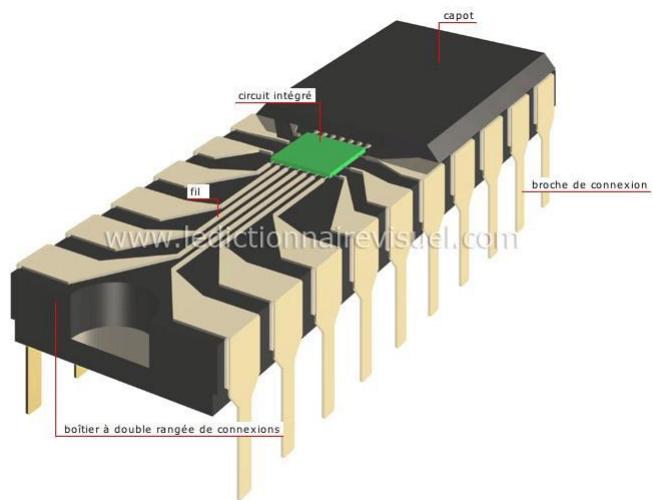
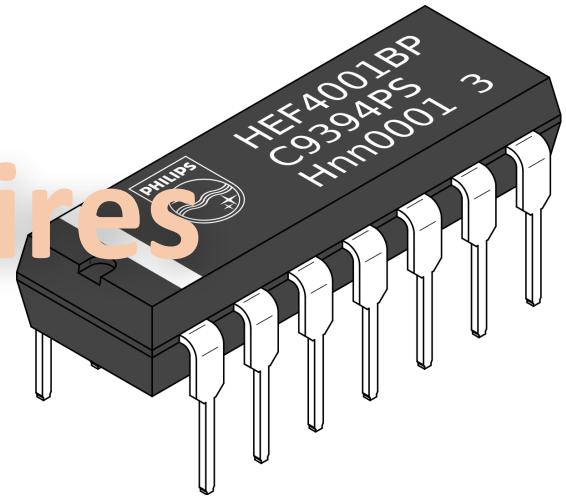
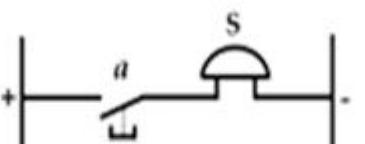
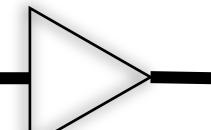
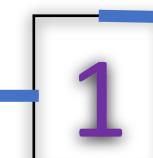
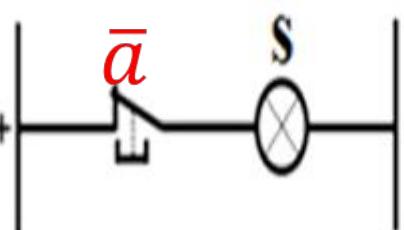
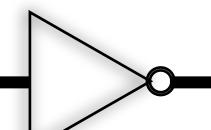
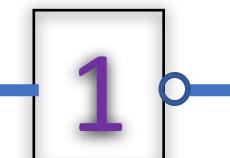
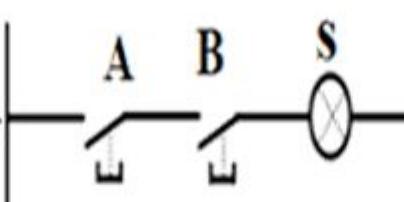
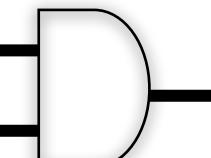
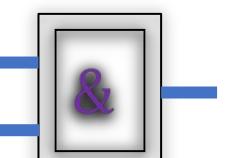
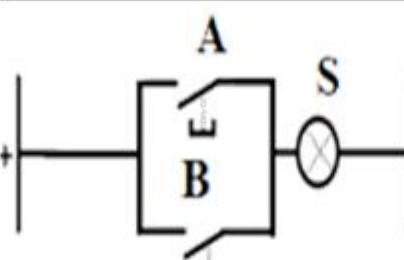
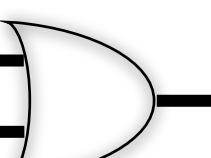
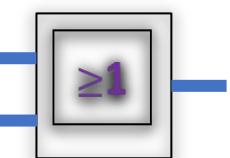


Systèmes combinatoires



Fonction	Table de vérité	Schéma à contact	Equation	ISO	Européen															
OUI	<table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th><th>s</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	a	s	0	0	1	1		$s = a$											
a	s																			
0	0																			
1	1																			
NON	<table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th><th>s</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>1</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	a	s	0	1	1	0		$s = \bar{a}$ $s = a \text{ barre}$											
a	s																			
0	1																			
1	0																			
ET	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th><th>B</th><th>s</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	s	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1		$s = A \cdot B$ $s = A \text{ ET } B$		
A	B	s																		
0	0	0																		
0	1	0																		
1	0	0																		
1	1	1																		
OU	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th><th>B</th><th>s</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	s	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1		$s = A + B$ $s = A \text{ OU } B$		
A	B	s																		
0	0	0																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	1																		

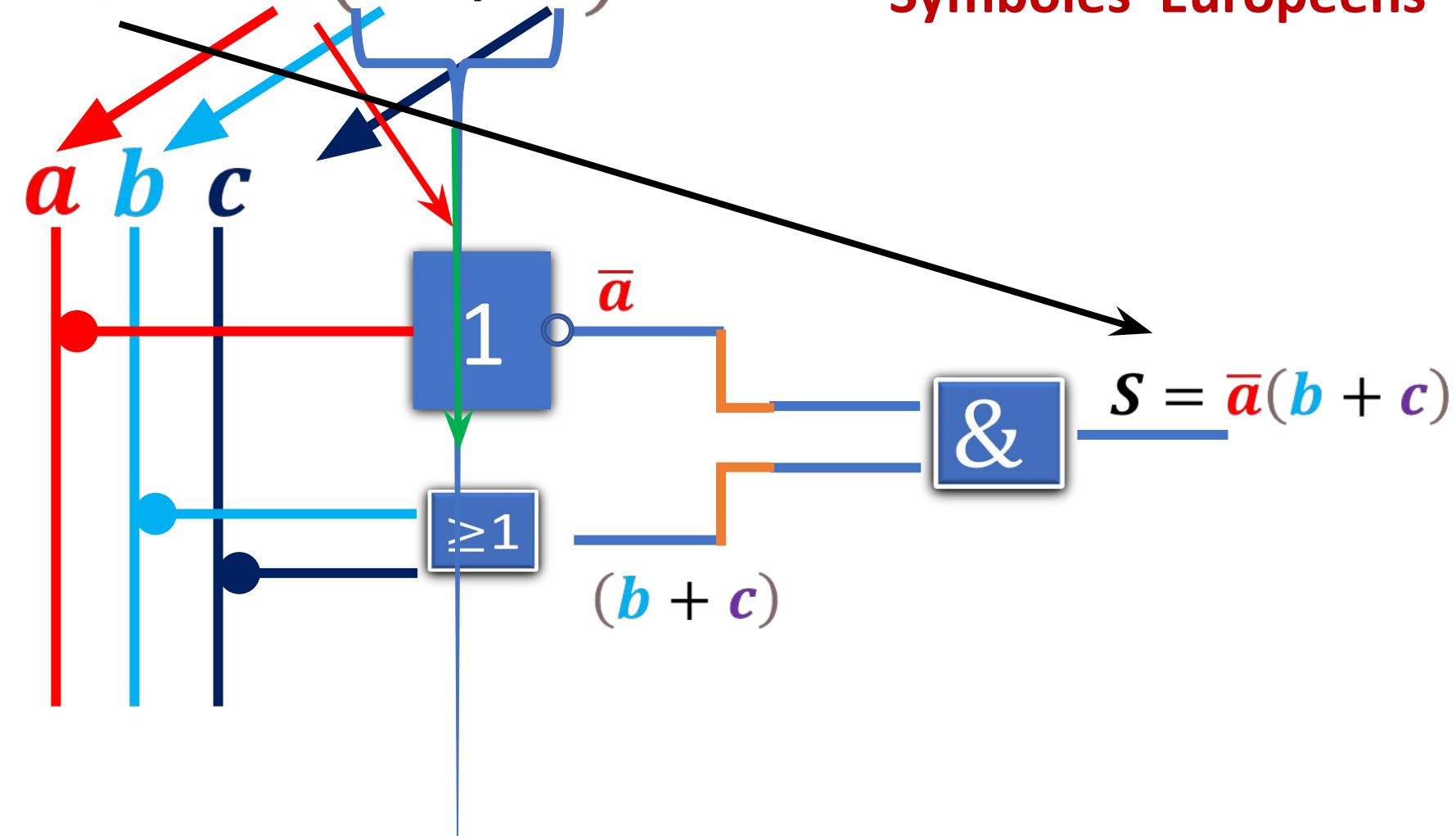
3

Le logigramme

Un logigramme est un schéma électrique à base de portes logiques

$$S = \bar{a}(b + c)$$

Symboles Européens



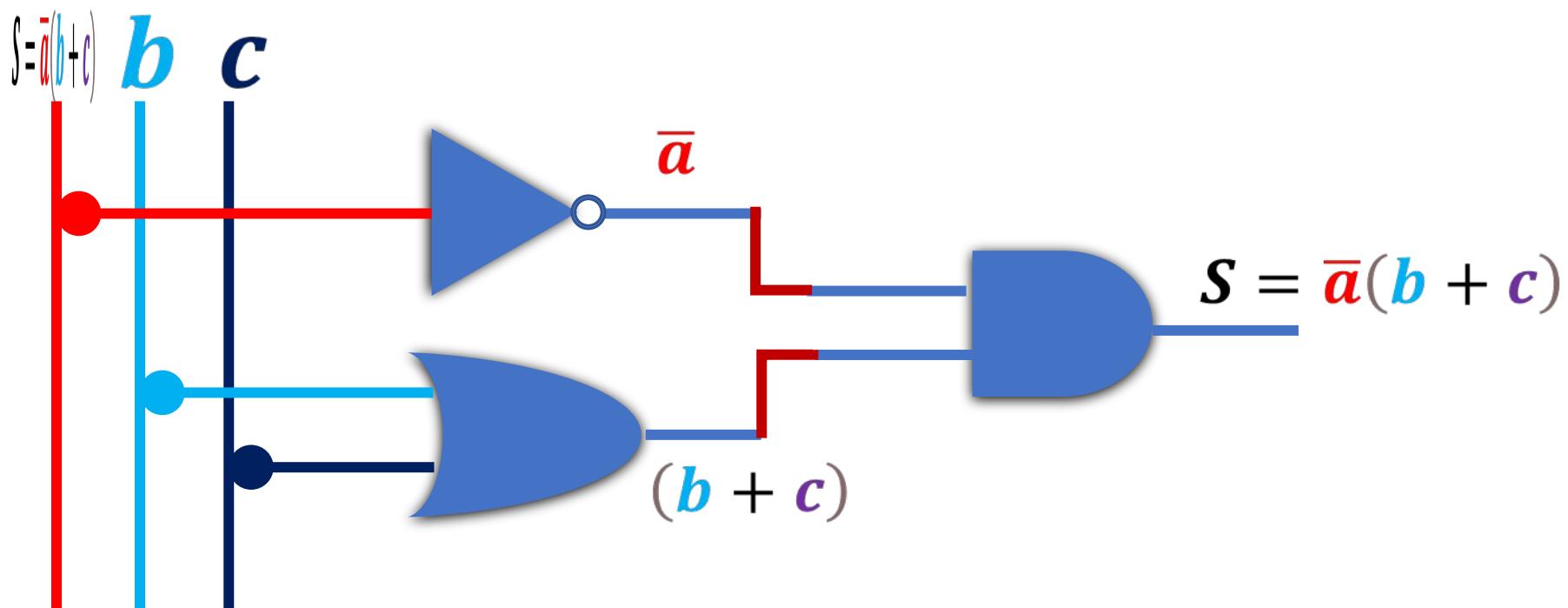
3

Le logigramme

Un logigramme est un schéma électrique à base de portes logiques

$$S = \bar{a}(b + c)$$

Symboles international ISO



0 lue
barre

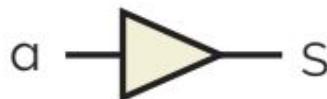
ET

OU

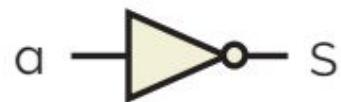
$$S = \bar{A}B + AB$$

A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

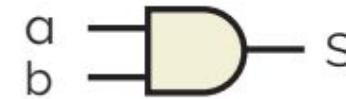
1 Je donne le nom et l'équation de sortie de chacune des fonctions logiques suivantes.



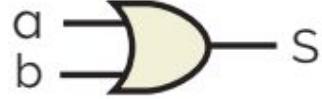
- Nom : **OUI**
- $S = a$



- Nom : **NON**
- $S = \bar{a}$



- Nom : **ET**
- $S = a.b$



- Nom : **OU**
- $S = a+b$

3 Je complète les identités remarquables suivantes.

$$a \cdot 0 = 0$$

$$a + 0 = a$$

$$a \cdot 1 = a$$

$$a + 1 = 1$$

$$a \cdot a = a$$

$$a + a = a$$

$$a \cdot \bar{a} = 0$$

$$a + \bar{a} = 1$$

$$a.b = b.a$$

$$a+b = B+a$$

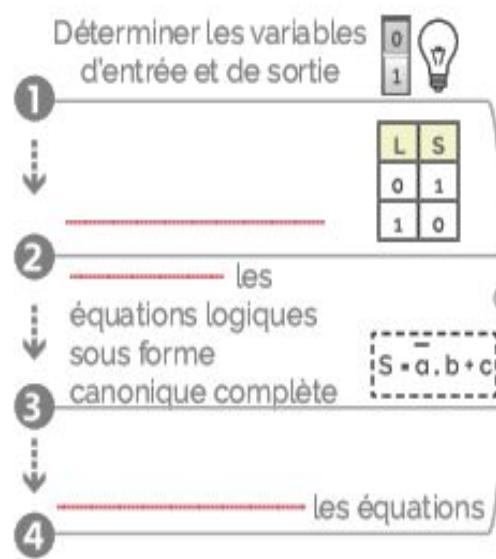
$$a.b.c = (a.b).c$$

$$a+b+c = (a+b)+c$$

Commutativité

Associativité

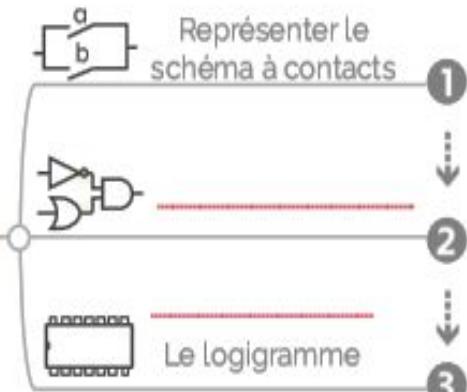
CARTE MENTALE À COMPLÉTER



Résoudre un problème de logique combinatoire

Systèmes combinatoires

Mettre en œuvre le système combinatoire



Je complète la carte mentale en utilisant les éléments suivants :

Dresser la table de vérité

Représenter le logigramme

Câbler et simuler

Écrire

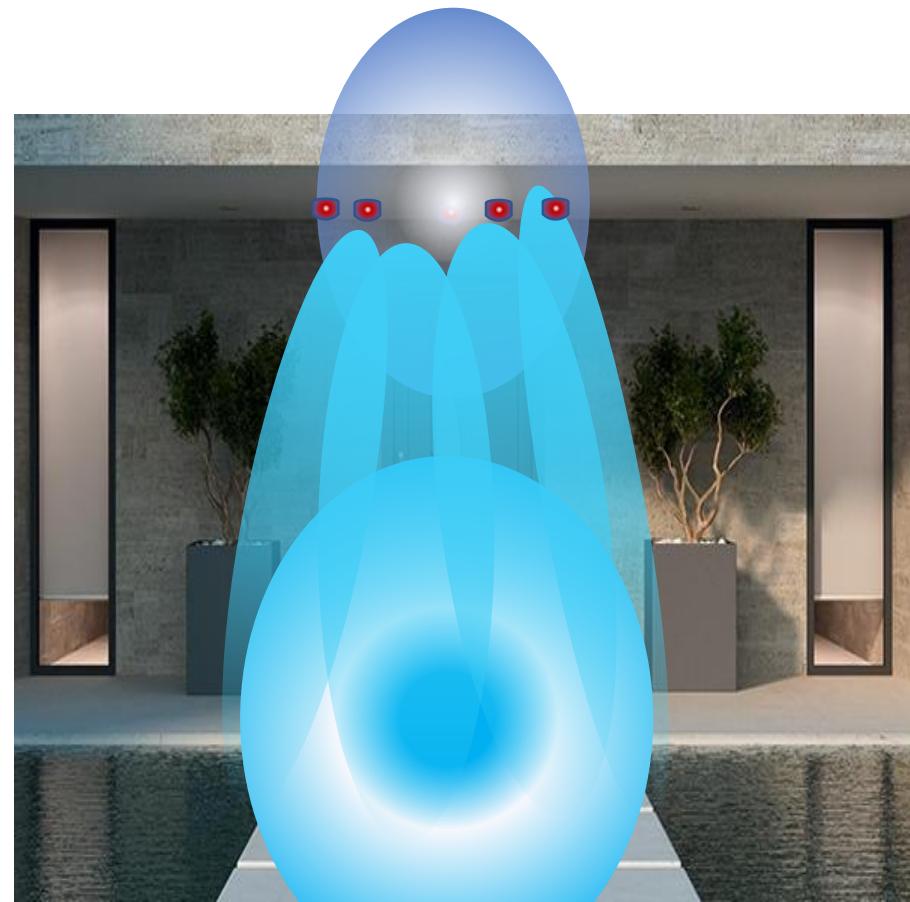
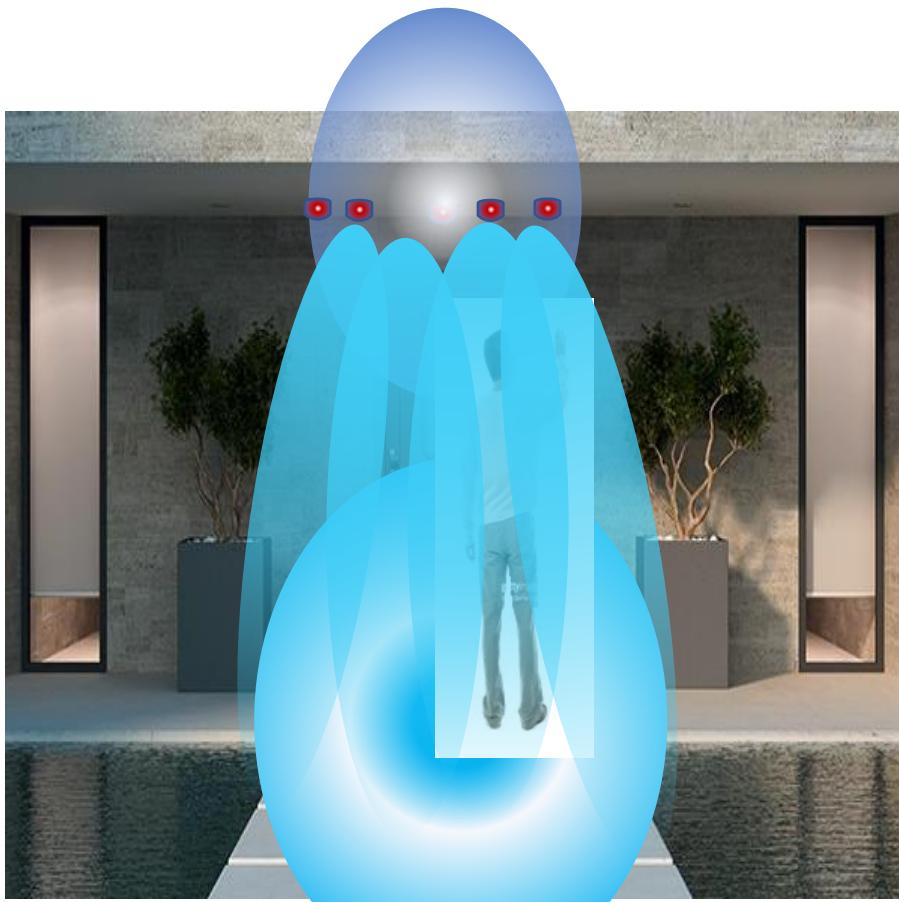
Simplifier algébriquement

Comment est câblé le circuit de commande de la lampe d'éclairage externe ?

