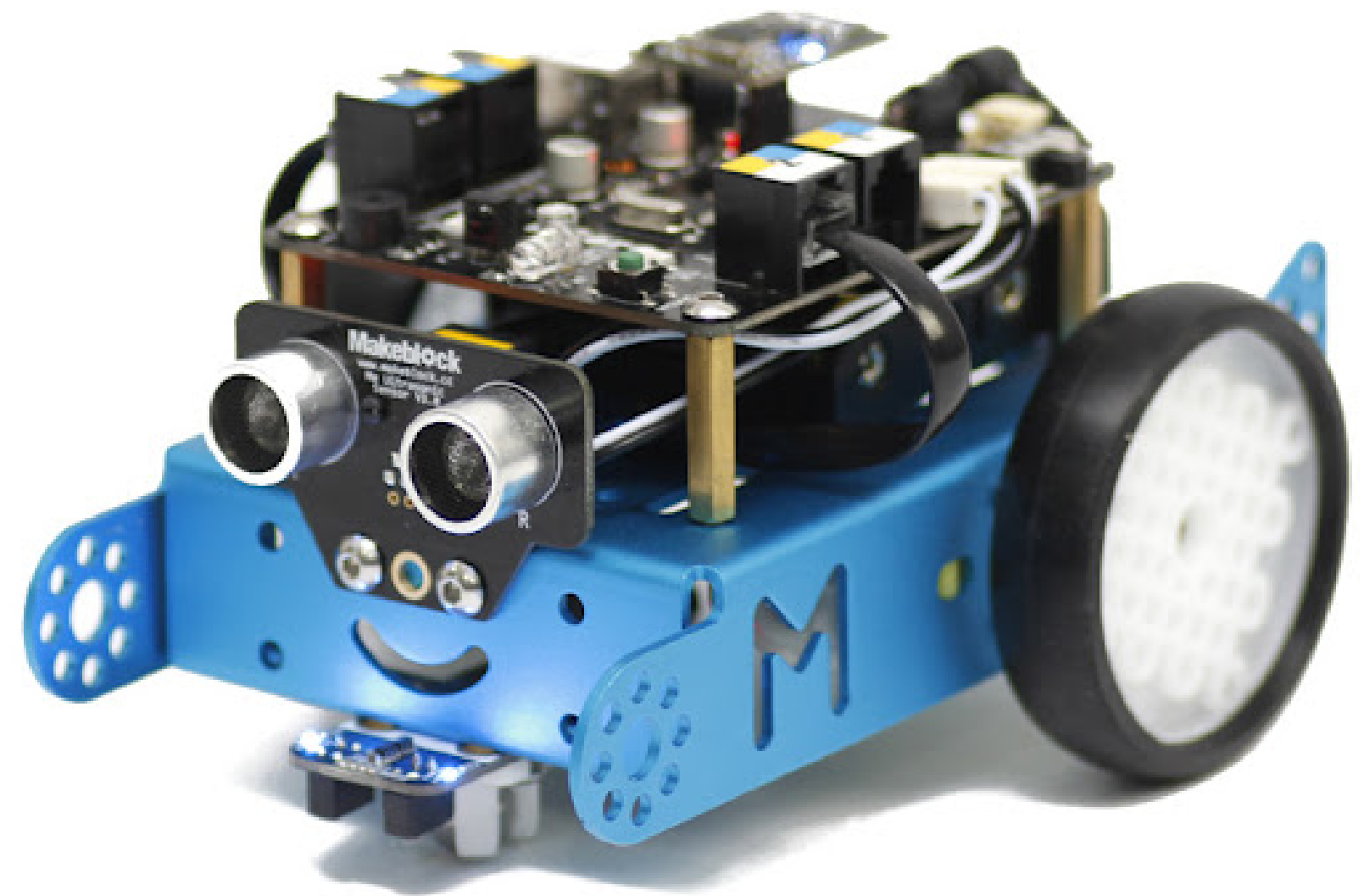


# Présentation Capteur

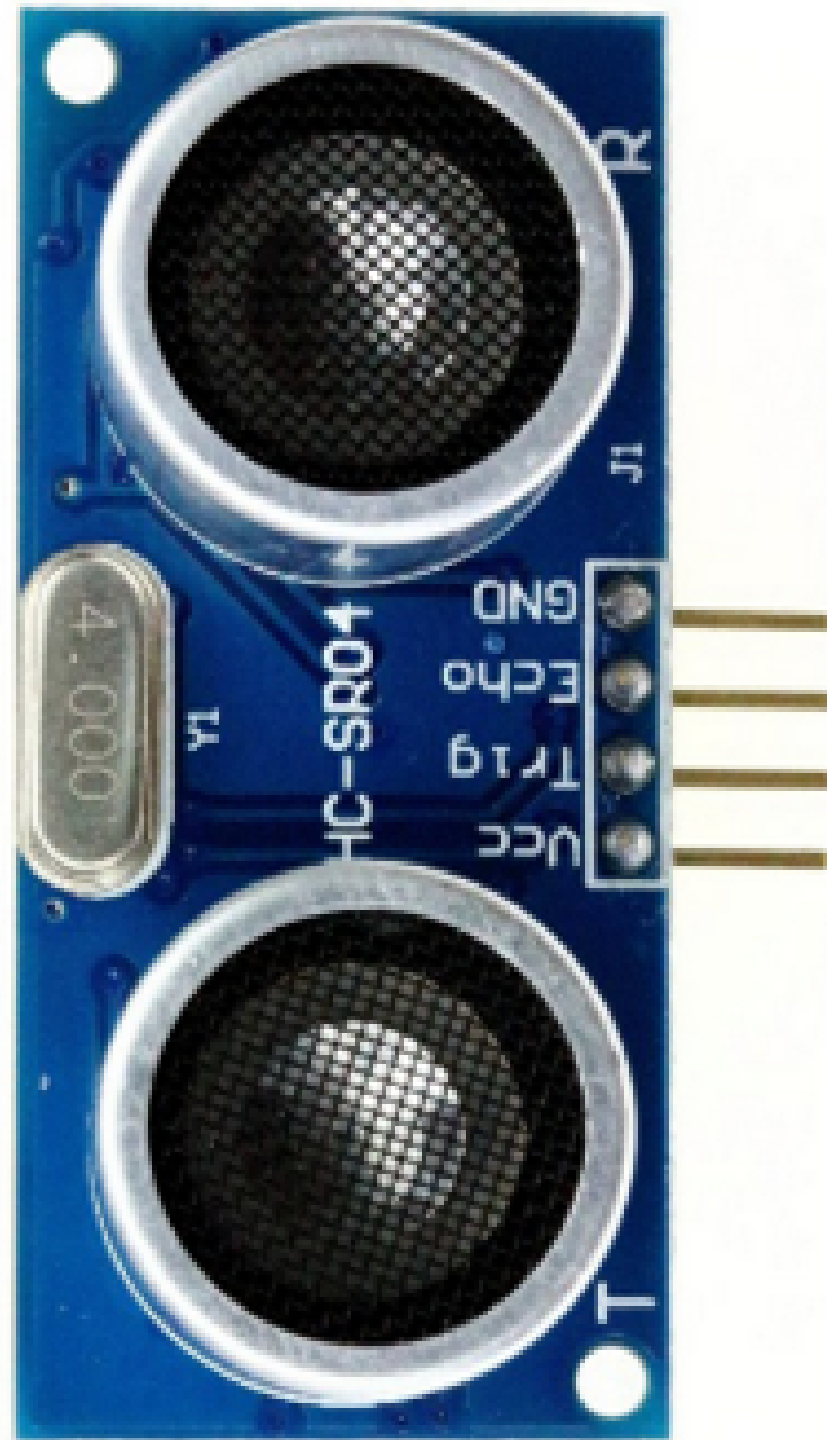
---

ULTRASONS

**HAE914E**



# Sommaire



**INTRODUCTION 03**

**PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT 06**

**UTILISATION EN ROBOTIQUE 08**

**EXEMPLES CONCRETS 11**

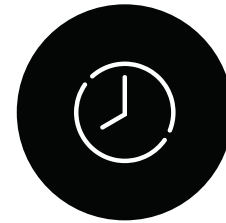
**CONCLUSION 12**

# Introduction

CAPTEUR

< 1980

capteurs de contact ou infrarouges



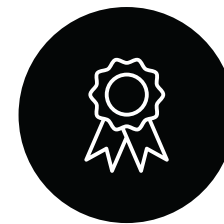
## DATE

Introduits largement dans les années 1980 pour la robotique mobile



