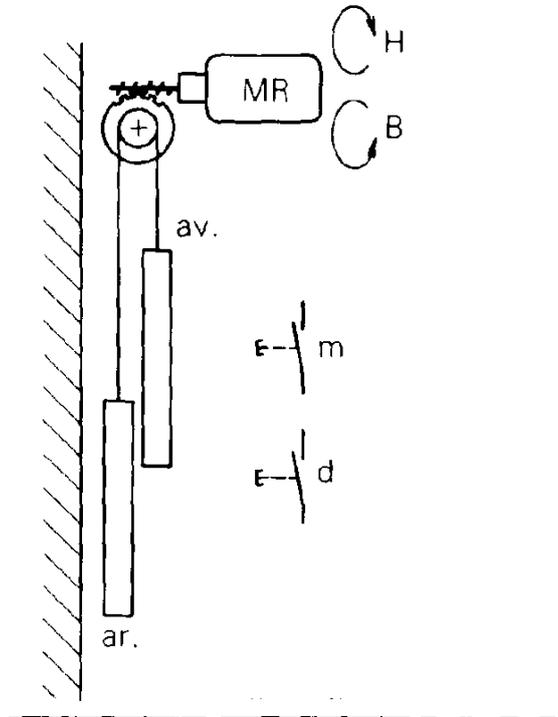


Exercice 1 : TABLEAU DE CLASSE.

Dans une salle de classe on désire installer un tableau double à commande électrique. Le dispositif est le suivant :



Un moto-réducteur (MR) commande une vis sans fin actionnant le tambour sur lequel un câble s'enroule.

Le câble est lié au tableau avant (av) et au tableau arrière (ar).

Le moteur est commandé par un contacteur marche-avant (CH) pour le sens H et un contacteur marche-arrière (CB) pour le sens B.

Le tableau avant se déplace vers le haut, lorsque le moteur tourne dans le sens H.

Le tableau avant se déplace vers le bas, lorsque le moteur tourne dans le sens B.

Le bouton (m) permet la montée du tableau avant, tant qu'il est appuyé. Si on relâche (m) le tableau s'arrête.

Le bouton (d) assure la descente du tableau avant, tant qu'il est appuyé. Si on relâche (d) le tableau s'arrête.

Condition supplémentaire : l'action simultanée sur (m) et (d) provoque l'arrêt du moteur qui ne se remet en marche que lorsque l'un des deux boutons est libéré et dans le sens prescrit par celui qui reste appuyé.

Question 1 : Donner le schéma des entrées-sorties de la partie commande.

Question 2 : Donner la table de vérité permettant de décrire le fonctionnement du système.

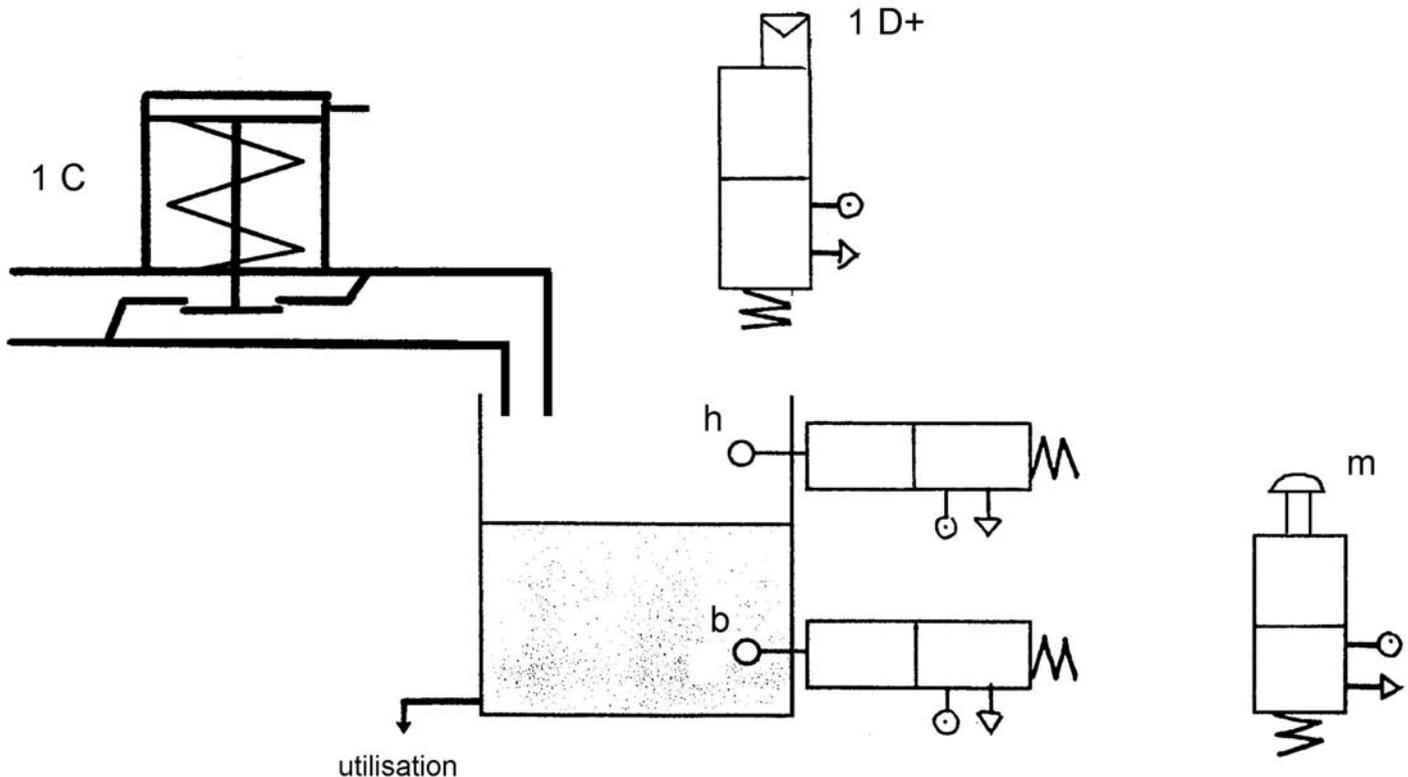
Question 3 : En déduire les équations logiques, puis les schémas à contacts, et enfin les logigrammes permettant de décrire le fonctionnement du système.

