

# Interface clavier pour Super-Oric

par Fabrice

Le prototype Super-Oric commence à ressembler à un ordinateur digne de ce nom ! Lors de la visu, il était peut-être difficile d'accepter un lien de parenté entre une console SNES équipée d'une cartouche trafiquée, et un Oric. J'ai beaucoup insisté sur le fait qu'un effort d'imagination était nécessaire : si la machine présentée avait été un boîtier Oric contenant une carte mère modifiée, il n'y aurait eu aucun doute. Et puis, c'est vrai qu'un Oric sans clavier, on n'avait encore jamais vu ça...

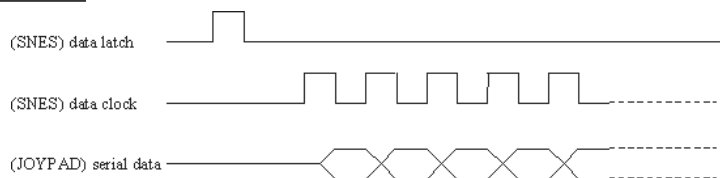
Ce mois-ci, je vous présente donc une petite interface pour brancher un clavier Oric ~~sur la console SNES~~ (oups ☹) sur le Super-Oric. La réalisation est assez simple (seulement deux chips sont nécessaires), mais surtout, elle n'est pas traumatisante, c'est-à-dire qu'elle ne vous demande pas d'intervenir sur la carte mère Super-Oric, ni sur le clavier Oric : après les articles précédents, vous aviez sans doute peur que je fasse subir à un clavier Oric les outrages commis sur clavier PC ☹

En fait, ma première idée était bien de commettre une véritable boucherie, puisque la méthode la plus simple que j'avais imaginé consistait à relier les huit lignes et les huit colonnes de la matrice clavier au connecteur d'extension de la SNES : il a d'abord fallu dessouder ce connecteur car son format est absolument non standard. Bien sûr, connecter le clavier sur un port joystick avait ma préférence mais je ne savais pas trop comment m'y prendre au premier abord : comme les joypads SNES communiquent leur état au moyen d'un protocole série synchrone qui n'a rien à voir avec l'interface clavier de l'Oric, j'avais pensé qu'un circuit de logique programmable pourrait faire l'affaire, mais mon expérience de ces circuits avoisine le zéro absolu... Et puis, de fil en aiguille, je me suis rendu compte que ce que je voulais faire avec une PAL correspondait à des fonctions de logique classiques.

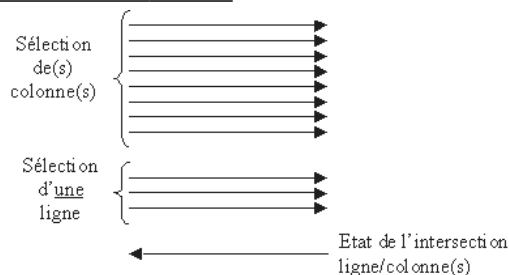
## Le principe

La SNES utilise un protocole série synchrone pour lire l'état des joypads : après une impulsion sur une ligne pour provoquer un latch de l'état des boutons du joystick, seize impulsions sur une ligne d'horloge permettent le transfert de cet état, un bit après l'autre.

### Protocole joystick de la SNES :

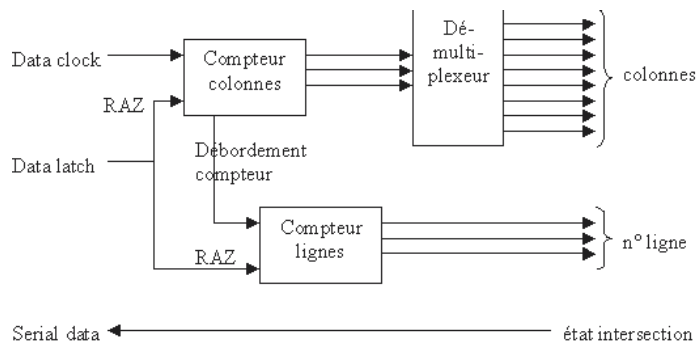


### Côté clavier Oric, on a un système très différent :



L'idée est donc de faire une interface entre les deux protocoles qui balaye les lignes et les colonnes pour renvoyer un à un l'état des 64 intersections (remarquez que c'est ce que fait la rom Oric de façon logicielle). Après m'être un peu égaré sur un système à base de registre à décalage pour les colonnes (comme le fait la rom Oric), je me suis rendu compte qu'il y avait beaucoup plus simple à faire puisqu'en général on ne teste qu'une seule colonne à la fois.

Le schéma de principe est donc le suivant : l'horloge pour le transfert série incrémente un compteur pour le numéro de la colonne (0 à 7), qui lui-même entraîne un deuxième compteur pour le numéro de ligne lorsque le numéro de colonne déborde de 7 à 0... et pour s'interfacer avec le clavier Oric, on démultiplexe le numéro de colonne.



