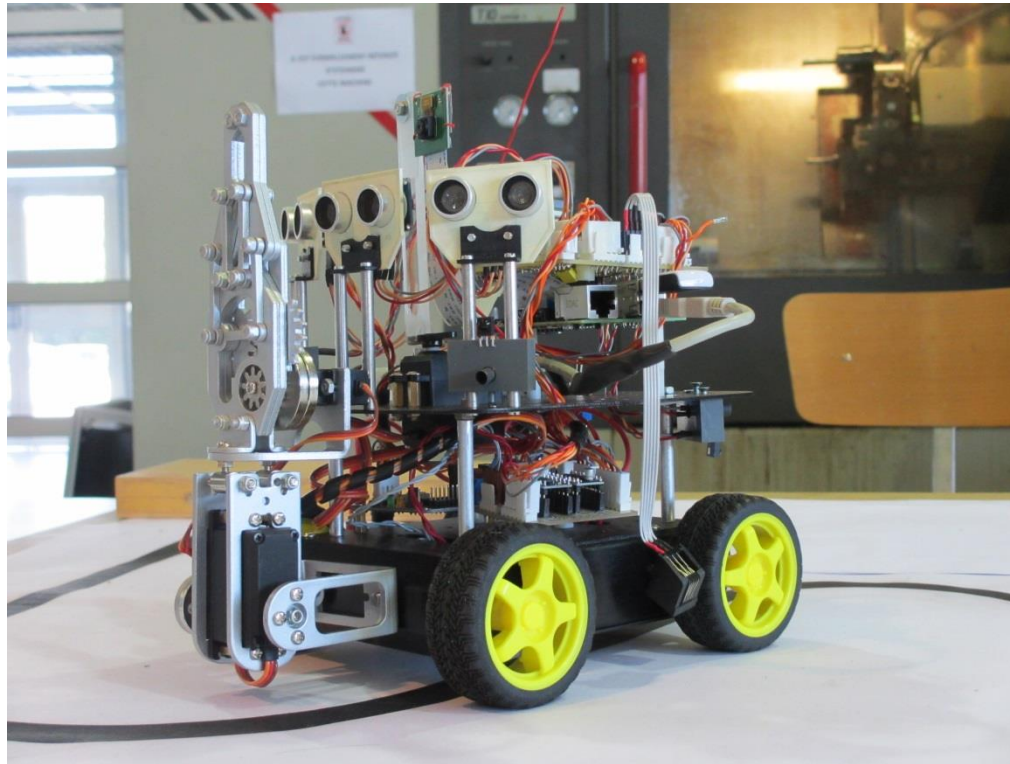


Présentation du Robot





■ Sommaire

- Introduction
- Caractéristiques principales du robot
- Schéma fonctionnel de l'électronique du robot
- Entrées/sorties de la carte PIC16F46K22
- Détecteurs IR (détection d'obstacles)
- Capteurs à ultrason (mesure distance)
- Boussole électronique
- Commande moteurs CC
- Commande des servomoteurs



■ Introduction

C'est une plateforme pédagogique ...

→ Appréhender différents domaines liés à l'embarqué:

- Systèmes à μ C (*systèmes dédiés*)
 - ✓ *Electronique, programmation, outils de développement...*
- OS embarqué
 - ✓ *Langage de haut niveau (abstraction de la couche matérielle)*
- Temps réel (*notions avec les interruptions ...*)



■ Les constituants du robot

➤ Partie électronique

- Alimentation (*batterie LIPO 11.1V ou Alim. de Laboratoire*)
- 4 détecteurs infrarouges de proximité ($d < 1m$)
- 3 télémètres à ultrason (*mesure de distances ($<4m$)*)
- 1 boussole électronique
- 1 Module GPS
- 1 caméra (*motorisée*)
- 1 carte d'alimentation (5V)
- 1 carte de puissances pour les 4 motoréducteurs CC
- 1 carte de commande pour servomoteurs (*jusqu'à 8 servos*)
- 1 carte RASPBERRY PI (*embarquant Linux*)
- 1 carte CPU PIC18F46K22
- 1 carte RF 433MHz



