

Petits robots mobiles

(3^{ème} partie)

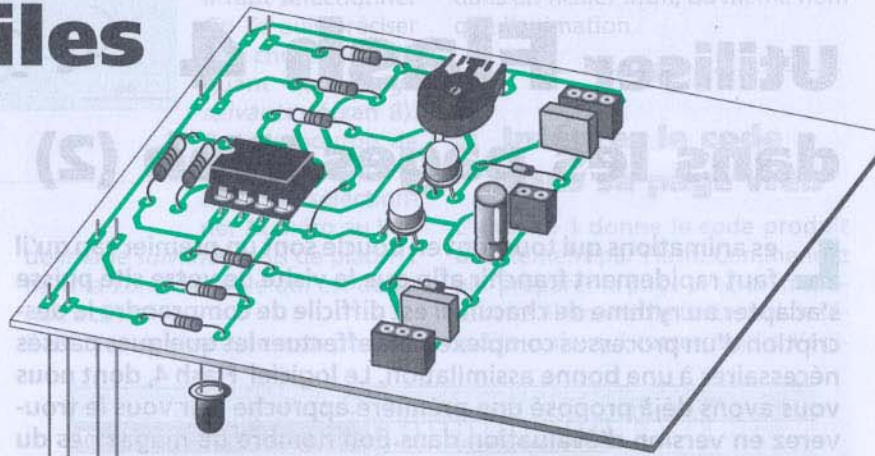
■ Un robot : Suiveur

Ce petit robot suit une ligne noire tracée sur un sol blanc. Ce robot "suiveur" est une amélioration de l'article précédent sur le robot "explorateur". Cette nouvelle approche de la robotique mobile s'intéresse plus au comportement du robot qu'aux capteurs utilisés.

■ Principe du montage

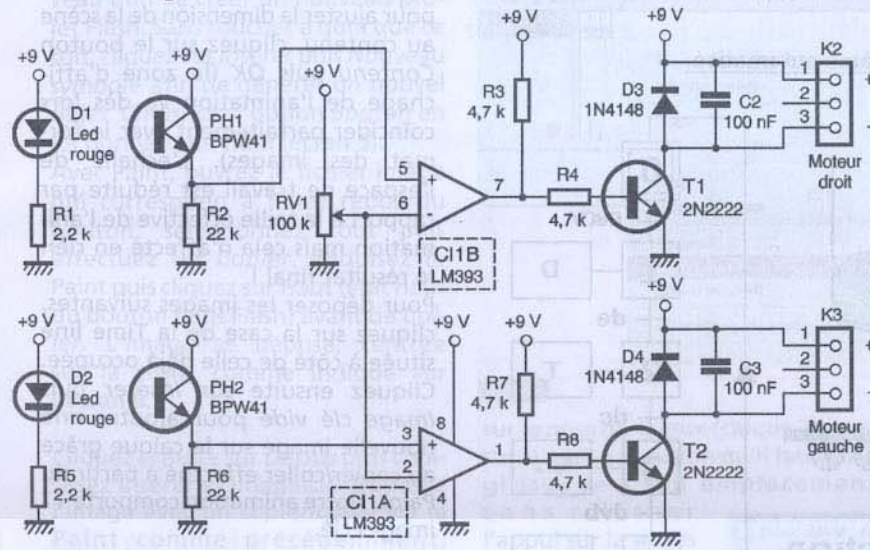
Notre petit robot est équipé de deux yeux électroniques qui observent une ligne noire. Chaque œil électronique est constitué d'une LED rouge de petite taille qui émet constamment vers le sol et d'un phototransistor sensible à la lumière visible dirigé vers le sol lui aussi.

Le comparateur est un amplificateur opérationnel amélioré dont la sortie est à collecteur ouvert, il est donc nécessaire de charger sa sortie par une résistance de tirage au niveau haut. Lorsque la tension prélevée sur la résistance de charge d'un phototransistor est supérieure au seuil de tension réglé par la résistance ajustable RV₁, la sortie bascule du niveau bas au niveau



améliorent la réponse des moteurs en filtrant la tension appliquée à ceux-ci. Afin de se rendre compte de la fiabilité de ce robot, il ne faut pas hésiter à tracer un chemin tortueux avec du ruban adhésif. Si on croise les connexions vers les moteurs, alors notre petit robot pourra suivre une ligne blanche sur un fond noir.