Question 4 : Donner le schéma de câblage :

- du circuit de commande (alimentation électrique continue 24V),
- du circuit de puissance (alimentation électrique triphasée 220V).

NB : Cette question ne pourra être traitée seulement après avoir effectué le TP 30.

Exercice 2 : REMPLISSAGE AUTOMATIQUE D'UN RÉSERVOIR.



Le système est composé de :

- un vérin simple effet (1C) (matérialisant la vanne),
- un distributeur 3/2 monostable (1D) à commande pneumatique,
- un capteur 3/2 monostable (b) pour déceler le niveau bas (capteur actionné = niveau détecté),
- un capteur 3/2 monostable (h) pour déceler le niveau haut (capteur actionné = niveau détecté),
- un bouton poussoir 3/2 monostable Normalement Ouvert (m) pour le remplissage manuel.

La vanne d'alimentation en eau s'ouvre lorsque le niveau bas est détecté ou par action sur le bouton (m). La vanne se ferme lorsque le niveau haut est atteint. **Elle ne peut en aucun cas s'ouvrir si ce niveau est détecté.**

Question 1 : Donner le schéma des entrées-sorties de la partie commande.

Question 2 : Donner la table de vérité permettant de décrire le fonctionnement du système.

Question 3 : En déduire l'équation logique simplifiée, puis le schéma à contacts, et enfin le logigramme permettant de décrire le fonctionnement du système.

Question 4 : Compléter le schéma de câblage :

- du circuit de commande (alimentation pneumatique 3 bar) en bleu,
- du circuit de puissance (alimentation pneumatique 6 bar) en rouge.

NB : Cette question ne pourra être traitée seulement après avoir effectué le TP 30.

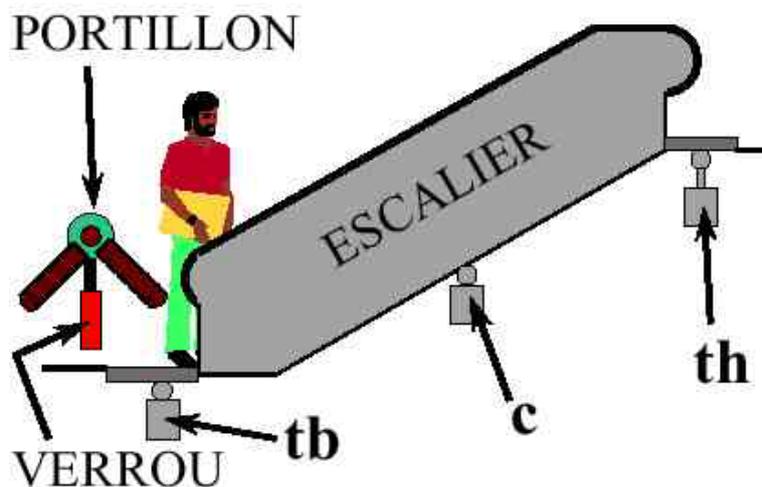
Exercice 3 : ESCALIER MECANIQUE AVEC CONTROLE D'ACCES.

Dans une ambassade, afin d'assurer la sécurité et de contrôler le nombre de personnes qui rentrent, on les oblige à emprunter un escalier mécanique menant à l'étage où se situent les bureaux. Dans cet escalier, une seule personne à la fois peut prendre place. Pour monter dans l'escalier, il faut que la personne franchisse un portillon à tourniquet semblable à ceux que l'on rencontre dans le métro.

