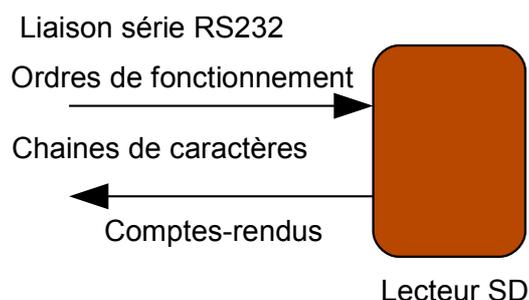


UTILISATION LECTEUR CARTE SD AVEC CUBLOC

1 . Schéma de principe

Le lecteur de cartes SD dialogue avec son environnement par des chaînes de caractères circulant sur une liaison série RS232.

Il reçoit des ordres de fonctionnement et renvoie des comptes-rendus.



2 . Les ordres de fonctionnement

Les ordres de fonctionnement sont détaillés dans le document du constructeur¹, nous allons en donner ici, une liste classée

- renseignements d'état : card, dsize, ver, help
- configuration : init, baud, mode, reset
- travail sur les répertoires md, rd, dir,
- travail sur les fichiers : fcreate, fopen, fread, del, rename, fsize, ftime
- écriture de caractères ou de chaînes de caractères : fputc, fputs, fputs2, fwrite
- lecture de caractères ou de chaînes de caractères : fgetc, fgets,

3 . Principe de base

Il existe différents appareils capables de transmettre des ordres au lecteur, ici nous allons utiliser un microcontrôleur qui traite les chaînes de caractères, le CUBLOC².

La syntaxe générale de la chaîne de caractères représentant les ordres est :

Ordre, Options, suivi des caractères retour chariot (CR) et passage à la ligne (LF)

4 . Chaîne de caractères, caractères affichables, caractères non affichables

Les langages de programmation utilisent généralement la symbolisation suivante :

- une chaîne de caractères est entourée de guillemets : "ceci est une chaîne de caractères"
- un caractère affichable est marqué par des apostrophes : 'A'
- un caractère non affichable est représenté par son code ASCII³, souvent en hexadécimal :
exemple : 0x0d, 0x0a est la suite de caractères CR, LF.

1 La documentation du constructeur est incomplète, voir ci-dessous

2 Le PicBasic ne traite pas les chaînes de caractères

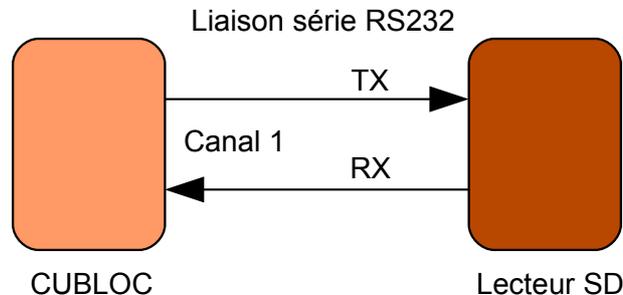
3 Voir les feuilles Communiquer du cours en ligne

5 . Raccordement au CUBLOC

Le lecteur de cartes doit être raccordé au CUBLOC par un canal RS232. Le CUBLOC que nous employons possède deux canaux RS232,

le **canal 0** qui accepte des tensions +12, 0, -12V. Il peut donc être relié directement à un ordinateur. Il est souvent utilisé pour la programmation.

Le **canal 1** qui fournit ses informations sous forme de tensions 0, 5V. C'est celui dont nous allons nous servir pour la connexion au lecteur de cartes SD.



Toute utilisation d'un canal RS232 doit être précédée par l'ouverture de ce canal. Voir l'instruction Opencom de la documentation du CUBLOC.

6 . Instructions du CUBLOC à connaître

Il faut connaître les instructions de manipulation de caractères et de chaînes de caractères. Il est bon de se familiariser avec la notion d'interruption⁴.