L'allumage de la lampe d'extérieur d'une maison se fait de deux manières :

- Soit par un interrupteur placé à l'intérieur de la maison commandé par celui qui va sortir à l'extérieur.
- Soit automatiquement si quelqu'un se présente pendant la nuit devant la porte.

Nous voulons mener une investigation sur l'installation électrique de cette lampe.



Comment réaliser le schéma de l'installation de la lampe d'éclairage extérieur ?

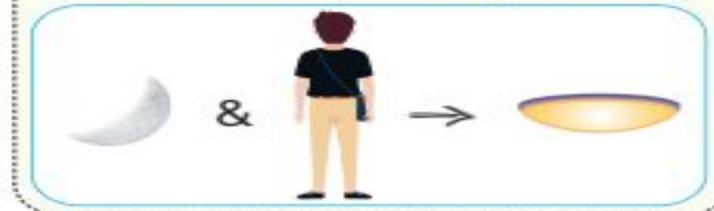
Doc.
1

Installation

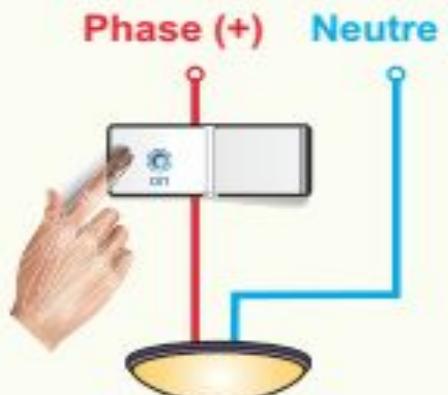


- C Interrupteur crépusculaire
- P Capteur de présence
- L Lampe

La lampe (L) s'allume si une personne se présente pendant la nuit devant la porte



L'interrupteur (S) qui se trouve à l'intérieur de la maison permet la commande de l'éclairage de la lampe (L).

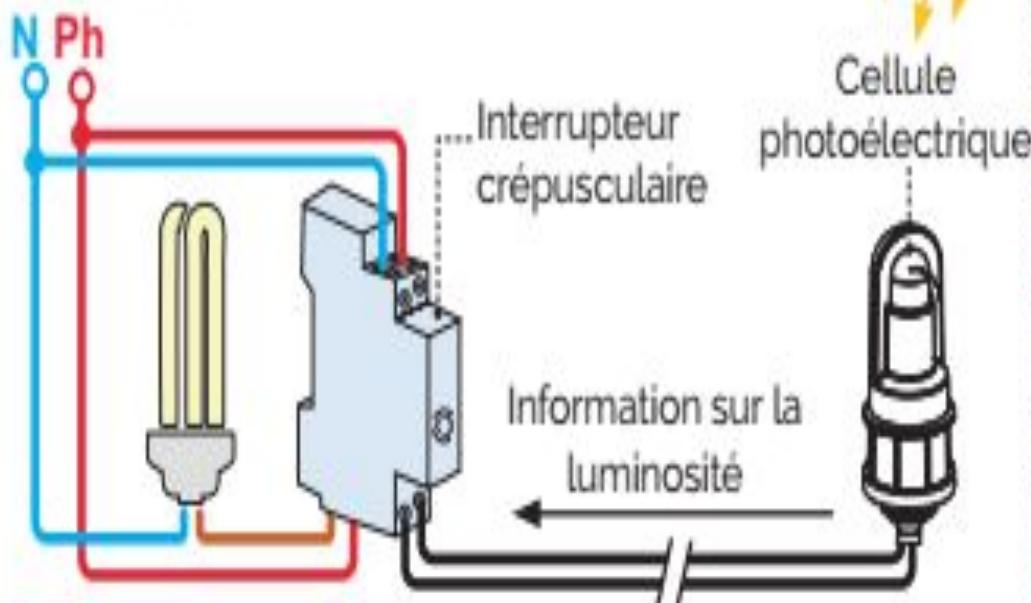


Interrupteur (S) actionné \Rightarrow Lampe (L) allumée.

Composants de l'installation

INTERRUPTEUR CRÉPUSCULAIRE

La cellule photoélectrique reliée à l'interrupteur crépusculaire se place à l'extérieur du bâtiment, sur un mur. Cette cellule détecte la luminosité ambiante et transmet l'information à l'interrupteur crépusculaire qui va se charger d'allumer ou d'éteindre la lampe par la fermeture ou l'ouverture d'un contact 'Cr'.



CAPTEUR DE PRÉSENCE

Le capteur de présence permet de commander automatiquement une lampe en présence d'une personne, par la fermeture d'un contact 'P'.



Comment réaliser le schéma de l'installation de la lampe d'é

Etape 1

Recherche du 1^{er} circuit de commande de la lampe L

L'interrupteur "S" placé à l'intérieur de la maison commande l'allumage et l'extinction de la lampe :

- Si l'interrupteur "S" est fermé >>> la lampe s'allume.
- Si l'interrupteur "S" est ouvert >>> la lampe s'éteint

J'APPLIQUE

Installation de la lampe

1

Composants

Interrupteur S

2

Symboles normalisés

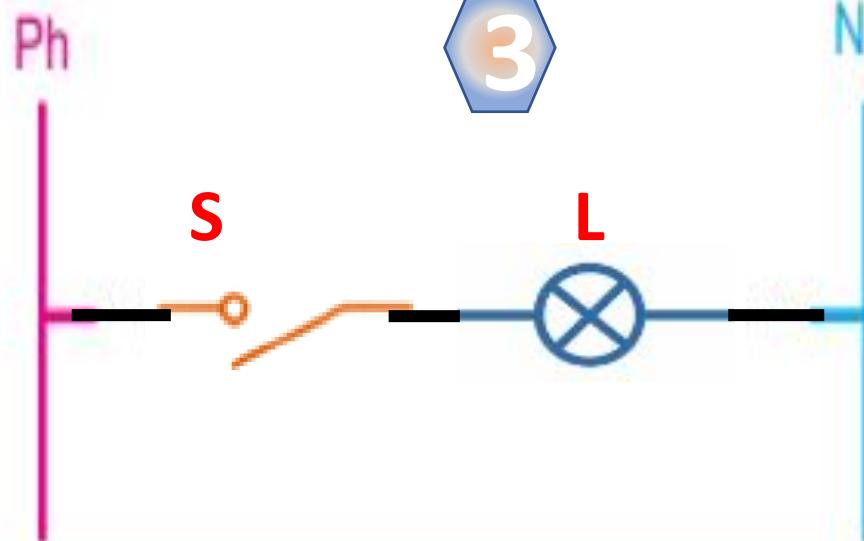


Lampe L



SCHÉMA À CONTACTS NORMALISÉ

3



Etape 2

Recherche du 2^{ème} circuit de commande de la lampe

La lampe de l'extérieur peut aussi s'allumer si quelqu'un se présente (capteur P) pendant la nuit (capteur crépusculaire Cr) devant la porte où sont installés ces deux capteurs.

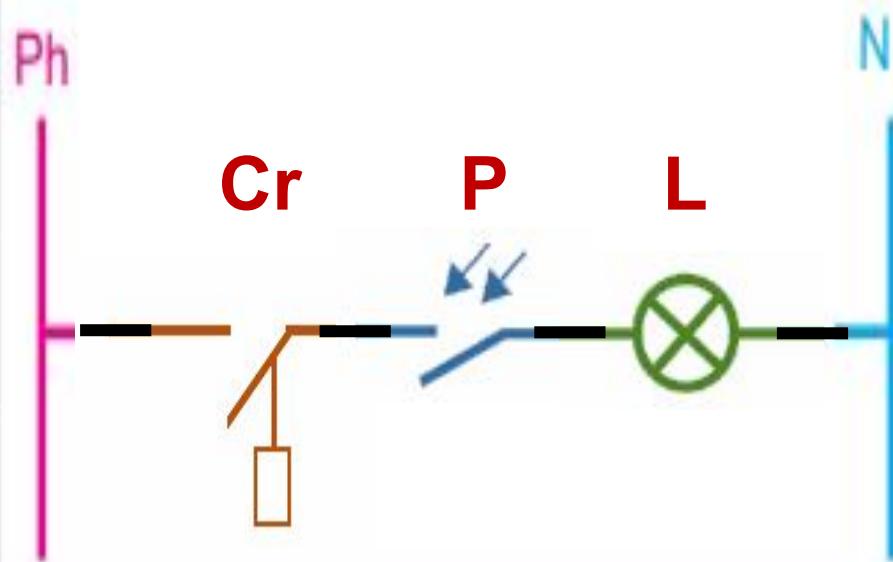
•**Donc la lampe s'allume pendant la nuit ET en présence d'un visiteur.**

J'APPLIQUE

Installation de la lampe

Composants	Symboles normalisés
Capteur Cr	
Capteur P	
Lampe L	

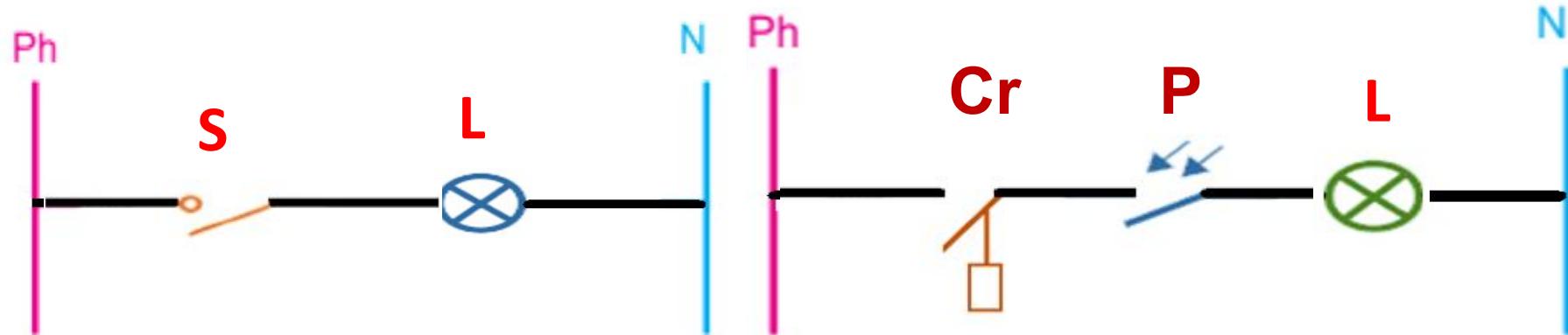
SCHÉMA À CONTACTS NORMALISÉ



Etape 3

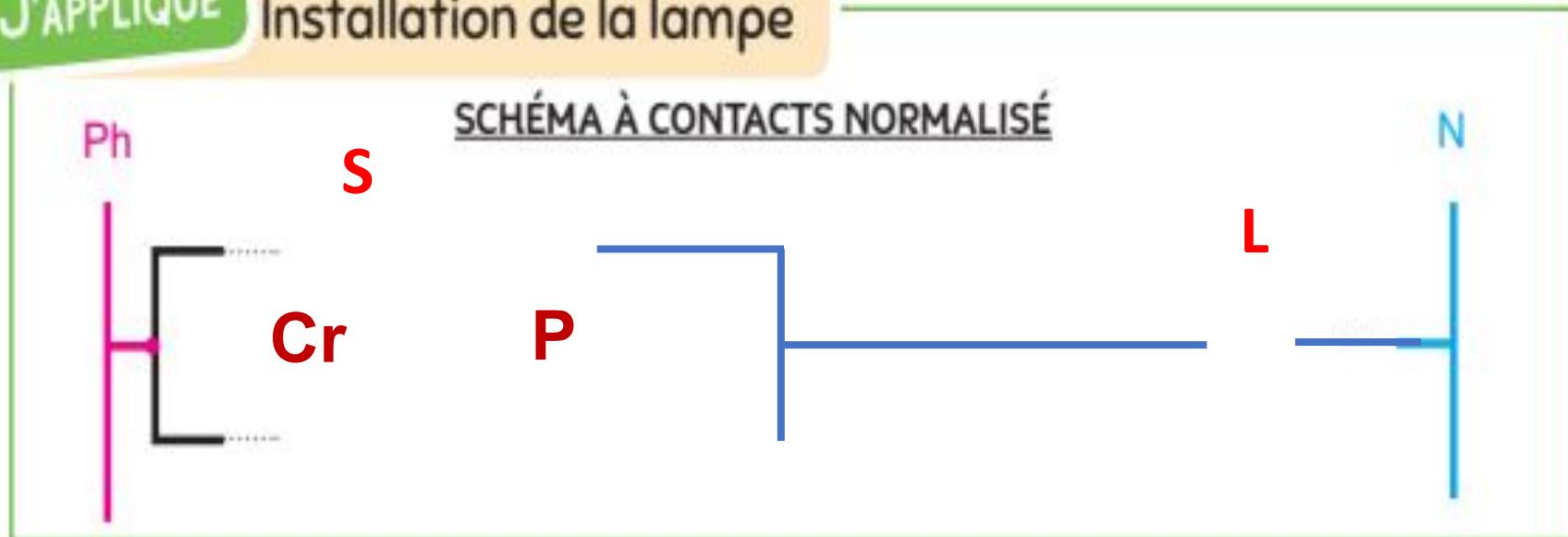
Recherche du circuit de commande complet de la lampe L et mise en œuvre

La lampe de l'extérieur (L) s'allume à l'aide du circuit 1 OU du circuit 2



J'APPLIQUE

Installation de la lampe



Etape 4

Simulation du logigramme correspondant de la lampe

J'APPLIQUE

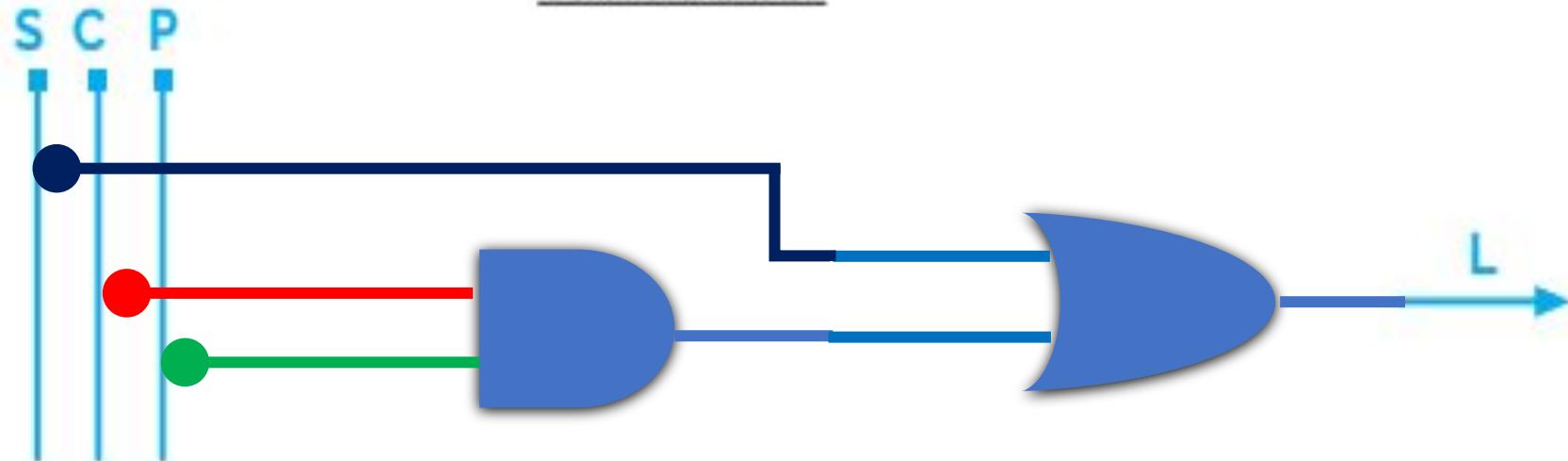
Installation de la lampe

La lampe (**L**) s'allume si l'interrupteur situé à l'intérieur (**S**) est actionné **OU** si le capteur crépusculaire (**Cr**) est actif **ET** présence d'une personne devant la porte (**P**).

ÉQUATION

$$L = S + Cr \cdot P$$

LOGIGRAMME



ACTIVITE 1

J'APPLIQUE

VENTILATEUR DE PLAFOND

À quoi sert ?

Un ventilateur de plafond (ou ventilateur plafonnier) est un appareil comprenant des pales de ventilateur couplées à un moyeu connecté à un arbre d'entraînement mis en rotation par un moteur électrique.

Doc.
1

Ventilateur de plafond



Le boîtier de commande du ventilateur comporte :

- **S1** : interrupteur de mise en marche du ventilateur à la vitesse minimale.
- **S2** : permet la rotation du ventilateur à la vitesse maximale.
- **A** : Un afficheur 7 segments affiche la vitesse du ventilateur.

