

LYCEE TECHNIQUE DE
NKOLBISSON

Coef : 4

Durée : 4h

BACCALAUREAT BLANC *Session 2003*
SERIE ELECTRONIQUE

SCHEMA ET TECHNOLOGIE

Etude d'un robot.

Soit à étudier un robot dont la photo et les schémas des circuits de commande sont données ci dessous :

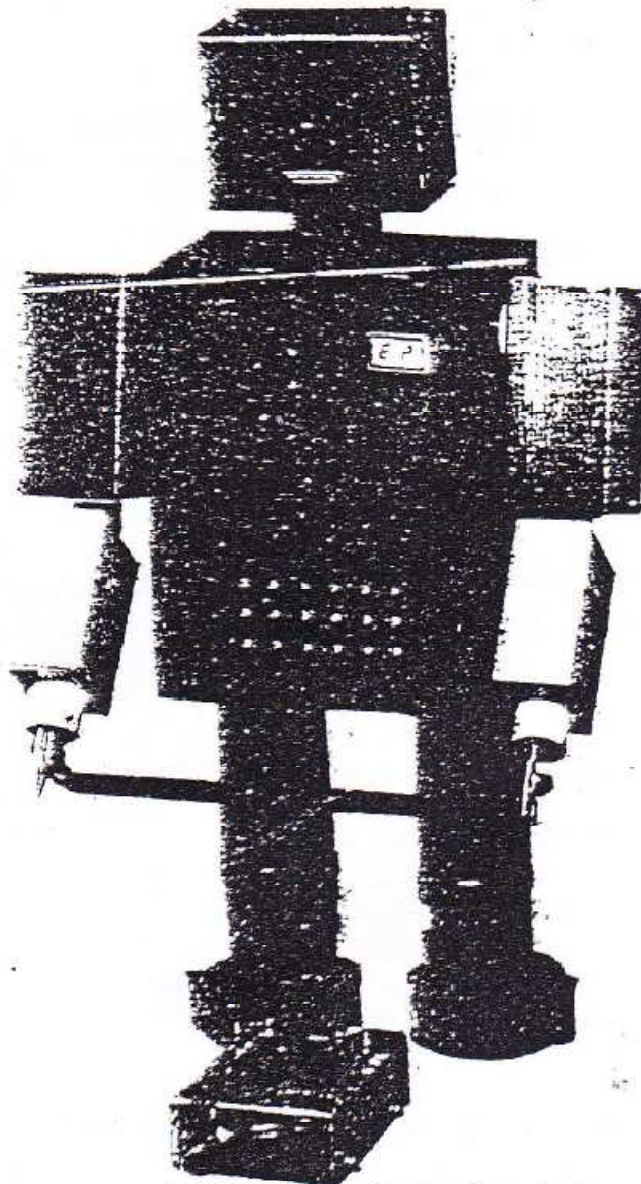


Figure n° 1 : Photo du robot

Baccalauréat Blanc F2 (Electronique)
Epreuve de technologie et schéma
Page 1 sur 7

