



# PoBot

Club robotique de Sophia-Antipolis

[L'association](#)[En public](#)[Projets et études](#)[Découverte](#)[Robopedia](#)

## Capteur de distance infra-rouge (Sharp)

samedi 18 octobre 2008, par [Julien Holtzer](#)



La famille GP2D de Sharp est connue en robotique pour servir :

- ▶ de capteur de présence (retournant une information tout ou rien ou bien à seuil fixe)
- ▶ ou en mesure de distance (résultat transmis sous forme analogique ou par voie série).

### Sommaire

[Le choix du capteur](#)[Première acquisition](#)[Banc de test](#)[Les résultats](#)[Test du GP2D12 avec le convertisseur](#)[Amélioration du capteur Sharp](#)

**Les capteurs Sharp, reconnaissables entre tous**

Ils coûtent une quinzaine d'euros et on les trouve facilement (exemple : [Gotronic \[http://www.gotronic.fr/catalog/capteurs/distance.htm\]](http://www.gotronic.fr/catalog/capteurs/distance.htm)). Cet article est une introduction pour faciliter leur utilisation et bien comprendre leur fonctionnement pour éviter les erreurs de débutants.

Ces capteurs utilisent un principe optique pour mesurer la distance : un rayon lumineux infra-rouge collimaté est émis, va se réfléchir sur un objet présent dans le champ de détection ("range") et viendra frapper en retour une bande de récepteurs à l'intérieur du capteur Sharp permettant d'évaluer la distance.

Donc un premier mythe est cassé : on ne fait pas de mesure du temps aller/retour du faisceau lumineux. La vitesse de la lumière, même dans l'air ambiant, est trop rapide pour un capteur de cette taille 😊

Voici une documentation technique du nouveau modèle remplaçant le GP2D12 :

[datasheet Sharp GP2Y0A21](http://www.robotshop.com/ca/content/PDF/datasheet-gp2y0a21yk0f.pdf) [<http://www.robotshop.com/ca/content/PDF/datasheet-gp2y0a21yk0f.pdf>]

## Le choix du capteur

Il existe trois zones de détection couvertes par les capteurs IR de Sharp, mais seul le GP2D120 permet une détection dès 4 cm. Pour l'usage que nous en faisons, c'est celui là que nous avons choisi.



### Datasheet GP2D120

Acroname a réalisé un tableau très clair pour aider à choisir son capteur en fonction de la zone de détection, du mode de communication et de l'information renvoyée (présence ou distance).

