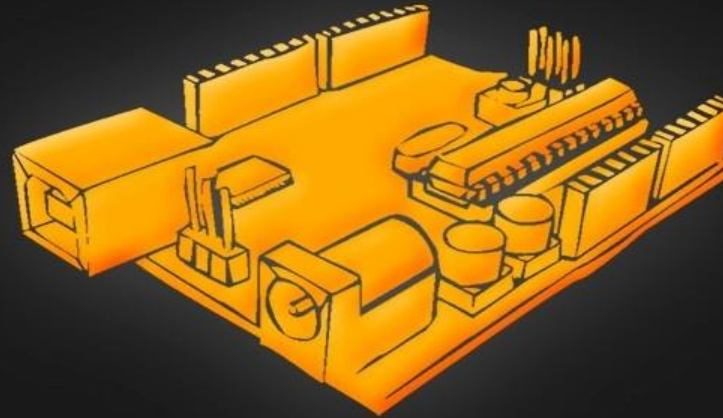


TIPE - THE SMART TRASH BIN



Nom du candidat : FARHAT Rida

Numéro SCEI : 33654

Encadre par : M.OUAKIDI

Problématique :

1. Comment détecter efficacement et simplement des obstacles qui se trouvent dans la zone de déplacement du système?
2. Comment peut-on faire évoluer un système de façon autonome sur un parcours préétabli?

Plan :

- 1.Expression des exigences
- 2.Choix du type de signal et du capteur
- 3.Vérification des performances du capteur à ultrasons
- 4.Principes de fonctionnement du capteur
- 5.Choix de positionnement du capteur
- 6.Choix de type du capteur suiveur de ligne
7. Implémentation de l'algorithme de suivi de ligne
- 8.Conclusion

Expression des exigences :

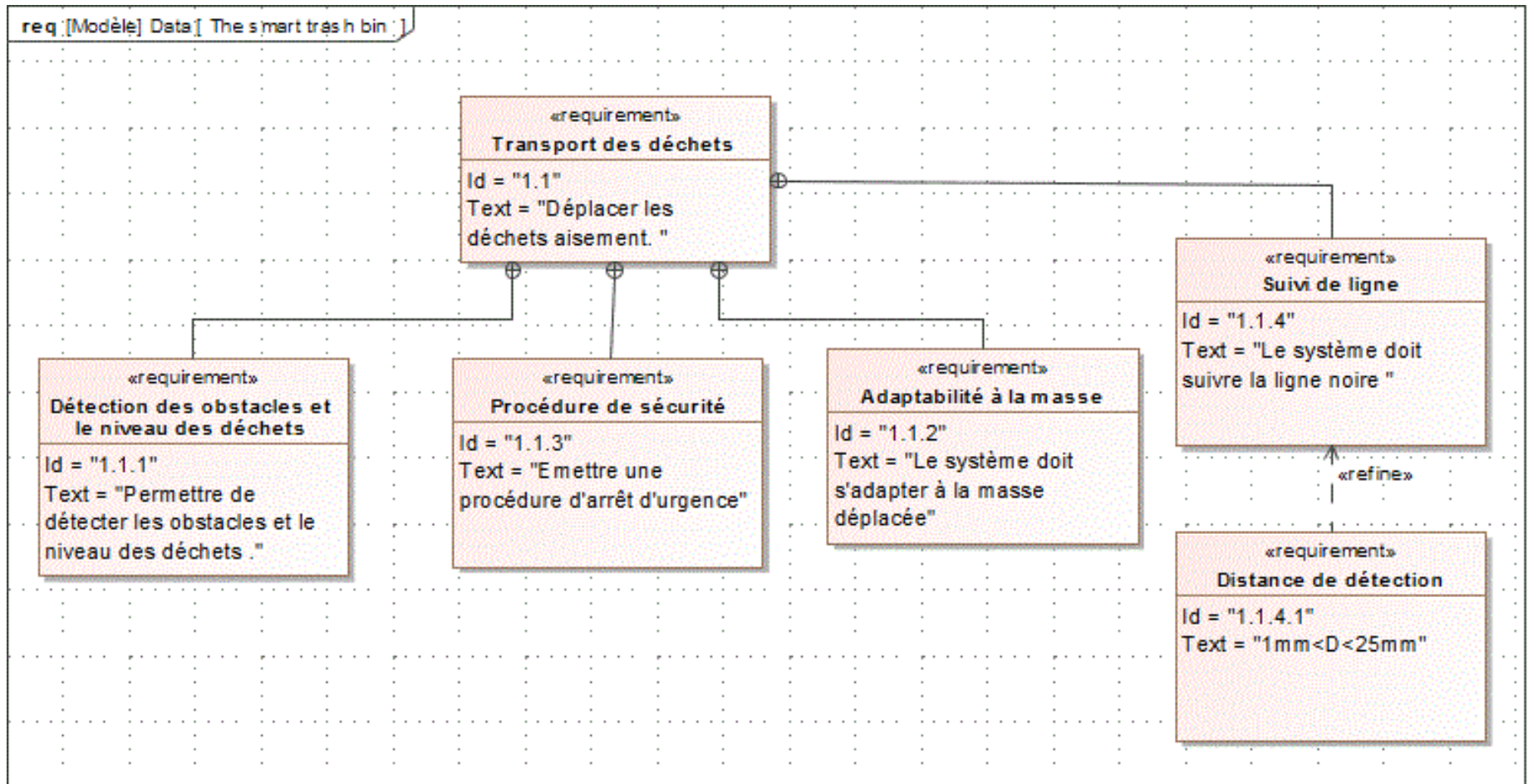


Figure 1: Diagramme des exigences de The SMART TRASH BIN

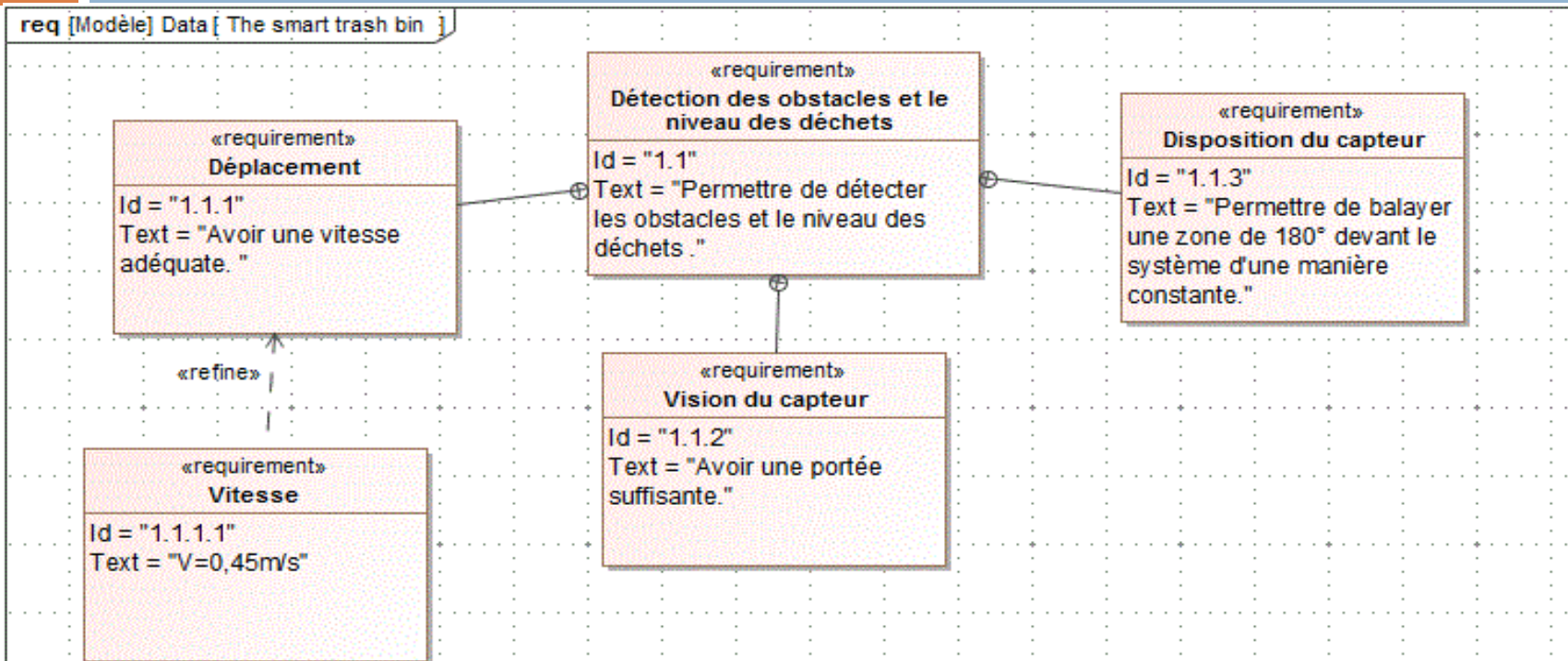


Figure 2: Diagramme des exigences du dispositif de détection des obstacles et le niveau des déchets