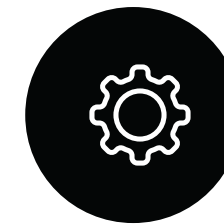
## OBJECTIF

Percevoir l'environnement à courte et moyenne distance



## AVANTAGE

Détection fiable des obstacles même dans l'obscurité ou sur des surfaces transparentes

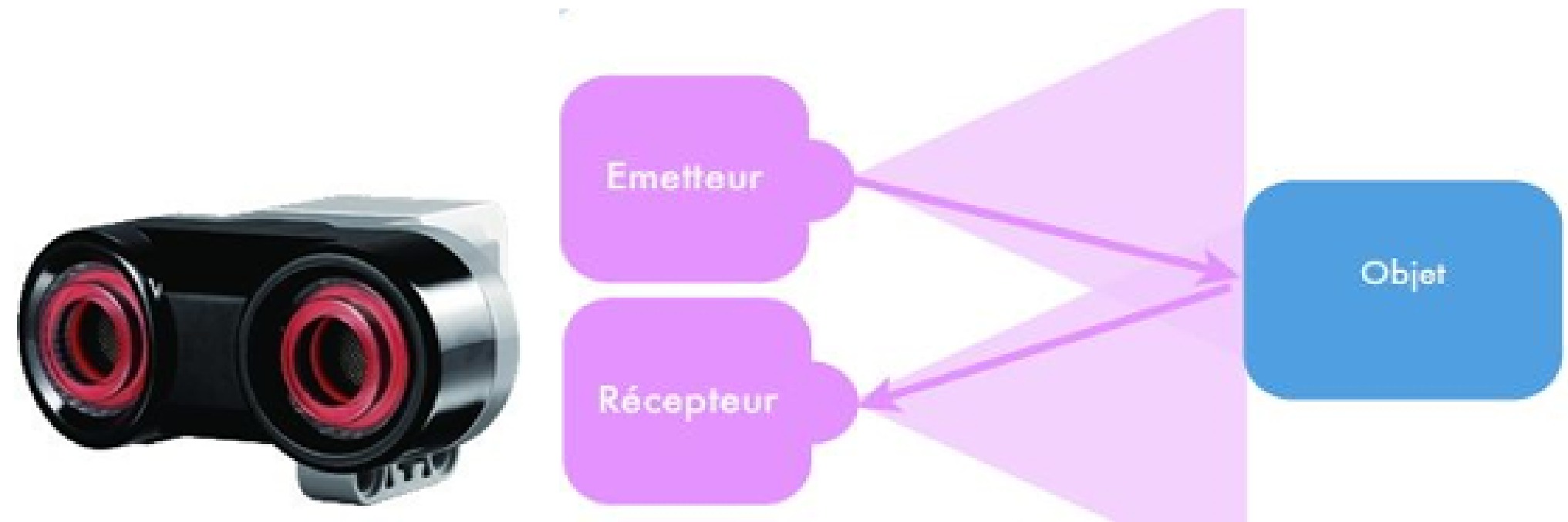


## SIMPLE

Simplicité d'intégration (petit, léger, économique).

# Principe de fonctionnement

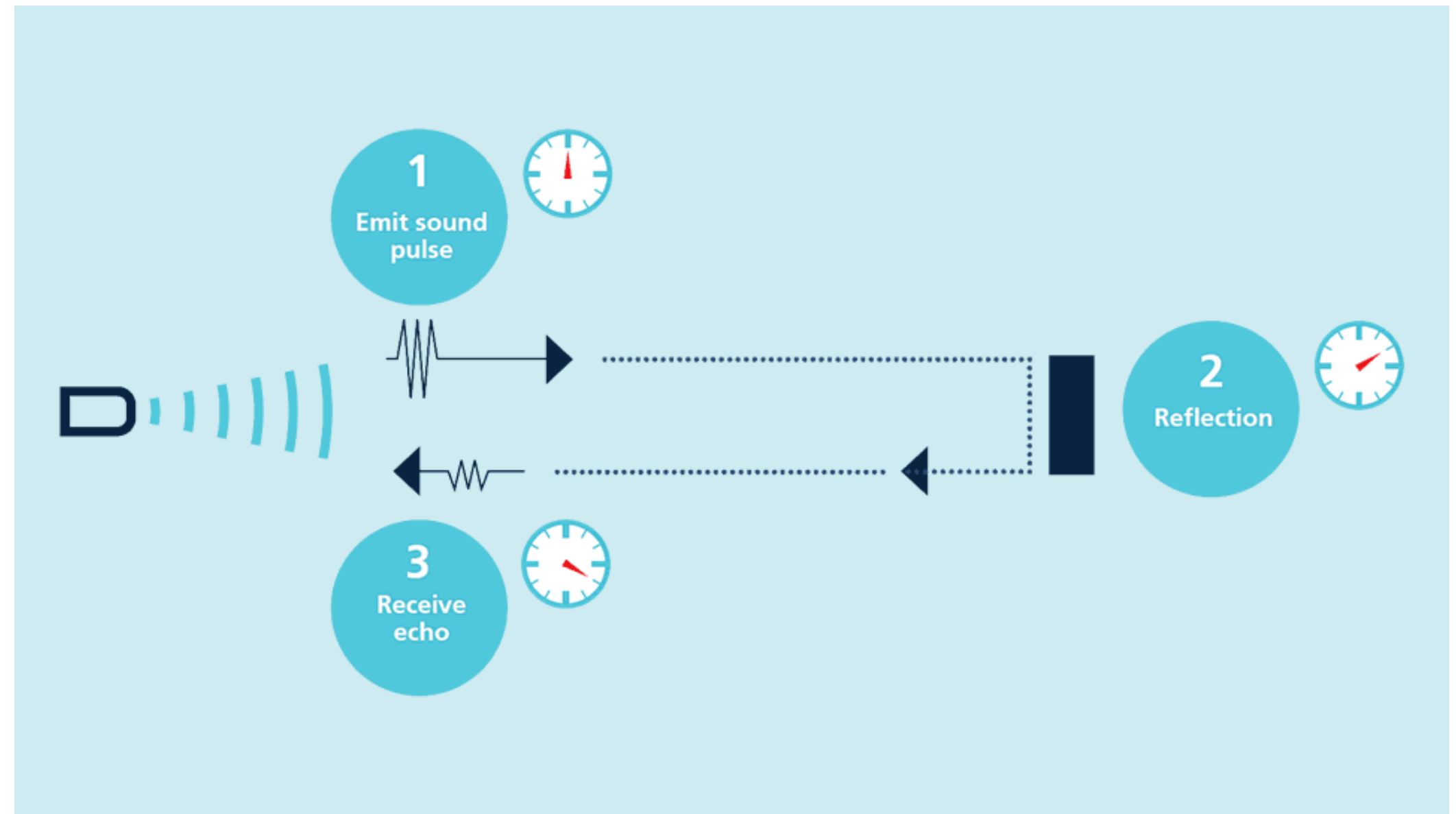
ÉMISSION/RÉCEPTION



- Émission d'une onde ultrasonore ( $>20$  kHz)
- Réflexion sur l'obstacle
- Réception du signal par le capteur

