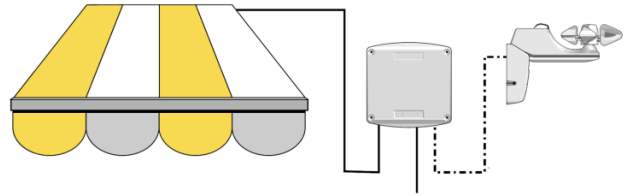


FONCTIONS LOGIQUES DE BASE n°1



Objectif: identifier le matériel et reconnaître les fonctions assurées par un système automatisé (store).

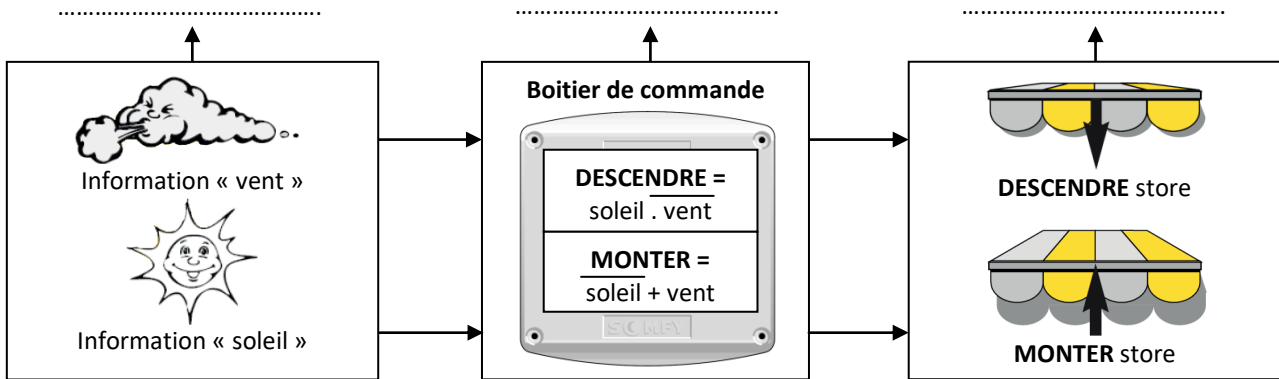
Problème: Monsieur Leparticulier a fait installer un store automatisé dont le fonctionnement dépend des conditions climatiques (combinaison du vent et du soleil) pour son pavillon*. Mais comment les informations issues du capteur sont-elles traitées par le boîtier de commande pour permettre de monter ou descendre le store ?



* voir « Logique combinatoire »

FONCTIONS LOGIQUES

Dans l'exemple présenté au chapitre « logique combinatoire », les phrases de commande définies mettent en évidence quatre fonctions logiques : Ce sont les quatre fonctions de base. Il en existe d'autres mais il est possible de décrire toutes les phases de commande à partir de ces quatre seules fonctions.



Représentations :

Les fonctions logiques peuvent être représentées par des outils graphiques pour lesquels:

- les variables d'entrée et de sortie sont identifiées par une (ou deux) lettre(s) suivie(s) d'un nombre. Ces lettres sont choisies en fonction de la nature de l'élément dans le tableau ci-contre.
- par convention, pour décrire les états des variables d'entrées et de sorties, on utilise le (deux états possibles : ... ou ...).
- les variables d'entrées sont décrites par leur (action ou non sur le contact)
- les variables de sorties sont décrites par leur (fonctionnement ou non du récepteur)

Variables d'entrées : S1 ...		Variables de sorties : H1 ...	
.....