Choix de type de signal pour la détection des obstacles et du remplissage de la poubelle :

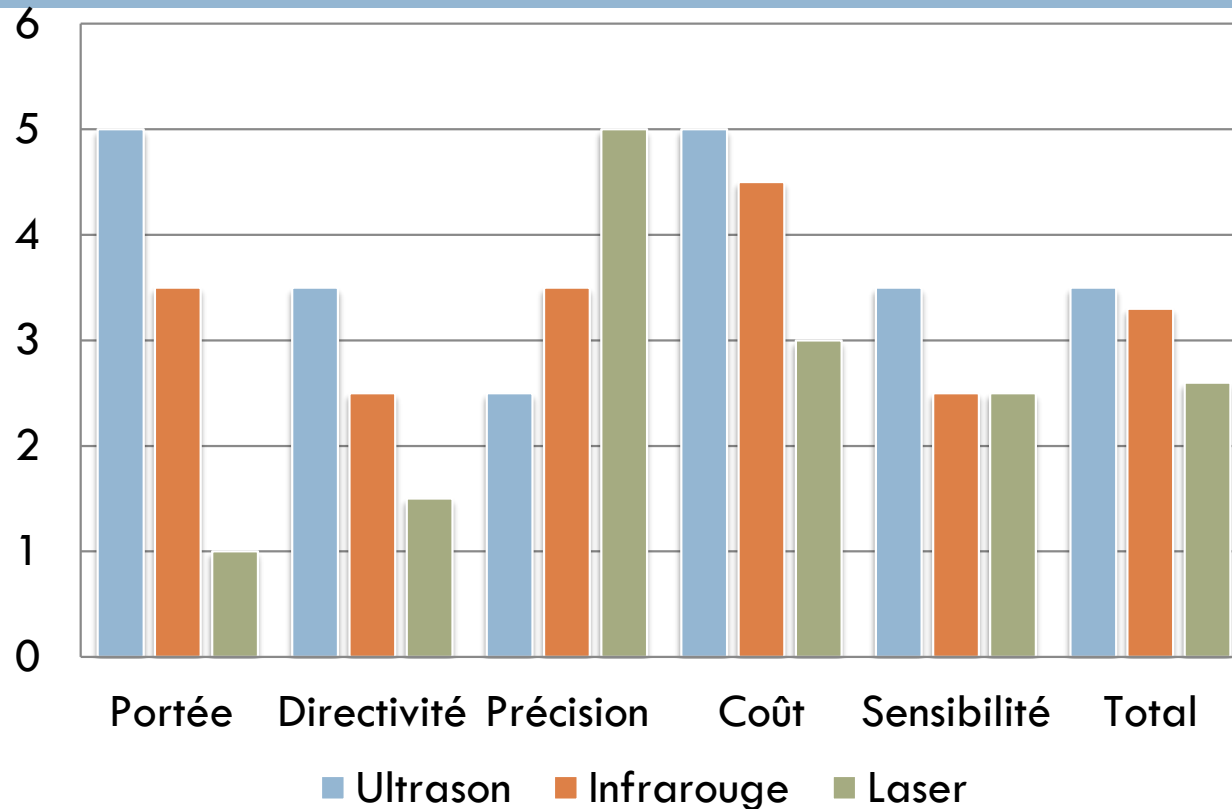


Figure 3 : Comparatif de 3 différents types de signaux utilisés pour la détection

Caractéristiques du capteur HC-SR04 :

Caractéristiques

- Dimensions : 45 mm x 20 mm x 15 mm
- Plage de mesure : 2 cm à 400 cm
- Résolution de la mesure : 0.3 cm
- Angle de mesure efficace : 15 °
- Largeur d'impulsion sur l'entrée de déclenchement : 10 μ s (Trigger Input Pulse width)

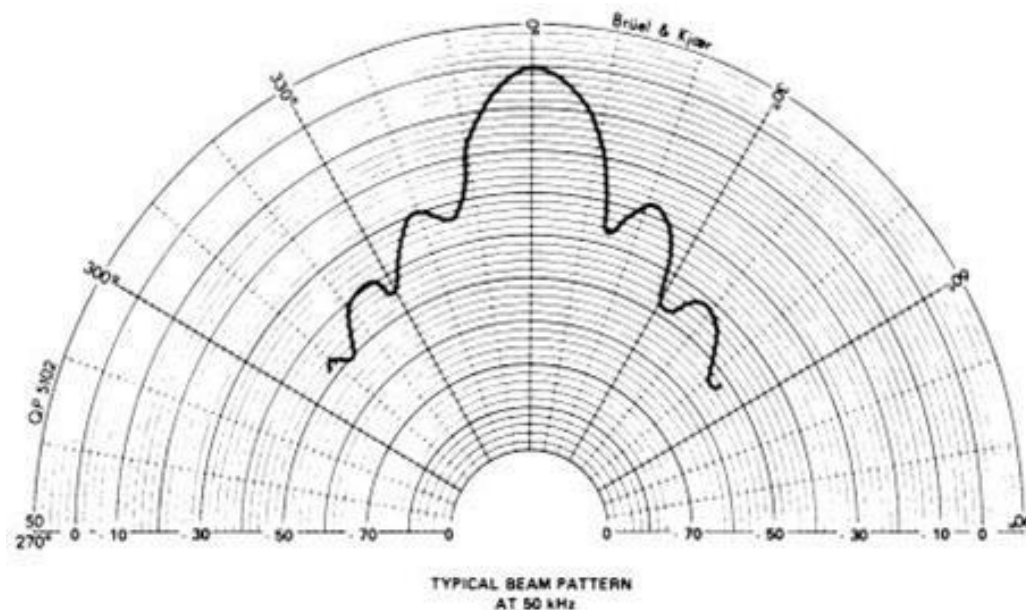
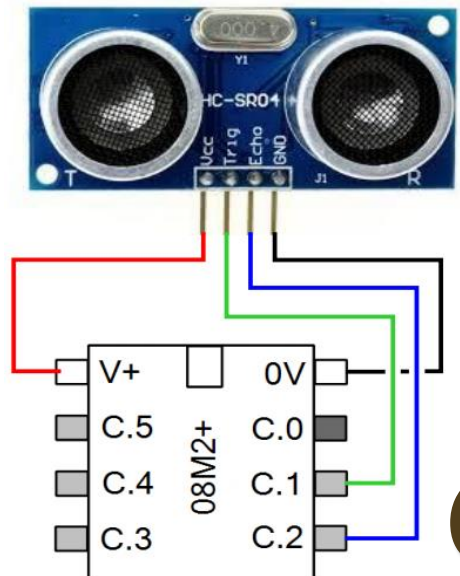
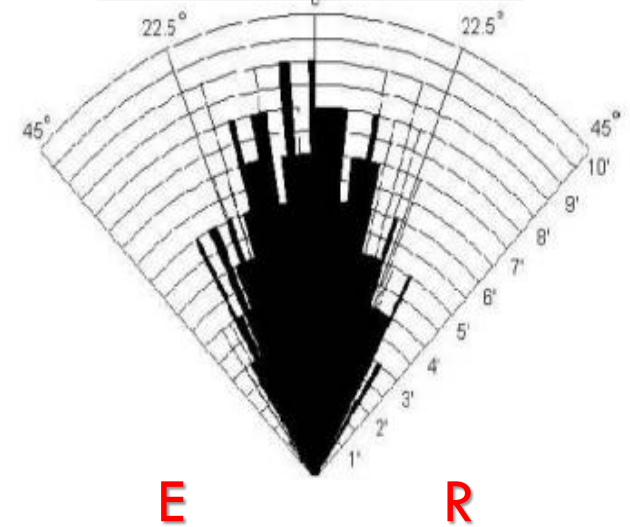


Figure 4: Extrait du Datasheet du HCSR04



Principes de fonctionnement des ultrasons :

