



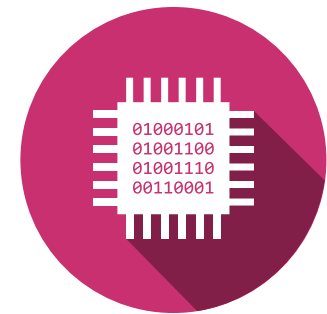
Conception numérique (DiD)

Mémoire morte

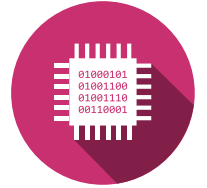
ROM

Filière Systèmes industriels
Filière Energie et techniques environnementales
Filière Informatique et systèmes de communications

Silvan Zahno silvan.zahno@hevs.ch
Christophe Bianchi christophe.bianchi@hevs.ch
François Corthay francois.corthay@hevs.ch



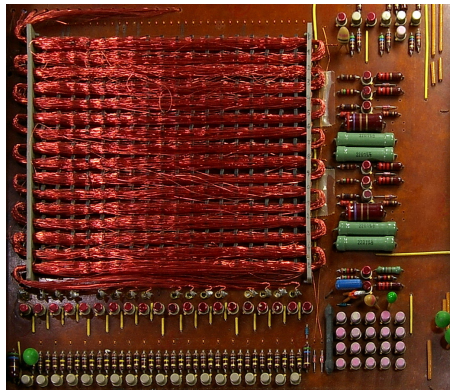
ROM – Read only memory



La mémoire morte (ROM) est une mémoire de données à laquelle on ne peut accéder qu'en lecture et qui n'est pas volatile. Cela signifie qu'elle conserve les données même lorsqu'elle n'est pas alimentée.

Elle est aujourd'hui généralement remplacée par la mémoire flash.

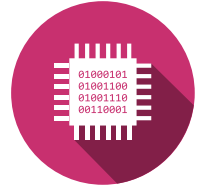
Le domaine d'application principal est la mémoire bios



Source : Wikipedia

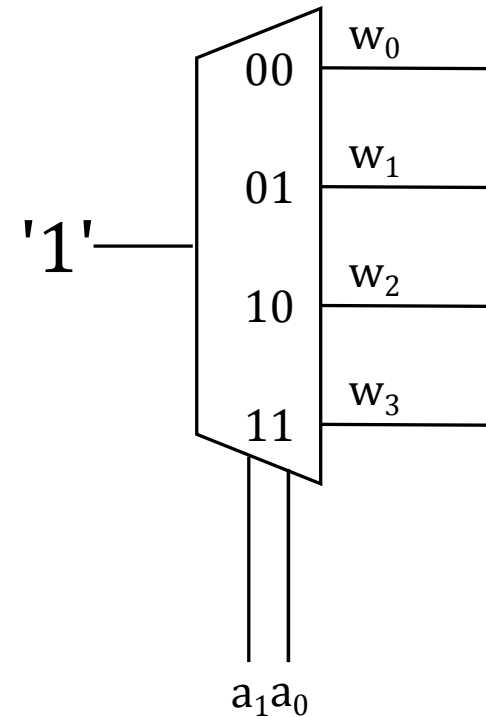
ROM – Read only memory

Structure avec MUX



a_1	a_0	w_0	w_1	w_2	w_3
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

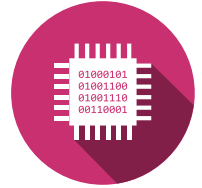
- n -Bit entrée de commande
- $2^n n$ -Bit sorties possibles