Put 1, 'B', 1 envoie le caractère B sur le canal 1

Putstr 1, "ceci est une chaîne de caractères", 0x0d, 0x0a envoie la chaîne suivie des caractères CR, LF sur le canal 1

Attention piège : bien différencier les instructions destinées au CUBLOC de celles destinées au lecteur de cartes. Elles sont voisines mais n'ont pas le même rôle. Lors de la préparation de votre programme, vous devez vous dire :

- quel ordre doit recevoir le lecteur
- comment le lui faire parvenir (par le CUBLOC)

7 . Structure de la section Liaison série du CUBLOC

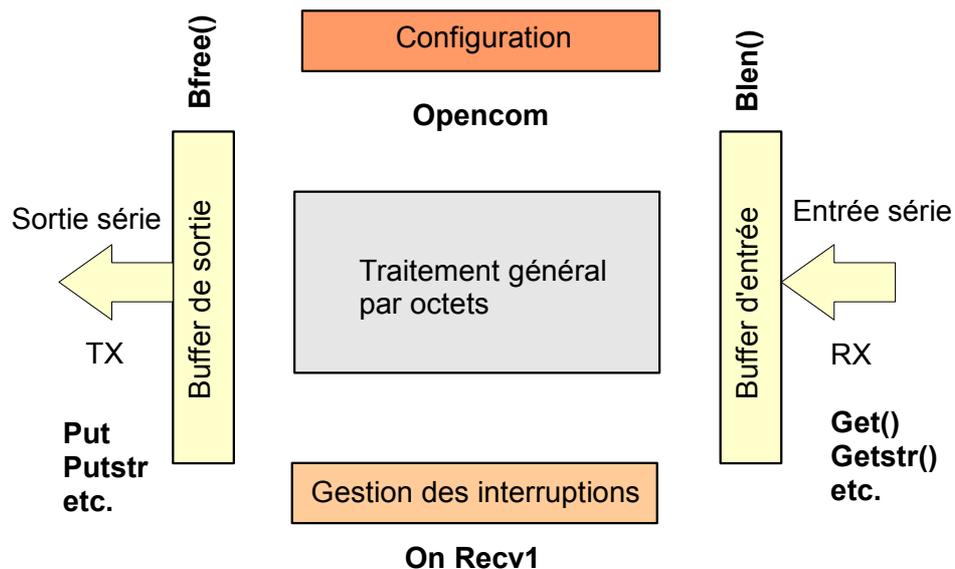
Pour utiliser avec efficacité la liaison série RS232, il faut savoir ce que cache le CUBLOC derrière cette notion. Certaines instructions seraient incompréhensibles sinon.

On trouve :

- une organisation matérielle
- une organisation logicielle

⁴ Voir cours en ligne

7.1 Organisation matérielle simplifiée du CUBLOC



En caractères gras, les instructions attachées au matériel.

Les tampons (buffers) d'entrée ou de sortie réalisent la conversion parallèle série (ou l'inverse) et s'occupent de la liaison avec l'extérieur. Les tampons sont des zones de mémoire capables de recevoir temporairement les données dans l'attente de leur traitement :

- soit leur envoi sur TX⁵
- soit leur traitement général pour RX

Lorsque le tampon d'entrée est plein, il déclenche une interruption. Le tampon de sortie ne fait pas intervenir les interruptions, c'est au programmeur de vérifier que le tampon est vide avant d'y envoyer un octet.

La taille des buffers est fixée au moment de la configuration du canal de transmission série par Opencom.

7.2 Organisation logicielle

Organisation générale d'un programme mettant en œuvre la liaison série RS232⁶

Attention on ne donne ici que les instructions à mettre en œuvre, pas les traitements.

Ouverture et Configuration	Opencom
Sous programme d'interruption	Etiquette: Set Onglobal off instructions return
début du programme	debut:
envoi d'une chaîne	Bfree() Putstr
autorisation des interruptions	Set Onglobal On
réception d'une chaîne	Blen() Getstr() Get

⁵ TX abréviation pour transmission RX abréviation pour réception

⁶ Voir ci-dessous des compléments sur l'instruction Opencom

8 . Les instructions classées du lecteur de cartes SD

8.1 Renseignements d'état

card	Indique la présence ou l'absence d'une carte dans le lecteur	card, cr, lf
ver	Donne le numéro de version du micro programme interne	ver, cr, lf
help	Fournit une aide sur les commandes acceptées par le lecteur	help, cr, lf
dsize	Donne la taille de la carte mémoire insérée	dsize, cr, lf

8.2 Configuration

init	Initialise le lecteur	init, cr, lf
baud	Définit la vitesse de transmission des données pour le lecteur principales valeurs acceptées : 9600 (par défaut) 19200 57600	baud / <i>valeur</i> , cr, lf
mode	Définit le mode de réponse du lecteur lors de l'exécution d'une commande : mode /t la réponse est complète mode /m la réponse est réduite	mode / <i>valeur</i> , cr, lf
reset		reset, cr, lf