- #### ■ NOMENCLATURE (électronique)
- R1, R5 : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
 - R2, R6 : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)
 - R3, R4, R7, R8 : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
 - RV1 : 100 kΩ (horizontal)
 - C1 : 100 µF/16V (vertical)
 - C2, C3 : 100 nF
 - D1, D2 : LED cristal rouge (3 mm)
 - D3, D4 : 1N4148
 - T1, T2 : 2N2222
 - PH1, PH2 : SFH309 - ou équivalent
 - C11 : LM393
 - 1 support 2x4 broches Pile ou accumulateur (type 6F22)
 - Connecteur pour pile



Chaque œil commande le moteur placé de son côté. Lorsqu'un œil voit du noir, il arrête son moteur associé. Le comportement obtenu est utilisé dans de nombreuses entreprises.

■ Le schéma électronique

La figure 1 montre le schéma de notre robot. Il est composé de trois parties : les capteurs, leur interface et l'interface vers les moteurs.

haut et active le moteur associé. La dernière partie est l'interface des deux moteurs. Les transistors T₁ et T₂ sont les amplificateurs de courants qui agissent comme des interrupteurs pour les moteurs. Les résistances R₄ et R₅ limitent le courant sur leur base. Les diodes, de roue libre, D₁ et D₂ protègent les transistors contre les tensions élevées qui apparaissent, aux bornes des moteurs, lors de l'ouverture des transistors. Deux condensateurs C₂ et C₃, de 100 nF,

■ Réalisation pratique

La plate-forme en LEGO est la même que dans le précédent. La pile sera fixée sur le circuit imprimé par un élastique, qui servira aussi à bloquer le circuit sur la grande plaque LEGO. Le circuit imprimé de la figure 2 sera réalisé par un des moyens à votre disposition (transfert, stylo ou UV). Tous les trous sont percés avec un forêt de 0,8 mm puis agrandis à 1,2 mm pour RV₁. Un support est utilisé pour le circuit intégré. Ne pas oublier le pont côté composants. Les émetteurs et les récepteurs, placés sur le côté soudure, seront protégés par un bout de gaine thermo-rétractable noire afin d'éviter une interaction directe entre les éléments. La résistance ajustable RV₁ permet de régler le seuil de démarrage des moteurs.

F. GIAMARCHI

- #### ■ NOMENCLATURE (LEGO)
- 1 plaque 10 sur 6
 - 1 plaque 6 sur 2
 - 1 plaque 2 sur 2
 - 1 plaque 2 sur 2 (modèle pivotant)
 - 1 cube 2 sur 2
 - 2 petits moteurs 9V
 - 1 petite roue sur plaque 2 sur 2
 - 1 connecteur pour moteur coupé en deux
 - 2 axes 4
 - 2 roues (voir dessin)

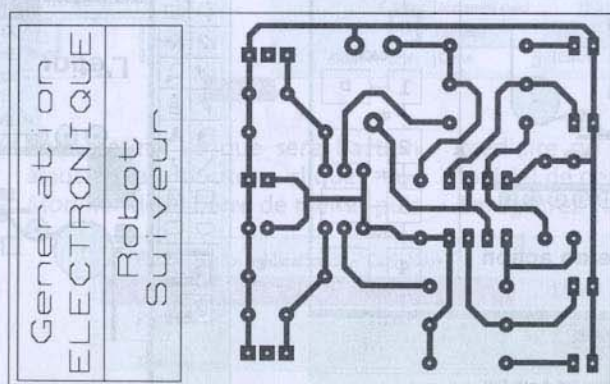


Fig 2

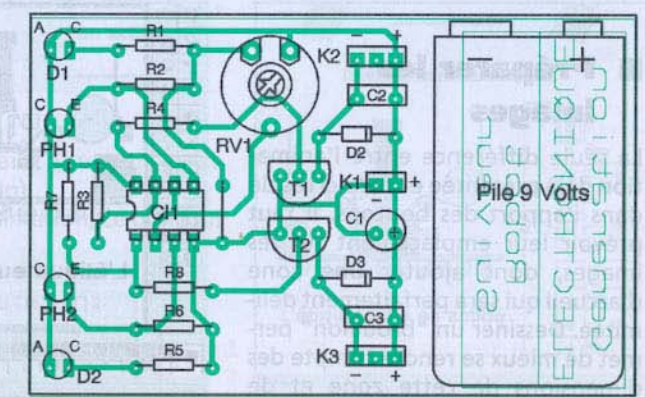


Fig 3

Le fonctionnement de ces capteurs a été expliqué dans l'article précédent. Il est basé sur la quantité de photons reçus par le phototransistor PH₁. L'inconvénient de ce genre de capteur est la luminosité ambiante. Afin d'éliminer la luminosité ambiante, une résistance ajustable RV₁ permet de régler un seuil de déclenchement pour les comparateurs. La solution classique consiste à utiliser l'infrarouge mais un point lumineux rouge est plus pédagogique. L'interface des capteurs est un com-