Exercice

Réalisation d'une fonction OR programmable

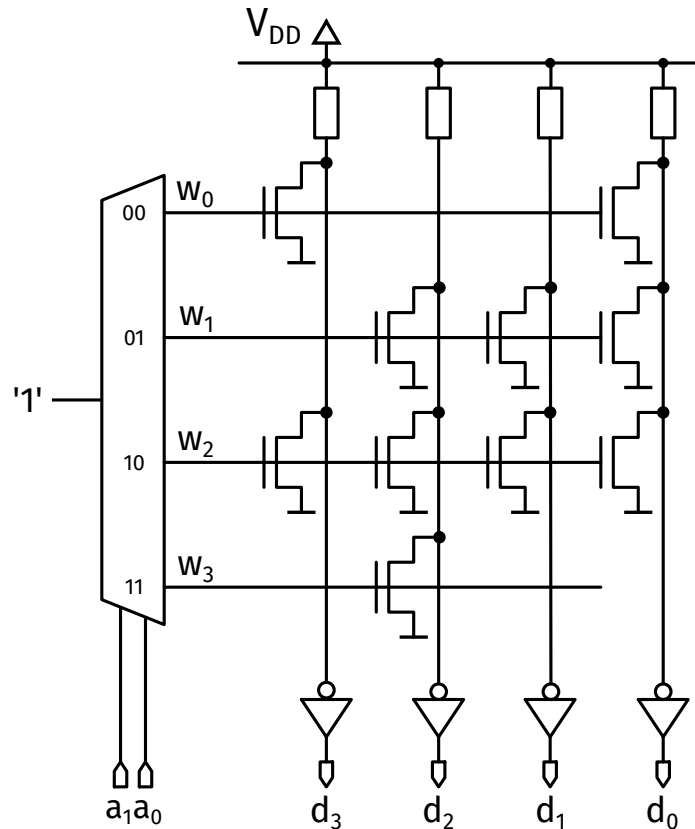
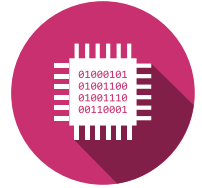
a_1	a_0	w_0	w_1	w_2	w_3	d_3	d_2	d_1	d_0
0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
1	0	0	0	1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	0	1	0	1	0	0



$$\begin{cases} d_3 = \overline{a_0} \\ d_2 = a_0 + a_1 \\ d_1 = a_0 \oplus a_1 \\ d_0 = \overline{a_0 * a_1} \end{cases}$$

ROM – Read only memory

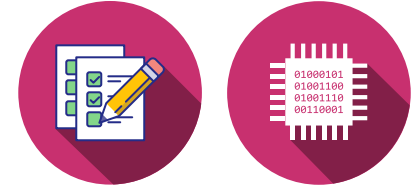
Mux-OR Structure & capacité



$$C = n_w * n_d = 2^{n_a} * n_d$$

Exercice 1.1 (rom/logic-function-01)

Tailles de mémoire

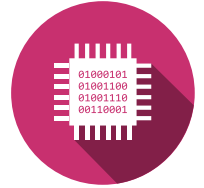


- a) Quelle est la capacité de la mémoire du slide précédent ?

- b) Quelle est la capacité d'une mémoire avec 10 lignes d'entrée et 8 lignes de sortie ?

- c) Quelle est la capacité d'une mémoire avec 18 lignes d'entrée et 8 lignes de sortie ?