8.3 Travail sur les dossiers

md	Crée un dossier (ou répertoire)	md <i>nomdossier</i> , cr, l
rd	Efface un dossier le dossier doit être vide	rd <i>nomdossier</i> , cr, lf
cd	Change de dossier actif retour à la racine	cd <i>dossier2</i> , cr, lf cd \, cr, lf
dir	Liste les dossiers	dir, cr, lf

8.4 Travail sur les fichiers

fcreate	Crée un dossier (ou répertoire)	md <i>nomdossier</i> , cr, l
del	Efface le fichier	del <i>nomfichier</i> cr, lf
rename	Change le nom de <i>fichier1</i> en <i>fichier2</i>	rename <i>fichier1 fichier2</i> , cr, lf
fopen	Ouvre un fichier avec l'une des options suivantes en écriture : /w en ajout:: /a en lecture : /r	fopen <i>fichier /option</i> , cr, lf
fclose	Ferme le fichier précédemment ouvert il n'y a pas d'option	fclose cf, lf

fputs2	Écrit une chaîne de caractères dans un fichier précédemment ouvert la chaîne peut être obtenue par concaténation de variables ou de chaînes la marque de fin est Ctrl Z (0x1A)	fputs2 cf, lf <i>chaîne1 + chaîne2</i> Ctrl Z
fputs	Ouvre un fichier et y écrit une chaîne de caractères définie. Options en écriture : /w en ajout:: /a	fputs <i>fichier /option chaîne</i> cf, lf
fputc	Ouvre un fichier et y écrit un caractère. Options en écriture : /w en ajout:: /a	fputc <i>fichier /option caractère</i> cr, lf
fwrite	Écrit un nombre de caractères dans un fichier précédemment ouvert	fwrite /nb cr, lf
fread	Lit un fichier	fread <i>fichier</i> cr, lf
fgets	Lit une ligne d'un fichier précédemment ouvert Le pointeur de lecture s'incrémente seul.	fgets cr, lf
fgetc	Lit un nombre de caractères dans un fichier précédemment ouvert. Le pointeur de lecture s'incrémente seul.	fgetc /nb cr, lf
fsize	Donne la taille du fichier	fsize <i>fichier</i> cr, lf
ftime	Donne la date et l'heure de la création et de la modification d'un fichier.	ftime <i>fichier</i> cr, lf
ftell	Donne la position du curseur dans le fichier ouvert.	ftell cr, lf
fseek	Fixe la position du curseur dans le fichier ouvert position place du curseur dans le fichier options SEEK_CUR, SEEK_END, SEEK_SET	fseek <i>position, option</i>
setdelay	Fixe la durée du message. <i>valeur</i> [0 à 1000]	setdelay <i>valeur</i> cr, lf
formatcard	Formate la carte mémoire insérée	formatcard cr, lf

9 . Principes de travail avec les fichiers

La liste ci-dessus s'intéresse à la syntaxe des instructions à envoyer au lecteur. Voir le §6

Un fichier doit être

- créé fcreate
- ouvert fopen
- fermé fclose

Les instructions d'écriture ou de lecture qui comportent un nom de fichier ne nécessitent pas l'ouverture explicite du fichier, elle l'ouvrent implicitement.

Tout fichier ouvert, explicitement ou implicitement, doit être fermé.

Le lecteur n'accepte qu'un seul fichier ouvert.

9.1 Différences entre les options d'ouverture d'un fichier

L'option de lecture (/r) ne présente pas de problème. Le lecteur s'apprête à fournir les données contenues dans le fichier désigné ou ouvert.

L'option /w s'applique à un fichier vide, si vous l'utilisez sur un fichier comportant des données, ces dernières seront effacées.

L'option /a s'applique si vous souhaitez en ajouter à la suite des précédentes. Attention, chaque ajout constitue une nouvelle ligne. S'applique également à un fichier vide.

9.2 Travail sur les caractères

Le principe général est identique au travail sur les fichiers.

Ici, la notion de curseur est importante, elle est également présente dans le travail sur les fichiers. Le curseur indique l'endroit du fichier où va se faire la lecture ou l'écriture. Par défaut, le curseur est placé à la fin du fichier, il s'incrémente automatiquement à chaque opération.

Les instructions ftell et fseek permettent de travailler avec le curseur,

ftell donne la position du curseur

fseek fixe la position du curseur par rapport à une borne passée en option.

10 .Contraintes de programmation

L'exécution de certaines instructions par le lecteur nécessitent un peu de temps. Il faut donc intercaler des temporisations dans le fil du programme.

