

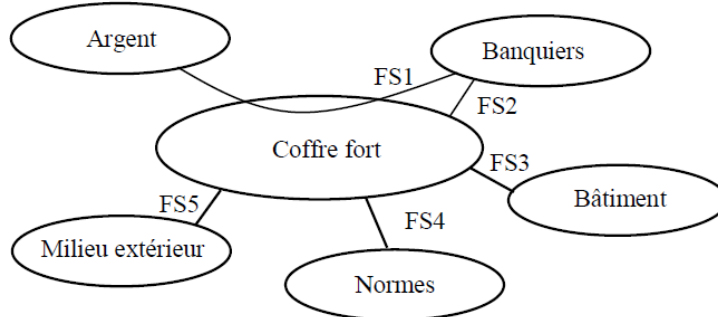
CI 5 : ÉTUDE DU COMPORTEMENT DES SYSTÈMES NUMÉRIQUES

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

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 ainsi qu'un extrait de cahier des charges ci-dessous.



FS1 : Permettre aux banquiers de sécuriser l'argent
FS2 : Sécuriser l'accès au coffre fort
FS3 : S'adapter au bâtiment
FS4 : Respecter les normes
FS5 : Résister au milieu extérieur

Fonction	Critère	Niveau
FS2	Accès aux coffres	Détaillé ci dessous

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

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 2

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

Question 3

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

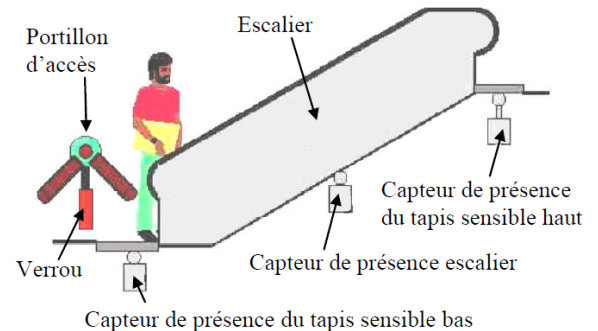
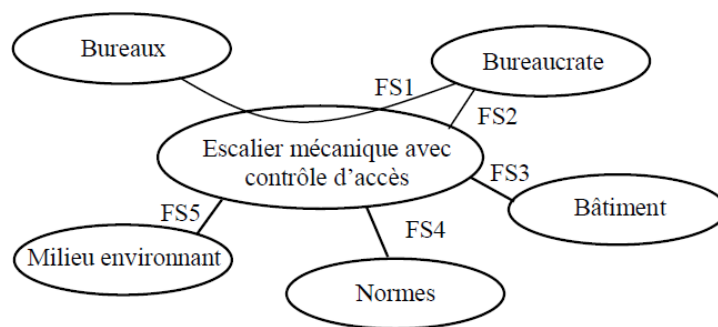
Question 4

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 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 du cahier des charges fonctionnel.



FS1 : Permettre au bureaucrate d'accéder aux bureaux

FS2 : Contrôler le nombre de bureaucrates accédant aux bureaux.

FS3 : S'adapter au bâtiment

FS4 : Respecter les normes

FS5 : Résister au milieu environnant

Fonction	Critère	Niveau
FS1 et FS2	Accès aux bureaux	Détaillé ci dessous
...

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 5

Donner le schéma des entrées – sorties du système.

Question 6

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

Question 7

En déduire les équations logiques simplifiées du système.

Question 8

Construire les logigrammes permettant de décrire le fonctionnement du système.