Système binaire - Remise à niveau



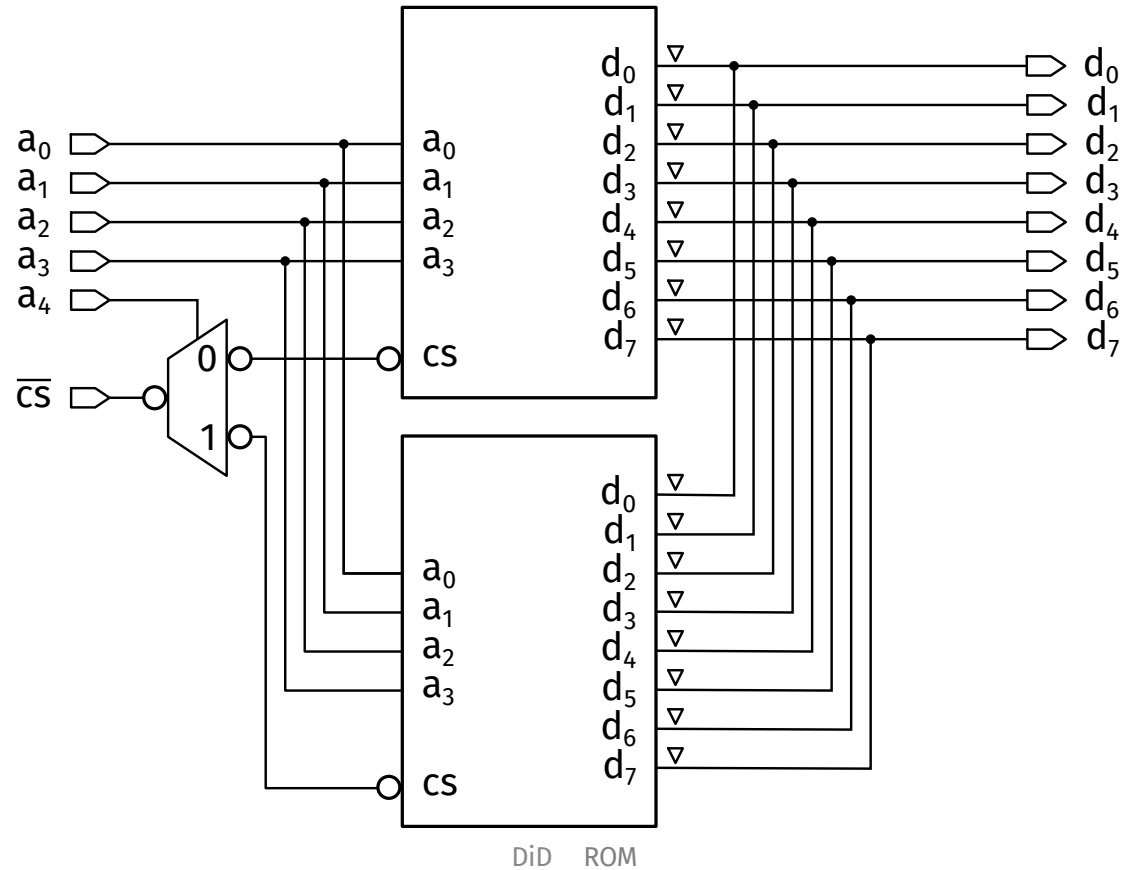
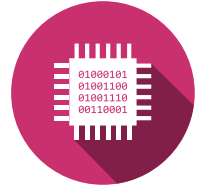
- 8 BIT forment un Byte (octet)
 - Purement historique
- Using IEC standard:
 - 1 KiB = 1'024 bytes (Note: big K)
 - 1 MiB = 1'024 KiB = 1'048'576 bytes
 - 1 GiB = 1'024 MiB = 1'048'576 KiB = 1'073'741'824 bytes
- Using SI standard:
 - 1 kB = 1'000 bytes (Note: small k)
 - 1 MB = 1'000 kB = 1,000,000 bytes
 - 1 GB = 1'000 MB = 1'000'000 KB = 1'000'000'000 bytes

11110101

8 Bit = 1 Byte

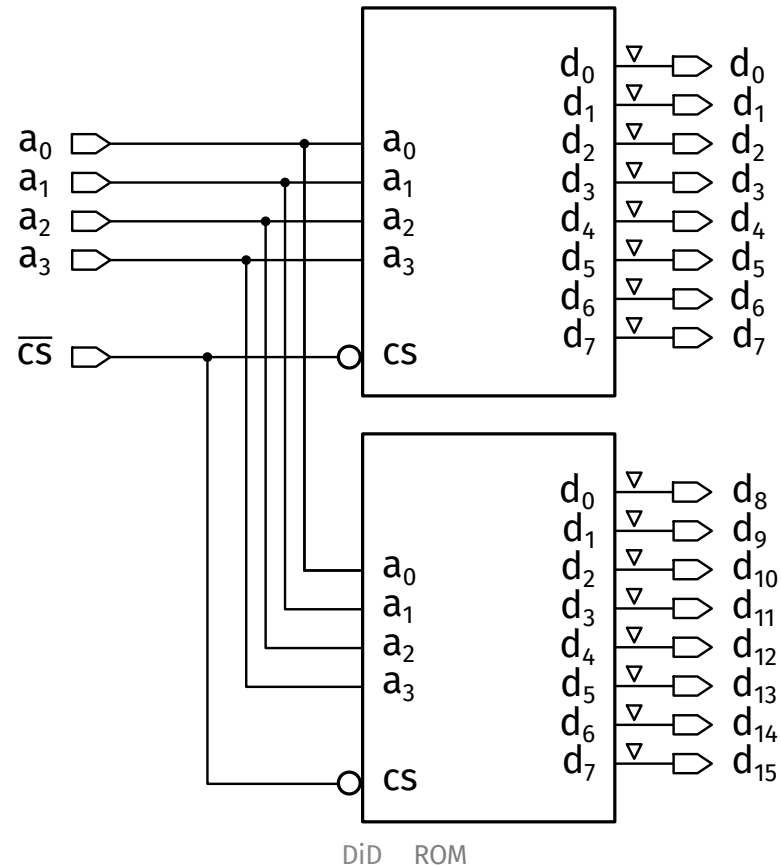
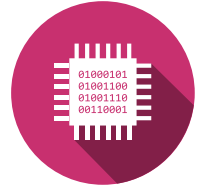
Mémoire Interconnexion