Principe de fonctionnement du capteur

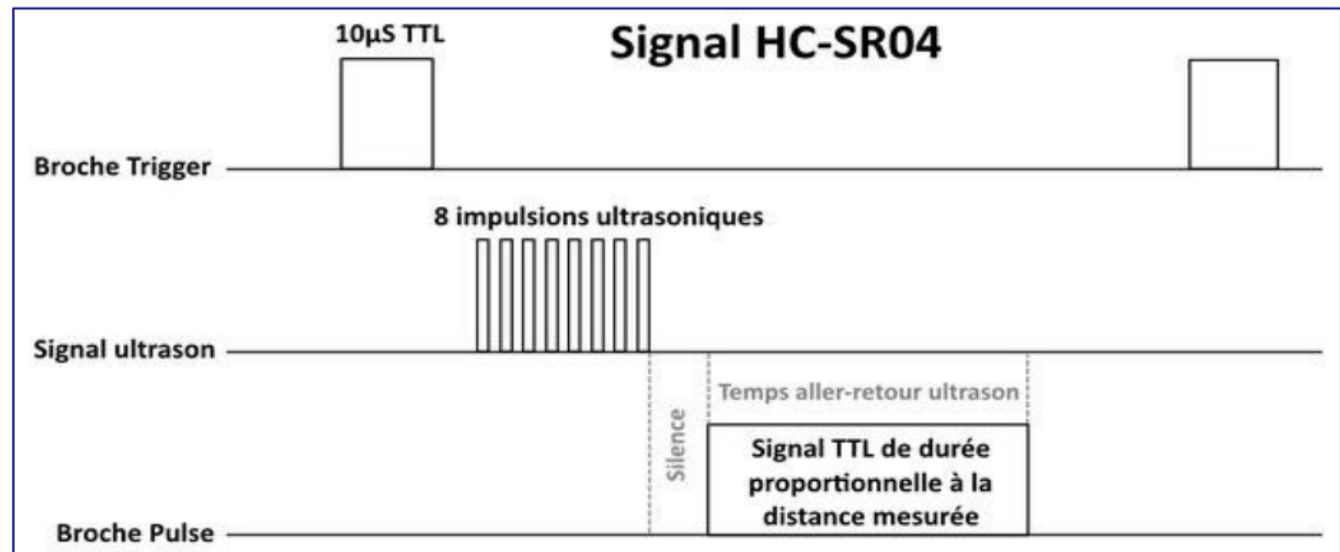


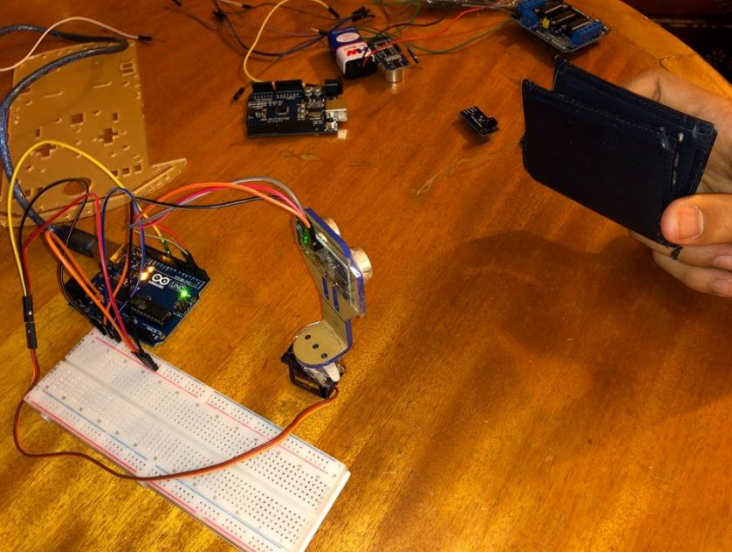
Figure 5: Schéma démonstratif du fonctionnement du HC-SR04

$$d = v \cdot t$$

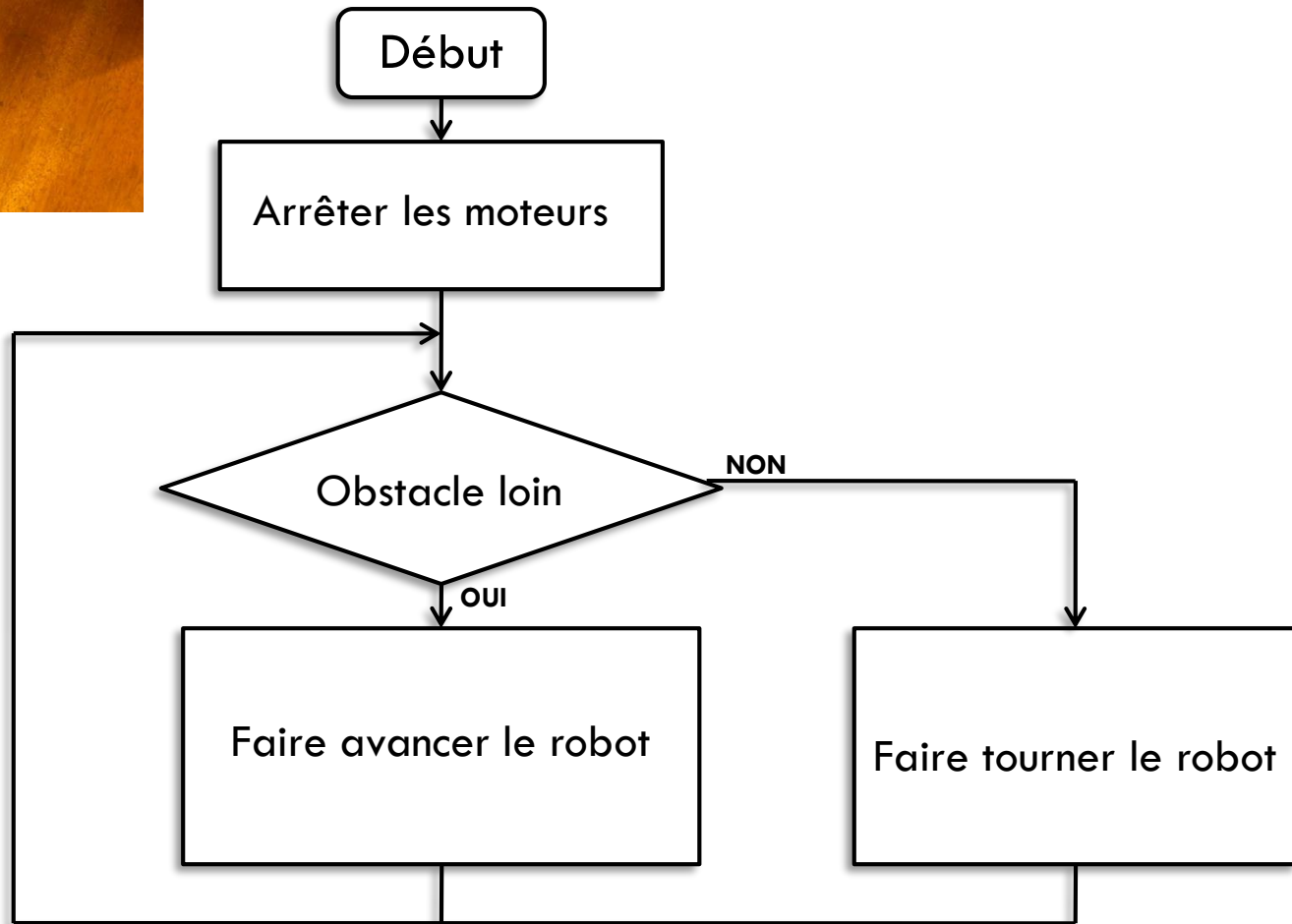
la vitesse du son :

$$v = 340 \text{ m/s} = 34'000 \text{ cm} / 1'000'000 \mu\text{s}$$

$$d = \frac{34'000 \text{ cm}}{1'000'000 \mu\text{s}} \times \frac{\Delta t}{2} = \frac{\Delta t}{58}$$



