

Les entrées-sorties

Microcontrôleurs pour la commande de systèmes mécaniques

Jean-Daniel NICOUD et Pierre-Yves ROCHAT

- La solution *Arduino - Wiring*
- Le schéma interne
- Les registres correspondants

- Un numéro arbitraire a été donné pour les pattes d'entrée sortie.

Des procédures spécifiques permettent de les utiliser :

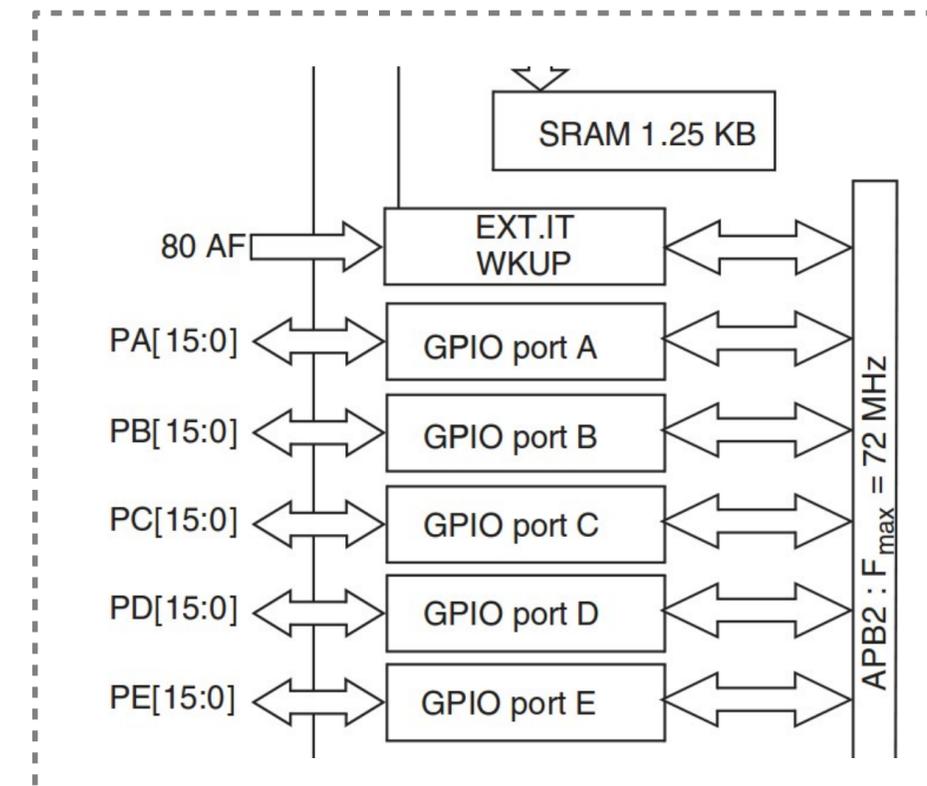
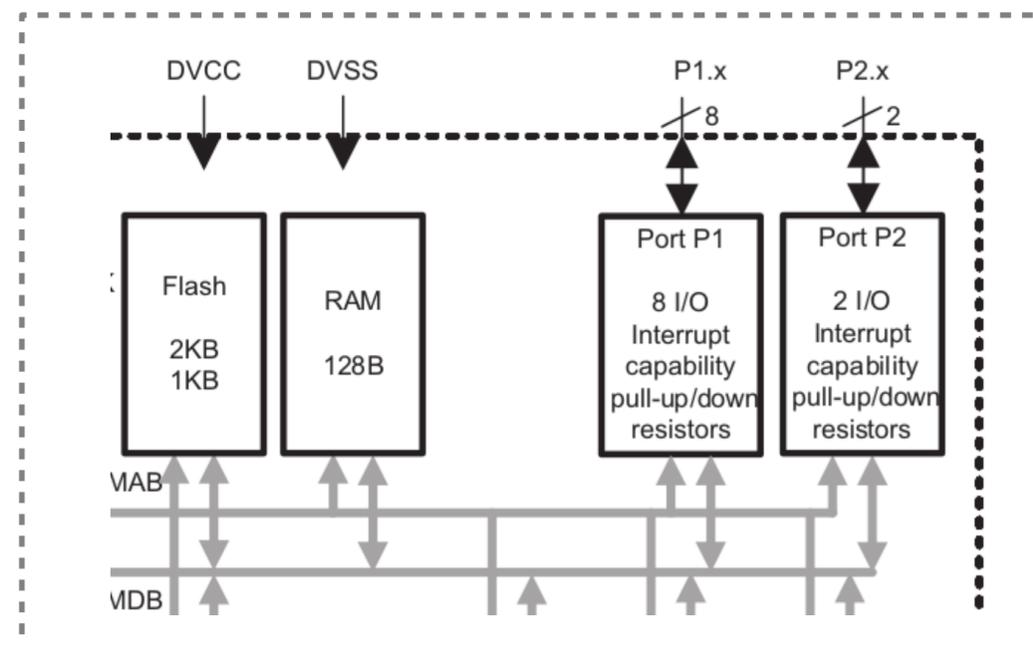
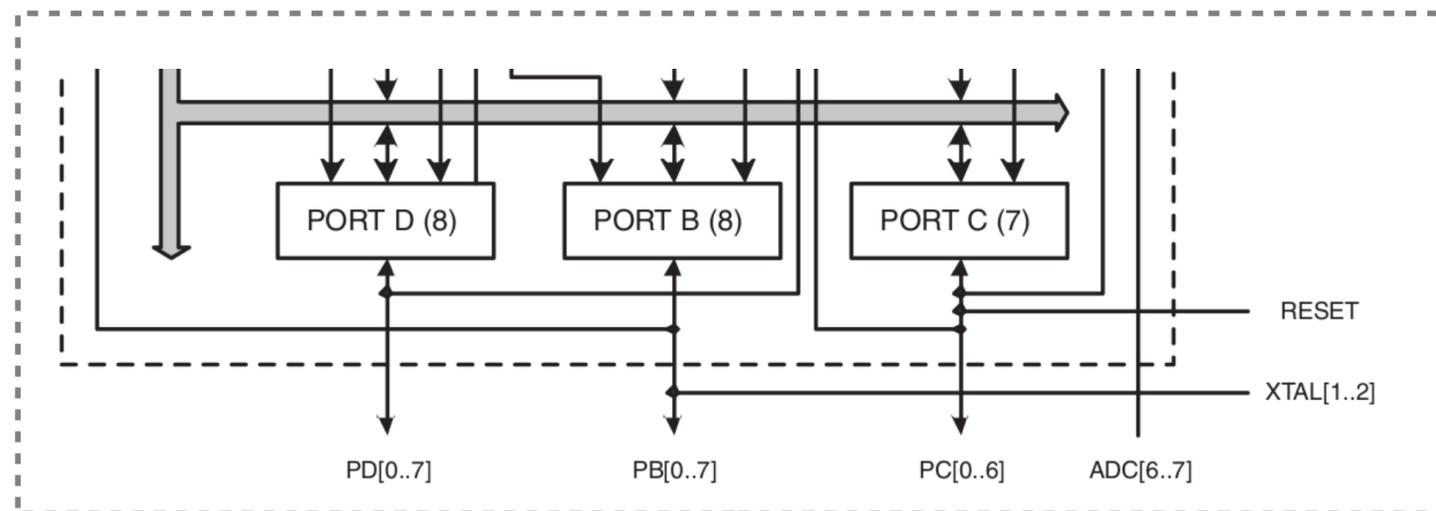
```
pinMode (3, OUTPUT); digitalWrite (3, HIGH);
```

```
pinMode (4, INPUT); if (digitalRead(4)) ...
```

- Les avantages sont la simplicité et une certaine compatibilité entre des environnements différents (Arduino, LaunchPad MSP430, ...)
- Mais nous avons envie de **comprendre** ce qui se cache derrière !

Ce qui se trouve dans le Microcontrôleur

- Dans les microcontrôleurs se trouvent des pattes groupées par 8 bit (parfois par 16 ou 32 bits). On les appelle des **Ports**.