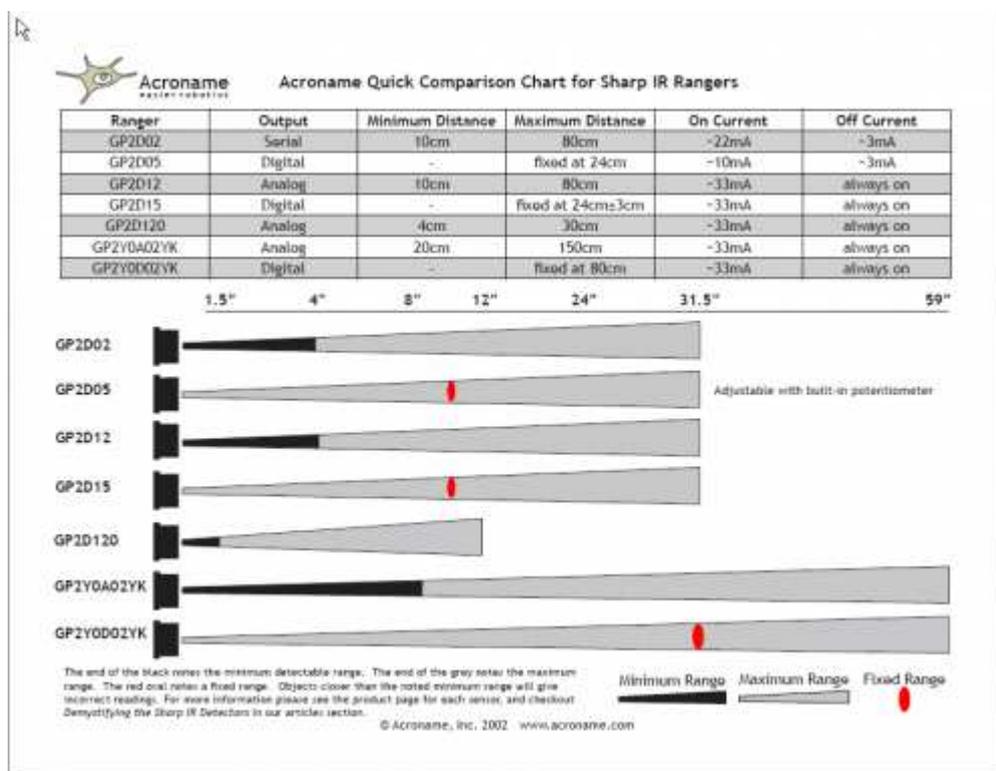


Tableau de comparaison des GP2Dxx

[UPDATE] un nouveau capteur existe, le GP2D150, il s'agit du GP2D120 avec en plus un seuil à 15 cm. La sortie doit être lue avec une simple entrée binaire TTL ("digital" sur Arduino par exemple) et le niveau du signal est haut quand l'obstacle est détecté au-delà de 15 cm, et bas en-deçà.

### Comment faire pour couvrir toute la distance de 0 à 80 cm ?

Issu d'une [discussion sur le forum Arduino.cc](http://www.arduino.cc/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1228591802/0) [<http://www.arduino.cc/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1228591802/0>]:

On peut être tenté de placer les capteurs en retrait à l'intérieur d'un robot. Hormis d'1 ou 2 cm pour la protection contre les chocs, ce n'est pas une bonne idée, car vous aurez plein de reflets avec votre carcasse. N'oubliez pas que c'est de la lumière, même invisible.

En fait, pour couvrir toute la distance de 0 à très loin, il faut utiliser plusieurs capteurs. Non seulement ça vous permettra de recouper vos résultats (par exemple pour le Sharp GP2x, vérifier que vous n'êtes pas dans le pic du début de la courbe) et d'avoir un traitement plus simple dans le micro-contrôleur qui gère l'ensemble des capteurs.

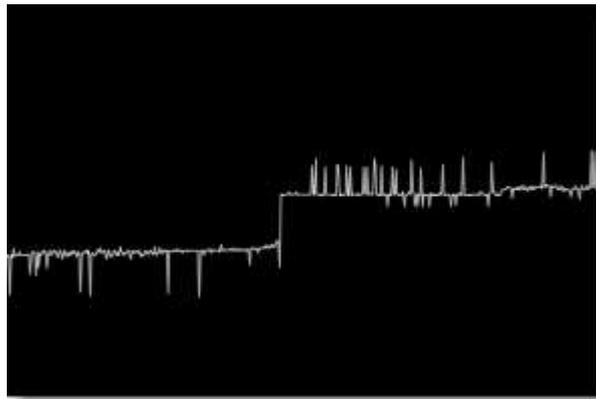
On peut par exemple inhiber les capteurs longue distance quand on est prêt d'un bord (ils ne voient rien ou ils voient des obstacles qui ne nous intéressent pas, dans le cas d'un terrain dans une compétition) et ne garder qu'une ceinture de proximités.

Pour tester la distance courte de 0 à 10 cm, on peut utiliser des capteurs Sharp IS471F ou des modules à 2€ tout fait :

- ▶ [capteur de proximité IR \[http://www.pobot.org/Capteur-de-proximite.html\]](http://www.pobot.org/Capteur-de-proximite.html)
- ▶ [nos articles sur les IS471F \[http://www.pobot.org/spip.php?page=recherche&recherche=IS471F\]](http://www.pobot.org/spip.php?page=recherche&recherche=IS471F)

## Première acquisition

Avec notre désormais indispensable [oscilloscope minimal \[http://accrochages.drone.ws/fr/node/108\]](http://accrochages.drone.ws/fr/node/108), nous pouvons remarquer les parasites qui n'épargnent pas ce capteur, et qui nécessiteront un traitement adéquat que nous présenterons ultérieurement.



```
// The Arduino code.
```

```
#define ANALOG_IN 0
```

```
void setup()  
  Serial.begin(38400);
```