SCHÉMA DE PRINCIPE

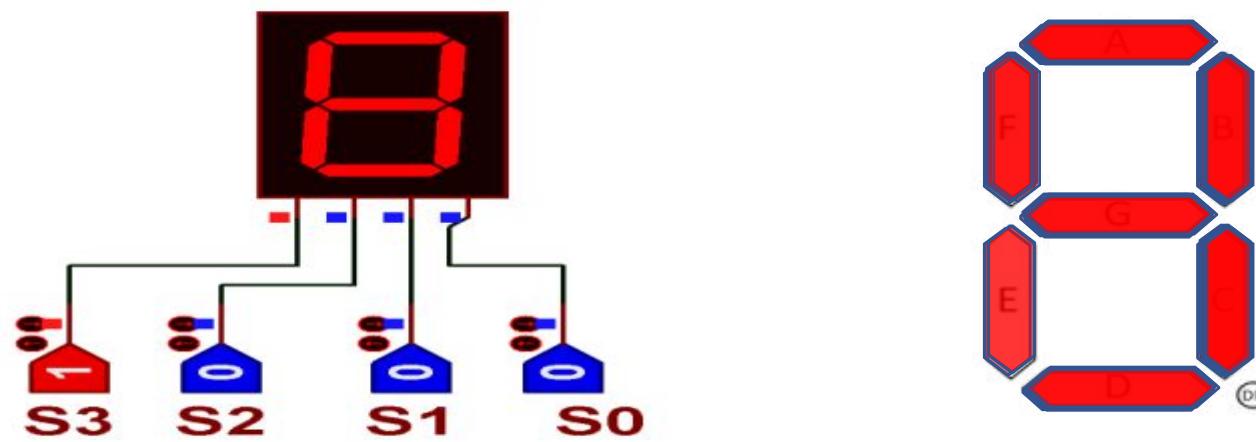
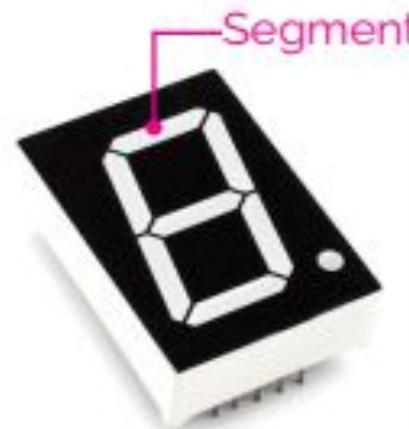


Figure 4

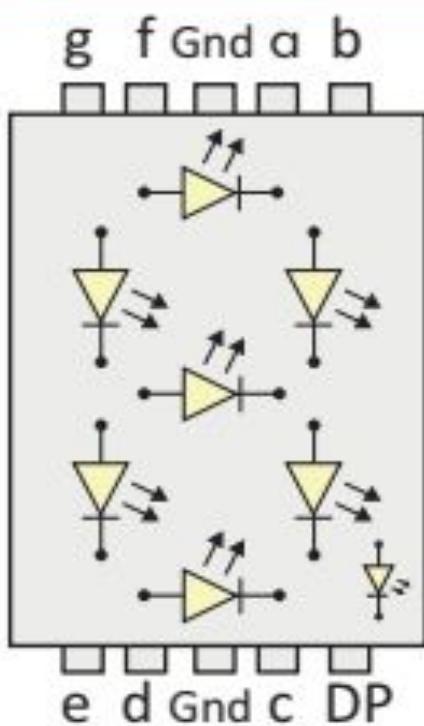
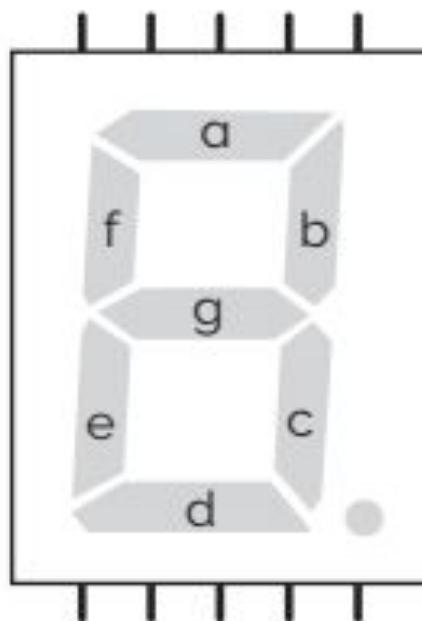
Afficheur 7 segments

Comme son nom l'indique, l'afficheur possède 7 segments. Mais un segment c'est quoi au juste ? Et bien c'est une portion de l'afficheur qui est allumée ou éteinte pour réaliser l'affichage. Cette portion n'est en fait rien d'autre qu'une LED qui au lieu d'être ronde comme d'habitude elle est plate et encastrée dans un boîtier.

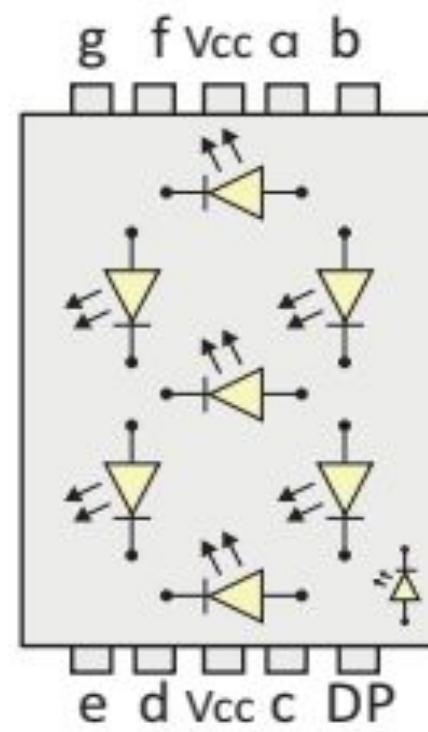
Il existe deux types des afficheurs 7 segments, à Cathode commune et à Anode commune.



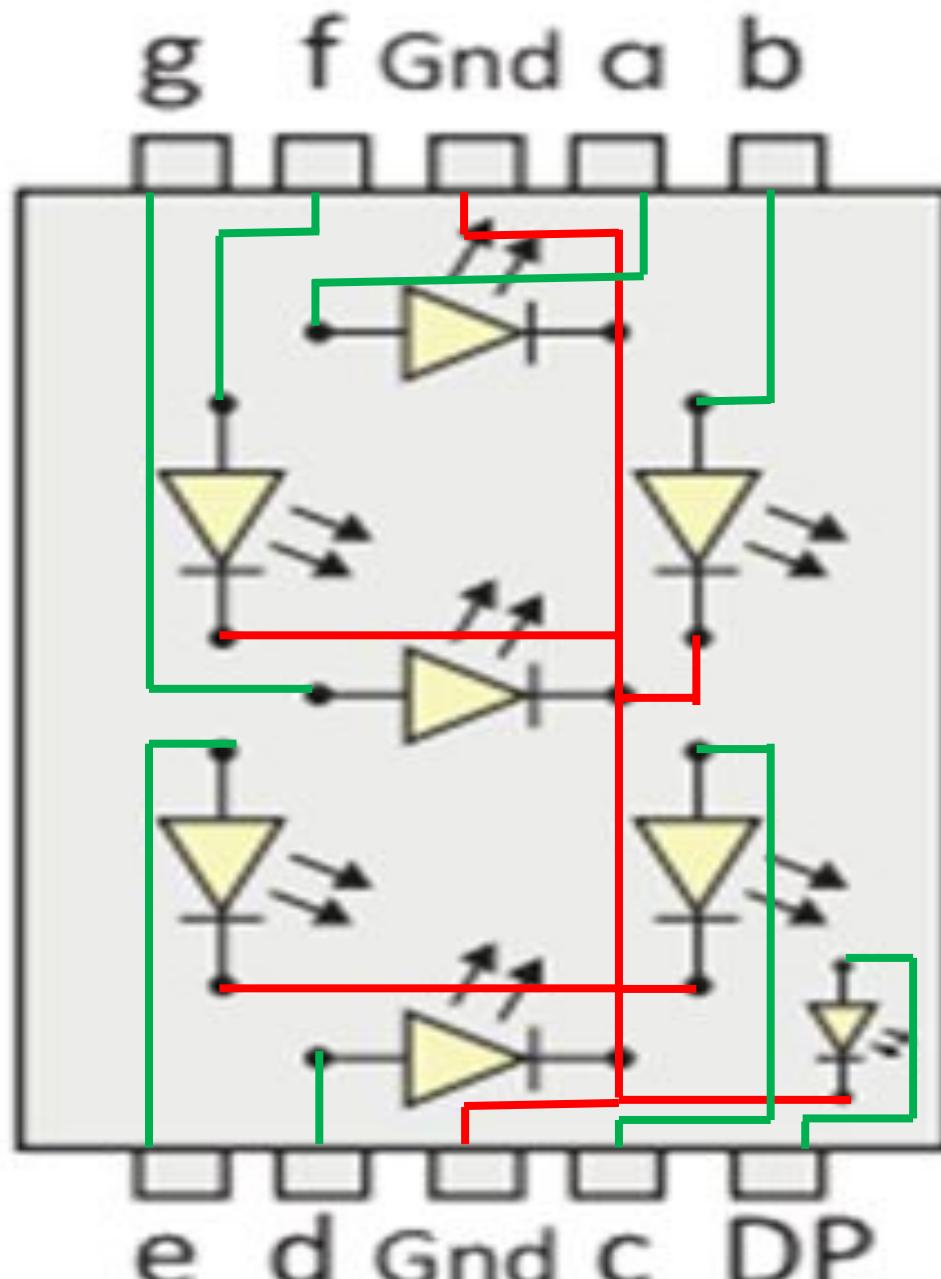
PRÉSENTATION DU BOÎTIER



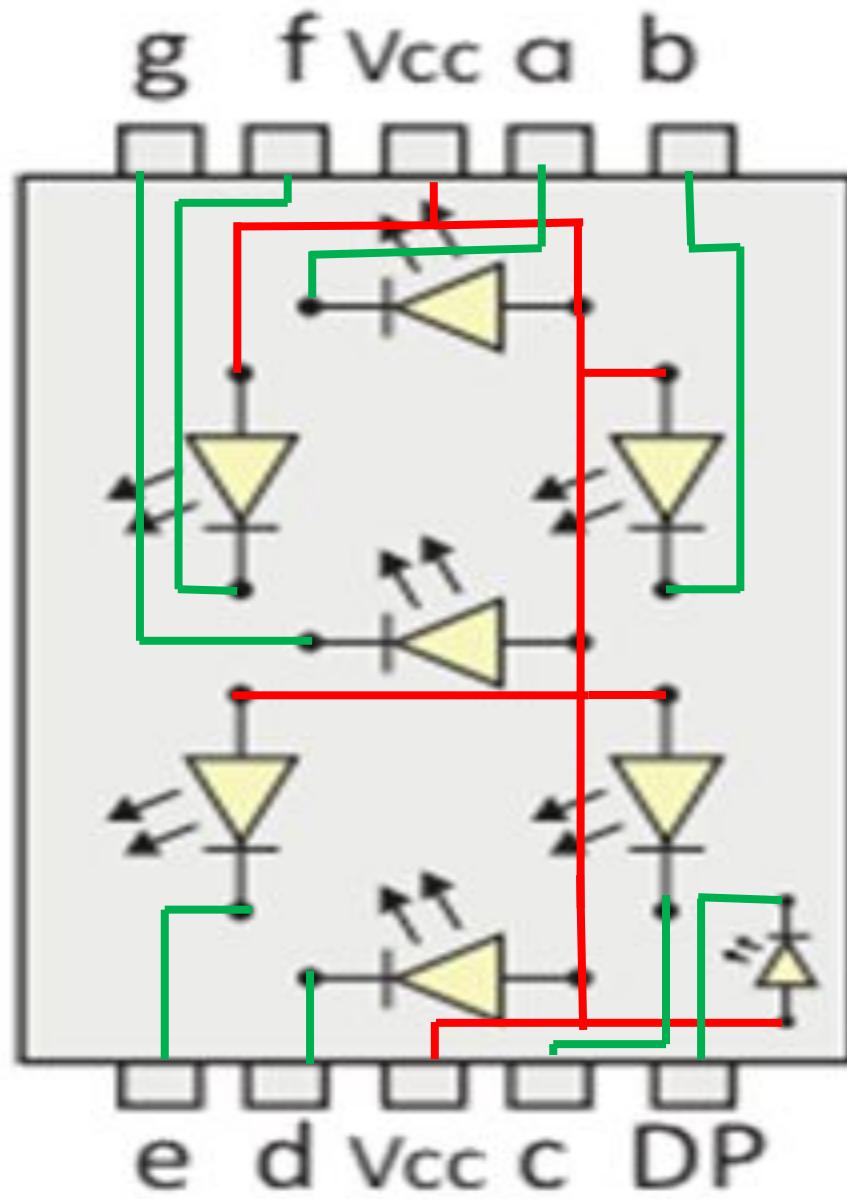
À cathode commune



À anode commune



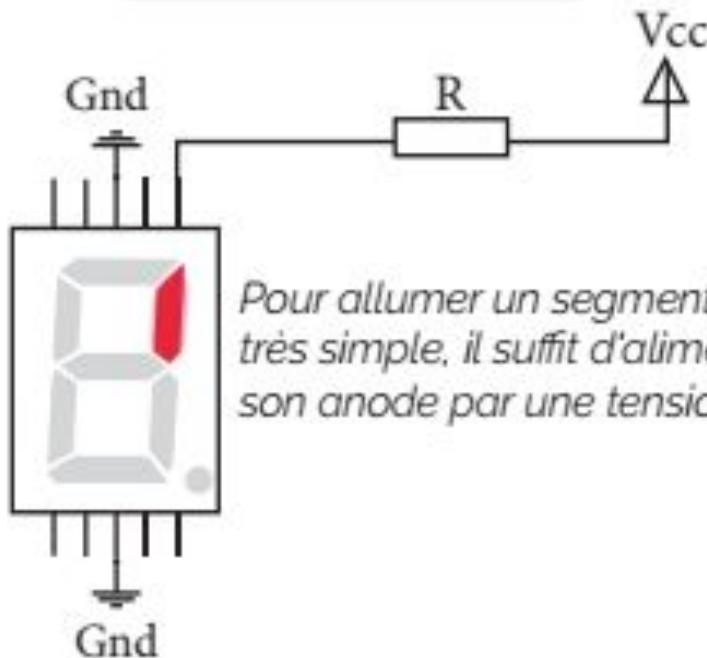
A cathode commune



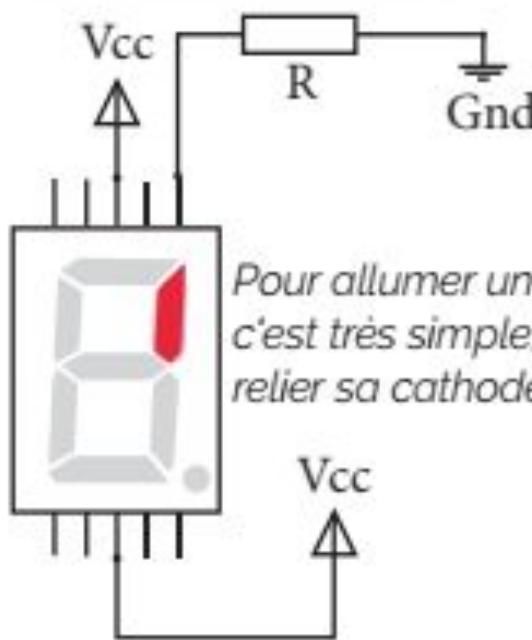
À anode commune

COMMANDE DE L'AFFICHEUR

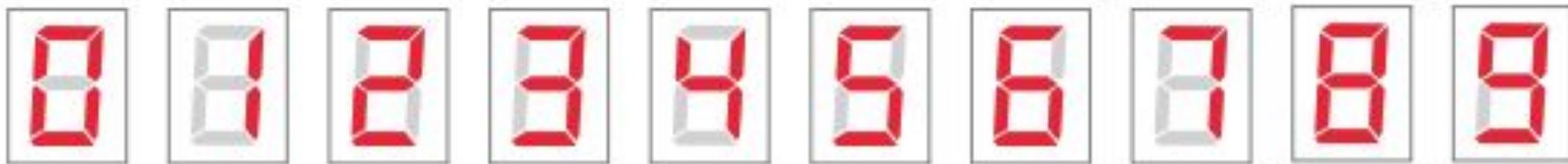
À cathode commune



À anode commune



Chiffres représentés avec l'affichage à 7 segments



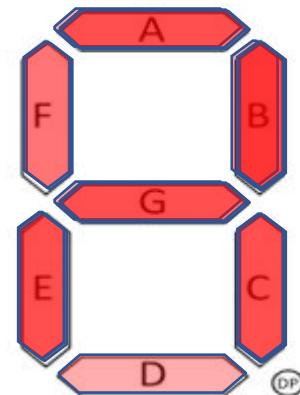
Quelques lettres représentées avec l'affichage à 7 segments



JE REPOND

1

- Si l'interrupteur de mise en marche S1 seul est actionné le ventilateur tourne à la vitesse minimale et **l'afficheur affiche le chiffre 1**
- Si les interrupteurs S1 et S2 sont actionnés le ventilateur tourne à la vitesse maximale et **l'afficheur affiche le chiffre 2**
- Si l'interrupteur S2 seul est actionné ou qu'aucun interrupteur n'est actionné le ventilateur est à l'arrêt et **l'afficheur affiche le chiffre A**



➤ **Complétez le tableau ci-dessous en indiquant les segments**

Interrupteur S1	Interrupteur S2	Segment(s) à allumer sur l'afficheur AF
0	0	a,b,c,e,f,g
0	1	a,b,c,e,f,g
1	0	b,c
1	1	a,b,d,e,g



Remplissez la table de vérité relative à l'allumage des écrans

Interrupteur S1	Interrupteur S2	a	b	c	d	e	f	g
0	0	1	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	0	1	1	0	1

2

À partir de la table de vérité, écrivez les équations logiques

$$a = \overline{S1} \cdot \overline{S2} + \overline{S1}S2 + S1\overline{S2}$$

$$b = 1$$

$$c = \overline{S1} \cdot \overline{S2} + \overline{S1}S2 + S1\overline{S2}$$

$$d = S1S2$$

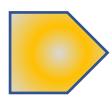
$$e = \overline{S1} \cdot \overline{S2} + \overline{S1}S2 + S1\overline{S2} = a$$

$$f = \overline{S1} \cdot \overline{S2} + \overline{S1}S2$$

$$g = \overline{S1} \cdot \overline{S2} + \overline{S1}S2 + S1\overline{S2} = a$$

