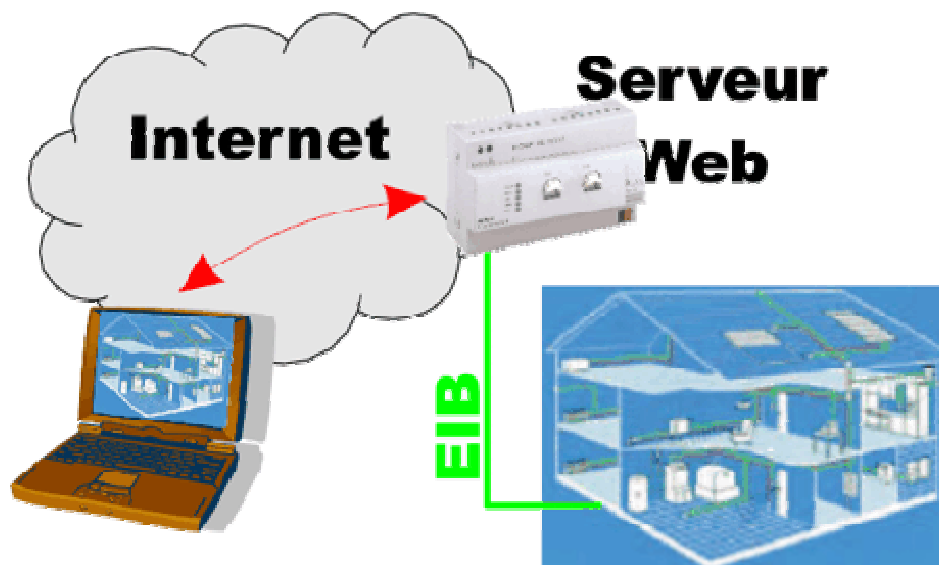
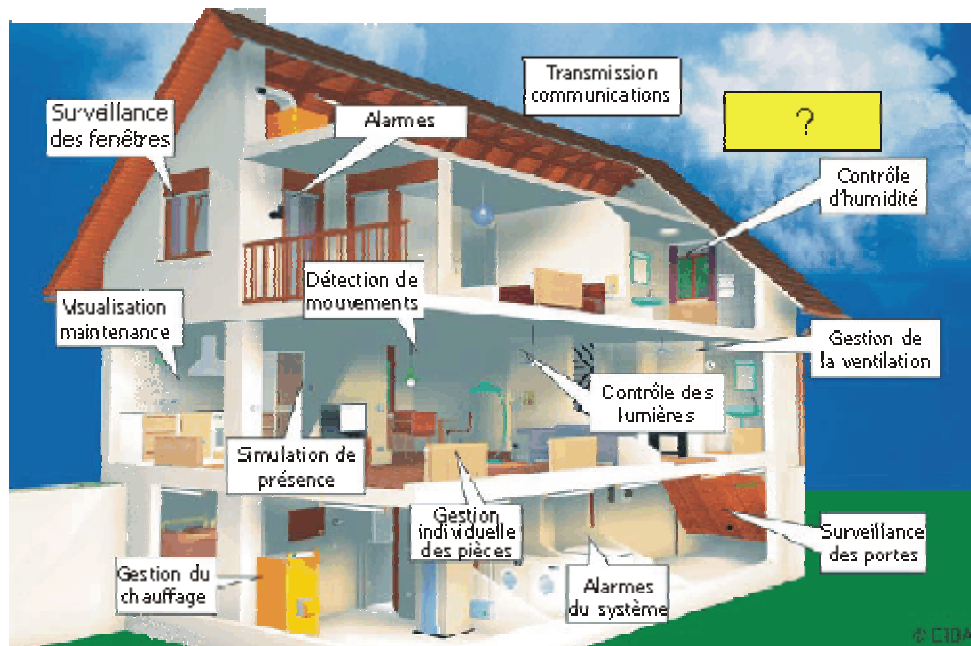


# *Cours d'automate programmable.*

Ce cours s'adresse aux apprenants des métiers de l'électricité.

Il est nécessaire de compléter ce cours par des exercices pratiques à l'aide d'automates programmables industriels API ou de logiciels spécifiques.



Lohri D.

Vers 6/2006

Photocopie encouragée avec mention de l'origine



## TABLE DES MATIERES.

1.	Introduction	
2.1.	Fonction ET(AND)	
2.2.	Fonction OU(OR)	
2.3.	Fonction OU EXCLUSIF	
3.1.	Fonction NON-ET (NAND)	
3.2.	Fonction NON-OU (NOR)	
3.3.	Fonction NON-OU EXCLUSIF (XNOR)	
4.	Exercices sur des logiques combinées	page 30
5.	Caractéristiques et programmation ou logiciels	
6.	Fonctions logiques obtenues à l'aide de poussoirs	
7.	Temporisateurs	
8.	Marqueur	
9.	Registre à décalage	
10.	EIB	
11.	Applications pratiques	
	a: inverseur de sens de marche	
	b: moteur à 2 vitesses	
	c: moteur Dalhandler	
	d: processus de machine sous vide	
	e: parking souterrain	
	f: centrale hydroélectrique avec pompage	
	g: silo (chargement et déchargement)	
	h: bassin de dégraissage	
	i: projet de villa sur automate programmable	
	j: arrosage automatique	
	k: autres applications	

Remarque: dans la suite du cours, le signe < > signifie que nous parlons de la touche de commande.

Chaque commande, en mode programmation devra être suivie par la touche <ENT> signifiant ENTER.

## 1. Introduction.

Qu'est-ce qu'une fonction logique en installations électriques ?

En installations électriques, le simple fait d'allumer sa lampe de chevet découle d'une certaine LOGIQUE.

Il existe tout un raisonnement intuitif, qui peut être le suivant:

je désire lire le livre d'électrotechnique.  
à l'extérieur, il fait nuit  
il faut absolument que je m'éclaire.

Et nous, machinalement, nous intervenons sur la COMMANDE de notre lampe de chevet.

Cette opération a, pour effet, d'imposer un ETAT de fonctionnement à notre lampe.

L'ETAT est défini par:

le fait que la lampe brille



ou par



le fait que la lampe ne brille pas.

Notre lampe est considérée comme une SORTIE ou output en anglais.

Ce processus de fonctionnement est obtenu très simplement au moyen d'un interrupteur.

Ce dispositif présente l'inconvénient de gaspiller beaucoup d'énergie, si nous nous endormons sur la théorie des circuits RLC.

Sachant qu'il est important d'économiser l'ENERGIE, de petits dispositifs ont envahi le marché. (horloge programmable)

Nous pouvons bien imaginer que pour une lampe de chevet, c'est un peu exagéré, mais il faut bien admettre que dans des bâtiments de grandes importances, de simples horloges ne suffisent pas.

Ces différents processus à gérer, devenant de plus en plus compliqués, il a été nécessaire d'utiliser des

## **AUTOMATES PROGRAMMABLES INDUSTRIELS ou API.**

Nous parlerons de **DOMOTIQUE**, lorsqu'il existe une union entre la demeure appelée DOMus en latin et l'infOrmaTIQUE.

Nous trouvons aussi le terme **IMMOTIQUE**.

**IMMOTIQUE** peut définir le terme d'immeuble intelligent comme un immeuble capable de fournir une technologie avancée de l'information et de répondre aux besoins en service de ses occupants actuels ou à venir.

L'immotique recouvre l'ensemble des services et des infrastructures de l'immobilier d'entreprise assuré par des systèmes réalisant plusieurs fonctions, pouvant être connectés entre eux et à des réseaux internes et externes de communication. Parmi ces fonctions, on trouve l'économie d'énergie et la gestion thermique, l'information et la communication, la maîtrise du confort, la sécurité, l'assistance et la gestion.

La fédération des systèmes, définie dès la conception, garantit des solutions moins coûteuses, facilement maintenables, plus pérennes et permet :

une plus grande flexibilité des architectures de systèmes ;

un meilleur partage des ressources matérielles et logicielles ;

une plus grande interaction des systèmes.

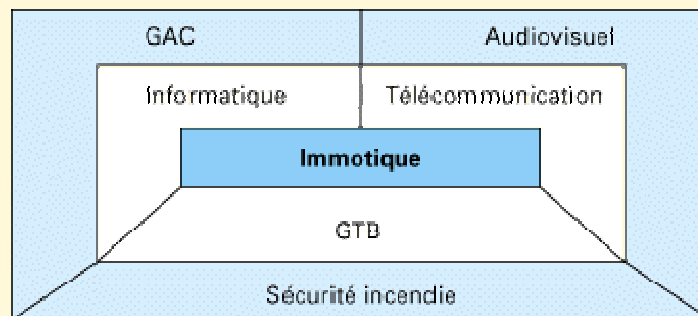
Sur le plan économique, l'immotique permet de répondre aux objectifs des responsables de bâtiments, à savoir :

accroître la productivité par l'amélioration du confort des occupants et par la faculté de s'adapter rapidement aux évolutions de l'environnement des entreprises, pour suivre et saisir les opportunités de marché (flexibilité) ;

augmenter la rentabilité en réduisant les coûts d'investissement (partage des ressources, en mettant en œuvre des outils de gestion performants et une bonne sécurité des installations pour garantir la pérennité des investissements.

Sur le plan organisationnel, le concept d'immotique doit intégrer la tendance des entreprises à se recentrer sur leurs métiers de base et à externaliser leurs activités non stratégiques. Il doit tenir compte des nouvelles formes d'organisation fondées sur le recours accru aux services externes et à distance (téléservices), grâce à l'utilisation intensive des outils de communication.

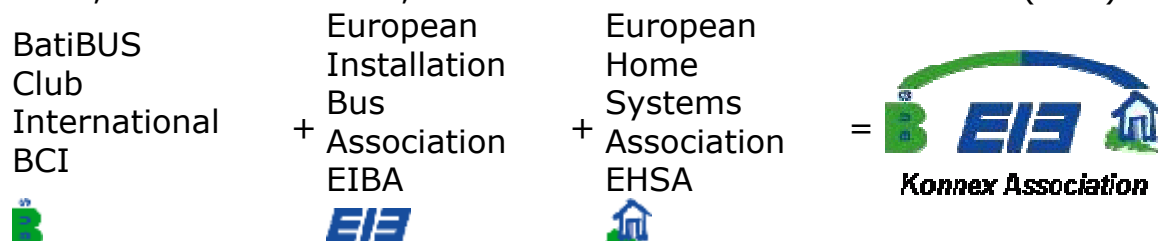
### Les composantes de l'immotique



GAC gestion administrative centralisée  
GTB gestion technique du bâtiment

## EIB

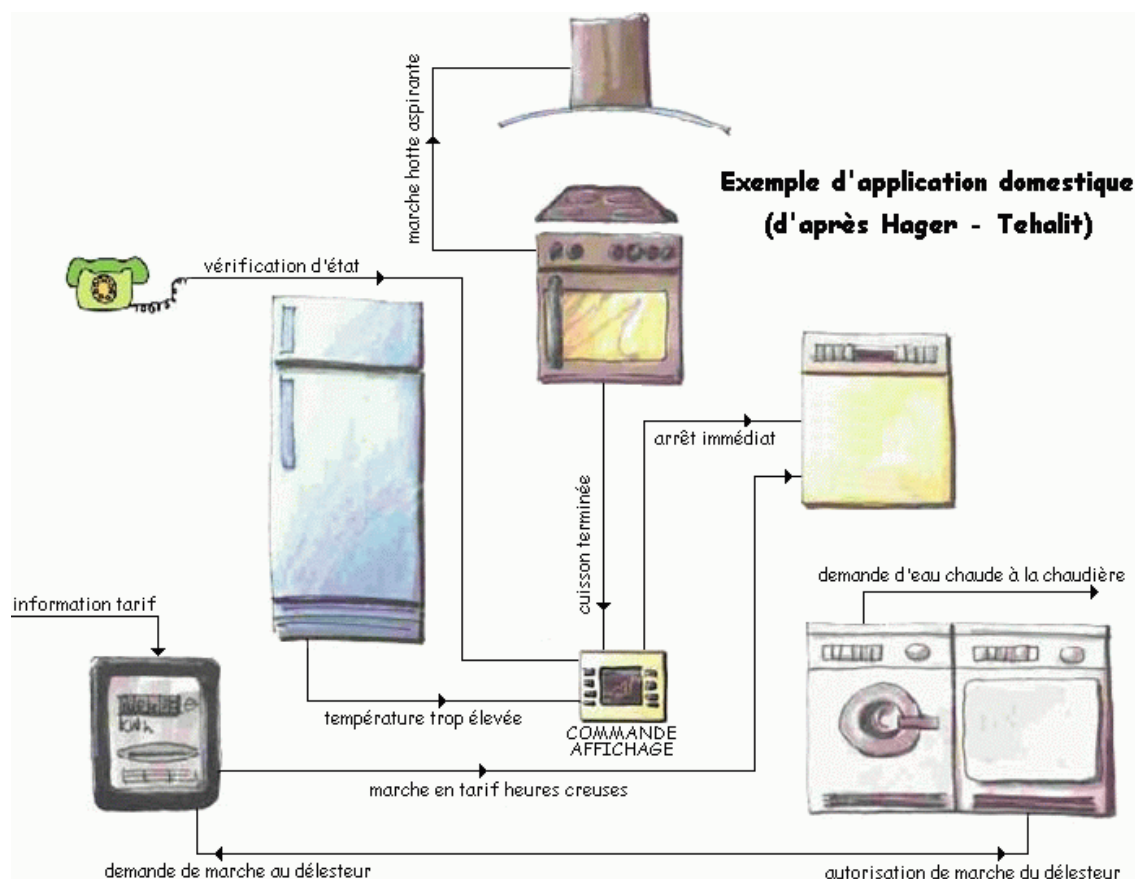
Le Bus EIB (European Installation Bus) est un standard européen, normalisé ISO (International Standardisation Organisation). Il a été créé en 1987, par quelques constructeurs européens du domaine de l'énergie et des techniques du bâtiment. C'est un système ouvert (non propriétaire) utilisé par plus d'une centaine de fabricants, sur des milliers de produits. L'association EIBA (European Installation Bus Association), créée en 1990, a pour objectif le développement et la promotion de ce système. Cette association participe en 1999, avec BCI et EHSA, à la création de l'association Konnex (KNX).



Quelques membres de l'association Konnex : ABB, Agilent, Bosch, Electrolux, Hager, Jung, Legrand, Merten, Moeller, Schneider, Siemens...

Le Bus EIB est utilisé dans les installations électriques modernes de l'habitat et dans les bâtiments à usage industriel ou tertiaire.

Vous trouverez un complément sur EIB au chapitre 10.



## 1.1 Définition de certains termes utilisés en logique.

Schéma 0 d'éclairage (conventionnel)

Nous traduisons ce schéma par:

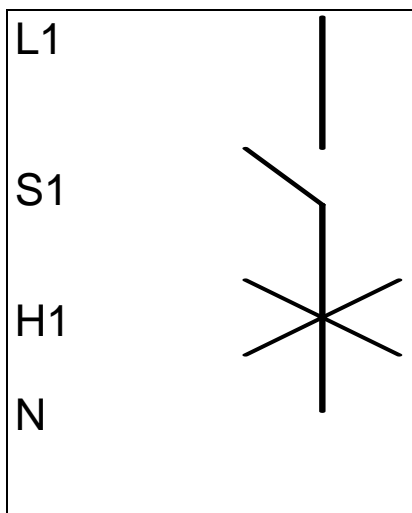
si S est ouvert, cela implique que H1 est éteint.

si S est fermé, cela implique que H1 est allumée.

Nous pouvons admettre pour économiser nos écrits:

1: ouvert  $\Leftrightarrow$  "0"  $\Leftrightarrow$  éteint  $\Leftrightarrow$  RIEN

2: fermé  $\Leftrightarrow$  "1"  $\Leftrightarrow$  allumé  $\Leftrightarrow$  TOUT



Nous écrirons par une seule relation:

l'ETAT de la lampe H1 est dépendant de l'ETAT de l'interrupteur S1.

H1 est fonction de S1

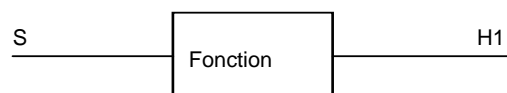
**H1 f (S1)**

Ceci n'est rien d'autre qu'une FONCTION LOGIQUE.

A un état d'ENTREE, il correspond un état de SORTIE.

Dans notre cas: S est une ENTREE

H1 est une SORTIE.



Exemple: si S1 = 0  $\Rightarrow$  H1 = 0

si S1 = 1  $\Rightarrow$  H1 = 1

De cet exemple, nous allons extraire une TABLE DE VERITE.

Table de vérité:

	Entrée	Sortie
	S	H1
état	0	0
état	1	1



Nous constatons, qu'il n'y a que 2 états stables dans les installations électriques.

C'est la définition même de la logique BINAIRE.

**BI signifiant 2.**

## 1.2 Notions ou rappel des bases.

Le système de numération décimale est le système le plus couramment utilisé dans la vie quotidienne.

Il emploie les chiffres de 0 à 9 et comprend, comme base de numération 10.

Dizaine	Unité
0	7
1	5

0 fois 10 et 7 fois 1      7 \* 1 prise type 13  
1 fois 10 et 5 fois 1      15 \* 1 prise 13

543210	9876543210
--------	------------

Chaque chiffre, d'un nombre décimal, représente un multiple de la puissance entière de 10, qui lui est affectée.

Exemple:

$$1 * 10^{-1} = 1 * 0.1 = 0.1$$

$$1 * 10^{-6} = 1 * 0.000001 = 0.000001$$

$$3 * 10^3 = 3 * 1000 = 3000$$

Le nombre 246 se décompose comme suit:

$$2 * 10^2 + 4 * 10^1 + 6 * 10^0 = 246$$

$$2 * 100 + 4 * 10 + 6 * 1 = 246$$

$$200 + 40 + 6 = 246$$

Les coefficients multiplicateurs (facteurs) des puissances successives de 10 donnent, en fonction de leur poids, la grandeur du nombre.

## Tableau de conversion BINAIRE - DECIMAL

Décimal	Binaire
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

### Autres bases de la vie quotidienne.

Nous pouvons bien sûr choisir, comme base de numération, n'importe quel nombre. Ainsi, les relations entre secondes, minutes et heures reposent sur la base 60, tandis que les relations entre mois et année reposent sur la base 12.

*Quelle est la base utilisée par les fumeurs de cigarettes ?*

*Réponse: ....., car.....*

### Base utilisée en électronique.

Les équipements de commandes électroniques travaillent avec des signaux binaires, assimilables aux signes 0 et 1.

Niveau	0	Niveau BAS (LOW en anglais)
Niveau	1	Niveau HAUT (HIGH en anglais)

Considérons le nombre binaire 1001 (prononcer: un, zéro, zéro, un). Si l'on procède de la même manière, qu'avec le système décimal, il suffit de remplacer la base 10 par la base 2 et d'inscrire les facteurs, c'est à dire 0 ou 1.

Si l'on calcule cette équation, nous constatons que le nombre 1001 est égal à la somme des termes:

$$1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 = 9$$

$$1 * 8 + 0 * 4 + 0 * 2 + 1 * 1 = 9$$

$$8 + 0 + 0 + 1 = 9$$



## Conversion BINAIRE - HEXADECIMAL

En effectuant cette opération, qui contient à nouveau des facteurs du système décimal, nous trouvons le chiffre 9.

Nous remarquons qu'il faut 4 puissances de 2 ou 4 BIT pour représenter le chiffre décimal 9.

puissance 3	puissance 2	puissance 1	puissance 0	Valeur décimale

Avec 4 puissances de 2, il est possible de représenter en tout  $2^4$  soit 16 états différents, que nous désignerons par:

**0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F**

Cette représentation correspond à la base 16 et se nomme la numération HEXADECIMALE.

Décimal	Binaire	Hexadécimal
0	0	
1	1	
2	10	
3	11	
4	100	
5	101	
6	110	
7	111	
8	1000	
9	1001	
10	1010	
11	1011	
12	1100	
13	1101	
14	1110	
15	1111	
16	10000	

Les ordinateurs personnels (PC) utilisent cette base.

Exemple:

La lettre <A> correspond au nombre 41 en hexadécimal.

Il est donc nécessaire de transcrire ce code (dit ASCII), en un nombre binaire.

4 en hexadécimal => 0100 en binaire

1 en hexadécimal => 0001 en binaire



L'ordinateur effectue chaque fois cette transformation, lorsque que nous tapons une lettre ou un chiffre sur le clavier, et que ce dernier s'affiche sur l'écran. La suite logique est la suivante:

<A>	=> 41H	=> 01000001	=> 41H	=> "A"
clavier touche du clavier en hexadécimal	conversion du signal de commu- nication	conversion binaire en	conversion hexadécimale	affichage

**Code ASCII** (American Standard Code for Information Interchange) définit UIT-T n°5 standard 7 bits :

**Code ASCII** (American Standard Code for Information Interchange) étendu 8 bits :

### Conversion BINAIRE - BCD (Binary Code Decimal)

Pour simplifier la conversion en système décimal et permettre la réalisation d'équipements avec modules à décades, le code binaire peut se rapporter et se limiter au système décimal. Ce code, où chaque chiffre décimal est représenté par un chiffre binaire, est appelé code BCD.

