

Happy C64

HAPPY C64

## Happy C64

### =====

### \* Documentation de Happy C64 \*

### =====

<b>Version SDK :</b>	0.1.5.0
<b>Date :</b>	09/02/2021
<b>Programmeur :</b>	Loïc Lété
<b>Remerciement :</b>	Eric Boez, Lionel Paul, Olivier Cappelar, Eric Cottencin, ma chérie.

### =====

### \* Caractéristique du C64 \*

### =====

<b>Mémoire Ram</b>	64 ko
<b>Résolution d'affichage</b>	320x200 pixel sans le border.
<b>Résolution d'un pattern</b>	8x8 pixel.
<b>Nombre de pattern à l'écran</b>	40x25 pattern (1000)
<b>Nombre de sprites machine</b>	8
<b>Taille d'un sprite</b>	24x21 pixel
<b>Fonction sur les sprites</b>	Doubler la largeur, doubler la hauteur, détection de collision avec un autre sprite / un tile.
<b>Scrolling Hardware</b>	Horizontal / verticale sur une amplitude de 8 pixel
<b>Joystick</b>	2 ports avec contrôle Haut/BAS/GAUCHE/DROITE et bouton feu
<b>Musique</b>	Trois voix

## Happy C64

### =====

### \* Vocabulaire \*

### =====

<b>Pattern</b>	C'est tout simplement l'encodage en octet d'un élément graphique. (Tiles ou Sprite). Un Tiles carré peut être encodé avec les valeurs binaire suivant ! 0B11111111,0b10000001,0b10000001,0b10000001,0b10000001,0b10000001,0b10000001,0b10000001,0B11111111
<b>Tiles</b>	Un tile c'est un élément graphique affichable sur l'écran dans un quadrillage. Il peut représenter une police de caractère, (texte), ou des éléments du décor. On peut utiliser le terme de character , tuile ou caractère.
<b>Tilemap</b>	C'est la représentation en mémoire de l'écran. Elle se situe dans la mémoire écran (screen mémoire) en organisation linéaire. Le premier octet de la mémoire écran c'est la position 0,0 (en case) et la valeur contenu dans cette octet représente l'index du tile à afficher à cette endroit.(La taille de la tilemap fait 1000 octets)
<b>Sprite</b>	Ou Lutin, MOB (Movable Object Block), BOB, sont des éléments graphiques qui peuvent être placé au pixel près sans effacé ce qui se trouve à l'arrière. Le C64 gère 8 sprites simultanément de 24x21 points. (ou 12x21 points logique doublé sur la largeur en mode multicolore).
<b><u>Numéros de BIT</u></b>	On parle souvent de numéros de bit dans le document. C'est la place du bit dans l'octet. Sur 1 octet on numérote les bits de 0 à 7 et on compte de droite à gauche. Exemple %00100000 dans cette exemple le bit à 1 c'est le 5em bit de l'octet. En langage C, une valeur binaire s'écrit avec un préfixe 0b dans la documentation, c'est le sigle % qui se trouve au début d'une valeur binaire.
<b>Registres</b>	Un registre est une adresse mémoire dans la Ram du C64 qui permet de contrôler un composant de celui si. Par exemple le registre \$0 permet d'activer ou non la Rom du Basic, du Kernal...

# Happy C64

## Table des matières

* Documentation de Happy C64 *	2	* CLS COLOR MAP BITMAP *	21
* Caractéristique du C64 *	2	* Configuration du mode Bitmap *	22
* Vocabulaire *	3	* Les Sprites *	23
* Présentation *	6	* Copier les datas d'un sprites d'une adresse *	23
* Introduction *	6	* Configurer le pointeur de pattern d'un sprite *	23
* Mise en place de votre projet *	6	* Afficher un sprite à l'écran *	23
* Fichier de compilation *	7	* Cacher un sprite à l'écran *	24
* Le VIC II (Video) *	9	* Configurer la position d'un sprite à l'écran *	24
* Introduction *	9	* Doubler la hauteur d'un sprite *	24
* Configurer la plage de lecture du VIC *	9	* Désactiver le Doubler la hauteur d'un sprite *	24
* Activer / Désactiver l'affichage video *	10	* Doubler la largeur d'un sprite *	24
* Attendre le début du Vblank *	10	* Désactiver le Doubler de largeur d'un sprite *	24
* Activer/Désactiver les interruptions *	10	* Priorité d'un sprite par apport au tile *	25
* Modifier l'emplacement de la mémoire écran *	11	* Détecter les collisions d'un sprite *	25
* Modifie le nombre de colonne à afficher *	12	* Activer le Mode Multicolore pour les sprites *	26
* Modifie le nombre de ligne à afficher *	12	* Désactiver le Mode Multicolore pour les sprites *	26
* Scrolling *	12	* Choix de la Couleur individuel du sprite *	26
* Modifier la couleur du border *	13	* Choix de la Couleur 1 des sprites *	26
* Modifier la couleur du Background *	13	* Choix de la Couleur 2 des sprites *	26
* Modifier la couleur du Background 1 *	13	* Les commandes *	27
* Modifier la couleur du Background 2 *	13	* Tester les deux joystick *	27
* Modifier la couleur du Background 3 *	14	* Tester le clavier *	27
* PAL/NTSC *	14	* Attendre une touche du clavier *	28
* Gestion des tiles *	15	* Activer le touche shift *	28
* Introduction *	15	* Désactiver la touche shift *	28
* Modifier l'emplacement de lecture des tiles *	15	* La mémoire *	29
* Modifier l'adresse interne de la tilmap *	16	* Peek et Poke *	29
* Transférer des patterns au bonne endroit ! *	16	* Désactiver la rom basic *	29
* Afficher un tile à l'écran *	16	* Active la rom basic *	29
* Modifier la couleur d'une case *	17	* Désactiver la rom Kernal *	30
* Remplir la color ram d'une même couleur *	18	* Activer la rom Kernal *	30
* Afficher un tile et choisir sa couleur ! *	18	* Lire un bit dans un octet *	30
* Dupliquer un pattern horizontalement *	18	* Mettre à 1 le Nème bit *	30
* Dupliquer un pattern verticalement *	18	* Mettre à 0 le Nème bit *	30
* Activer le mode Mode Multicolore *	19	* Le SID *	31
* Désactiver le mode Mode Multicolore *	19	* Modifier le volume sonore du C64 *	31
* Activer Mode Étendu *	20	* Jouer un Son *	31
* Désactiver le Mode Étendu *	20	* Divers *	32
* Le Mode Bitmap *	21	* Générateur Pseudo Aléatoire 8 et 16 bits *	32
* Activer le Mode Bitmap *	21		
* Désactiver le Mode Bitmap *	21		
* Afficher un Pixel à l'écran *	21		
* Modifier la couleur d'un bloc 8x8 *	21		

## Happy C64

* Décompression RLE *	32	* Configurer l'adresse du REU *	37
* Compression RLE *	32	* Plage d'octet à travailler *	38
* <b>Cassette et Disquette</b> *	<b>33</b>	* Lancer le transfère *	38
* Sauvegarder des datas dans un fichier *	33	* <b>Index des touches du clavier</b> *	<b>39</b>
* Charger des datas dans un fichier *	33	* <b>La carte mémoire utile du C64 pour</b>	
* Gestion des erreurs *	34	<b>HappyC64</b> *	<b>42</b>
* Un petit mode d'emplois sur les pointeurs *	34	* Des variables exploitables avant le memory	
	34	screen de base *	42
* <b>Text Engine</b> *	<b>35</b>	* Le Memory Screen en configuration de	
* Modifier le pointeur de texte *	35	base *	42
* Afficher un texte à l'écran *	35	* Plage pour votre programme *	43
* Afficher un bloc de text à l'écran *	36	* Plage du VIC en Standard *	43
* Afficher une valeur à l'écran 8 bits et 16		* Plage de 16ko de libre *	43
bits *	36	* Deux bloc de 8ko de disponible *	43
* <b>REU : RAM EXPANSSION UNITE</b> *	<b>37</b>	* Bloc de 4 ko de libre *	43
* Introduction *	37	* IO/Chara et Kernal *	44
* Configurer l'adresse du C64 *	37	* <b>ASTUCES</b> *	<b>45</b>
		* Le VIC-II dans la bank du Kernal *	45

# Happy C64

## \* Présentation \*

### \* Introduction \*

Happy C64 est une petite bibliothèque pour programmer le commodore 64 avec le langage de programmation C et le compilateur CC64.

L'esprit de la bibliothèque se veut être proche du système avec une paire de fonction évolué pour simplifier le développement de votre programme. (Module de texte, gestion des tiles/couleurs...) Mais n'a pas pour but de faire le café à votre place. Une connaissance de la machine est quand même primordiale et la connaissance du langage C est obligatoire car ce guide ne vous apprendra pas.

### \* Mise en place de votre projet \*

#### 1 : Les outils

Pour programmer le commodore c64 en langage C et en cross plateforme, il vous faut des outils de programmation.

- Un émulateur C64 qui permet de tester votre programme sur votre PC. VICE est sympathique. Personnellement j'utilise la suite de Cloanto C64 Forever.
- Le compilateur CC65 qui permet de compiler votre programme. Le Git possède une version CC65 qui fonctionne mais n'est pas à jour. Je vous conseille de le re télécharger.
- Un éditeur de texte pour écrire vos programmes. En vrac, notepad++, Vscodé, notepad...

#### 2 : l'organisation du dossier de l'api

Ceci est un exemple d'organisation de dossier qui fonctionne directement avec mon fichier bat. Si vous avez de l'expérience dans ce domaine, vous pouvez vous confectionner un fichier makefile et chambouler l'organisation des dossier pour adapter tout ça à votre convenance. Si vous débutez, garder cette organisation le temps de vous faire la main.

Il y a quatres dossier majeur pour happyc64.

Le dossier principale HappyC64 qui va regrouper les trois dossier majeur.