# Principe de fonctionnement

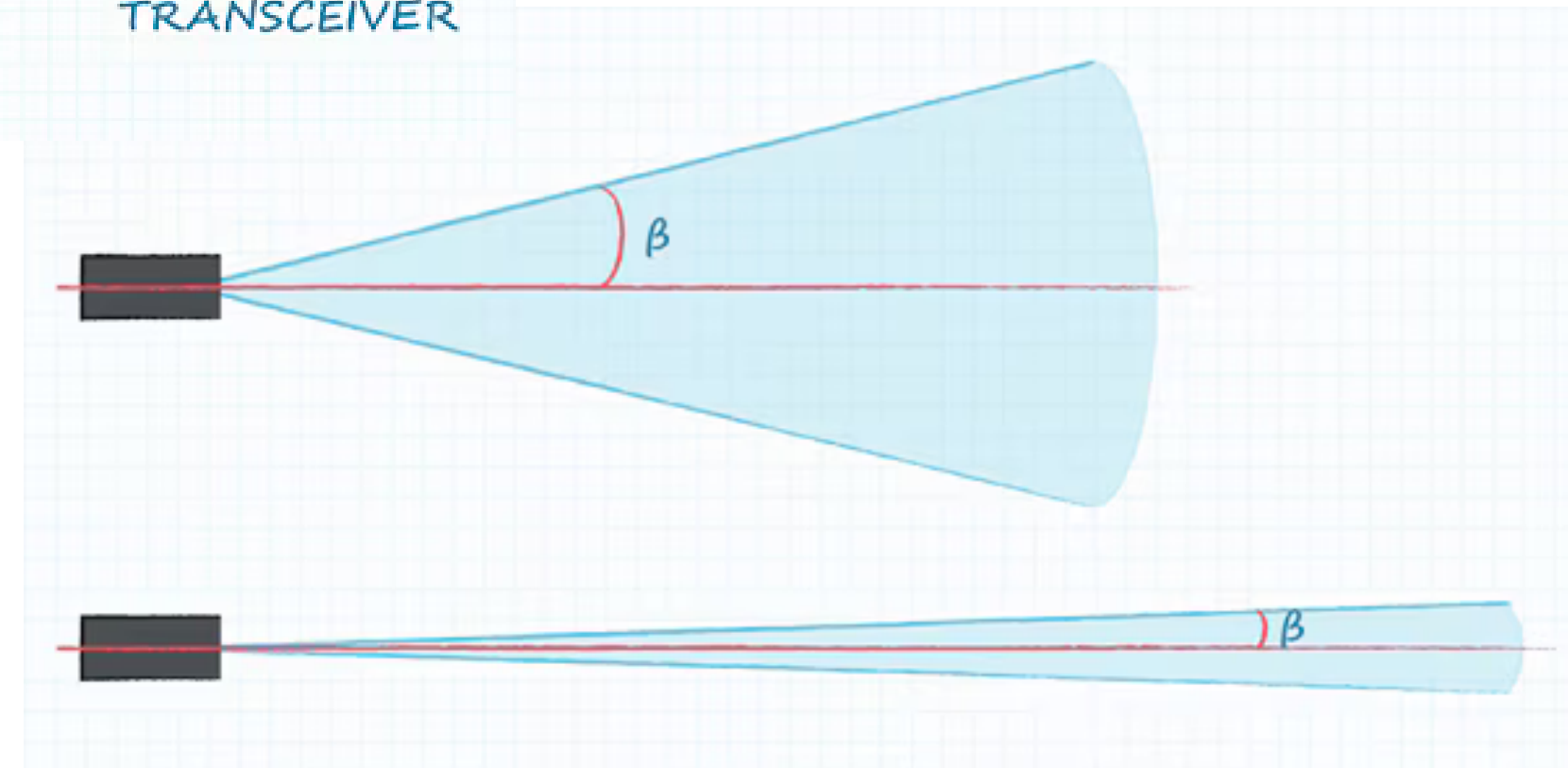
MESURE DE LA DISTANCE  
MESURE DU TEMPS DE VOL



- Formule : 
$$d = \frac{v \times t}{2}$$
- Vitesse du son  $\approx 340$  m/s dans l'air (variable selon T°C).

# Principe de fonctionnement

TYPES DE CAPTEURS



- Architecture de conception
- Angle d'ouverture :  $\beta$

# Principe de fonctionnement

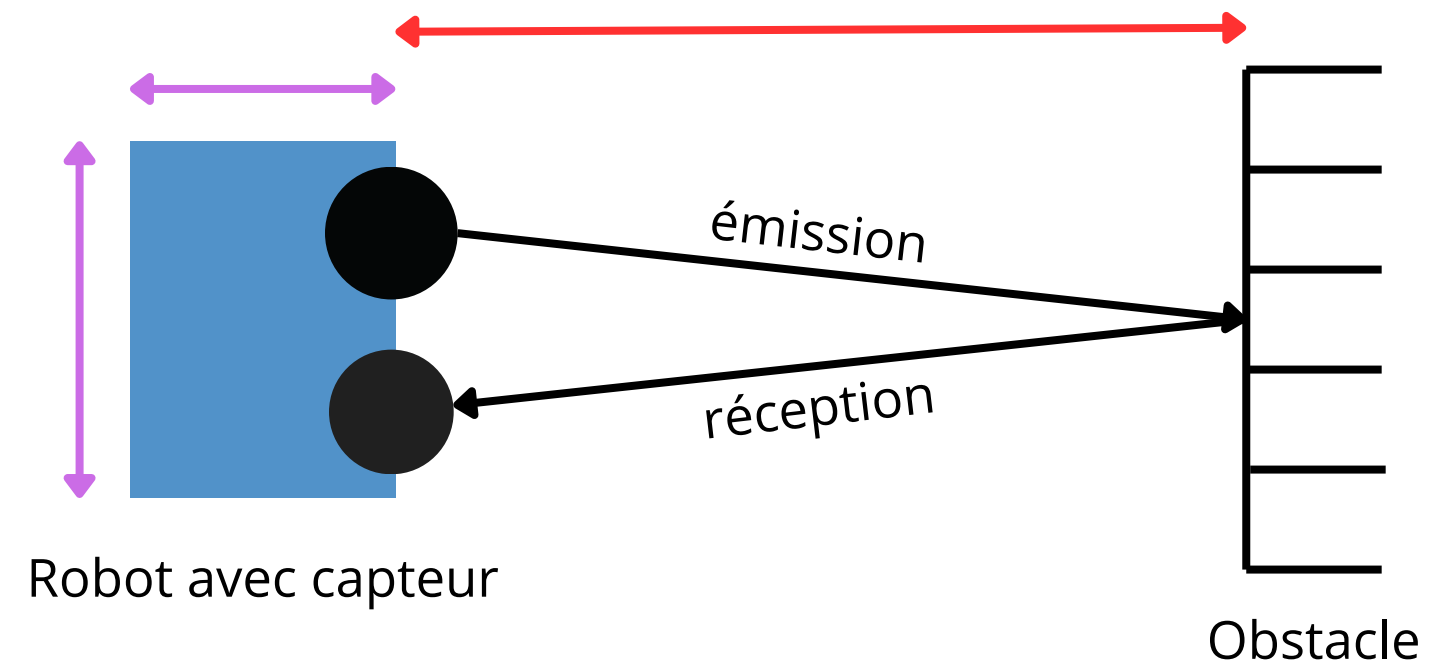
PERFORMANCES ET  
CONTRAINTES

## LIMITES

- Environnement : la température et l'humidité changent la vitesse du son.
- Pas de détection de forme, couleur ou d'emplacement exact.
- Taille : parfois trop gros pour de petites applications.
- Fragilité : sensibles à l'humidité, au froid ou à la chaleur extrême.
- Milieu : ne fonctionnent pas dans le vide.