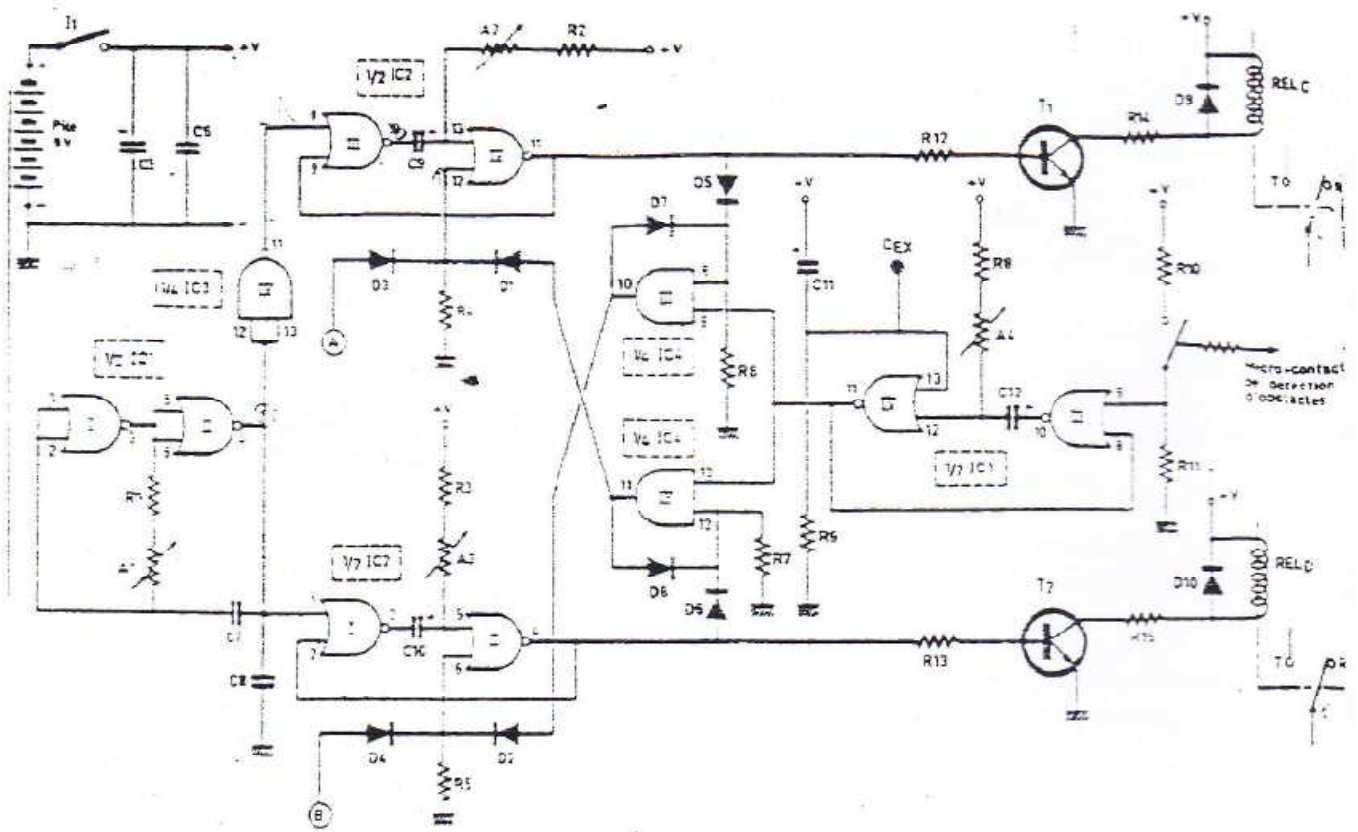


Figure N°2 : circuit de commande des déplacements du robot

Baccalauréat *Blanc* / F2 (Electronique)
Epreuve de technologie et schéma
Page 2 sur *7*

