

L'automate UTIL ou MCTA communique avec les cartes locales par transfert de donnée en série.  
Le principe repose sur une cascade de registres à décalages.

### 1) Registres à décalage

Types de registres à décalage

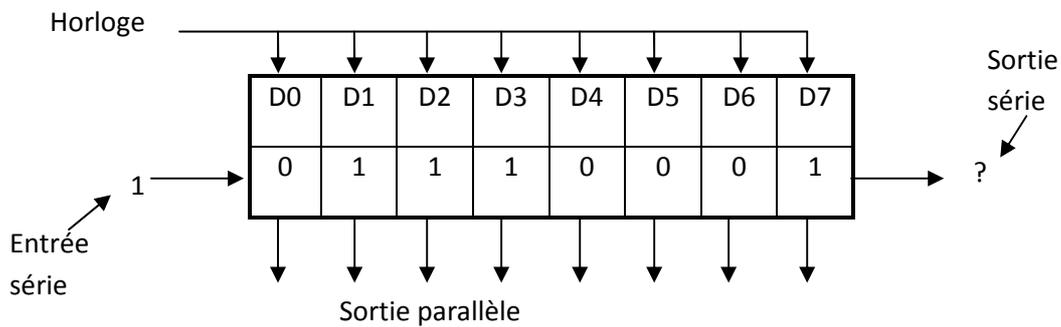
Entrée série sortie // (le bits de poids fort est également dans ce cas une sortie série)

Entrée // sortie série (le bit de poids faible reçoit également souvent une entrée série)

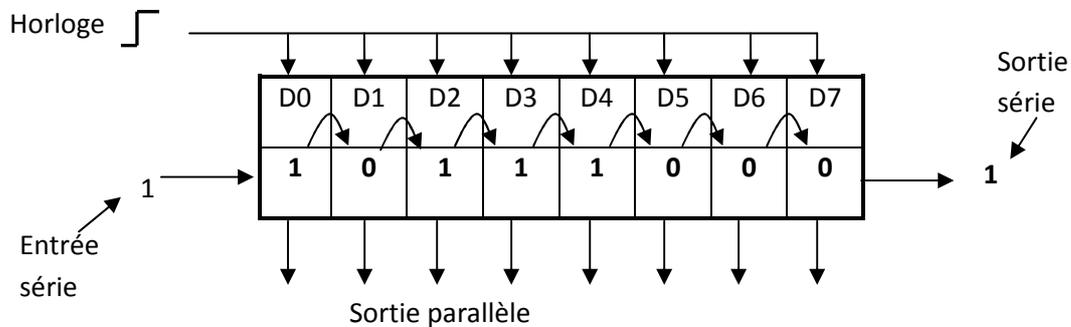
Un registre à décalage est en générale associé à une mémoire de 8 bits.

Un front d'horloge déclenche un décalage du registre, tous les bits sont décalés d'un poids binaire.

**Ex : registre 8 bits à entrée série et sortie //, (D0 représente le poids faible de la donnée)**

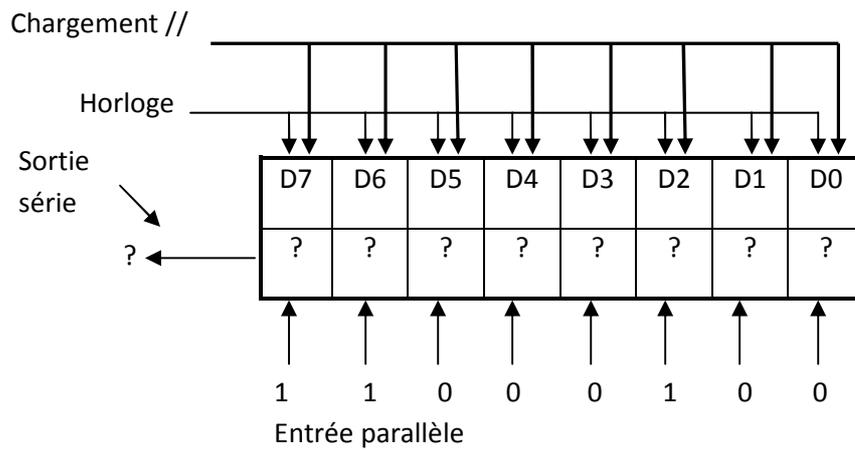


Lors du front actif de l'horloge tous les bits sont décalés à droite, le bit D0 prend la valeur de l'entrée série et la sortie série la valeur du bit D7.