Décimal	Binaire	BCD
0	0	
1	1	
2	10	
3	11	
4	100	
5	101	
6	110	
7	111	
8	1000	
9	1001	
10	1010	
11	1011	
12	1100	
13	1101	
14	1110	
15	1111	
16	10000	

*Exercices.*

1. Donner la valeur décimale de ces nombres binaires:
  - a) 100



- b) 111
- c) 101010
- d) 11101
- e) 10

2. Donner la valeur binaire de ces nombres décimaux:

- a) 100
- b) 8
- c) 47
- d) 16
- e) 10

3. Donner la valeur hexadécimale de ces nombres décimaux:

- a) 100
- b) 111
- c) 101010
- d) 11101
- e) 10

4. Donner la valeur binaire de ces nombres hexadécimaux:

- a) 4A
- b) FF
- c) 12
- d) 4AC
- e) 32

5. Donner la valeur décimale de ces nombres hexadécimaux:

- a) 4A
- b) FF
- c) 12
- d) 4AC
- e) 32

6. Donner la valeur BCD de ces nombres binaires:

- a) 100
- b) 111
- c) 101010
- d) 11101
- e) 10

7. Donner la valeur BCD de ces nombres décimaux:

- a) 100
- b) 111
- c) 101010
- d) 11101
- e) 10

## Terminologie

Dans les installations électriques, nous trouvons de plus en plus les termes :

- signal analogique
- numérique
- bit

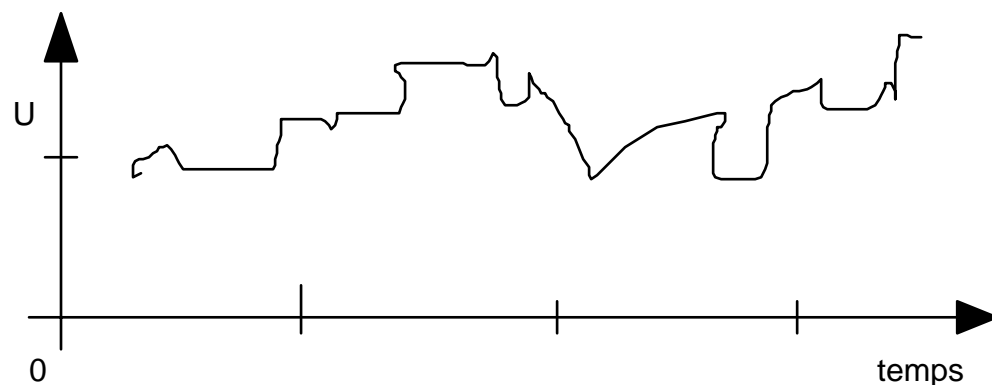
Que se cache-t-il sous cette terminologie ?

## SIGNAL

Un signal est une grandeur physique de nature mécanique, électrique électromagnétique, lumineux, calorifique, etc, variable et porteuse d'information. Le passage de l'information au signal et réciproquement, est effectuée dans des transducteurs électriques tels que microphone, écouteur, haut-parleur, caméra, écran, capteur.

## ANALOGIQUE

Les signaux sont, par nature, très souvent ANALOGIQUES, c'est-à-dire que leurs paramètres peuvent être l'objet de variations continues. Un signal analogique peut avoir, pour les limites données par les composants, n'importe quelle valeur d'amplitude.

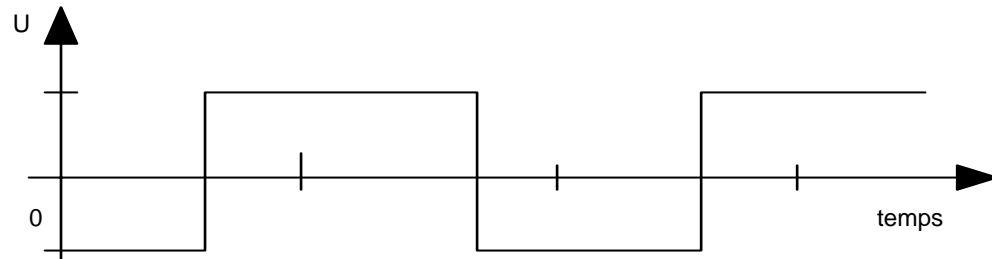


## NUMERIQUE

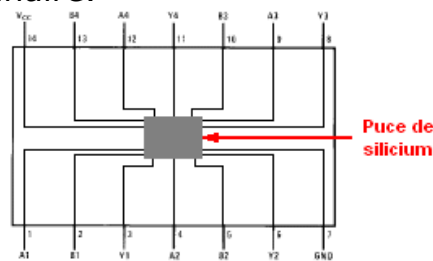
Didact. Qui concerne les nombres arithmétiques. Calcul numérique, où les grandeurs sont représentées par des valeurs discontinues, par oppos. à calcul analogique. - (1973). Se dit de la représentation de données d'information ou de grandeurs physiques au moyen de caractères, chiffres, systèmes, dispositifs ou procédés employant un mode de représentation discrète. Calcul numérique. Calculateur numérique. Une pendule numérique : pendule sans aiguilles sur laquelle l'heure est inscrite en chiffres mobiles (recomm. off. pour remplacer digital\*). - Transmission numérique : transmission de signaux dans laquelle les données sont émises successivement et ne peuvent prendre qu'un nombre fini de valeurs discontinues (opposé à analogique).



En parlant d'automate programmable, la numérisation consiste à transformer un signal analogique en une suite d'informations possédant 2 états logiques "0" ou "1".



Les niveaux de tension  $U$  correspondent à différentes valeurs liées aux composants électroniques (TTL, MOS, CMOS, MOS-FET). On parle d'information binaire.



Pour de plus amples détails de numérisation, vous pouvez consulter les compléments téléphones dans le domaine MIC-PCM.

Complément :

Nous parlons parfois de digitalisation, mais c'est un terme médical ne signifiant pas numéral.

**Méd. Traitement d'un malade cardiaque par les dérivés de digitale, habituellement par doses répétées à des intervalles réguliers.**

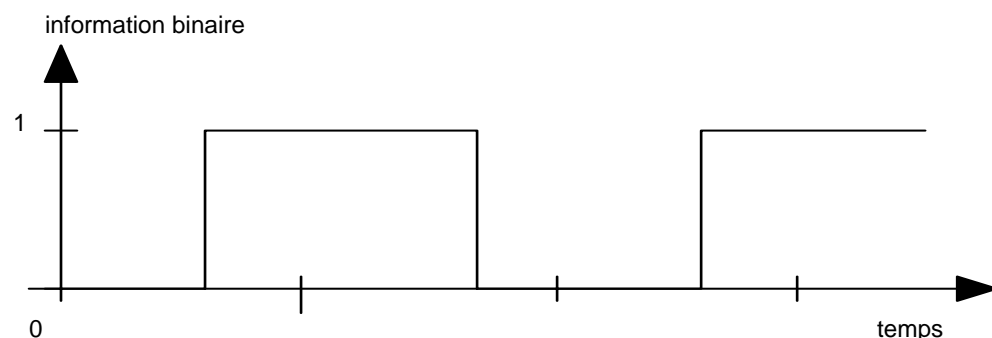
Le lapsus vient de l'anglicisme DIGITAL traduit à tort en numérique.

**Anglicisme. Didact. (informatique).**

**Symbole graphique représentant un nombre entier. - Chiffre; bit (dans un système binaire). Des digits**

## BIT

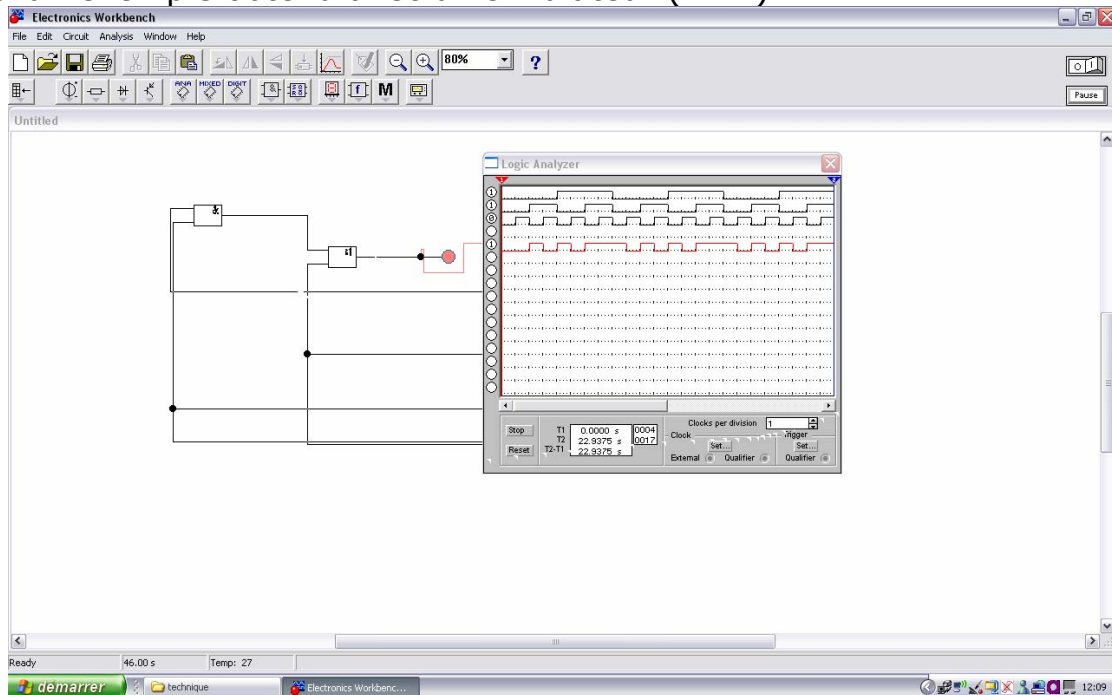
L'unité d'information est le poids binaire. C'est-à-dire la quantité maximale qui peut être transmise par un élément à 2 valeurs. Cet élément porte le nom de bit (élément binaire)



## Chronogramme

Le chronogramme est une représentation des états d'entrées et de sorties dans le temps. Sur l'axe des y nous représentons les niveaux haut ou bas et sur l'axe des x, nous représentons le temps. Chaque ordre donné sur les entrées provoque un changement d'état de la ou des sorties.

Voici un exemple obtenu avec un simulateur (EWB) :



## Algèbre de Boole

L'algèbre de Boole (du nom du mathématicien anglais Georges Boole 1815 - 1864) est un moyen d'arriver à créer de circuits logiques.

L'algèbre de Boole est une algèbre se proposant de traduire des signaux en expressions mathématiques. Pour cela, on définit chaque signal élémentaire par des variables logiques et leur traitement par des fonctions logiques. Des méthodes (table de vérité) permettent de définir les opérations que l'on désire réaliser, et à transcrire le résultat en une expression algébrique. Grâce à des règles appelées lois de composition, ces expressions peuvent être simplifiées. Cela va permettre de représenter grâce à des symboles un circuit logique, c'est-à-dire un circuit qui schématise l'agencement des composants de base (au niveau logique) sans se préoccuper de la réalisation au moyen de transistors (niveau physique).

Après ces rappels de transformations de bases et ces quelques définitions, nous allons revenir à notre point de départ soit:

**installation électrique, selon le schéma 0, réalisée au moyen d'un AUTOMATE PROGRAMMABLE.**

### 1.3 Automate programmable industriel abrégé API.

Un automate programmable est un appareil capable de gérer des ENTREES et SORTIES pour en obtenir un processus des différentes actions voulues par l'utilisateur.

Où se situent les entrées ?

Où se situent les sorties ?



Un automate programmable possède 2 modes de fonctionnement.

#### 1.3.1. En mode PROGRAMMATION.

L'utilisateur peut modifier les instructions ou compléter un programme.

Dans ce mode de fonctionnement, le processus d'action sur les sorties sont HORS SERVICE sur les petits API. Un mode simulation est possible sur les API de gamme supérieure.

Les commandes suivantes permettent de changer cet état (selon votre automate).



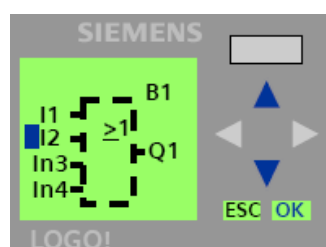
#### 1.3.2. En mode MARCHÉ.

L'utilisateur ne peut pas modifier le programme.

Il ne peut que modifier les temps des temporisateurs ou le nombre d'impulsions d'un interrupteur.

Le processus se fait en fonction des pas de programmation.

L'utilisateur peut voir sur l'écran (display), quelle instruction l'automate effectue.





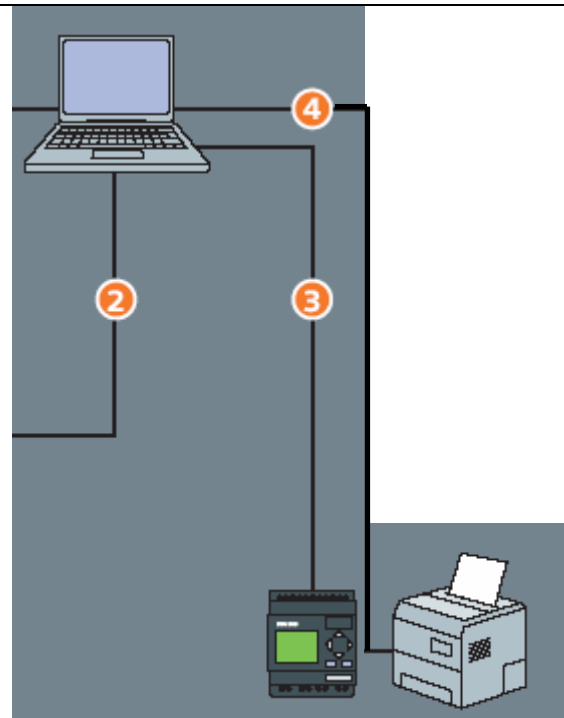
### 1.3.3. Ecran.

DONNEES à interpréter à l'aide de l'écran.  
pas de programmation  
type d'instructions code des données



### 1.3.4. Configuration.

L'appareil possède des entrées INPUT.  
Une CONSOLE de programmation peut être reliée au bâti sur la carte CPU (microprocesseur) par l'intermédiaire d'un connecteur RJ45. Ce dispositif évite, que n'importe quelle personne puisse venir modifier des programmes.  
Il existe aussi la possibilité de relier l'API à un ordinateur compatible par le port de communication série COM1 ou COM2. Ce dispositif est plus convivial.  
L'appareil possède des sorties OUTPUT. Elles se situent sur le bâti de l'automate programmable et les fils se connectent par vissage.





### 1.3.5. Application pratique.

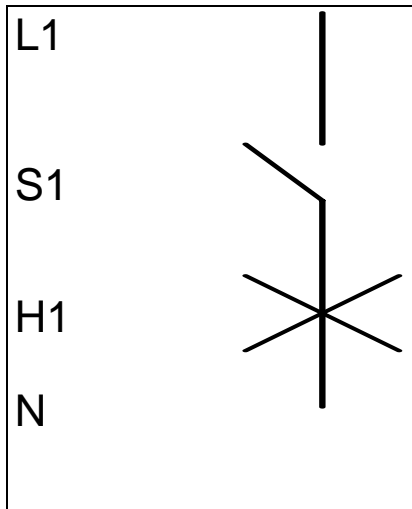


Schéma de l'installation.

Dans nos applications, l'interrupteur S, qui est une entrée, s'appellera X sur l'automate, mais il faudra lui donner un numéro.

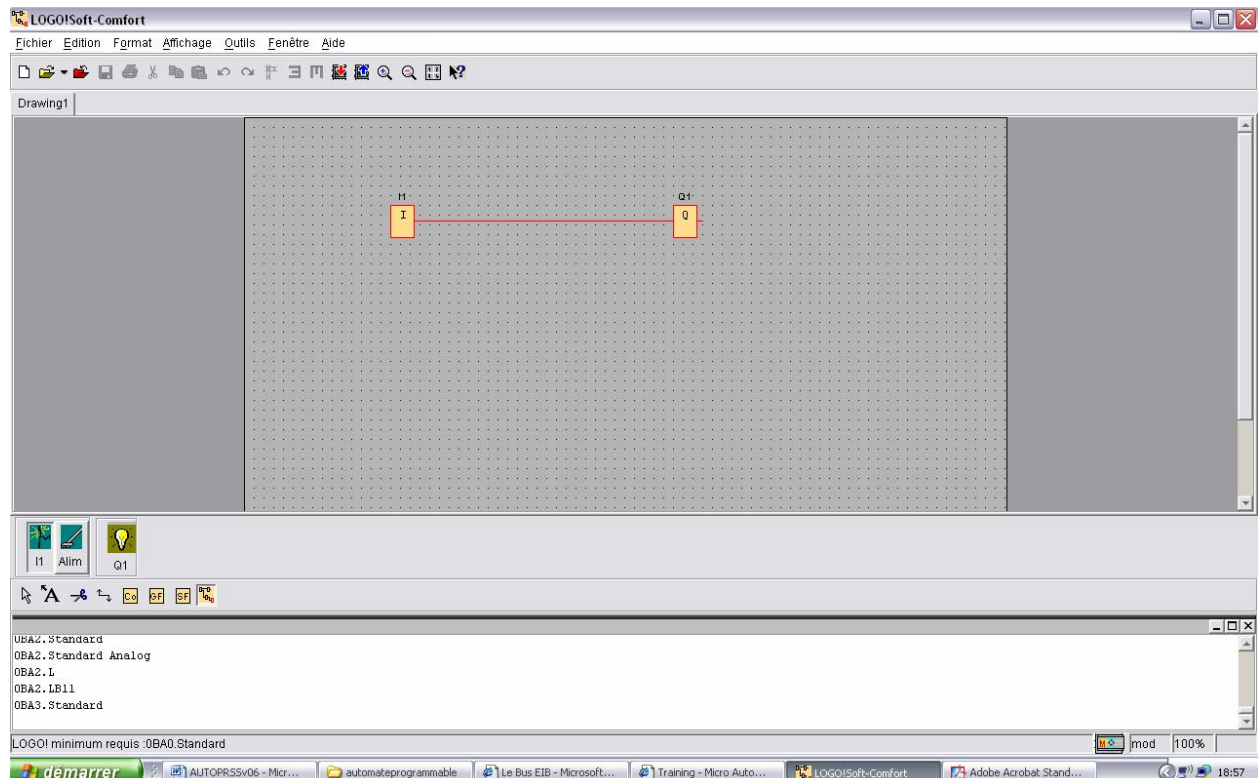
Exemple: X1

La lampe H, qui est une sortie, s'appellera Y sur l'automate, mais il faudra lui donner un numéro.

Exemple: Y1

Cet automate programmable permet de symboliser notre schéma d'une façon différente.

### SCHEMA en symbolique dite logigramme



Programmons notre fonction et décrivez les différentes commandes que vous effectuez:



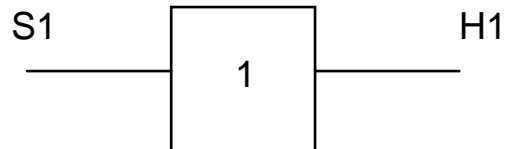
Résultat :

appuyer sur l'interrupteur correspondant à l'entrée 1 (soit impulsion contre le bas ou permanent contre le haut ON).

Résultat:

Représentation en forme de logigramme :

Le logigramme est une convention de dessin.



Représentation sous forme mathématique appelée algèbre de Boole :

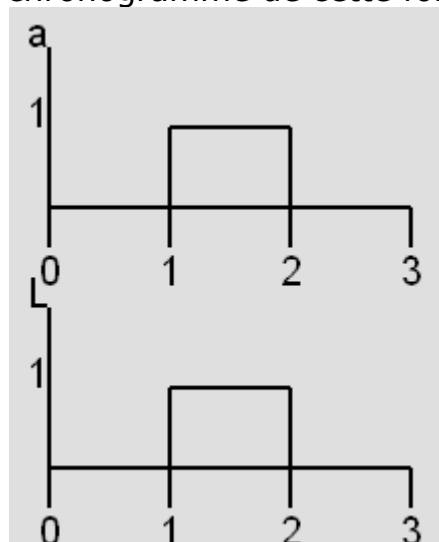
$$H1 = f(S1)$$

$$H1 = S1 * 1$$

De cette fonction, nous pouvons établir un tableau :

Etat de	S1	H1
niveau	0	0
niveau	1	1

Nous pouvons donner le chronogramme de cette fonction :



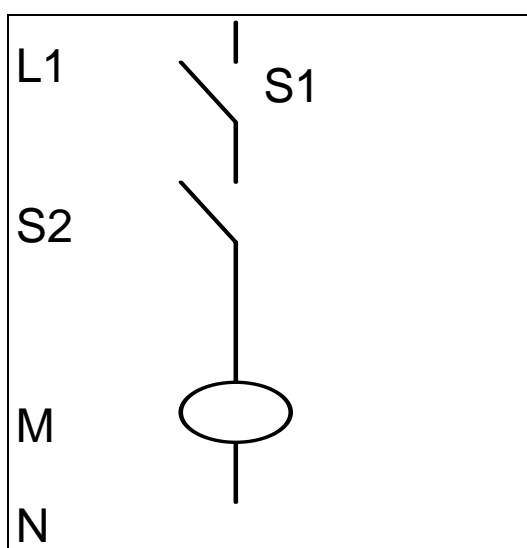
## 2. Fonctions logiques.

