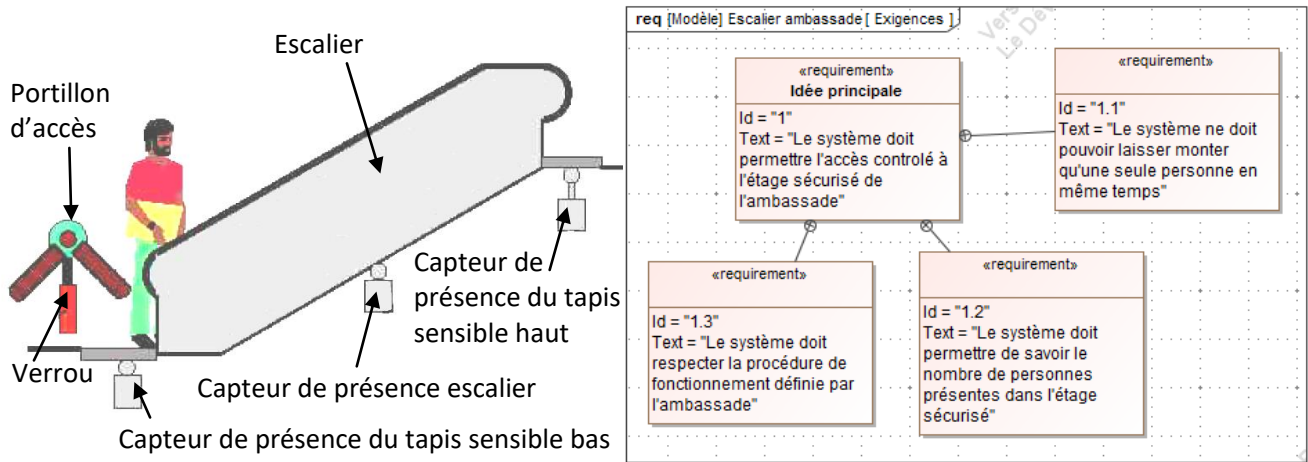


Escalier mécanique avec contrôle d'accès

Afin d'assurer la sécurité et de contrôler le nombre de personnes qui rentrent dans une ambassade, on oblige ces personnes à emprunter un escalier mécanique avec contrôle d'accès qui mène à l'étage où se situent les bureaux. On s'intéresse au fonctionnement logique du système dont on donne le schéma de principe ainsi qu'un extrait partiel simplifié de cahier des charges.



Procédure de fonctionnement :

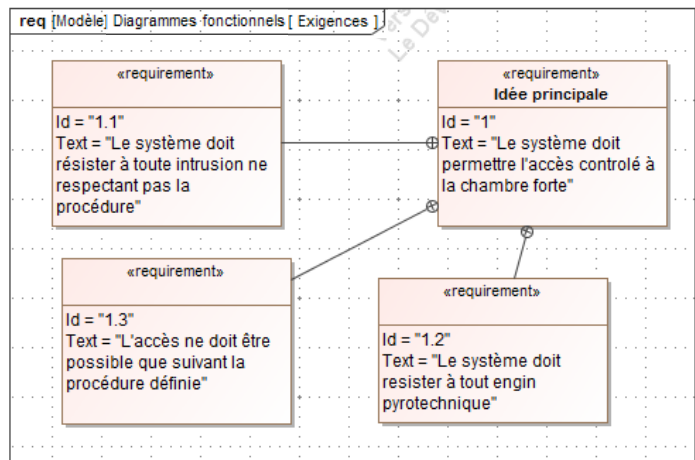
- Lorsqu'une personne franchi le portillon, elle pose le pied sur le tapis sensible bas (T_b) placé en bas de l'escalier. Aussitôt l'escalier se met en marche (M).
- Dès que la personne pose un pied sur l'escalier, tout en gardant l'autre sur le tapis sensible, sa présence est détectée par un capteur de présence (c). Dès que ce capteur (c) est activé, un verrou (V) bloque le portillon et l'escalier continue de marcher (M).
- Tout le temps que la personne reste dans l'escalier, le verrou (V) reste activé et l'escalier continue de marcher (M).
- Dès que la personne arrive en haut de l'escalier, elle pose le pied sur le tapis sensible haut (T_h) mais il faut qu'il quitte l'escalier (c) pour que celui-ci s'arrête de marcher. Le verrou (V) reste actif.
- Lorsque la personne quitte le tapis sensible haut (T_h), le verrou (V) est désactivé.
- Pour tout cas indésirable, toutes les actions doivent être désactivées.