■ Les constituants du robot

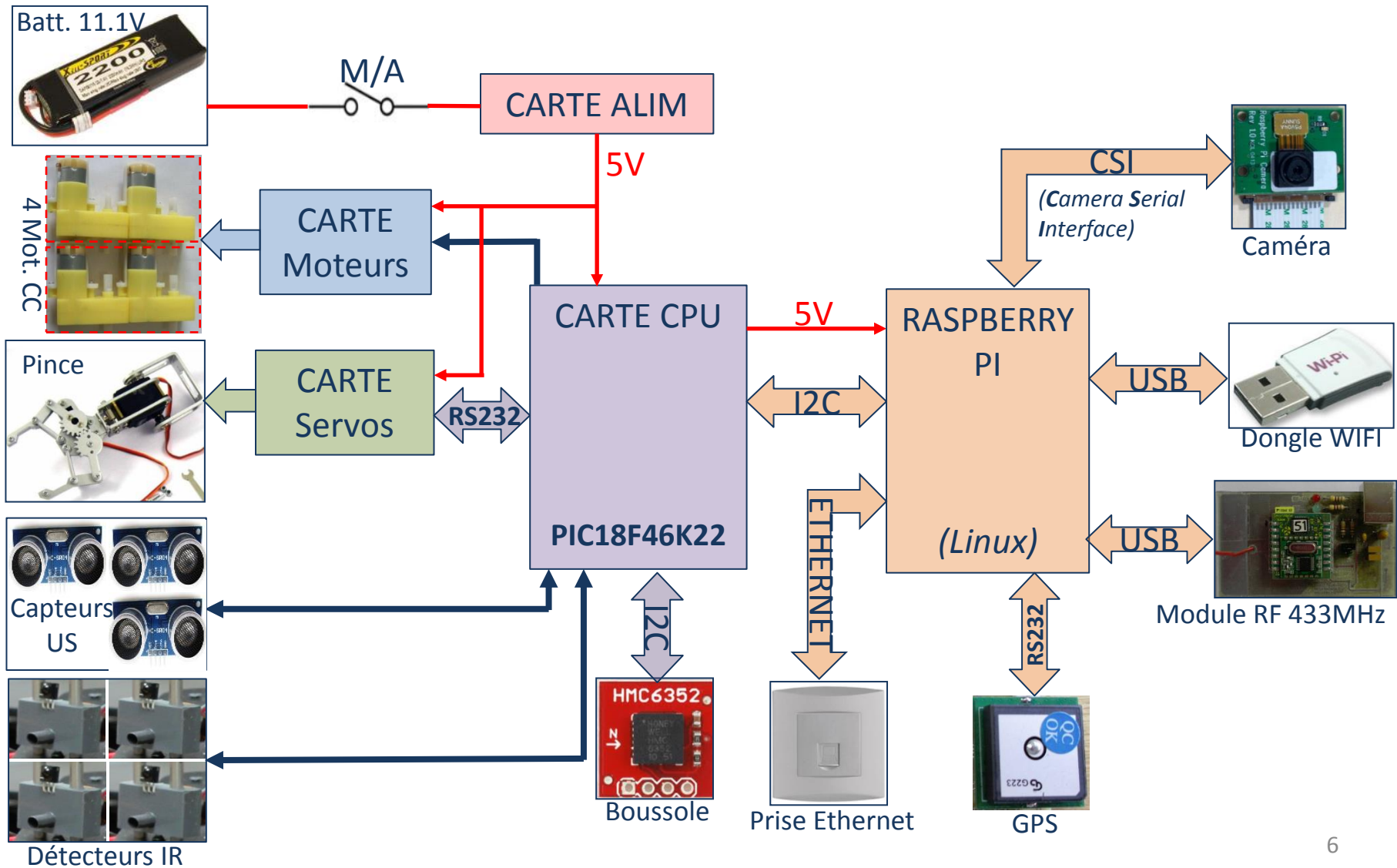
➤ Partie Mécanique

- Châssis en aluminium (*150 mm X 200mm*).
- 4 roues en caoutchouc (*Diam.: 65mm, Epaisseur:26 mm*).
- Pince en aluminium (*dotée de 2 servomoteurs*).
- 4 motoréducteurs CC (*5 à 12V*).

