

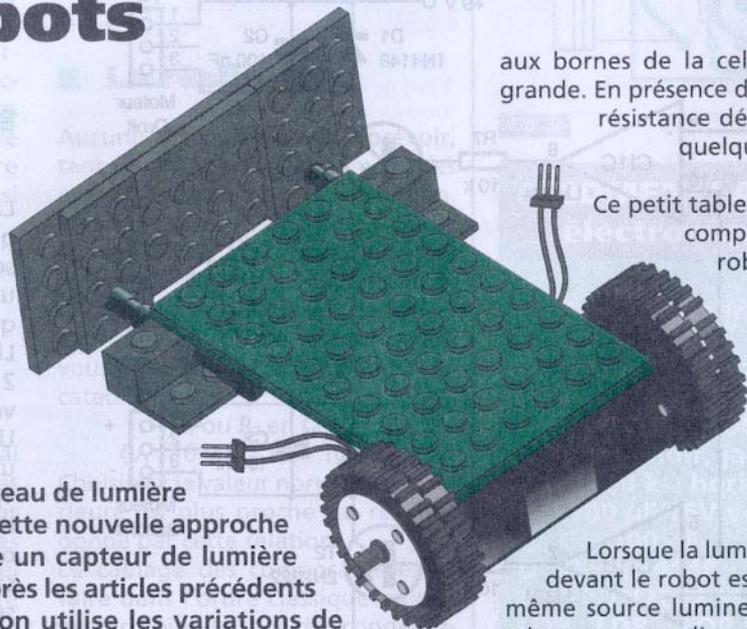
Petits robots mobiles : (4^{ème} partie)

Un robot : Tournesol

Ce petit robot suit un faisceau de lumière que l'on dirige vers lui. Cette nouvelle approche de la robotique mobile utilise un capteur de lumière simple : la photorésistance. Après les articles précédents sur la vision d'un contraste, on utilise les variations de lumière d'une source lumineuse.

■ Principe du montage

La cellule photo-résistive est une résistance variable qui fonctionne

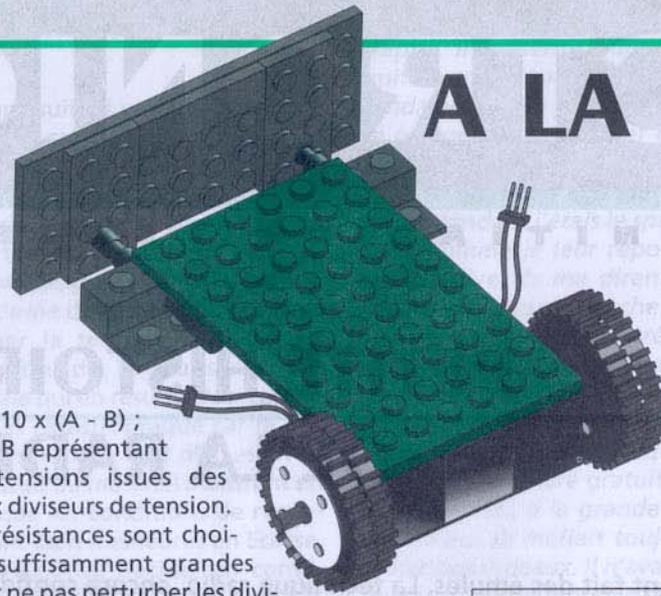


aux bornes de la cellule est très grande. En présence de lumière, sa résistance décroît jusqu'à quelques centaines d'Ohms.

Ce petit tableau résume le comportement du robot en présence d'une source lumineuse d'intensité supérieure à la lumière ambiante.

comme un potentiomètre sans axe de contrôle. On peut faire varier sa résistance en augmentant ou en diminuant la luminosité. En l'absence de lumière, la résistance

Lorsque la lumière présente devant le robot est issue d'une même source lumineuse, alors le robot avance en ligne droite. Si on présente une deuxième source lumineuse à l'avant du robot, alors le capteur qui reçoit le plus de lumière bloque son moteur associé jusqu'à ce qu'il y est à nouveau égalité de luminosité sur les deux capteurs.



Le schéma électronique

Le schéma de la figure 1 est composé de deux parties identiques. Chacune réalisant l'acquisition du phénomène physique, son traitement et la commande du moteur associé. Les variations de luminosité devant le robot sont transformées en variation de tension afin d'être analysées par les amplificateurs opérationnels qui suivent. On utilise pour cela le principe du diviseur de tension. Les résistances LDR₁ et R₁ ou LDR₂ et R₂ sont associées pour former ces ponts diviseurs de tension. Pour obtenir le fonctionnement souhaité, il faut pouvoir détecter des faibles variations de luminosité dans une ambiance lumineuse normale. Il