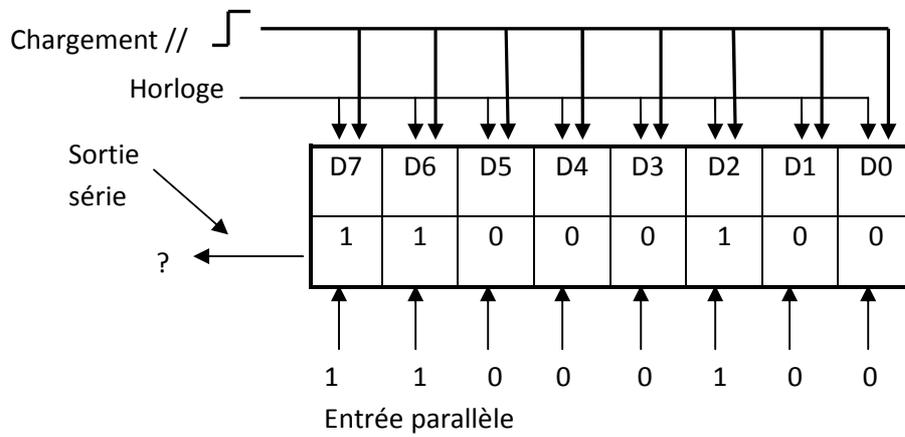


On voit que pour transférer un octet il faudra 8 fronts d'horloge. Un nouvel octet sera dans le registre et les 8 bits précédents auront été transmis sur la sortie série.

