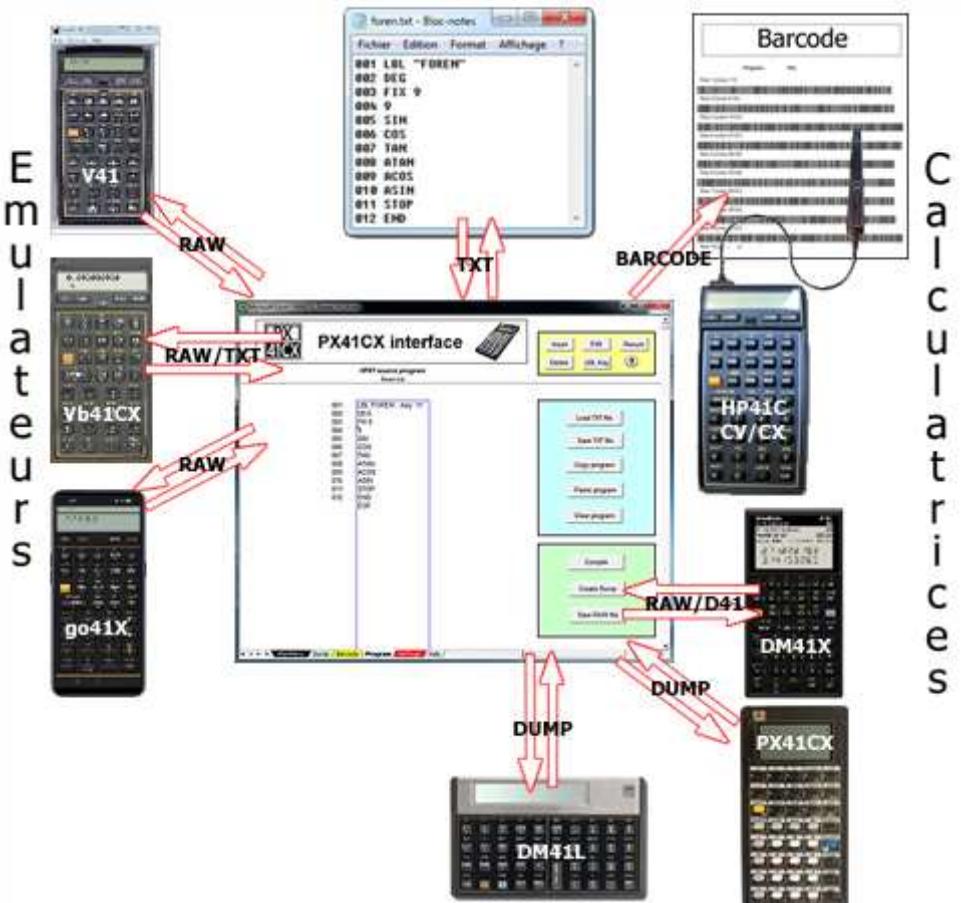
## Décodage des dumps **PX41CX** :

actuellement le seul outil permettant le décodage des dumps est  
**DM41 programming tool** de Swiss Micros.  
(<https://dm41.swissmicros.com/>)

## Codage en dumps **PX41CX** :

L'interface **PX41CX** permet de coder des programmes HP-41 en dumps

### **PX41CX interface**



## 5- Les modules implémentés

Time (CX)	
TIME 2C	CX TIME
ADATE	CLALMA
ALMCAT	CLALMX
ALMNOW	CLRALMS
ATIME	RCLALM
ATIME24	SWPT
CLK12	
CLK24	
CLKT	
CLKTD	
CLOCK	
CORRECT	
DATE	
DATE+	
DDAYS	
DMY	
DOW	
MDY	
RCLAF	
RCLSW	
RUNSW	
SETAF	
SETDATE	
SETIME	
SETSW	
STOPSW	
SW	
T+X	
TIME	
XYZALM	

X Functions (CX)		
EXT FNC 2D		CX EXT FCN
ALENG	INSREC	ASROOM
ANUM	PASN	CLRGX
APPCHR	PCLPS	ED
APPREC	POSA	EMDIRX
ARCLREC	POSFL	EMROOM
AROT	PSIZE	GETKEYX
ATOX	PURFL	RESZFL
CLFL	RCLFLAG	?REG?
CLKEYS	RCLPT	X=NN?
CRFLAS	RCLPTA	X?NN?
CRFLD	REGMOVE	X<NN?
DELCHR	REGSWAP	X<=NN?
DELREC	SAVEAS	X>NN?
EMDIR	SAVEP	X>=NN?
FLSIZE	SAVER	
GETAS	SAVERX	
GETKEY	SAVEX	
GETP	SEEKPT	
GETR	SEEKPTA	
GETREC	SIZE?	
GETRX	STOFLAG	
GETSUB	X<>F	
GETX	XTOA	
INSCHR		