Le Robot

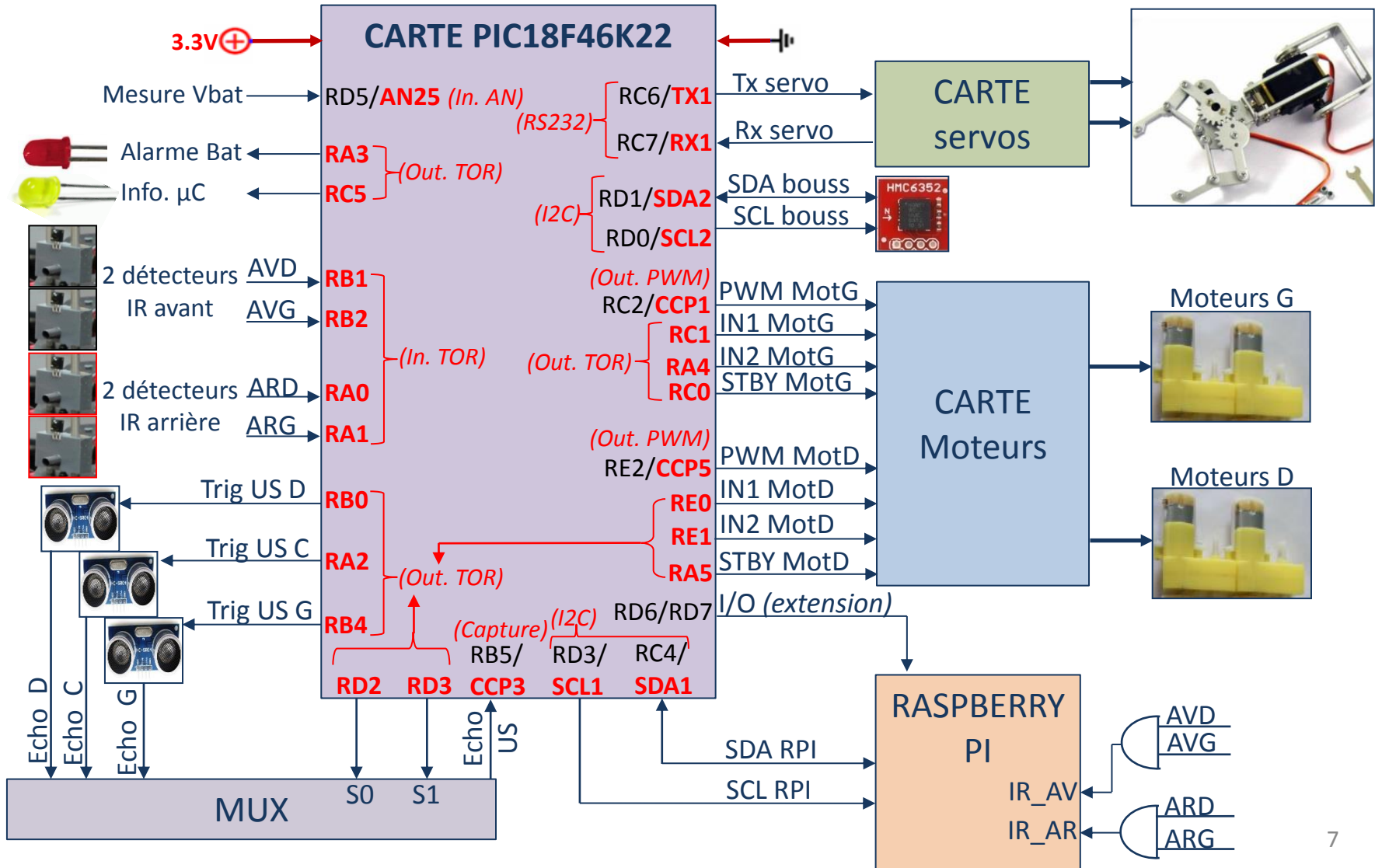


■ Schéma fonctionnel de l'électronique du Robot





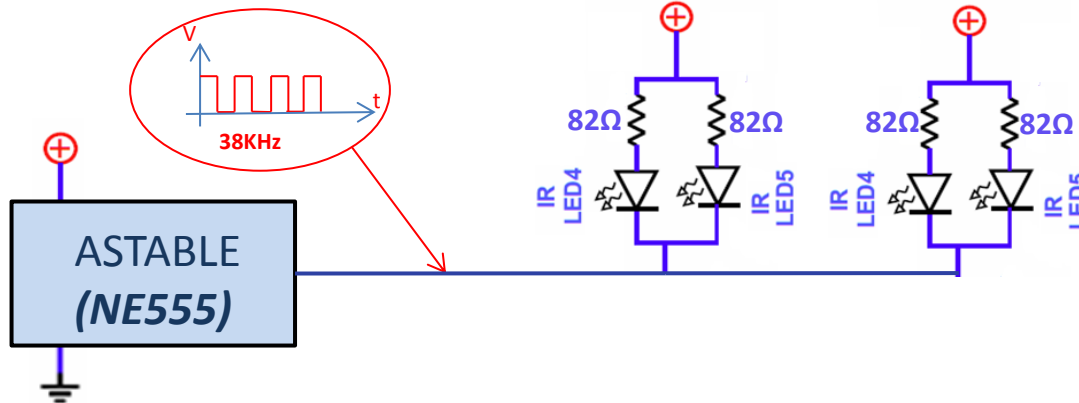
■ Entrées/sorties de la carte PIC18F46K22