Algorithme de fonctionnement



Trois cas de mesure classique

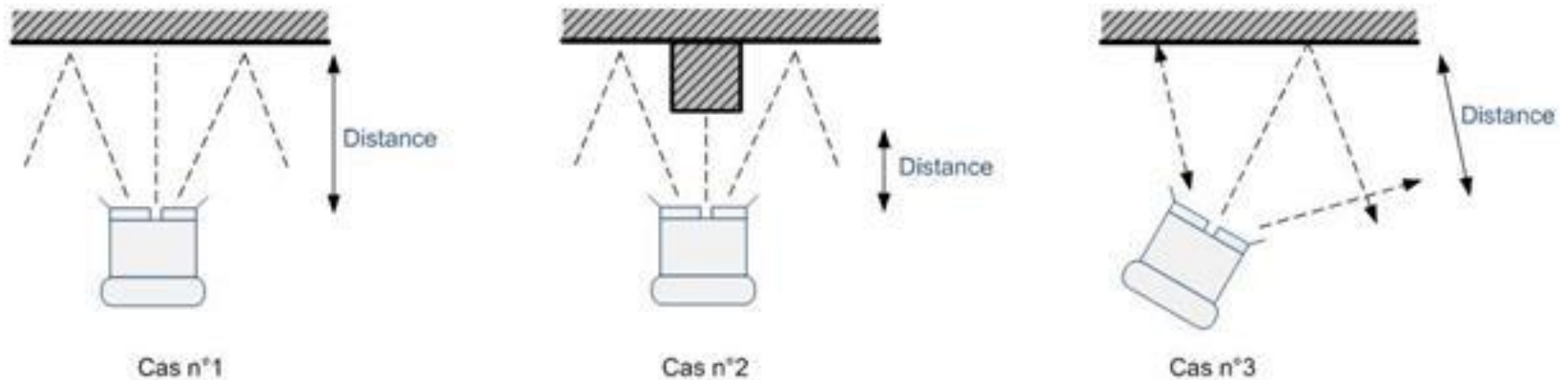


Figure 6: Schéma représentant les cas de mesure possibles du capteur HC-SR04