Ce qui se trouve dans le Microcontrôleur

- Dans les microcontrôleurs se trouvent des pattes groupées par 8 bit (parfois par 16 ou 32 bits). On les appelle des **Ports**.
- Les ports ont des noms, par exemple :
 - PORTA, PORTB, PORTC** pour l'AVR ou le PIC
 - P1, P2** pour le MSP430
- Chaque patte a aussi un nom, dérivé du nom du port :
 - PA0, PA1, PA2...** pour les AVR
 - P1.0, P1.1, P1.2** pour le MSP430

Ce qui se trouve dans le Microcontrôleur

- Des registres spécialisés permettent de manipuler les ports, par exemple :

PORTA, PINA, DDRA pour les AVR

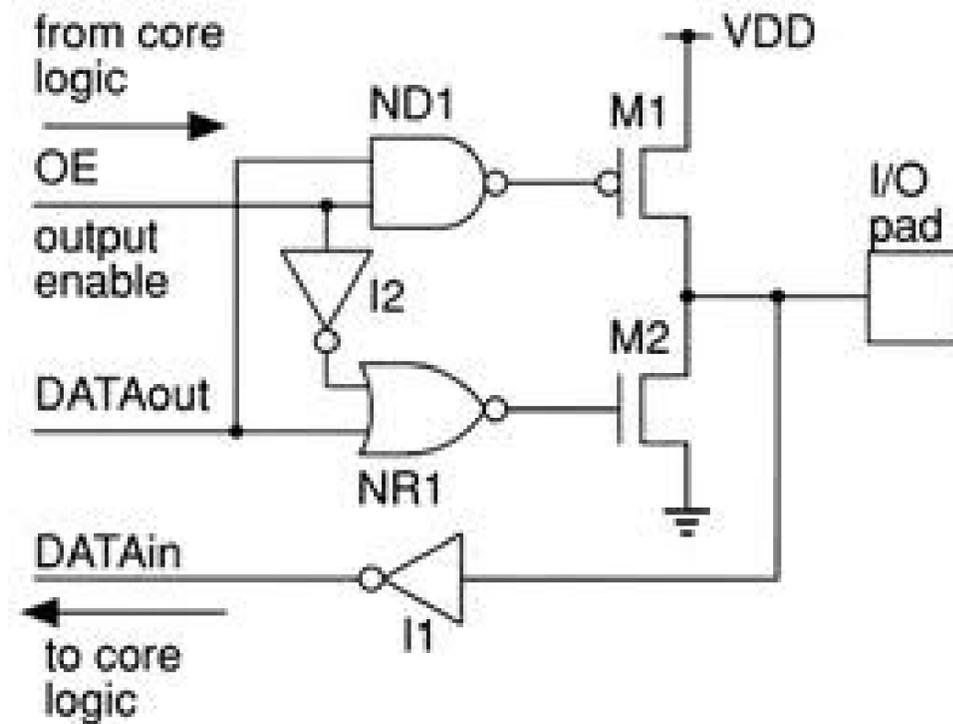
PORTA, *PORTA*, TRISA pour les PIC

P1OUT, P1IN, P1DIR pour le MSP430

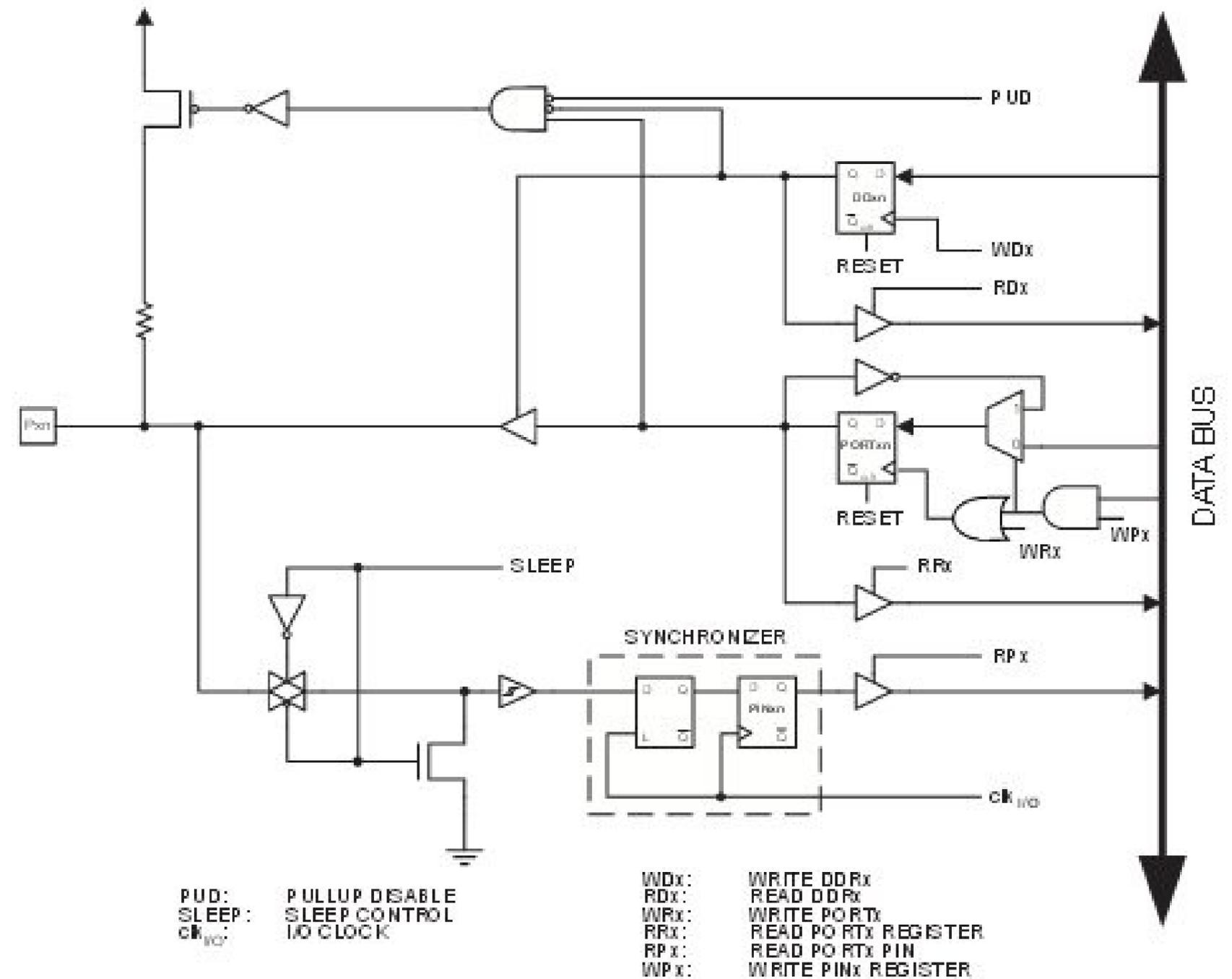
- Essayons d'y voir clair !

- Pour une **sortie**, on doit pouvoir décider de la valeur qui doit être mémorisée ensuite jusqu'à une nouvelle valeur : il faut un **registre**.
- Pour une **entrée**, on doit pouvoir saisir la valeur à un instant donné, il faut un **passeur** (*tri-state driver*)
- Pour qu'une même patte puisse être tantôt une entrée, tantôt une sortie, il faut un second **passeur**.