3

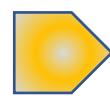
Montrez algébriquement que :



$$a = \bar{S_1} + S_2$$

$$\begin{aligned}
 a &= \bar{S_1} \cdot \bar{S_2} + \bar{S_1}S_2 + S_1S_2 \\
 &= \bar{S_1} \cdot \bar{S_2} + S_2(\bar{S_1} + S_1) \\
 &= \bar{S_1} \cdot \bar{S_2} + S_2(1) \\
 &= \bar{S_1} + S_2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a &= \bar{S_1} \cdot \bar{S_2} + \bar{S_1}S_2 + S_1S_2 \\
 &= \bar{S_1} \cdot (\bar{S_2} + S_2) + S_1S_2 \\
 &= \bar{S_1} \cdot (1) + S_1S_2 \\
 &= \bar{S_1} + S_2
 \end{aligned}$$



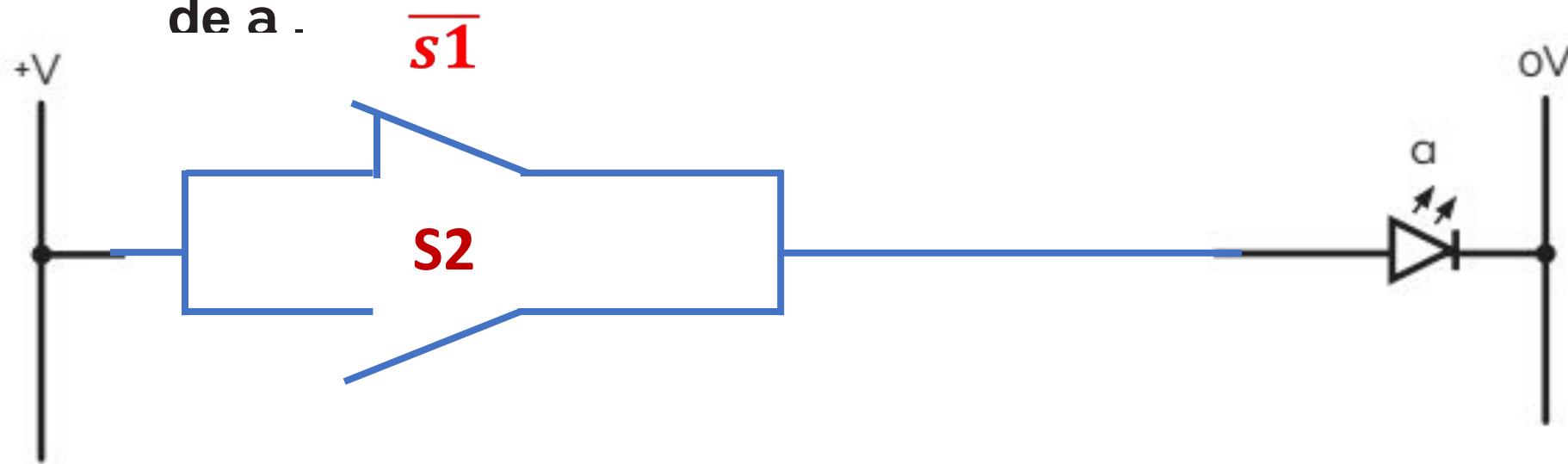
$$c = \bar{S_1} + \bar{S_2}$$

$$\begin{aligned}
 c &= \bar{S_1} \cdot \bar{S_2} + \bar{S_1}S_2 + S_1\bar{S_2} \\
 &= \bar{S_1} \cdot (\bar{S_2} + S_2) + S_1\bar{S_2} \\
 &= \bar{S_1} \cdot (1) + S_1\bar{S_2} \\
 &= \bar{S_1} + \bar{S_2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 c &= \bar{S_2}(\bar{S_1} + S_1) + \bar{S_1}S_2 \\
 &= \bar{S_2} \cdot (1) + \bar{S_1}S_2 \\
 &= \bar{S_1} \cdot (1) + \bar{S_1}S_2 \\
 &= \bar{S_1} + \bar{S_2}
 \end{aligned}$$

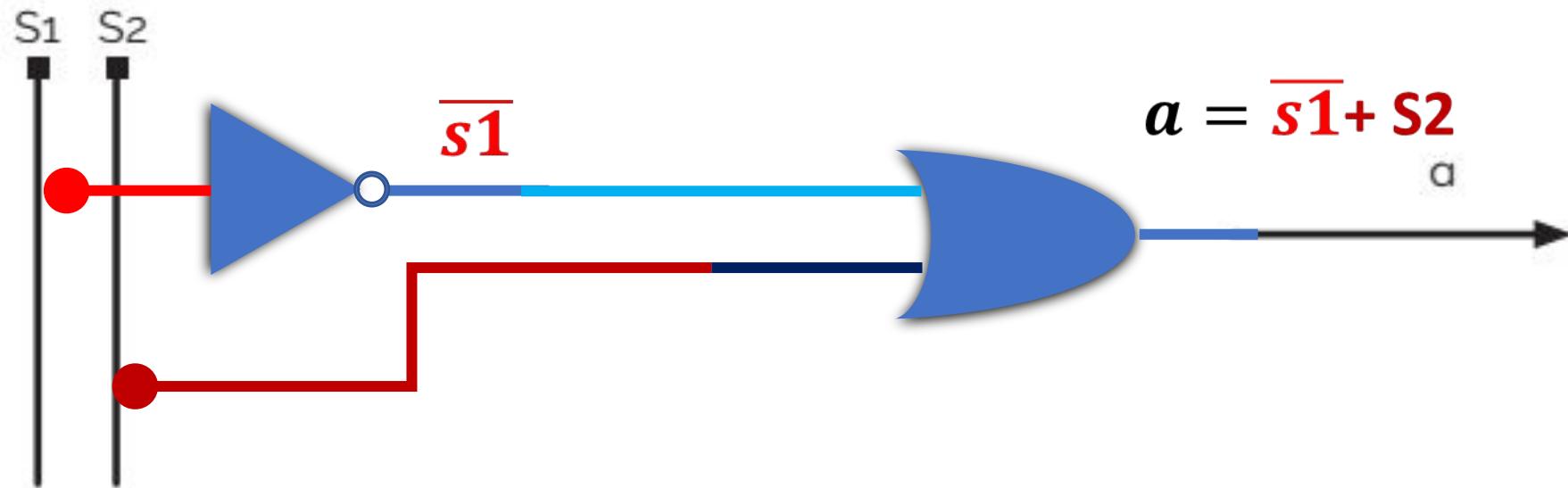
4

Tracez le schéma à contacts
de a .



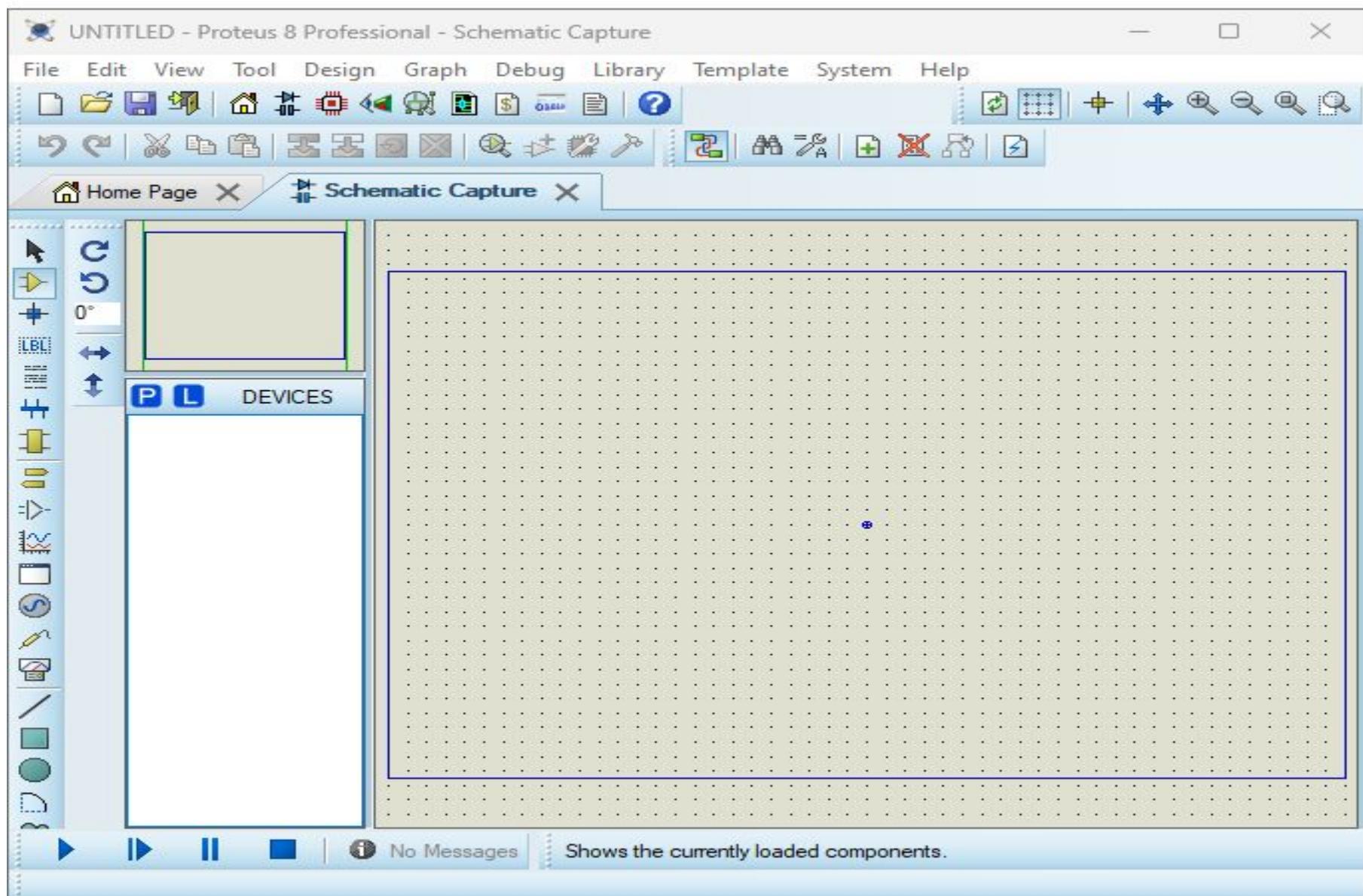
5

Tracez le logigramme de a .



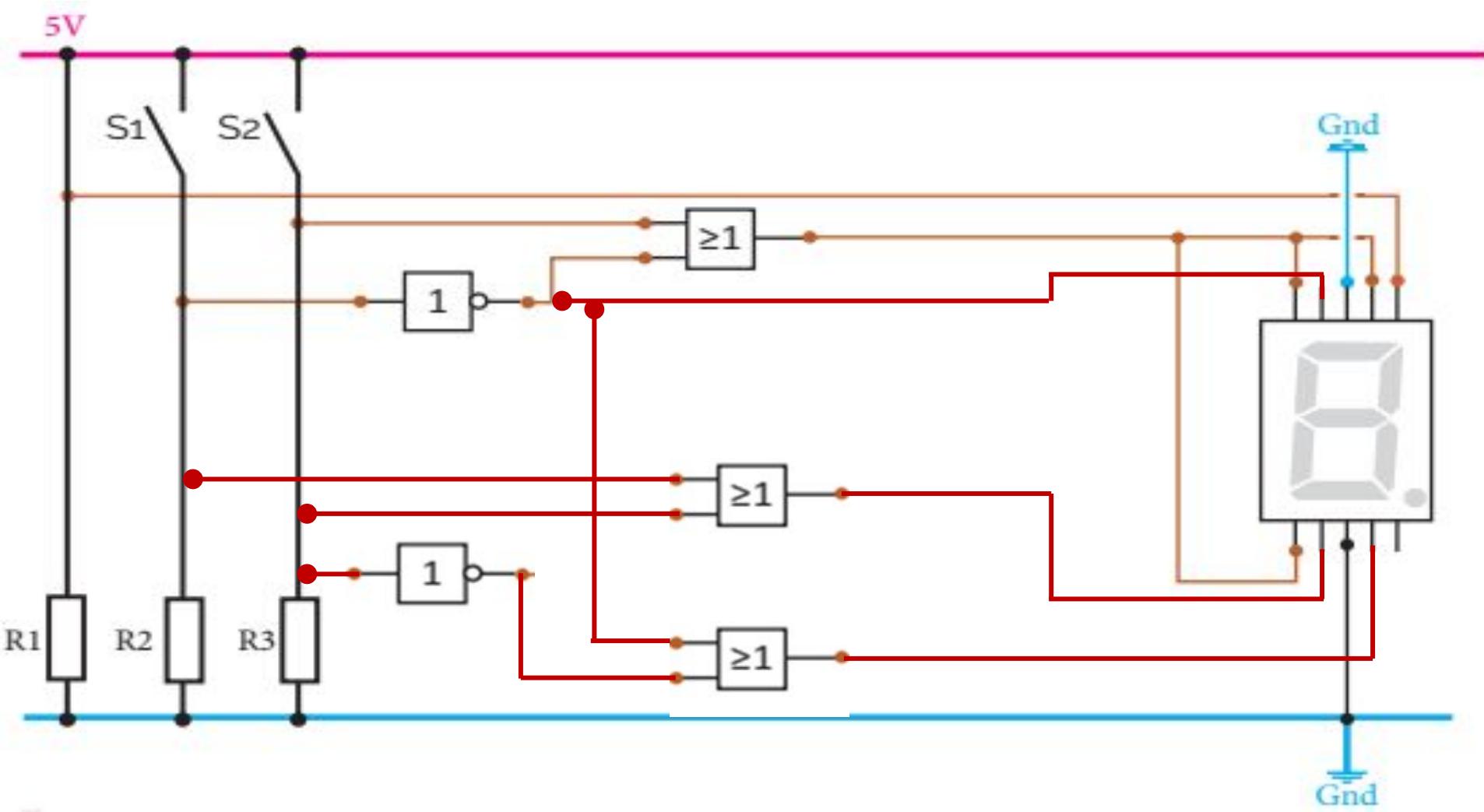
6

Simulez le logigramme de la question précédente sur un simulateur ou avec un logiciel de simulation.



7 Les équations logiques simplifiées des segments a, b, c, d, e, f, g sont les suivant

$$a = e = g = \overline{S1} + S2 \quad c = \overline{S1} + \overline{S2} \quad d = S1 + S2 \quad f = \overline{S1}$$



ACTIVITE 2 SYSTÈME DE GESTION DE VOTE

À quoi sert ?

Dans le cadre de projets communs, le professeur de technologie demande aux élèves de choisir un seul projet à réaliser par la classe parmi une dizaine de projets proposés.

L'accord ou le refus du projet se fait par vote. Afin de rendre le vote plus rapide et discret, un système technique a été mis en place.

Chaque groupe signale son avis par l'appui sur un bouton poussoir mis à sa disposition.

Doc.
1

Présentation du système de vote

Les élèves du 1^{er} groupe de la classe 1^{ère} année secondaire sont répartis en 3 petits groupes comme il est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Le groupe peut ne pas voter pour un projet proposé.

Groupes	G1	G2	G3
Nombre d'élèves par groupe	3	4	5
Boutons de vote	a	b	c

BOUTONS POUSSOIRS



L'état de chaque bouton indique l'avis du groupe relatif.

0 →  Refus

1 →  Accord

La sélection du projet proposé se fait en fonction du nombre d'élèves qui ont voté

Nombre d'avis favorables	États des lampes	Adoption du projet
 ≥ 8 élèves	$V = 1$  $R = 0$ 	 Projet accepté
 < 8 élèves	$V = 0$  $R = 1$ 	 Projet refusé

JE REPONDS

1

Identifiez les variables d'entrée et de sortie dans ce système de gestion de vote.

Variables d'entrée	a b c
Variables de sortie	V R

2

Complétez la modélisation du système.



3

Analysez le fonctionnement et complétez la table de vérité.

a	b	c	V	R
0	0	0	0	1
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	1	1	0

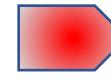
4

À partir de la table de vérité :



Déterminez la relation entre V et R.