On considère que $M = 1$ quand l'escalier est en marche et que $V = 1$ quand le verrou est activé.

- Q.1.** Donner le schéma des entrées/sorties du système.
- Q.2.** Construire la table de vérité permettant de décrire le fonctionnement du système.
- Q.3.** En déduire les équations logiques simplifiées du système.
- Q.4.** Construire les logigrammes permettant de décrire le fonctionnement du système.

Coffre fort de banque

On s'intéresse à un coffre fort de banque dont on donne le principe de fonctionnement ainsi qu'un extrait partiel simplifié de cahier des charges.



Procédure d'accès :

- Seuls 4 responsables (notés A, B, C et D) qui possèdent un ensemble code d'accès + clef à serrure peuvent avoir accès au coffre. Le responsable A possède l'ensemble code d'accès + clef noté a, le responsable B possède l'ensemble code d'accès + clef noté b, le responsable C possède l'ensemble code d'accès + clef noté c et le responsable D possède l'ensemble code d'accès + clef noté d.
- Le responsable A ne peut ouvrir le coffre qu'avec le responsable B ou C.
- Les responsables B, C et D ne peuvent ouvrir le coffre qu'en présence d'au moins deux des autres responsables.

Q.1. Construire la table de vérité contenant les entrée a, b, c et d ainsi que la sortie S (S=1 : coffre ouvert et S=0 : coffre fermé) permettant de décrire le fonctionnement du système.

Q.2. Donner l'équation logique non simplifiée du système du type $S = f(a,b,c,d)$.

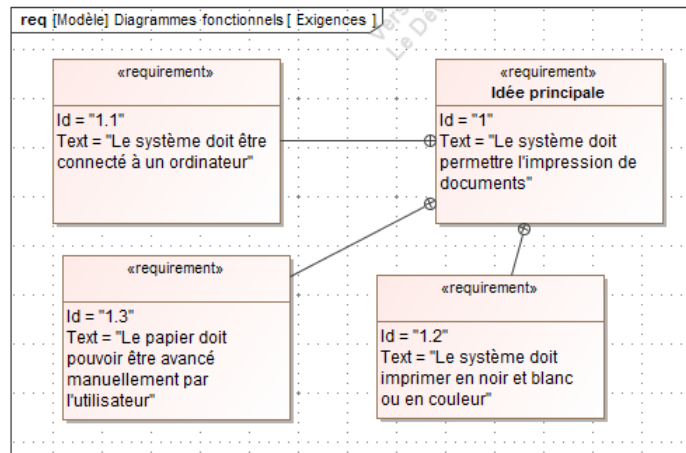
Q.3. Montrer à l'aide de l'algèbre de Boole que l'expression simplifiée est $S = b.c.d + a.c + a.b$.

Q.4. Etablir le logigramme relatif à la sortie S.

Q.5. Etablir l'expression de S qui permettra de réaliser un logigramme en n'utilisant que des portes NAND.

Dispositif d'avance du papier d'une imprimante

On s'intéresse à la partie commande d'un dispositif d'avance des feuilles de papier d'une imprimante dont on donne le principe de fonctionnement ainsi qu'un extrait partiel simplifié de cahier des charges.



Extrait du cahier des charges :

- Le papier doit défiler si l'utilisateur appuie sur la touche avance papier.
- Le papier doit avancer si le signal d'impression est envoyé, et si le capteur donne un signal de présence de feuille.

Le dispositif d'avance du papier est commandé par la variable logique P (au repos P=0 et dans la phase d'avance du papier P=1) et le système dispose de 3 entrées :