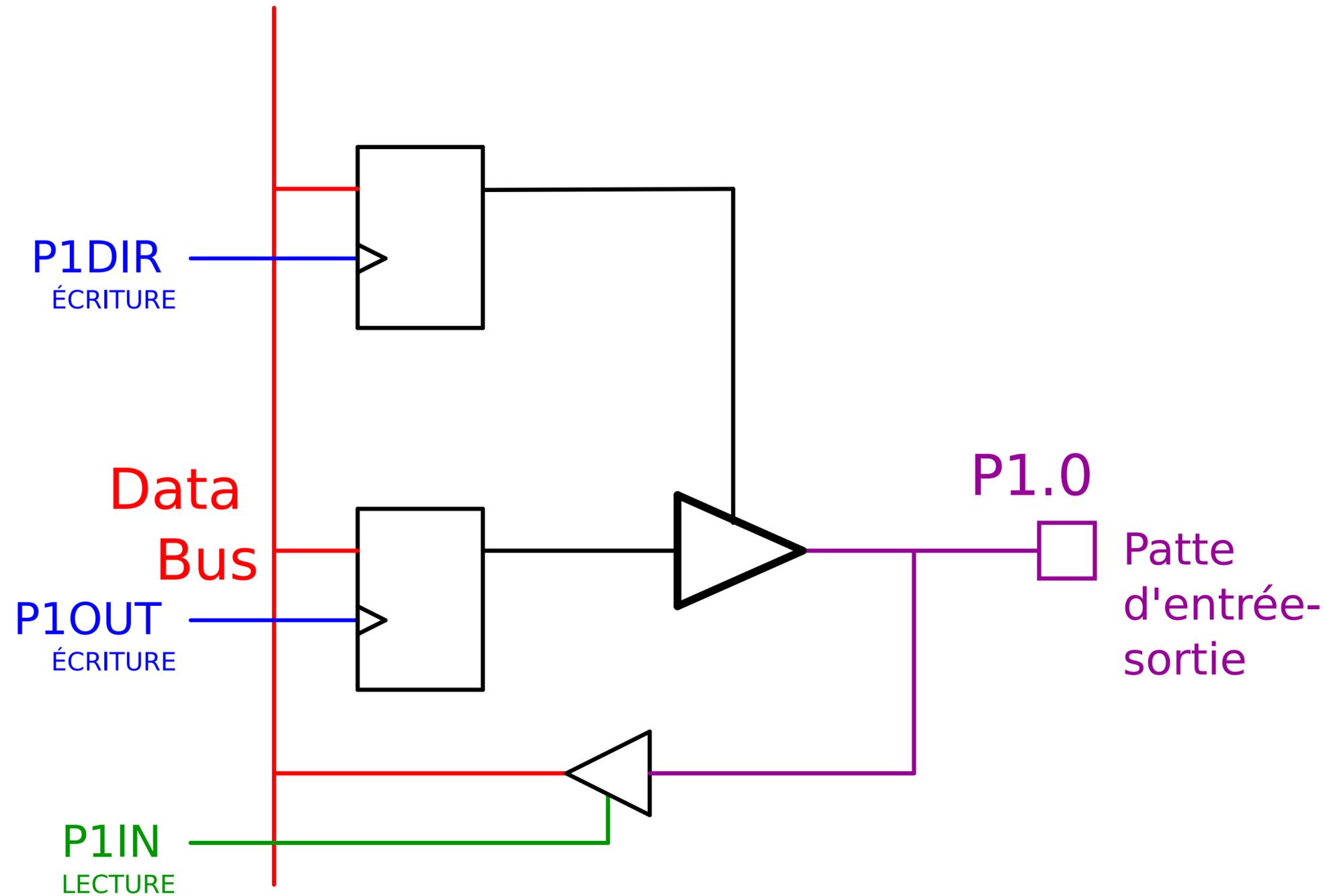
Le schéma interne



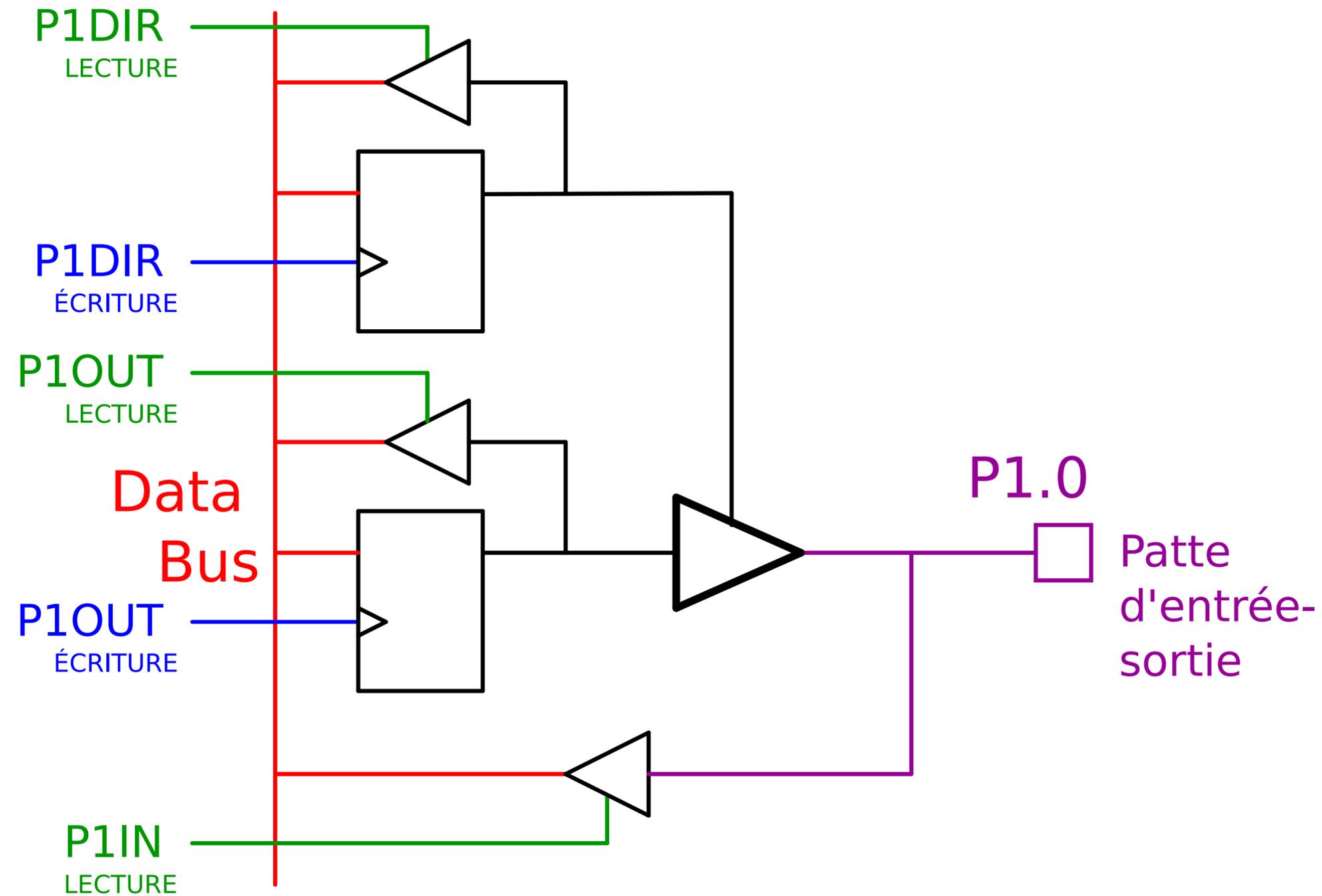
e 13-2. General Digital I/O⁽¹⁾



Le schéma interne



Le schéma interne



Représentation logicielle

Dir	Out	Rôle de la patte
0	0	Entrée
0	1	Entrée
1	0	Sortie à 0
1	1	Sortie à 1

Bit 6



```
P1DIR = 0b01000001;
```

```
P1OUT = 0b01000000;
```

```
if (P1IN == 0b00001000) ...
```

Dir	Out	Rôle de la patte
0	0	Entrée
0	1	Entrée
1	0	Sortie à 0
1	1	Sortie à 1

Il nous manque l'indépendance des bits... et une bonne lisibilité !

- Le schéma interne :
 - 2 bascule : sortie et direction
 - 2 passeurs : sortie et entrée
- Registre de direction (**P1DIR**)
- Registre de sortie (**P1OUT**)
- Valeur de la patte (**P1IN**)