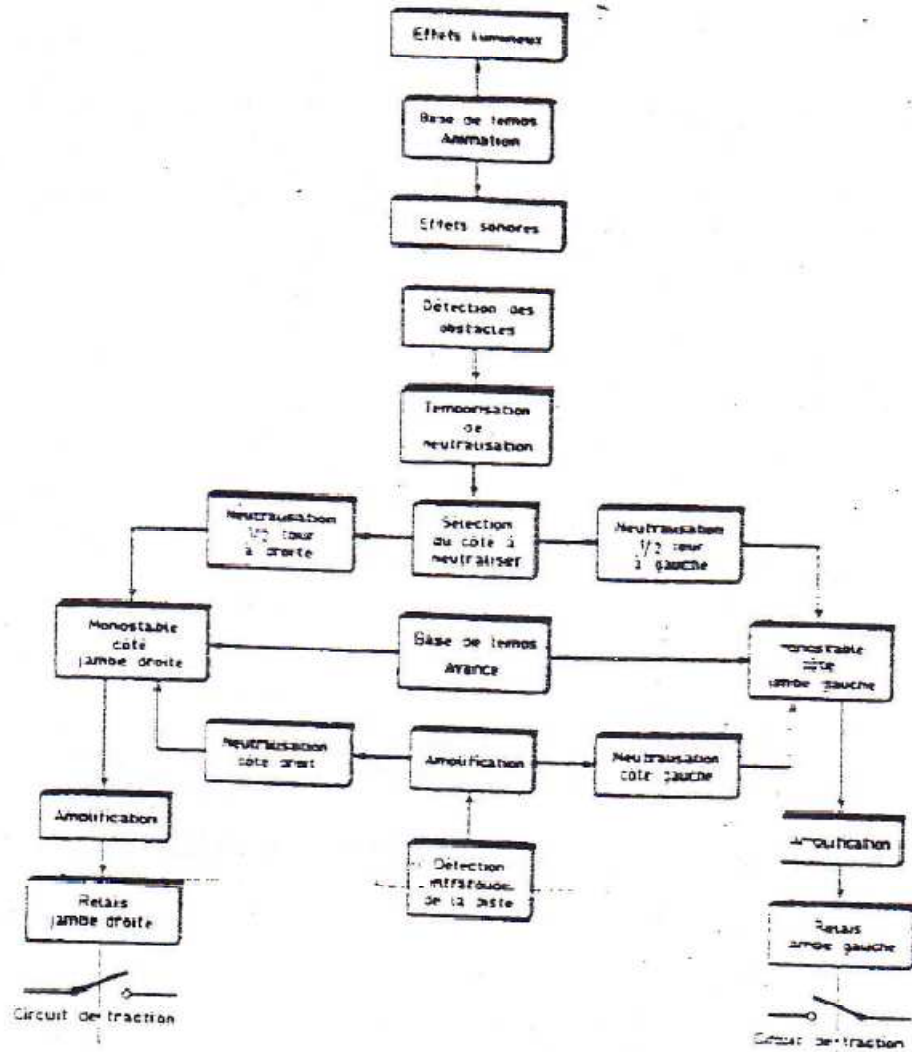


Figure N° 3 : Schéma synoptique du robot

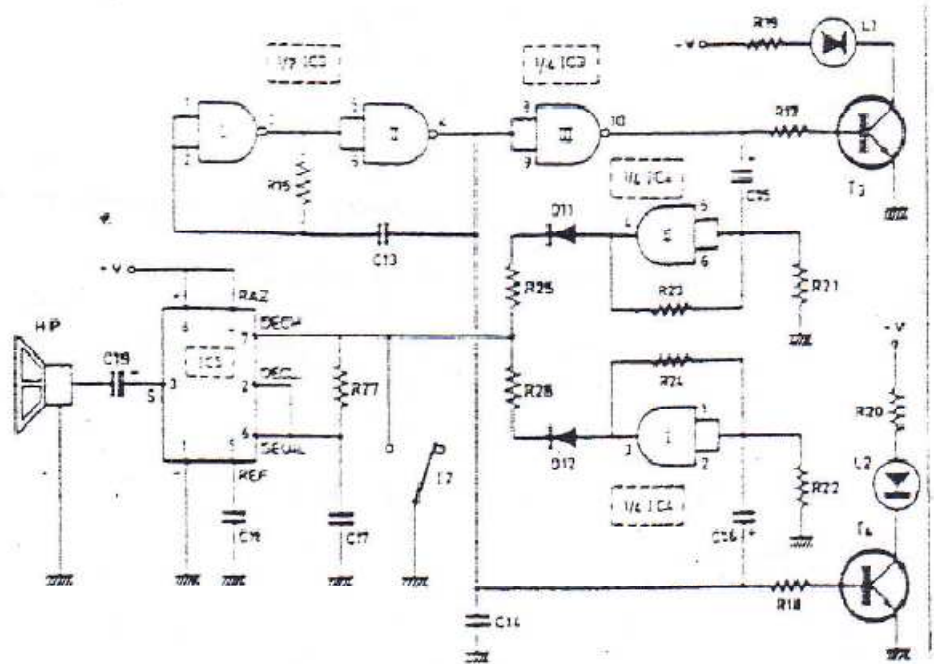


Figure N°4 : Circuit de commande des effet sonores et lumineux

A) Principe de fonctionnement.

Le robot avance pas à pas grâce à deux sources motrices distinctes. A cet effet un dispositif électronique distribue alternativement un signal de durée réglable commandant la fermeture cyclique des relais alimentant les moteurs droit et gauche du robot. Il est à noter ici que les pas de ce robot sont réglables tant en fréquence qu'en longueur. Ce dernier tient dans ses mains un détecteur de chemin qui lui donne par la même occasion, l'équilibre.

Dès qu'il rencontre un obstacle sur sa route, par exemple un mur, un dispositif de temporisation neutralise temporairement le côté moteur qui a provoqué le contact avec cet obstacle. Le robot effectue donc un demi - tour en évitant par là même le dit obstacle.

Il dispose aussi d'une animation lumineuse - clignotement alterné de ses yeux -, et sonore - émission de deux sons alternés sous forme de bip bip caractéristique.

Mais ce robot possède un dispositif de détection infrarouge lui permettant de suivre un chemin matérialisé par exemple par du ruban adhésif noir collé sur un fond plus clair. Ainsi, les itinéraires les plus compliqués deviennent possibles pour le guider sur sa route qu'il parcourt d'un pas tranquille et assuré.