- Le dossier **CC65** qui va contenir le compilateur CC65. Placer directement le contenu de cc65 : les dossier "bin","cfg","include"...
- Le dossier **hpc** qui va contenir la librairie de happyc64.
- Le dossier **projets** qui va contenir vos projets.
- Le dossier **outils** qui contient les outils divers de happyc64

Le dossier **hpc** contient un dossier **header** avec *happyc64.h* dedans et deux autre fichier. *Happyc64.c* qui est le code source de la librairie (non utile), et *happyc64.lib* qui est la librairie de l'API en elle même.

Le dossier **outils** contient deux sous dossiers, **cc1541** qui est le logiciel de création de disquette, et **makefile** qui contient le logiciel make.exe , et un fichier makefile et .bat à copier à la racine du dossier de vos projets.

#### 3 : organisation du dossier de votre projet

C'est dans le dossier projets que vous aller déposer vos création. Un dossier par création.

L'organisation de votre dossier de jeu se fait en deux dossiers majeurs , le fichier make.bat et makefile.

## Happy C64

Le premier dossier se nomme **bin**. Il va accueillir vos fichier.prg, fichier.d64 ou fichier.tap en fonction de ce que vous aller faire.

Le dossier **source** est la pour votre code source du jeu.

En fonction de vos besoin d'autre dossier peut être crée comme par exemple un dossier data pour vos fichier data.sql ou autre...

### \* Fichier de compilation \*

*note : HappyC64 contient un makefile dans le dossier outils pour mieux automatiser la compilation. Le fichier compilation.bat devient pratiquement inutile.*

Nous allons voir le fichier de compilation.bat. C'est un fichier exécutable qui va envoyer des ordres à votre ordinateur pc windows. Il va permettre de compiler votre programme, de créer le fichier.prg par exemple, de transformer ça en .d64, et pourquoi pas de lancer le programme automatique avec vice.

CC65 doit convertir votre programme écrit en C, dans le langage du commodore 64. Les étapes simplifiées sont : votre code source en C se transforme en Assembleur. Le code Assembleur en langage machine . Puis réunir tous les fichiers transformé en langage machine pour en faire un fichier .prg. C'est le rôle de CC65

Voici un simple exemple de fichier de compilation.bat que j'utilise.

#### Code : Fichier compilation.bat

```
echo off
rem -----
rem * Configuration du fichier de compilation *
rem -----

set cl65=..\..\cc65\bin\cl65
set cc65=..\..\cc65\bin\
set adr_source=source\
set adr_out=bin
set prg_prog=c64.prg
set adr_happy=..\..\hpc

set fichier= %adr_source%main.c

rem -----
rem * preparation du dossier exportation *
rem -----
if exist "%adr_out%\*.prg" del %adr_out%\*.prg
if exist "%adr_out%\*.d64" del %adr_out%\*.d64
if exist "%adr_out%\*.t64" del %adr_out%\*.t64
if exist "%adr_out%\*.rp9" del %adr_out%\*.rp9

rem -----
rem * compilation *
rem -----

%cl65% -o %adr_out%/prg_prog% -u __EXEHDR__ -O -t c64 --include-dir
%adr_happy%/header %fichier% %adr_happy%\happyc64.lib
pause

rem -----
rem * menage *
rem -----
if exist "%adr_source%*.o" del %adr_source%*.o
pause
```

#### Explication :

Dans la zone configuration, vous pouvez modifier des dossiers et des liens. Normalement si vous suivez mon organisation, il y a seulement le nom du programme à changer.

## Happy C64

Note : On CC65 exporte que des fichiers programmes, sur c64 forever, il faut lui faire croire que c'est une disquette, avec un .d64 mais ça reste finalement qu'un fichier programme. Sur un symple vice, vous devez refaire une "vrais disquette" avec par exemple dir master.

set\_fichier : Chaque fichier C de votre programme, doit être inscrit ici avec %adr\_source%nom\_fichier.c

CC65 ne gère pas les \*c comme sur SDCC 32 bits malheureusement.

Si vous cliquez dessus des messages d'erreur de fichier prg par exemple doit apparaître la premier fois mais pas grave. Le fichier prg doit apparaître dans out. Si c'est le cas bravos vous avez compilé votre premier programme pour le C64.

**Note :** Il est vivement conseillé d'utiliser la norme d'encodage **ANSI** ou **UTF8** pour vos fichier. CC65 semble avoir des problèmes avec d'autre type d'encodage comme le **UTF8-Bom** par exemple.



## Happy C64

### \* Le VIC II (Video) \*

#### \* Introduction \*

Le Video Interface Chip II est le contrôleur vidéo du commodore 64. Il ne peut adresse que 16 ko de Ram, il doit donc être positionné dans une des 4 plages mémoire de la Ram C64. Il n'a pas sa propre mémoire comme les consoles ou certain micro ordinateur comme la gamme des MSX.

Il permet d'avoir une résolution de 320x200 points logique (ou 160x200 point logique en multi-couleur), afficher 40x25 tiles à l'écran. Mode Bitmap ou tiles, une palette de 16 couleurs, 8 sprites machines, scrolling, ...

Le vic II est contrôlé par les registres compris entre **\$D000** et **\$D3FF**.

#### \* Configurer la plage de lecture du VIC \*

Le Vic II doit être positionné dans une des 4 plages mémoire du C64. C'est dans cette plage mémoire que va se trouver la mémoire écran, la lecture des sprites et des tiles. Au démarrage du C64, le VIC II se trouve à l'adresse **\$0000**

***void set\_vic\_bank(unsigned char id\_bank)***

<b><i>Unsigned char id_bank</i></b>	<i>valeur comprise entre 0 et 3 (Valeur Réel du tableau ci dessous) pour avoir le choix entre 4 plages mémoire.</i>
-------------------------------------	---

Le gestion des banks du VIC II se fait par l'adresse **\$DD00**. Le bit 0 et 1 contrôle la place du VIC II dans la mémoire. (Voir Valeur Reel du tableau de dessous)

#### Macro des Banks de mémoire du VIC II

#DEFINE	VALEUR REEL	PLAGE DE LECTURE DU VIC II
VIC_BANK_0	3	Adresse \$0000 -> \$3FFF
VIC_BANK_1	2	Adresse \$4000 -> \$7FFF
VIC_BANK_2	1	Adresse \$8000 -> \$BFFF
VIC_BANK_3	0	Adresse \$C000 -> \$FFFF

*Note : Le numéros des banks dans les define est inversé par apport au numéros des banks dans les livres techniques du C64. C'est plus logique de partie en Bas de la Ram pour la Bank 0 (Adresse \$0) et du haut de la Ram pour la Bank 3.(\$C000)*

## Happy C64

### **\* Activer / Désactiver l'affichage video \***

Les deux fonctions jouent un rôle sur l'affichage video . Activer ou non l'affichage vidéo. Quand l'affichage vidéo n'est pas activé, la surface de l'écran est remplacé par la couleurs du Cadre.(Border).

C'est le bit 4 du registre \$D011 qui contrôle l'affichage vidéo.

#### **SCREEN\_ON**

*Active l'affichage video.*

#### **SCREEN\_OFF**

*Désactive l'affichage video. L'écran prend la couleur du Border.*

Note : Les deux "fonctions" sont des défines.

### **\* Attendre le début du vblank \***

#### ***void wait\_vbl()***

*Le vblank est le signal de retour de électrons de votre TV. (enfin il n'y a plus cela sur les tv moderne mais le signal existe toujours).*

### **\* Récupérer le niveau de ligne du balayage ecran \***

#### ***unsigned int get\_raster()***

Permet de connaître à quelle ligne se situe le faisceau.

### **\* Activer/Désactiver les interruptions \***

Les **Interruptions** sont géré par le registre \$DCOD

#### **void set\_interruption\_on()**

Active les interruptions du Commodore 64

#### **void set\_interruption\_off()**

Désactives les interruptions du Commodore 64

(Note : Les routines d'interruption et Raster pas au point...)

## Happy C64

### \* Modifier l'emplacement de la mémoire écran \*

Le C64 réserve 1024 octets pour stocker la tilemap(1000 octet) avec les pointeurs de sprite (8 octets). L'adresse de la mémoire écran au démarrage, se trouve à l'adresse 1024. (\$0400) Il est possible de choisir un autre emplacement pour la mémoire écran indexé sur le vic.

***void Set\_adresse\_screen\_memory(unsigned char screen\_memory\_pointeur)***

***unsigned char screen\_memory\_pointeur***

*Adresse sur Screen Memory en fonction de l'adresse vicII*

Le pointeur de la mémoire écran se trouve à l'adresse \$D018 dans les 4 derniers bits. (Bits 4 à 7) ce qui fait 16 possibilités.

### #Define du SCREEN MEMORY (Adresse du VIC2 + adresse du screen memory)

#DEFINE	REEL	ADRESSE_OFFSET
SM_0	0	Adresse \$0000
SM_0400	16	Adresse \$0400
SM_0800	32	Adresse \$0800
SM_0C00	48	Adresse \$0C00
SM_1000	64	Adresse \$1000
SM_1400	80	Adresse \$1400
SM_1800	96	Adresse \$1800
SM_1C00	112	Adresse \$1C00
SM_2000	128	Adresse \$2000
SM_2400	144	Adresse \$2400
SM_2800	160	Adresse \$2800
SM_2C00	176	Adresse \$2C00
SM_3000	192	Adresse \$3000
SM_3400	208	Adresse \$3400
SM_3800	224	Adresse \$3800
SM_3C00	240	Adresse \$3C00

*Note : Ceci est un offset par apport à l'adresse du VIC.  
Par exemple si le vic II est branché entre \$8000. SM\_0400 placera le screen memory en \$8400.*

## Happy C64

### =====

#### \* Modifie le nombre de colonne à afficher \*

### =====

Le VIC II permet deux affichage écran sur la largeur. 40 ou 38 colonnes. L'utilité de passer en mode 38 colonnes est de permettre de préparer un scrolling. C'est le **Bit 3** du registre *\$D016* qui contrôle cette affichage. (1=40 colonnes. 0=38 colonnes). Au démarrage le C64 est en 40 colonnes.