Quelques limitations des capteurs ultrasons

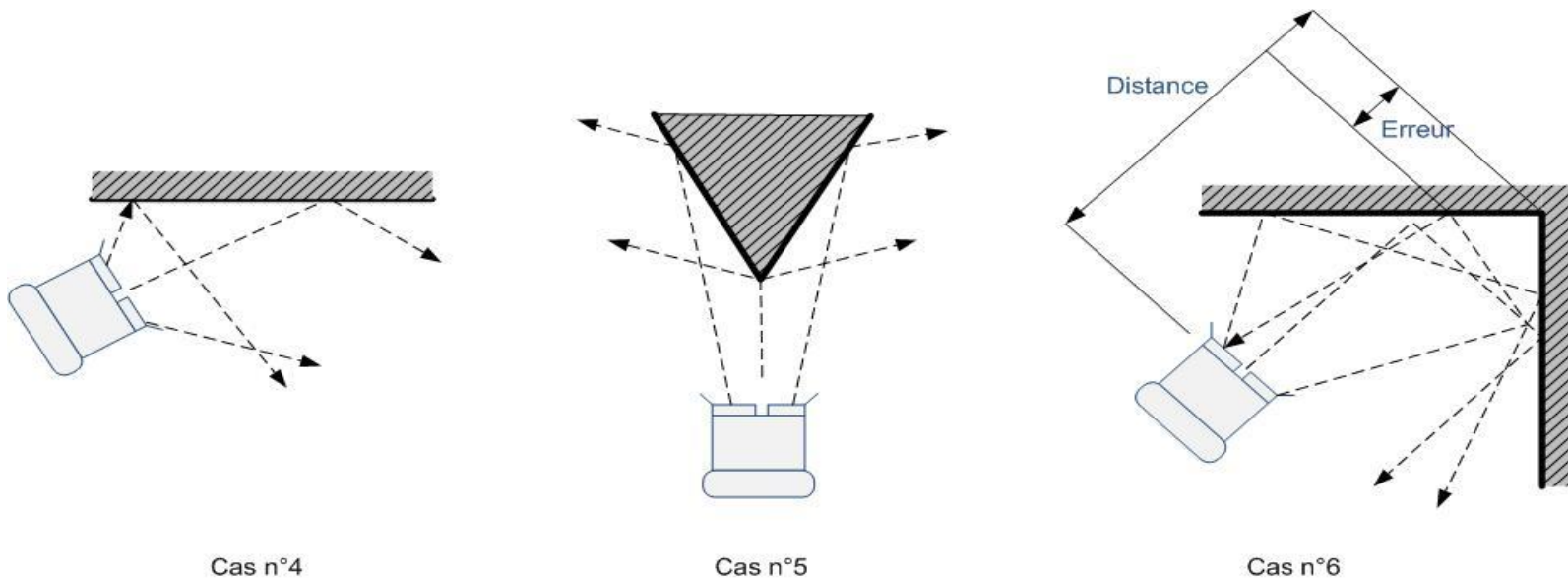
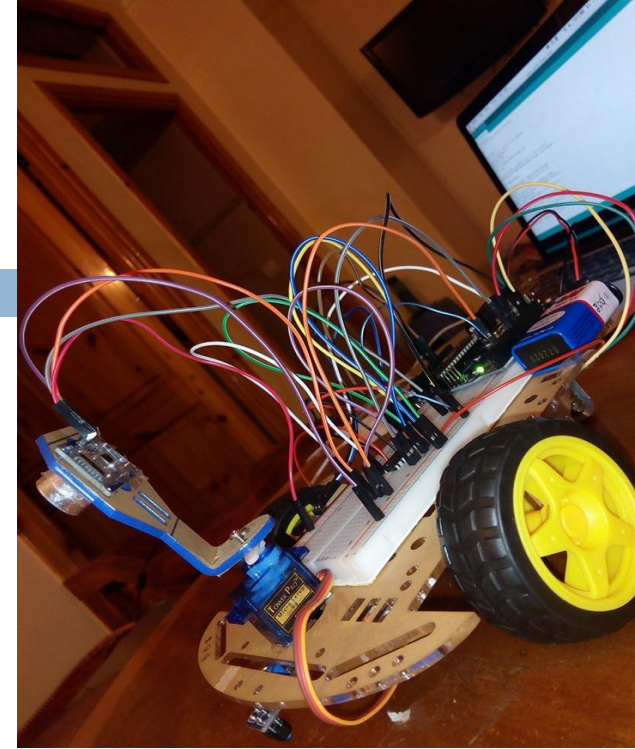
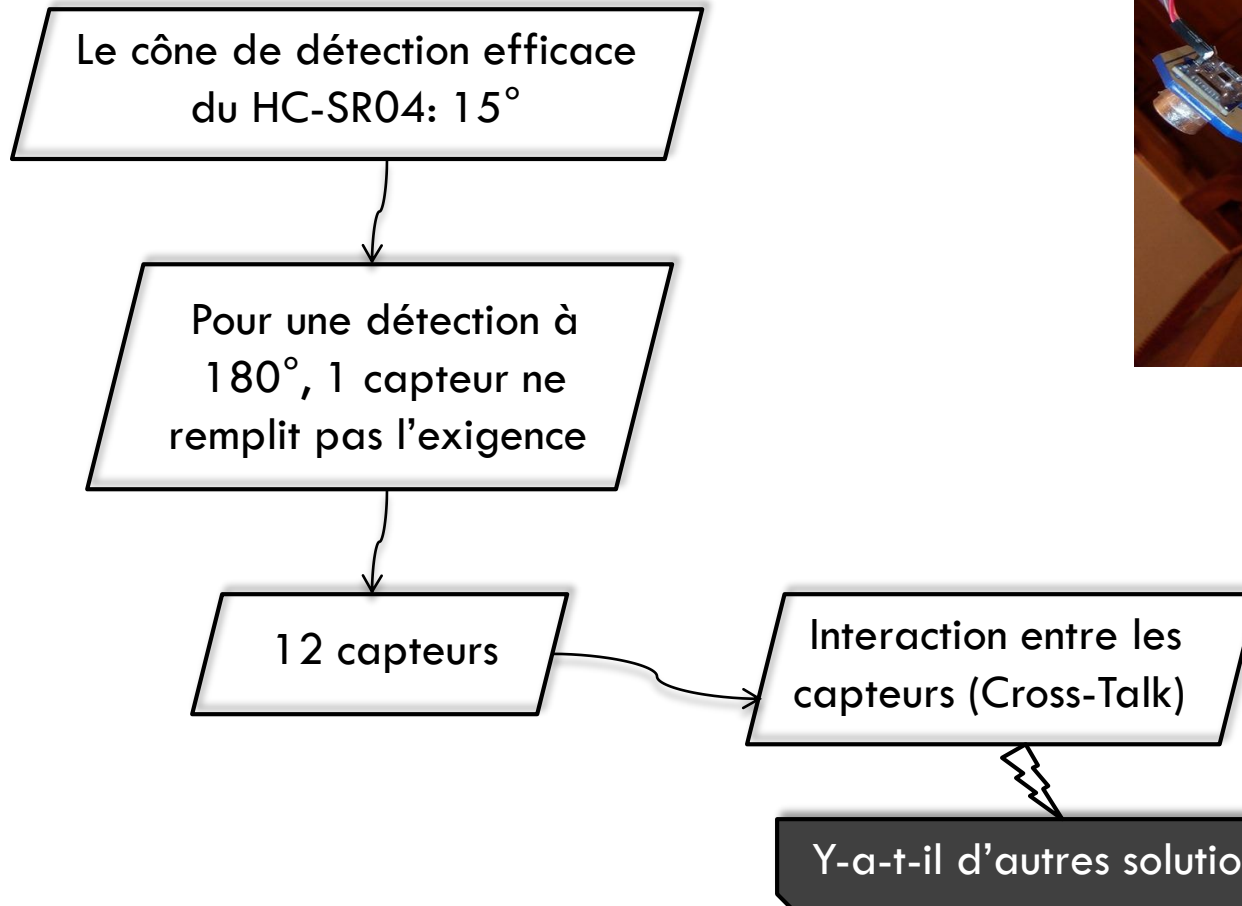
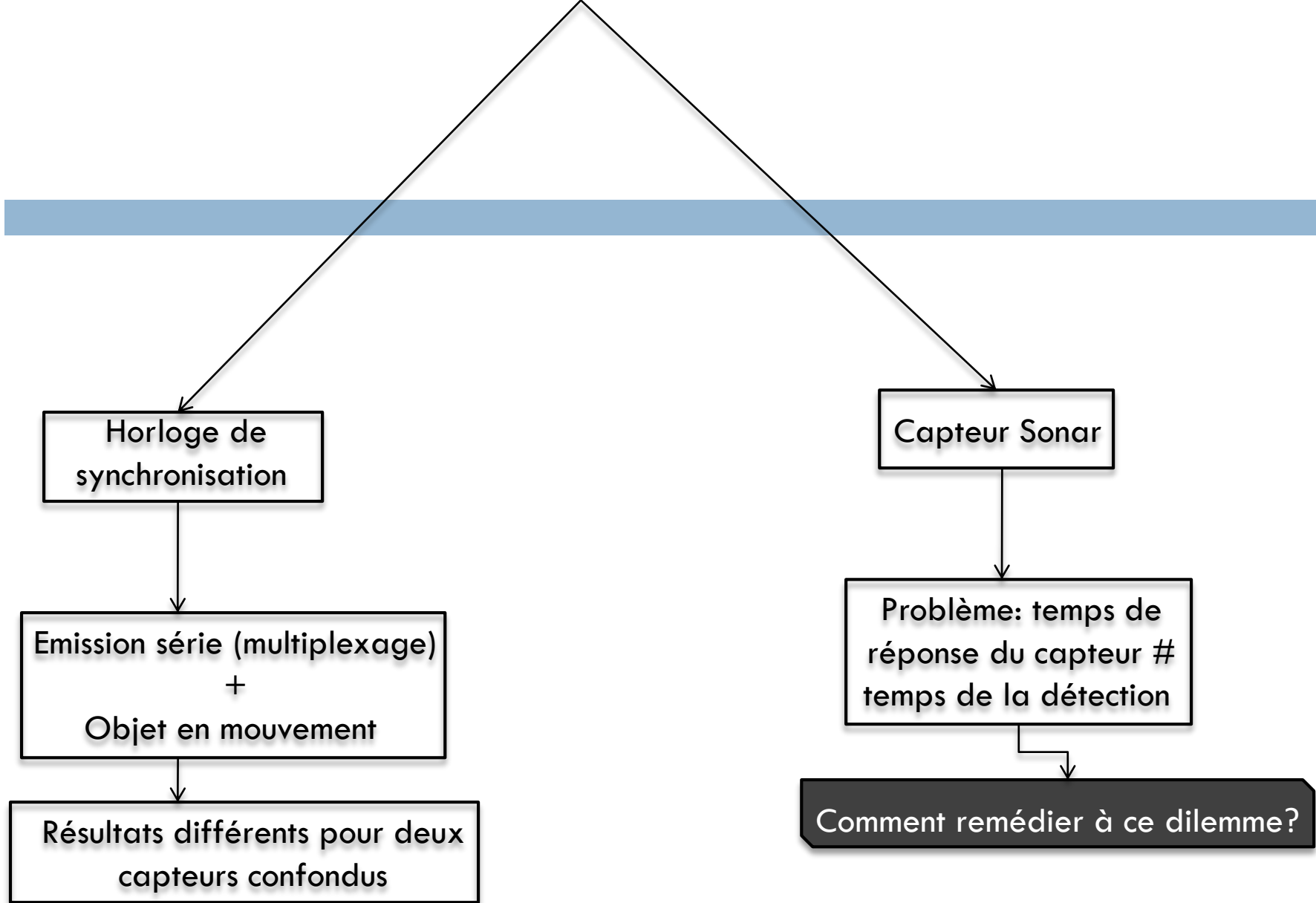