Il existe plusieurs types de fonctions logiques, que nous allons étudier. Pour en comprendre leurs fonctionnements et leurs différences, nous allons chaque fois prendre un cas pratique d'installations électriques.

### 2.1 Fonction ET, en anglais AND.

Dans un atelier de métallurgie, une trancheuse est équipée d'un système de sécurité.

Ce dispositif protège l'ouvrier de tout accident. En effet, l'ouvrier doit avoir les 2 mains sur des contacts, éloignés de la trancheuse, pour que cette dernière se mette en action.



Traduction du schéma:

1. S1 et S2 ouverts, le moteur M est hors service
2. S1 fermé, S2 ouvert, le moteur M est hors service
3. S1 ouvert, S2 fermé, le moteur M est hors service
4. S1 et S2 fermés, le moteur M est en service

M      moteur de la trancheuse

Quelles sont les entrées du système ?

.....

Quelle est la sortie du système? .....

Nous pouvons établir une TABLE DE VERITE.

	entrées		sortie
	S1	S2	M1
état 0	0	0	0
état 1	0	1	0
état 2	1	0	0
état 3	1	1	1

Nous constatons que M1 est l'image de S1 et S2.

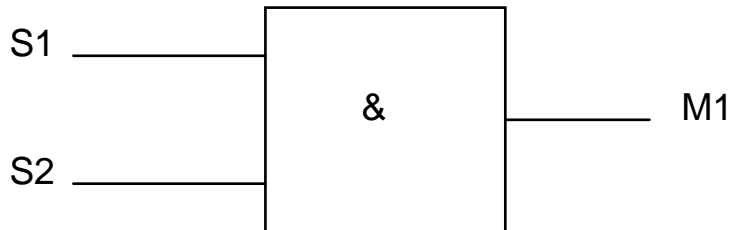
Représentation sous forme mathématique :

$$M1 = f(S1 \text{ et } S2)$$

$$M1 = S1 * S2$$



Symbole de la fonction logique ET, en anglais AND.



Réalisons ce processus pratiquement:

Résultat :

appuyer sur l'interrupteur correspondant à l'entrée 1 ou à l'entrée 2 (soit impulsion contre le bas ou permanent contre le haut ON).

Table de vérité :

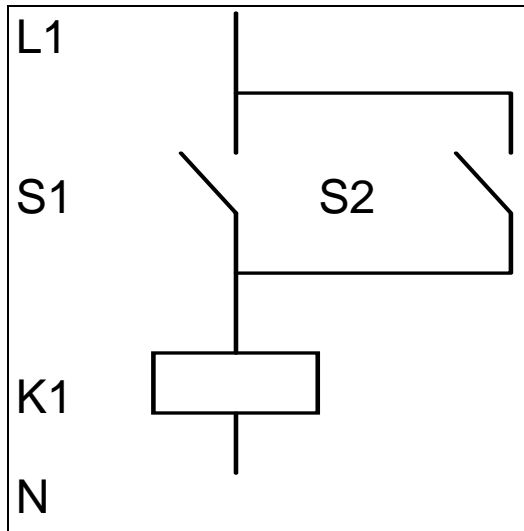
	entrées		sortie
	S1	S2	M1
état 0			
état 1			
état 2			
état 3			

Exercices.

1. Réalisez, au moyen de 3 poussoirs, une fonction ET.
2. Etablissez la table de vérité de l'exercice 1.
3. Donnez le chronogramme de l'exercice 3.

## 2.2 Fonction OU en anglais OR.

Enclenchement d'un moteur étoile-triangle depuis 2 endroits différents.  
(Nous ne prendrons qu'une partie du schéma conventionnel)



Traduction du schéma:

S1 et S2 ouverts, le relais K1 est au repos

1. S1 se ferme, le relais K1 tire

2. S2 se ferme, le relais K1 tire

3. si S1 et S2 se ferment, le relais K1 tire

Quelles sont les entrées du système ?

.....

Quelle est la sortie du système?

.....

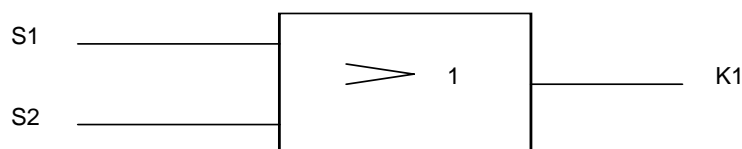
Nous pouvons établir une TABLE DE VERITE.

	entrées		sortie
	S1	S2	K1
état 0	0	0	0
état 1	1	0	1
état 2	0	1	1
état 3	1	1	1

Nous constatons que K1 est l'image de S1 ou S2. Ce système peut se représenter par une fonction

**K1 f(S1 ou S2)**

Symbole de la fonction logique OU, en anglais OR.



Représentation sous forme mathématique :

$K1 = f(S1 \text{ ou } S2)$

$H1 = S1 + S2$

Réalisons ce processus pratiquement:



### Résultat

appuyer sur l'interrupteur correspondant à l'entrée 1 ou à l'entrée 2 (soit impulsion contre le bas ou permanent contre le haut ON).

Table de vérité :

	entrées		sortie
	S1	S2	K1
état 0			
état 1			
état 2			
état 3			

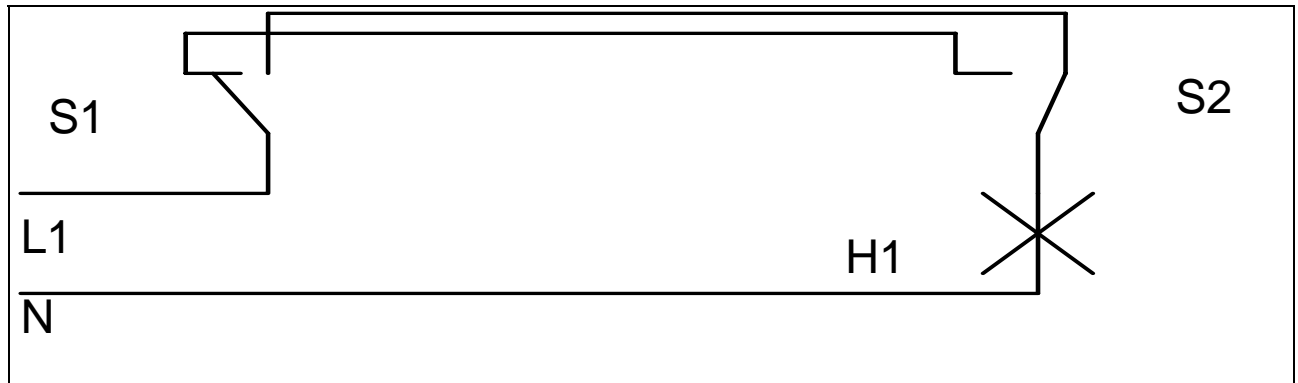
Exercices.

1. Réalisez, au moyen de 3 poussoirs, une fonction OU.
2. Etablissez la table de vérité pour l'exercice 1.
3. Donnez le chronogramme de l'exercice 3.

### 2.3 Fonction OU exclusive en anglais XOR

Nous constatons que la fonction OU peut être gênante. Prenons un exemple pratique.

Dans une villa, 2 personnes entrent par des entrées différentes. Ils pressent, au même instant, pour allumer la lampe éteinte du corridor, connectée selon le schéma 3.



La lampe ne s'allume pas.

La fonction schéma 3 EXCLUT la possibilité d'actionner les 2 interrupteurs, pour modifier l'état de la lampe.

Nous pouvons établir la TABLE DE VERITE suivante:

	entrées		sortie
	S1	S2	K1
état 0	0	0	0
état 1	1	0	1
état 2	0	1	1
état 3	1	1	0

Nous constatons que, par rapport à la fonction OU, nous avons exclu la possibilité de commander la sortie si les 2 entrées sont activées; d'où le nom de fonction OU EXCLUSIVE.

Exercices.

1. Etablissez la table de vérité de la fonction OU EXCLUSIVE avec 3 entrées.
2. Dessinez le schéma conventionnel d'une telle fonction.
3. Réalisez, au moyen de 3 poussoirs, une fonction OU EXCLUSIVE.
4. Donnez le logigramme.
5. Donnez le chronogramme de l'exercice 1.

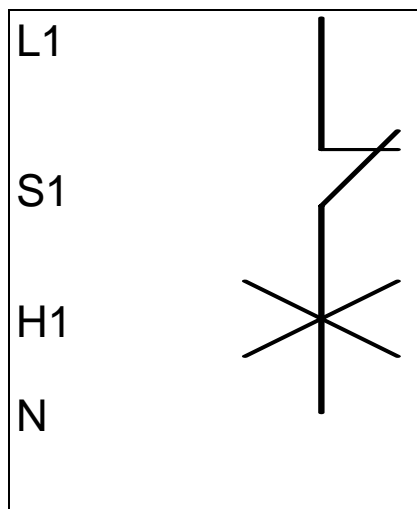
### 3. Fonctions logiques inverses

Après avoir étudié les fonctions OU, ET, à l'aide d'interrupteurs à contact de fermeture, nous allons voir quelle logique est appliquée avec des interrupteurs à contact d'ouverture.

Schéma avec interrupteur à contact d'ouverture

1: fermé  $\Leftrightarrow$  "0"  $\Leftrightarrow$  allumé  $\Leftrightarrow$  TOUT

2: ouvert  $\Leftrightarrow$  "1"  $\Leftrightarrow$  éteint  $\Leftrightarrow$  RIEN



Nous écrirons par une seule relation:

l'ETAT de la lampe H1 est inversé par rapport à l'ETAT de l'interrupteur S1.

H1 est fonction inverse de S1

H1 est NON fonction de S1

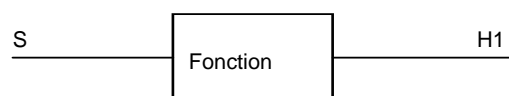
$$H1 = \overline{S1}$$

Dans notre cas: S1 est une ENTREE  
H1 est une SORTIE.

Nous traduisons ce schéma par:

1: si aucune action sur S1, la lampe H1 est allumée.

2: si une action sur S1, la lampe H1 est éteinte.



Exemple: si S1 = 0 alors H1 = 1  
si S1 = 1 alors H1 = 0

De cet exemple, nous allons extraire une TABLE DE VERITE.

	Entrée	Sortie
	S1	H1
état	0	1
état	1	0

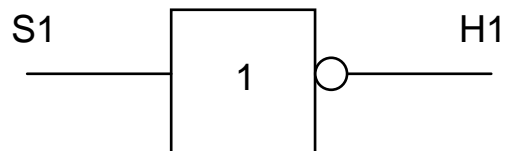




Représentation sous forme mathématique :

$H1 = f(\overline{S1})$ , avec S1 qui est barré  
 $H1 \Rightarrow \text{non } S1$

Nous sommes bien en présence d'une fonction inverse de l'état de sortie par rapport à l'état d'entrée. D'où le nom de porte inverse représentée en logique de la façon suivante :



Réalisation pratique, à l'aide de l'automate programmable.

Programmons notre fonction:

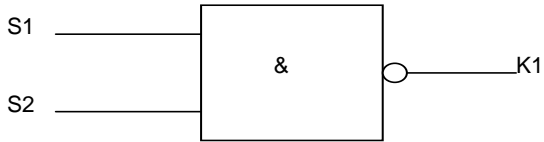
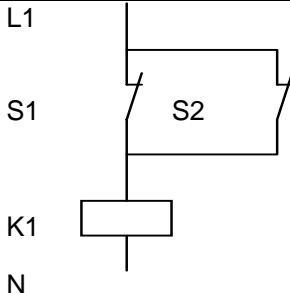
Résultat

appuyer sur l'interrupteur correspondant à l'entrée 1 (soit impulsion contre le bas ou permanent contre le haut ON).

Résultat: .....

### 3.1. Fonction NON-ET, en anglais NAND.

On définit généralement les fonctions NON ET (couramment appelée NAND) comme étant la composition respective d'un NON avec un ET.

Symbole de la fonction logique NON-ET, en anglais NAND	Schéma conventionnel
	

Exemple : une lampe s'allume sauf si l'on appuie sur «X1» et «X2» et seulement dans ce cas là. La fonction « NON-ET » est caractérisé par des contacts montés en parallèle.

Table de vérité :

	Entrées		sortie
	S1	S2	H
état	0	0	1
état	1	0	1
état	0	1	1
état	1	1	0

Représentation sous forme mathématique :

$$M f (\overline{S3 * S4}) \text{ ou } (\overline{S3} + \overline{S4}) \text{ appelé universalité de la fonction}$$

Exercice un peu particulier :

Dans un atelier de métallurgie, une trancheuse est équipée d'un système de sécurité.

Ce dispositif protège l'ouvrier de tout accident. En effet, l'ouvrier doit avoir les 2 mains sur des contacts, éloignés de la trancheuse, pour que cette dernière se mette en action. Mais l'électricien ne possède que des interrupteurs S à contact d'ouverture.

Etablissez la table de vérité et contrôlez si c'est bien juste.



Table de vérité :

	Entrées		sortie
	S3	S4	H
état 1	0	0	1
état 2	1	0	0
état 3	0	1	0
Etat 4	1	1	0

Nous constatons qu'il y a INVERSION de la fonction par rapport à la porte ET.

Cette inversion peut être très grave, pour l'ouvrier, car le moteur de la trancheuse se met en marche dès qu'il n'appuie plus sur les contacts de sécurité.

Réalisation pratique à l'aide de l'automate.

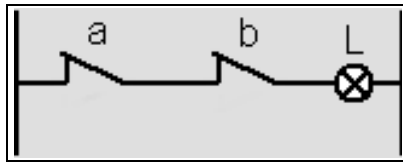
appuyer sur l'interrupteur correspondant à l'entrée 3 ou à l'entrée 4 (soit impulsion contre le haut ou permanent contre le bas ON).

Conclusion: .....

Schéma sous forme conventionnelle et de logigramme

### 3.2 Fonction NON-OU en anglais NOR.

On définit généralement les fonctions NON OU (couramment appelée NOR) comme étant la composition respective d'un NON avec un OU.



Traduction du schéma:

S1 et S2 fermés, le relais K1 est tiré

S1 s'ouvre, le relais H est au repos

S2 s'ouvre, le relais H est au repos

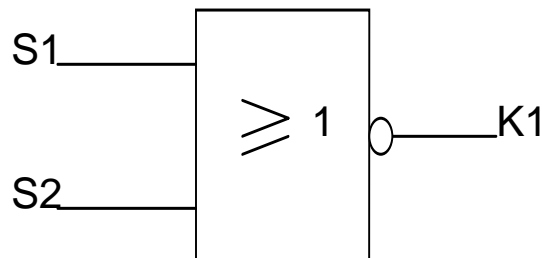
si S1 et S2 s'ouvrent, le relais K1 est au repos

Nous pouvons établir une TABLE DE VERITE.

	entrées		sortie
	S1	S2	K1
état 0	0	0	1
état 1	1	0	1
état 2	0	1	1
état 3	1	1	0

Ce système peut se représenter par une fonction OU inversée donc une fonction NON OU.

Symbole de la fonction logique NON-OU, en anglais NOR.



Représentation sous forme mathématique :

$$K1 \text{ f } (\overline{S1} \text{ ou } \overline{S2})$$

$$K1 = (\overline{S1} + \overline{S2}) \text{ ou } (\overline{S1} * \overline{S2}) \text{ appelé universalité de la fonction}$$

Réalisons ce processus pratiquement et complétons la table de vérité :

	entrées		sortie
	S1	S2	K1
état 0			
état 1			
état 2			
état 3			

### 3.3 Fonction NON-OU exclusive en anglais XNOR.

La porte XNOR représente l'inversion d'une porte OU exclusive ou XOR.

Table de vérité :

	entrées		sortie
	a	b	X
état 0	0	0	1
état 1	0	1	0
état 2	1	0	0
état 3	1	1	1

Symbole de la fonction logique NON-OU EXCLUSIVE en anglais XNOR.

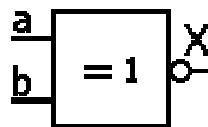
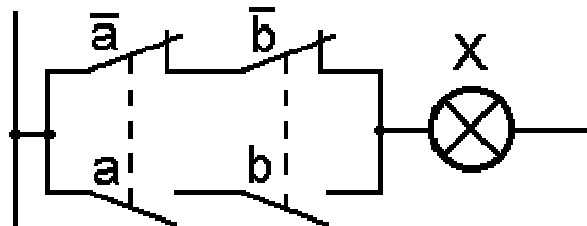


Schéma conventionnel



Représentation sous forme mathématique :

$$K1 f (\overline{S1 \text{ ou } S2})$$

$$H1 = \overline{S1 \oplus S2}$$

Réalisons ce processus pratiquement:



#### 4. Exercices sur des logiques combinées

1. Réalisez, au moyen de 3 poussoirs, une fonction NOR.
2. Réalisez, au moyen de 3 poussoirs, une fonction NAND.
3. Etablissez la table de vérité d'un schéma, dont la fonction, est la suivante  
 $M f (A \text{ ou } B \text{ et } \bar{C})$
4. Dessinez le schéma conventionnel de  $M f (A \text{ ou } B \text{ et } \bar{C})$ .
5. Réalisez la fonction  $M f (A \text{ ou } \bar{B} \text{ et } \bar{C})$ , à l'aide de l'automate programmable. M correspond à la sortie 3.
6. Réalisez la fonction  $S f ((A \text{ ou } B) \text{ et } (C \text{ ou } D))$ , à l'aide de l'automate programmable. S correspond à la sortie 4.
7. Déduire la fonction booléenne de la table de vérité suivante :

a	b	c	f
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

8. Soit la fonction logique de trois variables exprimées par la fonction suivante :

$$L(X,Y,Z) = X \bullet Y \bullet Z + (X+Y \bullet Z) + X \bullet Y \oplus Z$$

Représenter cette fonction par une table de vérité et effectuer sa simplification à l'aide de la table de Karnaugh.

Tracer le circuit logique correspondant à l'aide des portes logiques NON, ET et OU.

9. Soit la fonction logique :

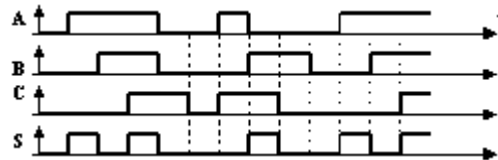
$$L = A \bullet B + C \bullet D + E + F \bullet (G + H)$$

Tracer le circuit correspondant à cette fonction en utilisant les portes logiques NON, ET et OU.

Idem mais avec des portes NON-ET.

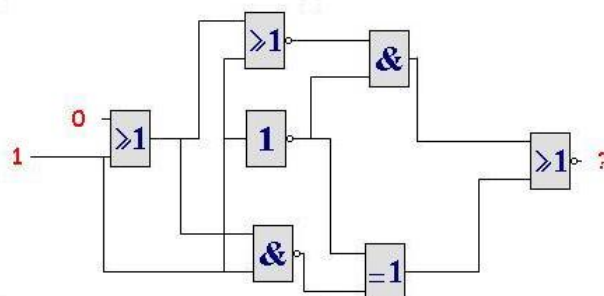
#### 4. Exercices complémentaires

1. A l'aide du chronogramme ci-dessous, peut-on exprimer S comme :  
 $S = B * C + \bar{B} * \bar{C} * A$  ou comme  $S = (B * \bar{C}) * (C + \bar{B}) * (\bar{A} + B)$



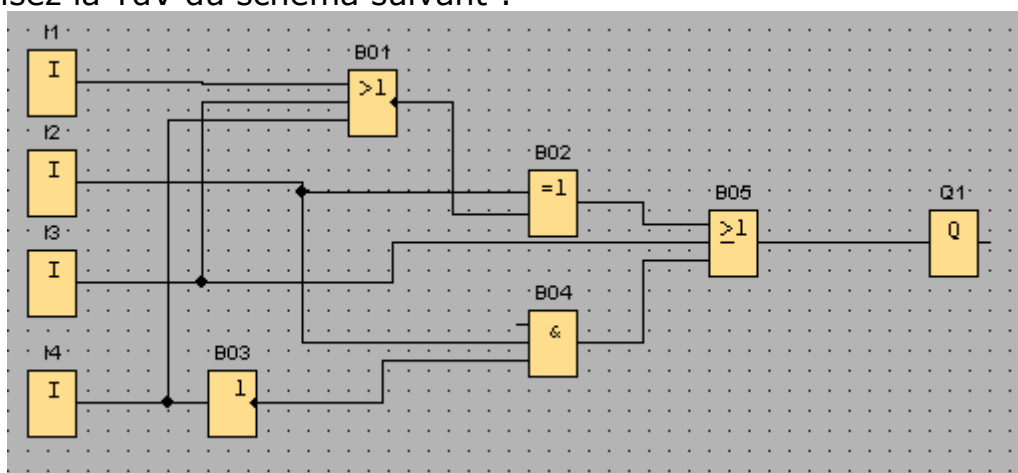
La fonction S est-elle combinatoire ou séquentielle ?

