



## Suivi de lumières

### Objectif

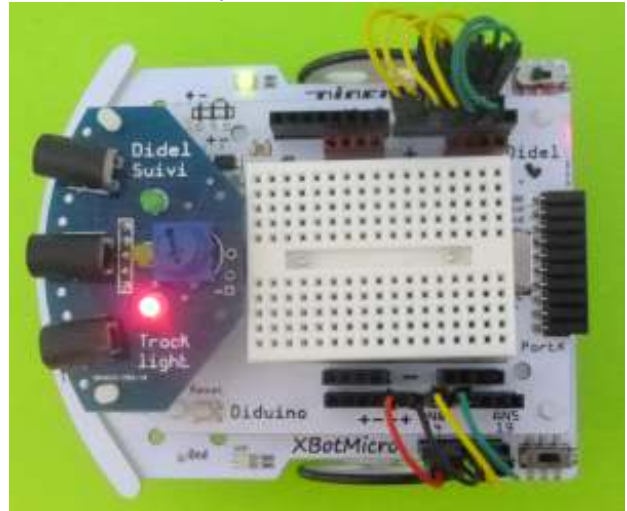
Pour une vision générale, voir [www.didel.com/xbot/ProblemeSuivi.pdf](http://www.didel.com/xbot/ProblemeSuivi.pdf)

Le module Xsuivi du Xbot a 2 capteurs en pont différentiel pour s'orienter vers une source de lumière, et un capteur pour évaluer l'intensité, donc la distance.

Cela permet des applications photovores, de suivi, ou de de girouette comme démontrés dans cette vidéo:

<http://www.didel.com/Weathercock.MP4>

Le module est câblé sur 2 entrées analogiques, usuellement A0 A1. Une 3e variable commande un transistor qui peut allumer une led ou ampoule dans le cas d'une application ou des robots devraient se repérer, se suivre.



Le module Xsuivi (anciennement xLum) fournit une aide visuelle très précieuse lors de la mise au point. Un ampli-op en suiveur commande des Leds qui donnent une valeur intuitive de la tension.

Si la tension est de 2.5Volt les Leds sont légèrement lumineuses, la rouge un peu plus que la verte parce que la rouge s'allume à ~1.5V et la verte à ~2V.

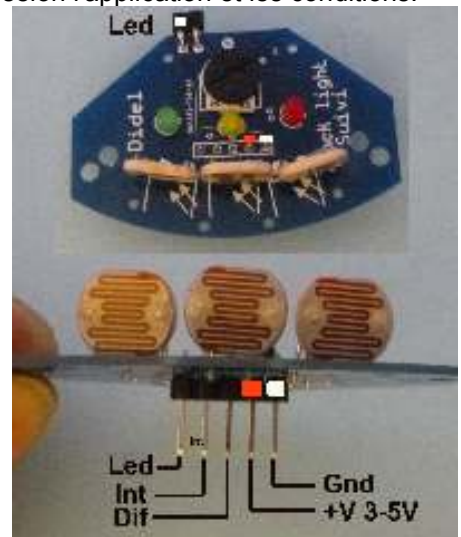
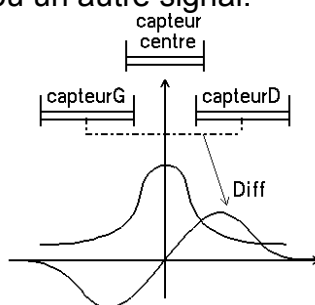
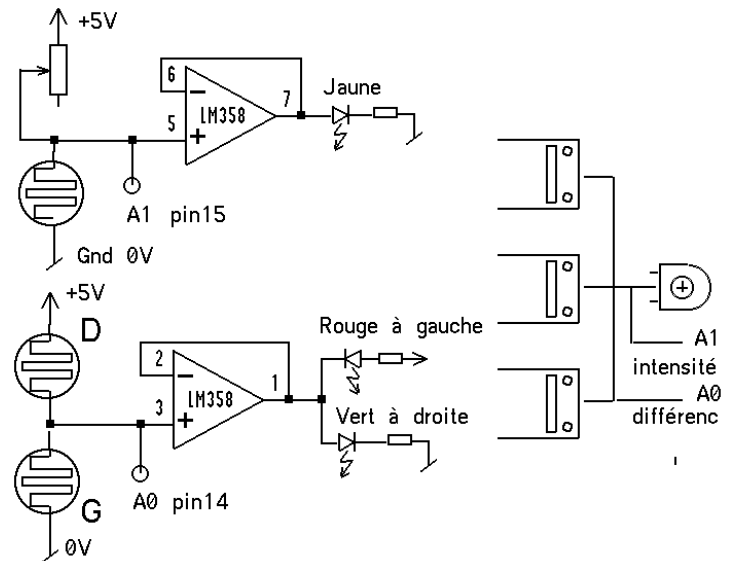
Si la tension monte (plus de lumière à droite) il y a plus de courant envoyé dans la diode verte et moins dans la diode rouge, qui va rapidement s'éteindre. Et inversement.

La LDR du centre est en pont avec un potentiomètre qu'il faut ajuster selon l'application et les conditions.

Le microcontrôleur converti les tensions en valeurs numériques.

Le connecteur du capteur est relié aux 3 broches proches des pins A0 A1 A2 du Diduino/Arduino. Pour la différence et l'intensité, nos exemples utilisent A0, A1. Pour la Led, on peut utiliser A3 ou un autre signal.