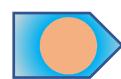
Complémentaire $V = \bar{R}$



Écrivez l'équation logique de la sortie V en fonction de a, b et c

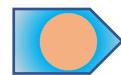
$$V = \bar{a}bc + a\bar{b}c + abc$$

5



Complétez la table de vérité suivante

\bar{a}	a	b	$\bar{a} \cdot b$	$a + \bar{a} \cdot b$	$a + b$
1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1



Comparez $a + \bar{a} b$ et $a + b$

Les deux résultats sont égaux

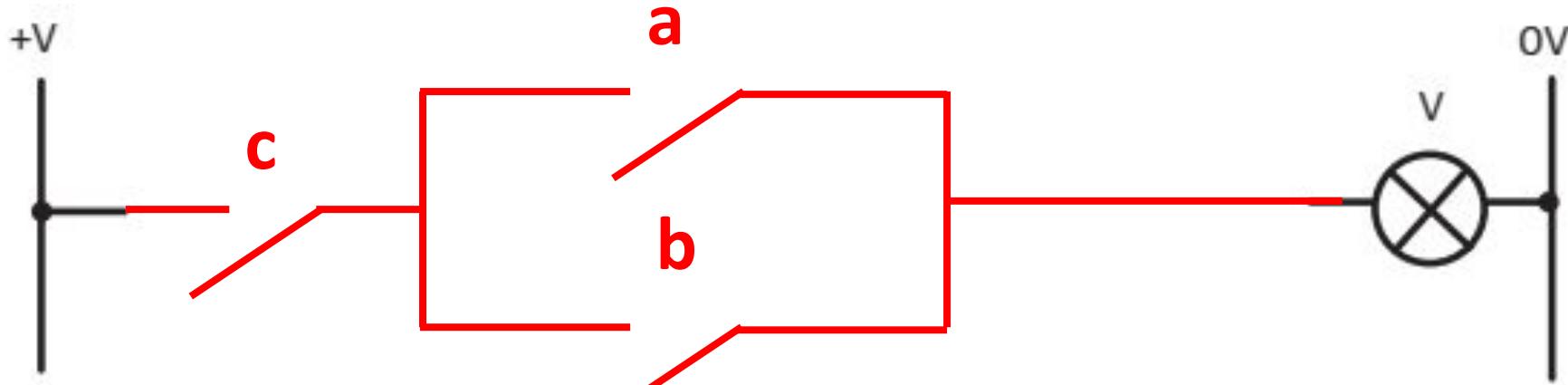


Simplifiez alors l'équation logique de V

$$\begin{aligned}
 V &= \bar{a} bc + a \bar{b} c + abc &= c (a + \bar{a} b) \\
 &= ac (\bar{b} + b) + a \bar{b} c &V = c (a + b) \\
 &= ac (1) + \bar{a} bc
 \end{aligned}$$

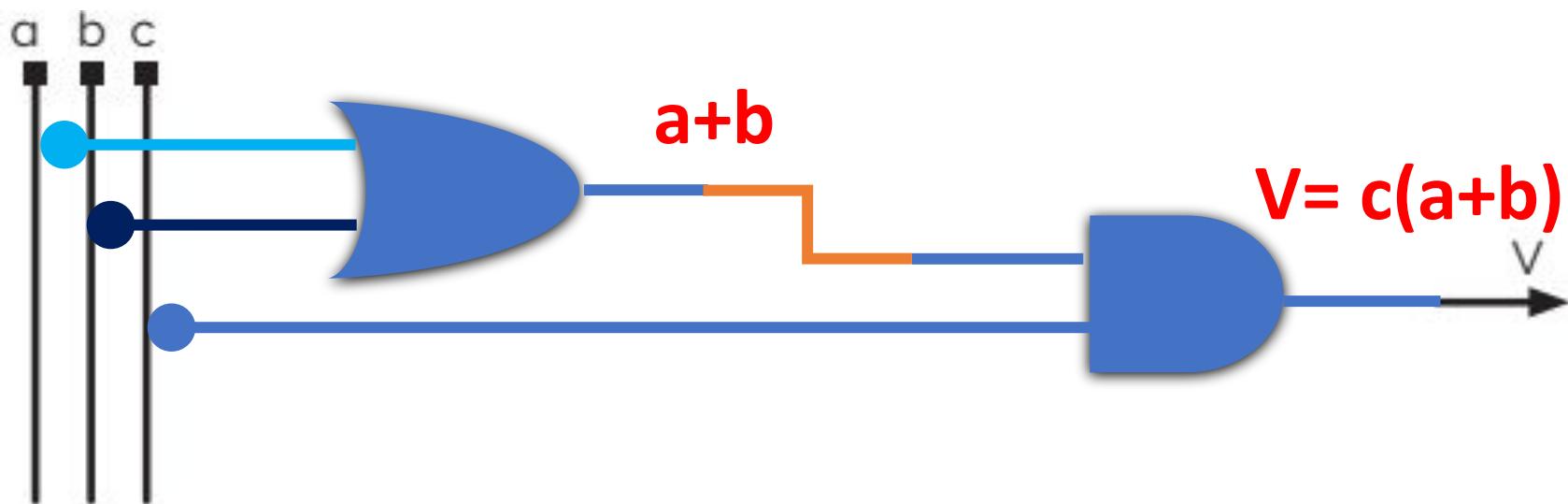
6

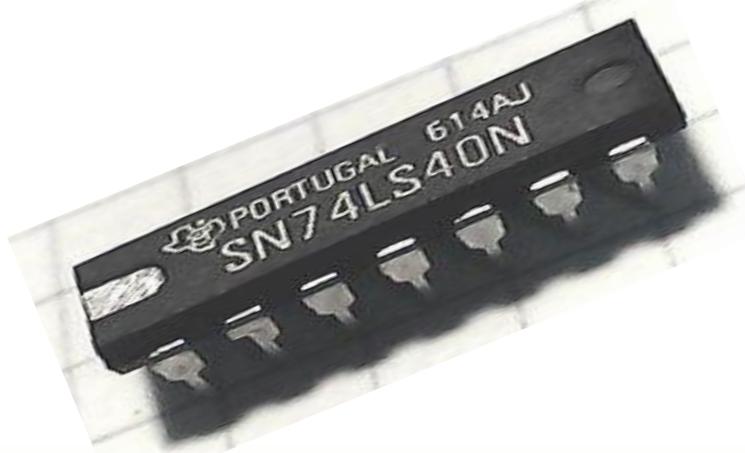
Tracez le schéma à contacts



7

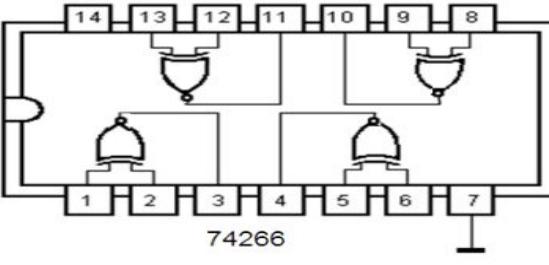
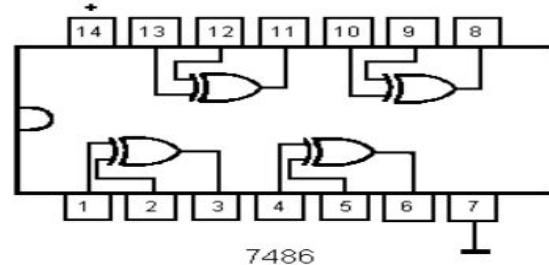
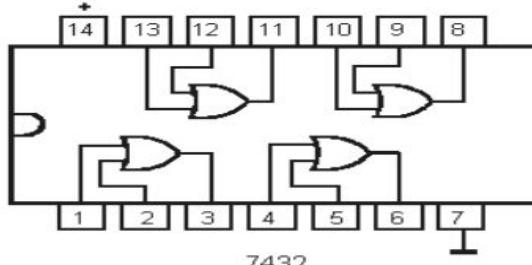
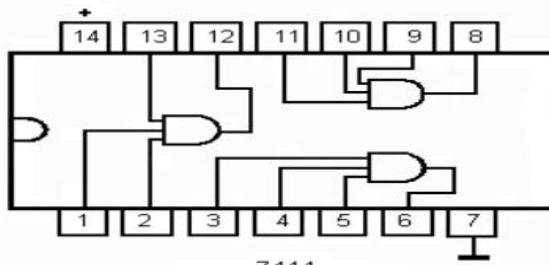
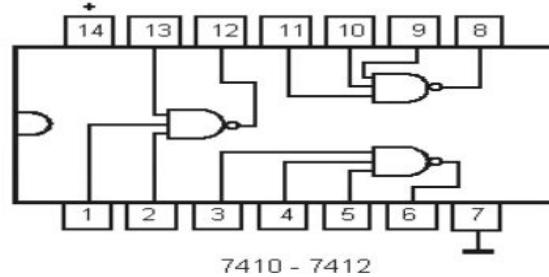
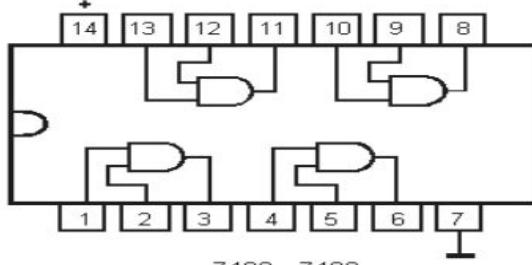
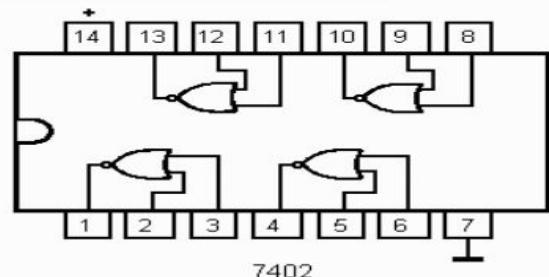
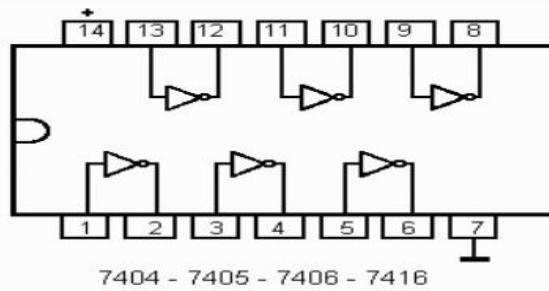
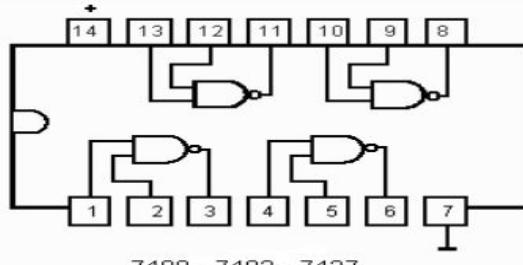
Tracez le logigramme de V

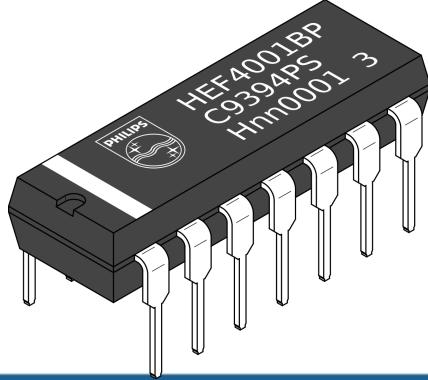




1

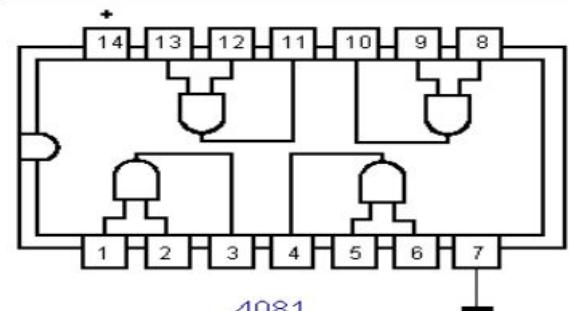
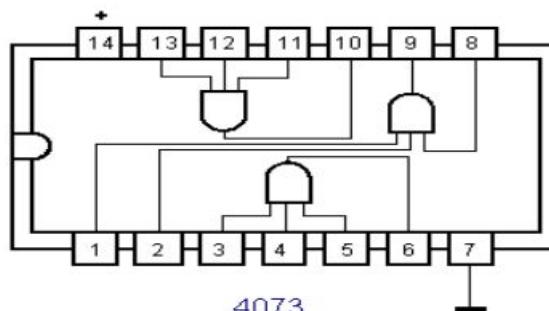
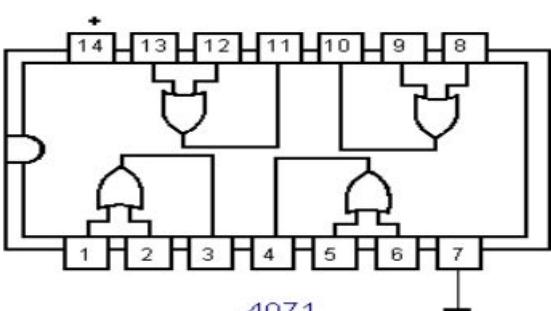
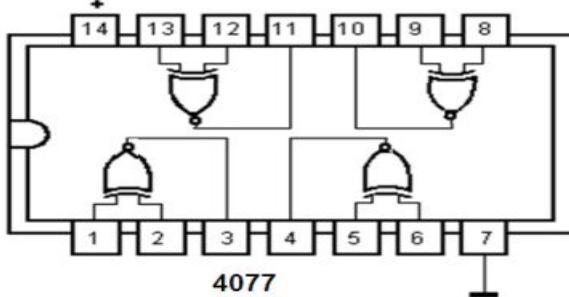
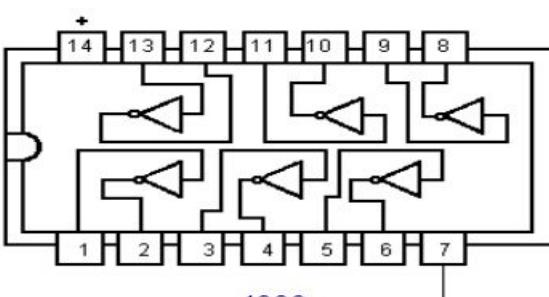
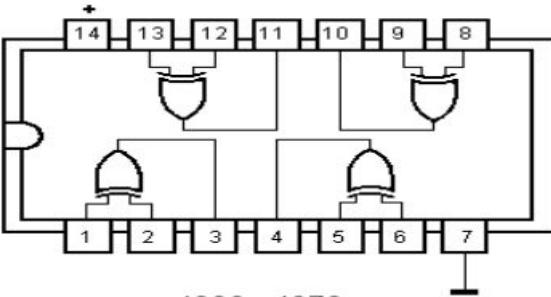
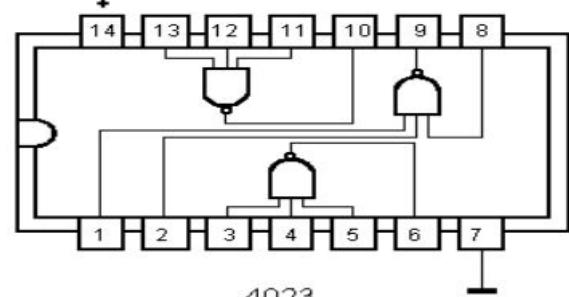
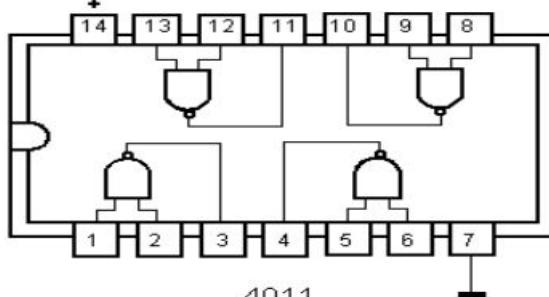
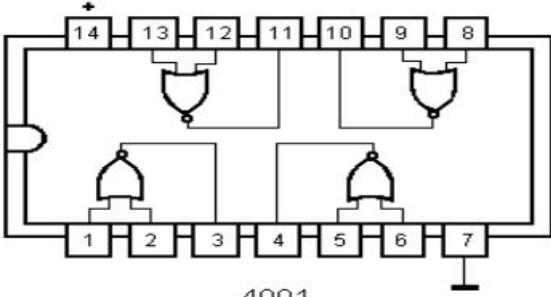
BROCHAGE DES CIRCUITS LOGIQUES : FAMILLE TTL





2

BROCHAGE DES CIRCUITS LOGIQUES : FAMILLE CMOS



8

À l'aide d'un simulateur logique ou d'un logiciel de simulation, implantez

9

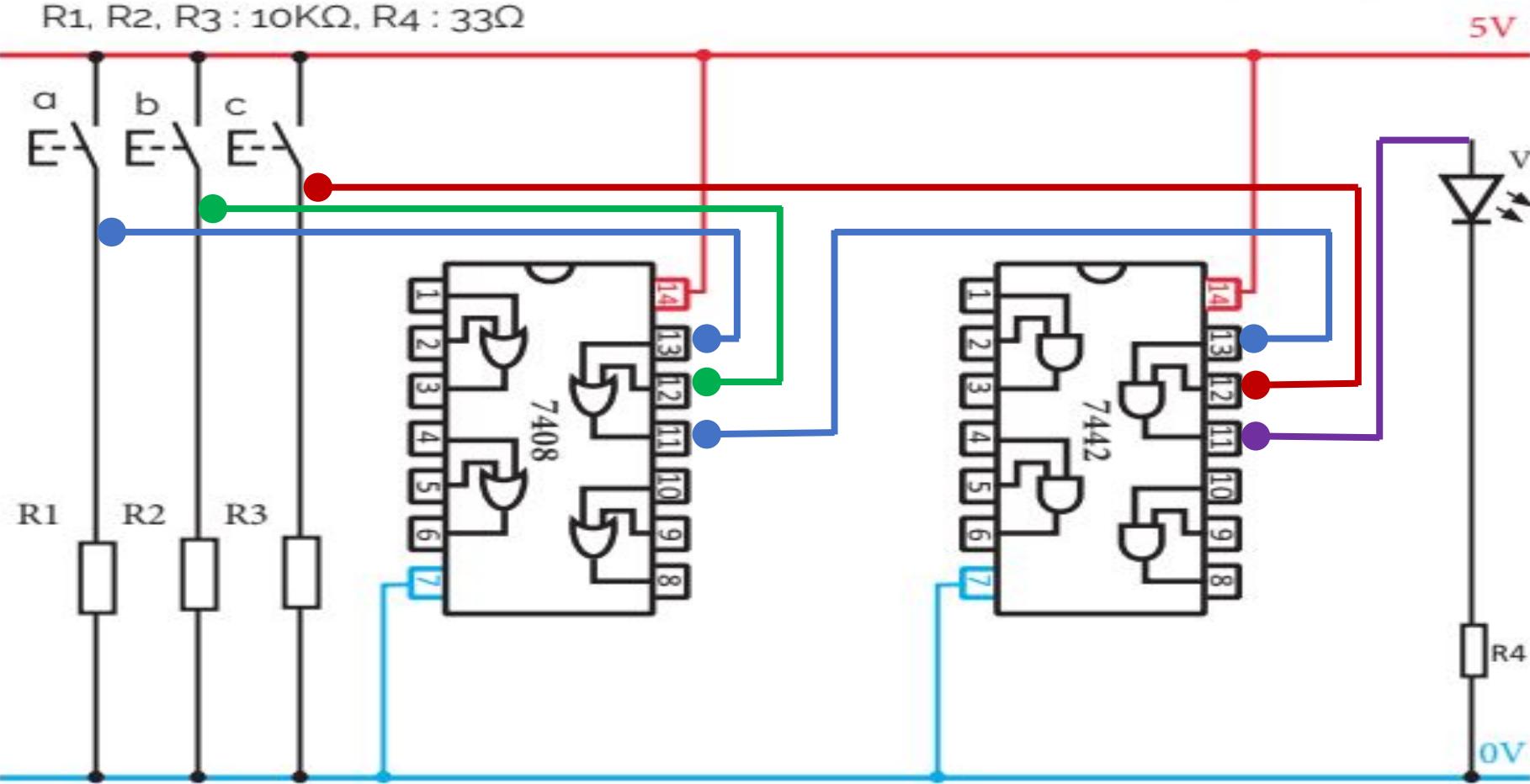
le logigramme et vérifiez son fonctionnement.

Câblez ce montage sur une maquette à contacts et vérifiez son fonctionnement.