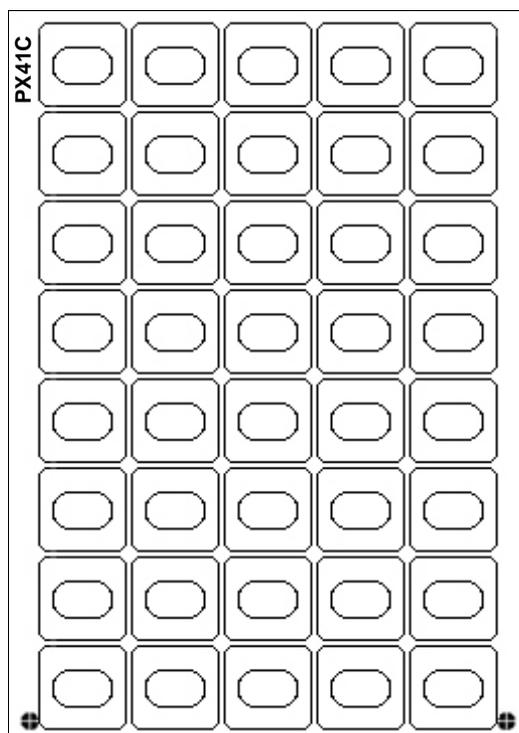
<b>ADVANTAGE</b>				
<b>ADV CONV B</b>	<b>ADV MTRX</b>		<b>ADV MATH</b>	
<b>BININ</b>	<i>C&lt;&gt;C</i>	<i>MRIJ</i>	<b>SOLVE</b>	<b>D?</b>
<b>BINVIEW</b>	<i>CMAXAB</i>	<i>MRIJA</i>	<b>INTEG</b>	<b>BFIT</b>
<b>OCTIN</b>	<i>CNRM</i>	<i>MRR+</i>	<b>SILOOP</b>	<b>FIT</b>
<b>OCTVIEW</b>	<i>CSUM</i>	<i>MRR-</i>	<b>SIRTN</b>	<b>Y?X</b>
<b>HEXIN</b>	<i>DIM?</i>	<i>MS</i>	<b>Z?N</b>	<b>SZ?</b>
<b>HEXVIEW</b>	<i>FNRM</i>	<i>MSC+</i>	<b>MAGZ</b>	<b>VC</b>
<b>NOT</b>	<i>I+</i>	<i>MSIJ</i>	<b>e?Z</b>	<b>CROSS</b>
<b>AND</b>	<i>I-</i>	<i>MSIJA</i>	<b>LNZ</b>	<b>VS</b>
<b>OR</b>	<i>J+</i>	<i>MSR+</i>	<b>Z?1/N</b>	<b>VR</b>
<b>XOR</b>	<i>J-</i>	<i>MSWAP</i>	<b>SINZ</b>	<b>DOT</b>
<b>ROTXY</b>	<i>M"M</i>	<i>MSYS</i>	<b>COSZ</b>	<b>VE</b>
<b>BIT?</b>	<i>MAT*</i>	<i>PIV</i>	<b>TANZ</b>	<b>V-</b>
	<i>MAT+</i>	<i>R&lt;&gt;R</i>	<b>a?Z</b>	<b>V+</b>
	<i>MAT-</i>	<i>R&gt;R?</i>	<b>LOGZ</b>	<b>VXY</b>
<b>ADV TVM</b>	<i>MAT/</i>	<i>RMAXAB</i>	<b>Z?1/W</b>	<b>UV</b>
<b>TVM</b>	<i>MATDIM</i>	<i>RNRM</i>	<b>Z?W</b>	<b>V?</b>
<b>N</b>	<i>MAX</i>	<i>RSUM</i>	<b>C+</b>	<b>VD</b>
<b>PV</b>	<i>MAXAB</i>	<i>SUM</i>	<b>C-</b>	<b>V*</b>
<b>PMT</b>	<i>MDET</i>	<i>SUMAB</i>	<b>CINV</b>	<b>TR</b>
<b>FV</b>	<i>MIN</i>	<i>TRNPS</i>	<b>C*</b>	<b>CT</b>
<b>*I</b>	<i>MINV</i>	<i>YC+C</i>	<b>C/</b>	<b>AIP</b>
	<i>MMOVE</i>	<i>MEDIT</i>	<b>PLY</b>	
	<i>MNAME?</i>	<i>CMEDIT</i>	<b>RTS</b>	
	<i>MR</i>	<i>MP</i>	<b>DIFEQ</b>	
	<i>MRC+</i>	<i>MATRX</i>	<b>CFIT</b>	
	<i>MRC-</i>	<i>MTR</i>	<b>A?</b>	