2. Réalisez la fonction  $Q1 = \bar{I1} \bullet I2 + (I4 \oplus I3)$  à l'aide de l'automate et donnez la table de vérité et le logigramme.
3. Jeu télévisé (QP1C) Il y a 3 poussoirs "entrées". Le plus rapide allume sa lampe et l'arbitre remet à zéro le tout. Réalisez au moyen de l'automate programmable le processus et donnez le logigramme.
4. A partir du logigramme ci-dessous, donner l'état de la sortie



donnez l'équation de la sortie  
 tracez le logigramme en utilisant que des fonctions NAND.

5. Réalisez la TdV du schéma suivant :



6. Donnez l'équation booléenne du schéma de la question 5

7. Donnez le logigramme de l'équation suivante :

$$Y2 = ((X3 \oplus X1 \bullet X4) \bullet (X2 + X4) \oplus (X3 \bullet X2))$$

8. Donnez sur le fichier du programme Logosoft permettant de tester la question 7.

9. A l'aide de la table suivante, donnez le logigramme et l'équation booléenne la plus simplifiée possible :

		X1X2	X1X2	X1X2	X1X2
		00	01	11	10
X3X4	00	0	1	1	0
X3X4	01	1	1	1	0
X3X4	11	1	1	0	1
X3X4	10	0	1	0	1

10. Dans un parking sous terrain, il est nécessaire de contrôler le trafic de la rampe d'accès, l'ouverture de la porte et de l'allumage du parking.

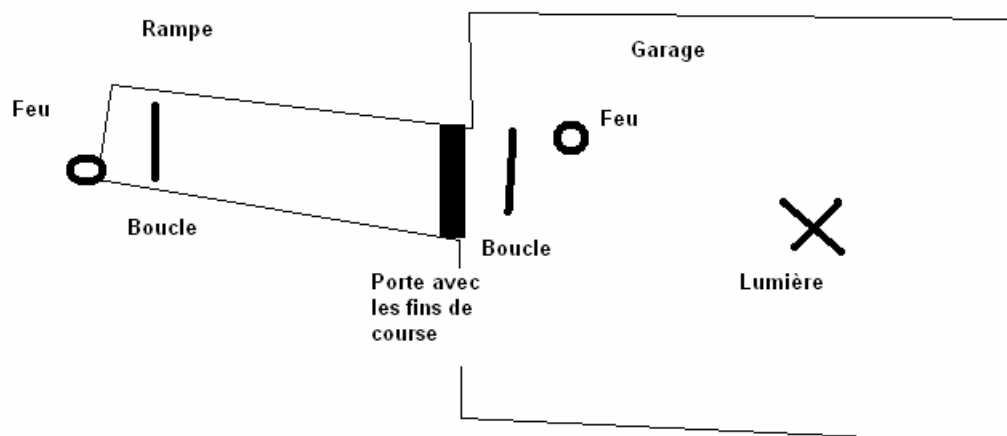
Processus :

Une voiture désire se rendre au parking. Une boucle inductive extérieure I1 va donner l'ordre à l'automate de modifier l'état des feux rouges 1 ou 2 (Q1 intérieur et Q2 extérieur)

Une fois la voiture engagée sur la rampe, la porte Q4 s'ouvre, touche le fin de course I3 et s'arrête.

Les lampes à l'intérieur du garage s'allument (Q3). La boucle inductive intérieure I2 quittancera le passage de la voiture et la porte Q5 fermera (arrêt sur le fin de course I4).

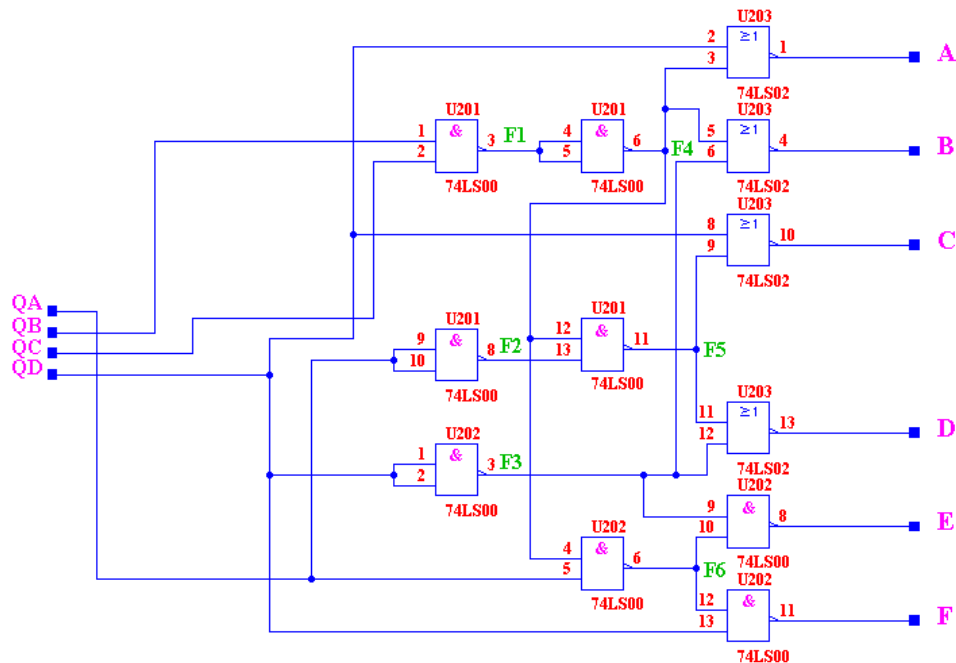
Après 3 minutes, toutes les lampes du parking s'éteignent. Si 2 voitures se présentent au même instant sur les boucles inductives, la priorité sera donnée à celui qui désire sortir du parking





#### 4. Exercices complémentaires

En utilisant les fiches opérateurs logiques et fonctions logiques, répondre aux questions suivantes sur le schéma structural suivant :



Etablir l'expression des fonctions logiques F1, F2, F3, F4, F5, F6, A, B, C, D, E et F en fonction des variables d'entrées QD, QC, QB et QA.

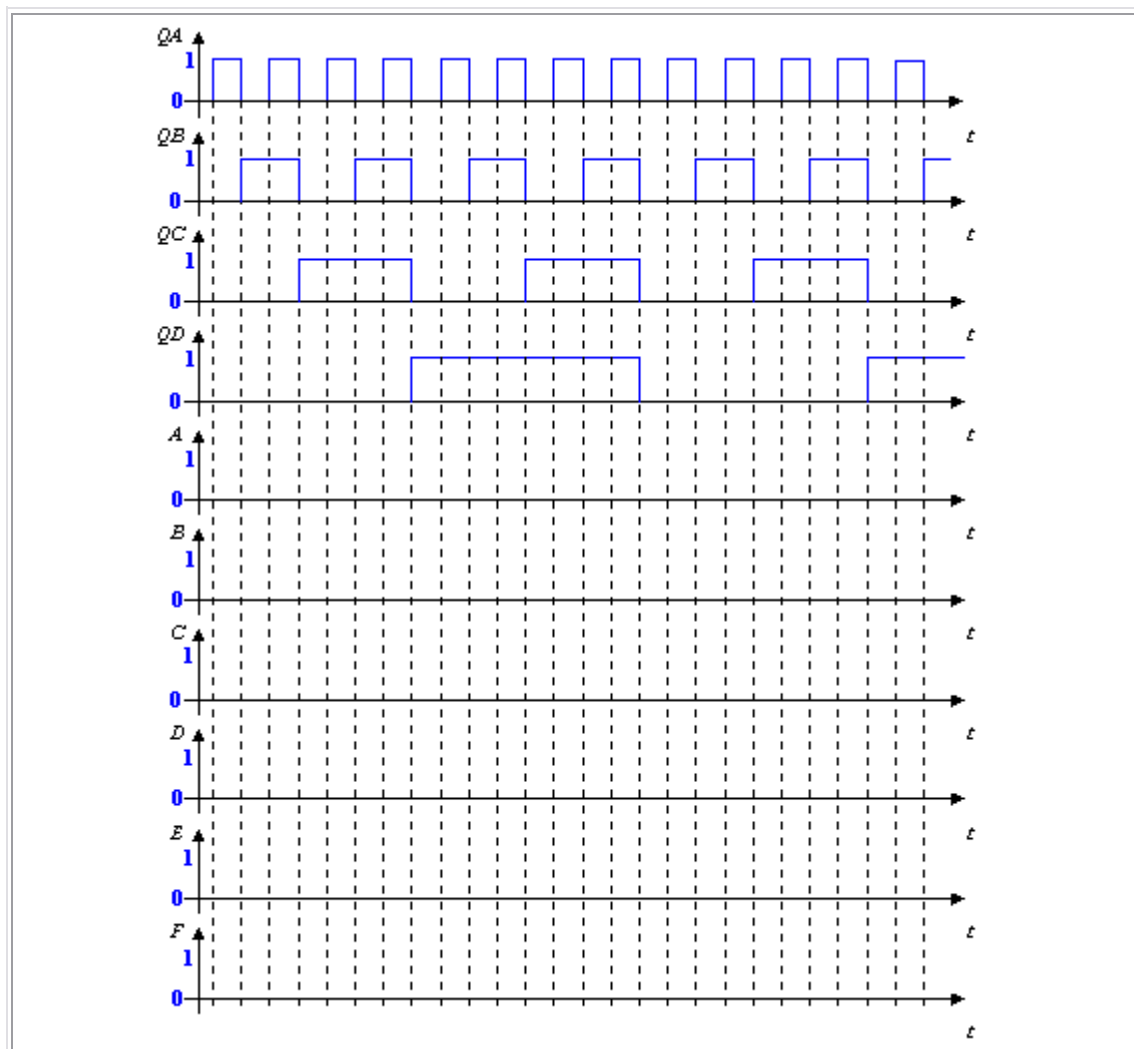
F1=	A=
F2=	B=
F3=	C=
F4=	D=
F5=	E=
F6=	F=

Etablir les tables de vérités des Fonctions Logiques A, B, C, D, E et F en fonction des variables d'entrées QD, QC, QB et QA.

QD	QC	QB	QA	A	B	C	D	E	F
0	0	0	0	.	.	.	.	.	.
0	0	0	1	.	.	.	.	.	.
0	0	1	0	.	.	.	.	.	.
0	0	1	1	.	.	.	.	.	.
0	1	0	0	.	.	.	.	.	.
0	1	0	1	.	.	.	.	.	.
0	1	1	0	.	.	.	.	.	.
0	1	1	1	.	.	.	.	.	.

1	0	0	0	.	.	.	.	.	.
1	0	0	1	.	.	.	.	.	.
1	0	1	0	.	.	.	.	.	.
1	0	1	1	.	.	.	.	.	.
1	1	0	0	.	.	.	.	.	.
1	1	0	1	.	.	.	.	.	.
1	1	1	0	.	.	.	.	.	.
1	1	1	1	.	.	.	.	.	.

Compléter les chronogrammes des Fonctions Logiques A, B, C, D, E et F en fonction des signaux d'entrée QD, QC, QB et QA. Ci-dessous.





## 5. Caractéristiques et programmation ou logiciel

Le logo de Siemens est retenu pour nos apprenants. En voici quelques caractéristiques techniques :

### Variantes

LOGO! existe dans les variantes suivantes :

Symbole	Désignation	Alimentation	Entrées	Sorties	Caractéristiques
	LOGO! 12/24RC	12/24VCC	8 numériques (1)	4 relais de 10A chacun	
	LOGO! 24	24 V CC	8 numériques (1)	4 transistor 24V / 0,3A	pas d'horloge
	LOGO! 24RC (3)	24 V CA / 24 V CC	8 numériques	4 relais de 10A chacun	
	LOGO! 230RC (2)	115...240 V CA/CC	8 numériques	4 relais de 10A chacun	
	LOGO! 12/24RCo	12/24VCC	8 numériques (1)	4 relais de 10A chacun	pas d'affichage pas de clavier
	LOGO! 24o	24 V CC	8 numériques (1)	4 transistors 24V / 0,3A	pas d'affichage pas de clavier pas d'horloge
	LOGO! 24RCo (3)	24 V CA / 24 V CC	8 numériques	4 relais de 10A chacun	pas d'affichage pas de clavier
	LOGO! 230RCo (2)	115...240 V CA/CC	8 numériques	4 relais de 10A chacun	pas d'affichage pas de clavier

- (1) : Dont utilisables : 2 entrées analogiques (0 ... 10V) et 2 entrées rapides.
- (2) : Variantes 230V : entrées en deux groupes de 4. Au sein du groupe, uniquement une même phase possible, entre les groupes, différentes phases possibles.
- (3) : Les entrées numériques peuvent être utilisée en tant que commutation P ou N.

## 2.3.2 Raccordement des entrées de LOGO!

### Conditions requises

Les entrées servent à raccorder des capteurs. Les capteurs peuvent être : des touches, des commutateurs, des barrières photoélectriques, des interrupteurs crépusculaires etc. .

### Propriétés des capteurs pour LOGO!

	LOGO! 12/24 RC/RCo LOGO! DM8 12/24 R		LOGO! 24/24o LOGO! DM8 24	
	I1 ... I6	I7, I8	I1 ... I6	I7, I8
Etat 0	< 5 V CC	< 5 V CC	< 5 V CC	< 5 V CC
Courant d'entrée	< 1,0 mA	< 0,05 mA	< 1,0 mA	< 0,05 mA
Etat 1	> 8 V CC	> 8 V CC	> 8 V CC	> 8 V CC
Courant d'entrée	> 1,5 mA	> 0,1 mA	> 1,5 mA	> 0,1 mA

	LOGO! 24 RC/RCo (CA) LOGO! DM8 24 R (CA)	LOGO! 24 RC/RCo (CC) LOGO! DM8 24 R (CC)	LOGO! 230 RC/RCo (CA) LOGO! DM8 230 R (CA)	LOGO! 230 RC/RCo (CC) LOGO! DM8 230 R (CC)
Etat 0	< 5 V CA	< 5 V CC	< 40 V CA	< 30 V CC
Courant d'entrée	< 1,0 mA	< 1,0 mA	< 0,03 mA	< 0,03 mA
Etat 1	> 12 V CA	> 12 V CC	> 79 V CA	> 79 V CC
Courant d'entrée	> 2,5 mA	> 2,5 mA	> 0,08 mA	> 0,08 mA

### LOGO! AM 2 PT100

Vous pouvez raccorder un thermomètre à résistance électrique Pt100 au module, en utilisant la technique à 2 ou à 3 fils.

Si vous choisissez la technique de raccordement à 2 fils, vous devez réaliser un shuntage sur le module, entre les bornes M1+ et IC1 ou M2+ et IC2. Avec ce type de raccordement, l'erreur occasionnée par la résistance ohmique de la ligne de mesure n'est pas corrigée. Une résistivité de 1  $\Omega$  correspond à une erreur de mesure de +2,5 °C.

Le type de raccordement à 3 fils ramène l'influence de la longueur de câble (résistance ohmique) au résultat de la mesure.

Technique à 2 fils



Technique à 3 fils



### Important

Lorsque vous utilisez le module d'extension LOGO! AM 2 PT100 avec une alimentation non mise à la terre (à absence de potentiel), la valeur de température affichée risque d'osciller fortement, le cas échéant.

Dans ce cas, reliez la sortie négative / sortie masse de l'alimentation au blindage de la ligne de mesure du thermomètre à résistance électrique.

### 2.3.3 Sorties raccordement

#### LOGO! ...R...

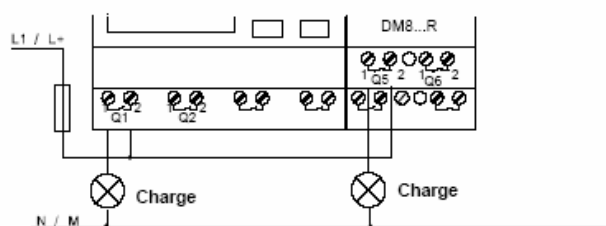
Les sorties de LOGO! ...R... sont des relais. Les contacts des relais présentent une séparation de potentiel de l'alimentation de tension et des entrées.

#### Conditions requises pour les sorties à relais

Vous pouvez reccorder diverses charges aux sorties, p. ex. des lampes, des tubes fluorescents, des moteurs, des des contacteur-disjoncteurs, etc. Les propriétés requises des charges raccordées à LOGO! ...R... sont décrites à l'annexe A.

#### Raccordement

Comment raccorder la charge à LOGO! ...R...:



Protection par fusible avec coupe-circuit automatique de 16 A au maximum, caractéristique B16, p. ex. : interrupteur automatique 5SX2 116-6 (si souhaité)

#### LOGO! avec sorties à transistor

On reconnaît les variantes de LOGO! dotées de sorties à transistor à l'absence de la lettre R dans la désignation du type. Les sorties sont protégées contre les courts-circuits et les surcharges. Une alimentation séparée de la tension de charge n'est pas nécessaire, étant donné que LOGO! reprend l'alimentation de la charge.

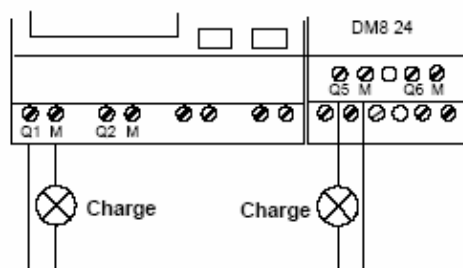
#### Conditions requises pour les sorties à transistor

La charge raccordée à LOGO! doit présenter les propriétés suivantes :

- Le courant maximal de commutation est de 0,3 ampères par sortie.

#### Raccordement

Comment raccorder la charge à LOGO! avec les sorties à transistor :



Charge : 24 V CC, 0,3 A max.

Les premières manipulations sont les suivantes :

### Etats de fonctionnement de LOGO! Basic

LOGO! Basic/Pure possède 2 états de fonctionnement :  
STOP et RUN

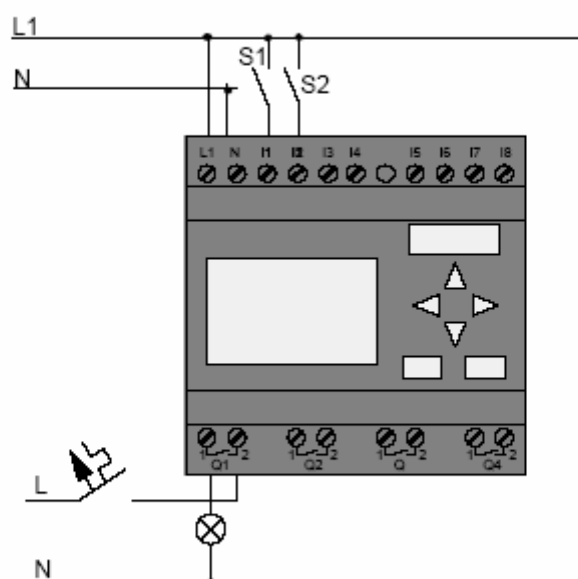
STOP	RUN
<ul style="list-style-type: none"> <li>Affichage à l'écran : 'No Program' (pas LOGO!...o)</li> <li>Commuter LOGO! dans le mode de programmation (pas LOGO!...o)</li> <li>La LED s'allume en rouge (uniquement LOGO!...o)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Affichage à l'écran : masque de visualisation des entrées ou sorties et des messages (après un START dans le menu principal) (pas LOGO!...o)</li> <li>Commuter LOGO! dans le mode de paramétrage (pas LOGO!...o)</li> <li>La LED s'allume en vert (uniquement LOGO!...o)</li> </ul>
<p>Action de LOGO! :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les entrées ne sont pas lues</li> <li>Le programme de commande n'est pas exécuté</li> <li>Les relais de contact sont toujours ouverts ou les sorties à transistor sont désactivées</li> </ul>	<p>Action de LOGO! :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>LOGO! lit l'état des entrées</li> <li>LOGO! calcule l'état des sorties avec le programme de commande</li> <li>LOGO! active ou désactive les relais/sorties à transistor</li> </ul>

En cas d'erreur de programmation, l'utilisateur a toujours la possibilité de corriger son programme, sans tout recommencer.