➔ **Application :** Identifier à partir du schéma de l'application de la page 3 les éléments suivants :

- KM1 et KM2 :
- KA1, KA2 et KA3 :
- H2 :
- S2 et S3 :

Repère	Exemples de matériels
A	Ensembles, sous-ensembles fonctionnels (de série)
B	Transducteurs d'une grandeur non électrique en une grandeur électrique ou vice-versa
C	Condensateurs
D	Opérateurs binaires, dispositifs de temporisation, de mise en mémoire
E	Matériels divers
F	Dispositifs de protection
G	Générateurs Dispositifs d'alimentation
H	Dispositifs de signalisation
K	Relais d'automatisme et contacteurs
KA	Relais d'automatisme et contacteurs auxiliaires
KM	Contacteurs puissance
L	Inductances
M	Moteurs
N	Sous-ensembles (hors série)
P	Instruments de mesure et d'essai
Q	Appareils mécaniques de connexion pour circuits de puissance
R	Résistances
S	Appareils mécaniques de connexion pour circuits de commande
T	Transformateurs
U	Modulateurs, convertisseurs
V	Tubes électroniques, semi-conducteurs
W	Voies de transmission, guides d'ondes, antennes
X	Bornes, fiches, socles
Y	Appareils mécaniques actionnés électriquement
Z	Charges correctives, transformateurs différentiels, filtres correcteurs, limiteurs

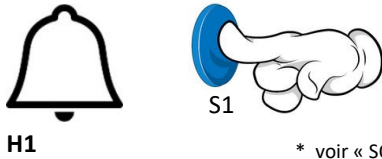


FONCTION OUI (également appelée fonction SI)

Représentation littérale (phrase de commande)

« La sortie est vraie SI l'entrée est vraie »

Exemple : c'est typiquement le cas d'une sonnette H1 actionnée par un bouton poussoir S1: « la sortie H1 est vraie SI l'entrée S1 est vraie ». *



* voir « SONNERIES »

Représentation algébrique (équation logique)

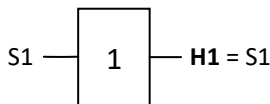
$H1 = S1$ (Lire H1 égal S1)

Représentation logique (logigramme)

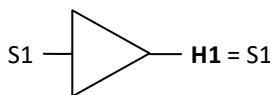
Il est très employé lorsque la partie commande est de technologie pneumatique ou électronique.

Chaque fonction logique est représentée par un symbole rectangulaire. Les entrées sont situées à gauche et la sortie à droite. Les symboles sont reliés entre eux par des liaisons qui transportent l'information.

Norme européenne



Norme US



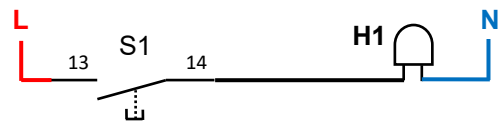
Représentation électrique (schéma à contacts)

Il peut comporter deux types de contacts différents. Par convention, on dessine les contacts électriques orientés de telle façon que l'action pour les changer d'état se fasse :

- de la gauche vers la droite dans le cas des contacts dessinés verticalement
- du bas vers le haut dans le cas des contacts dessinés horizontalement

Schématisation		
Repérage*	..3 - ..4	..1 - ..2
Dénomination	NO (Normally Open)	NC (Normally Closed)

* si dans un schéma on trouve plusieurs contacts portant le même nom, le chiffre des dizaine du repérage permet de les différencier (exemple : 13-14, 23-24, 31-32,....)



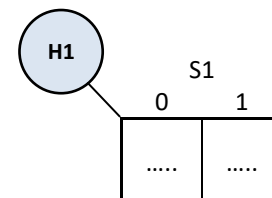
Représentation arithmétique (table de vérité)

Ce tableau regroupe tous les états possibles des entrées et indique l'état correspondant des sorties. Une table de vérité est un tableau qui montre la relation qui existe entre une sortie et les entrées qui la concernent. Elle montre l'état que prend la sortie en fonction des combinaisons possibles des entrées.

