

INTERFACE SONORE

C'est une carte qui se connecte sur un ZX de base, ou avec 16-32 ou 64 k de mémoire puisqu'elle est considérée par le microprocesseur comme un port. Elle comporte un circuit spécialisé, le AY3.8912 de G.I., qui constitue l'essentiel du montage, les autres circuits ne servant qu'au décodage d'adresses et à l'amplification BF. Un petit haut-parleur est fixé sur le dessus donnant déjà une bonne idée des sons produits, mais les résultats sont plus spectaculaires avec un amplificateur HI-FI extérieur se connectant sur une prise DIN prévue à cet effet sur la carte.

Grâce à ce circuit intégré (AY3-8912), trois canaux distincts sont disponibles et mixables à volonté. Chacun d'eux peut générer des tonalités, des bruits à des niveaux variables, et surtout également modulables. Toute la commande de ce circuit réside dans ses 14 registres internes et adressables séparément.

Reg./bit	7 6 5 4 3 2 1 0	
0	Réglage fin tonalité canal A	8 bits utiles
1	///// Réglage gros	4 bits utiles
2	Réglage fin tonalité canal B	8 bits utiles
3	//////// Réglage gros	4 bits utiles
4	Réglage fin tonalité canal C	8 bits utiles
5	//////// Réglage gros	4 bits utiles
6	///// Période de bruit	5 bits utiles
7	Autorisations	8 bits utiles
8	///// Volume canal A	5 bits utiles
9	///// Volume canal B	5 bits utiles
10	///// Volume canal C	5 bits utiles
11	Réglage fin période enveloppe	8 bits utiles
12	Réglage gros période enveloppe	8 bits utiles
13	//////// Sélection enveloppe	4 bits utiles
14	Inutilisé dans la carte sonore (PORT)	

UTILISATION DES REGISTRES

Registres de tonalité 0, 1, 2, 3, 4 et 5

Le signal d'horloge du ZX81 (3,25 MHz) est divisé par deux par un des circuits de la carte avant d'entrer dans le AY3.8912. On dispose donc d'un signal à $3,25/2 = 1,625$ MHz. Ce signal est ensuite divisé par 16 dans le circuit spécialisé avant d'être appliqué à chaque canal. Le signal utile est donc : $1,625/16 = 101,5625$ kHz. Le facteur de division est donné pour chaque canal par le registre réglage fin et réglage gros.

Exemple :

On désire, sur le canal B, un signal de 2 500 Hertz. Le facteur de division approché va donc être :

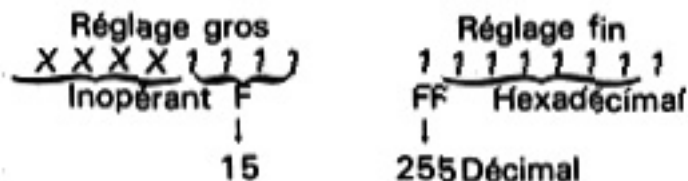
$$\frac{101562,5}{2\ 500} = 40,625 \text{ soit } 41$$

Il va donc falloir mettre la valeur 41 dans le registre 2 et 0 dans le registre 3. Nous aurons alors un signal (carré) de :

$$\frac{101562,5}{41} \# 2477 \text{ Hertz}$$

La valeur maximale du facteur de division est obtenue quand tous les bits des deux registres (réglage fin et réglage gros) sont à 1. En fait, seuls les bits 0, 1, 2 et 3 du réglage gros sont utiles,

de sorte qu'au maximum on peut avoir :



Valeur max : $(15 \times 256) + 255 = 4095$

D'où la fréquence minimale :

$$f_{min} = \frac{101562,5}{4095} \# 24,8 \text{ Hertz}$$

$$\text{Fréquence max} = 101,5625 \text{ kHz}$$

Registre de bruit (6)

Tout comme pour les registres de tonalité, la fréquence d'horloge est d'abord divisée par 16. Seulement, le facteur de division programmable est limité dans ce cas à 5 bits, soit 1F hexadécimal et 31 en décimal, de sorte que :

$$F_{max} = \frac{FH}{16} = 101,5625 \text{ kHz}$$

$$F_{min} = \frac{101,5625}{31} \# 3276 \text{ Hertz}$$

Il s'agit dans ce cas non pas d'un signal carré mais d'impulsions.

Registre d'automatisation (7)

C'est un registre important qui contrôle l'ensemble du circuit AY3.8910. Voici sa configuration.

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Contrôle Port E/S		Contrôle gén. bruit			Contrôle gén. tonalités		

Pour les bits 0 à 5, un zéro équivaut à une autorisation ; un 1 à une inhibition.