Ex : registre 8 bits à entrée // sortie série, décalage à droite

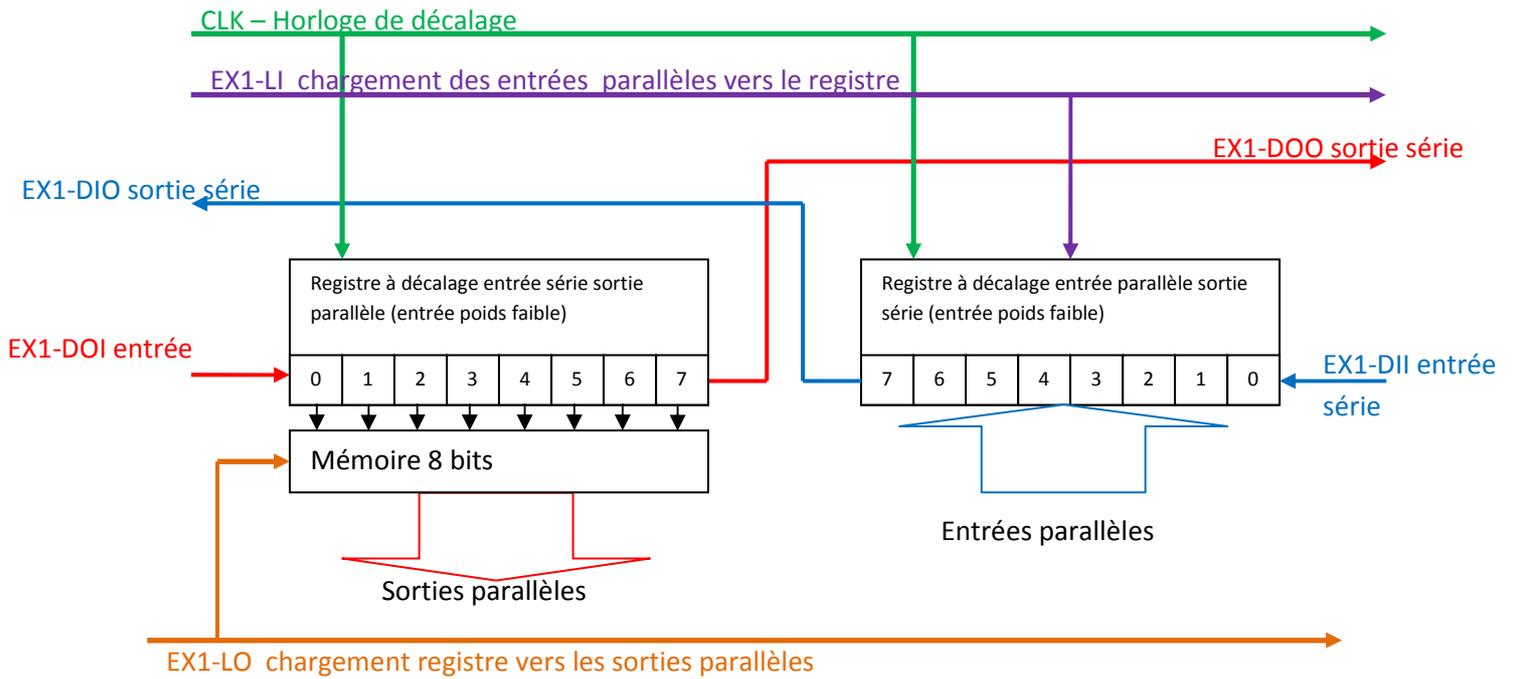


Lors du front actif de l'entrée de chargement le registre « charge » les données en entrée parallèle.



Pour transférer l'octet il faudra ensuite 8 fronts d'horloge comme précédemment.