#### **void set\_38\_columns()**

Le VIC II affiche 38 colonnes de largeur.

#### **void set\_40\_columns()**

Le VIC II affiche 40 colonnes de largeur. (Par défaut)

### =====

#### \* Modifie le nombre de ligne à afficher \*

### =====

Le VIC II permet deux affichage écran sur la hauteur. 25 ou 24 lignes. L'utilité de passer en mode 24 lignes est de préparé un scrolling. C'est le **Bit 3** du registre *\$D011* qui contrôle cette affichage. (1=25 lignes. 0=24 lignes). Au démarrage le C64 est en 25 lignes.

#### **void set\_24\_rows()**

Le VIC II affiche 24 lignes en hauteur.

#### **void set\_25\_rows()**

Le VIC II affiche 25 lignes en hauteur. (Par défaut)

### =====

#### \* Scrolling \*

### =====

Un scrolling c'est l'effet de déplacer "l'écran". Le commodore 64 permet de faire du scrolling verticale et horizontal.

#### **void set\_scrolling\_horizontal(signed char Scroll\_x)**

<b>unsigned char scroll_x</b>	Pas du scrolling Horizontal. Valeurs entre -7 et 7 (pixel)
-------------------------------	--

Permet de déplacer l'écran horizontalement d'une valeur comprise entre -7 et 7  
Les bits 0-2 du registre *\$D016* permettent de contrôle le scrolling Horizontalement.

#### **void set\_scrolling\_vertical(signed char Scroll\_y)**

<b>unsigned char scroll_y</b>	Pas du scrolling verticale. Valeurs entre -7 et 7 (pixel)
-------------------------------	---

Permet de déplacer l'écran verticalement d'une valeur comprise entre -7 et 7  
Les bits 0-2 du registre *\$D011* permettent de contrôle le scrolling verticale.

## Happy C64

### \* Modifier la couleur du border \*

***void set\_color\_border (unsigned char color\_id)***

<b><i>unsigned char color_id</i></b>	Couleur à afficher dans le cadre de l'écran. (Border)
--------------------------------------	---

Le registre *\$D020* mémorise la couleur du Border. La valeur se trouve dans les bit 0-3. (16 possibilités)

L'écran du Commodore 64 possède un contour d'une couleur unis. Cette couleur peut être paramétré. Notons que la couleur du border prend place sur tout l'écran quand le contrôleur vidéo est désactivé.

### \* Modifier la couleur du Background \*

***void set\_color\_background (unsigned char color\_id)***

<b><i>unsigned char color_id</i></b>	Couleur à afficher dans la partie du fond de l'écran.
--------------------------------------	---

Le registre *\$D021* mémorise la couleur du background. La valeur se trouve dans les bit 0-3. (16 possibilités)

Le Fond de l'écran possède une couleur unis qui peut être différent de la couleur du border. Le fond de l'écran portent différent nom. (screen, Background, paper (sur CPC)).

Un pixel d'un charset non allumé laisse passer la couleur du background.

### \* Modifier la couleur du Background 1 \*

La couleur du Background 1 est utilisé dans le mode multi couleur et étendu. Elle permet afficher plus de couleur dans un pattern. (Point allumé pour le mode Multi couleur, fond pour le mode étendu).  
Notons que hors Raster, La couleur est commune à tous les patterns.

***void set\_color\_background\_1 (unsigned char color\_id)***

<b><i>unsigned char color_id</i></b>	Couleur à afficher pour le <b>background 1</b> en mode <b>multicolore</b> et <b>étendu</b> .
--------------------------------------	--

Le registre *\$D022* mémorise la couleur du background 1. La valeur se trouve dans les bit 0-3. (16 possibilités)

### \* Modifier la couleur du Background 2 \*

La couleur du Background 2 est utilisé dans le mode multi couleur et étendu. Elle permet afficher plus de couleur dans un pattern. (Point allumé pour le mode Multi couleur, fond pour le mode étendu).  
Notons que hors Raster, La couleur est commune à tous les patterns.

***void set\_color\_background\_2 (unsigned char color\_id)***

<b><i>unsigned char color_id</i></b>	Couleur à afficher pour le <b>background 2</b> en mode <b>multicolore</b> et <b>étendu</b> .
--------------------------------------	--

Le registre *\$D023* mémorise la couleur du background 2. La valeur se trouve dans les bit 0-3. (16 possibilités)

## Happy C64

### =====

#### \* Modifier la couleur du Background 3 \*

### =====

La couleur du Background 3 est utilisé étendu.  
Elle permet d'afficher plus de couleur dans un pattern au niveau du FOND  
Notons que hors Raster, La couleur est commune à tous les patterns.

***void set\_color\_background\_3 (unsigned char color\_id)***

<b><i>unsigned char color_id</i></b>	Couleur à afficher pour le background 3 en mode étendu seulement.
--------------------------------------	---

Le registre \$D024 mémorise la couleur du background 3. La valeur se trouve dans les bits 0-3. (16 possibilités)

### =====

#### \* PAL/NTSC \*

### =====

***unsigned char get\_system()***

Permet de connaître si le Commodore est une version NTSC (0) ou PAL (1)

## Happy C64

### \* Gestion des tiles \*

#### \* Introduction \*

Les tiles sont des éléments graphiques de 8x8 pixels qui s'affiche à l'écran sur un quadrillage invisible. Différents type de nom sont données au tiles. (font, caractère, characters, tuile, mosaïque...) mais c'est belle et bien la même chose. Ils permettent de représenter les graphismes de votre jeu. (Murs, sol, porte...)

Le Commodore possède un jeu de tile en Rom, mais il est possible de créer vos propre set graphique. (Ce qui est recommandé de tout façon)

Une ligne d'un tile est contenu dans un octet. ( 8 bits), chaque bit dans le mode normale représente un point. (allumé ou non) et comme il y a 8 lignes, il faut donc 8 octets pour représenter les graphismes d'un tile. L'organisation des 8 octets se nomme donc un pattern ! Vous pouvez aussi retrouver le terme Générateur de caractère.

Le c64 possède donc des patterns près enregistré qui permet d'afficher les lettres quand on écrit en basic. Elle se situe à l'adresse \$1000. Mais il est possible de choisir un autre emplacement de la ram qui doit se situer dans la plage lisible du VIC.

#### \* Modifier l'emplacement de lecture des tiles \*

***void set\_location\_character(unsigned char id)***

<i>unsigned char id</i>	ID emplacements des patterns par apport à l'adresse du VICII
-------------------------	--

Le pointeur de character se trouve dans le registre \$D018 au bit 1-3. Ce qui donne 8 emplacements de départ pour lecture des patterns.	
---	--

Cette fonction permet de choisir l'emplacement de lecture des tiles.

**Note :** Tout comme le screen Memory, l'adresse est un "offset" par apport à l'adresse de départ du VIC II.

Tableau emplacement du pointeur de pattern.

ID	Adresse du pattern 0
0	\$0000
2	\$0800
4	\$1000
6	\$1800
8	\$2000
10	\$2800
12	\$3000
14	\$3800

## Happy C64

=====

**\* Modifier l'adresse interne de la tilmap \***

=====

***void set\_adresse\_tilemap(unsigned int adresse)***

<b><i>unsigned int adresse</i></b>	Adresse physique du screen memory
------------------------------------	-----------------------------------

Permet de modifier la variable interne du sdk pour pointer la mémoire écran du C64. Cette variable est utilisée par les fonctions **draw\_character()** et **draw\_full\_character()**.

*Techniquement à chaque changement de bank du vicII et du pointeur de screen memory en passant par les fonctions du sdk, cette variable est recalculé.*

**Note :** C'est une fonction très peu utilisée manuellement mais qui existe en cas ou.

=====

**\* Transférer des patterns au bonne endroit ! \***

=====

***Void set\_data\_character(unsigned int adr\_cible, unsigned char\* data\_character, unsigned char nb\_pattern)***

<b><i>unsigned int adr_cible</i></b>	Adresse Cible du transfère de data.
<b><i>unsigned char* data_character</i></b>	Pointeur (adresse) ou se trouve le 1 <sup>er</sup> pattern.
<b><i>unsigned char nb_pattern</i></b>	Nombre de pattern à transférer.

Cette fonction permet de transférer des données d'un tableau à l'endroit voulu de la mémoire. Attention c'est bien le nombre de pattern à placer en arguments et non le nombre d'octet totale. (La fonction calcule de lui même cette dernière)

=====

**\* Afficher un tile à l'écran \***

=====

La résolution du commodore 64 est de 320 x 200 pixel. Ce qui permet d'afficher 40 tiles en largeur et 25 tiles en hauteur.

La mémoire écran permet de mémoriser l'index du tiles à afficher à l'écran. (Entre 0 et 255). L'encodage des tiles est linéaire. (1<sup>er</sup> octet de la mémoire écran = position 0,0. 2<sup>em</sup> octet = position 1,0...

***void draw\_character***  
***(unsigned char position\_x ,***  
***unsigned char position\_y ,***  
***unsigned char id\_character )***

<b><i>unsigned char position_x</i></b>	Position X du pattern à afficher. (0-39)
<b><i>unsigned char position_y</i></b>	Position Y du pattern à afficher. (0-24)
<b><i>unsigned char id_character</i></b>	ID du pattern à afficher. (0-255)



## Happy C64

Cette fonction permet donc de poser un tile à l'écran en choisissant les coordonnées X et Y. (En case)

### **\* Modifier la couleur d'une case \***

En mode standard l'encodage d'un tile sur C64, n'indique pas les couleurs à afficher, mais indique seulement si un point est allumé (bit 1) ou éteint (bit 0).