Figure 7: Schéma représentant les cas de mesure impossibles pour le capteur HC-SR04

Choix de positionnement





Temps de réponse :
40ms
+
Une mesure pour
chaque 15° de rotation

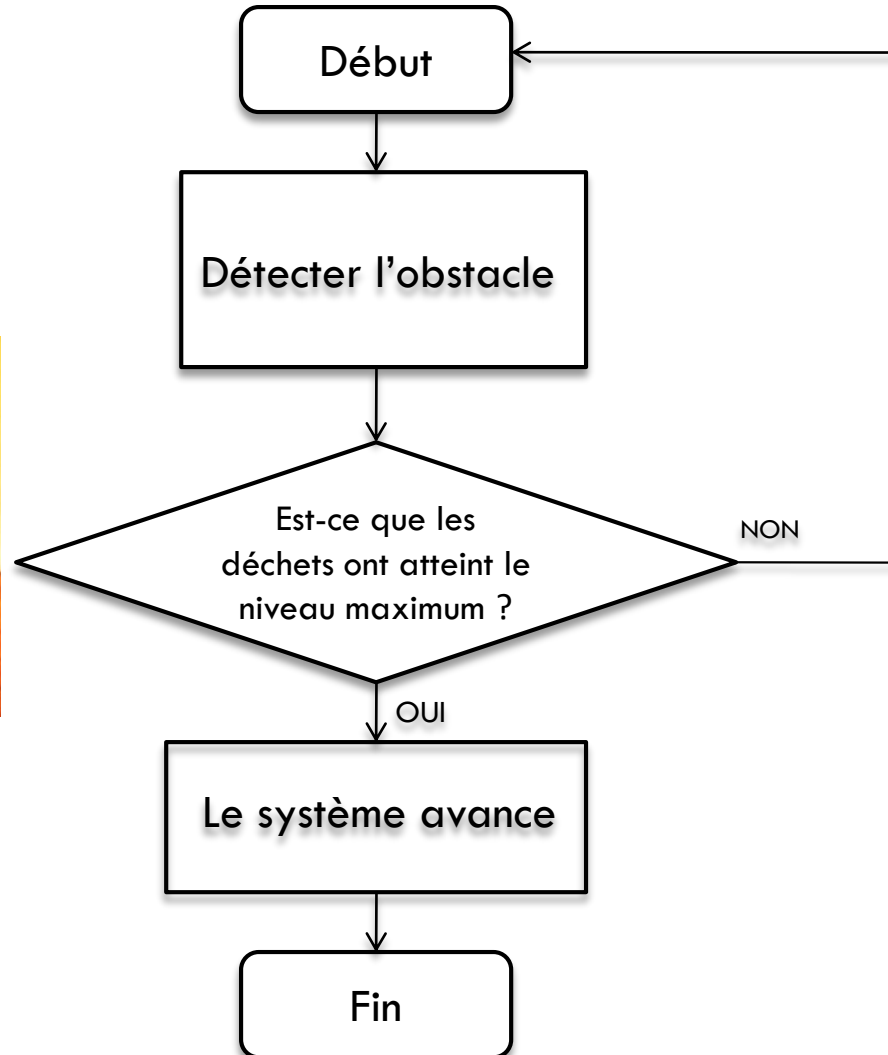
0.48s par demi
rotation

Servomotor
Micro servo 3.7G

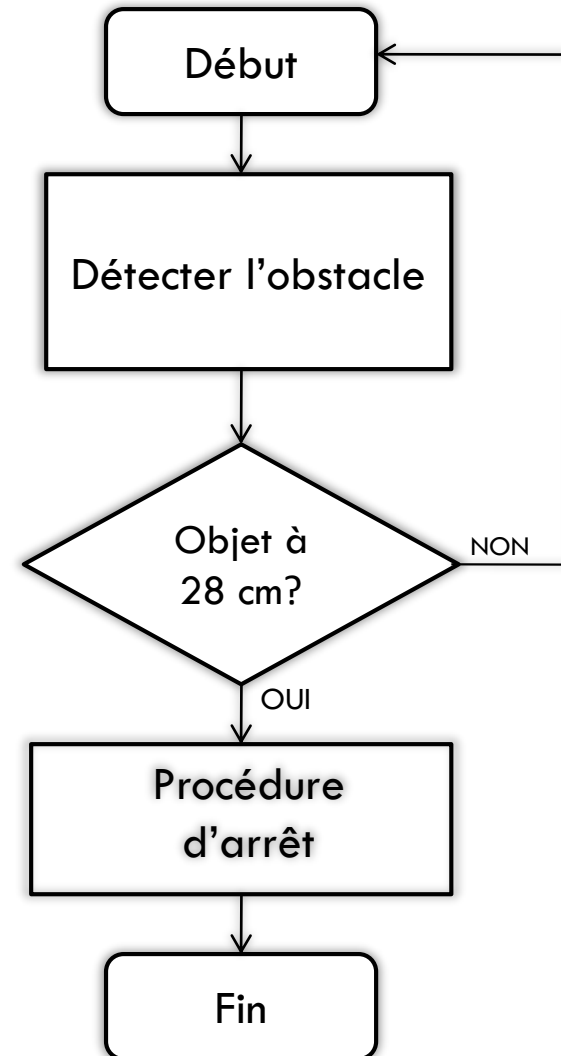
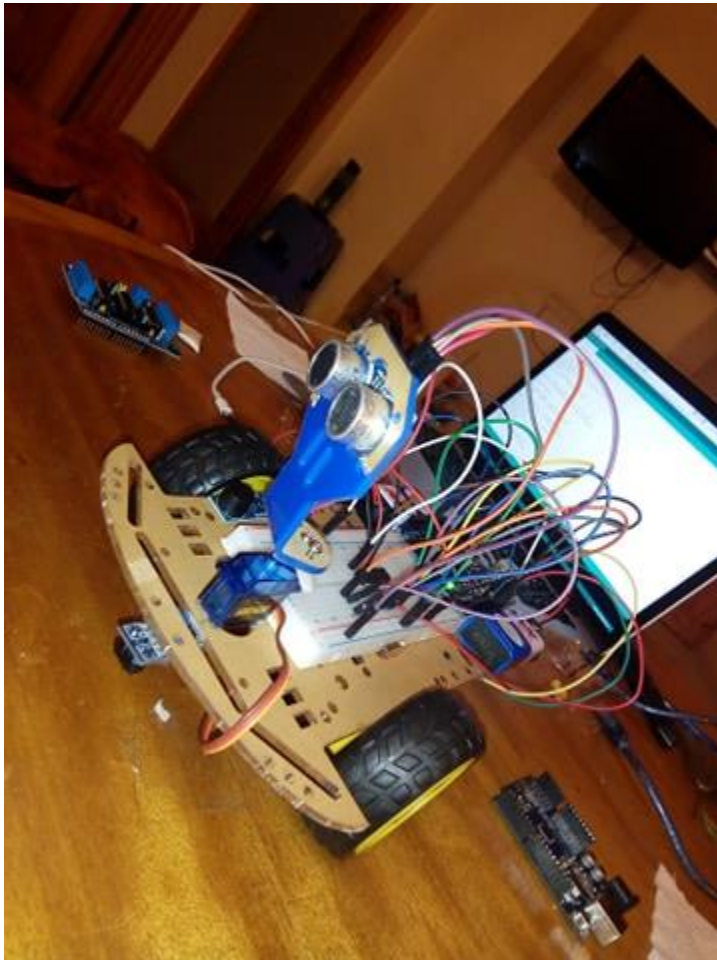


Une vitesse de
déplacement de 0.45 m/s

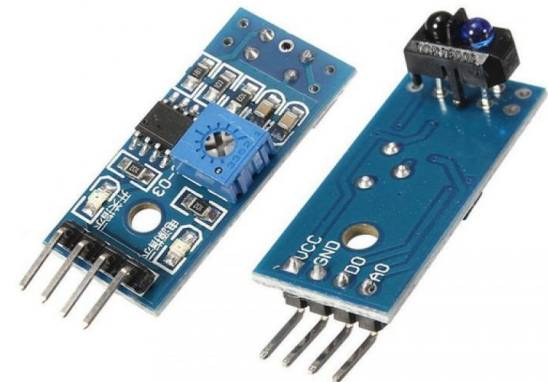
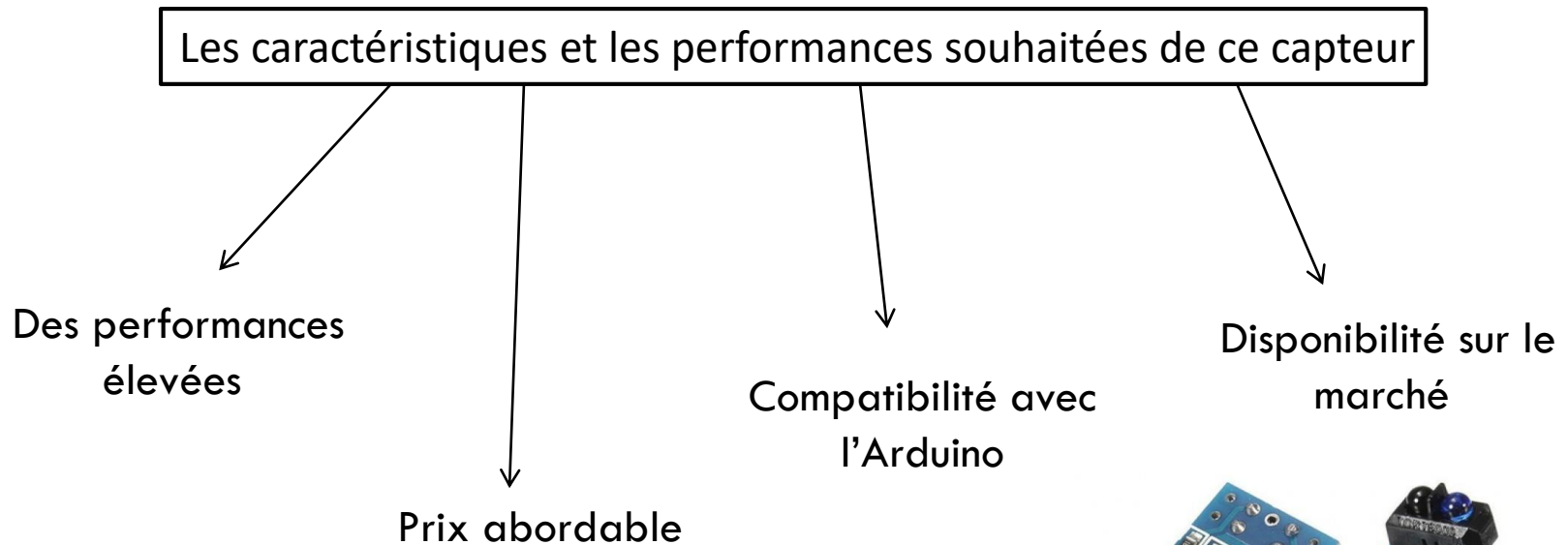
Algorithme de détection de déchets:



Algorithme de détection d'obstacle :



Choix de type du capteur suiveur de ligne:



Caractéristiques du capteur :

Caractéristiques

- haute sensibilité
- la sensibilité est réglable par un potentiomètre
- tension de service: 3.3 V - 5 V
- courant de service: 20 mA
- sortie de commutation numérique (0 et 1)
- 2 trous de fixation pour une installation facile
- CI de petite taille: 42 x 10.5 mm
- led d'alimentation (rouge) et indicateur de sortie de commutation numérique (vert)
- distance de détection de réflexion: 1 mm - 25 mm