Le fonctionnement de cette machine est décrit ci-dessous :

1. Lorsqu'une personne franchit le portillon, elle pose le pied sur un tapis sensible (tb) placé en bas de l'escalier, aussitôt, l'escalier se met en marche (M).
2. Dès que la personne pose un pied sur l'escalier, tout en gardant l'autre sur le tapis sensible, son poids est détecté par un capteur (c) qui indique la présence de la personne dans l'escalier. Dès que ce capteur (c) est activé, un verrou (V) réalisé avec un vérin à simple effet est commandé pour bloquer le portillon, et l'escalier continue de marcher (M).
3. Tout le temps que la personne va être dans l'escalier, le verrou (V) sera activé, et l'escalier sera en marche (M).
4. Dès que la personne arrive en haut de l'escalier, elle pose le pied sur un autre tapis sensible (th), mais il faut qu'elle quitte l'escalier (c), pour que celui-ci s'arrête de marcher, par contre le verrou (V) reste actif.
5. Enfin, lorsque la personne quitte le tapis sensible du haut (th), le verrou (V) est désactivé.
6. Un tel cycle garantit qu'une seule personne à la fois puisse prendre l'escalier. Mais si par hasard, il arrivait un cas indésirable, alors toute action devrait être désactivée, afin d'assurer la sécurité et de réparer la panne.

Dessin de l'escalier mécanique :



Question 1 : Donner la table de vérité permettant de décrire le fonctionnement du système.

Question 2 : En déduire les équations logiques simplifiées, puis les schémas à contacts, et enfin les logigrammes permettant de décrire le fonctionnement du système.

Exercice 4 : DEMONSTRATION DES THEOREMES DE DE MORGAN.

Question 1 : Redémontrer à l'aide d'une table de vérité les théorèmes de De Morgan.

Exercice 5 : ALGÈBRE BOOLEENNE.

Soient les expressions suivantes :

$$W = \overline{\overline{a.b.c}}$$

$$X = \overline{a.b.(c.d)}$$

$$Y = \overline{a.(b + \overline{c}).d}$$

$$Z = \overline{\overline{a + b.c}}$$

$$L = \overline{a}.b.\overline{c} + a.b.\overline{c} + b.\overline{c}.d$$

$$M = (a + b).(\overline{a} + c).(\overline{b} + \overline{c})$$

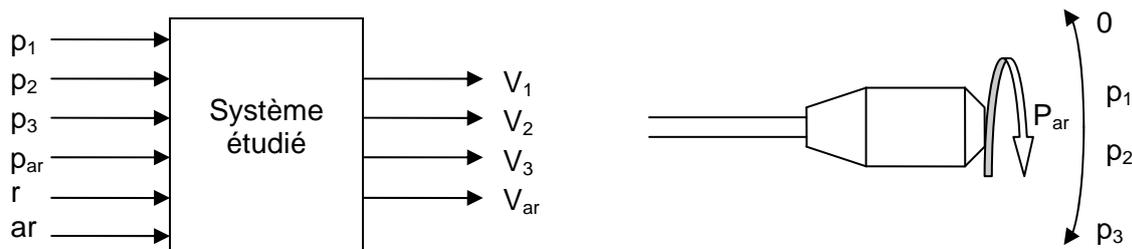
Question 1 : En déduire les équations logiques simplifiées permettant de décrire le fonctionnement du système.

Exercice 6 : COMPLEMENT DU OU EXCLUSIF.

Question 1 : Démontrer en utilisant l'algèbre de Boole que le ET INCLUSIF est le complément du OU EXCLUSIF (voir cours page 5, pour définitions du ET INCLUSIF et OU EXCLUSIF).

Exercice 7 : ESSUIE-GLACE D'AUTOMOBILE.

Dans cet exercice il faut penser à la finalité de l'automatisation de cette commande : quand le véhicule s'arrête la vitesse de balayage des essuie-glaces peut diminuer (question 1) et pour une courte marche arrière sous la pluie si l'essuie-glace avant fonctionne, il suffit d'enclencher la marche arrière pour lancer l'essuie-glace arrière sans se préoccuper de commuter ce dernier (question 2). Le commodo est un levier à coté du volant qui par rotation et déplacement vertical permet d'obtenir différentes positions pour commander les essuie-glaces (p1, p2, p3 et par).



Une voiture possède 3 vitesses d'essuie-glace : V1, V2 et V3 croissantes en fonction de l'indice (en fait V1 est un mouvement intermittent). Le commodo de commande permet de régler 3 positions p1, p2 et p3. Lorsque le véhicule roule, la vitesse de balayage V1 correspond au réglage dans la position p1, V2 à p2 et V3 à p3. Lorsque le véhicule s'arrête, la vitesse de balayage diminue d'un indice, sauf dans le cas de V1. Le tachymètre (compteur de vitesse) donne une information r lorsque la vitesse est différente de 0.

Question 1 : Ecrire les équations logiques de V1, V2 et V3 en fonction des variables d'entrée.

Ce véhicule est équipé d'un essuie-glace arrière Var.

Il fonctionne de manière permanente par rotation du commodo en position par.

Il fonctionne pendant une marche arrière si l'essuie-glace avant est actionné (quelle que soit la vitesse choisie). On appelle ar le signal délivré lorsque la marche arrière est enclenchée.

Question 2 : Ecrire l'équation logique de Var en fonction des variables d'entrée.