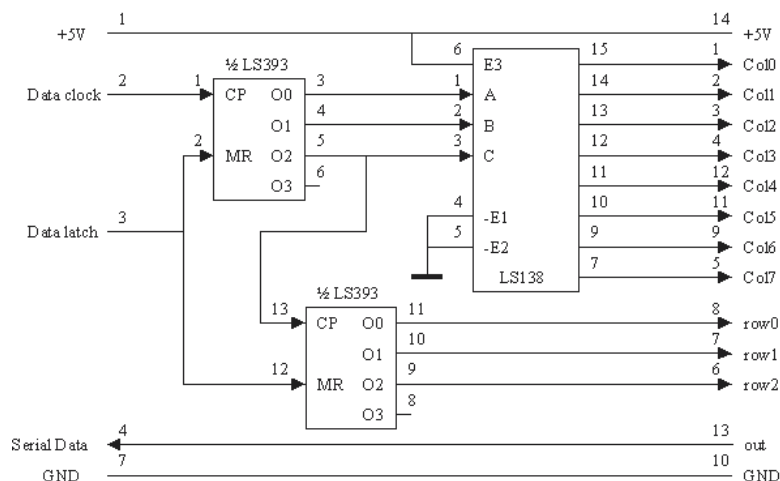
Le schéma électronique est très proche de ce schéma de principe : par chance, le démultiplexeur 74LS138 met une des 8 sorties à l'état bas (0) et toutes les autres à l'état haut (1), exactement comme la sélection de colonne inversée que l'on trouve dans la routine clavier de l'Oric ; et encore un coup de chance, le double compteur 74LS393 a exactement le fonctionnement recherché (remise à zéro par un état haut sur une ligne de contrôle). Il restait néanmoins un gros doute quant à la vitesse de réaction du clavier (plus exactement du démultiplexeur de lignes qui se trouve dans le clavier Oric)... dans la rom Oric, cette vitesse est certes sous-estimée : une boucle de 20  $\mu$ s est effectuée après la sélection de ligne, alors que le datasheet du 14051 indique une réponse en 1  $\mu$ s seulement. Mais dans le cas du Super-Oric, l'impulsion d'horloge et la lecture du bit réponse se font dans une seule instruction 6502, avec une fréquence du processeur à 3,58 MHz l'issue me paraissait incertaine. Malgré tout, comme l'incréméntation des compteurs du LS393 se fait sur le front descendant de l'horloge d'entrée, j'avais bon espoir que l'état lu soit celui de la sélection ligne/colonne incrémentée lors de l'impulsion d'horloge précédente, ce qui laisserait suffisamment de temps au démultiplexeur...

### Les ingrédients

Pour cette interface, vous avez besoin :

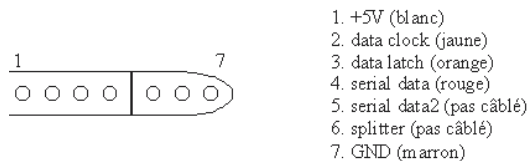
- d'un connecteur mâle 14 broches sur une ligne, pour la connexion au clavier Oric,
- d'un joystick SNES : vous allez en fait couper le cordon près de la manette pour récupérer le câble et le connecteur qui vient se brancher dans un port joystick de la console (un joystick SNES se vend 3 euros chez Cash Converters),
- un 74LS393
- un 74LS138,
- un morceau de carte d'expérimentation pour y fixer et y câbler les deux chips et le connecteur clavier mâle, à moins que notre bienfaiteur habituel nous gratifie d'un typon J
- un boîtier/clavier Oric : Oric-1 ou Atmos à votre convenance, le clavier Atmos ayant bien sûr un meilleur toucher. Vous avez bien noté j'espère que le clavier Oric que vous allez utiliser ne sera absolument pas maltraité, et pourra quand vous le souhaitez être à nouveau connecté à une carte mère Oric. La situation idéale, c'est peut-être justement quand avez un Oric en panne : en attendant de pouvoir réparer la carte mère, que diriez-vous d'utiliser le boîtier/clavier pour passer au Super-Oric ? C'était d'ailleurs mon cas, je n'avais pas de boîtier Atmos disponible, mais un Oric-1 en panne et donc un boîtier inutilisé.