La couleur du groupe de point allumé est définie dans la color ram. Notons avec ce system, c'est une couleur identique par groupe de 8x8 points.

<b><i>void set_color_map</i></b> <b>(unsigned char position_x , unsigned char position_y ,<i>unsigned char color_id</i> )</b>	
<b><i>unsigned char position_x</i></b>	Position X de la case. (0-39)
<b><i>unsigned char position_y</i></b>	Position Y de la case. (0-24)
<b><i>unsigned char color_id</i></b>	Couleur à afficher. (0-15)
Le début de la color map se trouve à l'adresse \$D800.	

Tableau des couleurs	
<u>#DEFINE</u>	<u>Index de la couleur</u>
C_BLACK	0
C_WHITE	1
C_RED	2
C_TURQUOISE	3
C_PURPLE	4
C_GREEN	5
C_BLUE	6
C_YELLOW	7
C_ORANGE	8
C_BROWN	9
C_LIGHT_RED	10
C_GREY	11
C_GREY_2	12
C_LIGHT_GREEN	13
C_LIGHT_BLUE_2	14
C_GREY_3	15

## Happy C64

=====

**\* Remplir la color ram d'une même couleur \***

=====

***void cls\_color\_ram(unsigned char color)***

<b><i>unsigned char color</i></b>	Index de la couleur à remplir dans la color ram
-----------------------------------	---

Permet tout simplement de remplir en totalité la colors ram avec la couleur de votre choix.

=====

**\* Afficher un tile et choisir sa couleur ! \***

=====

***void draw\_full\_character(unsigned char position\_x, unsigned char position\_y, unsigned char id\_character, unsigned char color\_id)***

<b><i>unsigned char position_x</i></b>	Position X du pattern à afficher. (0-39)
<b><i>unsigned char position_y</i></b>	Position y du pattern à afficher. (0-24)
<b><i>unsigned char id_character</i></b>	ID du pattern à afficher. (0-255)
<b><i>unsigned char color_id</i></b>	Couleur à afficher. (0-15)

Une fonction utile qui permet d'afficher un pattern à l'endroit voulu et de choisir la couleur de la case.

=====

**\* Dupliquer un pattern horizontalement \***

=====

***void draw\_character\_line\_H(unsigned char px, unsigned char py, unsigned char size, unsigned char id\_character, unsigned char color);***

<b><i>unsigned char px</i></b>	Position X de départ du pattern à afficher.
<b><i>unsigned char py</i></b>	Position Y de départ du pattern à afficher.
<b><i>unsigned char size</i></b>	Nombre de fois que le pattern va être dupliqué
<b><i>unsigned char id_character</i></b>	Index du pattern à dupliquer
<b><i>unsigned char color</i></b>	Index de la couleur du pattern à dupliquer.

Permet de dupliquer Horizontalement un pattern dans le screen memory. Utile pour tirer un trait ou créer des HUD.

=====

**\* Dupliquer un pattern verticalement \***

=====

***void draw\_character\_line\_V(unsigned char px, unsigned char py, unsigned char size, unsigned char id\_character, unsigned char color);***

<b><i>unsigned char px</i></b>	Position X de départ du pattern à afficher.
<b><i>unsigned char py</i></b>	Position Y de départ du pattern à afficher.
<b><i>unsigned char size</i></b>	Nombre de fois que le pattern va être dupliqué
<b><i>unsigned char id_character</i></b>	Index du pattern à dupliquer
<b><i>unsigned char color</i></b>	Index de la couleur du pattern à dupliquer.

Permet de dupliquer Verticalement un pattern dans le screen memory. Utile pour tirer un trait ou créer des HUD.

## Happy C64

### =====

#### \* Activer le mode Mode Multicolore \*

### =====

#### *SET\_MULTICOLOR\_MODE\_ON*

*Active le mode multicolore. (C'est une DEFINE pas besoin de ())*

Chaque point d'un tile peut prendre une des 4 configurations suivante en fonction de son encodage.

Encodage de bit	Couleur à afficher
%00	Couleur du Background
%01	Couleur du Background 1
%10	Couleur du Background 2
%11	Couleur contenue dans la color ram. (Mais seulement sur une valeur comprise entre 0 et 8)

Un tile peut donc afficher 4 couleurs sur une zone de 8x8 pixels.

- Trois couleurs général, et la couleur de sa case.

La pattern d'un tile est toujours encodé sur 8 octets.

En mode multicolore on peut définir que des tiles de 4x8 points, mais le pixel est doublé en largeur pour arriver à la taille de 8x8 pixels. (Double pixel en largeur.)

### =====

#### \* Désactiver le mode Mode Multicolore \*

### =====

#### *SET\_MULTICOLOR\_MODE\_OFF*

*Desactive le mode multicolore. (C'est une DEFINE pas besoin de ())*

Permet de désactiver le mode multicolor et de repasser dans le mode standard.

## Happy C64

### =====

#### \* Activer Mode Étendu \*

### =====

#### SET\_EXTENDED\_BACKGROUND\_COLOR\_ON

*Active le mode étendu. (C'est une DEFINE pas besoin de ())*

Le mode étendu permet d'afficher une des 4 couleurs au "fond" + la color ram du bloc 8x8 pixel. (et de rester en mode 8x8 pixel comme le mode standard)

Le choix de la couleur du fond se fait dans les 2 dernier bit du screen memory.

Encodage de bit	Couleur à afficher
%00xxxxxx	Couleur du Background
%01xxxxxx	Couleur du Background 1
%10xxxxxx	Couleur du Background 2
%11xxxxxx	Couleur du Background 3

Il ne reste que 6 bits pour choisir l'index du pattern à afficher (64 possibilité)

### =====

#### \* Désactiver le Mode Étendu \*

### =====

#### SET\_EXTENDED\_BACKGROUND\_COLOR\_OFF

*Désactive le mode étendu. (C'est une DEFINE pas besoin de ())*

## Happy C64

### **\* Le Mode Bitmap \***

#### **\* Activer le Mode Bitmap \***

**SET\_STANDARD\_HIGHT\_RESOLUTION\_BMM\_ON**

*Activer le mode Bitmap. (C'est une DEFINE pas besoin de ())*

#### **\* Désactiver le Mode Bitmap \***

**SET\_STANDARD\_HIGHT\_RESOLUTION\_BMM\_OFF**

*Désactive le mode Bitmap. (C'est une DEFINE pas besoin de ())*

#### **\* Afficher un Pixel à l'écran \***

**Void draw\_pixel(unsigned int px,unsigned int py)**

*Permet d'afficher un pixel à l'écran.*

<b>Unsigned int px</b>	Position X du pixel
<b>Unsigned int py</b>	Position Y du pixel

#### **\* Modifier la couleur d'un bloc 8x8 \***

**Void set\_bitmap\_color\_map(unsigned char px, unsigned char py, unsigned char color\_ink, unsigned char color\_background)**

*Permet d'afficher un pixel à l'écran.*

<b>Unsigned char px</b>	Position X du bloc de couleur
<b>Unsigned char py</b>	Position Y du bloc de couleur
<b>unsigned char color_ink</b>	Couleur de l'encre du bloc
<b>nsigned char color_background</b>	Couleur de fond du bloc

#### **\* CLS COLOR MAP BITMAP \***

**Void cls\_bitmap\_color\_ram(unsigned char ink\_color,unsigned char background\_color)**

*Permet de remplir toute la color map de la couleurs de votre choix.*

<b>unsigned char ink_color</b>	Couleur de l'encre du bloc
<b>nsigned char background_color</b>	Couleur de fond du bloc

## Happy C64

**Void cls\_bitmap()**

*Permet d'effacer la mémoire écran en mode bitmap*

### =====

#### **\* Configuration du mode Bitmap \***

### =====

Le mode Bitmap s'utilise d'une autre manière que le mode charset. Voici un petit guide.

La contrainte des couleurs reste identiques au mode texte.

Le "Screen Memory" se place dans la mémoire des pattern de charset qui se configure avec la fonction `set_location_character(id)`.

Le "Color Screen" se trouve dans le screen memory du mode charset qui se configure avec la fonction `et_adresse_screen_memory(id)`;

Comme le mode standard, chaque octet de la color screen représente une zone de 8x8 pixel à l'écran. Les **4 bits** du poids **fort** représente la couleur du pixel allumé, et les **4 bits** du poids **faible** représente le fond.

## Happy C64

### **\* Les Sprites \***

Les sprites (ou lutin, MOB..) sont des graphismes qui peuvent être placés au pixel près sur l'écran. Elles ont la particularité de ne pas effacer le background. C'est le VIC qui gère les sprites. Le Commodore 64 peut gérer et afficher 8 sprites à l'écran. Chaque sprite a des propriétés. (Position X, Position Y, activer ou non le sprite à l'écran, s'afficher derrière tiles, doubler la taille en hauteur d'un sprite, doubler la taille en largeur, tester si le sprite est en collision avec un autre sprite ou tiles, le passer en mode multicolore, et choix de la couleur personnelle du sprite.

Note : A cause de l'overlay, pour être visible, le sprite doit se trouver en px : 24 et py 50

### **\* Copier les données d'un sprite d'une adresse \***

```
void set_sprite_data ( unsigned int adr_cible, unsigned char* adr_data, unsigned char nb_sprite)
```

<b>unsigned int adr_cible</b>	Adresse de destination.
<b>unsigned char* adr_data</b>	Adresse de lecture. (Tableau par exemple)
<b>unsigned char nb_sprite</b>	Nombre de sprite à copier.

Tout comme les tiles, la fonction suivante permet de copier un ou plusieurs sprite(s) contenu dans un tableau / une adresse / pointeur à une adresse que vous le souhaitez.