Utiliser une ampoule à filament (les LEDs sont trop directives). Déplacer pour mesurer les courbes d'intensité, qui dépendent beaucoup des caches (tubes devant les LDR) et de leur orientation.



## Programmes de test

Pour se faire la main, un programme girouette permet de garder la connexion usb pendant les itérations de mise au point. Le câblage différentiel permet de grandes différences d'intensité lumineuse, mais le potentiomètre doit être réajusté sans cesse.

Exemple [www.didel.com/xbot/Suivi.zip](http://www.didel.com/xbot/Suivi.zip)

```
// Suivi.ino Suit et corrige la directions
// Dérivé de GardeDist et Girouette

#include "XBotCDef.h"
#include "XBotPfm.h"
#define Diff 14 // An0 différence LDR
#define Intens 15 // An1 inv distance
void setup() {
  SetupXBot (); // moteur et moustaches
  Serial.begin(9600);
}

#define IntOk 400
#define IntEcartMax 200
#define IntEcart 10
#define IntDiv 32 // sensibilité

#define DiffOk 210
#define DiffEcart 5
#define DiffDiv 32 // sensibilité

#define MaxVit 5
int valDiff, valIntens ;
int pfm, pfmCor ;
int pfmG, pfmD; // -MaxPfm .. 0 .. MaxPfm
int cntAffi; // période affichage

void loop() {
  do { valIntens = analogRead (Intens) ; }
  // on élimine les distances hors domaine
  while (!((valIntens>(IntOk-
  IntEcartMax))&(valIntens<(IntOk+IntEcartMax)))));
  // calcule la vitesse moyenne comme dans GardeDist
  if (valIntens > IntOk+IntEcart) {
    pfm = (valIntens-(IntOk+IntEcart))/IntDiv ;
    if (pfm > MaxVit) pfm=MaxVit;
  } else if (valIntens < IntOk-IntEcart) {
    pfm = (valIntens-(IntOk-IntEcart))/IntDiv ;
    if (pfm < -MaxVit) pfm=-MaxVit;
  } else { // on stoppe
    pfm=0 ;
  }
  // On modifie pfmG = pfm + correction selon
  Girouette
  valDiff = analogRead (Diff) ;
  if (valDiff > DiffOk+DiffEcart) {
    pfmCor = (valDiff-DiffOk-DiffEcart)/DiffDiv ;
    if (pfm > MaxVit) pfm=MaxVit;
  } else if (valDiff < DiffOk-DiffEcart) {
    pfmCor = (valDiff-(DiffOk-DiffEcart))/DiffDiv ;
    if (pfm < -MaxVit) pfm=-MaxVit;
  } else { // on stoppe
    pfmCor=0 ; // Stoppe
  }
  pfmG=pfm+pfmCor;
  pfmD=pfm-pfmCor;
  DoPfmGD (pfmG, pfmD);
  delay (2) ;
  // tous les 500x 2ms, on affiche
  cntAffi++;
  if (cntAffi == 100) { // on affiche
    cntAffi = 0 ;
    Serial.print(" valIntens= ");
    Serial.print(valIntens);
    Serial.print(" valDiff= ");
    Serial.print(valDiff);
    Serial.print(" pfm MOY= ");
    Serial.print(pfm);
    Serial.print(" pfm CORR= ");
    Serial.println(pfmCor);
  }
}
```

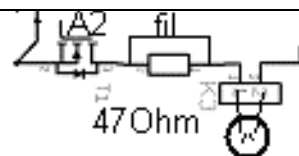
## Procession de robots

Un joli projet non trivial est d'avoir plusieurs robots qui se suivent. Le module Xsuivi est équipé d'un transistor piloté par la 3e entrée du module, s'il y a besoin de pulser une led (très directif) ou une ampoule de lampe de poche.

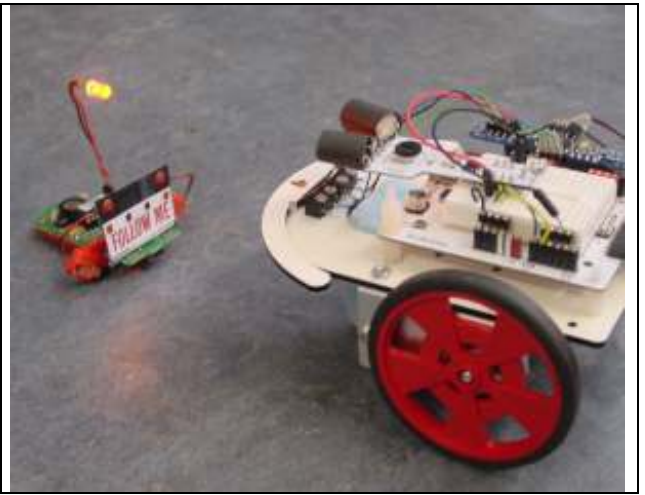


Cyclopes en 1994, processeur HC11 et caméra linéaire

Une résistance de 47 Ohm est câblée pour permettre de connecter directement une led de puissance. Il faut court-circuiter cette résistance si une ampoule 4.5V/50 mA est utilisée.



Autre solution individuelle, avec un seul robot. Une voiture télécommandée pas trop rapide est équipée d'une ampoule. Le Xbot doit suivre.



**Pour votre culture (cherchez sous Google)**

Grey Walter "tortoise" 1949

Braitenberg vehicles (idées amusantes, simulateurs)

jdn 140603/150704