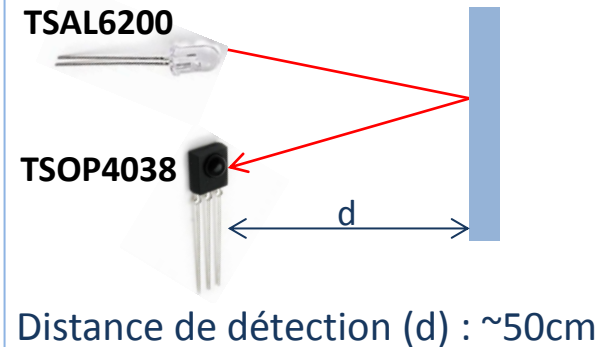


■ Détection Infra rouge

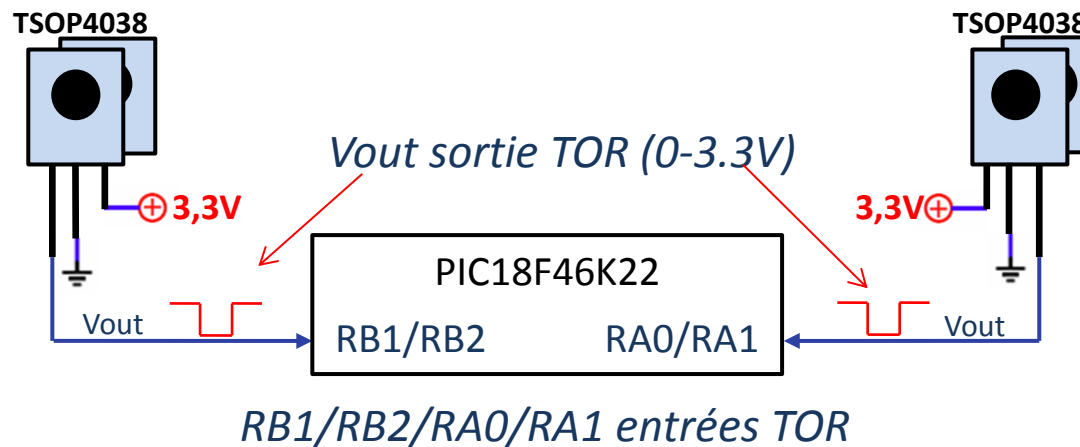
- 4 émetteurs IR (38KHz): 2 à l'avant et 2 à l'arrière



Principe de fonctionnement:



- 4 photorécepteurs IR (38KHz): 2 à l'avant et 2 à l'arrière

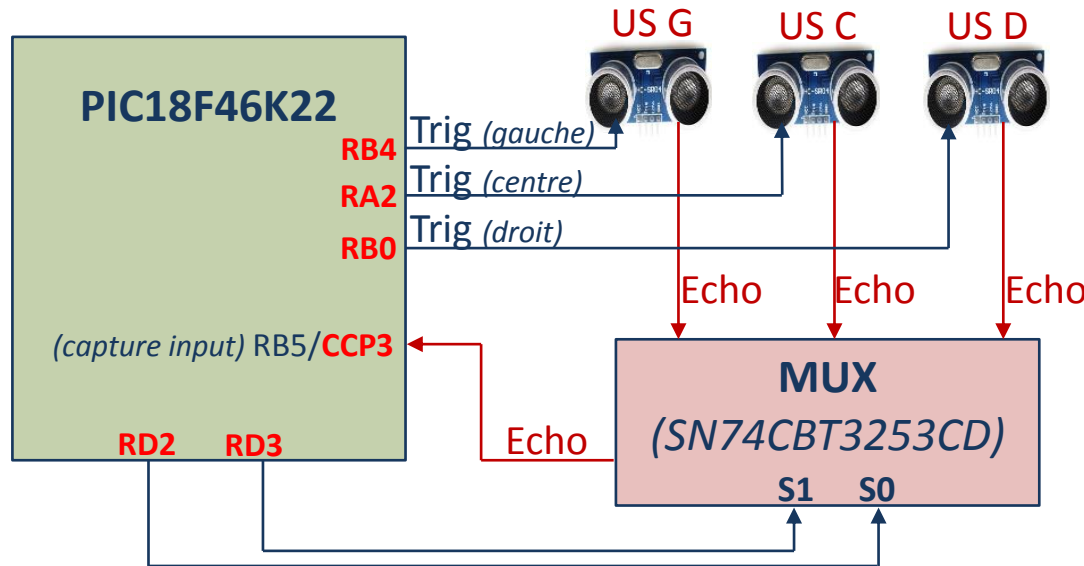


➤ Si obstacle
→ $V_{out} = 0V$
Sinon
→ $V_{out} = 3,3V$

IR AVD → RB1
IR AVG → RB2
IR ARD → RA0
IR ARG → RA1



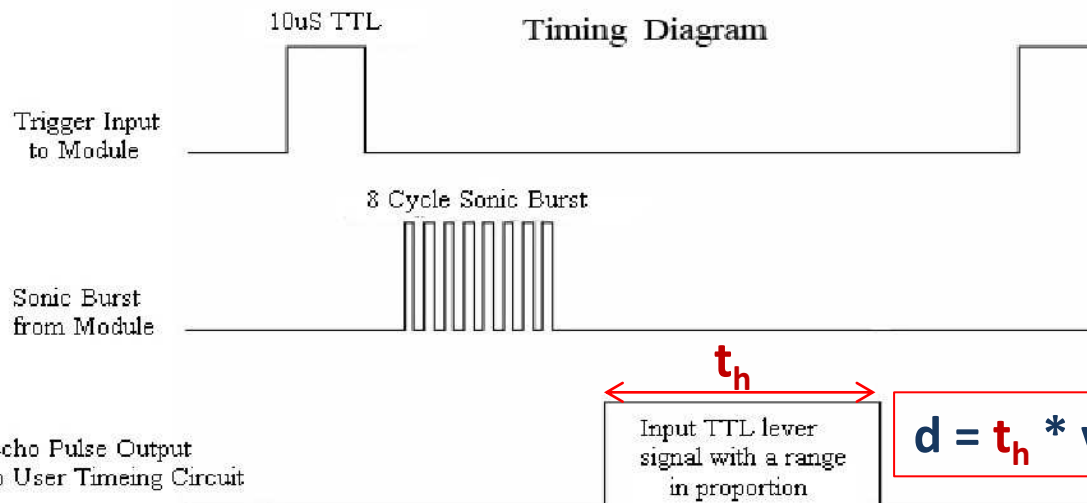
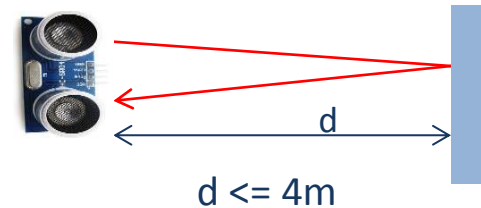
■ Capteurs US



Modules HC - SR04:

- $(2\text{cm} < \text{Distance mesurée} < 4\text{m})$
- Alim.: 5V / 15mA

Principe de fonctionnement:

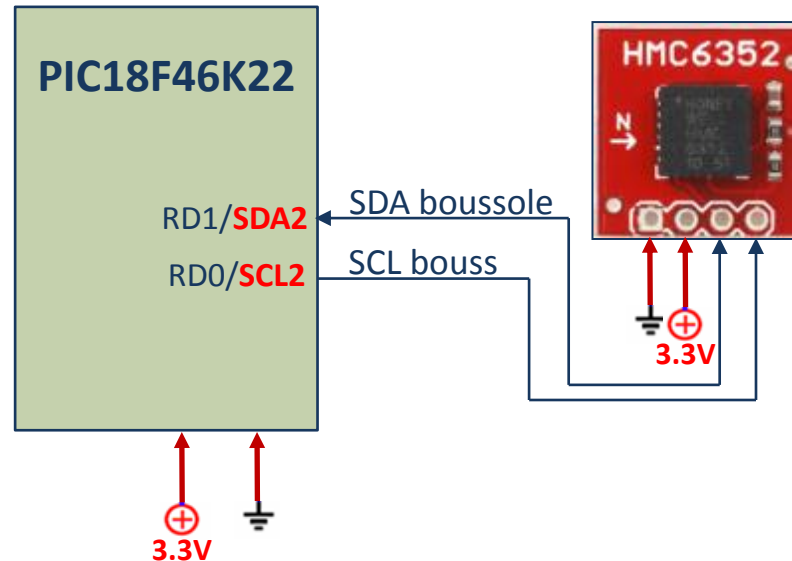


S1 (RD3)	S0 (RD2)	Sélection capteur
0	0	US ECHO gauche
0	1	US ECHO Centre
1	0	US ECHO Droit
1	1	Inutilisé

$$d = t_h * \text{velocity } (340\text{m/s}) / 2$$



■ Boussole électronique



Modules HMC6352:

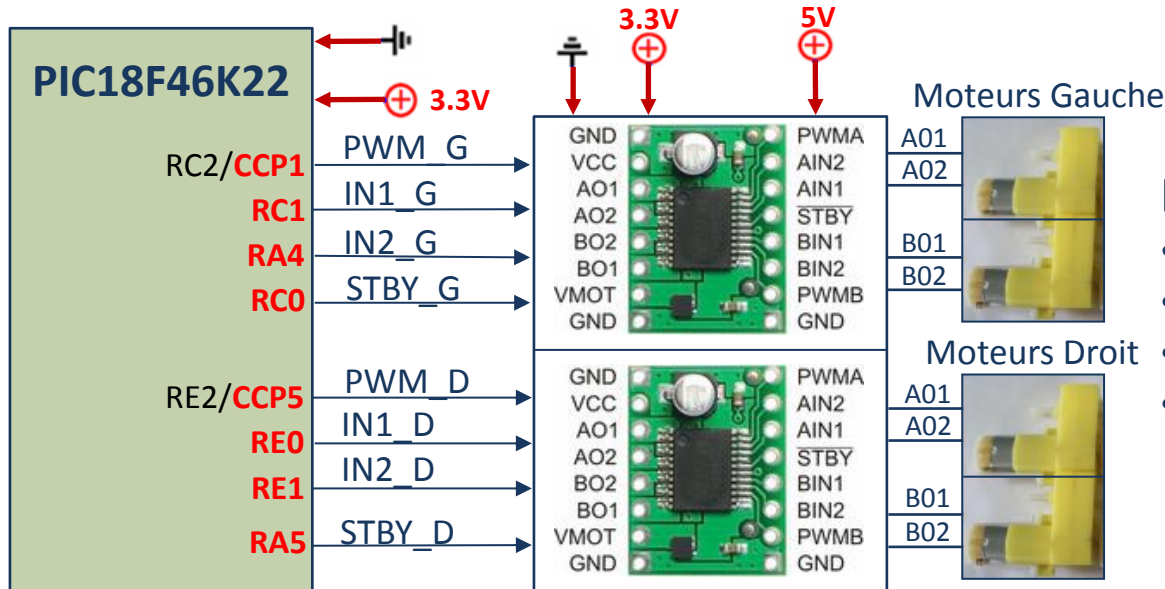
- *Alim.: 2.7V à 5.2V / 1mA*
- *Interface I2C*
- *Précision: 2,5° (RMS)*
- *Résolution: 0.5°*
- *Répétabilité: 1°*

→ Plusieurs modes de fonctionnement dont le « **heading mode** ».