### **\* Configurer le pointeur de pattern d'un sprite \***

```
void set_pointers_sprite(unsigned char id_sprite, unsigned char value)
```

<b>unsigned char id_sprite</b>	Index du sprite à configurer (0 à 7)
<b>unsigned char value</b>	Valeur du pointeur. (0-255)

Le pattern d'un sprite est encodé sur 64 octets. Le VIC a besoin de connaître l'emplacement de départ du pattern. Celui-ci doit se trouver dans la plage d'adresse accessible au VICII. (Dans sa bank)

Le pointeur est défini pour chacun des 8 sprites. Il se situe dans les 8 derniers octets de la mémoire écran.

Pour configurer le pointeur de pattern au bon endroit c'est simple. La formule c'est valeur du pointeur (0-255) \* 64 + adresse de départ du VIC. La fonction permet de simplifier la configuration du pointeur de sprite.

### **\* Afficher un sprite à l'écran \***

```
void show_sprite(unsigned char id_sprite);
```

```
void show_sprite(unsigned char id_sprite)
```

<b>unsigned char id_sprite</b>	Index du sprite à configurer (0 à 7)
--------------------------------	--------------------------------------

Permet d'afficher le sprite voulu à l'écran.

## Happy C64

=====

**\* Cacher un sprite à l'écran \***

=====

**void hide\_sprite(unsigned char id\_sprite)**

<b>unsigned char id_sprite</b>	Index du sprite à configurer (0 à 7)
--------------------------------	--------------------------------------

Permet de désactiver un sprite à l'écran.

=====

**\* Configurer la position d'un sprite à l'écran \***

=====

**void draw\_sprite(unsigned char id\_sprite, unsigned int position\_x, unsigned char position\_y)**

<b>unsigned char id_sprite</b>	Index du sprite à configurer (0 à 7)
--------------------------------	--------------------------------------

<b>unsigned int position_x</b>	Position X du sprite
--------------------------------	----------------------

<b>unsigned char position_y</b>	Position Y du sprite
---------------------------------	----------------------

Permet de position d'un sprite à l'écran.

Attention un sprite à l'écran est visible à partir de la position 24 x et 50 en y.

La fonction gère tout seul le 9em bits de la position x pour dépasser les 255 pixel de l'écran.

=====

**\* Doubler la hauteur d'un sprite \***

=====

**void double\_height\_sprite\_on(unsigned char id\_sprite)**

<b>unsigned char id_sprite</b>	Index du sprite à configurer (0 à 7)
--------------------------------	--------------------------------------

Le sprite est "doublé" sur la hauteur.

=====

**\* Désactiver le Doubler la hauteur d'un sprite \***

=====

**void double\_height\_sprite\_off(unsigned char id\_sprite)**

<b>unsigned char id_sprite</b>	Index du sprite à configurer (0 à 7)
--------------------------------	--------------------------------------

Le sprite n'est plus doublé sur la hauteur.

=====

**\* Doubler la largeur d'un sprite \***

=====

**void double\_width\_sprite\_on(unsigned char id\_sprite)**

<b>unsigned char id_sprite</b>	Index du sprite à configurer (0 à 7)
--------------------------------	--------------------------------------

Le sprite est doublé en largeur.

=====

**\* Désactiver le Doubler de largeur d'un sprite \***

=====

**void double\_width\_sprite\_off(unsigned char id\_sprite)**

<b>unsigned char id_sprite</b>	Index du sprite à configurer (0 à 7)
--------------------------------	--------------------------------------

Le mode "doubler" du sprite est désactivé.



## Happy C64

### =====

#### \* Priorité d'un sprite par apport au tile \*

### =====

**void sprite\_priority\_on(unsigned char id\_sprite)**

<b>unsigned char id_sprite</b>	Index du sprite à configurer (0 à 7)
--------------------------------	--------------------------------------

Fait passer le sprite derrière tiles. Seul les pixel invisible du tiles affiche le sprite.

**void sprite\_priority\_off(unsigned char id\_sprite)**

<b>unsigned char id_sprite</b>	Index du sprite à configurer (0 à 7)
--------------------------------	--------------------------------------

Fait passer le sprite devant le tile. Seul les pixel invisible du sprite fait apparaître les couleurs du tile.

### =====

#### \* Détecter les collisions d'un sprite \*

### =====

**Unsigned char get\_collision\_sprite()**

<b>unsigned char id_sprite</b>	Index du sprite à configurer (0 à 7)
--------------------------------	--------------------------------------

Collision Sprite/Sprite

**Unsigned char get\_collision\_character()**

<b>unsigned char id_sprite</b>	Index du sprite à configurer (0 à 7)
--------------------------------	--------------------------------------

Collision sprite/tiles

une collision se produit quand le sprite en question se superpose à un pixel non transparent d'un sprite ou d'un tile (character). La fonction renvoie 1 octet. Et en fonction si le bit de l'octet est 0 (pas de collision) ou 1 (collision) on peu connaître qu'elle sprite est en collision !

Bit activé	Sprite en collision
Bit 7	Sprite 7
Bit 6	Sprite 6
Bit 5	Sprite 5
Bit 4	Sprite 4
Bit 3	Sprite 3
Bit 2	Sprite 2
Bit 1	Sprite 1
Bit 0	Sprite 0

## Happy C64

### **\* Activer le Mode Multicolore pour les sprites \***

```
void set_sprite_multicolore_on(unsigned char id_sprite)
```

<b>unsigned char id_sprite</b>	Index du sprite à configurer (0 à 7)
--------------------------------	--------------------------------------

Tous comme les tiles, Chaque sprites peuvent passer en mode multicolore.

Dans ce mode il faut tous comme les tiles, 2 bits pour afficher un point. Ce qui permet 4 possibilités. (La couleur transparente, la couleur individuel du sprite, et deux couleurs choisis généralement pour les sprites.)

### **\* Désactiver le Mode Multicolore pour les sprites \***

```
void set_sprite_multicolore_off(unsigned char id_sprite)
```

<b>unsigned char id_sprite</b>	Index du sprite à configurer (0 à 7)
--------------------------------	--------------------------------------

Désactive le mode multicolore du sprite.

### **\* Choix de la Couleur individuel du sprite \***

```
void set_color_sprite(unsigned char id_sprite,unsigned char color_id)
```

<b>unsigned char id_sprite</b>	Index du sprite à configurer (0 à 7)
--------------------------------	--------------------------------------

<b>unsigned char color_id</b>	Couleur du sprite (0-15)
-------------------------------	--------------------------

Permet de choisir la couleur du sprite.

### **\* Choix de la Couleur 1 des sprites \***

```
void set_sprite_color_1(unsigned char color_id)
```

<b>unsigned char color_id</b>	Index de la couleur (0 à 15)
-------------------------------	------------------------------

Permet de configurer la couleur 1 des sprites.

### **\* Choix de la Couleur 2 des sprites \***

```
void set_sprite_color_2(unsigned char color_id)
```

<b>unsigned char color_id</b>	Index de la couleur (0 à 15)
-------------------------------	------------------------------

Permet de configurer la couleur 2 des sprites.

## Happy C64

### =====

### \* Les commandes \*

### =====

#### =====

#### \* Tester les deux joystick \*

#### =====

##### Unsigned char get\_joystick\_1()

Renvois le résultat du joystick 1

##### Unsigned char get\_joystick\_2()

Renvois le résultat du joystick 2

Voici les defines pour savoir la position du joystick.

DEFINE	REEL	DIRECTION
J_UP	1<<0	HAUT
J_DOWN	1<<1	BAS
J_LEFT	1<<2	GAUCHE
J_RIGHT	1<<3	DROITE
J_FIRE	1<<4	FEU

Exemple de code :

##### Code en C : Exemple Joystick 1

```
if (get_joystick_1() & J_FIRE)
{
    // Votre code si le bouton feu du joystick 1 est utilisé...
}
```

#### =====

#### \* Tester le clavier \*

#### =====

##### Unsigned char get\_keyboard\_key()

Renvois le résultat de la touche testé

cette fonction permet de récupérer une valeur de la touche du clavier utilisé. Voir le tableau de macro à la fin du document pour utiliser les défines approprié au touche.

Numéros des touches en annexe

##### Code en C : Exemple Clavier

```
if (get_keyboard_key()==KEY_A)
{
    // Votre code si la touche A est utilisé.
}
```

## Happy C64

=====

**\* Attendre une touche du clavier \***

=====

***void wait\_key(unsigned char id\_key)***

***unsigned char id\_key***

Valeur de la touche testé.

Permet d'attendre l'appuie d'une touche avant de continuer le programme.  
Note : l'utilisation de KEY\_ANY permet d'attendre n'importe qu'elle touche.

=====

**\* Activer le touche shift \***

=====

***set\_shift\_on()***

*Active la touche shift*

=====

**\* Désactiver la touche shift \***

=====

***set\_shift\_off()***

*Désactive la touche shift et évite le combo Commodore + shift pour changer les graphismes "minuscule/majuscule" en plein jeu donc bug graphique.*

## Happy C64

### **\* La mémoire \***

#### **\* Peek et Poke \***

##### ***unsigned char* PEEK(addr)**

<i>addr</i>	Adresse 16bits
Permet de lire une valeur 1 octet à l'adresse voulue	

##### ***unsigned int* PEEKW(addr)**

<i>addr</i>	Adresse 16bits
Permet de lire une valeur sur 2 octets (un mot/word) à l'adresse voulue	

##### ***POKE(addr, val)***

<i>addr</i>	Adresse 16bits
<i>val</i>	valeur sur 1 octet (0-255)
Permet écrire 1 octet à l'adresse voulue.	

##### ***POKEW(addr, val)***

<i>addr</i>	Adresse 16bits
<i>val</i>	valeur sur 2 octet (0-65535)
Permet écrire 2 octets à l'adresse voulue.	

#### **\* Désactiver la rom basic \***

##### ***Void set\_loram\_ram()***

Désactive la rom Basic. Récupéré de la ram (8ko à partir de \$A000)

Note : La Rom Basic est désactivé par défaut avec happyc64

#### **\* Active la rom basic \***

##### ***Void set\_loram\_basic()***

Active la Rom Basic.