# Utilisation en robotique

EVITEMENT D'OBSTACLES



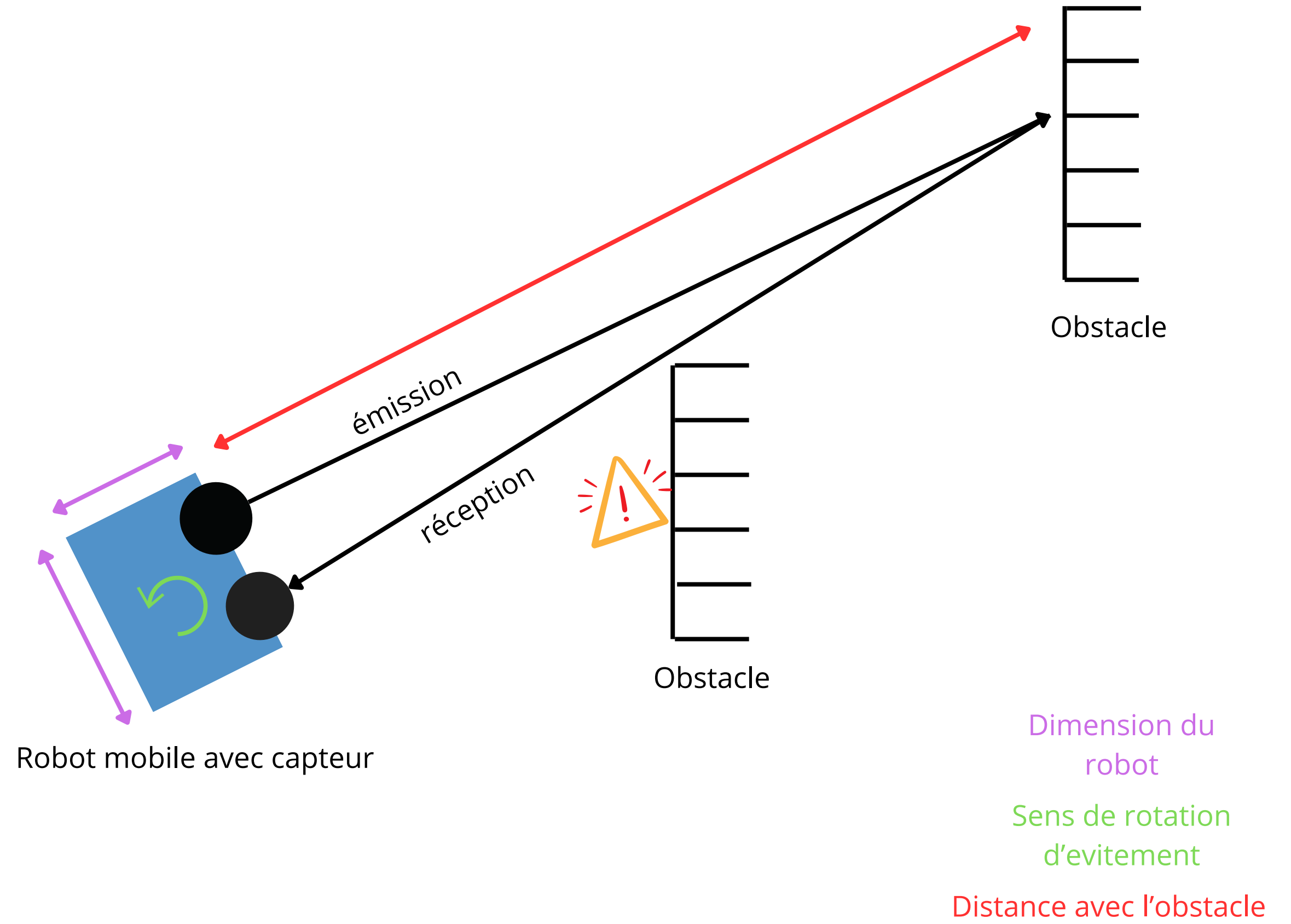
Dimension du  
robot

Distance avec l'obstacle



# Utilisation en robotique

## EVITEMENT D'OBSTACLES

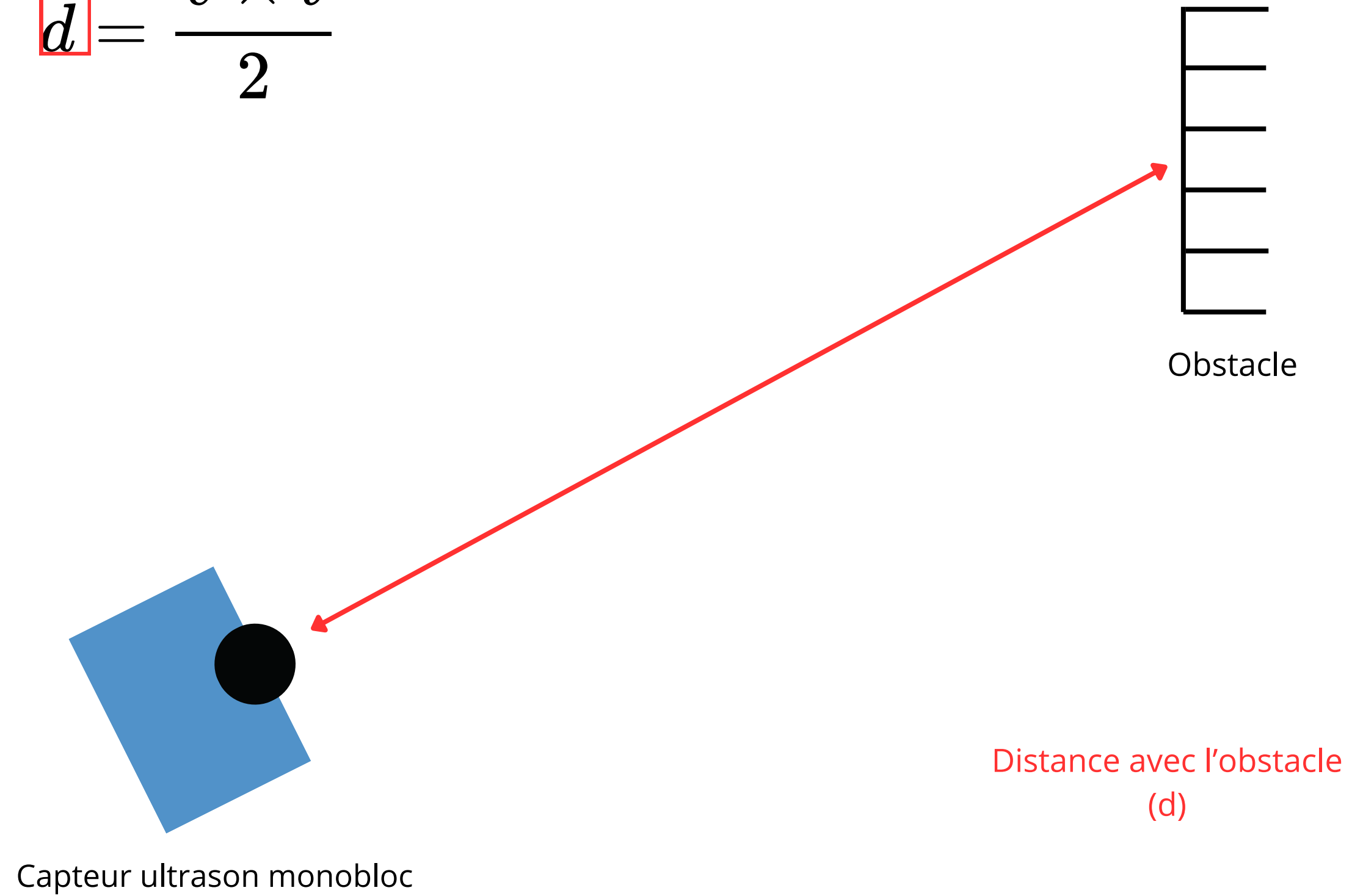


# Utilisation en robotique

MESURE DE DISTANCES

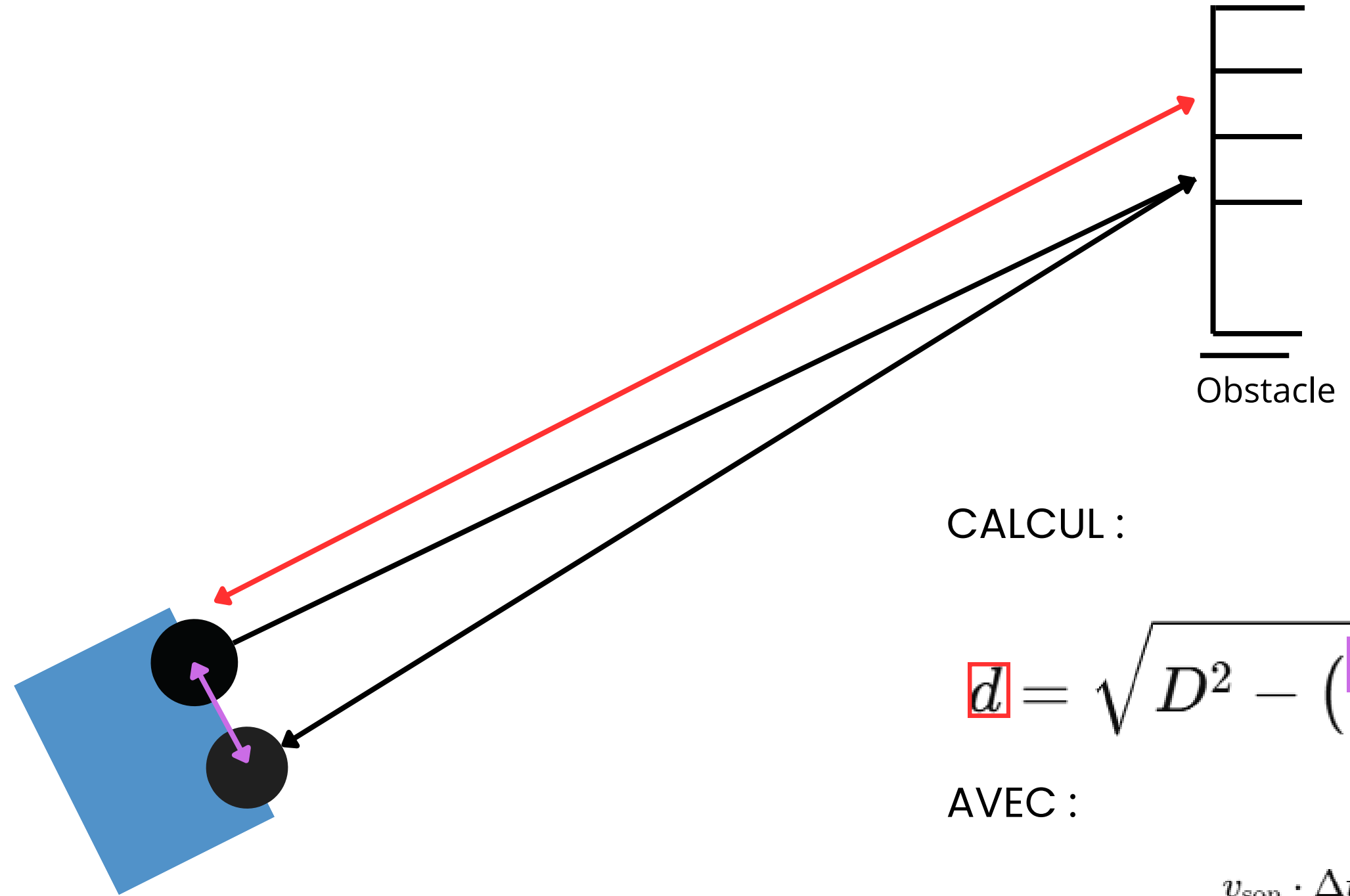
CALCUL :

$$\boxed{d} = \frac{v \times t}{2}$$



