

Logique combinatoire

1. Distributeur de boisson

Trois boutons commandent trois électrovannes branchées à trois cuves contenant des liquides (eau, cassis, menthe). Le distributeur permet d'obtenir trois boissons E (eau), C (cassis à l'eau), M (menthe à l'eau) par trois boutons : e (eau), c (cassis), m (menthe) ; si on veut un mélange, on appuie sur deux boutons simultanément e et c ou e et m ; tous les autres mélanges sont interdits.

L'eau est gratuite ; pour obtenir l'un des deux mélanges il faut introduire une pièce p qui est restituée (fonction R) à chaque fausse manœuvre (mélange interdits) ou fourniture d'eau seule.

1.1. Écrire la table de vérité correspondante pour S et pour R.

1.2. Trouver les équations logiques de S et R.

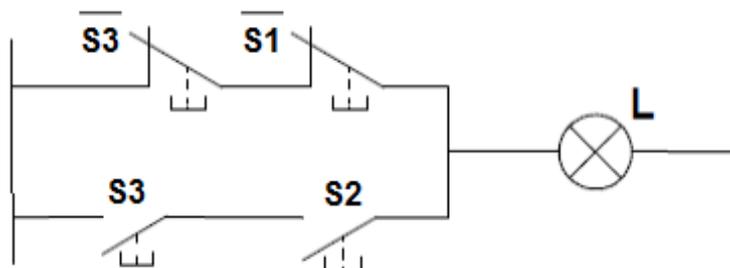
1.3. Représenter S et R en schéma ladder.

1.4. Représenter S et R avec des portes logiques.

2. Mise aux normes

On désire moderniser un système automatique à contacts électrique par un circuit électronique.

Le schéma à contacts de ce système est le suivant :



2.1. Donner l'équation logique de L.

2.2. En déduire sa table de vérité.

2.3. Donner le câblage du circuit sous forme de portes logiques.

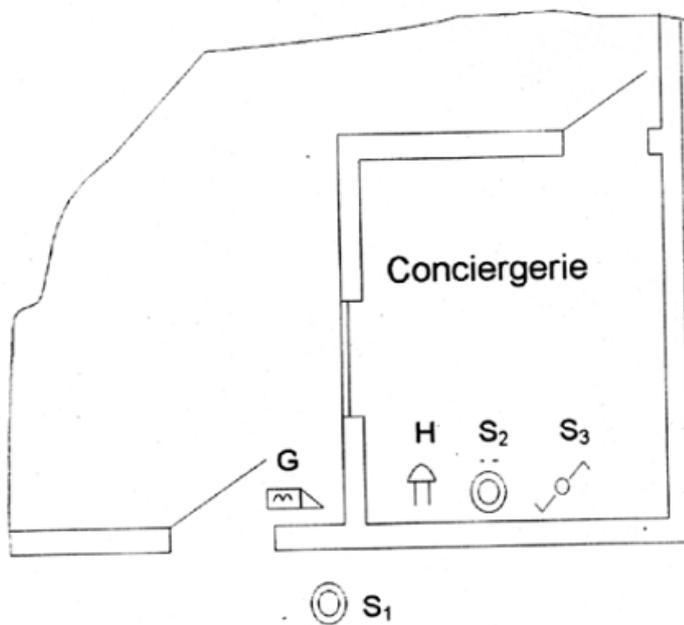
3. Contrôle d'accès

Un bouton poussoir S1 situé à la porte d'entrée d'un immeuble doit pouvoir actionner :

- le jour : une gâche électrique permettant l'ouverture de la porte et une sonnerie située dans la loge du concierge
- la nuit : la sonnerie seulement

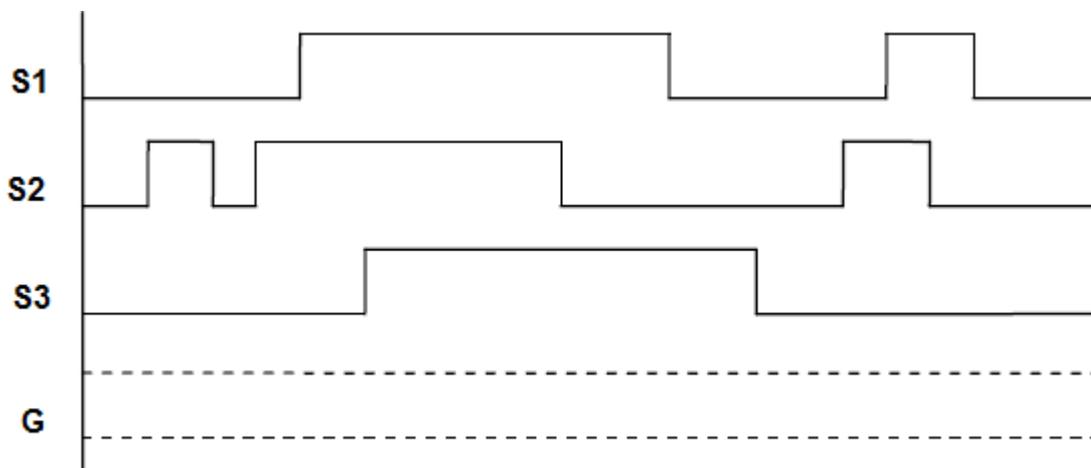
Un bouton poussoir S2 situé dans la loge du concierge doit commander le fonctionnement de la gâche de nuit seulement.

Un commutateur à 2 positions S3 situé dans la loge du concierge permet de sélectionner nuit ($S3 = 1$) ou jour ($S3 = 0$).