Mise en serie



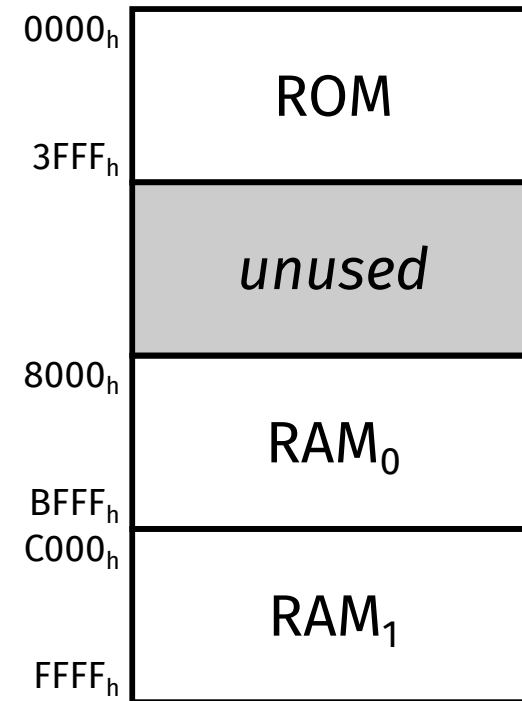
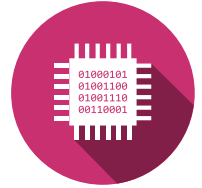
Mémoire Interconnexion

Mise en parallèle



Plan d'occupation de la mémoire

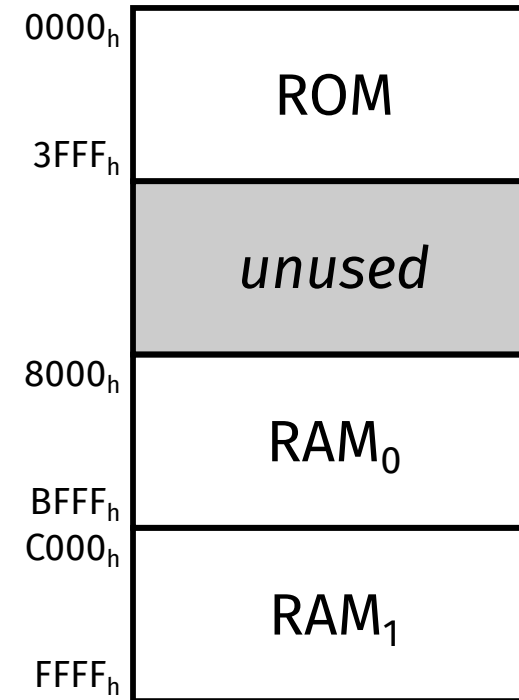
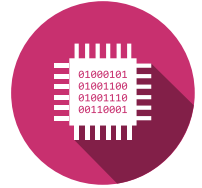
- Plan d'occupation de la mémoire d'un μP à 16 lignes d'adresse



Exercice 2.1 (rom/rom-circuits-01)

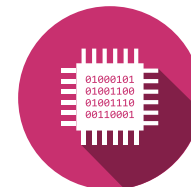
Décodage ROM

Dessinez le décodage de la ROM de l'occupation de mémoire suivante.