$V_s = 10 \times (A - B)$; A et B représentant les tensions issues des deux diviseurs de tension. Les résistances sont choisies suffisamment grandes pour ne pas perturber les diviseurs de tension. Les deux ampli-op Cl_{1c} et Cl_{1b} fonctionnent en comparateur de seuil réglable par RV₁. Lorsque le capteur droit reçoit plus de lumière que le capteur gauche, l'ampli-op Cl_{1b} amplifie la différence

CAPTEURS		MOTEURS	
GAUCHE	DROIT	GAUCHE	DROIT
g	g	Marche	Marche
g	f	Arrêt	Marche
f	g	Marche	Arrêt
f	f	Marche	Marche

g : lampe torche

f : lumière ambiante

Tableau 1

faut donc amplifier ces variations puis les comparer avec un seuil correspond à la lumière ambiante. On utilisera une fonction de base de l'amplificateur opérationnel :

L'amplificateur de différence aussi appelé soustracteur. Le gain de ce premier étage est de 10. L'équation est donc :

et si la tension obtenue est supérieure au seuil réglé par RV₁, alors le comparateur Cl_{1c} bascule au niveau bas et le moteur droit s'arrête, de même pour la voie gauche. La dernière partie est l'interface des deux moteurs. Les transistors T₁ et T₂ sont les amplifi-

