

Extrait du PoBot

<http://www.pobot.org>

Capteur de distance infra-rouge (Sharp)

- Robopedia - Constituants - Les capteurs - Capteurs de lumière -



Date de mise en ligne : samedi 18 octobre 2008

PoBot

Sommaire

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

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).



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>]). 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 :)

```
<!-- google_ad_client = "ca-pub-6809994141685910"; /* Corps central */ google_ad_slot = "0178404633";  
google_ad_width = 728; google_ad_height = 90; //--> <script type="text/javascript"  
src="http://pagead2.googlesyndication.com/pagead/show_ads.js">
```

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).

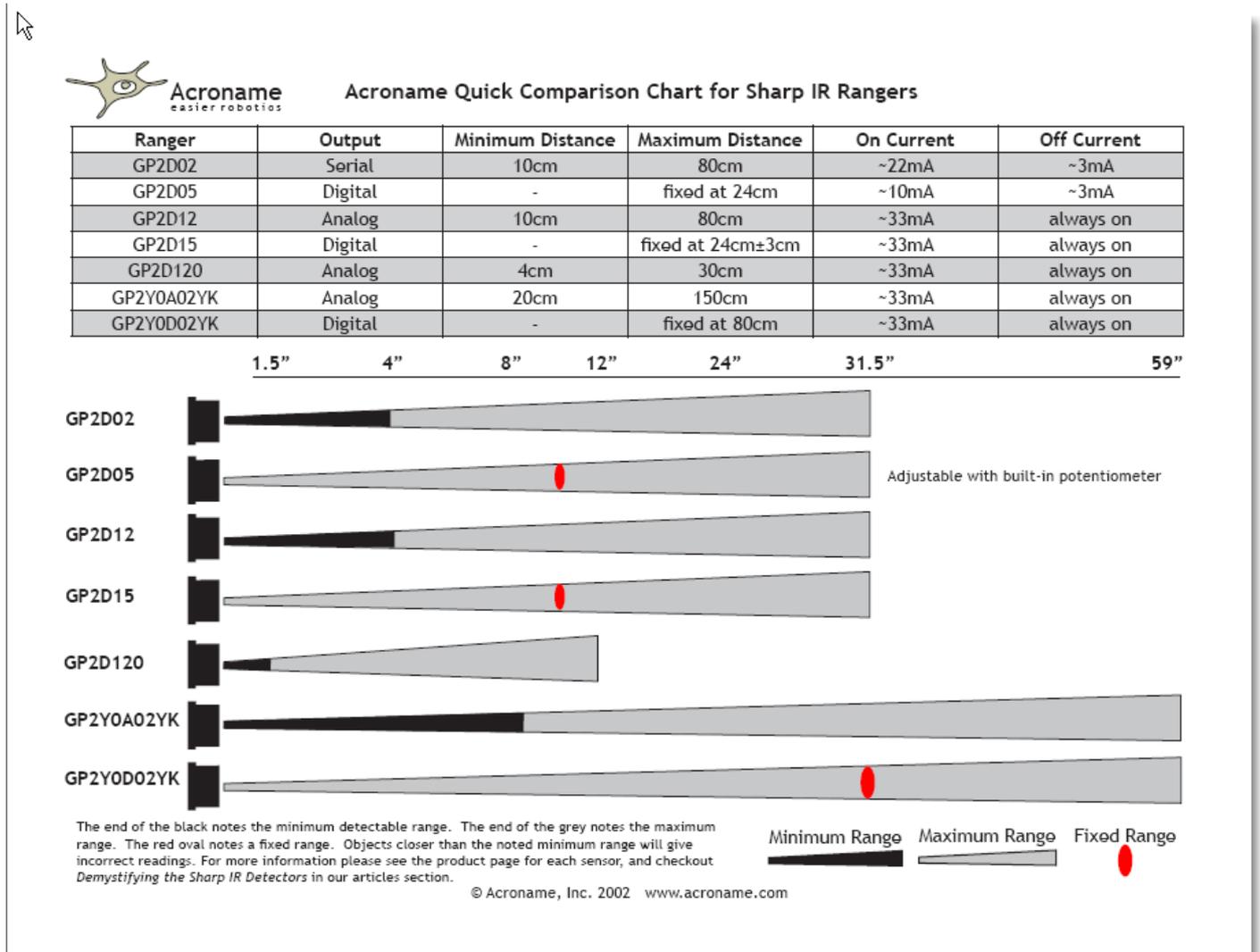


Tableau de comparaison des GP2Dxx

[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.

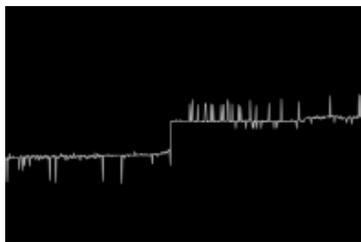
En fait, pour couvrir toute la distance de 0 à très loin, il faut utiliser plusieurs capteurs. Non seulement ça vous permettra de recouper vos résultats (par exemple pour le Sharp GP2x, vérifier que vous n'êtes pas dans le pic du début de la courbe) et d'avoir un traitement plus simple dans le micro-contrôleur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

Pour tester la distance courte de 0 à 10 cm, on peut utiliser des capteurs Sharp IS471F ou des modules à 2Euros 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.

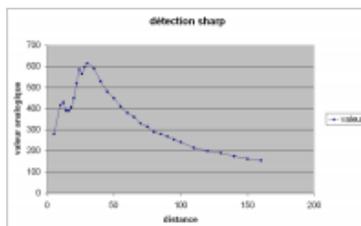


Les résultats

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.

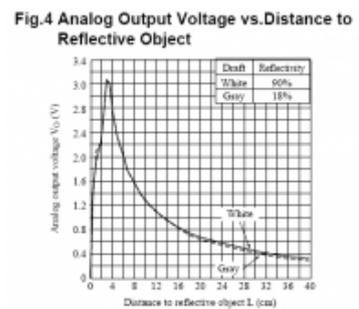
distance	valeur
0	200
10	414
15	430
14	387
18	390
18	409
20	402
22	414
24	388
26	385
28	387
30	412
35	408
40	430
45	407
50	450
55	417
60	380
65	380
70	380
75	414
80	386
85	380
90	380
95	384
100	341
110	314
120	300
130	284
140	275
150	261
160	251

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

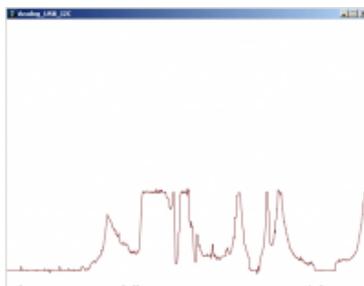
Au passage, on a reproduit par l'expérience une mesure que l'on pouvait trouver dans la datasheet du capteur.



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.

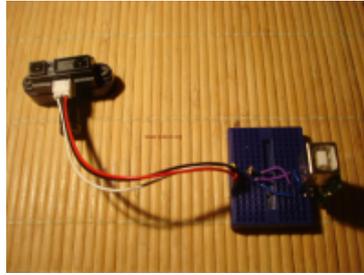
Test du GP2D12 avec le convertisseur USB-I2C

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] 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](#).