10

Complétez le schéma électronique de V, l'implanter sur un simulateur

R₁, R₂, R₃ : 10 kΩ, R₄ : 33 Ω

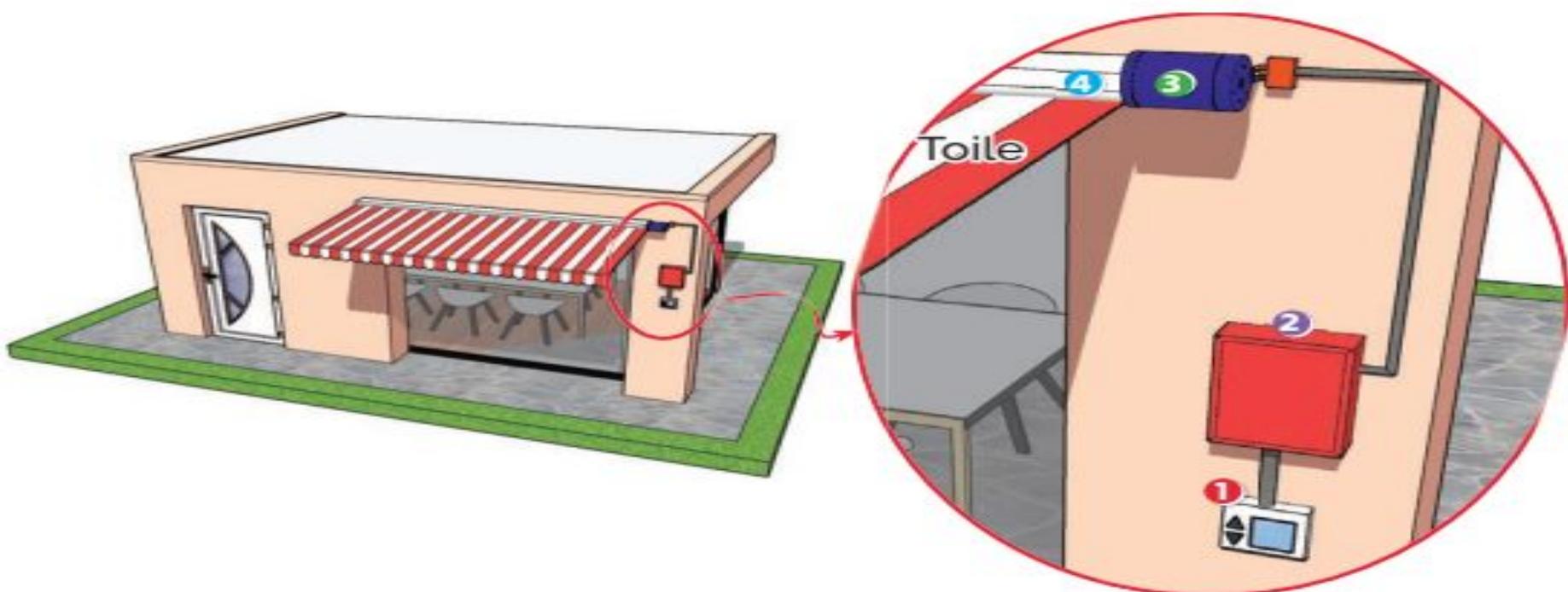


ACTIVITE 3

STORE MOTORISÉ

À quoi sert ?

Le store motorisé remplace le store classique (commandé à l'aide d'une manivelle). Par appui maintenu sur l'un ou sur l'autre des deux boutons poussoirs placés dans une boîte de commande, le moteur électrique entraîne le rideau en haut ou en bas.



PRINCIPAUX CONSTITUANTS

Le store comporte 4 composants principaux :

1

Boitier de commande



Pour commander le store.

d: pour faire descendre la toile.

m: pour faire monter la toile.

2

Carte de contrôle



Muni d'une unité de traitement qui analyse les informations et donne un ordre de rotation au moteur électrique.

3

Moteur



À deux sens de rotation pour la montée et la descente de la toile du store.

4

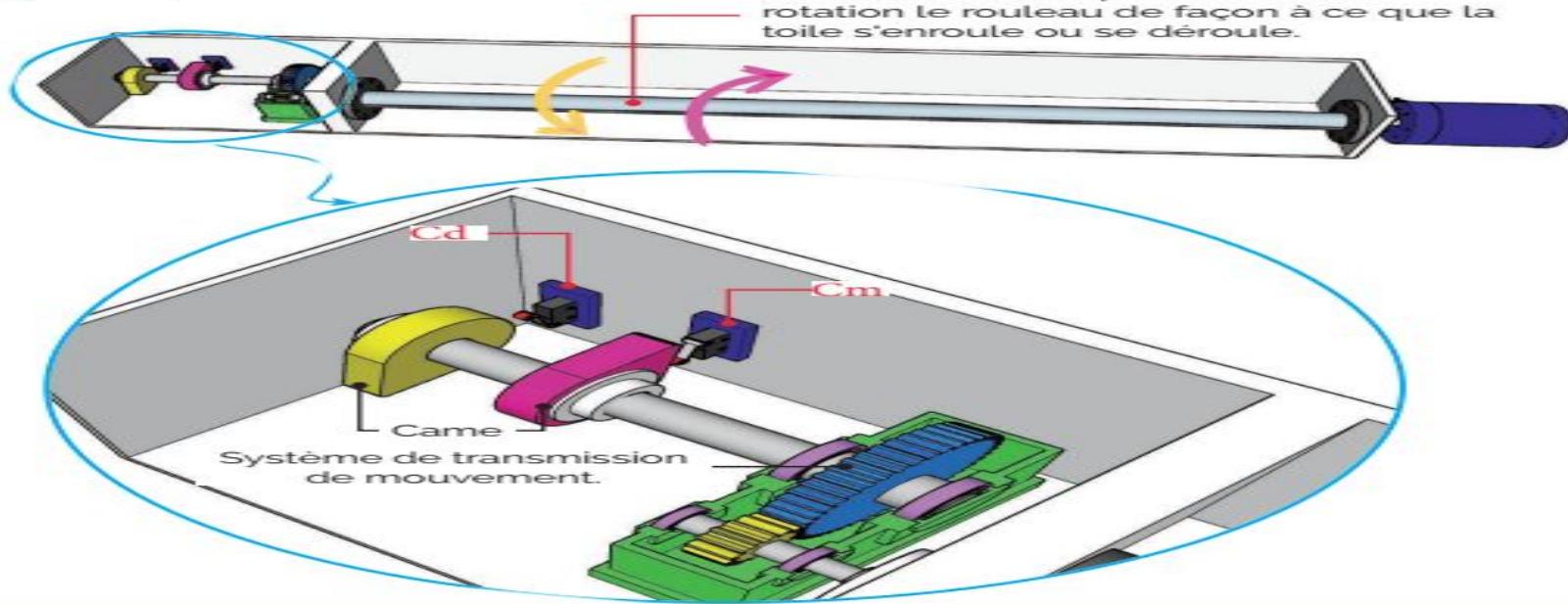
Rouleau



Autour duquel s'enroule la toile (Doc.2).

Composants du rouleau

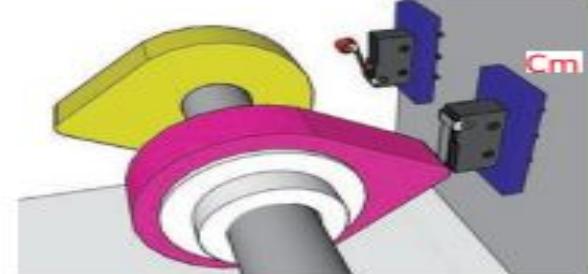
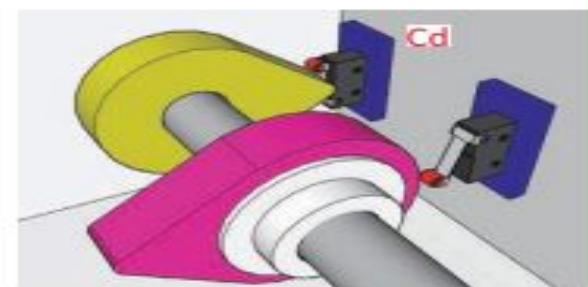
Le moteur tourne pour mettre en rotation le rouleau de façon à ce que la toile s'enroule ou se déroule.

**Descente et montée de la toile****Descente de la toile ↴**

Lorsque le bouton **d** du boîtier de commande est maintenu actionné, la carte de contrôle envoie un ordre afin de faire tourner le moteur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, le rouleau se déroule jusqu'à ce que la came pousse le capteur de fin de course **Cd** (niveau bas), la carte de contrôle envoie alors un ordre afin d'arrêter la rotation du moteur.

Montée de la toile ↑

Lorsque le bouton **m** du boîtier de commande est maintenu actionné, la carte de contrôle envoie un ordre afin de faire tourner le moteur dans le sens des aiguilles d'une montre, le rouleau s'enroule jusqu'à ce que la came pousse le capteur de fin de course **Cm** (niveau haut), la carte de contrôle envoie alors un ordre afin d'arrêter la rotation du moteur.



L'action simultanée sur les boutons **m** et **d** provoque l'arrêt du moteur

Etude de store motorisé

1 Remplissez les tables de vérité relatives aux fonctions

Fd et **Fm**

Fd: Fonction descente de la toile

Fm : Fonction montée de la toile

Bouton d	Bouton m	Capteur Cd	Fd
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

Bouton d	Bouton m	Capteur Cm	Fm
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

2

À partir des tables de vérité, écrivez les équations logiques de F_d et F_m

• $F_d =$

$$d \cdot \bar{m} \cdot \bar{C}_d$$

FD

• $F_m =$

$$\bar{d} \cdot m \cdot \bar{C}_m$$

FM

3

+V

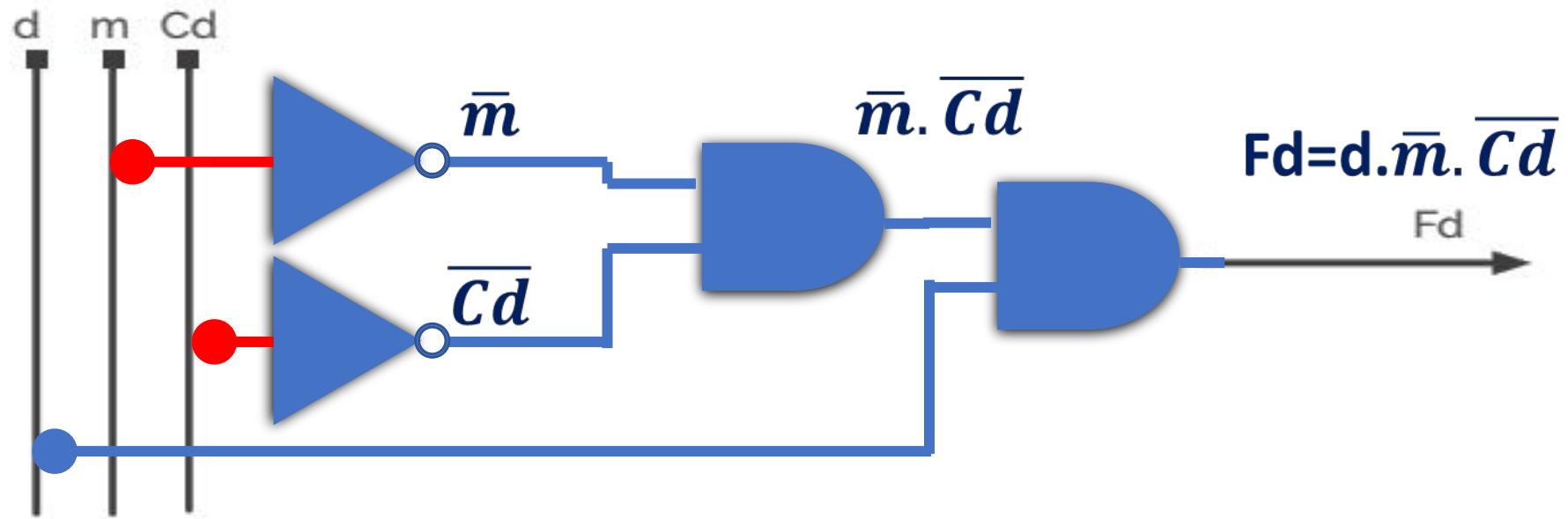
Bouton d	Bouton m	Capteur Cm	Fm
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

Bouton d	Bouton m	Capteur Cd	Fd
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

V

5

Tracez le logigramme de F_d



6

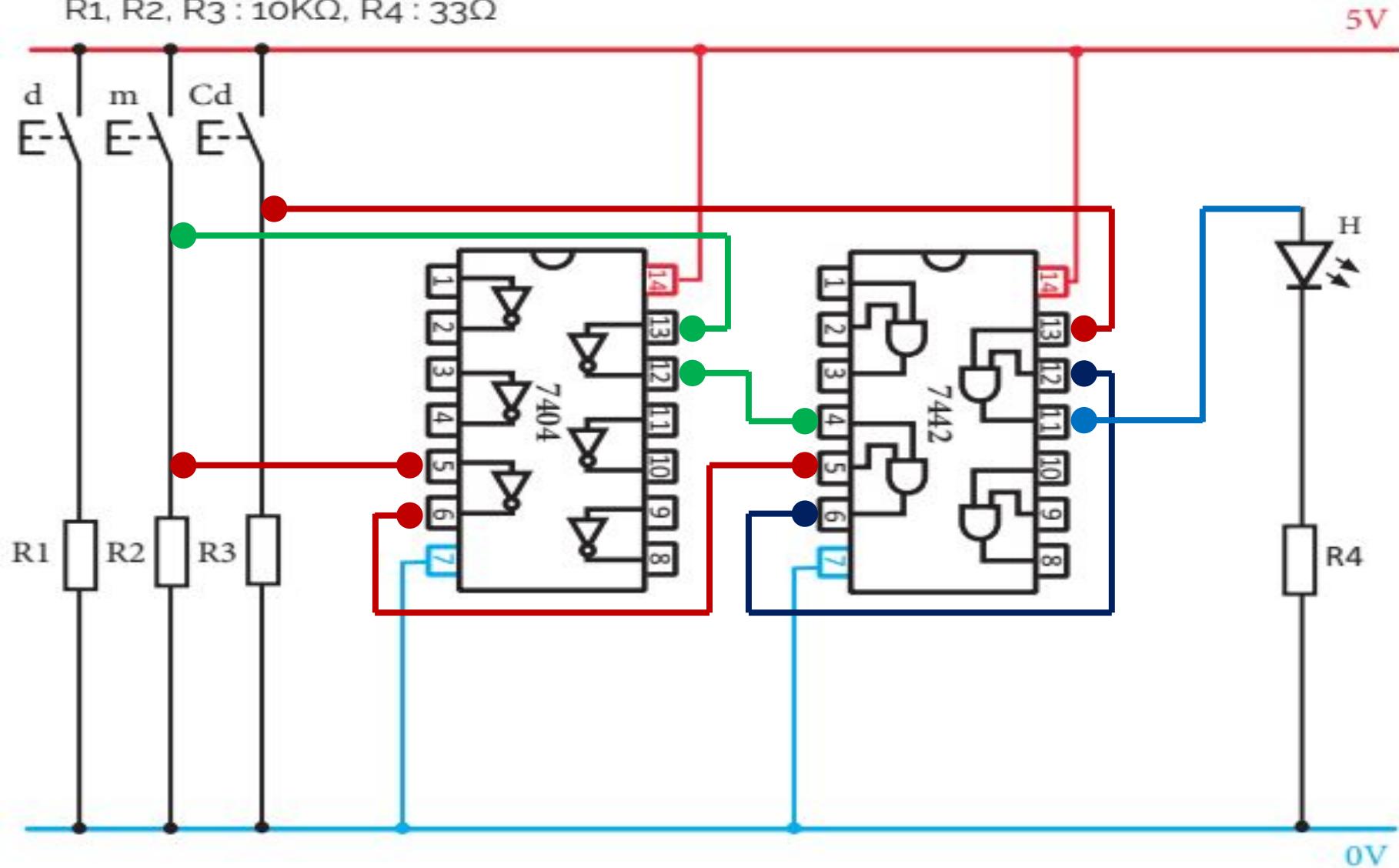
Câblez le schéma à contacts de F_d sur une maquette à contacts et vérifiez son fonctionnement.

7

Complétez le schéma électrique de Fd, l'implanter sur un simulateur et le mettre en œuvre.

Le moteur de la store est remplacé par un diode LED H

$R_1, R_2, R_3 : 10\text{K}\Omega, R_4 : 33\Omega$



ÉTUDE D'UN STORE AUTOMATISÉ

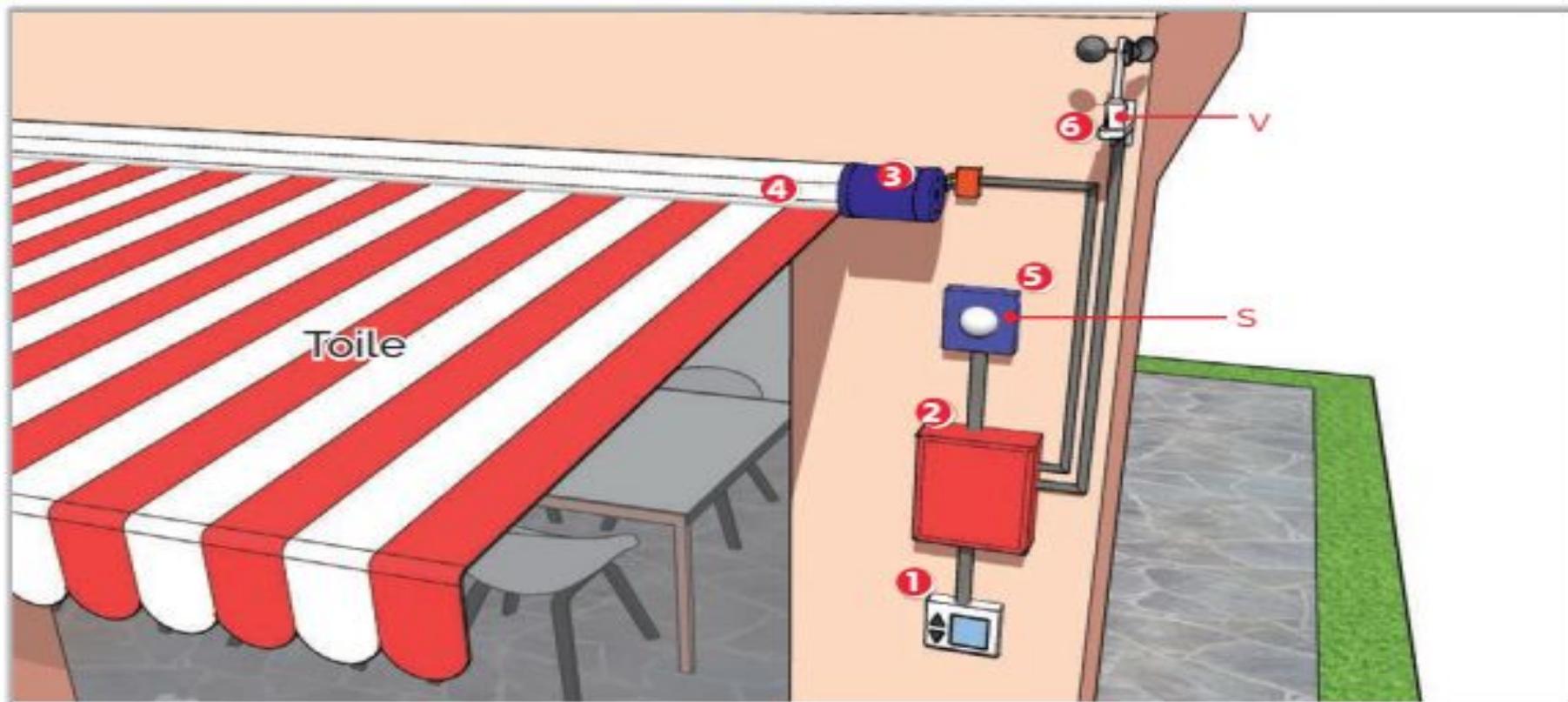
Doc.
4

Automatisation du store

Afin de rendre son fonctionnement automatique, on a équipé ce store d'un anémomètre (Capteur de vent qui mesure la vitesse du vent) et d'un capteur de luminosité qui mesure la luminosité ambiante.

