

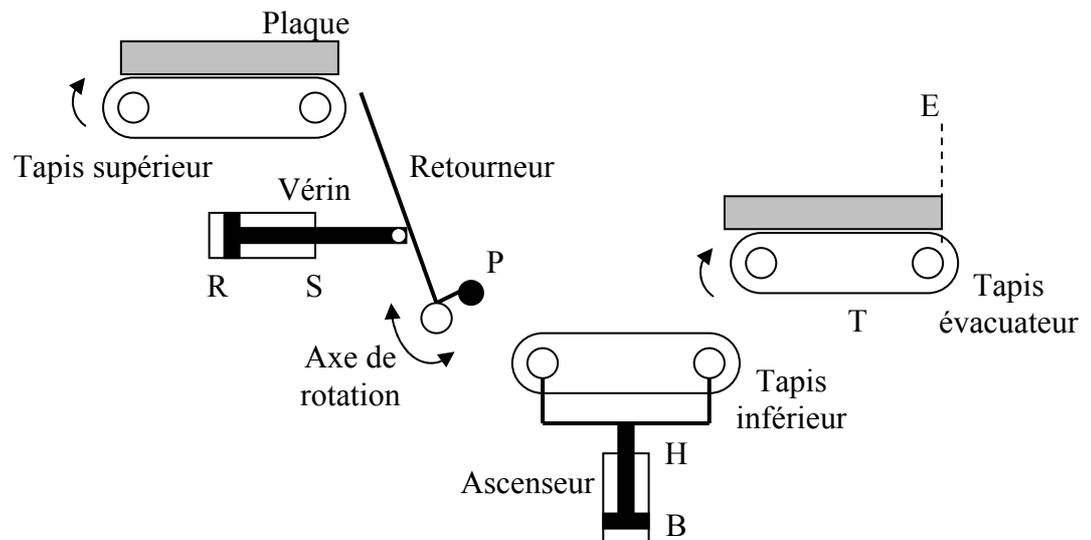
## Devoir Surveillé

# AUTOMATIQUE : LOGIQUE COMBINATOIRE

*Durée : 1 h 30 min, calculatrice non programmable autorisée, documents interdits.*

### 1. Système de retournement de plaques (10 points)

Soit le système schématisé ci-contre dont le rôle est de retourner à l'aide d'un « retourneur » des plaques arrivant sur le tapis supérieur. Si une plaque est présente dans le « retourneur », le capteur P est actionné et le vérin sort afin de retourner la plaque qui tombe sur le tapis inférieur. On est sûr que la plaque est retournée lorsque le vérin est entièrement sorti (capteur S actionné). L'ascenseur en position basse (capteur B est actionné) monte alors jusqu'à ce que le capteur H soit actionné et le tapis inférieur se met en route pour évacuer la plaque sur le tapis évacuateur. Une plaque évacuée est détectée par un capteur E actionné. Pour éviter l'engorgement, le tapis évacuateur se met en route si une plaque est présente en E et une plaque est présente dans le retourneur (capteur P) ; Le retournement peut alors se faire si toutefois le vérin est complètement rétracté (capteur R actionné) . Le vérin sort par une commande V+ et se rétracte par une commande V- . L'ascenseur monte par une commande M et descend par une commande D. Le tapis évacuateur est actionné par une commande T. On cherchera à mettre les actionneurs en position assurant la sécurité de l'automatisme. Cet automatisme peut être considéré comme un système possédant 6 entrées (R, S, P, E, H et B) et 5 sorties (V+, V- , M, D et T). En utilisant la méthode de votre choix (soyez intuitif !), donnez les expressions simplifiées des fonctions logiques caractérisant les sorties en supposant qu'un capteur actionné ou qu'une commande active est à un état logique 1.



retourner la plaque qui tombe sur le tapis inférieur. On est sûr que la plaque est retournée lorsque le vérin est entièrement sorti (capteur S actionné). L'ascenseur en position basse (capteur B est actionné) monte alors jusqu'à ce que le capteur H soit actionné et le tapis inférieur se met en route pour évacuer la plaque sur le tapis évacuateur. Une plaque évacuée est détectée par un capteur E actionné. Pour éviter l'engorgement, le tapis évacuateur se met en route si une plaque est présente en E et une plaque est présente dans le retourneur (capteur P) ; Le retournement peut alors se faire si toutefois le vérin est complètement rétracté (capteur R actionné) . Le vérin sort par une commande V+ et se rétracte par une commande V- . L'ascenseur monte par une commande M et descend par une commande D. Le tapis évacuateur est actionné par une commande T. On cherchera à mettre les actionneurs en position assurant la sécurité de l'automatisme. Cet automatisme peut être considéré comme un système possédant 6 entrées (R, S, P, E, H et B) et 5 sorties (V+, V- , M, D et T). En utilisant la méthode de votre choix (soyez intuitif !), donnez les expressions simplifiées des fonctions logiques caractérisant les sorties en supposant qu'un capteur actionné ou qu'une commande active est à un état logique 1.

### 2. Fonctions logiques, simplification et représentation (10 points)

Soit la fonction logique  $E(a,b,c,d) = \Pi(3,6,7,9,11,12,14,15)$

- A l'aide du tableau de KARNAUGH, donnez l'expression simplifiée de la 1<sup>ère</sup> forme canonique et de la 2<sup>nde</sup> forme canonique de E
- Représentez la fonction E uniquement à l'aide de logigrammes NAND
- Représentez la fonction E uniquement à l'aide de logigrammes NOR
- Représentez la fonction E uniquement à l'aide de MUX 4→1