Note : Normalement la rom du basic est désactivé nativement avec happyc64.

## Happy C64

=====

**\* Désactiver la rom Kernal \***

=====

**Void set\_hiram\_ram()**

Désactive la rom kernal. Récupéré de la ram (8ko à partir de \$E000)

Attention à bien switcher correctement cette bank de donnée sous peine de bug !  
(Je conseille au débutant de ne pas toucher à cette partie et de garder le kernal activé. HappyC64 l'utilise pour la lecture des fichiers par exemple)

=====

**\* Activer la rom Kernal \***

=====

**Void set\_hiram\_kernal()**

Désactive la rom kernal. Récupéré de la ram (8ko à partir de \$E000)

Note : Avant de désactiver le kernal pour lire les valeurs qui se trouve à cette adresse, il faut désactiver les interruptions.  
Il faut aussi réactiver les interruptions après avoir réactivé le kernal.

=====

**\* Lire un bit dans un octet \***

=====

**unsigned char get\_bit(unsigned char id\_bit,unsigned char value)**

id_bit	Position du bit dans l'octet. (0 à 7) 0: <i>1er bit à droite</i>
value	Valeur à tester comprise entre 0 et 255. (1 octet)

La fonction permet de tester un l'état d'un bit à une position voulue !

=====

**\* Mettre à 1 le Nème bit \***

=====

**unsigned char set\_bit(unsigned char id\_bit,unsigned char value)**

id_bit	Position du bit dans l'octet. (0 à 7) 0 : <i>1er bit à droite</i>
value	Valeurs à modifier comprise entre 0 et 255. (1 octet)

La fonction permet de mettre un bit à 1 à la position voulue

=====

**\* Mettre à 0 le Nème bit \***

=====

**unsigned char unset\_bit(unsigned char id\_bit,unsigned char value)**

id_bit	Position du bit dans l'octet. (0 à 7) 0 : <i>1er bit à droite</i>
value	Valeurs à modifier comprise entre 0 et 255. (1 octet)

La fonction permet de mettre un bit à 0 à la position voulue

## Happy C64

### =====

### \* Le SID \*

### =====

Le sid est le processeur sonore du C64. HappyC64 permet de sortir du son avec le sid.

### =====

### \* Modifier le volume sonore du C64 \*

### =====

***void set\_volume(unsigned char volume)***

<b><i>unsigned char volume</i></b>	Paramètre le volume general. (0-15)
------------------------------------	-------------------------------------

### =====

### \* Jouer un Son \*

### =====

```
void set_sound(
    unsigned char voice,// VOICE_1,VOICE_2,VOICE_3
    unsigned char lb_freq,
    unsigned char hb_freq,
    unsigned char lb_pulse,
    unsigned char hb_pulse,
    unsigned char waveform,// Utiliser TRIANGLE,SAWTOOTH...
    unsigned char attaque_decay,
    unsigned char sustain_release
)
```

<b><i>unsigned char voice</i></b>	utiliser le macro VOICE_1 , VOICE_2 , VOICE_3
-----------------------------------	---

<b><i>unsigned char lb_freq</i></b>	
-------------------------------------	--

<b><i>unsigned char hb_freq,</i></b>	
--------------------------------------	--

<b><i>unsigned char lb_pulse</i></b>	
--------------------------------------	--

<b><i>unsigned char hb_pulse</i></b>	
--------------------------------------	--

<b><i>unsigned char waveform</i></b>	Utiliser le macro TRIANGLE,SAWTOOTH...
--------------------------------------	--

<b><i>unsigned char attaque_decay</i></b>	
---	--

<b><i>unsigned char sustain_release</i></b>	
---	--

### Define pour le numéro de canal

Define	Valeur Réel
--------	-------------

VOICE_1	0
---------	---

VOICE_2	7
---------	---

VOICE_3	14
---------	----

### Define pour la configuration du canal

Define	Valeur Réel
--------	-------------

TRIANGLE	17
----------	----

SAWTOOTH	33
----------	----

PULSE	65
-------	----

NOISE	129
-------	-----

## Happy C64

### =====

### \* Divers \*

### =====

#### =====

#### \* Générateur Pseudo Aléatoire 8 et 16 bits \*

#### =====

<b><i>unsigned char get_rnd(unsigned char nombre_max)</i></b>	
<b><i>unsigned char nombre_max</i></b>	Valeur entre 0 et 255

<b><i>unsigned int get_rnd16(unsigned int nombre_max)</i></b>	
<b><i>unsigned char nombre_max</i></b>	Valeur entre 0 et 65535

Fonction qui retourne une valeur comprise entre 0 et nombre\_max.  
(Utilise le générateur de bruit du SID)

#### =====

#### \* Décompression RLE \*

#### =====

<b><i>void rle_decompression(unsigned int source,unsigned int destination)</i></b>	
<b><i>unsigned int source</i></b>	Adresse des data à décompresser
<b><i>unsigned int destination</i></b>	Destination des data décompresser

HappyC64 possède une fonction simple pour décompresser des "data" au format RLE avec une contrainte ! Vos datas RLE doivent se finir par un octet qui vaut 0 pour mettre fin à la routine de décompression.

Le format RLE est simple : Voici une série d'octet au format RLE

2,4,1,0,7,5,4,4,0

Ce qui fait une fois décompressé !

4,4,0,5,5,5,5,5,4,4,4,4

#### =====

#### \* Compression RLE \*

#### =====

<b><i>void rle_compression(unsigned int source,unsigned int destination, unsigned int size)</i></b>	
<b><i>unsigned int source</i></b>	Adresse des data à décompresser
<b><i>unsigned int destination</i></b>	Destination des data décompresser
<b><i>unsigned int size</i></b>	Nombre d'octet dans le source à compresser.

La fonction : *void rle\_compression(unsigned int source,unsigned int destination,unsigned int size)*  
Permet d'appliquer une simple compression RLE. A la fin de la routine, 1 octet supplémentaire est ajouter avec la valeur 0.



## Happy C64

### **\* Cassette et Disquette \***

#### **\* Sauvegarder des datas dans un fichier \***

<b>unsigned char save_file(unsigned char* name,const void* buffer, unsigned int size,unsigned char device)</b>	
<b>unsigned char* name</b>	Le nom du fichier. un ,"option" permet de typer le fichier.  d : del s : Sequenciel (seq) u : USR p : PRG (default) l : REL exemple : "data,s"
<b>const void* buffer</b>	Adresse source à sauvegarder
<b>unsigned int size</b>	Nombre d'octet dans le source à sauvegarder (2 octets est ajouté sur la disquette/cassette)
<b>unsigned char device</b>	Id du device. 1 pour cassette, 8 pour lecteur disquette 1, 9 pour lecteur disquette 2 ...

Permet de sauvegarder des datas binaires dans un fichier sur disquette (ou cassette).  
2 octets sont ajoutés au début du fichier.

#### **\* Charger des datas dans un fichier \***

<b>unsigned int load_file(const char*name, const void* buffer, unsigned char device)</b>	
<b>unsigned char* name</b>	Le nom du fichier. un ,"option" permet de typer le fichier.  d : del s : Sequenciel (seq) u : USR p : PRG (default) l : REL exemple : "data,s"
<b>const void* buffer</b>	Adresse de destination des datas
<b>unsigned char device</b>	Id du device. 1 pour cassette, 8 pour lecteur disquette 1, 9 pour lecteur disquette 2 ...

Cette fonction permet de charger les données binaire d'un fichier dans un tableau (ou à partir d'une adresse mémoire)

Note : Les deux octets du "header" ne sont pas enregistré dans le buffer.

Note 2 :La Fonction renvoie le nombre octet chargé. Si le nombre est égale à 0, alors il y a une erreur de chargement.  
Erreur à récupéré avec get\_error()

## Happy C64

### Code en C : Exemple Ouverture de fichier

```
if (load_file("map1,s",(void*)0x8000,8)!=0)
{
    error = get_error() ;
}
```

=====  
\* Gestion des erreurs \*  
=====

### *unsigned get\_error()*

*Renvois un code erreur avec load\_files()*

=====  
\* Un petit mode d'emplois sur les pointeurs \*  
=====

Les deux fonctions pour manipuler les datas dans un fichier utilise une adresse mémoire de départ pour la lecture, ou la sauvegarde. C'est utile pour charger/sauvegarder des datas à un emplacement voulu, le buffer demande un pointeur. Voici comment les gérer si vous n'avez pas l'habitude de cela.

Le nom d'un tableau est pointeur. Donc un tableau avec le nom buffer[] :  
save\_file("sauvegarde,s",buffer,128,8) ; sauvegardera dans le fichier sauvegarde.seq, 128 octets du tableau buffer sur la disquette...

On peut utiliser un pointeur avec une adresse définie (ou autre...)  
unsigned char **buffer** =(char)0xC000

Dans ce cas là, en utilisant le mot buffer on sauvegarde 128 octets à partir de l'adresse 0xC000.

On peut placer une adresse directe dans la fonction aussi avec un cast !

Voici l'exemple avec 0xC000  
save\_file("sauvegarde,s",(void\*)0xC000,128,8);

## Happy C64

### =====

### \* Text Engine \*

### =====

Le SDK permet d'afficher du texte. Ceci dit une petite préparation est à effectué. La représentation du texte dans la mémoire de caractère doit avoir une certaine organisation.

- Il suit l'organisation ASCII
- Le premier élément c'est "l'espace".
- Vous n'êtes pas obligé de placer les majuscules et minuscules pour gagner de la place. Vous pouvez représenter des minuscules dans la partie majuscule mais vous devez écrire vos textes en majuscule !
- Vous devez garder le pattern du mode vidéo appliqué. Un A en mode standard n'aura pas la même gueule qu'un A en mode Multicolor !