S1	H1
0
1

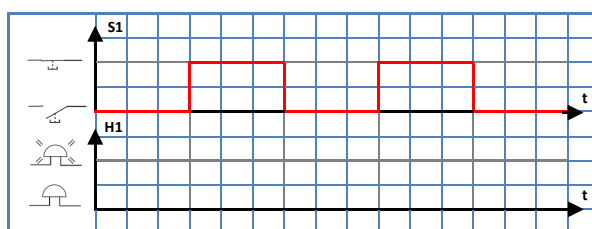
Représentation géométrique (tableau de Karnaugh)

C'est une autre représentation des tables de vérité où l'état des variables de sorties est représenté par une surface.



Représentation temporelle (chronogramme)

Il décrit l'évolution de l'état des sorties dans le temps en fonction des états pris par les entrées



FONCTION OUI



FNCTION NON (également appelée fonction SI PAS)

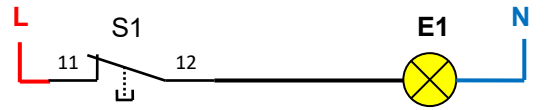
Représentation littérale (phrase de commande)

« La sortie est vraie SI l'entrée n'est PAS vraie »

Exemple : c'est typiquement le cas de l'éclairage intérieur **E1** d'un réfrigérateur qui fonctionne tant que la porte n'actionne pas le bouton poussoir **S1**: « la sortie **E1** est vraie SI l'entrée **S1** n'est PAS vraie ».



Représentation électrique (schéma à contacts)



Représentation arithmétique (table de vérité)

S1	E1
0
1

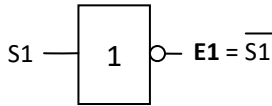
Représentation algébrique (équation logique)

$$E1 = \overline{S1}$$

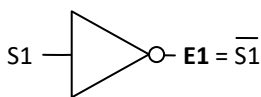
(Lire **E1** égal S1 barre)

Représentation logique (logigramme)

Norme européenne

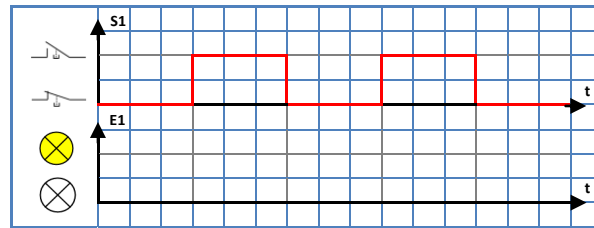


Norme US

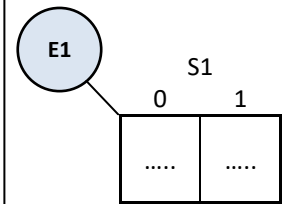


FNCTION NON

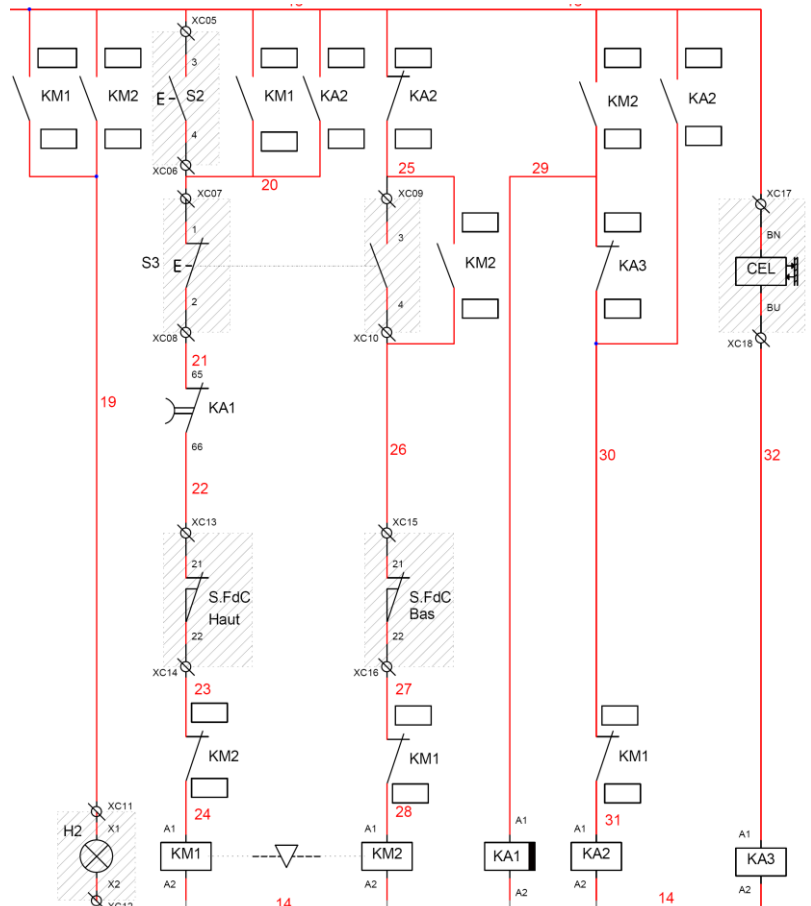
Représentation temporelle (chronogramme)