## 2) UTIL/MCTA et cartes d'extension - principe



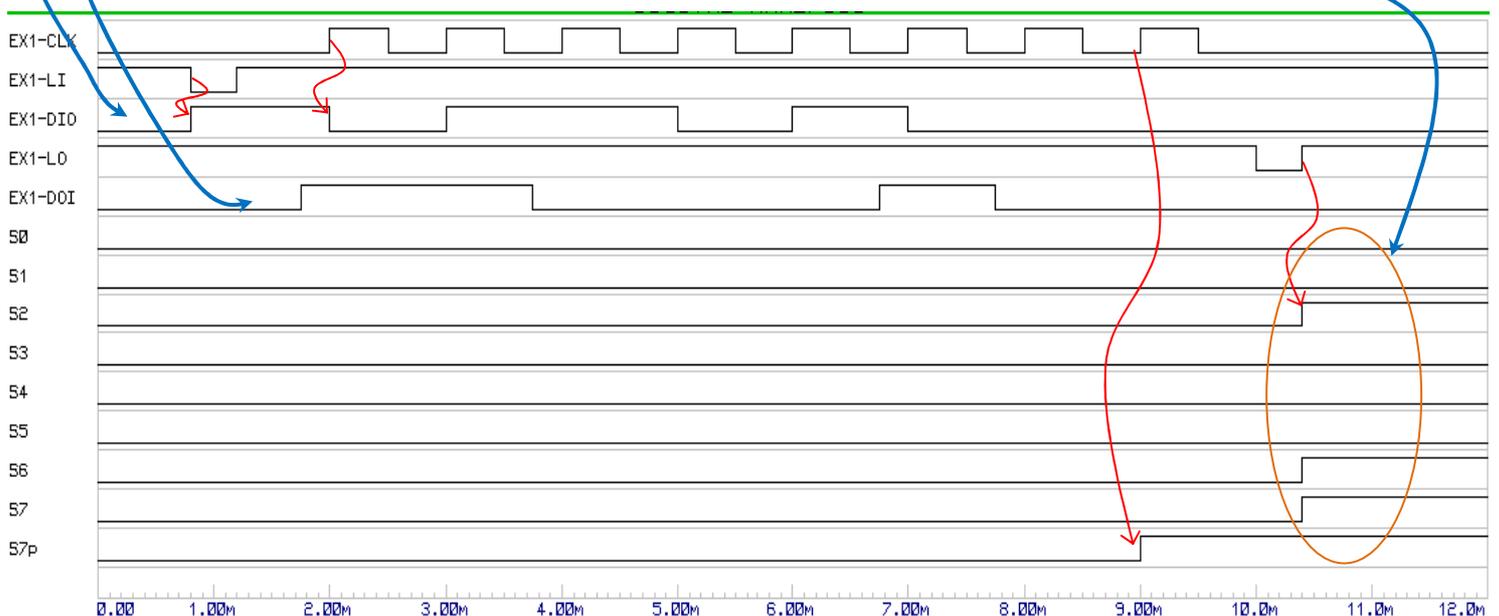
### Exemple : voir schéma page suivante

EX1-CLK : F=1KHz

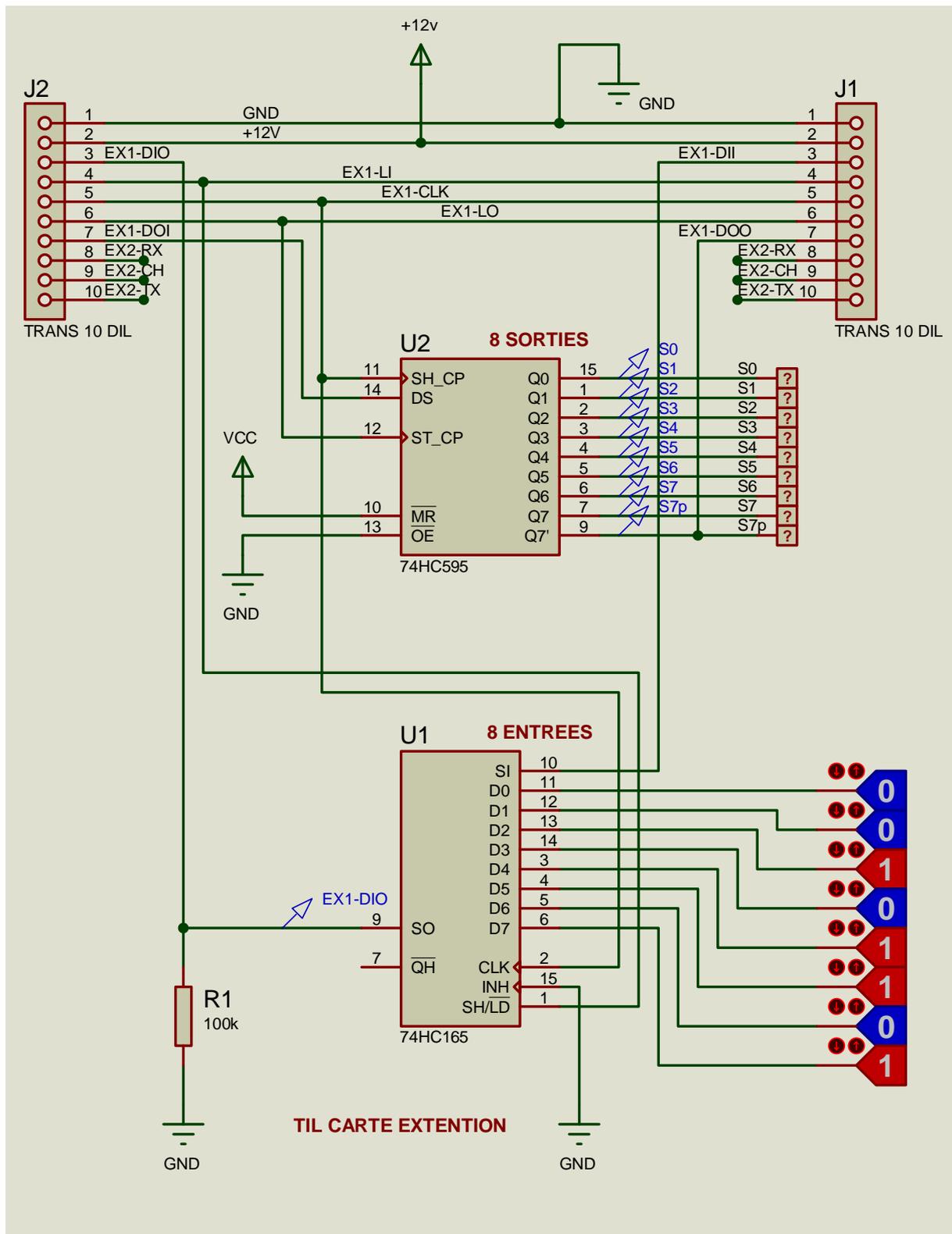
Entrées parallèles : 10110100

L'impulsion négative sur EX1-LI charge les entrées parallèles dans le registre //série, E7 est recopiée immédiatement sur EX1-DIO. La sortie EX1-DIO présente un nouveau bit (E7...E0) à chaque front montant de EX1-CLK.