Le câblage du Logo est le suivant :

#### Câblage

Le câblage correspondant est le suivant :



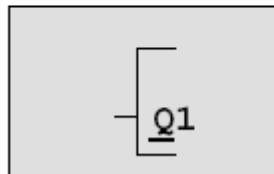
Le commutateur S1 agit sur l'entrée I1 et le commutateur S2 sur l'entrée I2. Le récepteur est connecté au relais Q1.



La programmation se fait toujours de la sortie vers les entrées et par la notion de blocs de commande.

### 3.6.3 Saisie du programme de commande

Nous allons à présent saisir le programme de commande (à savoir de la sortie vers l'entrée). Au début, LOGO! affiche la sortie :



Première sortie de LOGO!

Il existe une possibilité de régler l'horloge (clock) à l'heure d'été et d'hiver ainsi que d'autres artifices comme de mettre un mot de passe. Attention !

```
>Program..
Card..
Clock..
Start
```

LOGO! affiche le menu principal

LOGO! affiche l'écran suivant :

```
On
Off
S/W Time:
Off
```

	Début de l'heure d'été	Fin de l'heure d'été	Différence horaire $\Delta$
<b>EU</b>	Dernier dimanche de mars : 02:00—>03:00	Dernier dimanche d'octobre : 03:00—>02:00	60 mn
<b>UK</b>	Dernier dimanche de mars : 01:00—>02:00	Dernier dimanche d'octobre : 02:00—>01:00	60 mn
<b>US</b>	Premier dimanche d'avril : 02:00—>03:00	Dernier dimanche d'octobre : 02:00—>01:00	60 mn
<b>AUS</b>	Dernier dimanche d'octobre : 02:00—>03:00	Dernier dimanche de mars : 03:00—>02:00	60 mn
<b>AUS-TAS</b>	Premier dimanche d'octobre : 02:00—>03:00	Dernier dimanche de mars : 03:00—>02:00	60 mn
<b>NZ</b>	Premier dimanche d'octobre : 02:00—>03:00	Troisième dimanche de mars : 03:00—>02:00	60 mn
<b>..</b>	Régler librement le mois et le jour : 02:00—> 02:00 + Différence horaire	Régler librement le mois et le jour : 03:00—> 03:00 – Différence horaire	déterminée par vous (à la minute près)

Les fonctions du Logo sont les suivantes :

## 4 Fonctions de LOGO!

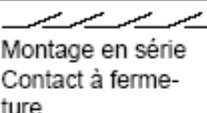
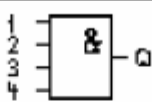
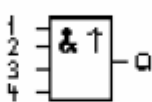
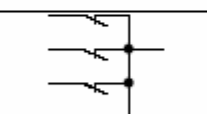
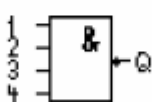
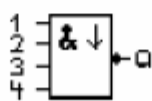
### Introduction

En mode de programmation, LOGO! met plusieurs éléments à votre disposition. Pour que vous puissiez conserver une vue d'ensemble, nous avons réparti ces éléments en 'Listes'. Ces listes sont les suivantes :

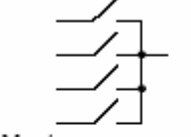

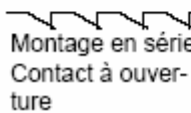
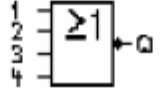
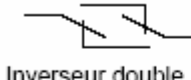
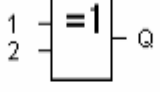
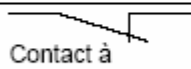
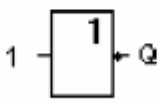
- ↓Co : Liste des bornes (Connector)  
(voir chapitre 4.1)
- ↓GF : Liste des fonctions de base AND, OR, ...  
(voir chapitre 4.2)
- ↓SF : Liste des fonctions spéciales  
(voir chapitre 4.4)
- ↓BN : Liste des blocs déjà complétés dans le circuit et réutilisables

Le Co indique les entrées de l'automate.


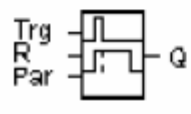

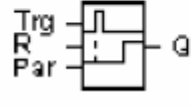
Le GF indique les fonctions de base du logo

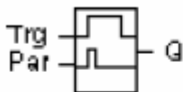



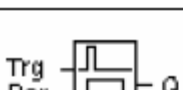
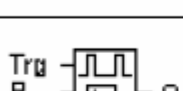
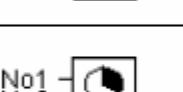
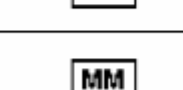
Représentation dans le schéma des connexions	Représentation dans LOGO!	Désignation de la fonction de base
 <p>Montage en série Contact à fermeture</p>		AND (ET) (voir page 96)
		AND avec évaluation de front (voir page 97)
 <p>Montage en parallèle Contact à ouverture</p>		NAND (non ET) (voir page 98)
		NAND avec évaluation de front (voir page 99)

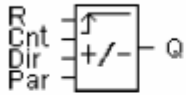
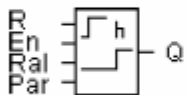





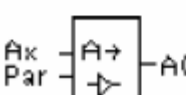


 Montage en parallèle Contact à fermeture		OR (OU) (voir page 100)
 Montage en série Contact à ouverture		NOR (non OU) (voir page 101)
 Inverseur double		XOR (OU exclusif) (voir page 102)
 Contact à ouverture		NOT (négation, inverseur) (voir page 102)

Le SF indique les fonctions spéciales du logo utiles dans les problèmes de temporisation et autres compteurs.

Représentation dans LOGO!	Désignation de la fonction spéciale	Rem
<b>Temporisations</b>		
	Retard à l'enclenchement (voir page 115)	Rem
	Retard au déclenchement (voir page 119)	Rem
	Retard à l'enclenchement/ au déclenchement (voir page 121)	Rem
	Retard à l'enclenchement mémoire (voir page 123)	Rem

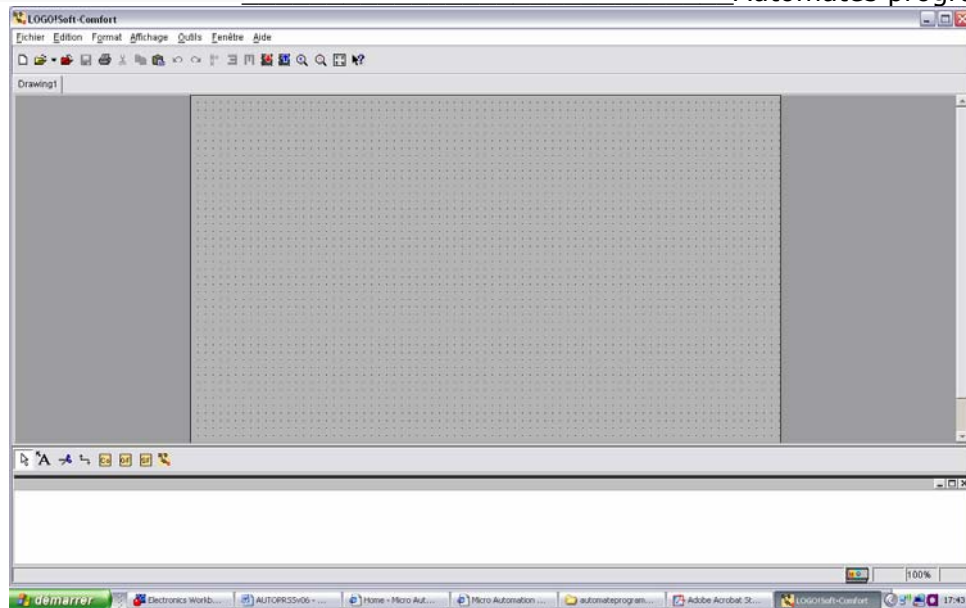
Représentation dans LOGO!	Désignation de la fonction spéciale	Rem
	Relais de passage (sortie d'impulsions) (voir page 125)	Rem
	Relais de passage déclenché par front (voir page 127)	Rem
	Générateur d'impulsions asynchrone (voir page 130)	Rem
	Générateur aléatoire (voir page 132)	
	Interrupteur d'éclairage d'escalier (voir page 134)	Rem
	Interrupteur confort (voir page 137)	Rem
	Minuterie (voir page 140)	
	Horloge de programmation annuelle (voir page 145)	

Représentation dans LOGO!	Désignation de la fonction spéciale	Rem
<b>Compteurs</b>		
	Compteur/décompteur (voir page 148)	Rem
	Compteurs d'heures de fonctionnement (voir page 152)	Rem
	Détecteur de seuil (voir page 157)	
<b>Analogique</b>		
	Détecteur de seuil analogique (voir page 160)	
	Détecteur de seuil différentiel analogique (voir page 163)	
	Comparateur analogique (voir page 167)	
	Surveillance de valeur analogique (voir page 172)	
	Amplificateur analogique (voir page 176)	

Nous avons aussi la possibilité de programmer le logo par un logiciel. C'est beaucoup plus agréable à travailler et cela offre la possibilité de tester sur le PC votre application sans que l'API soit connecté.

Nous vous proposons de télécharger ce logiciel chez Siemens ou demander au formateur le logiciel licence école.

Vous trouvez une copie d'écran de ce logiciel à la page suivante.



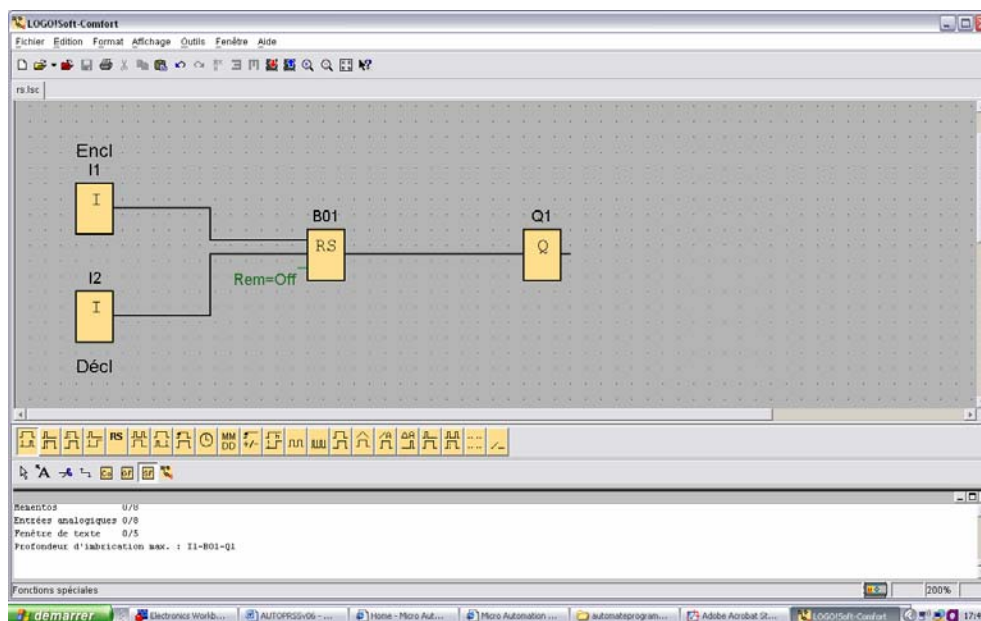
## 6. Fonctions logiques obtenues à l'aide de poussoirs.

Les fonctions, étudiées, ont toutes été obtenues au moyen d'interrupteurs. Mais dans la pratique, ce qui souvent déclenche une action ou un processus, c'est une IMPULSION.

Il faut donc étudier la possibilité d'obtenir un contact de maintien sur notre ordre.

Prenons l'exemple du démarrage étoile-triangle:

Pour réaliser pratiquement, ce montage à l'aide de l'automate programmable, il nous faut connaître la fonction RS



Cette fonction permet de réaliser un enclenchement et déclenchement par impulsion.



Réalisons en pratique cette commande:

Exercice.

Réaliser une commande du relais K2, depuis 3 endroits distincts par poussoir.

Schéma conventionnel	Logigramme

Il existe d'autres manières de programmer une fonction dont l'effet est identique à celui-ci. Vous pouvez essayer de passer par la fonction compteur.

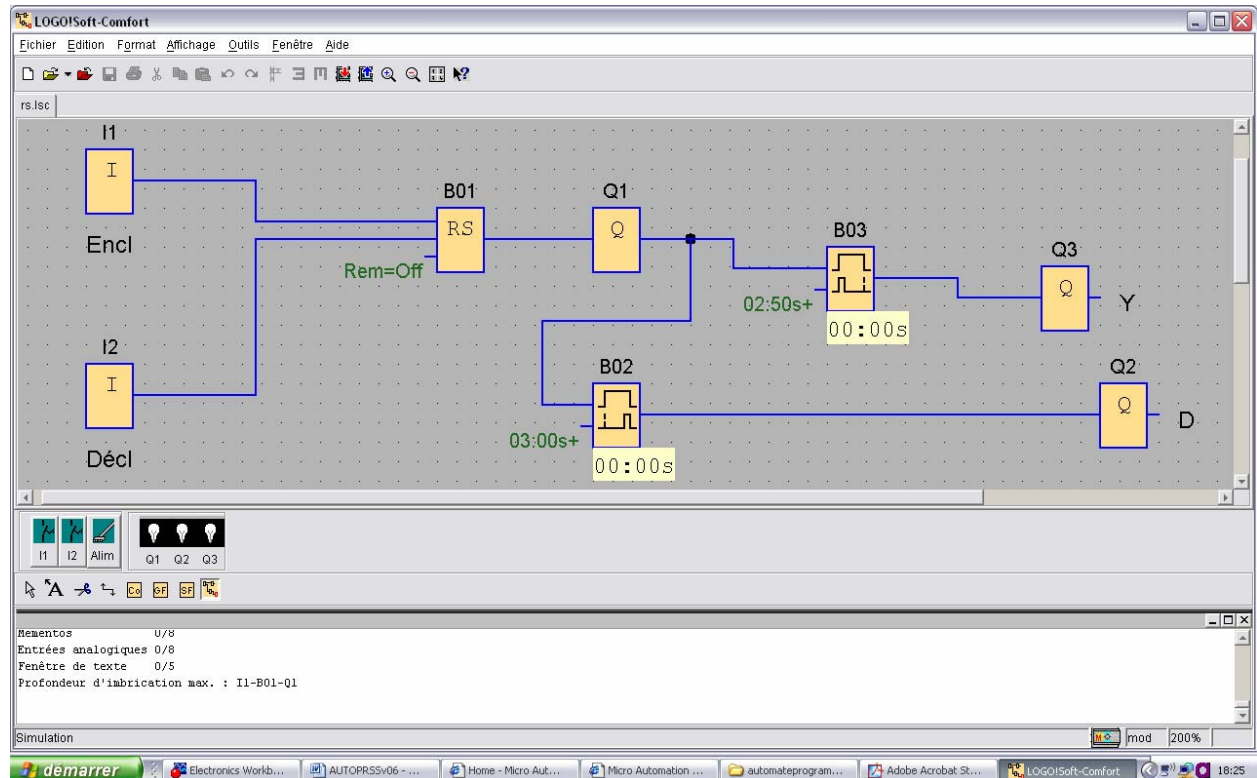
Quelle est le logigramme de la fonction compteur ?  
Testez ce processus par cette fonction.

## 7. Temporisateurs.

Pour continuer d'étudier l'automate programmable, nous allons réaliser le processus du démarrage étoile-triangle.

A l'aide de la fonction RS, vue au chapitre précédant, nous pouvons considérer que nous possédons le départ du démarrage étoile.

Il nous reste donc à réaliser la TEMPORISATION, nécessaire au fonctionnement du passage en triangle.



L'automate programmable dispose de fonctions TMR, de l'anglais TIMER, signifiant TEMPS.

Réalisons ce programme, dessinez le chronogramme et testons.

Nous remarquons, que la sortie Q3 s'éteint après 2.5 secondes. La sortie Q2 représente le relais pour la fonction triangle. Mais que le relais K1 (sortie Q1) reste tout le temps en service et de plus, nous pouvons arrêter notre processus par le I2. La suite des opérations consiste à insérer la commande du démarrage en triangle.

Ce programme ne dispose pas de contacts de verrouillage. Ce processus peut produire un court-circuit entre la fonction étoile et triangle. Ceci à cause de la vitesse de commutation des contacts des relais 230 [V]. Il serait nécessaire d'augmenter notre fiabilité, en obtenant le démarrage triangle, un court instant après la chute de la commande étoile. Nous le réalisons, en insérant une 2ème temporisation de 3 [s].

Il est évident qu'il existe d'autres variantes possibles, pour effectuer ce démarrage étoile-triangle.

Modifications des temps de temporisation.

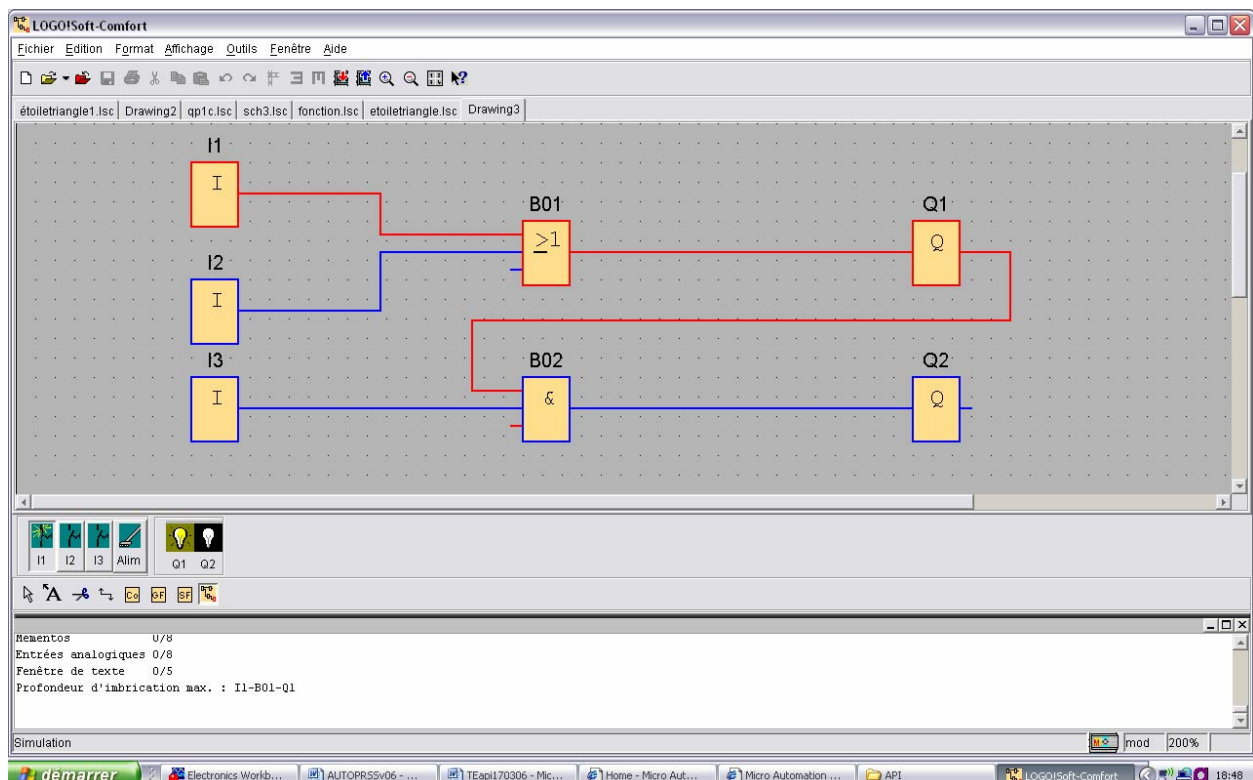
Il est possible de modifier la durée de la temporisation, sans réintroduire tout le programme. Cette modification s'effectue en mode RUN.

## 8. Marqueur

Le marqueur est considéré comme un relais AUXILIAIRE. Il est programmé, comme une OUTPUT, mais n'agit qu'au niveau du processus de fonctionnement interne à l'automate programmable.

Pour pouvoir commander une sortie par des poussoirs, et ceci sans utiliser des relais auxiliaires ou des compteurs nous pouvons utiliser l'ETAT DE LA SORTIE.

Le fait d'avoir utilisé, la sortie comme entrée, se nomme FONCTION LOGIQUE à MEMOIRE.



## 9. Registre à décalage.

L'automate programmable possède 2 registres à décalage de 8 bits. Ces registres permettent, lors de chaque impulsion d'entrée, de modifier l'état de sorties chaque fois différentes.

Cette fonction nécessite 3 entrées différentes. Une pour les données, c'est-à-dire pour donner le départ de la commande. Une pour compter les impulsions et une pour remettre à 0.