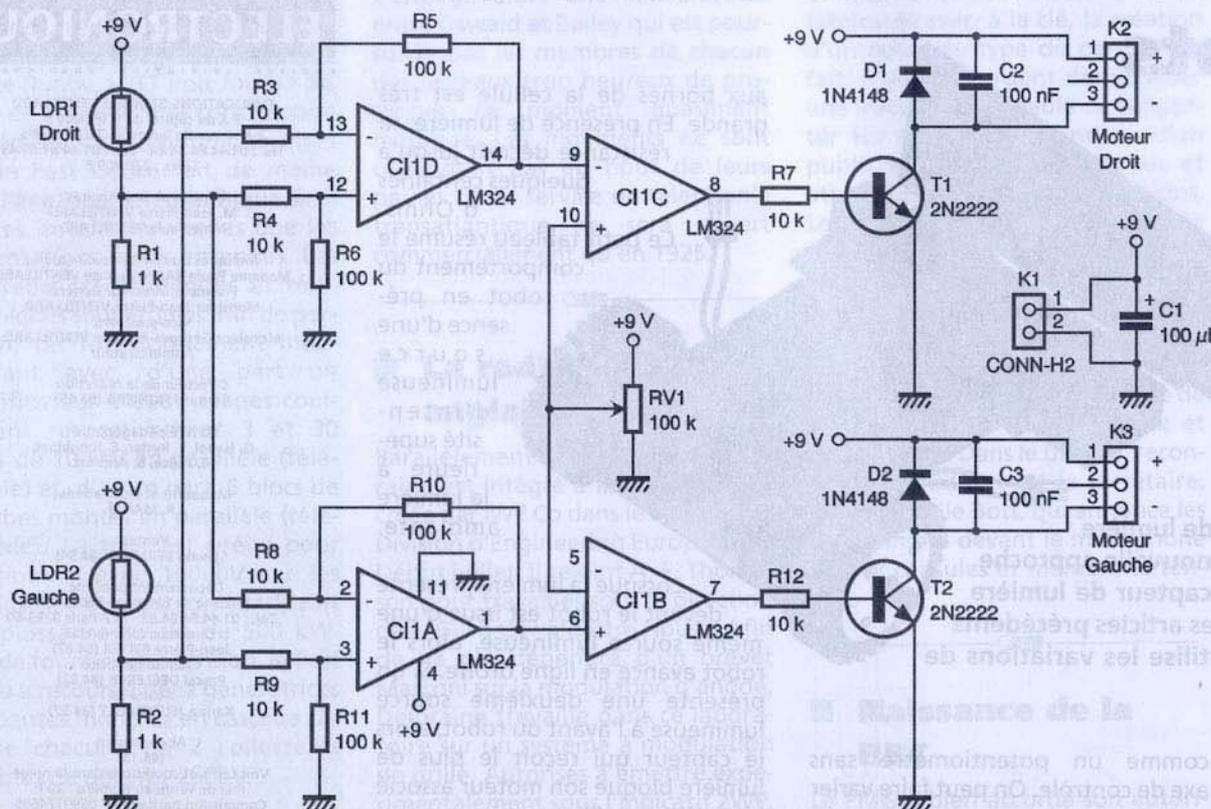


Fig 1

Schéma de principe

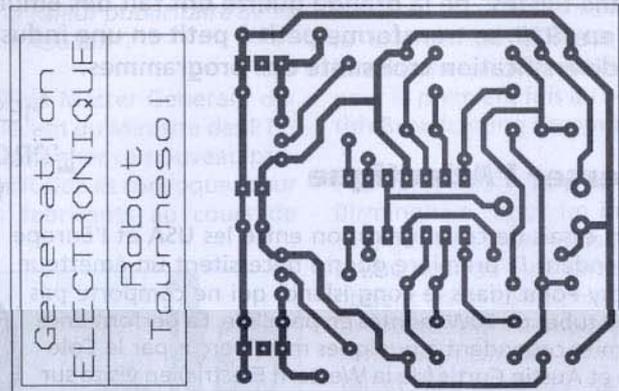
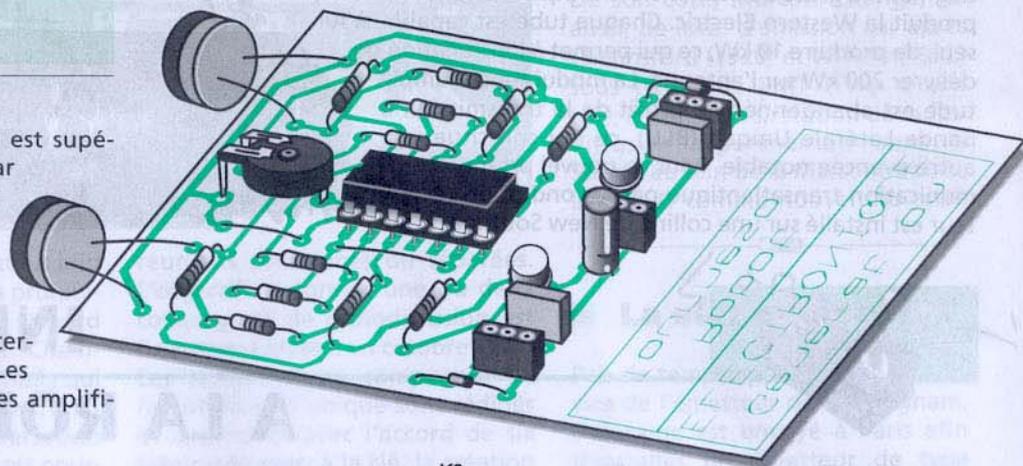


Fig 2

Circuit imprimé



Réalisation pratique

La plate-forme en LEGO est la même que dans le 2^{ème} et 3^{ème} article. 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 les trois ponts côté composants. Les deux photorésistances seront coudées avec précaution avant d'être soudées.

A chaque changement de la luminosité ambiante, on réglera la résistance ajustable RV₁ pour que les moteurs démarrent juste.

F. GIAMARCHI

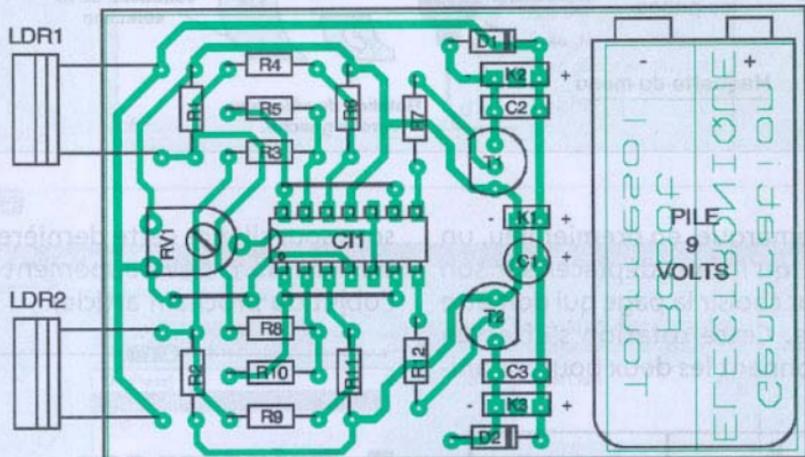


Fig 3

Implantation des éléments

NOMENCLATURE (électronique)

R_1, R_2 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)

R_3, R_4, R_7 à R_9, R_{12} : 10 k Ω (marron, noir, orange)

R_5, R_6, R_{10}, R_{11} : 100 k Ω (marron, noir, jaune)

RV_1 : 100 k Ω horizontal

C_1 : 100 μ F/16V vertical

C_2, C_3 : 100 nF

D_1, D_2 : 1N4148

T_1, T_2 : 2N2222

LDR $_1, LDR_2$: LDR 5 ou LDR 11

CI $_1$: LM324

1 support 2x7 broches
Pile ou accumulateur
(type 6F22)

Connecteur pour pile

NOMENCLATURE (LEGO)

1 plaque 10 sur 6

1 plaque 6 sur 2

1 plaque 2 sur 2

1 plaque 2 sur 2
(charnière) réf. : 5388

1 cube 2 sur 2

2 petits moteurs 9V réf. :
5119

1 roulette de nez réf. :
5050

1 connecteur pour moteur
coupé en deux

2 axes 4

2 roues (voir dessin)