- Quand il y a du soleil et pas de vent fort, la toile du store descend.
- Quand il y a du vent fort, la toile du store monte même s'il y a du soleil.

L'action sur le bouton **m** ou sur le bouton **d** est prioritaire et provoque la montée ou la descente du store sans prendre en considération les informations fournies par l'anémomètre et le capteur de luminosité.



Présentation du store automatique et de ses composants

CONSTITUANTS

Le store automatisé comporte 6 composants principaux :

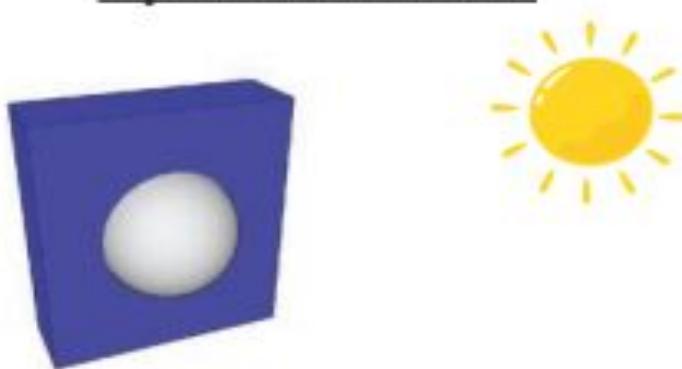
- 1 Boitier de commande.
- 2 Carte de contrôle.
- 3 Moteur.
- 4 Rouleau.
- 5 Capteur de luminosité (s).
- 6 Anémomètre (v).

Anémomètre



C'est un capteur qui mesure la vitesse du vent. Lorsque celle-ci dépasse le seuil réglé, la carte de contrôle envoie un ordre afin de faire monter la toile du store.

Capteur de luminosité



Lorsque le capteur de luminosité enregistre un degré de luminosité supérieur au seuil réglé, la carte de contrôle envoie un ordre afin de faire descendre la toile du store.

L'équation logique de la condition de montée de la toile du store est la suivante

$$F_m = m \cdot \overline{C_m} \cdot \bar{d} \cdot v + m \cdot \overline{C_m} \cdot \bar{d} \cdot \bar{v} + \bar{m} \cdot \overline{C_m} \cdot \bar{d} \cdot v$$

Montrez algébriquement que $F_m = \bar{d} \cdot \overline{C_m} \cdot (m + v)$.

$$F_m = m \cdot \overline{C_m} \cdot \bar{d} \cdot v + m \cdot \overline{C_m} \cdot \bar{d} \cdot \bar{v} + \bar{d} \cdot \overline{C_m} \cdot (m + v)$$

$$= \overline{C_m} \cdot \bar{d} ((m \cdot v + m \cdot \bar{v}) + (m + v))$$

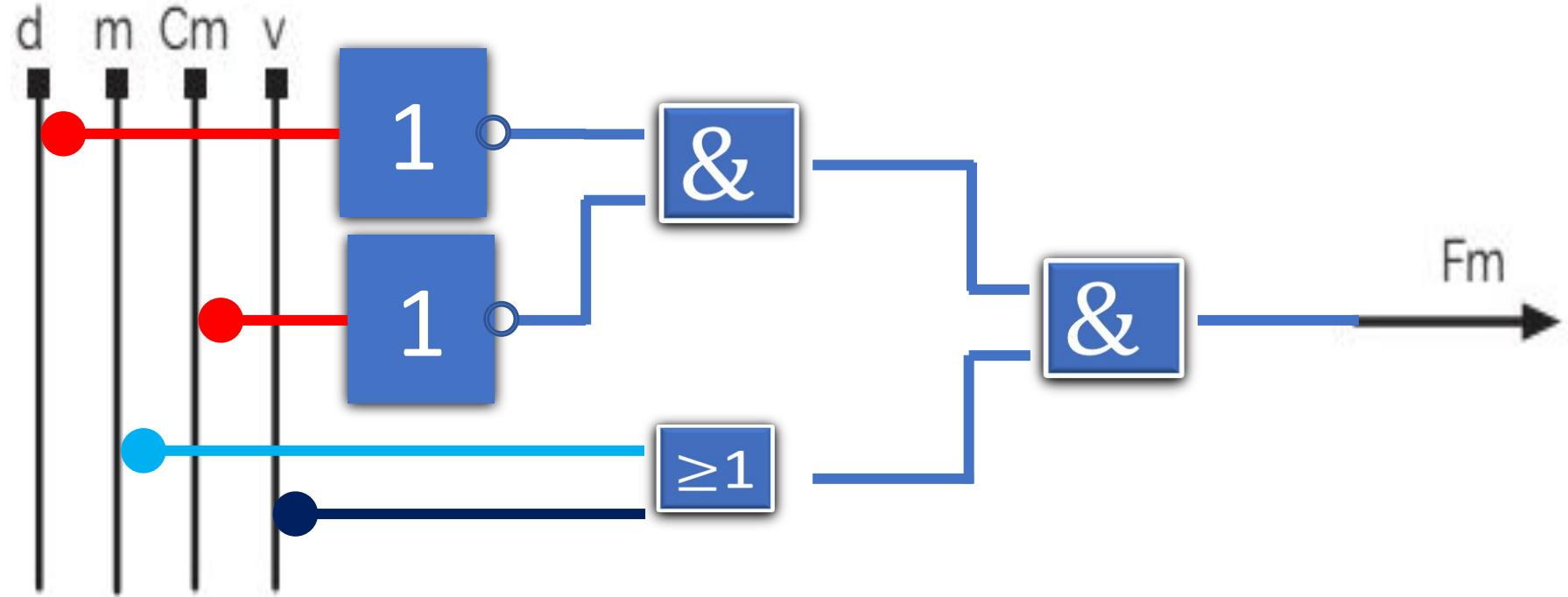
$$= \overline{C_m} \cdot \bar{d} ((m \cdot (v + \bar{v}) + (m + v))$$

$$= \overline{C_m} \cdot \bar{d} ((m + (m + v))$$

$$= \overline{C_m} \cdot \bar{d} (m + v)$$

9

Tracez le logigramme de **Fm**



10

Simulez le logigramme de **Fm** avec un logiciel de simulation

11

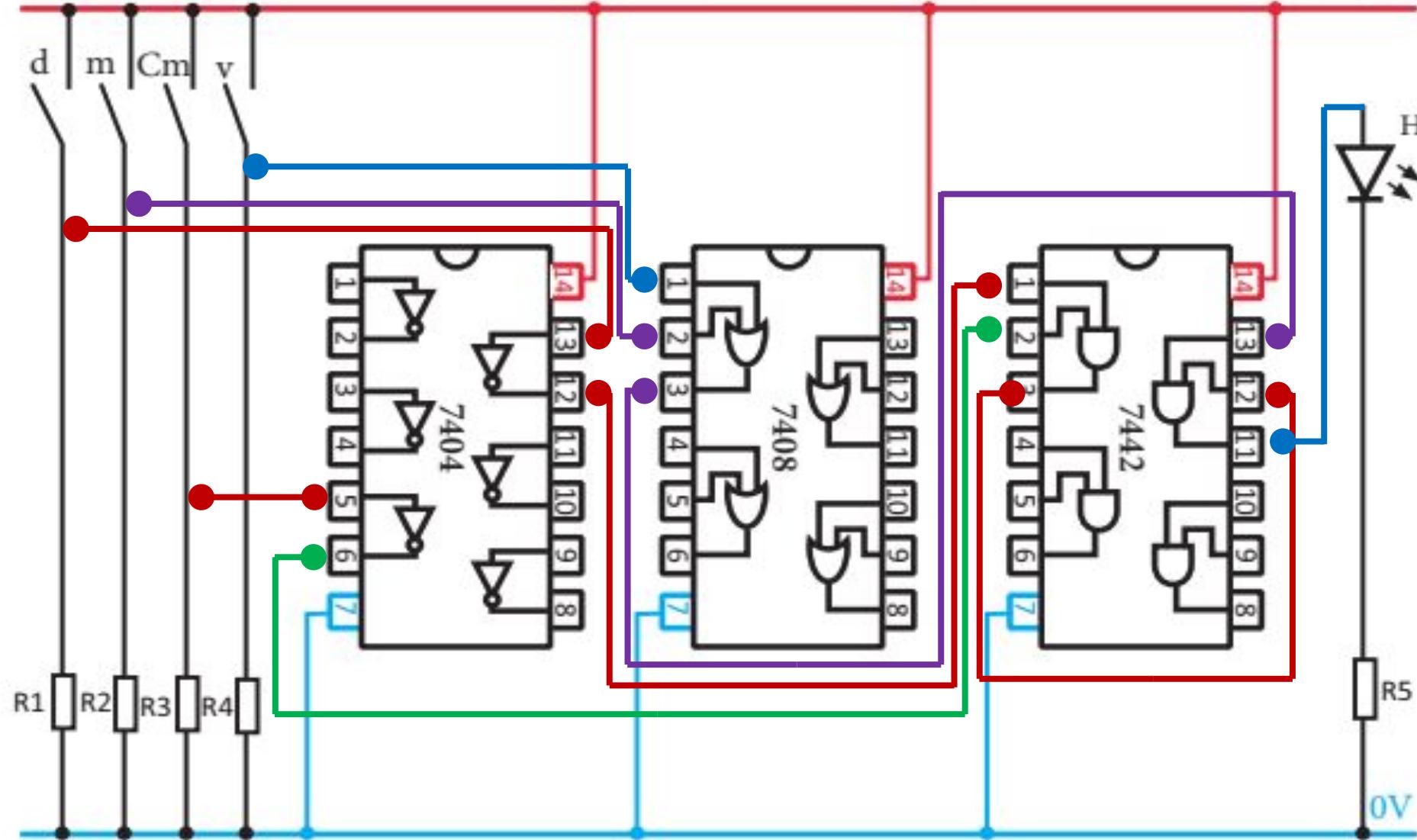
Simulez le fonctionnement de **Fm** avec une maquette à base de contacts.

12

Complétez le schéma électrique relatif à la fonction Fm puis le câbler sur un simulateur et le mettre en

$R1 = R2 = R3 = R4 = 10\text{K}\Omega, R5 = 33\Omega$

5V



ACTIVITE 4

ROBOT SUIVEUR DE LIGNE

Le robot suiveur de ligne : c'est quoi ?

Un robot suiveur de ligne est un robot conçu pour suivre une ligne noire tracée sur le sol. Ces robots sont utilisés généralement dans les compétitions de robotique ou dans les chaînes industrielles.

Doc.
1

Composants du robot

4 Support + roue avant



3 Carte Arduino

1 Capteurs photo-électriques



2 Moteurs + roues

Le robot suiveur de ligne est composé essentiellement de :

1 3 capteurs photo-électriques



Les capteurs photo-électriques permettent de détecter la ligne noire tracée sur le sol.

2 2 moteurs + 2 roues



Les moteurs électriques ayant la même vitesse de rotation servent à entraîner les deux roues.

3 Carte arduino



C'est une carte électronique programmable sur laquelle nous pouvons brancher des capteurs et des moteurs.

4 Support + roue avant



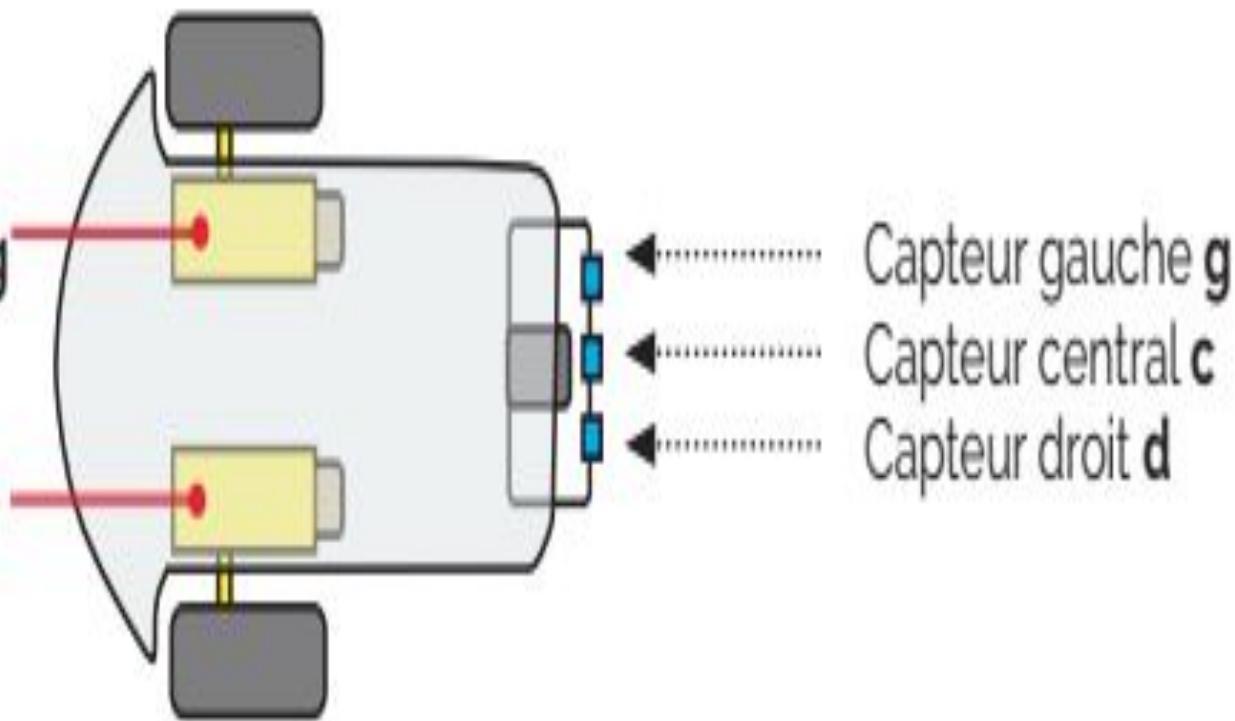
Doc.
2

Comment ça marche ?

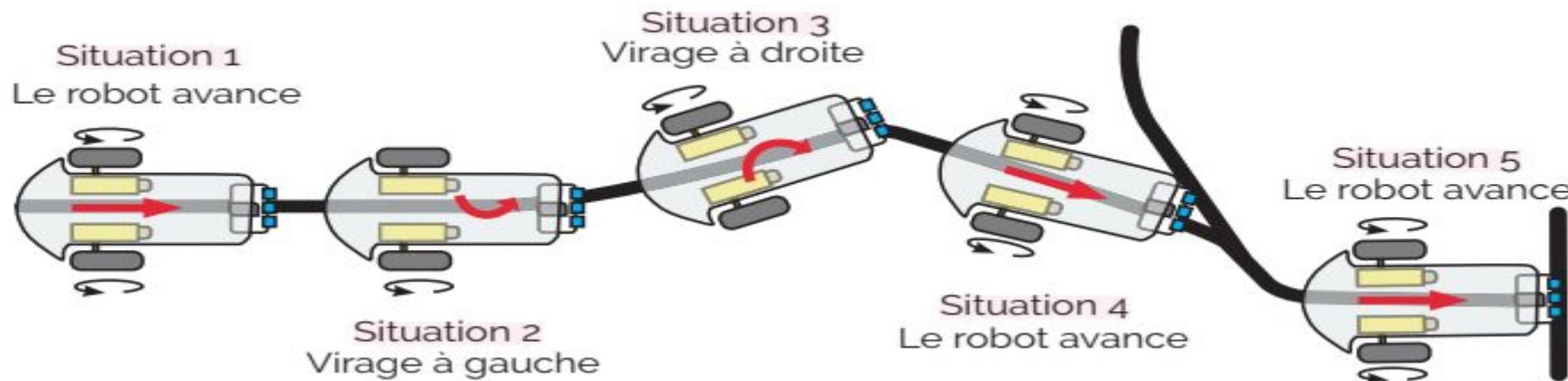
 Départ

 Arrivée

Ligne à suivre



- Situation 1: Si la ligne noire est détectée seulement par le capteur central **c**, les deux moteurs tournent et le robot avance.
- Situation 2: Si la ligne noire est détectée seulement par le capteur gauche **g**, le moteur gauche s'arrête (virage à gauche) et il redémarre s'il ne détecte plus la ligne.
- Situation 3: Si la ligne noire est détectée seulement par le capteur droit **d**, le moteur droit s'arrête (virage à droite) et il redémarre s'il ne détecte plus la ligne.
- Situation 4: Si la ligne est détectée par le capteur gauche **g** et le capteur droit **d** seulement, c'est que le robot est sur une intersection de lignes noires, les deux moteurs tournent et le robot avance. Si ensuite, les capteurs **c** et **d** sont actifs le robot tourne à droite et si les capteurs **c** et **g** sont actifs le robot tourne à gauche.
- Situation 5: Si la ligne est détectée par les 3 capteurs en même temps les deux moteurs tournent et le robot avance.
- Situation 6: Si la ligne n'est plus détectée par aucun des capteurs, Les deux moteurs doivent s'arrêter (fin de la course).



JE REPOND

1

Complétez le tableau ci-dessous en indiquant le comportement du robot dans les cas suivants.