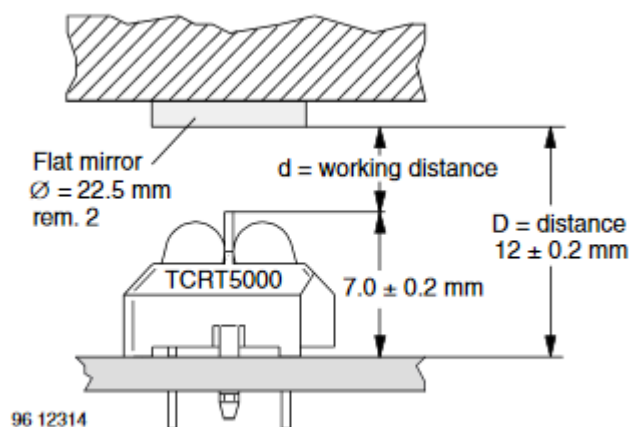
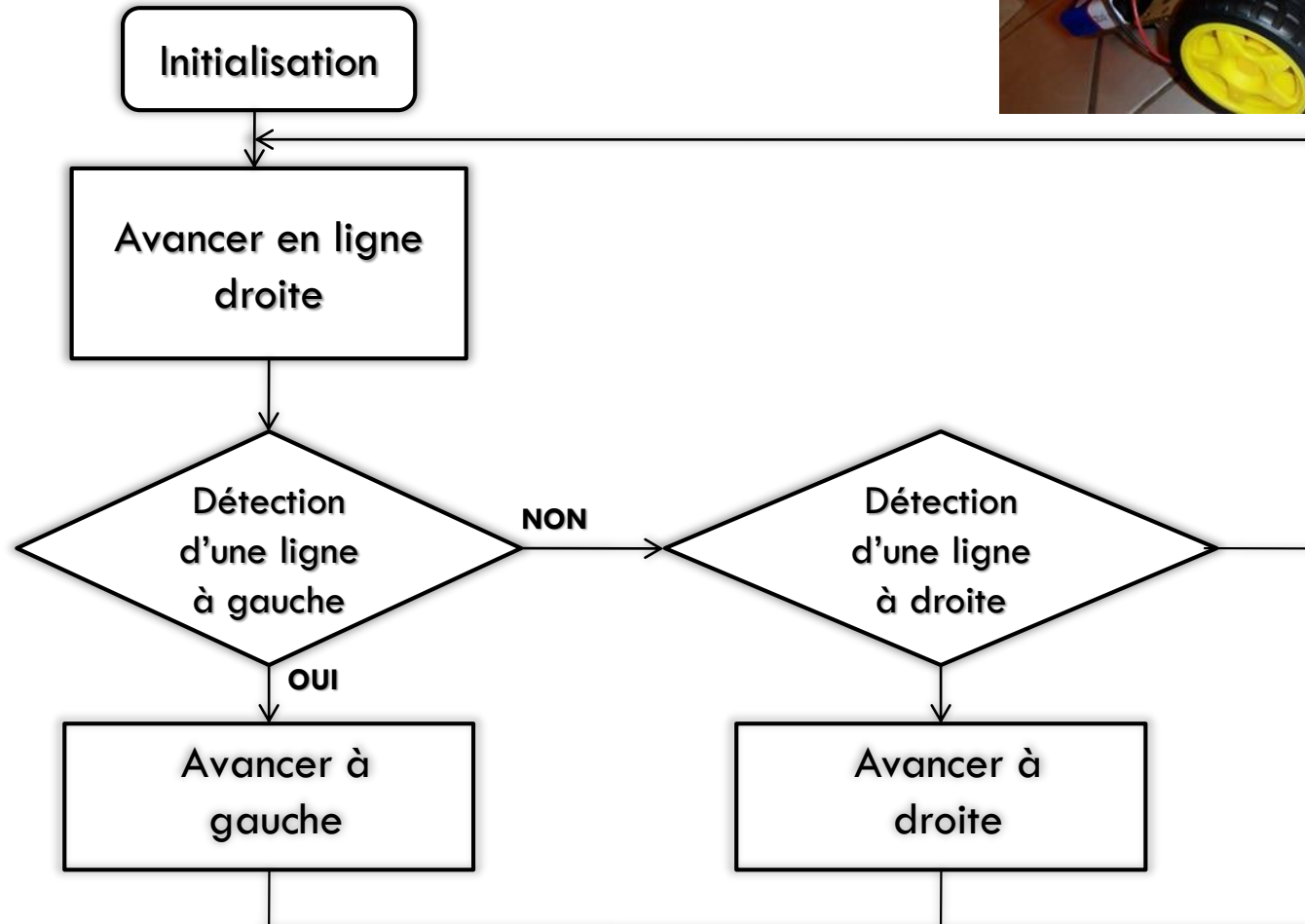
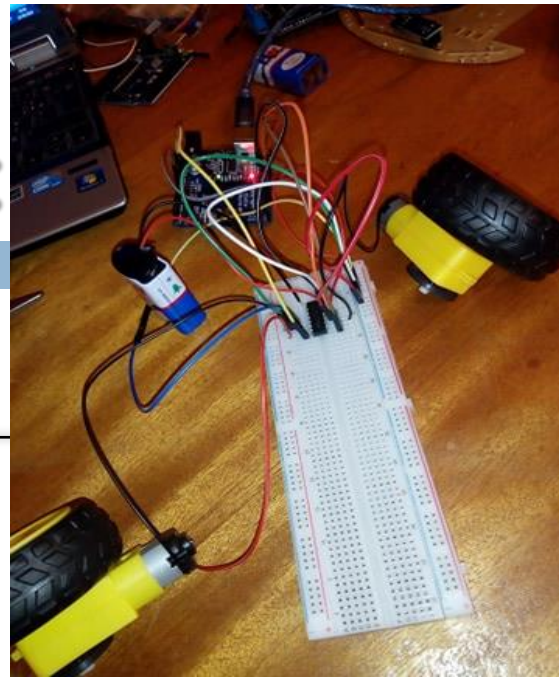
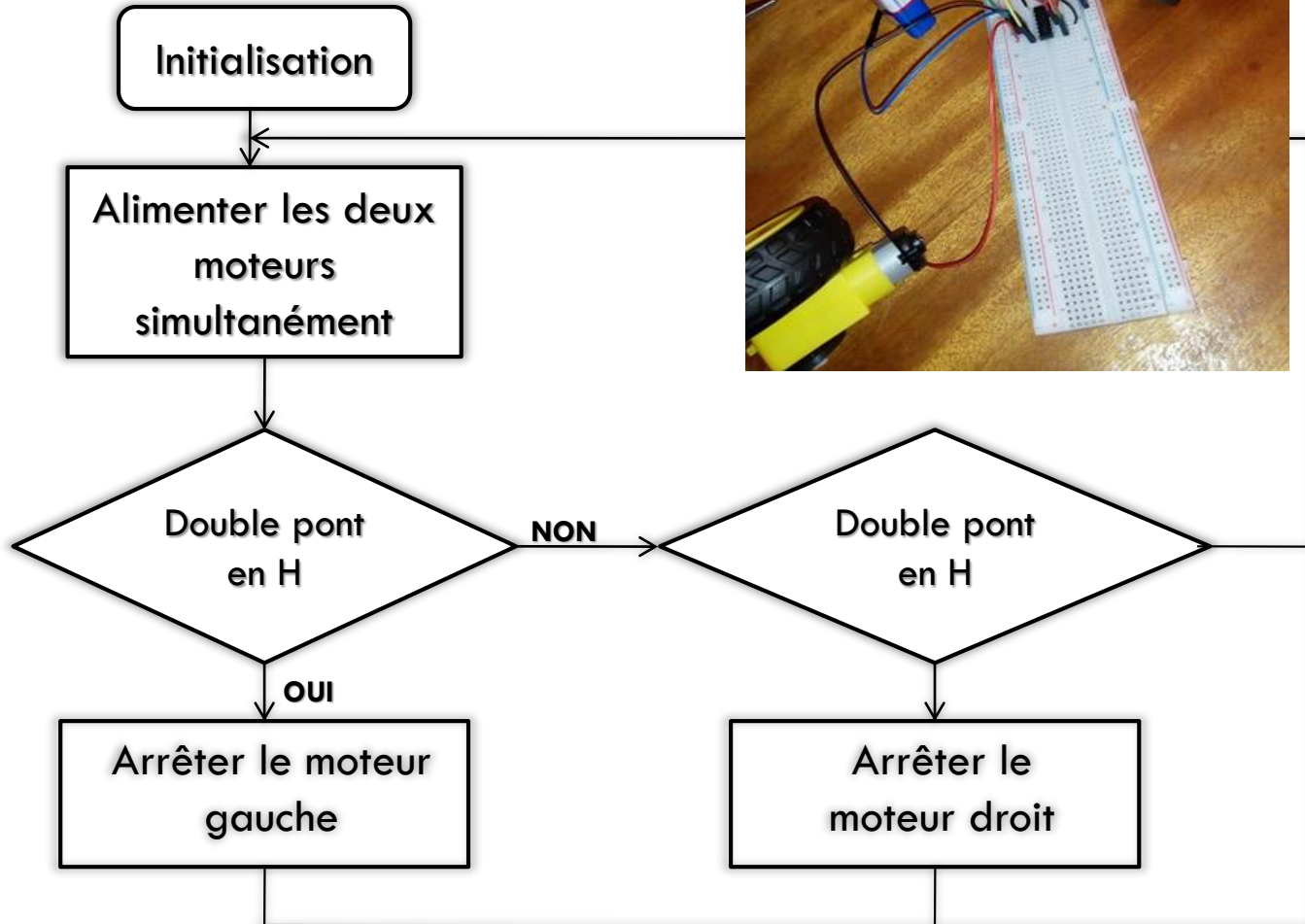


Figure 8: Extrait du Datasheet du Module suiveur de ligne tcrt5000

Analyse générale :



Analyse détaillée:



Comment identifier une ligne noire et comment pouvons-nous distinguer les couleurs et les objets ?