Object file format

Intel HEX



- : - Start delimiter
- Byte Count
- Address
- Record Type
 - 00 - Data
 - 01 - End of File
 - 02 - Extended Segment Address
 - 03 - Start Segment Address
 - 04 - Extended Linear Address
 - 05 - Start Linear Address
- Data
- Checksum
 - L'octet de somme de contrôle d'un enregistrement est le complément à deux de l'octet de poids faible (LSB) de la somme de toutes les valeurs d'octets décodées dans l'enregistrement avant la somme de contrôle.

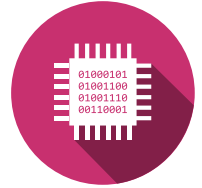
```
:020000020000FC
:100000000000D1925313C47515B636A71767A7E7F1A
:100010007F7F7E7A76716A635B51473C3125190D8B
:1000200000F3E7DBCFC4B9AFA59D968F8A868281A6
:10003000808182868A8F969DA5AFB9C4CFDBE7F316
:00000001FF
```

Exercice 3.1.a (rom/crc-01)

CRC Checksum

Calculer la somme de contrôle CRC de l'entrée Intel Hex File

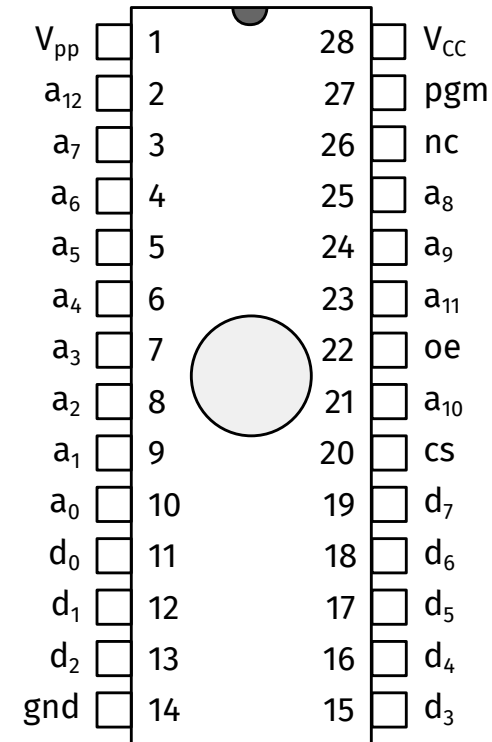
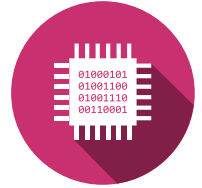
: 0300300002337AXX



Mémoire

Types

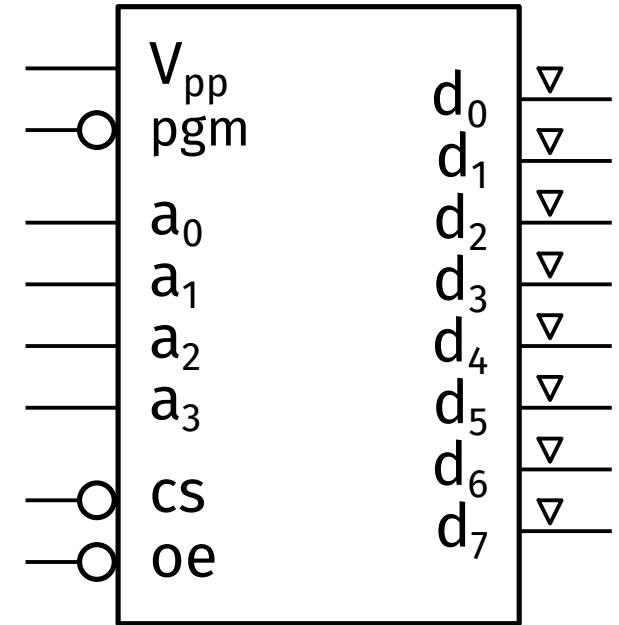
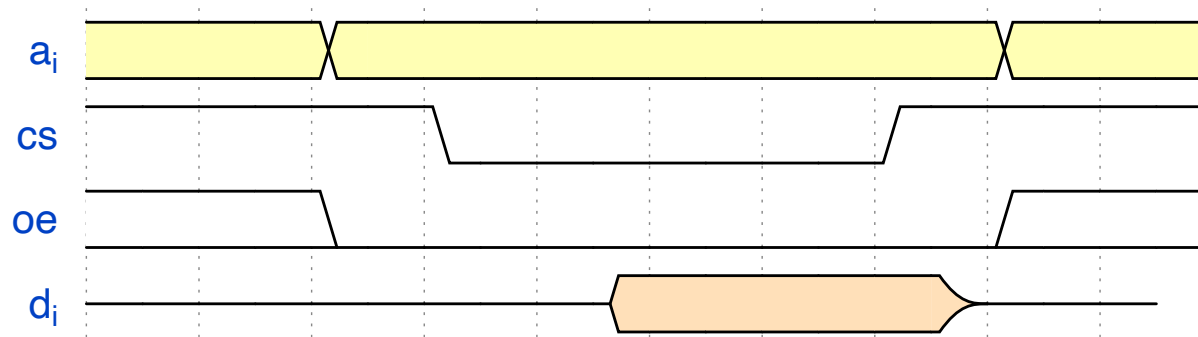
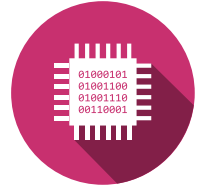
- PROM
- EPROM
- OTP-ROM
- EEPROM
- Flash