B) Travail à faire

1) Les circuits intégrés utilisés dans ce montage (figure N°2) ont les références suivantes : IC₁ et IC₂ [CD4001], IC₃ [CD4011], IC₄ [CD4081], IC₅ et IC₇ [LM741].

- a) Donner la dénomination électronique de chacun de ces composants. 5 pts
b) Donner la nature technologique de IC₁, IC₂, IC₃, et IC₄. 2 pts

2) Identifier sur ce schéma électronique chaque sous ensemble du schéma synoptique du robot qui possède une croix. On identifiera chaque sous ensemble par son(s) composant (s) d'entrée et celui (ceux) de sortie.

Exemple : Le sous ensemble « effet lumineux ».

entrée : Oscillateur (portes I et II de IC₃)

sortie : Transistors (T3 et T4) et les LED (L1 - L2)

8 pts

3) Puisque dans le fonctionnement on a dit que le pas du pied est réglable, on aimerait avoir les pas du pied gauche du robot plus longs que ceux du pied droit.

- a) Quel est parmi les composants suivants (A1, A2, A3 et A4), celui sur lequel il faut agir pour réaliser la condition ci dessus ? Justifier votre réponse. (1+3 = 4 pts)
b) A l'aide de deux équations mathématiques, et d'un raisonnement logique, dire dans quel sens doit - on agir sur le paramètre du composant précédemment identifié (augmentation ou diminution) ? 4 pts

4) On veut cette fois plus tôt diminuer la fréquence des pas du robot.

- a) Idem qu'en 3, (1+3 = 4 pts)

Baccalauréat Blanc / F2 (Electronique)

Epreuve de technologie et schéma

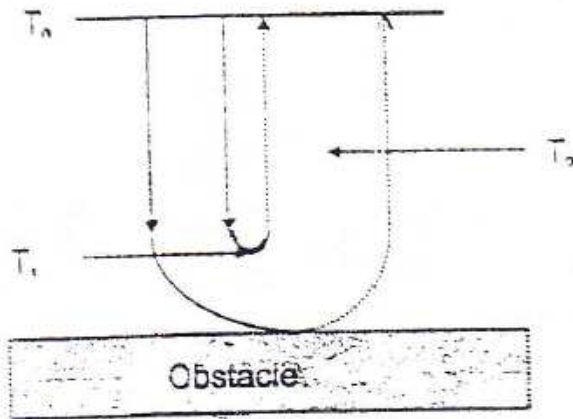
Page 4 sur 7

b) Idem qu'en 3,

4 pts

N.B. REL G commande le moteur du côté gauche alors REL D celui du côté droit.

5) A l'apparition d'un obstacle, le robot bloque le moteur qui se trouvait à l'arrêt lors de la détection de l'obstacle, et la commande continue à faire tourner celui qui était en marche pour effectuer le mouvement ci dessous (demi - tour).