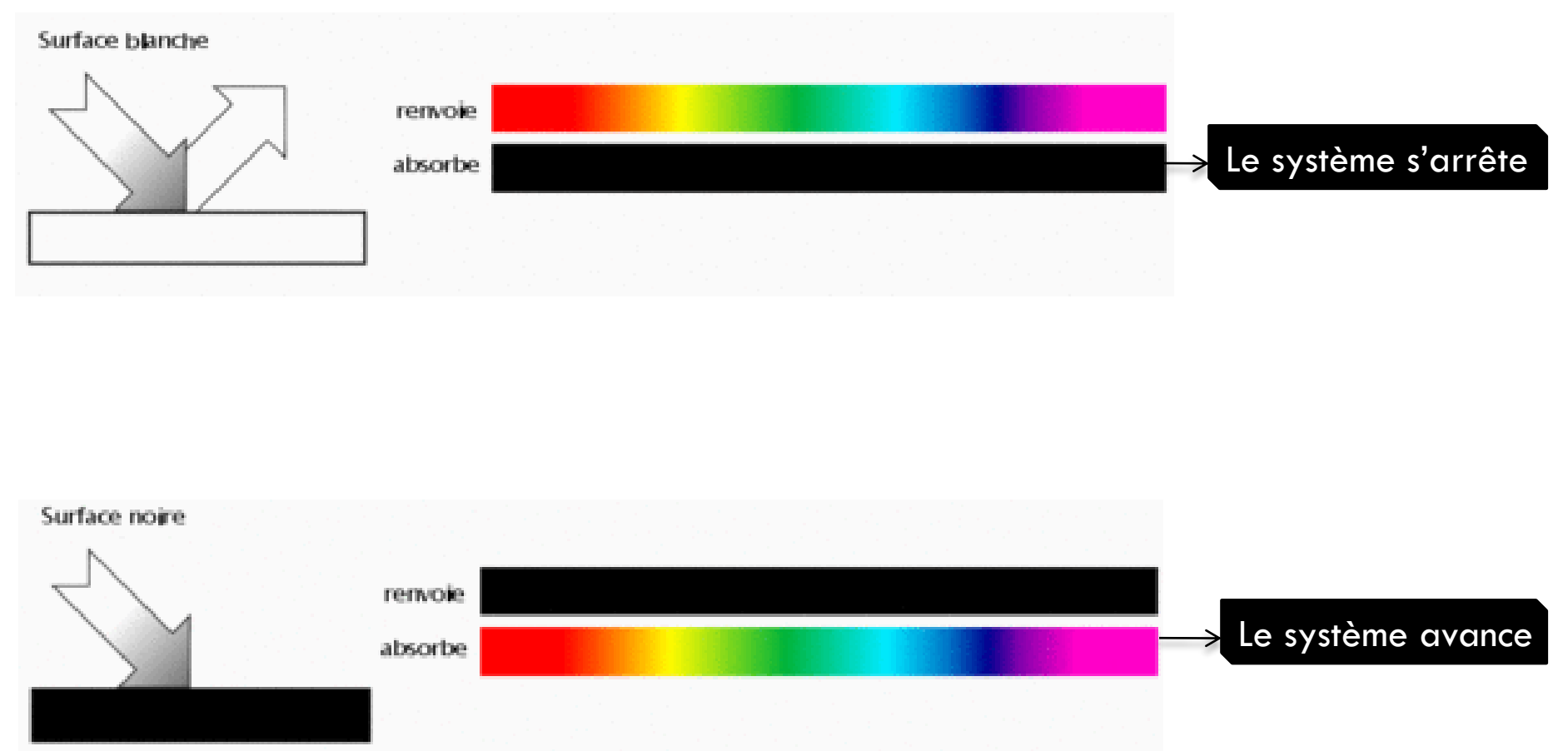
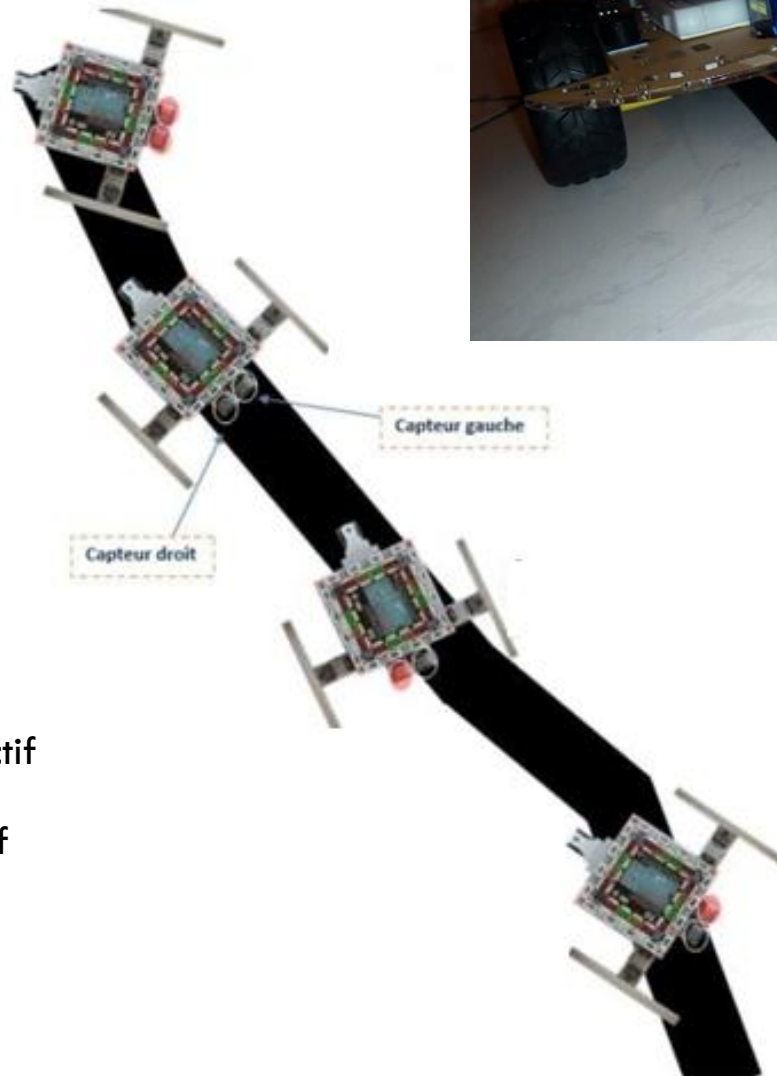
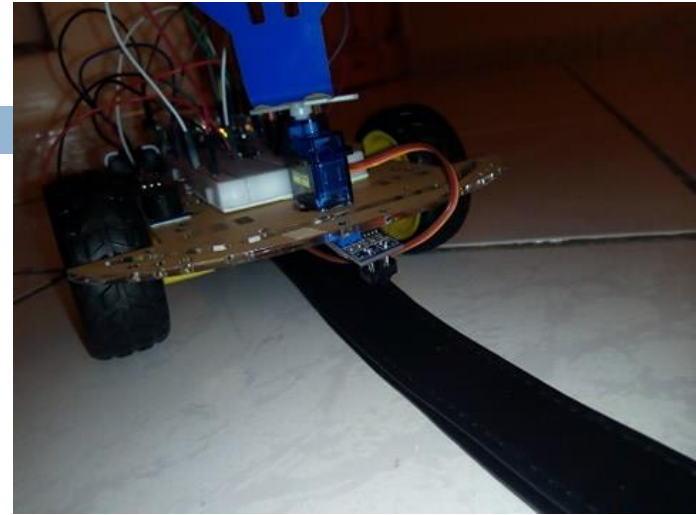


Figure 9 : Schéma expliquant la détection des couleurs

Les cas possibles du parcours :



Etat des suiveurs de ligne:

- Capteur suiveur de ligne inactif
- Capteur suiveur de ligne actif

Figure 10

Schéma du capteur :

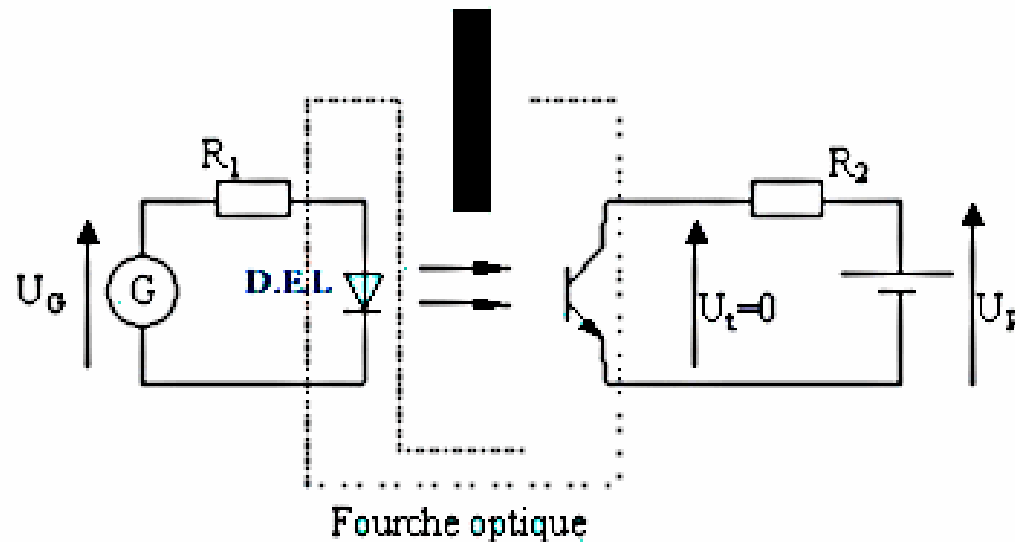


Figure 11

Si le faisceau émis par la D.E.L est :

- ✓ Absorbé, on passe sur une surface noire, l'état logique du capteur est à 1
- ✓ Reflété, on passe sur une autre surface, l'état logique du capteur est à 0

Conclusion

- ❑ Synthèse
- ❑ Critique et possibilité d'amélioration



Merci pour votre attention.