# Utilisation en robotique

MESURE DE DISTANCES



Capteur avec émetteur et récepteur séparés

CALCUL :

$$d = \sqrt{D^2 - \left(\frac{l}{2}\right)^2}$$

AVEC :

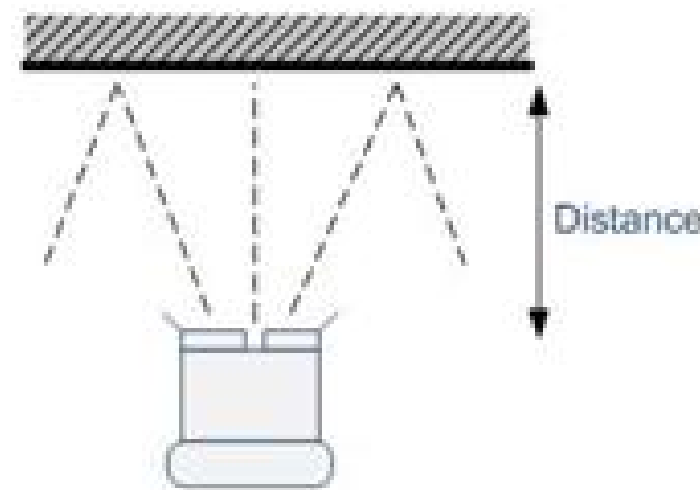
$$D = \frac{v_{\text{son}} \cdot \Delta t}{2}$$

$v_{\text{son}} = 340 \text{ m/s}$

L'angle d'ouverture du capteur est en général assez grand pour que ce calcul ne s'applique pas

