

Architecture des ordinateurs 2

Cours 7 - Ports Digital E/S AVR Atmega 328p

Halim Djerroud <hdd@ai.univ-paris8.fr>

LIASD - Université Paris 8

Janvier 2018

Pins

- Les microcontrôleurs 8 bits Atmel AVR fournissent des broches d' E/S d' informations vers le monde extérieur sous la forme de valeurs binaires
- Organisées en groupes de huit (8) et appelé un port
- L'AVR utilise l'alphabet pour nommer ces ports, par exemple PortA, PortB, etc
- L'atmega328 présente 3 port PortB, PortC et PortD

Pins

- Les des broches ont souvent un nom alternatif
- Double utilisation de la plupart de ses broches
- Permettre à un développeur d'utiliser ces broches comme des broches d'E/S si la fonction n'est pas utilisée
- Les broches ne sont pas fixées en entrée ou en sortie
- Les broches sont configurables par logiciel
- Dans ce cours on présente uniquement les broches d'entrée/sortie Numériques

Broches

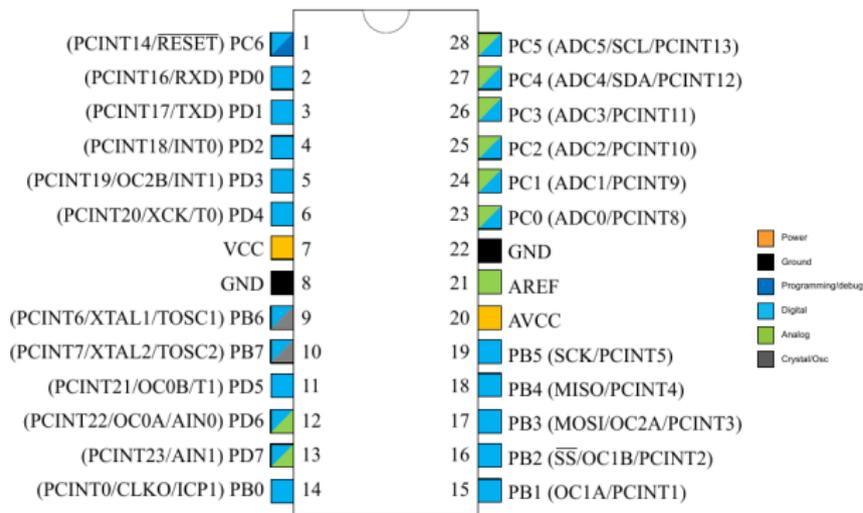


FIGURE – Pins Atmega328

Les ports d'E/S

- Chacun des ports d'E/S numériques AVR est associé à trois (3) registres d'E/S
- Un registre de direction de données (DDRx)
- Un registre de broche A (PINx)
- Un registre de port (PORTx)
- x est le port B, C ou D

Registre de direction

Name: DDRB

Offset: 0x24

Reset: 0x00

Property: When addressing as I/O Register: address offset is 0x04

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	DDRB7	DDRB6	DDRB5	DDRB4	DDRB3	DDRB2	DDRB1	DDRB0
Access	R/W							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0

Bits 7:0 – DDRBn: Port B Data Direction [n = 7:0]

FIGURE – Registre de direction

Registre de direction

- DDRx est un registre de 8 bits qui stocke les informations de configuration pour les broches de Portx. L'écriture d'un 1 dans l'emplacement de la broche dans la DDRx fait de la broche physique de ce port une broche de sortie et l'écriture d'un 0 fait de cette broche une broche d'entrée

Remarque

Chaque broche physique d'un port est configurée indépendamment et ainsi un port peut avoir certaines de ses broches configurées en entrée et les autres comme broches de sortie

Registre d'entrée

Name: PINB

Offset: 0x23

Reset: N/A

Property: When addressing as I/O Register: address offset is 0x03

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	PINB7	PINB6	PINB5	PINB4	PINB3	PINB2	PINB1	PINB0
Access	R/W							
Reset	x	x	x	x	x	x	x	x

FIGURE – Registre d'entrée

Registre de direction

- PIN_x est un registre de 8 bits qui stocke la valeur logique, l'état actuel, des broches physiques sur $Port_x$. Donc, pour lire les valeurs sur les broches de $Port_x$, vous lisez les valeurs qui sont dans son registre PIN .

Registre de données

Name: PORTB

Offset: 0x25

Reset: 0x00

Property: When addressing as I/O Register: address offset is 0x05

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	PORTB7	PORTB6	PORTB5	PORTB4	PORTB3	PORTB2	PORTB1	PORTB0
Access	R/W							
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0

FIGURE – Registre de données

Registre de direction

- PORTx est un registre de 8 bits qui stocke les valeurs logiques qui sont en cours de production sur les broches physiques de Portx si les broches sont configurées comme broches de sortie. Donc, pour écrire des valeurs sur un port, il faut écrire les valeurs dans le registre PORT de ce port.