### =====

### \* Modifier le pointeur de texte \*

### =====

**void set\_text\_pointeur(unsigned char pointeur)**

<i>unsigned char pointeur</i>	Index du pattern pour l'espace (0-255)
-------------------------------	--

Cette fonction vous permet de redéfinir la place du premier caractère (l'espace) dans votre plage mémoire de pointeur de caractère. Exemple à 0, votre jeu de police d'écriture est au début de la plage des caractères. A 5, le départ sera le 6em caractères.

### =====

### \* Afficher un texte à l'écran \*

### =====

**void draw\_text (unsigned char px,unsigned char py, unsigned char\* text,  
unsigned char color , unsigned char slow\_wait\_letter )**

<b>unsigned char px</b>	Position X du texte. (Case) (0-255)
<b>unsigned char py</b>	Positin Y du texte. (Case) (0-255)
<b>unsigned char* text</b>	Pointeur / Chaîne du caractères. (Mode ASCII)
<b>unsigned char color</b>	Index de couleur du texte. (0-16)
<b>unsigned char slow_wait_letter</b>	Permet d'attendre X waitvbl() entre l'affichage d'une lettre. (Permet d'afficher du texte lettre par lettre)

Cette fonction permet d'afficher du texte à l'écran.

Exemple : draw\_text(0,0,"Hello world",5,0);  
Un Hello world jaune s'affiche en 0,0

## Happy C64

=====

**\* Afficher un bloc de text à l'écran \***

=====

void draw_bloc_text (unsigned char px, unsigned char py, unsigned char* text, unsigned char color, unsigned char size_ligne, unsigned char slow_wait_letter)	
unsigned char px	Position X du texte. (Case) (0-255)
unsigned char py	Position Y du texte. (Case) (0-255)
unsigned char* text	Pointeur / Chaîne du caractères. (Mode ASCII)
unsigned char color	Index de couleur du texte. (0-16)
unsigned char size_ligne	Taille d'une ligne.
unsigned char slow_wait_letter	Permet d'attendre x waitvbl() entre l'affichage d'une lettre. (Permet d'afficher du texte lettre par lettre)

Note sur le size\_ligne : Permet de paramétrer un saut ligne automatique. C'est aussi utile quand vous utilisez la fonction @C pour effacer le bloc de texte.

Draw\_bloc\_text permet d'utiliser un code de fonction :

Code	Fonction
@S	Force un saut de ligne.
@W	Demande un appuie de n'importe quelle touche pour la suite du texte.
@C	Permet d'effacer le texte. L'effacement se fait en fonction du size_ligne en largeur et du dernière position Y du texte. Notons que la prochaine lettre se place au coordonné de départ. Le prochaine lettre à afficher et bien la lettre suivant @C

Note : Vous ne pouvez pas utiliser la lettre @ dans votre texte ! Risque de bug.

=====

**\* Afficher une valeur à l'écran 8 bits et 16 bits \***

=====

void draw_text_value_8 (unsigned char px,unsigned char py,unsigned char valeur,unsigned char color)	
unsigned char px	Position X du nombre. (Case) (0-255)
unsigned char py	Position Y du nombre. (Case) (0-255)
unsigned char valeur	Permet d'afficher une valeur sur (8bits)
unsigned char color	Index de couleur du nombre(0-16)

void draw_text_value_16 (unsigned char px,unsigned char py,unsigned int valeur,unsigned char color)	
unsigned char px	Position X du nombre. (Case) (0-255)
unsigned char py	Position Y du nombre. (Case) (0-255)
unsigned char valeur	Permet d'afficher une valeur sur (16 bits)
unsigned char color	Index de couleur du nombre(0-16)

## Happy C64

### \* REU : RAM EXPANSION UNITE \*

#### \* Introduction \*

Les extensions REU sont des modules mémoire supplémentaires pour le commodore 64. Trois modules officiels existent. Le 1700 (128ko), 1750 (512ko), et 1764 (256ko). (L'émulateur VICE permet de simuler un module extension, C64 forever (qui utilise vice) permet de choisir entre un 256ko et 512ko pour information.

Le module fonctionne par DMA. c.a.d il va copier la partie voulue de la Ram du C64 pour la placer dans l'extension et inversement. (Contrairement au CPC6128 qui fonctionne en mode bank switching pour sa ram supplémentaire).

On ne peut adresser que 64ko dans le REU, pour adresser les 128 à 512ko, il faut aussi désigner une "page" du REU dans les commandes de configurations. Par exemple, si je choisis l'adresse \$400 de la page 0, on va taper à l'adresse physique \$400 du REU, mais si on choisit l'adresse \$400 de la page 1, on tapera à l'adresse physique du reu en \$10400.

Dans les registres du REU, il y a 1 octet qui permet de choisir la page soit au maximum 256 pages. (On peut donc utiliser des extensions REU qui vont jusqu'à 16 Mo. La cartouche ultimate 2+ doit exploiter ça.

#### \* Configurer l'adresse du C64 \*

**void reu\_set\_adresse\_c64(unsigned int adresse)**

<b>unsigned int</b> adresse	Adresse dans le C64 (\$0 à \$FFFF)
-----------------------------	------------------------------------

Cette fonction permet de configurer l'adresse de départ de travail sur le commodore C64.

*Note pour l'écriture d'une adresse : Ce n'est pas un "pointeur". Utiliser directement une valeur. Par exemple 0x400 ou une variable int qui contient la valeur 0x400.*

#### \* Configurer l'adresse du REU \*

**void reu\_set\_adresse\_reu(unsigned int adresse, unsigned char id\_bank)**

<b>unsigned int</b> adresse	Adresse offset dans le reu (\$0 à \$FFFF)
<b>unsigned char</b> id_bank	Numéros de la page dans le reu (0 à 255)

Cette fonction permet de configurer l'adresse de départ de travail du reu. Elle comprend deux valeurs, une adresse entre \$0 et \$FFFF (qui est un offset) et la page du reu entre 0 et 255. (Attention, une extension 256ko comprend moins de pages qu'une extension de 512ko). Une page c'est 64ko. Une extension de 256ko comprend donc 4 pages en tout. (Donc entre 0 et 3)

*Note pour l'écriture d'une adresse : Ce n'est pas un "pointeur". Utiliser directement une valeur. Par exemple 0x400 ou une variable int qui contient la valeur 0x400.*

## Happy C64

=====

**\* Plage d'octet à travailler \***

=====

**void reu\_set\_size(unsigned int size)**

<b>unsigned int size</b>	Nombre d'octet à travailler.
--------------------------	------------------------------

Nombre d'octet que l'extension va travailler au moment du transfère. Si il faut transférer que 1ko utilisé la valeur 1024 par exemple.

=====

**\* Lancer le transfère \***

=====

**void reu\_start\_dma(unsigned char value)**

<b>unsigned char value</b>	Valeur qui représente le type de transfère
----------------------------	--

Cette commande permet de lancer le transfère de Ram. 3 defines à placer dans **value** est préparé.

**Define pour le reu\_start\_dma**

#Define	Valeur Réel	Effet
MODE_C64_REU	0b10010000	Lance le transfère du C64 => REU
MODE_REU_C64	0b10010001	Lance le transfère du REU => C64
MODE_SWAP	0b10010010	Lance le transfère en mode échange. <i>REU=&gt;C64 et en même temps C64=&gt;REU</i>

Note sur le SWAP : Les datas sont échangés entre le C64 et le REU. La Cible prend les donnés de la source, et la source prend les donnés de la cible...

Pour les deux autres commandes, ce qui se trouve dans la cible est perdu puis qu'il est remplacé par les nouvelles donnés mais les donnés de la source ne sont pas effacé.

## Happy C64

### =====

### \* Index des touches du clavier \*

### =====

Touche Alphabétique		
#DEFINE	RÉEL	TOUCHE
KEY_A	10	A
KEY_B	28	B
KEY_C	20	C
KEY_D	18	D
KEY_E	14	E
KEY_F	21	F
KEY_G	26	G
KEY_H	29	H
KEY_I	33	I
KEY_J	34	J
KEY_K	37	K
KEY_L	42	L
KEY_M	36	M
KEY_N	39	N
KEY_O	38	O
KEY_P	41	P
KEY_Q	62	Q
KEY_R	17	R
KEY_S	13	S
KEY_T	22	T
KEY_U	30	U
KEY_V	31	V
KEY_W	9	W
KEY_X	23	X
KEY_Y	25	Y
KEY_Z	12	Z

## Happy C64

Valeurs Numériques		
#DEFINE	Réel	Touche
KEY_0	35	0
KEY_1	56	1
KEY_2	59	2
KEY_3	8	3
KEY_4	11	4
KEY_5	16	5
KEY_6	19	6
KEY_7	24	7
KEY_8	27	8
KEY_9	32	9

Touche Divers		
Define	Réel	Touche
KEY_L_ARR	57	<-
KEY_CLR	51	
KEY_DEL	0	Del
KEY_RET	1	Retourn
KEY_DN	4	
KEY_RT	2	
KEY_STOP	63	
KEY_SPC	60	Espace
KEY_EMPTY	64	Pas de touche

Touche Arithmétiques		
Define	Réel	Touche
KEY_PLUS	40	+
KEY_MOINS	43	-
KEY_DIVISER	48	/
KEY_MULTIPLIER	49	*



## Happy C64

Touche Fonctions		
Define	Réel	Touche
KEY_F1	4	F1
KEY_F3	5	F2
KEY_F5	6	F3
KEY_F7	3	F4

## Happy C64

### \* La carte mémoire utile du C64 pour HappyC64 \*

Le Commodore 64 possède 64ko (65536 octets) de mémoire ram. (Adresse \$0 à \$FFFF). Le C64 est découpé en 4 pages de 16ko (4096 octets). (Bank).

Cette documentation va tenter de vous apporter des informations utiles pour HappyC64 et la gestion de sa mémoire.