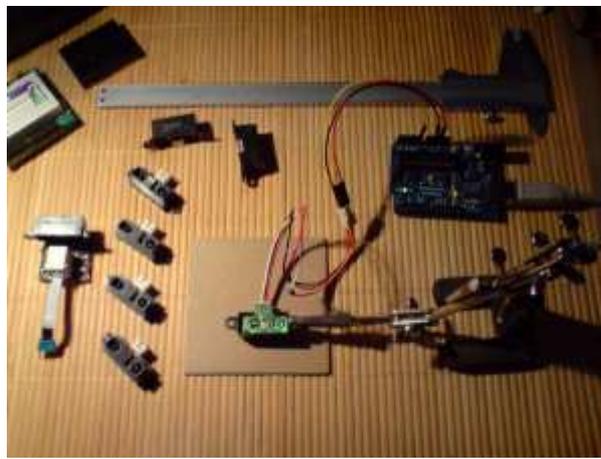
```
void loop()  
  int val = analogRead(ANALOG_IN);  
  Serial.print( 0xff, BYTE);  
  Serial.print( (val >> 8) & 0xff, BYTE);  
  Serial.print( val & 0xff, BYTE);
```

## Banc de test

On va mesurer les valeurs retournées par le capteur pour les distances qui nous intéressent, et les afficher sous forme de courbe.

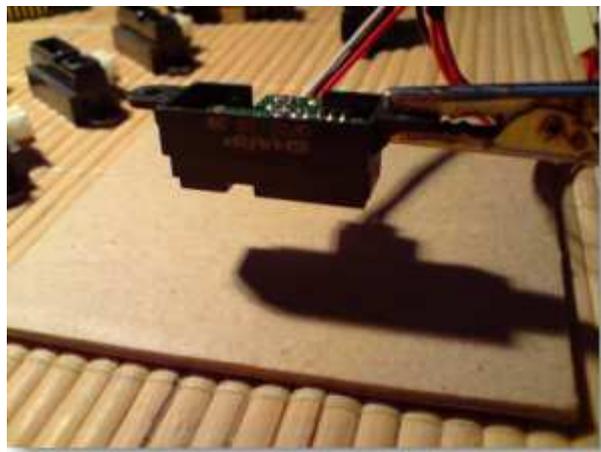
Pour cela, on va utiliser :

- ▶ un capteur Sharp
- ▶ une carte Arduino
- ▶ une "troisième-main"
- ▶ un pied à coulisse



**Banc de test du capteur Sharp**

Le capteur Sharp est maintenu à la hauteur souhaitée par la pince crocodile de la "troisième-main", cet ustensile utilisé d'habitude pour maintenir les composants lorsqu'on soude une carte. Il faut donc vérifier que le capteur reste bien parallèle au sol.



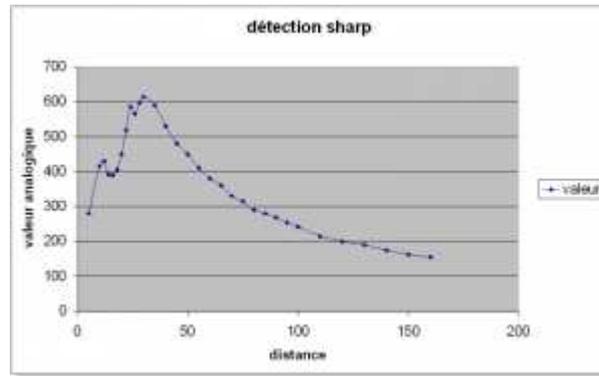
## Les résultats

Les valeurs relevées tous les 5 ou 10 mm entre 0 et 16 cm montrent des irrégularités au début, et des écarts différents : on sait déjà que ce ne sera pas linéaire.

mm	valeur
5	280
10	416
12	430
14	382
16	390
18	406
20	450
22	519
24	566
26	565
28	597
30	614
35	590
40	530
45	480
50	450
55	410
60	380
65	360
70	330
75	314
80	290
85	280
90	268
95	254
100	241
110	215
120	200
130	190
140	175
150	162
160	155

Lorsqu'on trace la courbe, les irrégularités sont flagrantes jusqu'à 30 mm. C'est cohérent puisque ce capteur est annoncé pour des mesures à partir de 4 cm : par contre cela signifie un traitement particulier pour ne pas se