Exemple en C

- fichier io.h
- `#include <avr/io.h>`

Exemple en C

```
#include <avr/io.h>
#include <util/delay.h>
int main(void){
  DDRB |= (1<<DDB5);
  while(1){
    PORTB |= (1<<PORTB5);
    _delay_ms(1000);
    PORTB &= ~(1<<PORTB5);
    _delay_ms(1000);
  }
}
```

Exemple en Assembleur

```
.include "m328pdef.inc"
LDI    R16, 0xFF
OUT    DDRB, R16           ; PortB as an Output port

LDI    R16, 0x00
OUT    DDRC, R16          ; PortC as an Input port

LDI    R16, 0xF0
OUT    DDRD, R16          ; PortD ?
```

Plaque d'essai

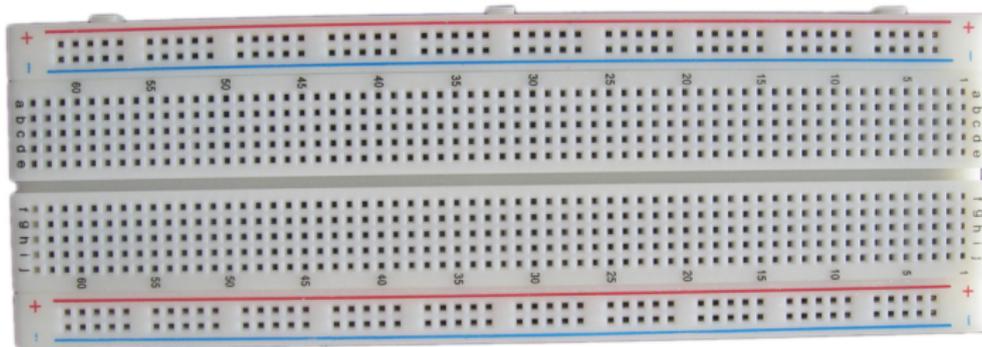


FIGURE – Plaque d'essai

Plaquette d'essai

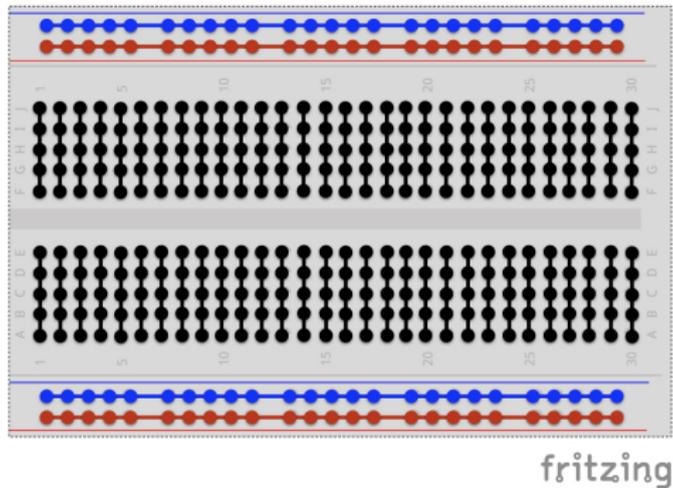


