

## CI 5 : ÉTUDE DU COMPORTEMENT DES SYSTÈMES NUMÉRIQUES

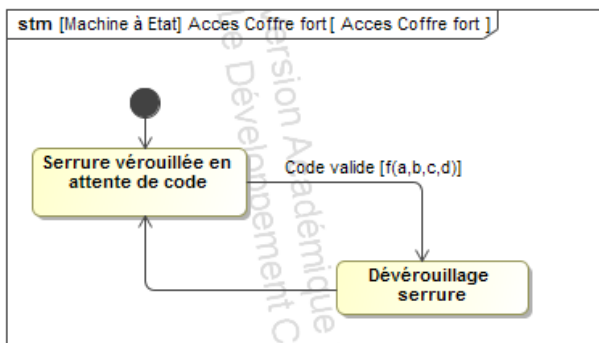
### CHAPITRE 1 – ÉTUDE DES SYSTÈMES LOGIQUES (APPELÉS AUSSI COMBINATOIRES)

#### TRAVAUX DIRIGÉS

*D'après ressources de Florestan Mathurin*

#### Coffre fort de banque

On s'intéresse à un coffre fort de banque dont on donne le principe de fonctionnement.



#### Extrait du cahier des charges

- 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 et une clef notée  $a$ . Le responsable  $B$  possède l'ensemble code d'accès et une clef notée  $b$ . Le responsable  $C$  possède l'ensemble code d'accès et une clef notée  $c$ . Le responsable  $D$  possède l'ensemble code d'accès et une clef notée  $d$ .
- 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.

#### Question 1

Donner le schéma des entrées – sorties.

#### Question 2

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

#### Question 3

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

#### Question 4

Simplifier cette équation à l'aide de l'algèbre de Boole.

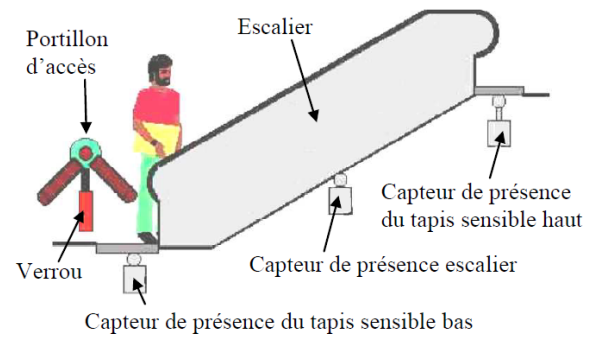
#### Question 5

Établir le logigramme relatif à la sortie  $S$ .

## Exercice 2 – Escalier mécanique avec contrôle d'accès

Afin d'assurer la sécurité et de contrôler le nombre de personnes qui rentrent dans un 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 de ce système.



### Extrait du cahier des charges

- Lorsqu'une personne franchit le portillon, elle pose un 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.

#### Question 1

Donner le schéma des entrées – sorties du système.

#### Question 2

Construire la table de vérité permettant de décrire le fonctionnement du système.

#### Question 3

En déduire les équations logiques simplifiées du système.

#### Question 4

Construire les logigrammes permettant de décrire le fonctionnement du système.