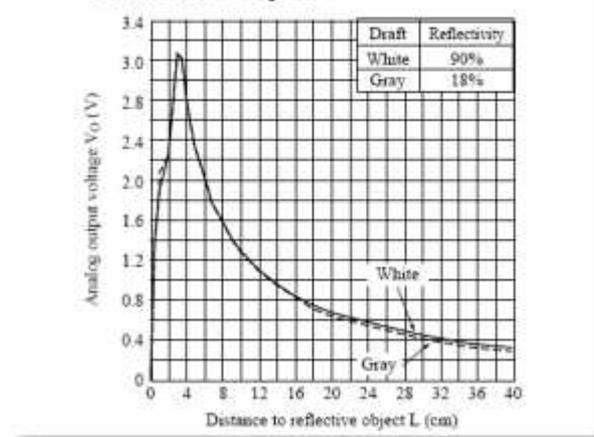
tromper. Là encore, c'est une caractéristique rarement prise en compte par les roboticiens amateurs.



**Courbe des mesures**

Au passage, on a reproduit par l'expérience une mesure que l'on pouvait trouver dans la datasheet du capteur.

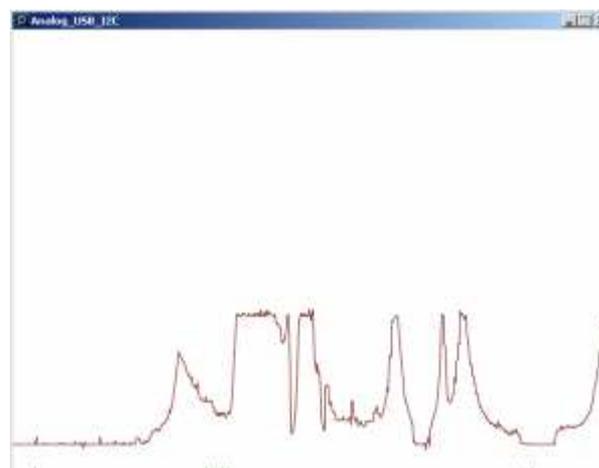
**Fig.4 Analog Output Voltage vs.Distance to Reflective Object**



Mais il vaut toujours mieux se convaincre en refaisant les tests. Surtout, ce banc de test devrait être conservé pour resservir lorsque le capteur sera intégré à un montage (par exemple un robot) afin de vérifier qu'il n'y a pas de problème supplémentaire et pour calibrer le traitement logiciel qu'il va falloir développer.

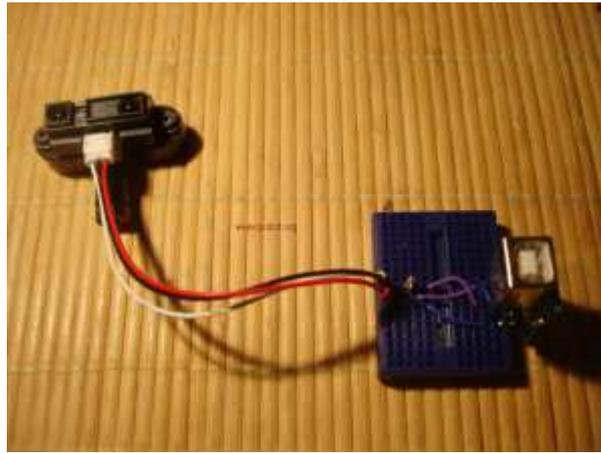
## **Test du GP2D12 avec le convertisseur USB-I2C**

Le convertisseur USB-I2C de Devantech permet également de faire des acquisitions analogiques. Avec une résistance pull-down de 390 ohms, on peut alors sans carte ni programmation supplémentaire faire l'acquisition des valeurs.



**Acquisition GP2D12**

J'ai fait le test avec un GP2D12 (détection 10cm à 80cm) prêté par des étudiants du CERAM Bachelors de Sophia-Antipolis. Le capteur est monté sur un berceau bien pratique QFix (disponible chez [Gotronic](http://www.gotronic.fr/catalog/robotique/robframe.php?page_cible=modules.htm) [[http://www.gotronic.fr/catalog/robotique/robframe.php?page\\_cible=modules.htm](http://www.gotronic.fr/catalog/robotique/robframe.php?page_cible=modules.htm)] que je n'avais jamais utilisé. Il évite les fausses manipulations avec les "oreilles" plutôt sensibles des capteurs GP2Dxx



**Connexion rapide du capteur au module  
Devantech.**

Le programme de visualisation est écrit pour [Processing](http://www.processing.org) [<http://www.processing.org>], voici l'archive. Rien de bien compliqué, ça envoie la commande de lecture des 2 entrées analogiques et ensuite ça utilise le code de Sofian Audry (Oscilloscope minimal) déjà cité sur ce site.