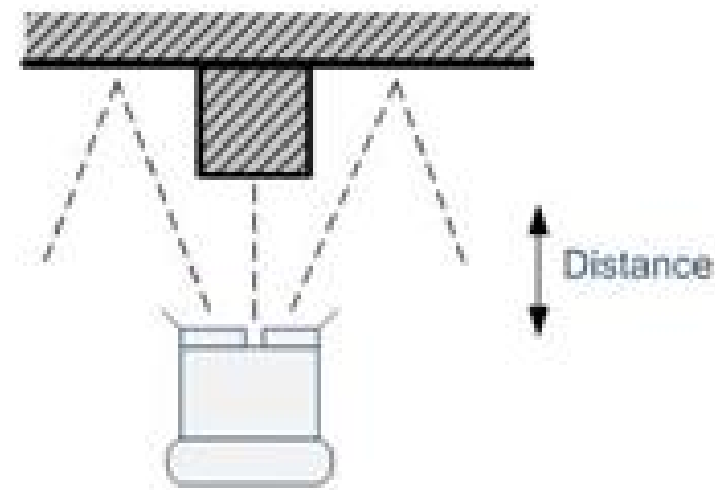
# Utilisation en robotique

MESURE DE DISTANCES



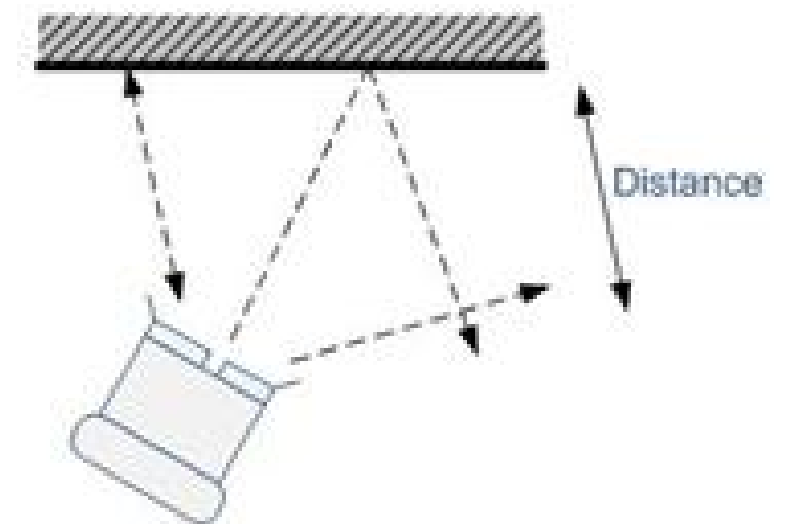
Cas n°1

mesure précise



Cas n°2

mesure précise  
mais incomplète



Cas n°3

mesure imprécise

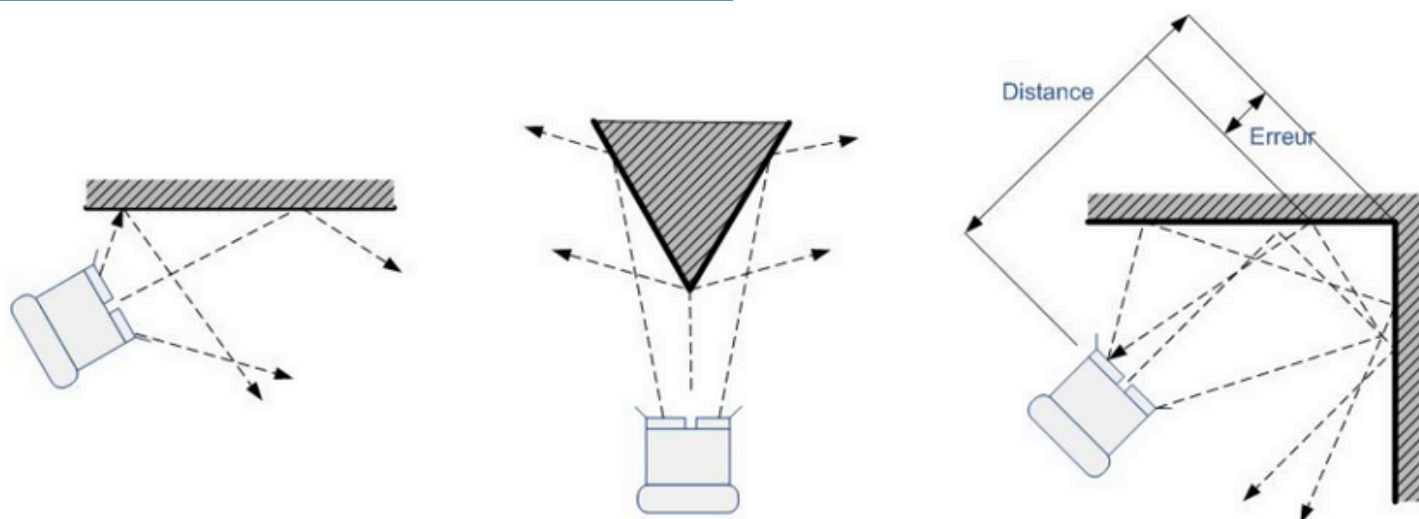
# Utilisation en robotique

CARTOGRAPHIE

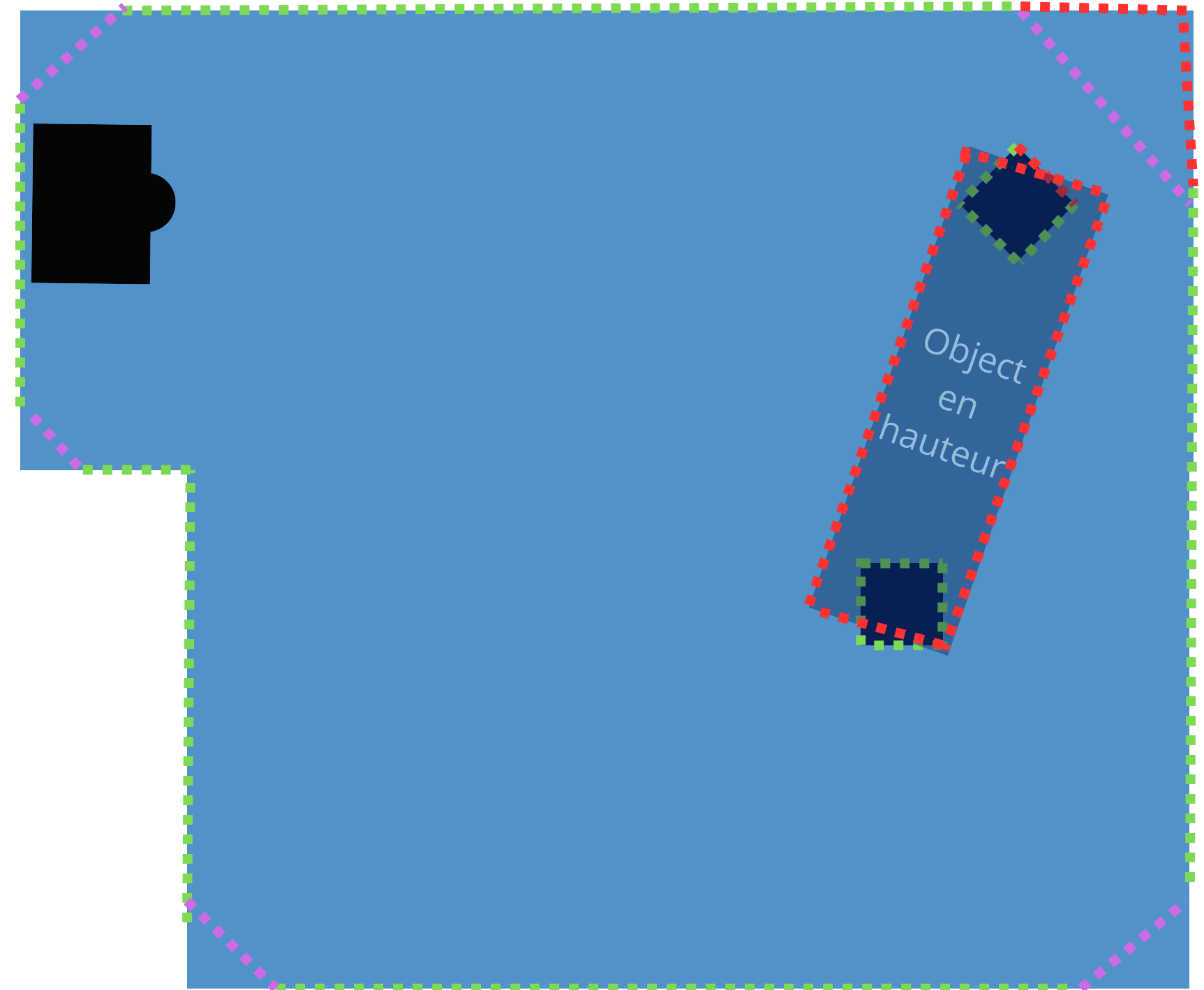
Bien cartographier

NON cartographier

Erreur



ESPACE A CARTOGRAPHIER :