Accès à la mémoire

Interface parallèle

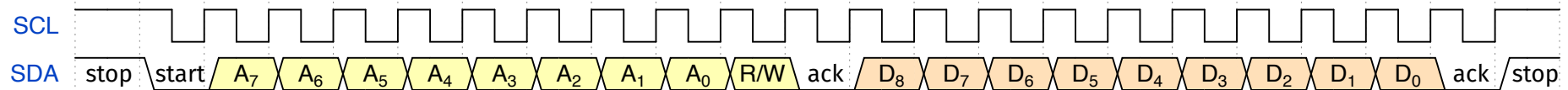
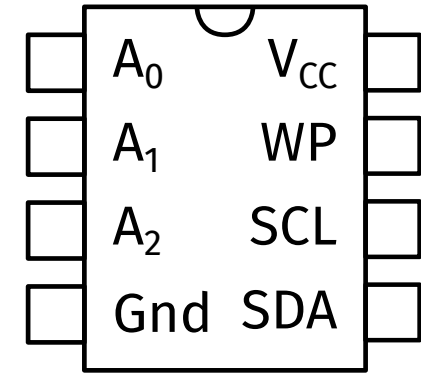
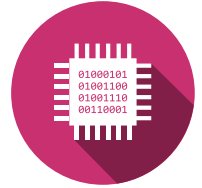
- Plus de signaux
- Bande passante plus élevée
(sans changement de la fréquence d'horloge)



Accès à la mémoire

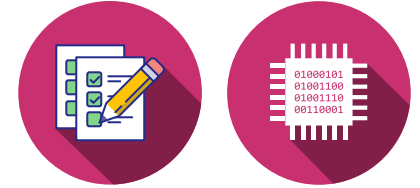
Interface série (I2C)

- Moins de signaux
- Bande passante plus faible
(sans changement de la fréquence d'horloge)



Exercice 4.1 (rom/rom-types-01)

ROM bande passante



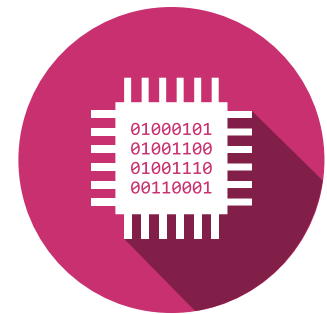
Une ROM est proposée avec une interface série (I2C) et parallèle. La mémoire comprend 8 bits d'adresse et 8 bits de données et est cadencée à 66MHz. Calculez la vitesse d'écriture maximale théorique. En outre, calculez de combien de % le plus rapide est le plus rapide.



Hes·so  **VALAIS
WALLIS**



Haute Ecole d'Ingénierie
Hochschule für Ingenieurwissenschaften



Silvan Zahno silvan.zahno@hevs.ch
Christophe Bianchi christophe.bianchi@hevs.ch
François Corthay francois.corthay@hevs.ch