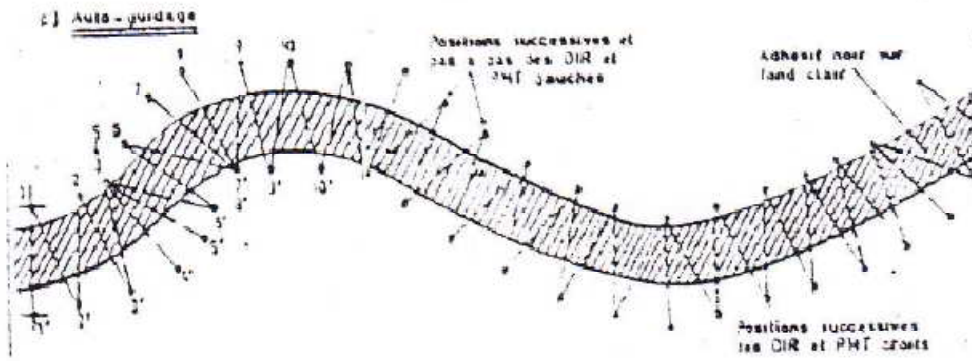


T_0 , T_1 et T_2 représentent des instants

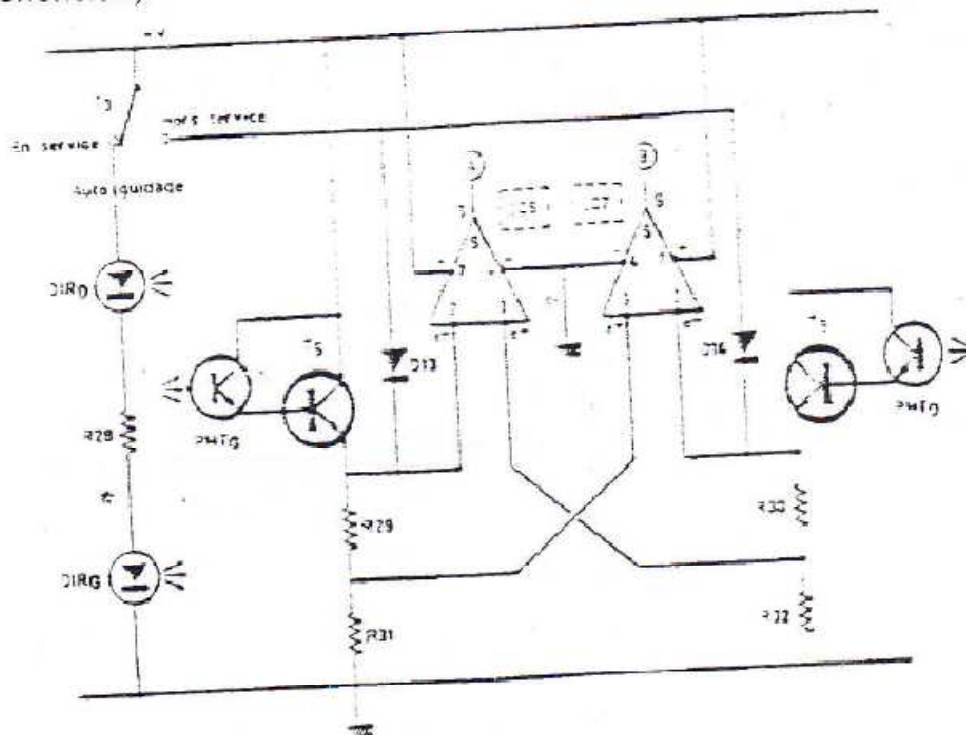
- 1) Expliquer à partir du schéma comment s'effectue électroniquement l'opération ci dessus décrite. ($T_0 \rightarrow T_1 \rightarrow T_2$) 3 pts
- 2) Au lieu de faire demi tour (tourner le dos à l'obstacle), on veut plus tôt que le robot côtoie l'obstacle (évolution parallèle à obstacle). Le robot étant préalablement réglé pour faire demi tour, sur quel composant de ce montage devrait - on agir pour modifier le fonctionnement tel que décrit là haut ? Préciser également le sens de modification du paramètre identifié (maximum ou minimum). Justifier votre réponse. (1+3 = 4 pts)
- 3) Supposons que D3 soit coupée (panne), pour une cause ou une autre.
Quel va être le symptôme de la panne qui va en découler ? Justifier clairement votre réponse (1+3 = 4 pts)
- 4) A l'aide de 3 oscillogrammes pris sur les points pertinents du sous ensemble optique, expliquer comment se réalise la fonction clignotement optique du montage. (4,5 pts)
- 5) Autoguidage par détecteur infrarouge.

Cette détection est assurée de chaque côté d'une piste constituée d'adhésif noir par un couple formé d'une diode d'émission infrarouge et d'un phototransistor récepteur. (DIRG - PHTG), (DIRD - PHTD).

La surface sur laquelle est collée le ruban adhésif définissant la piste de guidage réfléchit davantage le rayonnement infrarouge émis par la diode que le ruban lui même, dont la couleur sombre se caractérise par un pouvoir réfléchissant pratiquement nul. (voir piste d'auto - guidage).



- Réalisation pratique du dispositif de détection. (un seul côté est représenté ici pour une bonne compréhension).



- a) Comment appelle-t-on le montage à transistor formé par (T5 - PHT_G) ou (T6 - PHT_D) ?
 Quel est son intérêt ici ? (1+2 = 3 pts)
- b) Supposons que le robot soit en mode autoguidage, le couple optoélectronique se trouve de part et d'autre de la piste en regard de la même surface claire (ligne droite) :
- b1 Quel est le type de montage adopté ici pour IC6 et IC7 ? 1,5 pts

- b2 Quel est dans le cas du fonctionnement décrit dans cette question, la valeur du signal obtenu respectivement en 6 de IC6 et 6 de IC7 ? 3 pts
- b3 Justifier les valeurs obtenues (depuis la mise en fonctionnement ou non des phototransistors jusqu'à l'obtention du signal en 6 de IC6 et IC7). 6 pts