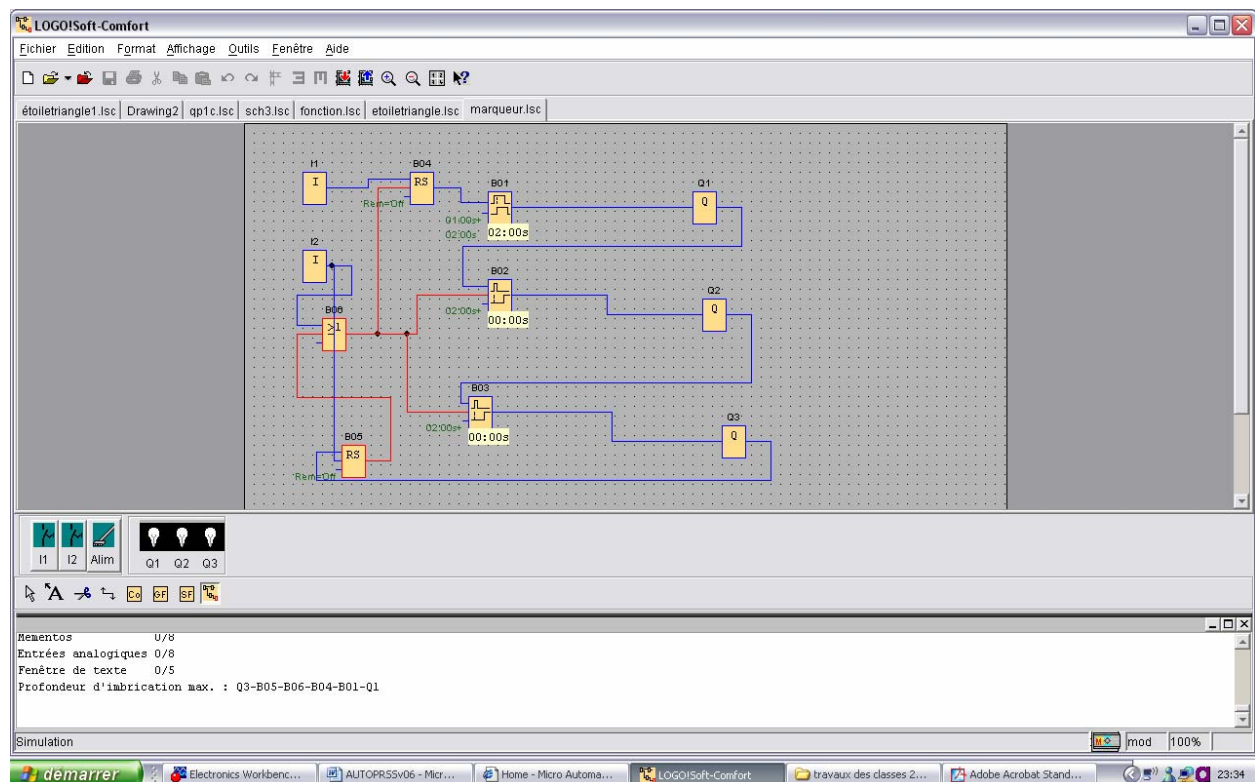
Prenons un exemple:

vous désirez réaliser un "CHENILLARD". Soit une série de 8 lampes s'allumant de 1 à 8, mais en ayant qu'une seule lampe allumée à la fois. Le rythme d'allumage des lampes doit être donné. (Horloge)

Schéma conventionnel

Le schéma n'est pas aisé à réaliser.

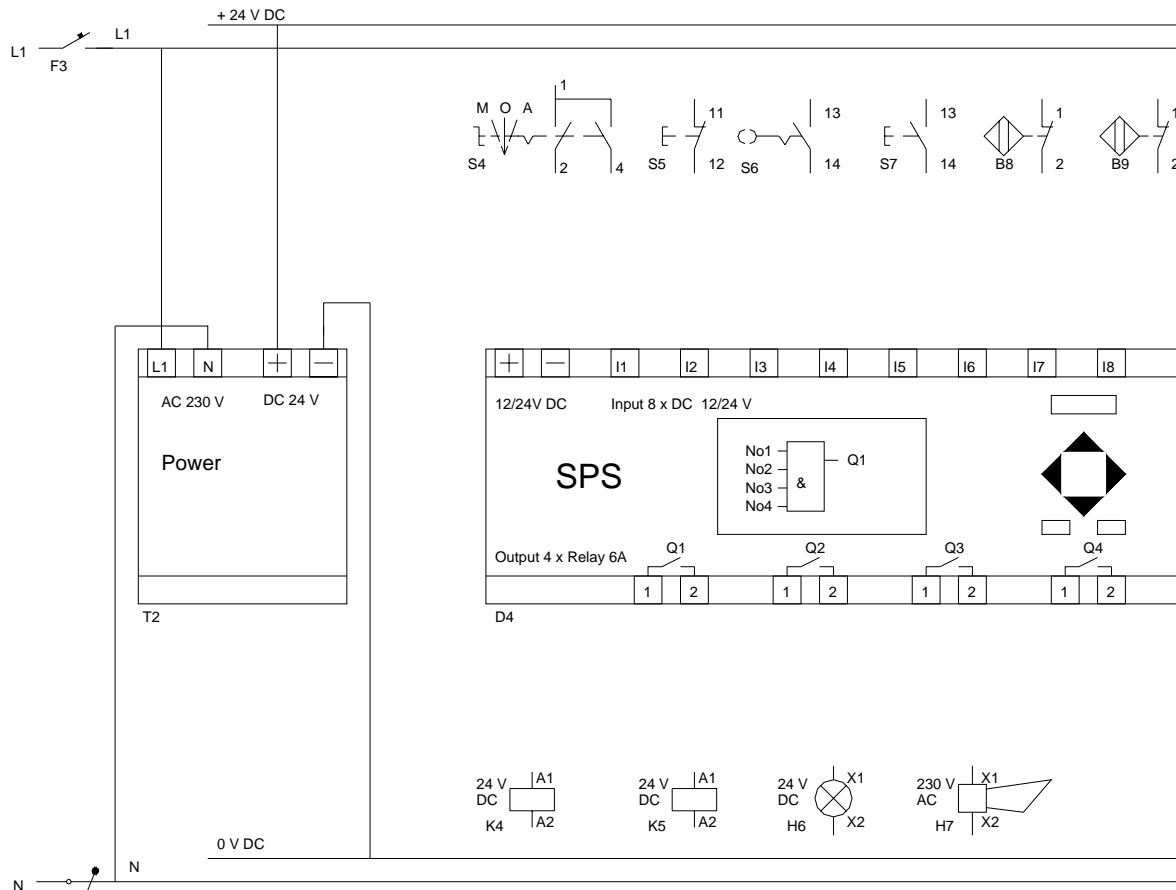
Il nous faut 8 temporisations ou un relais à décalage. Le câblage ne sera pas des plus simples. Nous réaliserons ce schéma que si nous avons du temps. Par contre, nous allons le programmer à l'aide de l'automate.





## Exercices

1. Compléter le dessin ci-dessous par les fils reliant les contacts à l'API si la fonction. *En mode de marche la lampe s'allume que si les pressostats sont fermés. Si en mode de marche, le contact fin de course se ferme, la corne d'appel doit fonctionner et seul le poussoir permet de quittance la corne d'appel et de faire clignoter la lampe. Pour remettre tout à zéro, il faut appuyer sur le poussoir de fermeture et le cycle peut recommencer.*



2. Donner le logigramme du processus décrit en 1.
3. Continuez de programmer le registre à décalage jusqu'au maximum de ces possibilités.

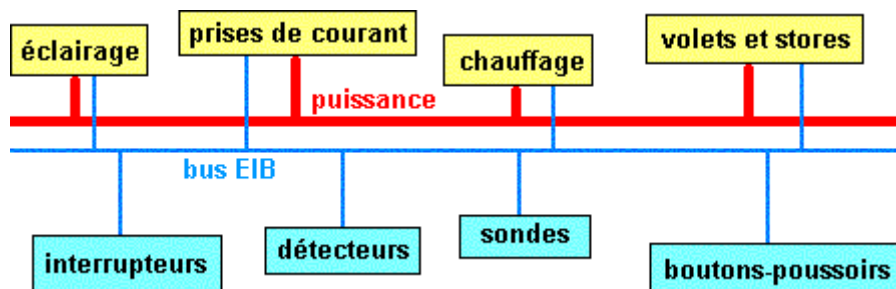


Automates programmables

## 10. EIB

### Architecture d'une installation EIB -KONNEX

Le circuit de puissance est alimenté en 230v ou 400v / 50 Hz. Il est souvent repéré par les lettres PL (Power Line). Le circuit de commande est constitué par une paire torsadée (TP : Twisted Pair) ou par une liaison radio (RF : Radio Frequency) ou infrarouge (IR : InfraRed). La transmission des données peut aussi se faire par courant porteur sur le circuit de puissance PL.



Chaque élément connecté au bus EIB est indépendant des autres éléments. Il est capable d'envoyer un message qui sera "entendu" par les autres éléments, mais traité uniquement par l'élément concerné.

Au maximum, 255 participants de bus peuvent être connectés sur une ligne. Une zone comporte un maximum de 15 lignes, reliées entre elles par coupleurs de ligne. Une dorsale comprend un maximum de 15 zones, reliées entre elles par coupleurs de zone.

### Technologie EIB

La technologie EIB peut se décomposer en 2 couches principales :

La couche BCU (Bus Coupler Unit) : le fabricant doit fournir l'interface qui fera le lien entre les fonctions propres du produit et le système normalisé EIB. Cet élément, développé selon les normalisations en vigueur, doit passer par des centres de test et de certification avant de pouvoir porter le label EIB qui garantit la compatibilité du produit.



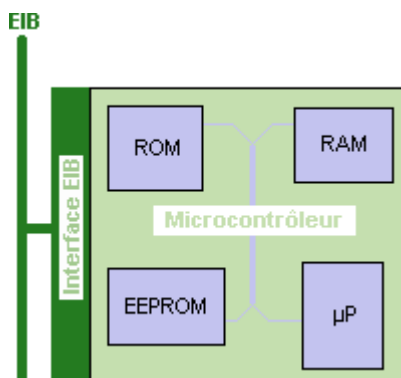
La couche EIB : système de communication normalisé, par câble ou sans fil, qui permet à tous les composants de se connecter entre eux et de se comprendre. Dans le cas d'une installation par câble, la technologie EIB utilise une paire torsadée qui peut cheminer avec les câbles « courant fort », sans aucune perturbation. On peut utiliser un câble avec des fils de 0,8 mm afin de limiter les chutes de tension en ligne. Si on utilise un câble standard U72 1x4x0,8 la paire non utilisée sert de réserve.



Le bus EIB est un système à intelligence répartie. Il ne nécessite pas d'ordinateur de contrôle ou d'automate centralisateur. Chaque point communiquant connecté au bus dispose de son propre microprocesseur qui

gère la communication sur le réseau et qui est capable d'émettre ou de recevoir des messages. Le bus EIB doit être alimenté avec une tension continue nominale de 29V. La plupart des composants soutirent directement au bus, l'énergie nécessaire à leur fonctionnement. La limite inférieure de la tension d'alimentation est de 21V DC. La consommation d'un composant EIB est, en moyenne, de l'ordre de 150mW.

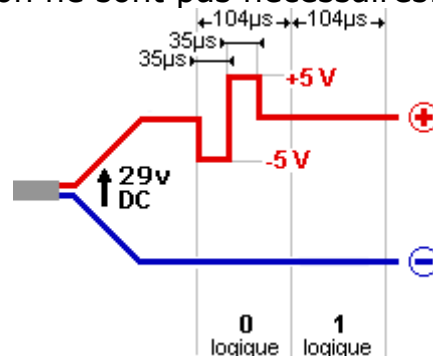
La couche BCU est la partie électronique universelle qui permet de gérer la communication sur un réseau EIB (codage et décodage des informations). Elle est dotée d'un microprocesseur et d'une mémoire servant à stocker le programme destiné au produit qui lui sera attaché (interrupteur, détecteur, sonde, etc....). Ce programme est fourni par le fabricant du produit, puisqu'il « traduit » les fonctions de son produit en messages EIB compréhensibles par tous les autres composants connectés à l'installation.



### Technique de transmission

#### Cas de la paire torsadée:

Les données qui forment le « message » EIB sont transmises en mode série différentiel avec un débit de 9600 bits/s. La durée d'un bit est donc de  $1/9600 = 104 \mu s$ . La longueur totale du bus ne doit pas excéder 1000 m. La distance qui sépare deux composants EIB ne doit pas dépasser 700 m. La distance entre un composant et une alimentation est limitée à 350 m. Les résistances de terminaison ne sont pas nécessaires.



Le 0 logique est un signal alternatif d'amplitude 5 V, superposé au 29 V. Le 1 logique correspond à l'absence de signal.

Le format de transmission est :

START (0 logique) + 8 Données + Parité Paire + STOP (1 logique) + PAUSE (2 x 1 logique)



Tous les participants du bus peuvent échanger des informations entre eux à l'aide de télégrammes, découpés en différents champs, du type :

	contrôle	adresse expéditeur	adresse destinataire	compteur de routage	longueur	données	sécurité
bits	8	16	17	3	4	16 x 8 maxi	8

#### Exemple de télégramme

Les données sont transmises de façon asynchrone, des bits de démarrage et d'arrêt permettent la synchronisation.

Le protocole CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) est utilisé.

Si le bus est libre, l'émetteur transmet ses données sous forme de télégramme.

Le récepteur envoie un accusé de réception ACK (Acknowledge), lorsque le télégramme a été transmis avec succès.

La transmission du télégramme peut être répétée jusqu'à trois fois. Après la troisième tentative, la procédure d'émission est interrompue et le défaut est signalé dans la mémoire de l'émetteur.

Si deux participants commencent à émettre simultanément, le participant avec la plus haute priorité accède immédiatement au bus, tandis que le deuxième participant doit attendre et refaire un essai plus tard. Si les deux participants ont la même priorité, le participant avec la plus petite adresse physique est prioritaire.

#### Adressage

Adresse physique : chaque participant est identifié par une adresse unique sur 16 bits, du type

Numéro de Zone - Numéro de Ligne - Numéro de Participant, ce qui autorise à priori l'adressage de 65536 participants. Le champ adresse expéditeur du télégramme est toujours une adresse physique.

0010 1001 111111110    binaire  
                     2                    9                    F                    E    hexadécimal

Adresse de groupe (ou adresse logique) : une adresse de groupe est un numéro de message et peut concerner un nombre illimité de participants qui pourront réagir. Le champ adresse destinataire du télégramme est généralement une adresse de groupe.

L'adresse de groupe peut être à 2 niveaux

0 P P P P S S S S S S S S S S S

avec un groupe principal sur 4 bits (0 à 15) et un groupe secondaire sur 11 bits (0 à 2047)

ou à 3 niveaux

0 P P P P M M M S S S S S S S S S

avec un groupe principal sur 4 bits (0 à 15), un groupe médian sur 3 bits (0 à 7) et un groupe secondaire sur 8 bits (0 à 255)

C'est le 17ème bit du champ destinataire qui détermine le type d'adresse:

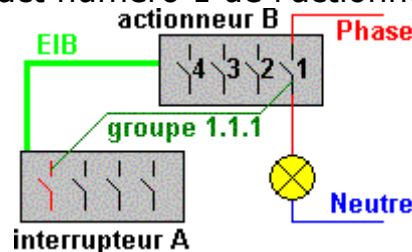
0 : adresse physique

1 : adresse de groupe

### Exemple de fonctionnement

La liaison entre les composants EIB (par exemple un interrupteur relié à une lampe) ne se fait pas par le câble, comme dans une installation traditionnelle, mais par un lien « virtuel » que l'on programme dans les composants et que l'on appelle "adresse de groupe".

Dans l'exemple suivant, un groupe a été créé entre le bouton désiré de l'interrupteur A et le contact numéro 1 de l'actionneur B relié à la lampe.



On donne un nom à ce groupe pour qu'il soit reconnu et unique dans l'installation. Pour l'exemple, son nom sera « 1.1.1 ». On peut aussi donner une description à ce groupe « Lampe cuisine » afin de pouvoir le reconnaître facilement.

Au moment où le bouton concerné de l'interrupteur est pressé, le programme de son BCU transmet un message sur le réseau qui sera « entendu » par tous les autres composants de l'installation, mais seuls les composants liés virtuellement au groupe concerné (1.1.1) traiteront le message.

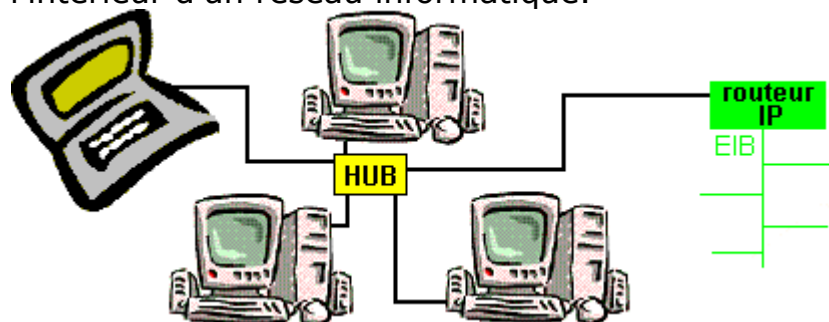
Le message EIB va transporter, en plus de différentes informations d'adressage et de contrôle, l'information à traiter. Cela peut être un simple indicateur « ouvert/fermé » (0 ou 1) ou un nombre composé de chiffres et de lettres (hexadécimal) permettant de transporter une information plus complexe (température, pourcentage d'ouverture de vanne, etc..).

Chaque composant concerné par ce message (dont l'adresse de groupe est la même que celle envoyé par l'expéditeur) traduira cette valeur en fonction de ses propres paramètres et l'adaptera à ses propres fonctions.

### Communication externe

Communication par le réseau Ethernet :

grâce à un routeur IP, le système EIB peut être piloté par un utilisateur à l'intérieur d'un réseau informatique.



Routeur IP  
Gamma N146  
SIEMENS

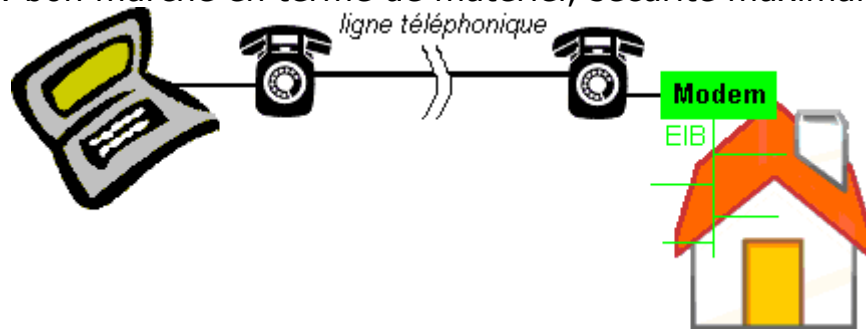


Communication par ligne téléphonique :

elle consiste à relier, à l'aide d'un modem EIB, le système EIB à une ligne téléphonique, afin de pouvoir l'atteindre à partir de n'importe quel endroit du monde.

Inconvénients : coût des communications élevé, vitesse de communication lente.

Avantages : bon marché en terme de matériel, sécurité maximale.

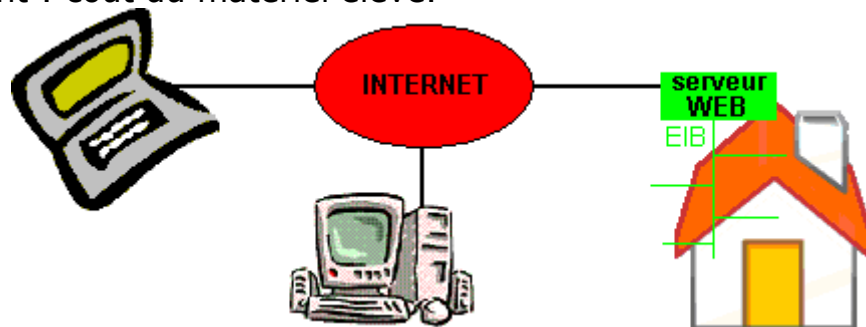


Communication par le réseau Internet

Communication directe par Internet : un serveur Internet de pages Web est nécessaire sur l'installation EIB que l'on désire atteindre.

Avantages : rapidité et faible coût de la communication.