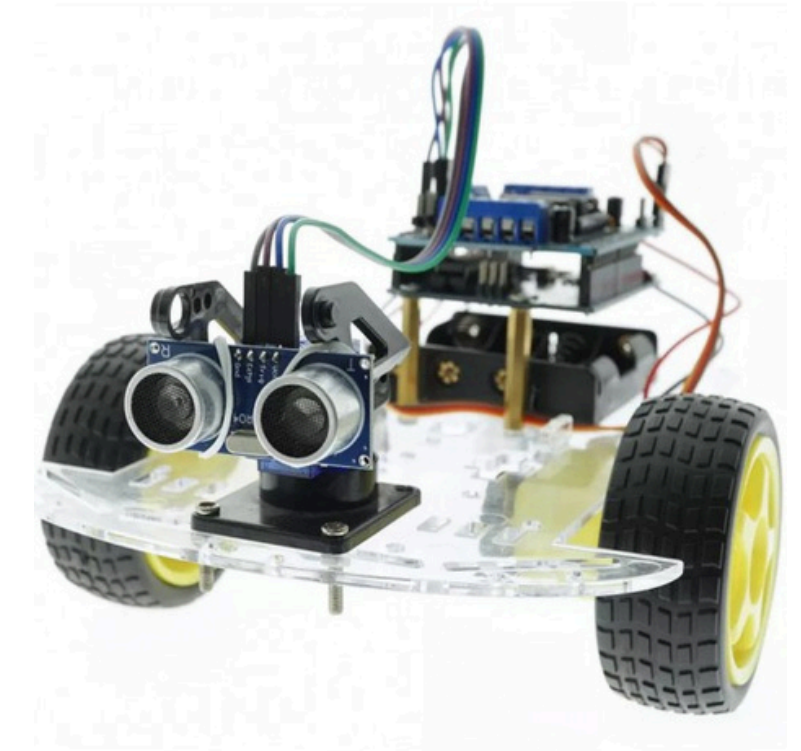
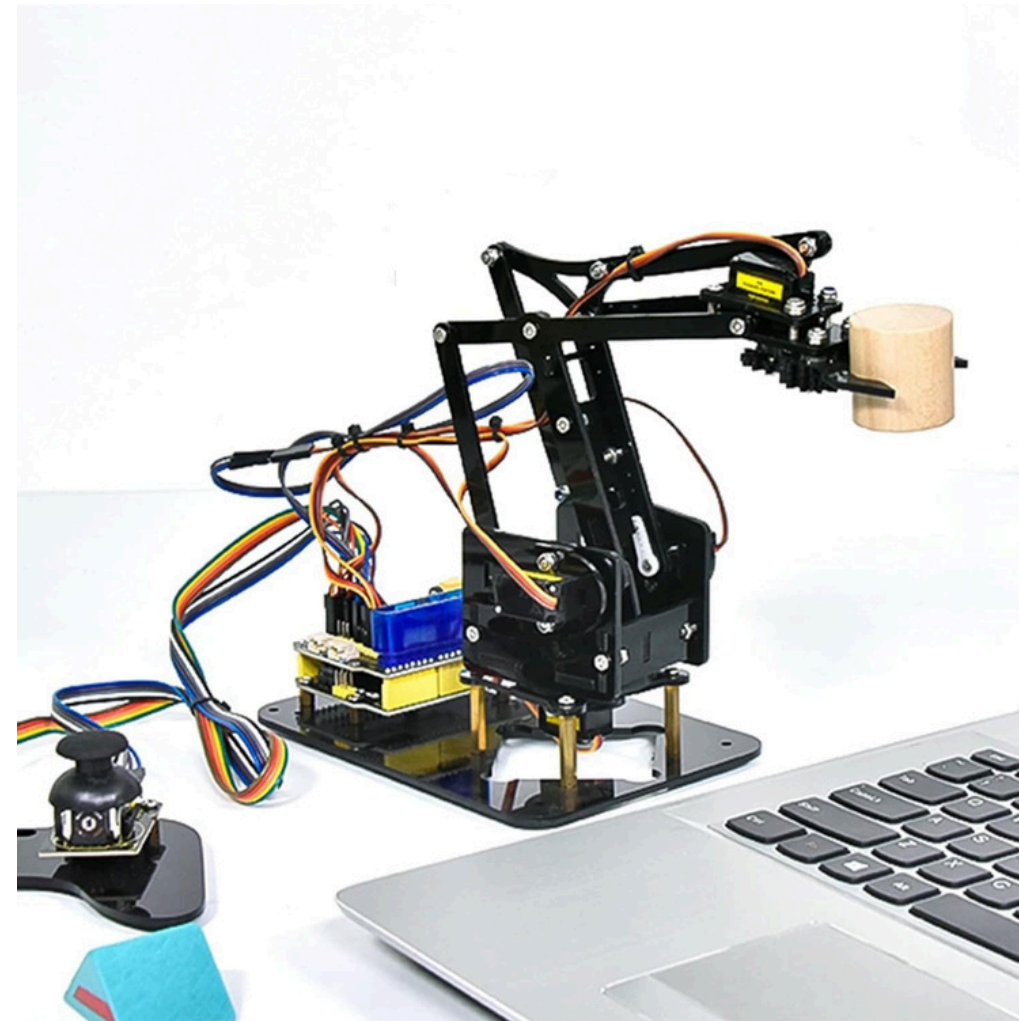


# Utilisation en robotique

AVANTAGE ET  
COMPARAISON

Type capteur	ULTRASONS	LIDAR	INFRAROUGE
Prix	Faible	Élevé	Faible
Portée	2cm à 5m	0.1 à 200m	10cm à 1m5
Traitement requis	Très faible	Élevé	faible

# Exemples concrets



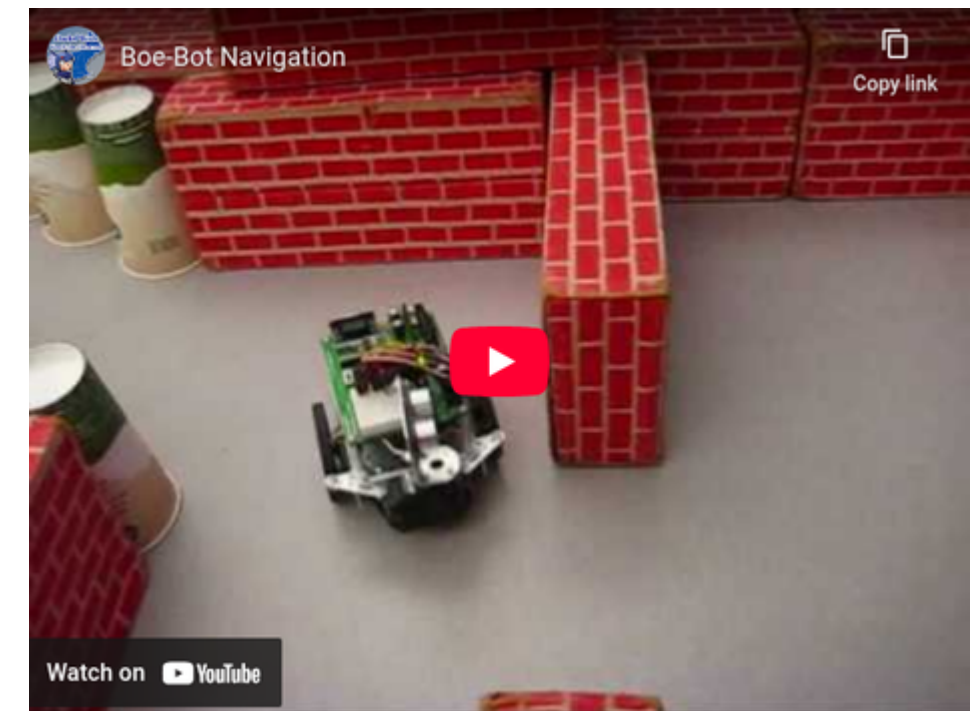
# Conclusion

- Principe : onde  $\rightarrow$  réflexion  $\rightarrow$  temps de vol.
- Utilité : capteur simple et robuste pour la perception de distance.
- Limites : sensibles à l'environnement et à la nature de l'objet.