S1	Bouton poussoir porte
S2	Bouton poussoir loge
S3	Commutateur Jour – Nuit
G	Gâche électrique
H	Sonnerie

- 3.1. Établir la table de vérité du fonctionnement de l'ensemble.
- 3.2. Établir les équations logiques des sorties.
- 3.3. Simplifier l'équation logique de G.
- 3.4. Donner le câblage du circuit sous forme de schéma à contacts.
- 3.5. Compléter le chronogramme ci-dessous :



4. Fonctionnement de feux d'un carrefour

Des capteurs P1, P2, S1 et S2 détectant la présence de voitures ont été placés à l'intersection d'un carrefour d'un axe principal et d'une route secondaire. Ces capteurs donnent une information logique « 0 » quand il n'y a pas de voitures et « 1 » en présence de voitures. Les feux de circulation se trouvant à cette intersection sont commandés de la façon suivante :

Les feux F1 sont verts quand :

- il y a des voitures dans les deux voies de l'axe principal.
- il y a des voitures dans l'une des deux voies de l'axe principal sans qu'il y ait des voitures

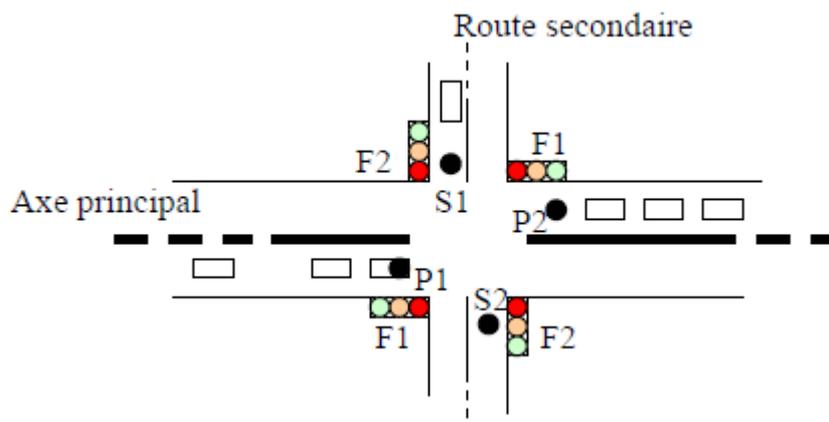
simultanément sur les deux voies de l'axe secondaire.

- il y a n'y a pas de voitures du tout.

Les feux F2 sont verts quand :

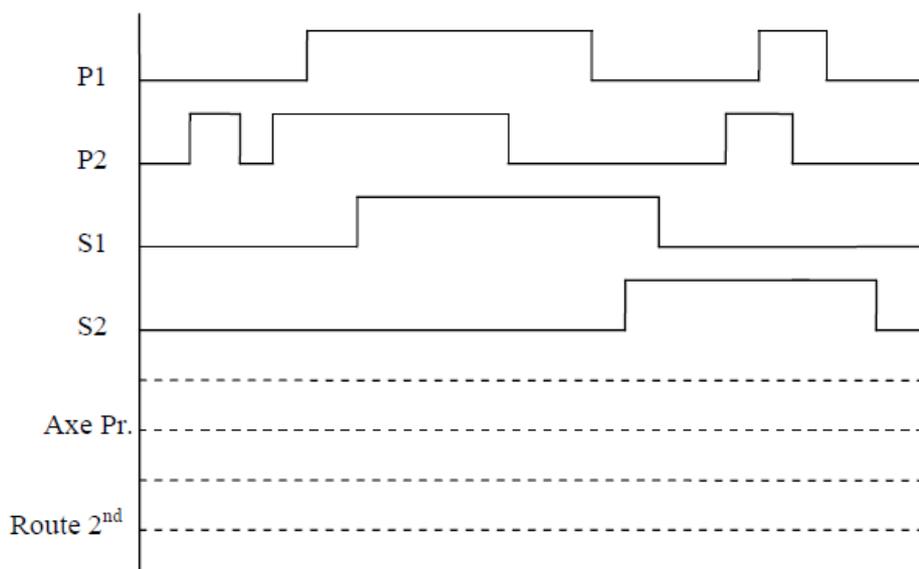
- il y a des voitures dans l'une des deux voies, ou les deux, de la route secondaire et quand il y a au maximum une seule voie de l'axe principal occupée par des voitures.

La priorité est donnée à l'axe principal quand il y a simultanément une voiture sur une des voies de l'axe principal et une voiture sur une des voies de la route secondaire.



On désire concevoir un circuit logique qui commande ces feux de circulation. Ce circuit possède 4 entrées (les capteurs) et 2 sorties (les feux). Une sortie est à l'état « 1 » quand le feu doit être vert sinon elle est à « 0 ».

1. Établir la table de vérité de ce circuit logique.
2. Établir les équations logiques des sorties.
3. Donner le câblage du circuit sous forme de schéma à contacts.
4. Compléter le chronogramme ci-dessous :



5. La boîte noire

On désire réaliser le schéma électrique d'un système dont on a perdu les plans d'origine.

Par rétro ingénierie, on obtient la table de vérité suivante :

e1	e2	e3	S
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	0
1	0	0	1
0	1	1	1
0	1	0	0
0	0	1	0
0	0	0	0

2.1. Donner l'équation logique de S.

2.2. Donner le câblage du circuit sous forme de schéma à contacts.

2.3. Donner le câblage du circuit sous forme de portes logiques.

2.4. Compléter le chronogramme ci-dessous :