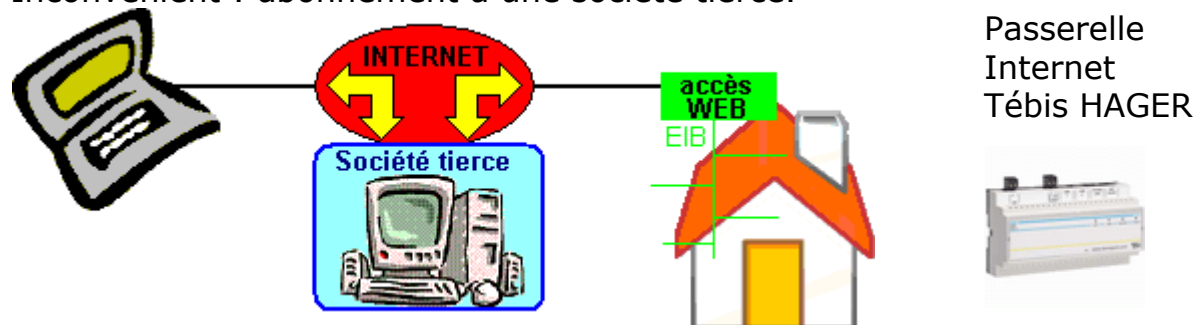
Inconvénient : coût du matériel élevé.



Communication par l'intermédiaire d'une société tierce.

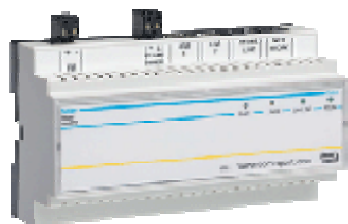
Avantage : solution moins coûteuse en matériel.

Inconvénient : abonnement à une société tierce.



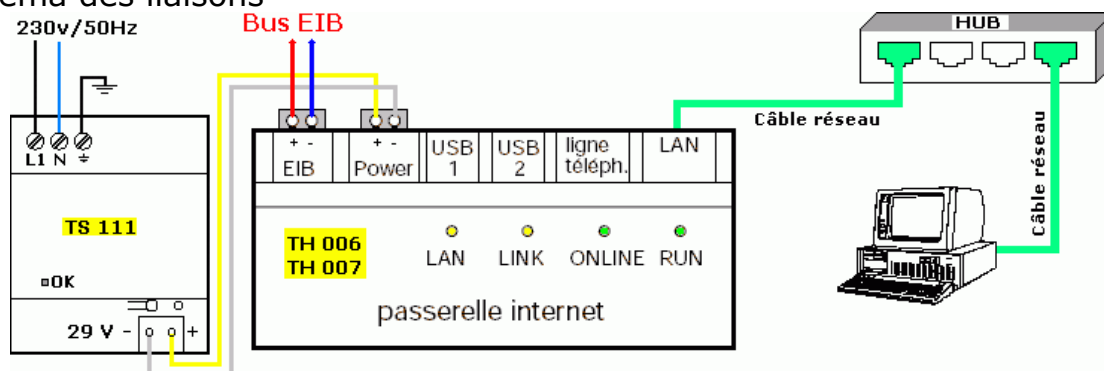
### Exemple HAGER

Passerelle Internet sur Bus EIB



Le module utilisé est la passerelle TH007 de Hager  
 Numéro de série : 77361813 (indiqué sur le côté du module)  
 Prix : 1504,26 € HT au 01/01/06  
 Son adresse IP provisoire est : 192.168.0.222  
 Une alimentation supplémentaire est nécessaire :  
 Hager TS111 Prix : 226,67 € HT au 01/06/05  
 Les module TH007 et TS111 ont été reliés à la platine d'essais

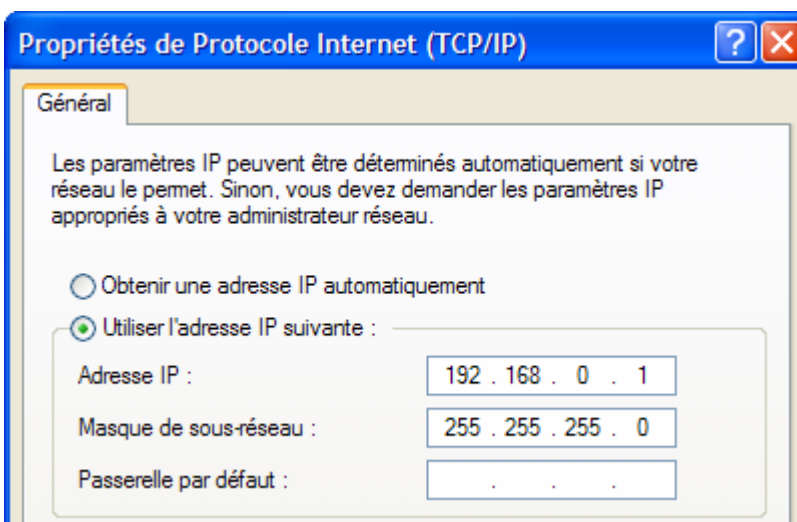
### Schéma des liaisons



### Configuration du module

L'adresse IP de la passerelle Hager est par défaut 192.168.0.222 avec un masque de sous-réseau 255.255.255.0

Cette adresse peut être modifiée à l'aide d'un PC (configuré comme indiqué sur l'image ci-contre) relié à la passerelle Hager par un câble croisé. Adresse physique de la passerelle : 01.02.255



Dans un navigateur, taper l'adresse de la passerelle Hager 192.168.0.222





puis après affichage de la page Web, cliquer sur Configuration

http://192.168.0.222/guest

The screenshot shows the Hager TEHALIT web interface. On the left, a sidebar contains a menu with icons and labels: Page d'accueil, Temporisateur, Messagerie électronique, Vidéo, Historique, Macros, Configuration (highlighted with a red box), and Fermer une session. The main content area is titled 'Données de l'appareil' and 'Internet'. Below this, there's a section 'Définir les paramètres locaux d'appareil'. Under 'Interface utilisateur', the language is set to 'Français'. Under 'Identification', the 'Adresse d'appareil physique EIB' is '01.02.255'. Under 'Réseau', the 'Adresse IP' is '192.168.000.222', the 'Masque de réseau' is '255.255.255.000', and the 'Passerelle standard' is '000.000.000.000'. All three fields in the 'Réseau' section are highlighted with a red box.

Modification de l'adresse IP

Cette adresse peut être modifiée, pour intégrer la passerelle Hager dans le réseau local :

Adresse IP : 172.28.56.213

Masque de sous-réseau : 255.255.248.0

Passerelle par défaut : 172.28.56.1

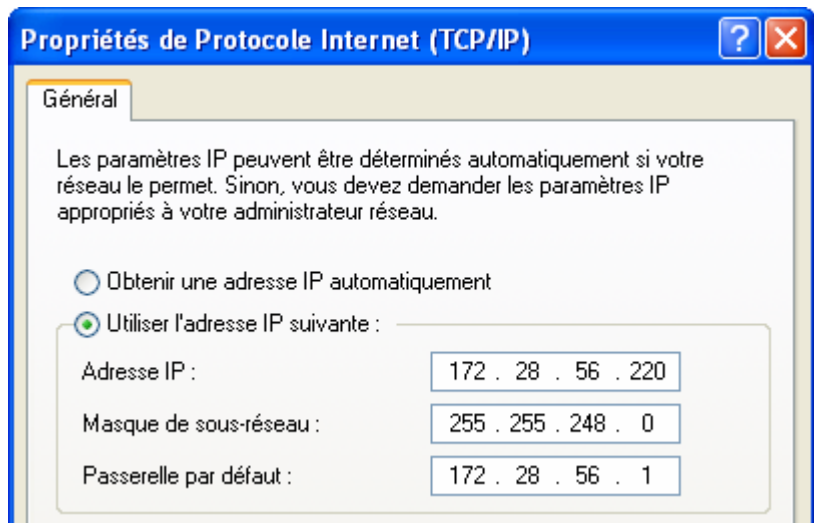
http://172.28.56.213/guest

The screenshot shows the Hager TEHALIT web interface after the IP address has been changed. The sidebar menu is the same, with 'Configuration' still highlighted. The main content area shows the 'Réseau' section with updated values: 'Adresse IP' is '172.028.056.213', 'Masque de réseau' is '255.255.248.000', and 'Passerelle standard' is '172.028.056.001'. All three fields in the 'Réseau' section are highlighted with a red box.



Attention : redémarrer la passerelle Hager après tout changement de l'adresse IP

L'adresse IP de l'ordinateur du réseau local  
(celui sur lequel nous utilisons le navigateur)  
est : 172.28.56.220  
Masque de sous-réseau : 255.255.248.0  
Passerelle par défaut : 172.28.56.1



Note :

L'adresse IP 172.28.56.1 est une adresse privée de classe B  
Elle est située dans la plage 172.16.0.1 - 172.31.255.254 attribuée par l'ICANN

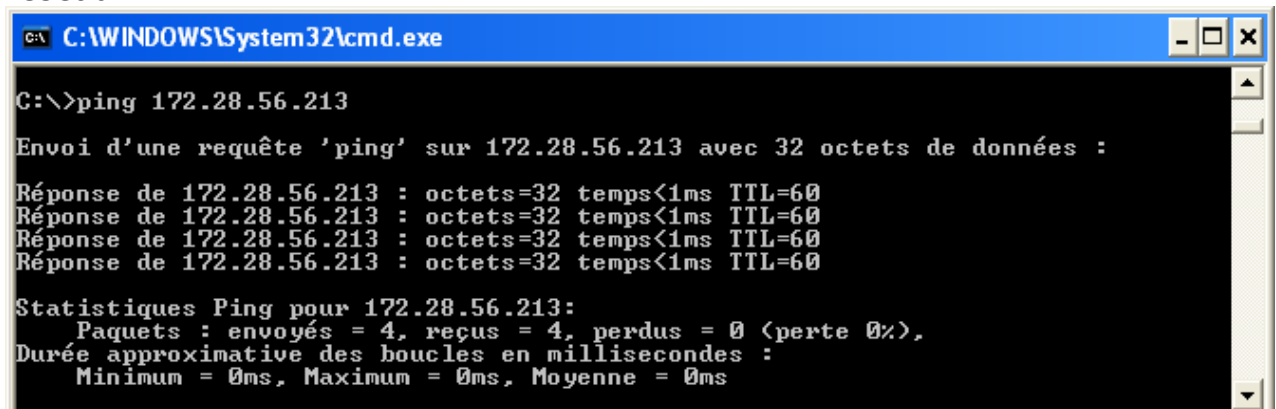
Le masque de sous-réseau autorise les adresses comprises entre 172.28.56.1 et 172.28.63.254

soit  $8 \times 254 = 2032$  hôtes

Pour en savoir plus sur l'adresse IP...

Test

Un PING à l'adresse 172.28.56.213 permet de vérifier la connexion au réseau



IP Changer

L'adresse IP peut être modifiée avec l'utilitaire de configuration IP Changer (80 Ko), lancé depuis un PC relié à la passerelle Hager par un câble croisé : ceci est intéressant dans le cas d'un oubli ou d'une perte de l'adresse IP. Le numéro de série, indiqué sur le côté du module, est requis

### Internet Controller Network Configurator

**Device identification**  
Serial number

Serial number:

8 digit serial number of controller

< Précédent   Suivant >   Annuler

### Internet Controller Network Configurator

**Device data**  
Network settings

Device name: **ic.1**

IP address:

Subnet mask:

Gateway:

< Précédent   Suivant >   Annuler

Un outil de sauvegarde et de duplication I3C (9 Mo) est aussi disponible


### Internet Controller Configuration Cloner

**Internet controller device data and configuration file**


Internet Controller IP address   Internet Controller serial number


Local configuration file



**Download controller configuration from device to PC file**

 Please enter device data and name configuration file to save device configuration!

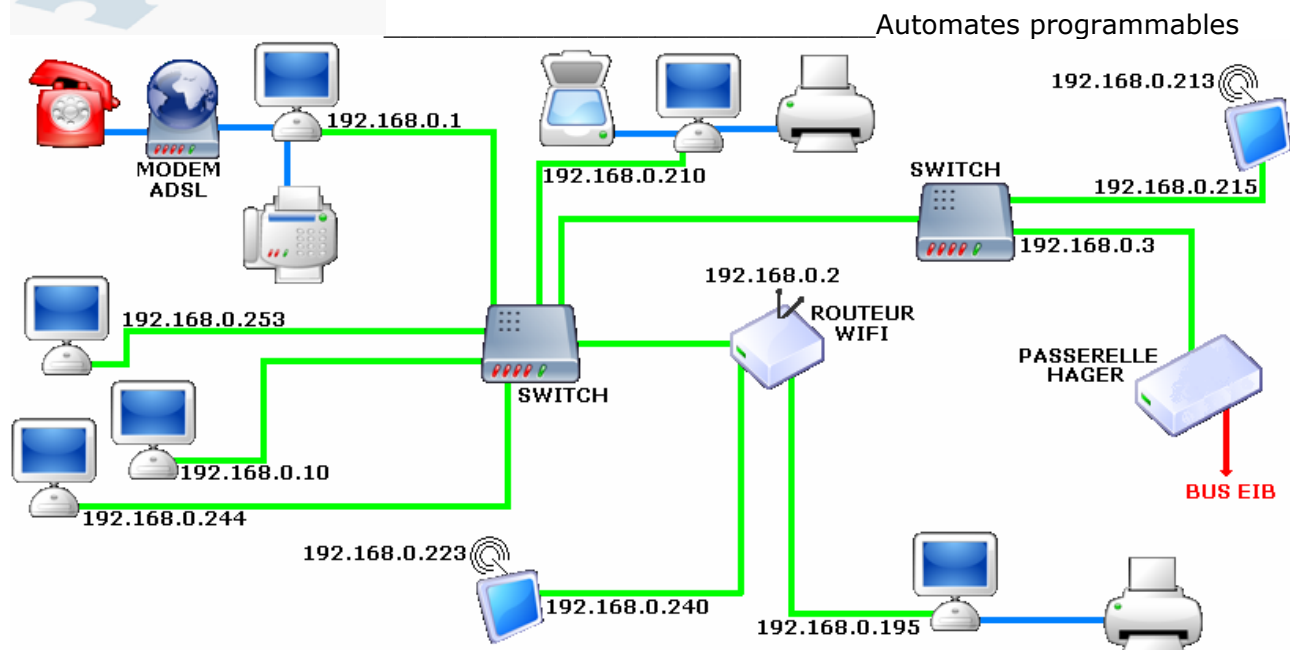
**Upload controller configuration from PC file to device**

 Please enter device data and location of existing file to restore configuration!

Les tests suivants ont été effectués sur la platine d'essais du Bus EIB avec l'extension TH007

Les éléments ont été programmés suivant le cahier des charges du projet ESSAI\_EIB

Schéma du réseau



### Configuration de la passerelle TH007

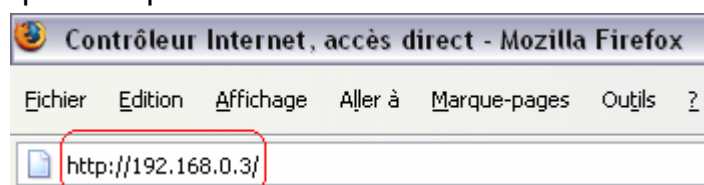
La passerelle HAGER a été configurée :  
 adresse IP : 192.168.0.3  
 masque de sous-réseau : 255.255.255.0  
 passerelle standard : 192.168.0.1



#### Réseau

Adresse IP: 192.168.0.003  
 Masque de réseau: 255.255.255.000  
 Passerelle standard: 192.168.0.001

L'accès à la passerelle peut se faire à partir du navigateur sur une machine quelconque du réseau local



ou à partir d'un ordinateur distant via internet, en utilisant obligatoirement le portail Domoport (accès sécurisé)  
 les ports 80 (World Wide Web HTTP), 81 (HOSTS2 Name Server) et 5000 (complex-main) doivent être ouverts



Surveillance physique des appareils EIB

Il est possible de surveiller les appareils EIB

Cette surveillance est effectuée de façon cyclique

Un contrôle individuel est fait toutes les 30 s afin de ne pas surcharger le Bus EIB

Dans l'exemple ci-contre les adresses physiques 1.2.10 (poussoir 1) 1.2.20 (lampe 1) ont été contrôlées avec succès

**Surveillance**

**Surveillance physique des appareils EIB**

**Sortie des informations de surveillance**

Variable d'alarme: [Vacant]

Etat actuel de l'appareil:

- 0 [Erreur : Aucune réponse]
- 2 [Succès : Réponse obtenue]
- 0 [En attente : Test retardé]

**Configuration et état**


N°	Actif	Adresse	Contrôlé	État
1.	<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.10	14:52:23	<span style="color: green;">●</span>
2.	<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.20	14:52:54	<span style="color: green;">●</span>
3.	<input type="checkbox"/>		--	

**Configuration et état**

N°	Actif	Adresse	Contrôlé	État
9.	<input type="checkbox"/>		--	
10.	<input type="checkbox"/>		--	
11.	<input type="checkbox"/>		--	

Lors d'une capture sur le bus EIB on peut identifier les adresses physiques de l'expéditeur et du destinataire 12 FF (1.2.255) : adresse de la passerelle 12 0A (1.2.10) : adresse du poussoir 1

**Capture sur Bus EIB avec interface EIB/RS232 - Copyleft Patrick ABATI - 2005**

Port : Com2 9600 bauds - 8 bits - parité PAIRE - 1 STOP [Raz] [Quitter] [Imprimer] 

Décimal	Hexadécimal	Binaire	Aspect
<b>Télégramme n°1</b>			
Décimal	Hexadécimal	Binaire	Aspect
176	B0	1011 0000	⌘
018	12	0001 0010	
255	FF	1111 1111	⌘
018	12	0001 0010	
010	0A	0000 1010	
112	70	0111 0000	p
128	80	1000 0000	
074	4A	0100 1010	J
204	CC	1100 1100	I
<b>Télégramme n°2</b>			
Décimal	Hexadécimal	Binaire	Aspect
176	B0	1011 0000	⌘
018	12	0001 0010	
010	0A	0000 1010	
018	12	0001 0010	
255	FF	1111 1111	⌘
096	60	0110 0000	⌘
129	81	1000 0001	
091	5B	0101 1011	[
204	CC	1100 1100	I

Temporisateur

Dans le programme Var ci-contre  
la variable Variable 1  
est activée  
tous les jours à 11 h 21 mn  
puis désactivée  
à 11 h 22 mn

**Programme** | Jours d'exception | Aide

**Définir les programmes de temporisateur**

**Sélectionner un programme de temporisateur**

01: Var

**Nom**  
Var

**Activation**  
☒ Programme activé

**Temps de connexion**  
Connecter un objet à: 11 : 21  
Déconnecter un objet à: 11 : 22

**Jour actif de la semaine**  
☒ Lun ☒ Mar ☒ Mer ☒ Jeu ☒ Ven ☒ Sam ☒ Dim











**Jours d'exception annuels**  
☒ Ignorer les jours d'exception  
☐ Ne pas exécuter le programme les jours d'exception  
☐ Exécuter le programme uniquement les jours d'exception

**Assigner un objet de connexion**  
Sélection multiple en appuyant sur la touche [Ctrl] !

EIB Object 248  
EIB Object 249  
EIB Object 250  
EIB Object 251  
EIB Object 252  
EIB Object 253  
EIB Object 254  
EIB Object 255  
EIB Object 256  
Variable 1

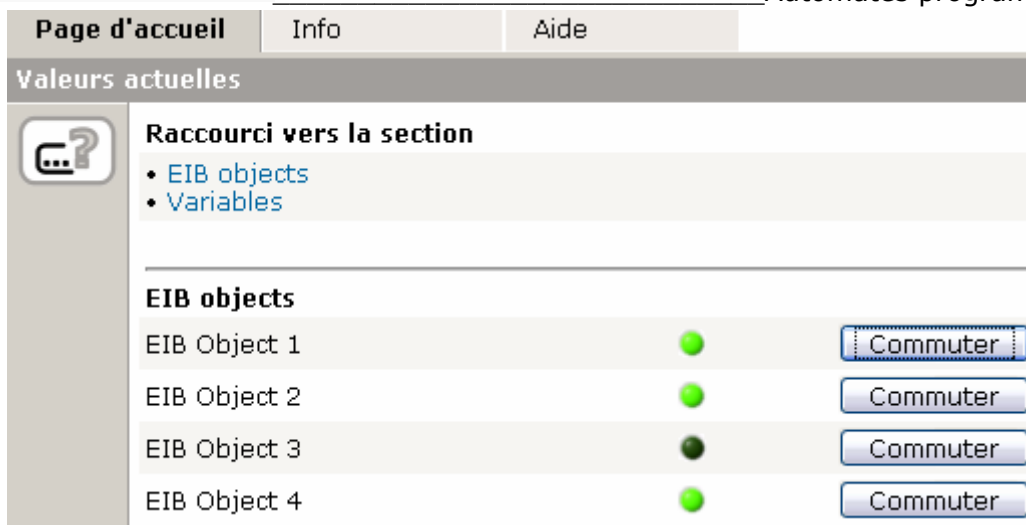
## Pilotage d'objets EIB

1°) Configurer les objets EIB avec les adresses de groupe (on utilise ici un adressage sur 3 niveaux : X/Y/Z)

Objets EIB		Variables	Disposition	Aide	
Configuration des objets EIB					
		Objets EIB	1-32 		
N°	Afficher	Nom	Adresse(s) de groupe	Type de donnée	Utilisation
1.		EIB Object 1	6/3/0	EIS1 (Switching) 	Valeur et touche de commande
2.		EIB Object 2	6/3/1	EIS1 (Switching) 	Valeur et touche de commande
3.		EIB Object 3	6/3/2	EIS1 (Switching) 	Valeur et touche de commande
4.		EIB Object 4	6/3/3	EIS1 (Switching) 	Valeur et touche de commande

2°) Sur la page d'accueil, il est à présent possible:

- de commuter une sortie par le poussoir Commuter
- de visualiser son état sur le voyant associé



Ci-contre, une capture correspondant à deux actions successives sur le poussoir Commuter de l'objet EIB 1

Le premier caractère des télégrammes est B8

(émission normale, priorité alarme)

Les caractères 12 FF (1.2.255)

représentent l'adresse physique de

l'expéditeur (passerelle)

Les caractères 33 00 (6/3/0) représentent

l'adresse de groupe du destinataire

(lampe L1)

Les caractères 81 et 80 correspondent à

l'allumage et à l'extinction de L1

Pour plus de détails...