Après Opencom environ 1s.

Après des instructions d'écriture ou de lecture, environ 200 ms

Si votre programme n'effectue pas les opérations attendues, pensez à temporiser.

11 .Compléments sur Opencom

La seule difficulté est la compréhension du paramètre 'protocole'.

En plus de la vitesse de modulation, il faut définir les valeurs suivantes⁷ :

- taille du caractère transmis
- existence d'une vérification de l'intégrité de la donnée
- nombre de bits de stop

le lecteur travaille sur des octets

la vérification d'intégrité est appelée 'parité' dans la documentation du CUBLOC. Le lecteur ne met pas en œuvre la vérification d'intégrité.

Il utilise un seul bit de stop

12 .Exemple de programme

```
Const Device = CB320
' ecriture avec fputs
' cette fonction n'accepte que les chaines "en dur"
'définition des constantes
    Const tm = 200
    #define crlf Chr(13), Chr(10)
'définition des variables
    Dim chaine As String
    chaine = "coucou"
'début du programme
```

⁷ Voir les feuilles 'Communiquer' de la documentation en ligne.

```

debut :
    Out 0,1      'allumage d'une del pour signaler le bon fonctionnement du montage.

    Opencom 1,9600,3,30,30
    Delay 1000

    Putstr 1, "fputs tr.txt /a bonjour", 0x0d,0x0a  'ou crlf
    Delay tm
    Putstr 1,"fclose",0x0d,0x0a
    Delay tm

    Out 0,0
    End

```

13 .Programme permettant d'afficher le compte-rendu fournit par le lecteur.

Après chaque opération le lecteur fournit un compte-rendu dans lequel il donne les renseignements demandés. Ce compte-rendu peut prendre une des deux formes définie par l'option passée à l'instruction **mode**. Nous allons décrire l'utilisation du mode complet.

Dans les deux modes, la réponse est donnée par la liaison série, elle arrive donc dans le tampon d'entrée du CUBLOC.

Il faut faire intervenir le mécanisme des interruptions avant de lire les résultats.

Le principe est le suivant :

en plus du programme précédent, ajouter un sous-programme de traitement de l'interruption et, dans le cours du programme, une demande de traitement.

```

Const Device = CB320
' traitement par interruption
'définition des constantes
    Const tm = 200
'définition des variables
    Dim A as String
    Dim i as byte
' initialisations
Opencom 1,9600,3,30,30
    Delay 1000
Goto debut  'il faut sauter le sous-programme d'interruption

'sous-programme d'interruption
recu :
Set Onglobal off
i = Blen(1, 0)
A = GetStr(1, i)
Debug A
Debug Cr
Set Onglobal on
return

```

'début du programme

debut :

Putstr 1, "fputs tr.txt /a bonjour", 0x0d,0x0a 'ou crlf

Delay tm

Putstr 1,"fclose",0x0d,0x0a

Delay tm

On Recv1 gosub recu 'lorsque le buffer est plein, l'interruption se déclenche.

Out 0,0

End

14 .Aide contenue dans le lecteur de carte SD

```
1) mode [/option]: /t(terminal mode), /m(MCU mode)
2) init: initialize
3) cd [path]: change directory
4) dir: show directories and files
5) fsize [file]: file size
6) dsize: disk size
7) ftime [file]: file time
8) md [directory]: make directory
9) rd [directory]: remove directory
10) del [file]: delete file
11) fcreate [file]: create file
12) rename [original] [changed]: rename file
13) fopen [file] [/option]: open file, /r(READ), /w(WRITE), /a(APPEND)
14) fclose: close file
15) fputc [file] [/option] [data]: write 1 byte data, /w(WRITE), /a(APPEND)
16) fputs [file] [/option] [string]: write string, /w(WRITE), /a(APPEND)
17) fputs2: write string until CTRL+Z
18) fwrite [/bytes]: write data as many as 'bytes' number
19) fgetc [/bytes]: read data as many as 'bytes' number
20) fgets: read string by 1 line
21) fread [file]: read file until EOF
22) reset: reset CF/SD-COM
23) baud [/speed]: /115200, /57600, /38400, /19200, /9600, /4800
24) card: status of card insert
25) help: help command
26) ver: display model and firmware version
27) formatcard: format SD/MMC card
28) setdelay [0-1000]: set delay of message
29) ftell: file location
30) fseek [location] [option]: SEEK_CUR, SEEK_END, SEEK_SET
```