STAT 1B
?BSTAT
?BSTG
*BE
?MMTUG
?MMTGD
*MT
*MD
?AOVONE
?AOVTWO
?ANOCOV
?LIN
?EXP
?LOG
?POW
?POLYP
?POLYC
?MLRXY
?MLRXYZ
?PTST
?TSTAT
?XSQEV
?EEFXSQ
?CTKK
?CTKKK
?SPEAR
?NORMD
?CHISQD
*a
*b

MATH 1D	
MATRIX	a <sup>Z</sup>
SIMEQ	LOGZ
VCOL	Z <sup>1/W</sup>
VMAT	Z <sup>W</sup>
PVT	C+
DET	C-
INV	CINV
EDIT	C*
SOLVE	C/
SOL	SINH
POLY	COSH
ROOTS	TANH
INTG	ASINH
DIFEQ	ACOSH
FOUR	ATANH
Z?N	SSS
MAGZ	SAA
e?Z	ASA
LNZ	SAS
Z?1/N	SSA
SINZ	TRANS
COSZ	*FN
TANZ	

FINANCE 1D
MONEY
IRR
MIRR
NPV
AMORT
SL
DB
SOYD
BOND
DAYS
*N
*I
*PV
*PMT
*FV
*IRR
*MIRR
*NPV
*AMORT
*SL
*DB
*SOYD
*PRC
*YLD
*DAYS
*BGN
*SIZE
*DATA
*DATA1
*OUT
*TGL
*TGL1
*Y/N
\$ENG

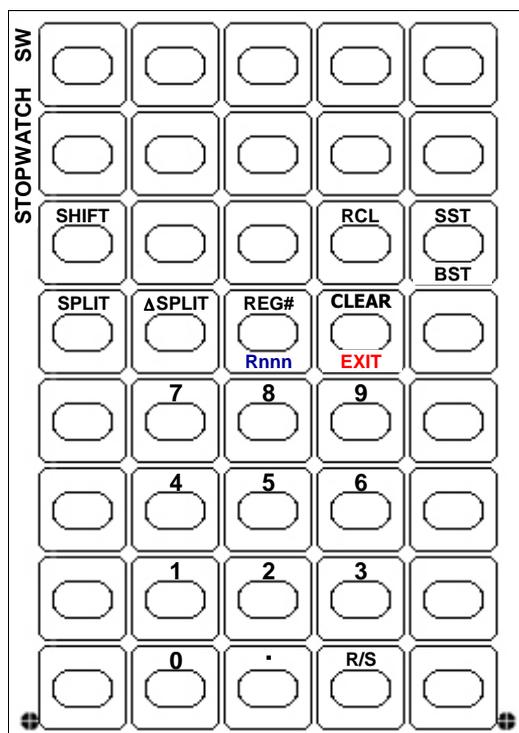
## 6- Superpositions de clavier



Overlay vierge pour PX41CX

ED	A ○ a	B ○ b	C ○ c	D ○ d	E ○ e
	F ○ Σ	G ○ %	H ○ ≠	I ○ <	J ○ >
	○	K ○	L ○ INSERT	M ○ GOTO	NEXT ○ PREV.
	N ○ ↑	O ○ ↙	P ○ \$	← ○ DELREC	○
	Q ○ -	R ○ 7	S ○ 8	T ○ 9	○
	U ○ +	V ○ 4	W ○ 5	X ○ 6	1→ ○ 12→
	Y ○ *	Z ○ 1	= ○ 2	? ○ 3	←1 ○ ←12
	: ○ /	┌ ○ 0	, ○ .	+REC↓ ○ +REC↑	EXIT ○

Overlay pour ED (CX EXT FCN)



Overlay pour SW (TIME 2C)