Représentation géométrique (tableau de Karnaugh)



Application : Indiquer les numéros de repérage des contacts dans les cases rectangulaires du schéma ci-contre.





FONCTION OU

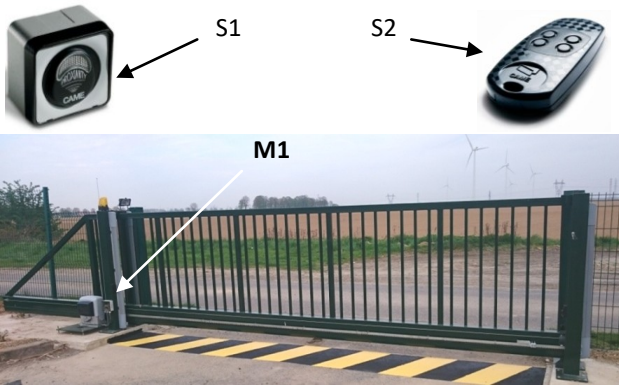
Applications :

- Compléter les représentations littérale, arithmétique, géométrique et temporelle de la fonction **OU** ci-dessous.

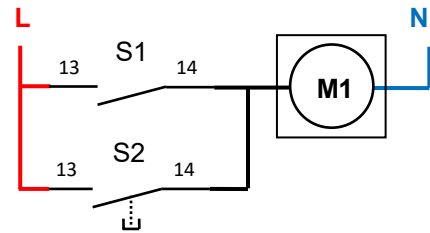
Représentation littérale (phrase de commande)

« La sortie est vraie **SI** au moins l'une des deux entrées est vraie »

Exemple : c'est le cas du moteur **M1** d'un portail coulissant qui démarre après avoir été actionné par le lecteur de badge S1 ou la télécommande radio S2 (ou les 2 en même temps): « la sortie **M1** est vraie **SI** au moins l'une des deux entrées S1 ou S2 sont vraies » (S1 et S2 sont en ou).



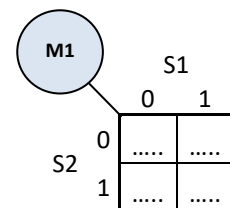
Représentation électrique (schéma à contacts)



Représentation arithmétique (table de vérité)

S2	S1	M1
0	0
0	1
1	0
1	1

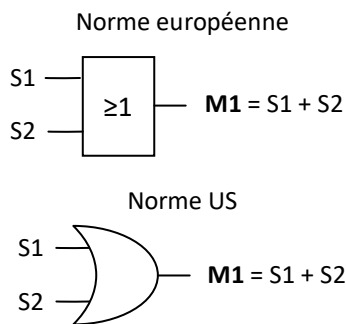
Représentation géométrique (tableau de Karnaugh)