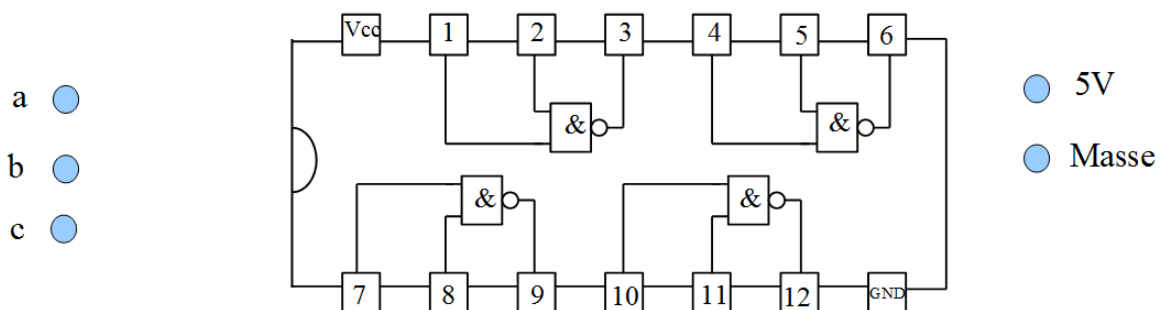
- Une touche avance papier manuelle accessible à l'utilisateur : a
- Un signal d'impression envoyé par l'ordinateur : b
- Un signal de présence de feuille donné par un capteur : c

Q.1. Déterminer l'équation logique définissant P.

Q.2. Etablir le schéma électrique et le logigramme de P.

Q.3. Déterminer un logigramme de P avec 3 opérateurs NAND.

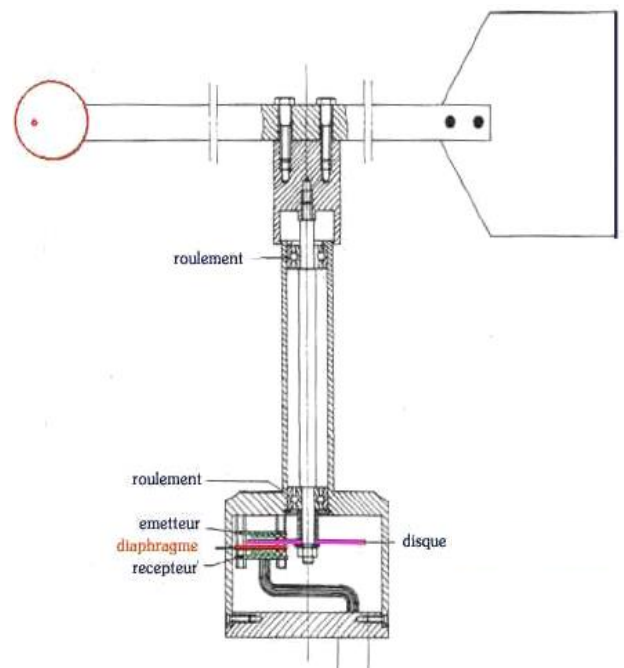
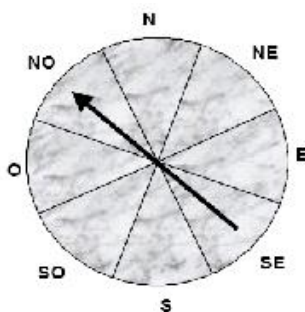
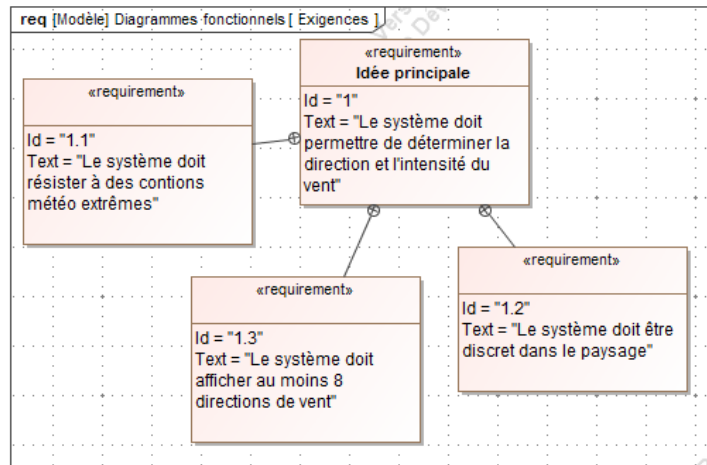
Q.4. Réaliser le câblage de la puce électronique du dispositif d'avance du papier afin d'obtenir P (utiliser les entrées a, b, c, 5V et Masse).



Girouette électronique

La mesure de la direction du vent constitue une donnée très importante en micro-climatologie. La grande majorité des dispositifs sont basés sur le principe de la girouette. On ajoute ensuite un dispositif électronique de mesure de la position angulaire. On peut utiliser soit un simple potentiomètre dont le curseur est aligné avec la direction de la girouette, dans ce cas les données sont analogiques, soit un codeur optique associé à l'axe pivotant de la girouette, dans ce cas le signal discret et dépend de la résolution du codeur.