- ✓ *Le cap retourné est en 10^{ième} de degré (0 ≤ Cap ≤ 3599)
(Codé sur 2 octets)*



■ Commande moteurs CC



Modules TB6612FNG:

- Tension moteurs: 4.5V à 13.5V
- Tension logique: 2.5V à 5.5V
- F_{pwm} max.: 100KHz
- 2 voies (1A continu par voie)

CARTE Moteurs (TB6612FNG Dual Motor Driver Carrier (X2))

Commande des moteurs

- 2 voies A et B par module TB6612
- Les voies A et B sont pilotés par les mêmes signaux:
 - ✓ {PWM_G, IN1_G, IN2_G} → 2 moteurs gauche
 - ✓ {PWM_D, IN1_D, IN2_D} → 2 moteurs droit

PWM_D, PWM_G

→ sorties PWM (contrôle la vitesse)

IN1_D, IN1_G, IN2_D, IN2_G

→ sorties TOR (contrôle le sens de rotation des moteurs)

STBY_D, STBY_G

→ sorties TOR (mise en standby des moteurs)



■ Commande moteurs CC

Tableau des commandes du TB6612FNG:

Input				Output		
IN1	IN2	PWM	STBY	OUT1	OUT2	Mode
H	H	H/L	H	L	L	Short brake
L	H	H	H	L	H	CCW
		L	H	L	L	Short brake
H	L	H	H	H	L	CW
		L	H	L	L	Short brake
L	L	H	H	OFF (High impedance)		Stop
H/L	H/L	H/L	L	OFF (High impedance)		Standby



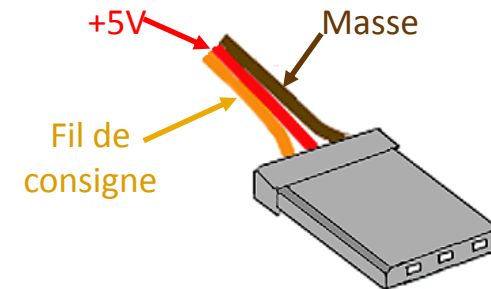
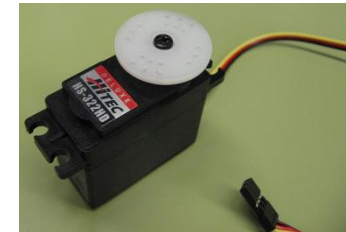
■ Commande des servomoteurs

Les servomoteurs (ou servo) (*en modélisme*)

Généralités

Un servomoteur est constitué :

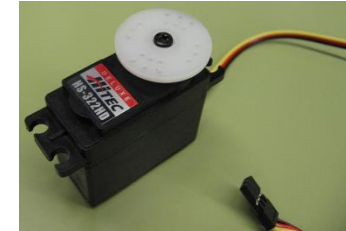
- D'un petit moteur CC
- D'un réducteur (*augmente le couple*)
- D'un potentiomètre (*mesure de l'angle*)
- D'une électronique d'asservissement en position
- D'un axe de sortie sur lequel on fixe la charge...
- D'un câble (3 fils): alimentation (5V, *masse*) + 1 entrée de consigne en position
- D'un boîtier plastique





■ Commande des servomoteurs

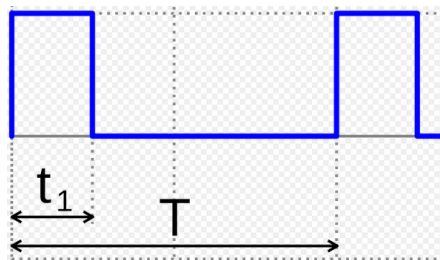
Les servomoteurs (ou servo) (*en modélisme*)



Principe de fonctionnement

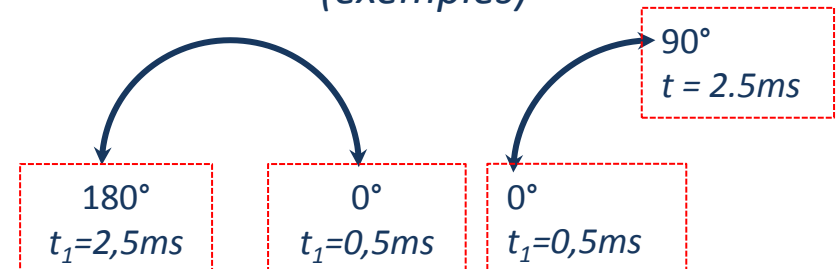
Les servos peuvent tourner dans les 2 sens et ont une course limitée ($90^\circ, 180^\circ$ dans la plupart des cas).