Moteur gauche Mg	Moteur droit Md	Comportement du robot
0	0	arrêt
0	1	tourner à gauche
1	0	tourner à droite
1	1	Avancer

2

Remplissez la table de vérité relative au fonctionnement des moteurs

Capteur gauche g	Capteur central c	Capteur droit d	Moteur Mg	Moteur Md
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

► Justifiez par un calcul et une phrase le fait que le tableau ci-dessus ait 8 lignes

3 À partir de la table de vérité, écrivez les équations logiques de Mg

• Mg =

$$\bar{g}\bar{c}\bar{d} + \bar{g}c\bar{d} + \bar{g}cd + g\bar{c}\bar{d} + gcd$$

• Md =

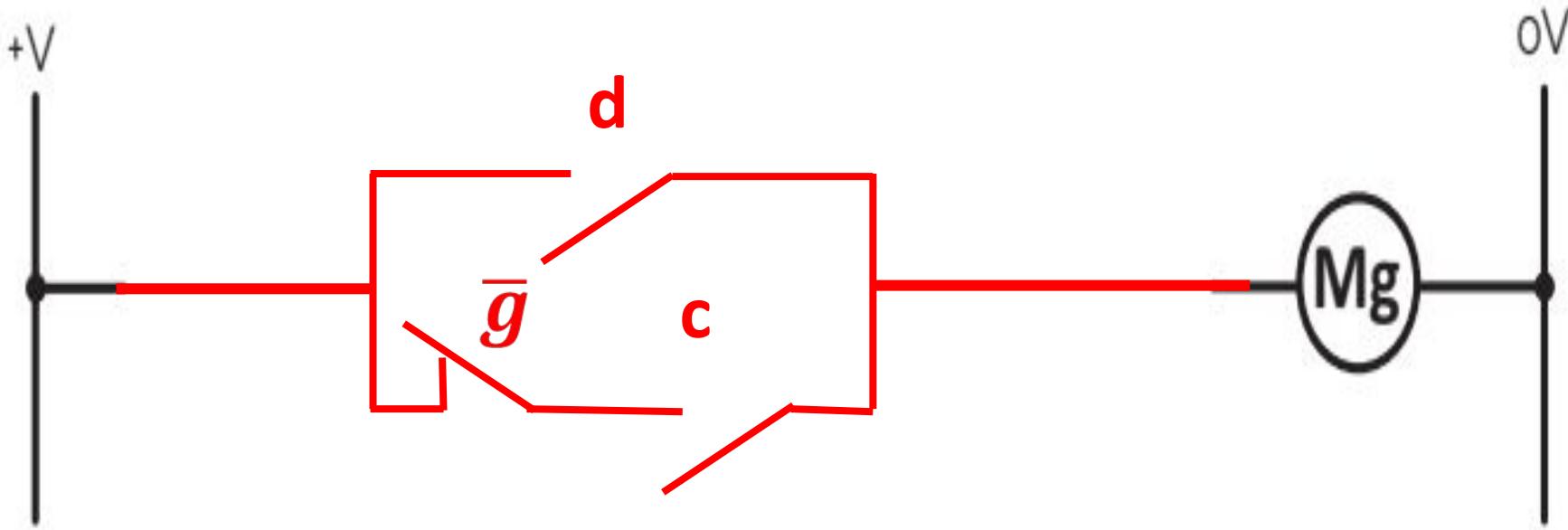
$$\bar{g}c\bar{d} + \bar{g}cd + g\bar{d}\bar{c} + g\bar{c}\bar{d} + gc\bar{d} + gcd$$

4 Montrez algébriquement que Mg = d + $\bar{g} \cdot c$

$$\begin{aligned} Mg &= \bar{g}\bar{c}\bar{d} + \bar{g}c\bar{d} + \bar{g}cd + g\bar{c}\bar{d} + gcd \\ &= d(\bar{g}\bar{c} + \bar{g}c + g\bar{c} + gc) + \bar{g}c\bar{d} \\ &= d(\bar{g} + g) + \bar{g}c\bar{d} \\ &= d + \bar{g}c\bar{d} \end{aligned} \qquad Mg = d + \bar{g}c$$

5

Tracez le schéma à contacts de Mg.



6

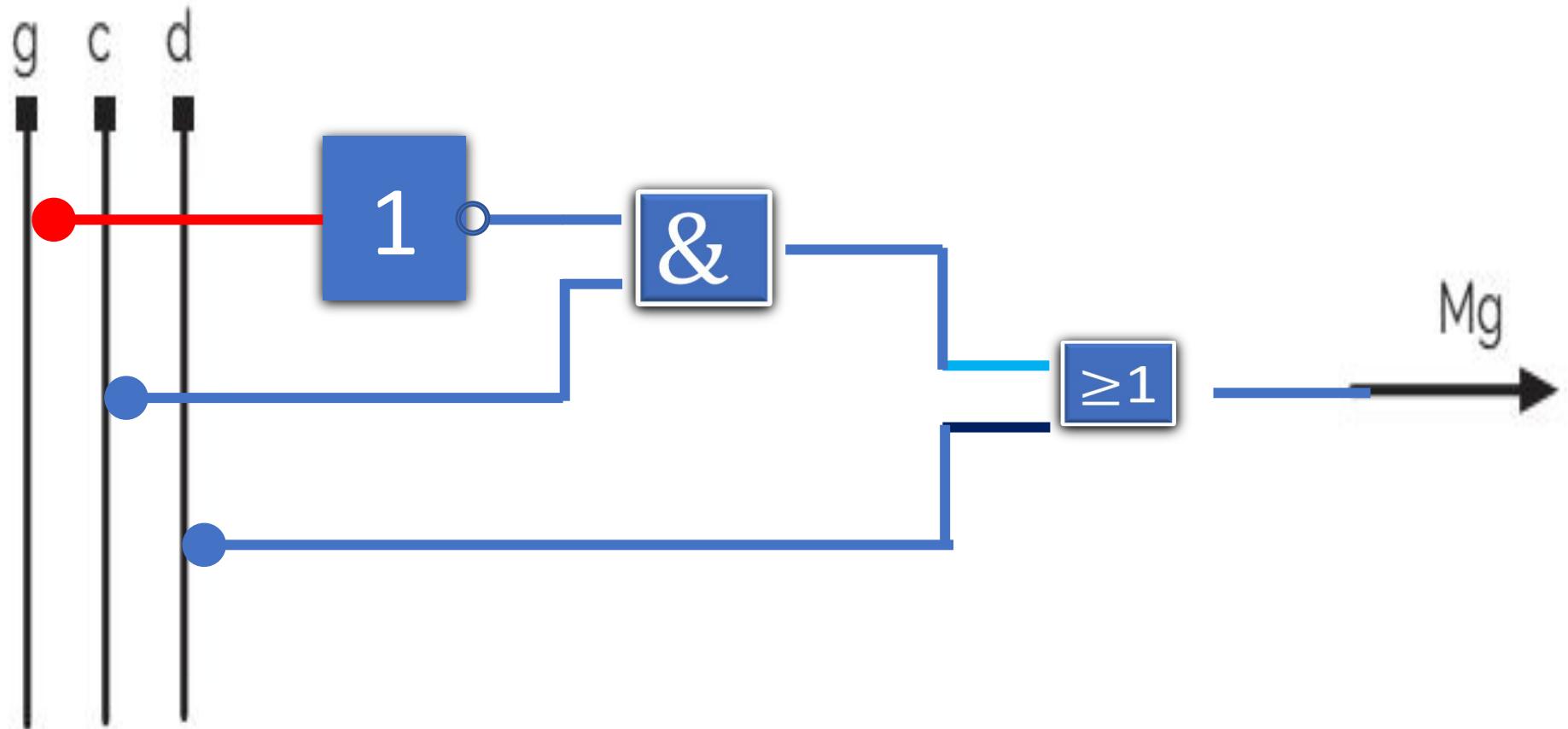
Simulez le schéma à contacts de Mg avec "Circuit Wizard" ou un autre logiciel et comparez le résultat avec la table de vérité de la question 2 .

7

Simulez le fonctionnement de Mg avec une maquette.

8

Tracez le logigramme de Mg :



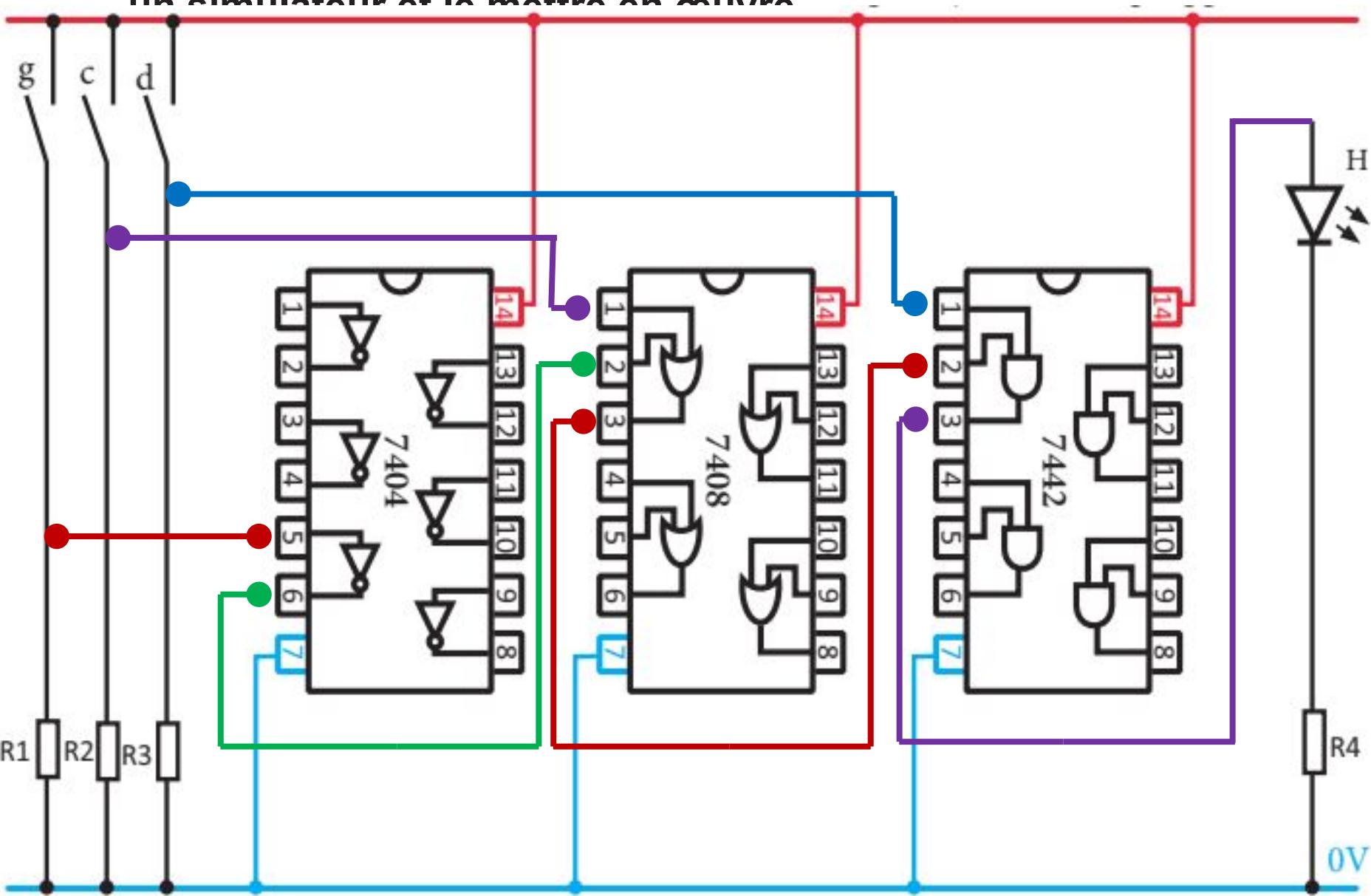
9

Simulez le logigramme de la question précédente avec "Logic Gate Simulator" ou un autre logiciel.

10

Complétez le schéma électrique relatif à la fonction Mg puis le câbler sur

un simulateur et le mettre en œuvre

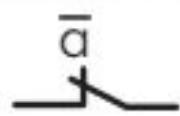


exercices

2 Le schéma à contacts

Le schéma à contacts est une représentation graphique des équations logiques. Chaque fonction logique s'exprime par un schéma à contacts. On réalise la **fonction NON** par un contact fermé au repos, la **fonction ET** par le câblage de 2 interrupteurs en série et la **fonction OU** par leur câblage en parallèle.

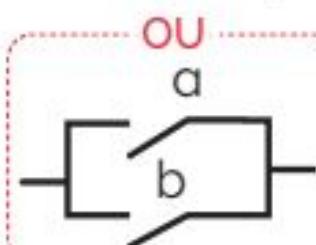
NON



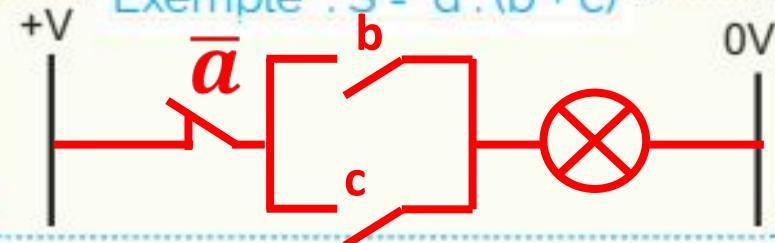
ET



OU



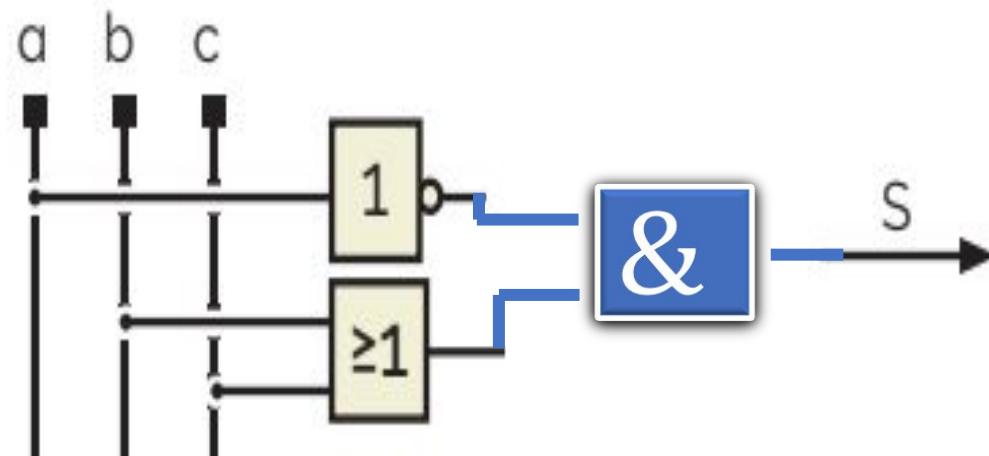
Exemple : $S = \bar{a} \cdot (b + c)$



3 Le logigramme

Un logigramme est un schéma électronique à base de portes logiques.

Exemple : $S = \bar{a} \cdot (b + c)$



2 Je remplis la table de vérité
relative à l'équation logique "L".

a	b	L

$$L = \overline{a} \cdot (b + c)$$

4 Je réduis les équations suivantes en utilisant les identités remarquables.

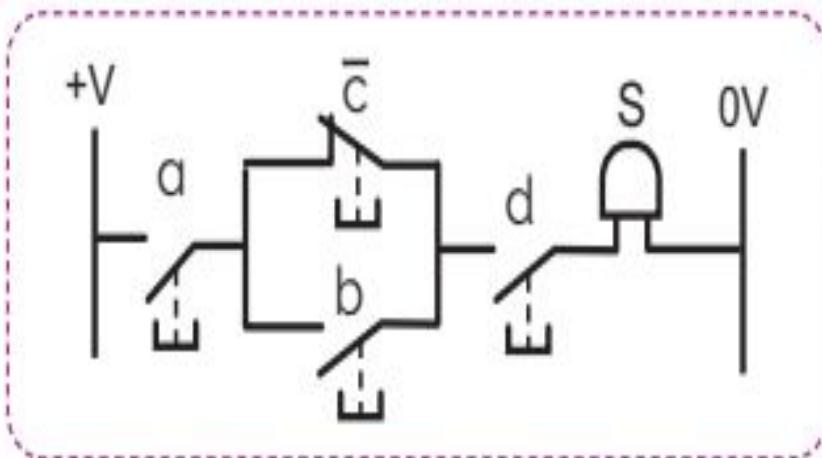
• A = a . (a + b) =

• B = a . (\overline{a} + b) =

• C = (a + b) . (a + c) =

• D = a + \overline{a} . b =

5 Ci-dessous le schéma à contacts d'une sonnerie "S".



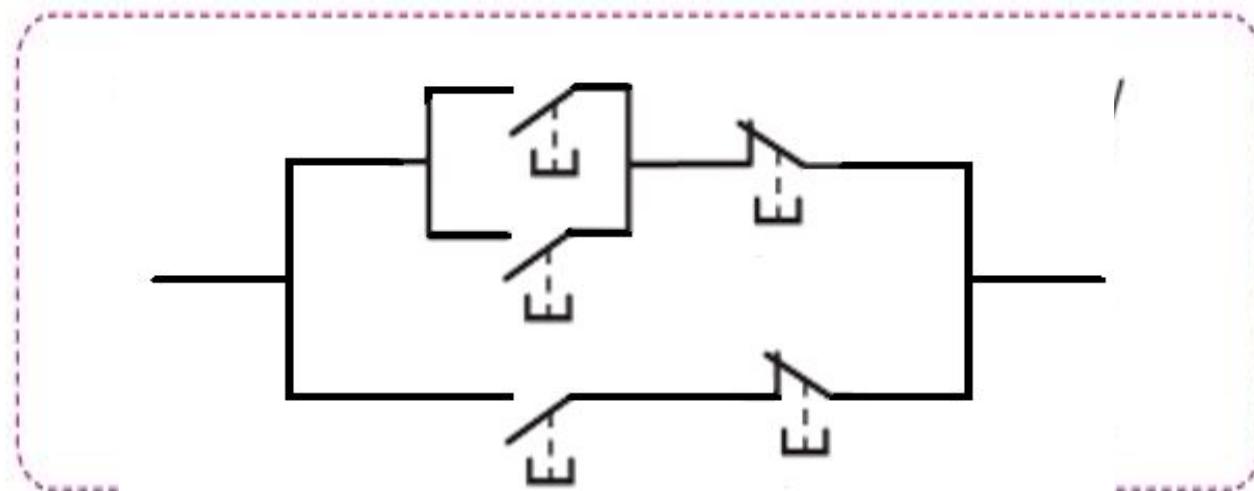
▶ Je détermine l'équation logique de "S".

$$S = a \cdot (\bar{c}b) \cdot d$$

6 L'équation logique relative au fonctionnement d'une lampe "L" est :

$$L = (a + b) \cdot \bar{c} + c \cdot \bar{b}$$

▶ Je représente le schéma à contacts de "L".



► Je représente le logigramme de "L".

a b c