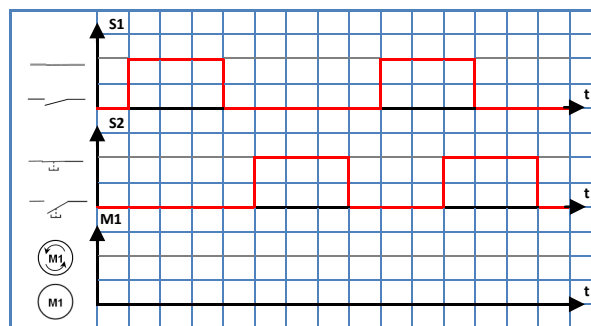
Représentation algébrique (équation logique)

$$M1 = S1 + S2 \quad (\text{Lire } M1 \text{ égal } S1 \text{ OU } S2)$$

Représentation logique (logigramme)



Représentation temporelle (chronogramme)



- Donner pour le schéma électrique de l'application de la page 3 :

- l'équation logique de la bobine du contacteur auxiliaire **KA1**:
KA1 =
- l'équation logique de la bobine du contacteur auxiliaire **KA3**:
KA3 =
- l'équation logique du voyant **H2** :
H2 =



FONCTION ET

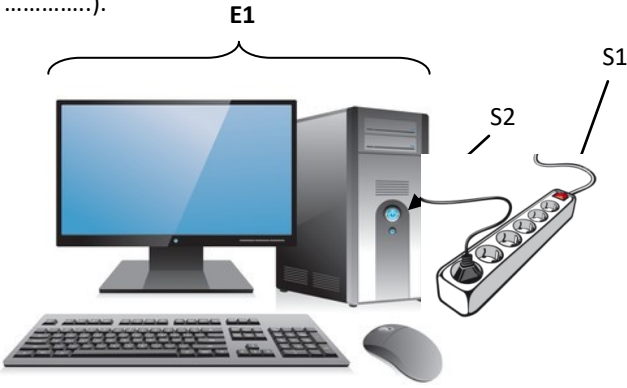
➔ Applications :

- Compléter les représentations littérale, arithmétique, géométrique et temporelle de la fonction ET ci-dessous.

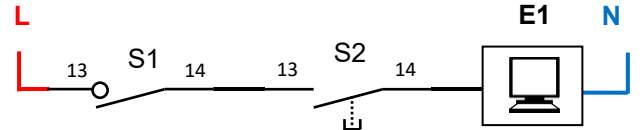
Représentation littérale (phrase de commande)

« La sortie est vraie **SI** les deux entrées sont vraies **simultanément** »

Exemple : c'est le cas d'un ordinateur **E1** qui démarre après avoir actionné l'interrupteur S1 d'une multiprise et le bouton poussoir S2 de l'ordinateur: « la sortie **E1** est vraie SI les deux entrées S1 **ET** S2 sont vraies simultanément » (S1 et S2 sont en).



Représentation électrique (schéma à contacts)



Représentation arithmétique (table de vérité)

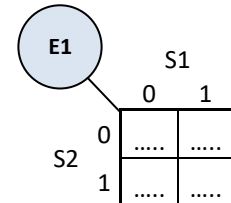
S2	S1	E1
0	0
0	1
1	0
1	1

Représentation algébrique (équation logique)

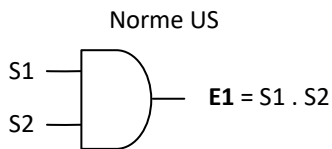
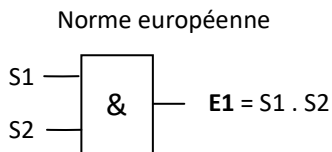
$E1 = S1 \cdot S2$ (Lire **E1** égal S1 **ET** S2)