La consigne de position est un signal à modulation de largeur d'impulsion (PWM).
La largeur d'impulsion est proportionnelle à l'angle souhaité.



$T = 20\text{ms}$ (cte.)
 $0,5\text{ms} \leq t_1 \leq 2,5\text{ms}$

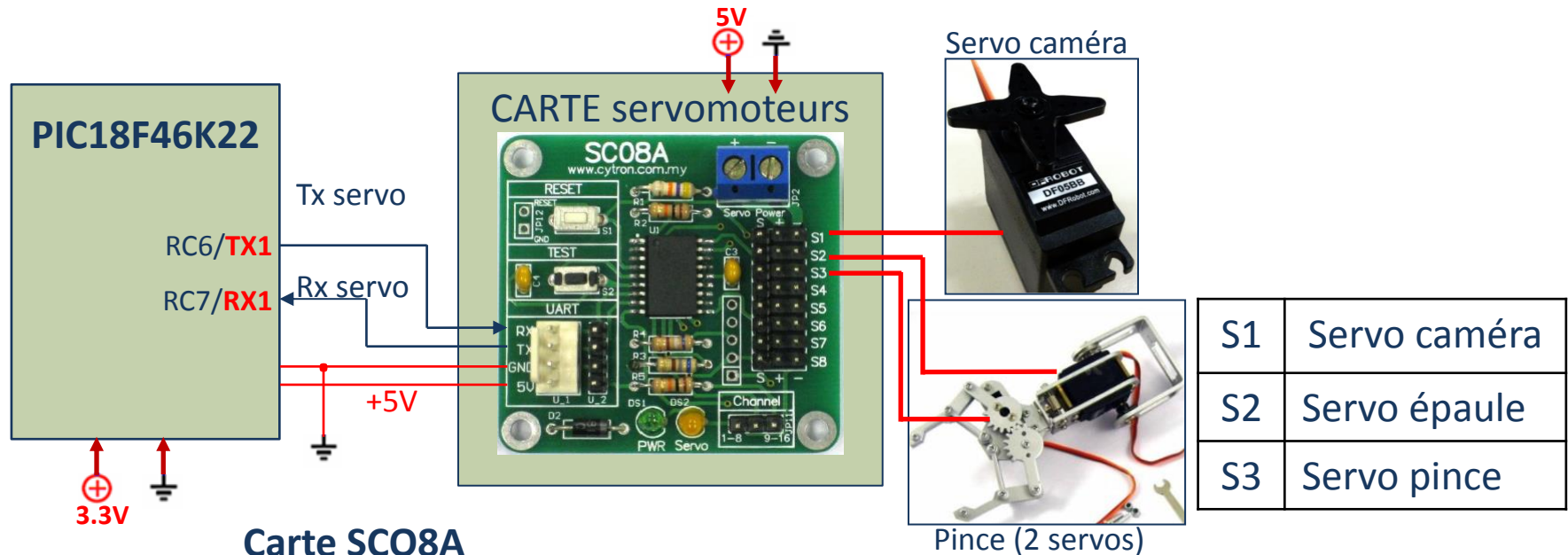
(exemples)



A noter : Les servos utilisés sur le Robot ont une course sur 180° .



■ Commande des servomoteurs



Carte SC08A

- **8 channels:** Servo driven independently
- **Extendable to 16 Channels:** Two controller linked together to drive 16 servos
- **Optional Position Reporting:** User may request position of an individual servo.
- **Servo Activation for each channel:** User may deactivate or activate any channel of servo.
- **Independent Starting Position Command for each channel:** User may set the initial position of any channel at the next start-up.
- **Optional Servo Ramping:** Choose one of 100 ramp rate for each servo.
- **Resolution:** 8000 steps = 0.25us.
- **UART:** 9600 baud rate
- **Servo pulse range:** 0.5ms to 2.5ms.