### \* Des variables exploitables avant le memory screen de base \*

Il existe des emplacements libres et exploitable dans la première partie de la ram. Des octets par ici, des octets par là ce qui peut être très pratique pour grappiller des "variable manuel".

Mémoire disponible dans la partie System	
\$0042 , \$0052, \$033B	Trois emplacements d'1 octet de disponible.
\$00FB à \$00FE	Une plage de 89 octets disponible
\$033C à \$03FB	Une plage de 192 octets disponible. <i>Note ceci est le buffer datasette. Si vous re charger des datas par cassette la plage sera effacer.</i>
\$0CFC à \$03FF	Une plage de 4 octets disponible

### \* Le Memory Screen en configuration de base \*

A l'allumage du commodore 64, le memory screen se trouve à l'adresse \$400 et prend fin à l'adresse l'adresse \$7FF. Une plage 1000 octets est réservé pour l'affichage vidéo. Les 8 derniers octets de cette plage sont réservés pour les pointeurs de sprite.

Screen Memory		
Adresse de départ	Offset	Description
\$400	0	Début de la mémoire écran
\$7E7	999	Fin de la mémoire écran
\$7E8 à \$7F7	1000	Zone libre de 15 octets
\$7F8	1016	Pointeur de sprite 0
\$7F9	1017	Pointeur de sprite 1
\$7FA	1018	Pointeur de sprite 2
\$7FB	1019	Pointeur de sprite 3
\$7FC	1020	Pointeur de sprite 4
\$7FD	1021	Pointeur de sprite 5
\$7FE	1022	Pointeur de sprite 6
\$7FF	1023	Pointeur de sprite 7

En déplaçant le VIC2 ou / et le memory screen, il est possible de récupérer cette espace mémoire pour votre programme.

## Happy C64

### =====

#### \* Plage pour votre programme \*

### =====

C'est à partir de l'adresse **\$800** que votre programme est mémorisé. (Cassette ou Disquette)

Il y a 2 octets pour le header de lancement. Et le programme en lui même débute en **\$802**.

Votre programme comprend le HappyC64, (il faut bien mémoriser la librairie) et votre code.

La limite de vos programmes à ne pas franchir est **\$D000** et en sachant que CC65 (et le fichier de configuration de base que nous utilisons) place une pile de **2ko** avant **D000** ce qui revient à ne pas utiliser les adresses au dessus de **C800**.

### =====

#### \* Plage du VIC en Standard \*

### =====

Le vic est configuré en standard à l'adresse **\$0** de la mémoire du C64. Le vic n'est capable d'adresser que **16ko** de mémoire Ram (plus la color map).

Configuré de base, le vic ne peut voir que la plage d'adresse **\$0** à **\$3FFF** !

Ce qui veut dire que les patterns de sprite + patterns de tiles doivent se trouver à la fin de la taille de votre programme sans dépasser **\$3FFF** dans une configuration standard)

### =====

#### \* Plage de 16ko de libre \*

### =====

**16 ko** de libre est disponible de l'adresse **\$4000** à **\$7FFF**.

(Le vic II peut être déplacé dans ce bloc)

### =====

#### \* Deux bloc de 8ko de disponible \*

### =====

L'adresse **\$8000** à **\$9FFF** et **\$A000** à **\$BFFF**.

**16ko** découpés en 2 Bloc de **8ko**.

Le premier bloc est prévu pour une cartouche de **8ko**. Mais reste disponible pour de la ram.

Le 2nd bloc est prévu pour 8ko aussi de cartouche (cartouche de 16ko) et la rom basic.

Ceci dit la rom basic est désactivé ce qui permet de récupérer **8ko** supplémentaires de ram.

(Le vic II peut être déplacé aussi dans ce bloc qui pour moi reste une place de choix pour nos programme avec happyC64 et en plaçant le memory screen au début du bloc ou pourquoi pas à la fin).

### =====

#### \* Bloc de 4 ko de libre \*

### =====

**4 ko** est libre de l'adresse **\$C000** à **\$CFFF**.

Ceci dit CC65 place **2ko** pour la pile à la fin de ce bloc.

Il ne faut donc pas utiliser la mémoire à partir de **C800**.

Le vicII peut être déplacé en **\$C000** si vous voulez utiliser les 8ko du kernel pour la mémoire video.

## Happy C64

### =====

#### \* IO/Chara et Kernal \*

### =====

Les deux dernières bank de la ram sont partagés par **8ko** dédiés au i/o, et à la rom de caractère :(**\$D000**) et le Kernal (**\$E000**)  
Je suis bien tenté de dire pas touche à ça petit con.  
Il est possible de désactivé le Kernal pour retrouver **8ko de Ram** mais ceci dit, ça plante si vous ne faite pas gaffe. (Il y en a qui ont essayé, et ils ont eu des problèmes)

## Happy C64

### =====

### \* ASTUCES \*

### =====

#### =====

#### \* Le VIC-II dans la bank du Kernal \*

#### =====

Le **kernal** débute à l'adresse **\$E000** jusque à la fin de la ram du c64 **\$FFFF**. Le kernal c'est le system exploitation du commodore 64, c'est une ROM. c.a.d que les informations sont seulement en lecture en **\$E000**, il y a aussi de la RAM ou nous pouvons lire et écrire et à notre disposition. Un truc cool c'est que si nous voulons écrire dans un emplacement d'une ROM, ba ça passe directement en RAM. Mais l'inverse non. Si la rom est activé, si on veut lire, c'est dans la rom que nous allons taper.

Il est possible de désactiver la ROM du kernal pour lire la RAM. Ceci dit, sans faire attention, ça fait bugé le programme. Je conseille donc de ne pas faire ça. Ceci dit c'est **8ko** de ram perdu ! Ou pas. Il est possible d'utiliser les 8ko de ram en tant que mémoire video et même sans désactiver le kernal. Le vic-II lui ira chercher les données en RAM directement, et comme on peut écrire directement en RAM sans désactiver la rom.

#### -----

#### - Déplacer le vic-2 dans la dernier bank mémoire du vic. -

#### -----

Le vic 2 ne peut adresser que **16ko** de mémoire. A la mise sous tension de la machine, il se trouve au début de la ram. **\$0000**  
Il faut le déplacer à la fin de la ram dans l'une des 4 positions possible du vic-2 à l'adresse **\$C000**

La commande à utiliser est : `set_vic_bank(VIC_BANK_3);`

#### -----

#### - Déplacer le screen memory au début de la plage du kernal -

#### -----

Pour le moment le screen memory se trouve en offset **\$400** par rapport à l'adresse du vicII soit à l'adresse **\$C400**

Cela ne va pas, il faut le déplacer dans la partie occupé du kernal en **\$E000**  
Une fonction permet de déplacer le screen memory, on va donc le déplacer à l'offset **\$2000** par rapport au VIC-II (**\$C000 + \$2000 = \$E000**)

`set_adresse_screen_memory(SM_2000) ;`

Il est possible de le déplacer à la fin avec un **SM\_3C00**. (**\$FC00**)

#### -----

#### - Déplacer le pointeur de character -

#### -----

C'est la 3em manipulation à faire. Déplacer le pointeur de caractère pour lire les tiles dans la bank du kernal.

Il y a quatre possibilités pour les character.  
La fonction pour déplacer le pointeur est `set_location_character(id)`  
les 4 possibilités sont :

- 8** : pour placer les tiles en **\$E000** donc en début kernal
- 10** : pour les placer en **\$E800**. (Il y a une plage de 400 octet de libre en le screen memory et le premier tiles)
- 12** : pour placer les tiles en **\$F000**
- 14** : pour placer les tiles en **\$F800**

## Happy C64

### ----- - Mots sur le pointeur de sprite !!! - -----

Le pointeur de sprite (0) débute au début du VIC2 en **\$C000**.  
Vous avez 2ko de libre pour placer des pattern à cette endroit avant d'être dans la zone de la pile pour votre programme C. (32 patterns).

Vous pouvez placer vos pattern de sprite dans le kernal. Mais attention à ne pas prendre l'adresse **\$E000** comme offset 0 pour calculer votre emplacement des sprites et de bien configurer la machine pour faire cohabiter pattern de tiles et de sprites. (Un pattern de sprite c'est 64 octets).

### ----- - Mots sur le pointeur de tiles !!! - -----

Tous comme les sprites, il est possible de placer les tiles **\$C000** (cela fait 256 patterns de tiles).

Ceci dit la zone du kernal fait 8ko, on peut très bien regrouper le screen memory, les patterns de tiles et les patterns de sprites en même temps pour libérer un max de place pour votre programme.

### ----- - Notre nouvelle ram card - -----

Notre nouvelle ram card se décompose donc comme ceci :

ADRESSE	TAILLE	NOTES
<b>\$0000 à \$03FF</b>	1ko	Variable System
<b>\$0400 à \$07FF</b>	1ko	Ram libre
<b>\$0800 à \$3FFF</b>	14ko	pour votre programme ou autre data. (Début du programme)
<b>\$4000 à \$7FFF</b>	16ko	pour votre programme ou autre data.
<b>\$8000 à \$BFFF</b>	16ko	pour votre programme ou autre data.
<b>\$C000 à \$C7FF</b>	2ko	pour votre programme ou autre data.
<b>\$C800 à \$CFFF</b>	2ko	PILE pour votre programme en C. (Variable Local)
<b>\$D000 à \$DFFF</b>	4ko	Variable I/O (Pas touche à ça petit con!!!)
<b>\$E000 à \$FFFF</b>	8ko	KERNAL et MÉMOIRE VIDÉO (SCREEN MEMORY et PATTERN)

Vous avez un espace de 43 ko pour créer votre jeu en bien vous organisant. Notons que votre programme se loge à l'adresse **\$800** ce qui vous laisse une bonne **40en de ko** pour écrire votre programme si vous désirez ne pas passer par un système de chargement de fichier data en plein jeu.