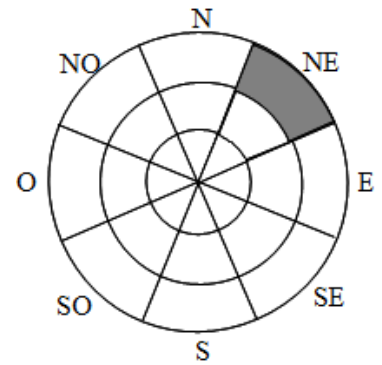
On s'intéresse dans ce sujet à une girouette permettant de repérer 8 directions indiquées N, NE, SE, S, SO, O, NO dont on donne le principe de fonctionnement ainsi qu'un extrait partiel simplifié de cahier des charges.



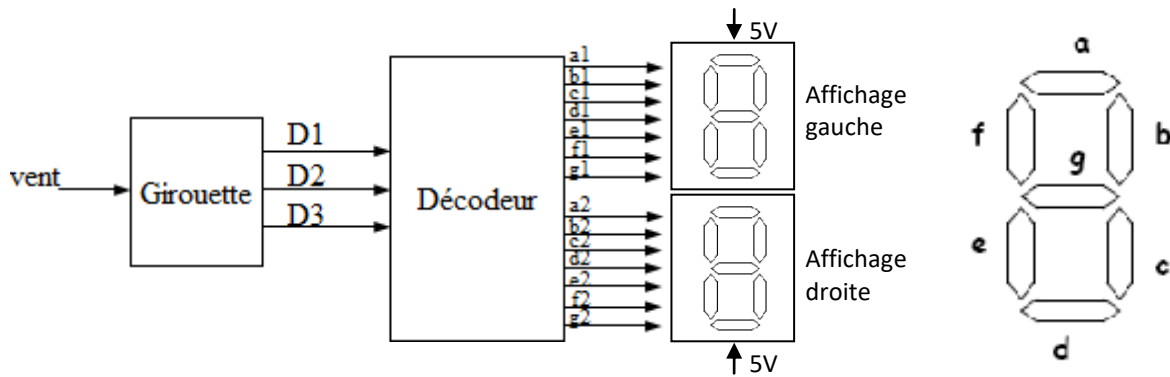
On utilise un codeur à N pistes qui permet de différencier 2^N directions de vent. Le principe de fonctionnement est le suivant. On dispose sur une plaque émettrice un alignement de N diodes infrarouges et, en face d'elles, un jeu de N récepteurs qui reçoivent ou non un faisceau infra rouge. On dispose entre émetteurs et récepteurs un disque solidaire de l'axe de la girouette comportant des zones opaques gravées en code gray ce qui permet d'identifier numériquement la position angulaire de la girouette.

Q.1. Combien de diodes photoélectriques doit-on utiliser pour coder le nombre de direction correspondant au cahier des charges ?

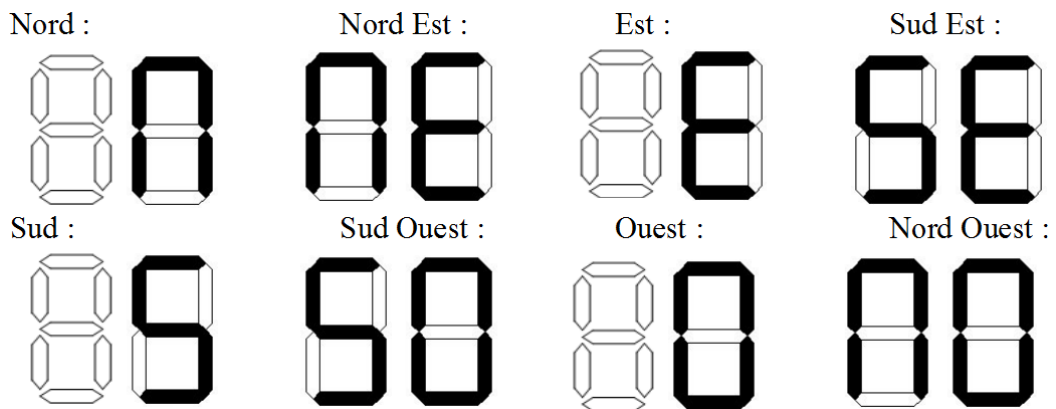
Q.2. Compléter le disque en noircissant les différentes cases selon le principe du code Gray sachant que les positions N et NE sont déjà complétées. Quel est l'intérêt d'utiliser un code Gray plutôt qu'un code binaire naturel ?