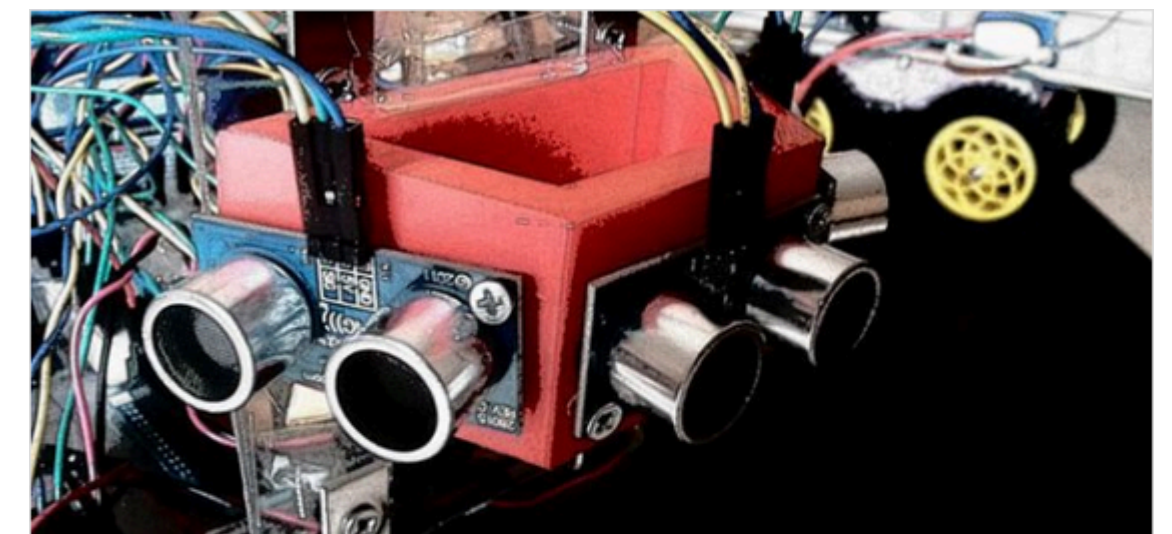


# Webographie

EVITEMENT OBSTACLE :



CARRACTÉRISTIQUE :



## **Capteur ultrason: capteur à ultrason en vente chez Génération Robots**

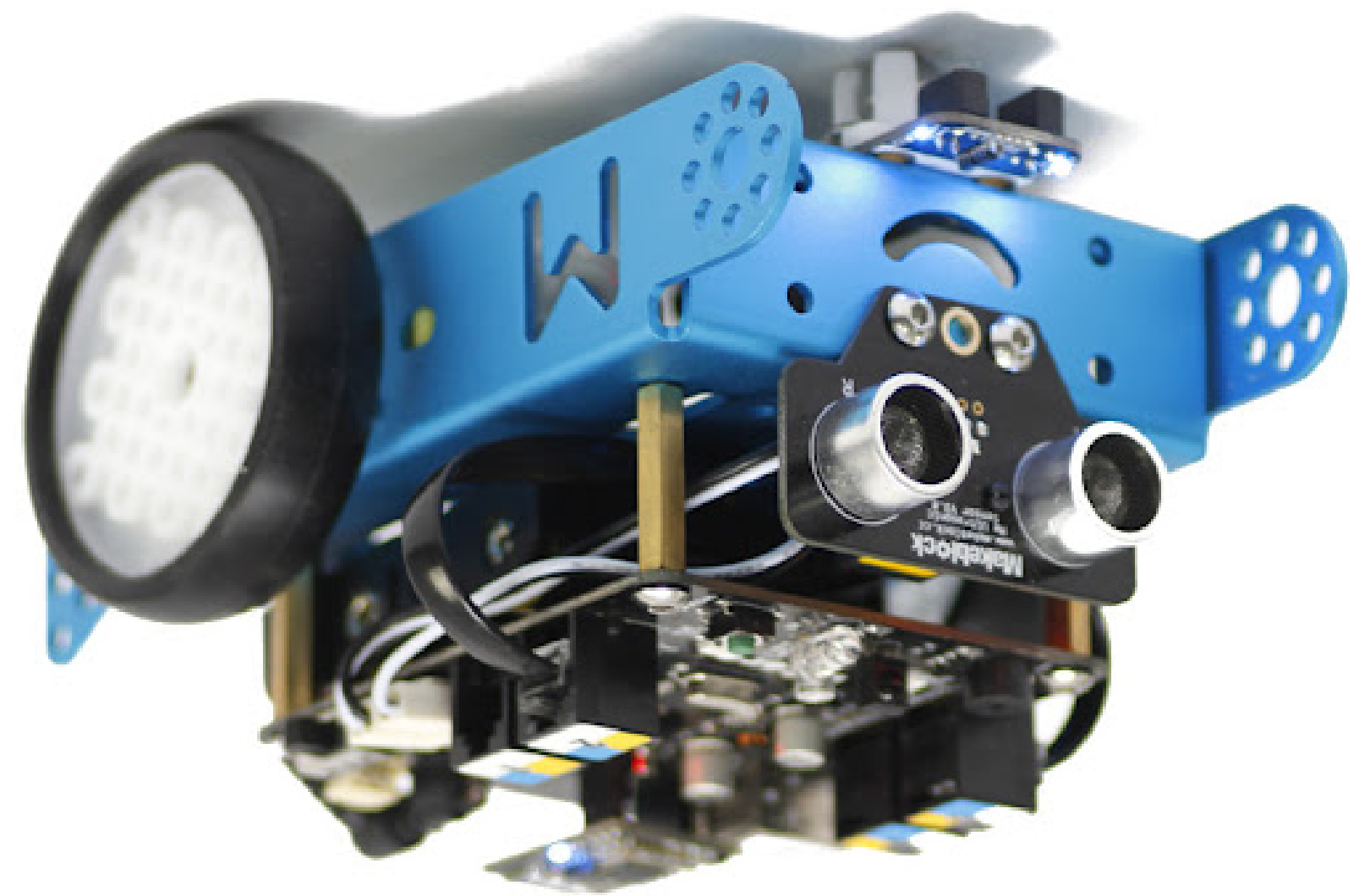
Capteur ultrason: découvrez le fonctionnement du capteur à ultrason pour les robots Lego Mindstorms NXT, Boe-Bot, SumoBot, Vex Robotics. Achetez capteur ultrason

Génération Robots / Mar 21 2017

# Merci !

---

Des questions ??



YADI Khalil et HARBULOT Teddy