**Archive du  
programme de  
visualisation**  
Testé avec  
Processing 1.0.1

## **Amélioration du capteur Sharp**

Pour les versions analogiques, il est possible d'améliorer le signal en ajoutant deux condensateurs entre la masse et la tension (au plus près du capteur) : [Anti-parasites pour capteur Sharp](#).

## **Vos commentaires**

---



**# Le 13 février 2013 à 19:26, par Nico En réponse à : [Capteur de distance infra-rouge \(Sharp\)](#)**

Bonjour,

je suis en train de concevoir un scanner 3D piloté par Arduino. Pour un prix raisonnable, je recherche le meilleur capteur de distance possible. Étant tombé sur cette page, je voulais connaître un ordre de grandeur pour la précision d'un capteur infrarouge comme celui-ci. Je souligne le fait que je ne m'intéresse qu'à des capteurs à courte portée (5cm-80cm par exemple).

Étrangement, cette information semble difficile à obtenir.

Merci beaucoup !

Nico

**# ^ Le 13 février 2013 à 22:37, par [Julien Holtzer](#) En réponse à : [Capteur de distance infra-rouge \(Sharp\)](#)**



Bonjour, ce n'est pas un capteur précis : parasites, incidence de la lumière.

La solution la plus simple et la plus économique est la caméra + le pointeur laser.

[Répondre à ce message](#)



# Le 10 mars 2012 à 09:11, par [electricircus](http://arduino.cc/forum/index.php/topic,95065.15.html) [<http://arduino.cc/forum/index.php/topic,95065.15.html>]

En réponse à : [Capteur de distance infra-rouge \(Sharp\)](#)

Bonjour,

je vous cite : "par contre cela signifie un traitement particulier pour ne pas se tromper. Là encore, c'est une caractéristique rarement prise en compte par les roboticiens amateurs."

Auriez-vous une formule à intégrer dans un code C++ pour arduino, pour pallier à ce problème ?

Merci d'avance

Hervé

"electricircus" (sur le forum arduino français)



# ^ Le 11 mars 2012 à 00:12, par [Julien Holtzer](#) En réponse à : [Capteur de distance infra-rouge \(Sharp\)](#)

Bonjour,

Si c'était si simple... le traitement n'est pas dans la lecture logicielle, mais dans le placement physique du capteur, dans l'utilisation faite de la valeur lue, etc...

Si on n'arrive pas à mettre le capteur a une distance minimum suffisante des obstacles pour être au-dessus de la zone précédant alors il faut ruser.

La meilleure solution est de mettre un second capteur sous un autre angle, qui verra le même obstacle mais depuis une autre distance. Ainsi la lecture en-dessous du pic n'est pas possible pour les deux capteurs en même temps.

L'autre solution est de se souvenir des lectures précédentes, et de corrélérer la lecture avec les autres actions en cours.

Par exemple si on a des obstacles fixes et un robot qui se déplace, alors si le robot avance et que la valeur du capteur baisse, c'est qu'on n'est dans la première zone (avant le pic). Si le robot recule et que la valeur du capteur baisse, c'est qu'on n'est dans la seconde zone (après le pic).

# ^ Le 11 mars 2012 à 01:31, par [electricircus](http://luckylarry.co.uk/arduino-projects/arduino-using-a-sharp-ir-sensor-for-distance-calculation/) [<http://luckylarry.co.uk/arduino-projects/arduino-using-a-sharp-ir-sensor-for-distance-calculation/>] En réponse à : [Capteur de distance infra-rouge \(Sharp\)](#)



Bonsoir Julien,

Ok ! pigé !!

En attendant, j'ai trouvé un lien pour une soluce en code...

Testée sur mon bot, mais pas approuvée.

La formule donne bien une distance, mais...

(le "65" du "float distance" dépend du modèle de capteur, "46" pour moi, modèle GP2YOA21)

Merci  
Amicalement

@+  
Hervé

[Répondre à ce message](#)

Un message, un commentaire ?