FONCTION ET

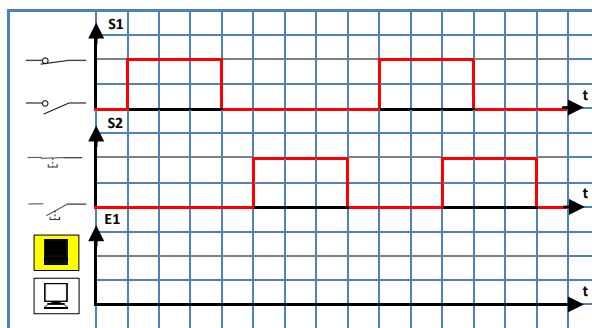
Représentation géométrique (tableau de Karnaugh)



Représentation logique (logigramme)



Représentation temporelle (chronogramme)



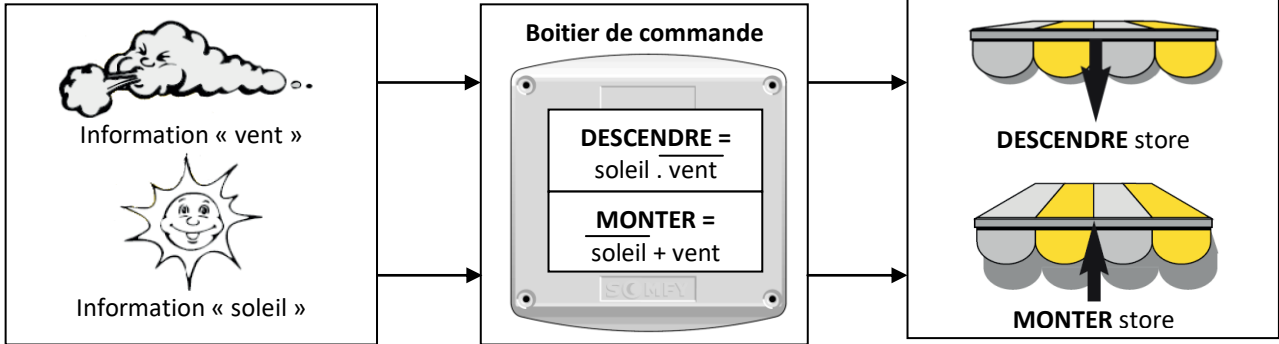
- Donner pour le schéma électrique de l'application de la page 3 :

- l'équation logique de la bobine du contacteur auxiliaire **KA2**:
KA2 =
- l'équation logique de la bobine du contacteur moteur **KM2**:
KM2 =
- l'équation logique de la bobine du contacteur moteur **KM1**:
KM1 =

FONCTIONS LOGIQUES DE BASE n°6



STORE AUTOMATISE



➔ **Application :** Compléter les différentes représentations qui correspondent aux mouvements « DESCENDRE » et « MONTER » du store automatisé ci-dessus. Pour compléments voir « Logique combinatoire ».

Phrase de commande	DESCENDRE s'il y a du soleil et s'il n'y a pas de vent	MONTER s'il n'y a pas de soleil ou s'il y a du vent																														
Equation logique	DESCENDRE = soleil . $\overline{\text{vent}}$	MONTER = $\overline{\text{soleil}} + \text{vent}$																														
Schéma à contacts	<p>DESCENDRE</p>	<p>MONTER</p>																														
Table de vérité	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Soleil</th> <th>Vent</th> <th>DESCENDRE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>.....</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>.....</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>.....</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>.....</td></tr> </tbody> </table>	Soleil	Vent	DESCENDRE	0	0	0	1	1	0	1	1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Soleil</th> <th>Vent</th> <th>MONTER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>.....</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>.....</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>.....</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>.....</td></tr> </tbody> </table>	Soleil	Vent	MONTER	0	0	0	1	1	0	1	1
Soleil	Vent	DESCENDRE																														
0	0																														
0	1																														
1	0																														
1	1																														
Soleil	Vent	MONTER																														
0	0																														
0	1																														
1	0																														
1	1																														
Tableau de Karnaugh																																
Chronogramme																																
Logigramme																																