### Le schéma complet

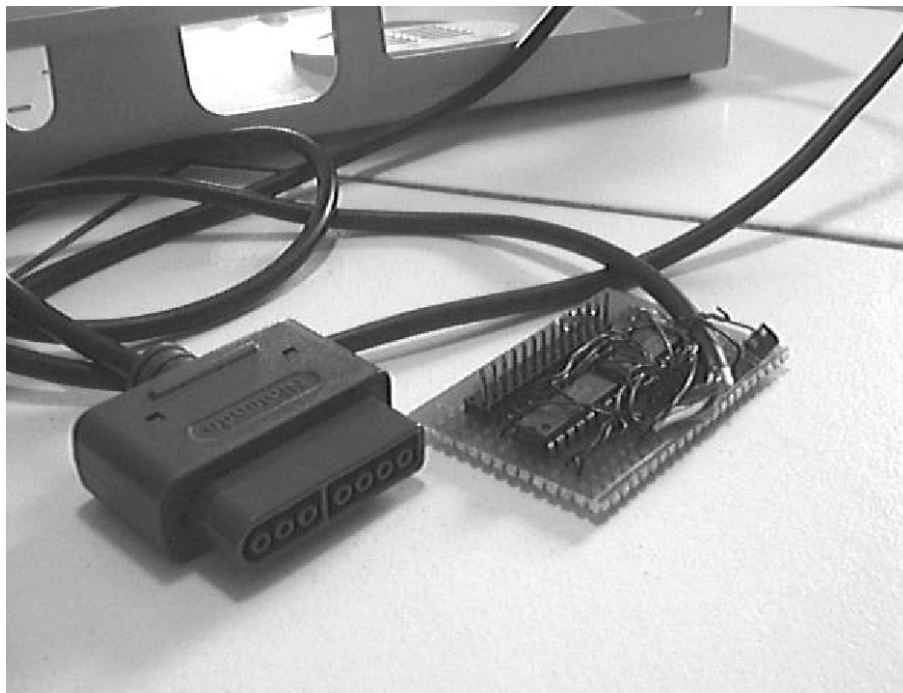


N'oubliez pas de marquer les broches 1 et 14 du connecteur sur l'envers de votre carte d'interface, et aussi celles du

connecteur sur le clavier Oric, pour ne pas inverser le branchement... Vous repèrerez la broche 14 du connecteur avec un Ohm-mètre : il n'y a pas de résistance entre cette broche et la broche 16 (+5V) du chip clavier (4051 ou 14051). Je vous conseille de fixer le câble joystick à votre interface pour que les fils de cuivre ne se cassent pas à force de mouvements. Notez aussi la couleur des fils du câble joystick (ce n'est peut-être pas la même sur tous les joypads) pour vous faciliter le câblage, en déterminant avec un ohm-mètre quel fil est attaché à quelle broche du connecteur :



Et voilà, un montage bien propre : l'interface est cachée dans le boîtier Oric, vous avez maintenant un Super-Oric avec un clavier !



J'ai eu quelques petites surprises en développant la partie logicielle : les bits de chaque ligne me sont délivrés à une rotation près, c'est-à-dire que la touche normalement en colonne 0 m'apparaît en colonne 7, et toutes les autres colonnes apparaissent sur la colonne de rang inférieur. L'explication se trouve sûrement dans les timings respectifs de l'horloge série et de la réponse clavier, mais heureusement, aucune touche n'est perdue et j'ai pu facilement corriger le résultat par une rotation logicielle. Par contre, j'ai eu une autre surprise qui provient probablement d'un voltage intermédiaire sur la réponse clavier : je n'arrive pas à détecter deux touches appuyées simultanément sur la même ligne de la matrice... En examinant le schéma de l'Oric, on voit qu'il y a un petit circuit d'amplification entre la réponse clavier et la broche PB3 du VIA : j'ai donc reproduit ce circuit dans mon montage (on devine sur la photo les résistances et le transistor), mais en vain : ça ne marchait alors plus du tout (le Super-Oric ne démarre pas !). Ai-je fait un mauvais câblage ? Je n'en ai pas eu l'impression, je suspecte plutôt que le petit circuit d'amplification n'est pas compatible avec la technologie CMOS de la carte mère SNES. Si un spécialiste de l'électronique pouvait éclairer ma lanterne, je serais comblé. En attendant, il y a vraiment peu de cas où cette contrainte se ressent : le Super-Oric est naturellement équipé avec des joypads pour les jeux, et pour la frappe clavier on se rend compte de la limitation lorsque on accède à certaines touches « shiftées ». Une touche sur huit environ pose problème avec la touche Shift de gauche, et il suffit alors d'utiliser la touche Shift de droite (et inversement, si vous avez l'habitude d'utiliser la touche Shift de droite, il faut nécessairement utiliser celle de gauche dans un cas sur huit). Evidemment, ce n'est pas très satisfaisant, j'espère que quelqu'un apportera une solution électronique.

Au fait, vous ai-je dit qu'il n'y a jamais eu de clavier pour SNES (alors que la NES en avait un, fourni avec une cartouche Basic) ? Vous êtes donc le premier sur terre (heu, après moi J) à faire cette manip ! N'oubliez pas de me demander la dernière rom Super-Oric : elle change souvent. Mais j'y pense : je ne vous ai pas encore fourni la manip à suivre pour transformer une cartouche SNES en cartouche Super-Oric (avec une mémoire Flash qui contient d'une part la rom Super-Oric, et d'autre part la mémoire de masse, exploitée comme une cassette avec CLOAD et CSAVE). La prochaine fois, donc...