FIGURE – Plaquette d'essai

Sens Led

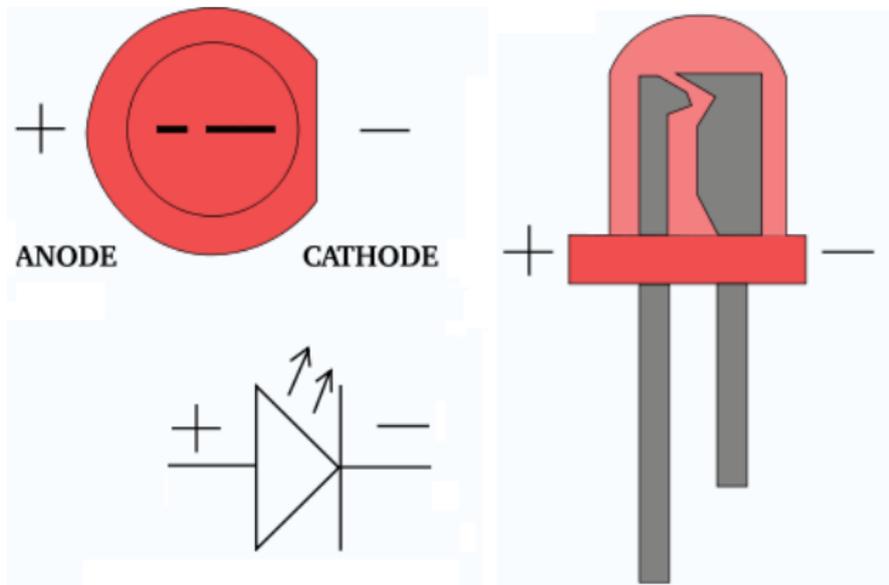


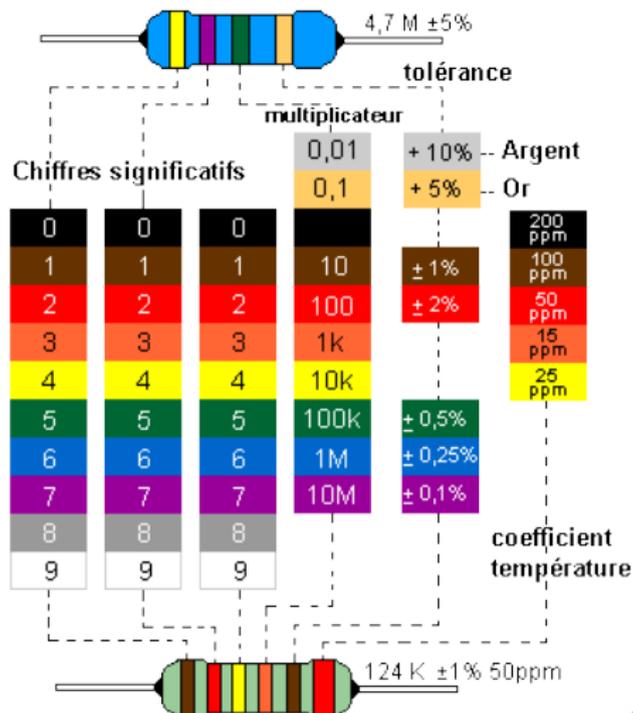
FIGURE – Sens Led

Résistances

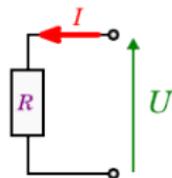


FIGURE – Résistances

Code couleur résistances



Loi de Ohm



$$U = R \cdot I$$

tension (volt) résistance (ohm) intensité (ampère)

FIGURE – Loi de Ohm

Branchement led

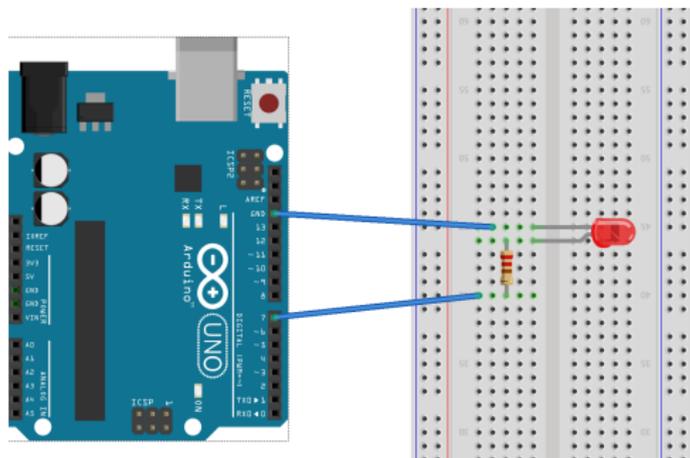


FIGURE – Branchement led

Branchement bouton poussoir

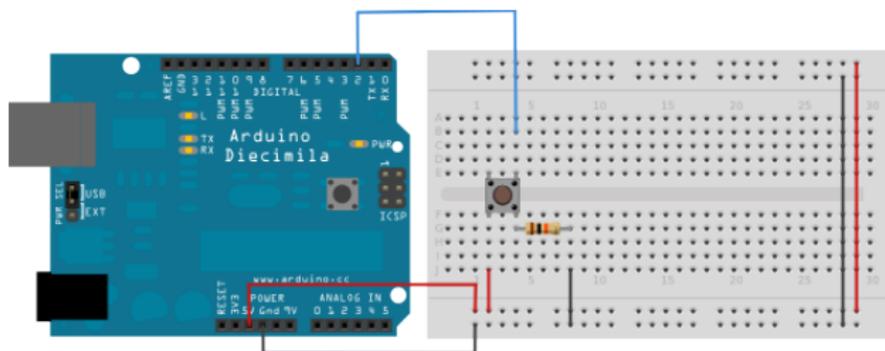


FIGURE – Branchement led

Résistance de tirage

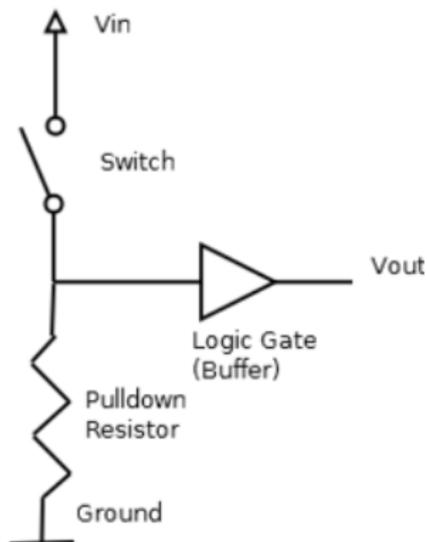


FIGURE – Résistance de tirage