Sur l'entrée série EX1-DOI est placée l'octet 11000100, celui entre dans le registre à décalage à chaque front montant de EX1-CLK, l'impulsion négative sur EX1-LO transfère le registre dans la mémoire de sortie. S7p est la sortie série du registre. On retrouve en sortie 11000100

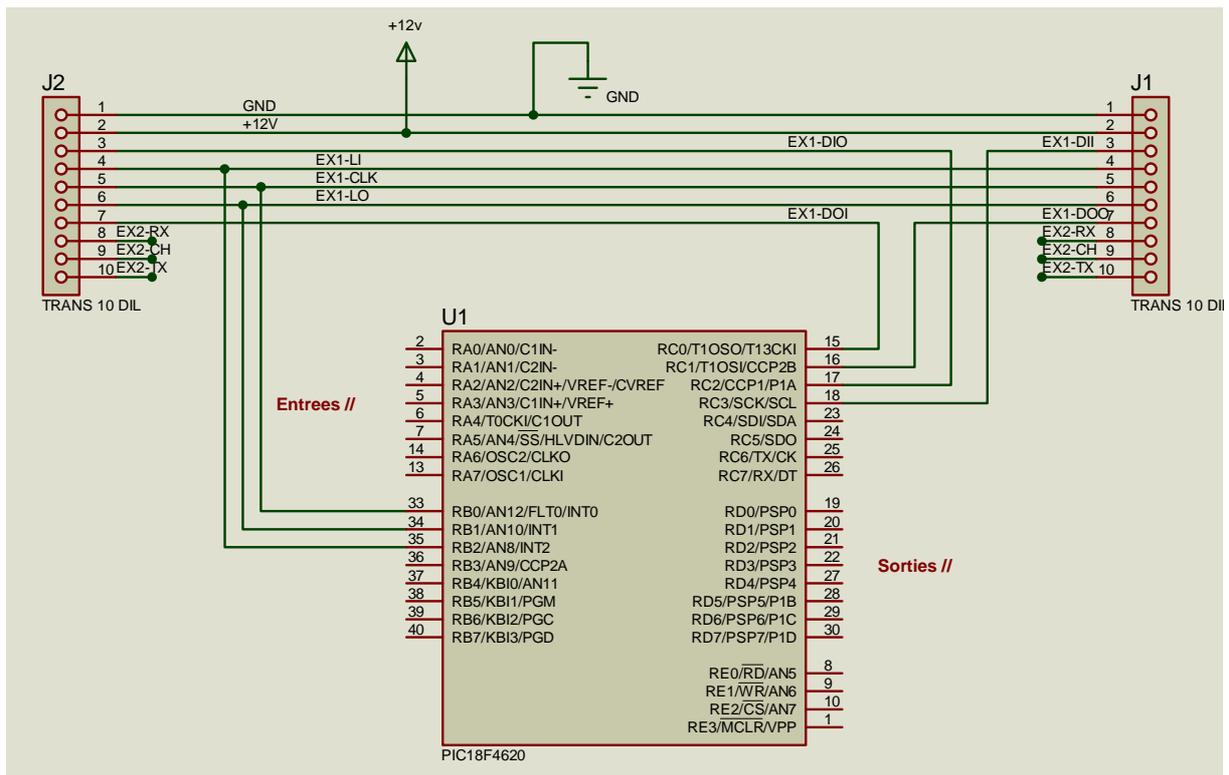


### 3) Carte d'extension locale TIL - structure partielle



### 4) Emulation carte d'extension locale TIL avec un microcontrôleur

Exemple de structure partielle avec PIC18F4620



Les signaux LI, CLK, LO commande des interruptions du microcontrôleur.