- B0 — bit contrôle générateur tonalité canal A
- B1 — bit contrôle générateur tonalité canal B
- B2 — bit contrôle générateur tonalité canal C
- B3 — bit contrôle générateur bruit canal A
- B4 — bit contrôle générateur bruit canal B
- B5 — bit contrôle générateur bruit canal C

Le bit B6 sert à positionner le port d'entrée/sortie (non câblé sur connecteur dans la carte). Un 1 met le port en sortie ; un 0 en entrée.

Le bit 7 ne sert à rien.

Exemple :

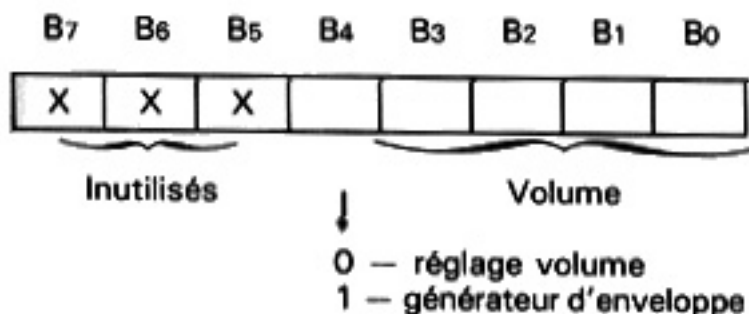
Soit à générer sur les canaux A et B des tonalités et sur le canal C un bruit, il faudra mettre dans le registre 7 :

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
X	1	0	1	1	1	0	0	= 5C en Hexa ou 92 en décimal

Registres de volume 8, 9, 10

Ils permettent le réglage du volume sonore des canaux respectifs A, B et C. Cinq bits sont utiles (B0 à B4) : B0 à B3 pour le volume ; B4 sélectionne le générateur d'enveloppes quand il passe à 1.

Quatre bits sont donc utiles pour le réglage du volume, d'où 16 possibilités (de 0 à 15), et ce sur chaque canal.

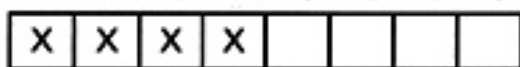


Registre sélection d'enveloppe (13)

Quand le bit B4 des registres de volume passe à 1, le niveau sonore n'est plus réglable manuellement mais dépend d'un autre générateur dit

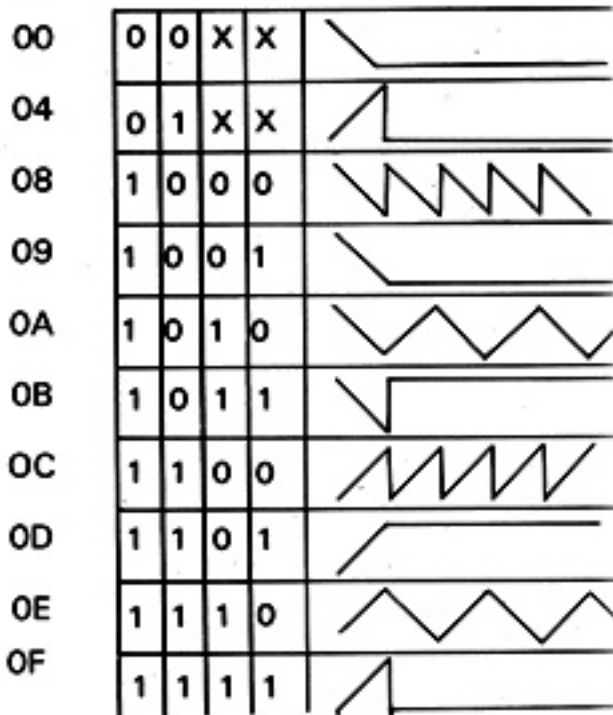
“d’enveloppes”. Celui-ci permet de moduler en amplitude les signaux issus des 3 canaux.
 Les enveloppes possibles sont au nombre de 10, sélectionnées par les 4 bits B0, B1, B2 et B3 du registre 13.

B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0 X=indifférent



Inutiles

Forme d'enveloppe



Période d'enveloppe

Registre de réglage période enveloppe (11-12)

La fréquence de l'enveloppe est obtenue à partir de la fréquence de l'horloge ($3,25 \text{ MHz}/2 = 1,625 \text{ Mhz}$) qui est au préalable divisée par 256. Le facteur de division est donné ensuite par les registres 11 (réglage fin) et 12 (réglage gros). On dispose ainsi de 16 bits, soit un facteur de division maximum égal à 65535.

La plage de réglage de la période d'enveloppe est :

$$T_{\min} = \frac{256}{1,625} \# 0,157 \text{ ms}$$

$$T_{\max} = \frac{256 \times 65535}{1,625} \# 10,3 \text{ s}$$

Registre de données du port (pattes 7 à 14)

Si le port est en sortie (sélection par le registre 7), les données à sortir sont à mettre dans le registre 14. Pour le port en entrée, les données sont à lire également dans le registre 14.