On souhaite maintenant afficher la position de la girouette sur deux afficheurs en fonction de la direction du vent mesurée. On utilise pour cela un décodeur qui convertit les informations transmises par les diodes en signaux de commande des segments de chaque afficheur. (cf. figures ci-dessous pour la correspondance entre les lettres et les segments d'un afficheur).



L'objectif est de déterminer le décodeur qui sert d'interface entre la mesure de la direction et l'affichage. On désire afficher les informations suivantes :

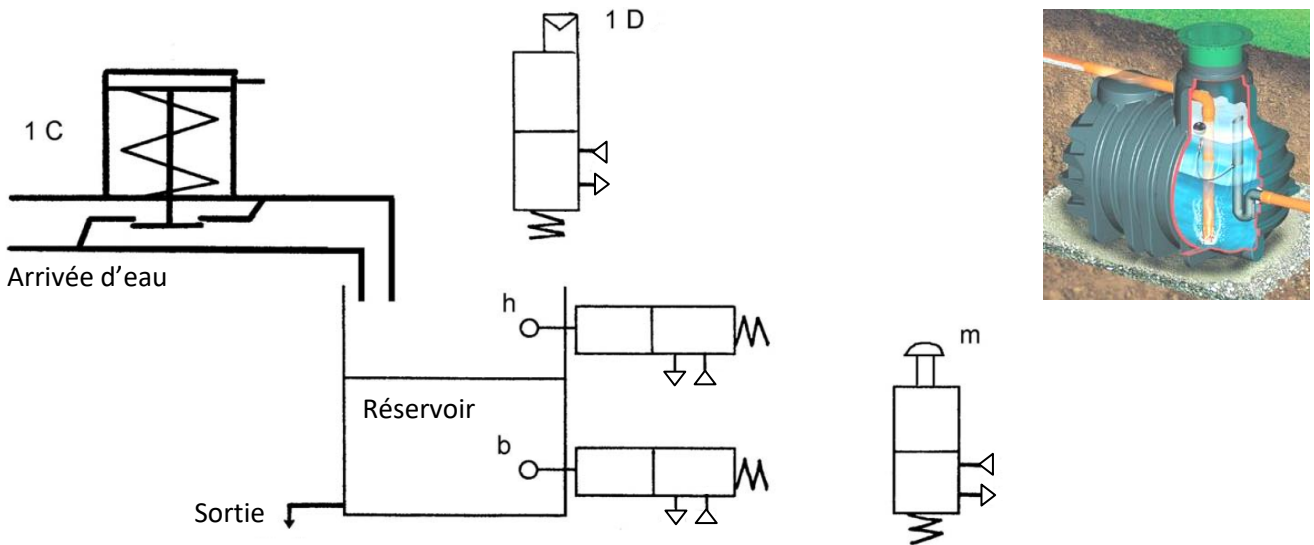


Q.3. La diode D1 est utilisée sur la piste en périphérie, la diode D2 pour la piste centrale et la diode D3 pour la piste intérieure. Compléter le tableau reliant les segments d'un afficheur aux lettres à afficher.

	a	b	c	d	e	f	g
N							
E							
S							
O							

Partie commande d'un système de remplissage automatique d'un réservoir

On s'intéresse à un système de remplissage automatique d'un réservoir dont on donne une description structurelle partielle ainsi qu'un extrait partiel simplifié de cahier des charges.



Extrait du cahier des charges :

La vanne d'alimentation en eau 1C doit s'ouvrir lorsque le niveau bas est détecté ou par action sur le bouton m. La vanne 1C doit se fermer lorsque le niveau haut est atteint. La vanne 1C ne peut en aucun cas s'ouvrir si le niveau haut est atteint.

Le système doit être composé d'un circuit de commande de 3 Bars et d'un circuit de puissance de 6 Bars ainsi que des composants suivants :

- 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 pour le remplissage manuel.

Q.1. Donner le schéma des entrées/sorties de la partie commande.

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

Q.3. En déduire l'équation logique simplifiée puis le logigramme permettant de décrire le fonctionnement du système.

Q.4. Compléter le schéma en bleu pour le circuit de commande et en rouge pour le circuit de puissance.