Capture sur Bus EIB avec interface EIB/RS232 - Copyleft Patrick ABATI - 2005

Port : Com2 9600 bauds - 8 bits - parité PAIRE - 1 STOP Raz Quitter Imprimer EIB

Décimal	Hexadécimal	Binaire	Aspect
Télégramme n°1			
Décimal	Hexadécimal	Binaire	Aspect
184	B8	1011 1000	,
018	12	0001 0010	
255	FF	1111 1111	ÿ
051	33	0011 0011	3
000	00	0000 0000	
225	E1	1110 0001	á
000	00	0000 0000	
129	81	1000 0001	
249	F9	1111 1001	ù
204	CC	1100 1100	Ì
Télégramme n°2			
Décimal	Hexadécimal	Binaire	Aspect
184	B8	1011 1000	,
018	12	0001 0010	
255	FF	1111 1111	ÿ
051	33	0011 0011	3
000	00	0000 0000	
225	E1	1110 0001	á
000	00	0000 0000	
128	80	1000 0000	
248	F8	1111 1000	ø
204	CC	1100 1100	Ì

## Utilisation des macros

1°) Exemple : Allumer L1 et éteindre L2, L3, L4, lors de l'activation de Variable 1

Macros
Aide

Gestion des macros d'appareils

Sélectionner une macro  
01: Essai

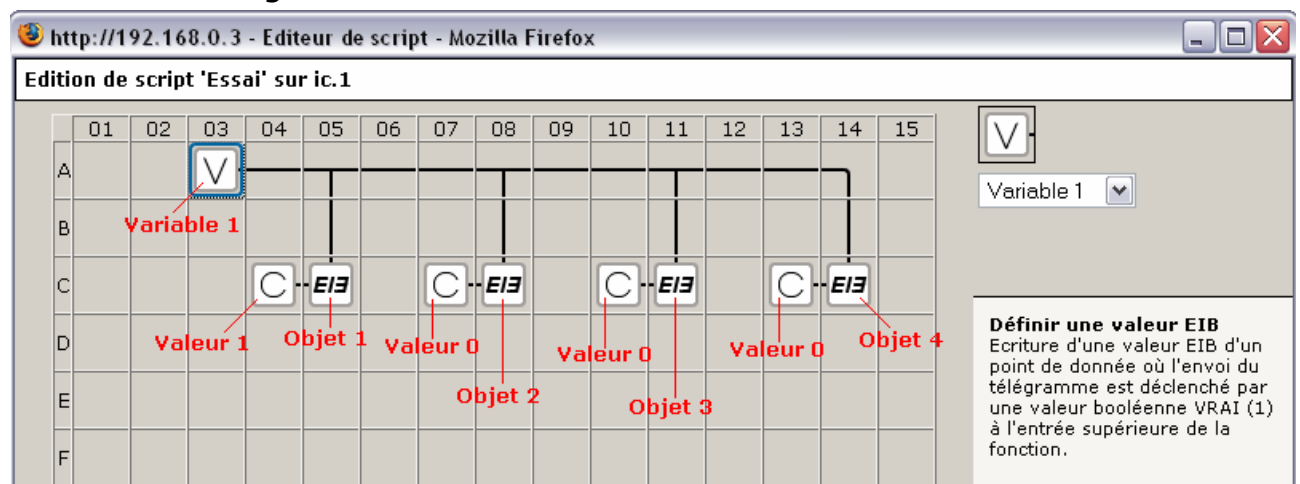
Nom  
Essai

Activation  
☒ Exécuter la macro

Description courte  
Allumage L1 -----  
Extinction L2, L3 et L4

Modifier
Effacer
Sauvegarder

2°) Bouton modifier - Entrer le script à l'aide des symboles et définir les valeurs - Sauvegarder



3°) Expérimenter sur la page d'accueil







Page d'accueil Info Aide

Valeurs actuelles

**Raccourci vers la section**





- EIB objects
- Variables

**EIB objects**

EIB Object 1		Commuter
EIB Object 2		Commuter
EIB Object 3		Commuter
EIB Object 4		Commuter

[Vers le haut]

**Variables**

Variable 1		Commuter
Variable 2		Commuter
Variable 3		Commuter
Variable 4		Commuter

[Vers le haut]

## Envoi de messages par courrier électronique

Le programme "Variable 1" ci-contre permet l'envoi d'un courriel vers un ou plusieurs destinataires

Le message "Essai envoi message" est transmis lors de l'activation de la Variable 1

Un exemple de configuration de l'envoi de courrier électronique est donné ci-dessous

Données de l'appareil Internet **Courrier électronique** Aide

Configuration de l'envoi de courrier électronique

**Envoi du courrier électronique via Domoport**

[Ne pas utiliser]

**Serveur externe pour la messagerie électronique**

Serveur SMTP (URL ou IP): smtp.free.fr

Adresse de l'expéditeur: genelec@ac-aix-mars

**Serveur POP externe (authentification)**

☒ Authentification POP nécessaire

Serveur POP (URL ou IP): pop.free.fr

Nom d'utilisateur: sitelec

Mot de passe: \*\*\*\*\*

Programme Destinataire Chaîne de messages

Définir un programme de messages

**Sélectionner un programme de messages**

01: Variable1

**Nom**

Variable1

**Activation**

☒ Programme activé

**Objet déclencheur**

257: Variable 1

**Texte du message**

Essai envoi message

**Joindre le fichier au message**

☐ Valeurs actuelles de l'appareil de la page d'accueil

☐ Fichier journal des événements système

☐ Données d'historique en tant que fichier texte

☐ Données d'historique en tant que graphique

☐ Dernière image générée de toutes les sources vidéos

**Assigner les destinataires de messages**

Sélection multiple en appuyant sur la touche [Ctrl] :

sitelec@free.fr

Un exemple de courriel reçu sur le client de messagerie Thunderbird (Open Source) est visualisé ci-contre



## Routeur IP sur Bus EIB



Le module utilisé est le Routeur IP **N146** de **Siemens**  
Prix : 295€ HT au 01/06/05

La base de données ETS du seul module N146 peut être téléchargée [ici](#)

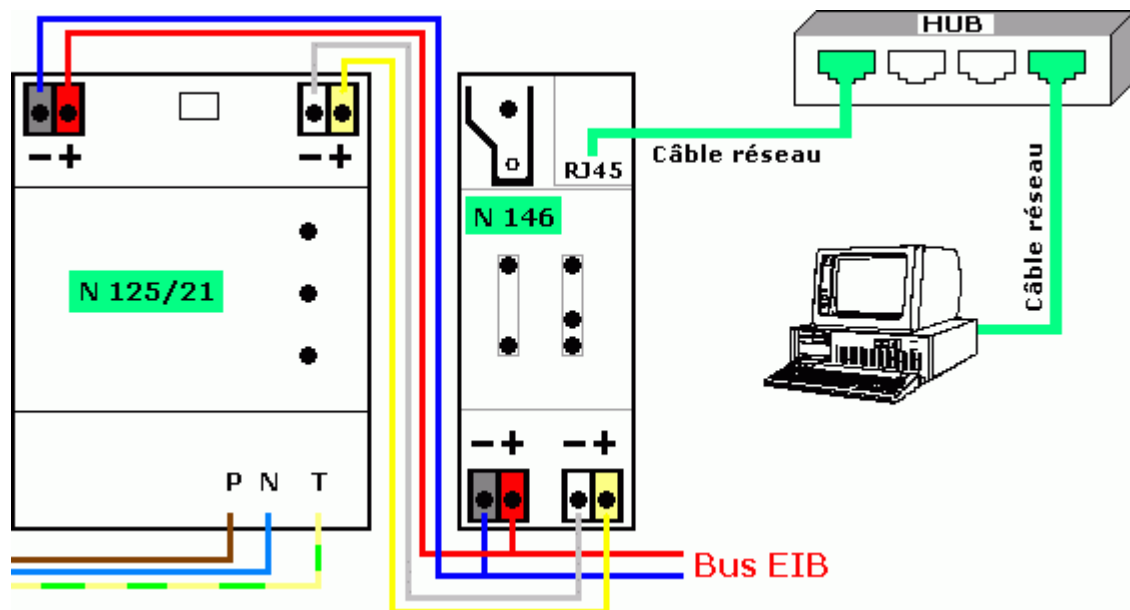
La base de données ETS des produits Siemens peut être téléchargée [ici](#) (pour ETS2 au 18/03/05) ou à l'adresse du constructeur

Son adresse MAC est : 00 0E 8C 00 82 E9  
(inscrite sur le module)

Une alimentation supplémentaire est nécessaire : **Siemens N125/21** Prix : 154€ HT au 01/06/05

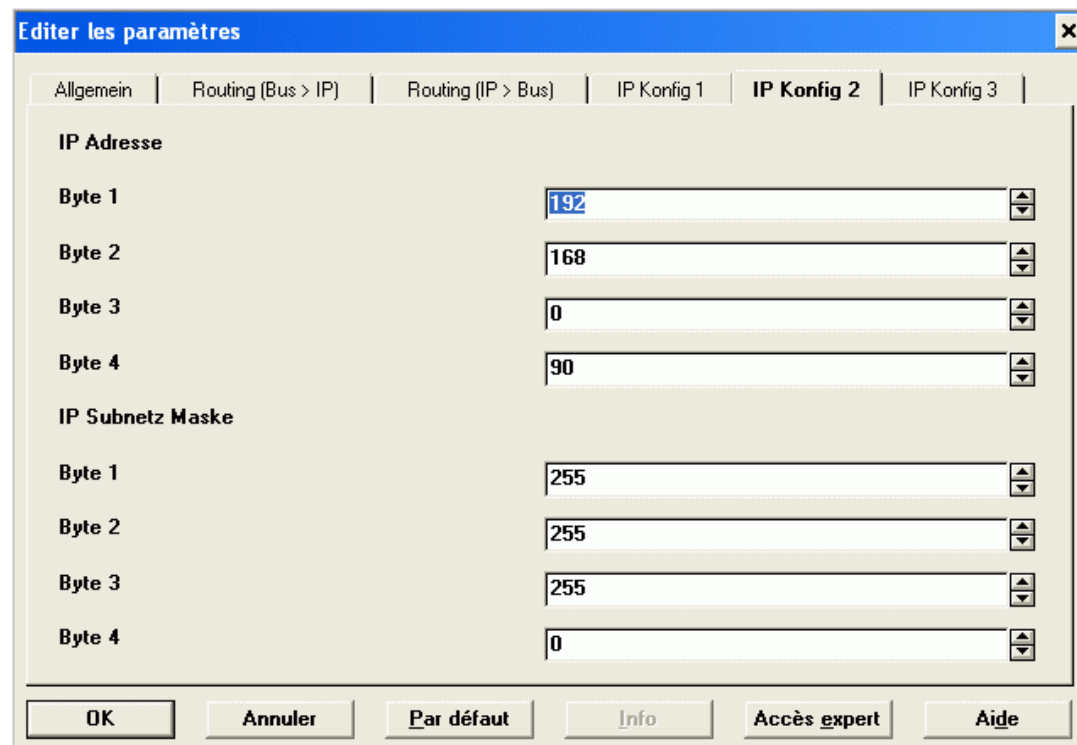
Les modules N146 et N125 ont été ajoutés sur la platine d'essais (voir la photo)

## Schéma des liaisons

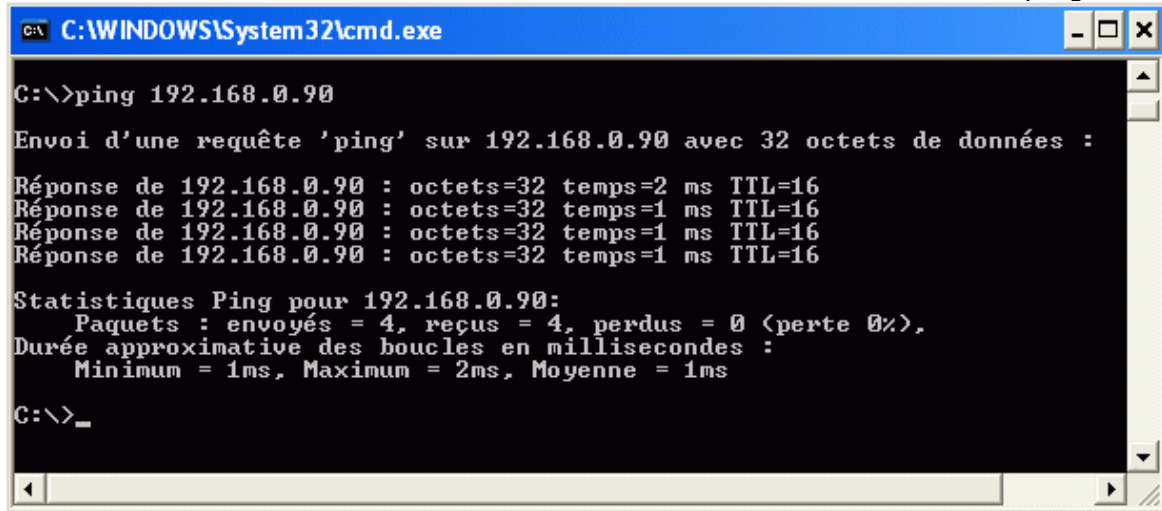


## Configuration du module

Le module a été configuré via le logiciel ETS (adressage manuel) avec l'adresse 192.168.0.90 et le masque de sous-réseau 255.255.255.0



Un PING à l'adresse 192.168.0.90 permet de vérifier la connexion au réseau



```
C:\WINDOWS\System32\cmd.exe
C:\>ping 192.168.0.90

Envoi d'une requête 'ping' sur 192.168.0.90 avec 32 octets de données :

Réponse de 192.168.0.90 : octets=32 temps=2 ms TTL=16
Réponse de 192.168.0.90 : octets=32 temps=1 ms TTL=16
Réponse de 192.168.0.90 : octets=32 temps=1 ms TTL=16
Réponse de 192.168.0.90 : octets=32 temps=1 ms TTL=16

Statistiques Ping pour 192.168.0.90:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Moyenne = 1ms

C:\>_
```



## 11 a. INVERSEUR DE SENS DE MARCHE

Enoncé:

Lorsque le poussoir S2 est actionné, le contacteur K1 tire et se maintient.  
Le moteur M tourne dans un sens.  
Si le poussoir S1 est actionné, le moteur est interrompu et démarre dans l'autre sens avec un petit délai.  
Pour remettre le tout à zéro, il faut presser sur S0.  
Le moteur est équipé d'un seul thermique.

Matériel à disposition:

1 LOGO  
2 contacteurs  
1 moteur

Donner le schéma.  
Donner le schéma selon symbolique logigramme.

Table de vérité:

	Th	S0	S1	S2	K1	K2
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						

Editez le programme et testez.



## 11 b. MOTEUR A 2 VITESSES

Enoncé:

Lorsque le poussoir S1 est actionné, le contacteur K1 tire et se maintient et interrompt le relais K2.

Le moteur M tourne avec une vitesse n1 (enroulement séparé)

Si le poussoir S2 est actionné, le moteur est interrompu et démarre avec l'autre vitesse n2 (contact de verrouillage)

Pour remettre le tout à zéro, il faut presser sur S0.

Le moteur est équipé de 2 thermiques.

Possibilité de commander le moteur depuis 2 endroits.

Matériel à disposition:

1 LOGO

2 contacteurs

1 moteur à 2 enroulements séparés

Schéma :

Table de vérité:

Programme:



## 11 c. MOTEUR DAHLANDER (2 vitesses avec 6 demi-enroulements)

Enoncé:

Lorsque le poussoir S1 est actionné, le contacteur K2 tire et se maintient et interrompt le relais K1.

Le moteur M tourne avec une vitesse n1.

Si le poussoir S2 est actionné, le moteur est interrompu et démarre avec l'autre vitesse n2.

Le contacteur K3 est aussi enclenché (couplage Y) et K1 assure le maintien de la vitesse n2.

Pour remettre le tout à zéro, il faut presser sur S0.

Le moteur est équipé de 2 thermiques.

Matériel à disposition:

- 1 LOGO
- 3 contacteurs
- 1 moteur Dahlander

Schéma :

Table de vérité:

Programme:



## 11 d. MACHINE SOUS VIDE

Pour alléger le poids des accumulateurs et augmenter leurs quantités d'électricité, une entreprise a développé un procédé consistant à fabriquer une cathode en mousse et de déposer une matière conductrice d'électricité. Ce processus nécessite de réaliser le vide d'air quasi absolu et d'y injecter un gaz rare qui se ionisera sous l'influence d'un intense champ électrique.

Enoncé:

Un seul poste de commande à poussoir.

En cas de fonctionnement, il faut que les 4 portes soient hermétiquement closes, pour que le moteur de la pompe à vide M3 démarre.

Une fois le seuil de vide atteint (10 Pa), le moteur d'injection de gaz rare M4 s'enclenche et le M3 s'arrête.

Après 20 secondes, les moteurs de bobines doivent se mettre en marche.

10 secondes après, les électrodes doivent se mettre en service.

Si la bobine du bas est vide, les électrodes, les moteurs de bobines doivent s'arrêter. (switch dans axe bobine bas)

Il est bien entendu nécessaire d'insérer un bouton d'arrêt d'urgence.

Matériel à disposition:

- 1 LOGO
- 4 détecteurs de proximités (Ldr ou mR's)
- 1 switch fin de bobine
- 1 coup de poing
- 1 poussoir fermeture et ouverture
- 1 pressostat
- 4 contacteurs
- 4 moteurs

Schéma :

Table de vérité:

Programme:





## 11 e. PARKING SOUS-TERRAIN

Enoncé:

Dans un parking sous-terrain, il est nécessaire de contrôler le trafic de la rampe d'accès, l'ouverture de la porte et de l'allumage du parking.

1. Une voiture désire se rendre au parking.
2. Une boucle inductive (mR's) BI1 va donner l'ordre à l'automate de modifier l'état des feux rouges 1 ou 2 (F1 et F2)
3. Une fois la voiture engagée sur la rampe, la porte PO s'ouvre. Les lampes P1, P2 et P3 s'allument.
4. La boucle inductive BI2 quittancera le passage de la voiture et la porte PO se fermera.
5. Le faisceau lumineux A1 permettra d'éteindre toutes les lampes du parking.
6. Si 2 voitures se présentent au même instant sur les boucles inductives, la priorité sera donnée à celui qui désire sortir.

Matériel à disposition:

1 LOGO

les différentes entrées sont simulées par les interrupteurs.

Exercices

Table de vérité:

Exécuter le schéma

Ecrire le programme et le tester sur l'appareil.



## 11 e. PARKING SOUS-TERRAIN complément

Principe:

Le principe consiste à réaliser le processus nécessaire pour obtenir les points suivants.

1. Une personne vient chercher sa voiture dans le garage. Les lampes P1 à P3 s'allument.
2. La personne peut en tout temps allumer ou éteindre les lampes B1 ou B2 ou B3 ou B4.
3. Il peut prendre son automobile, passer sur la boucle inductive BI2 et commander l'ouverture de la porte PO. Le feu F2 passe au vert et le feu F1 reste au rouge.
4. Après un certain temps, la ou les lampes P1 à P3 ou Bx s'éteignent.
5. L'automobile passe sur la boucle inductive BI1 et ferme la porte PO puis remet le feu F2 au rouge.
6. Si la personne ne prend pas sa voiture, les lampes P1 à P3 s'éteignent après 3 minutes, pour autant que les lampes Bx soient allumées.
7. Si la personne éteint la lumière Bx, les lampes P1 à P3 s'allument.
8. Si le faisceau lumineux A1 est interrompu, toutes les lampes s'éteignent.

Table de vérité:

Matériel à disposition:

1 LOGO

les différentes entrées sont simulées par les interrupteurs.

Exercices



Exécuter le schéma.

Ecrire le programme et le tester sur l'appareil.

## 11 f. CENTRALE HYDROELECTRIQUE AVEC POMPAGE.

Enoncé :

L'usine électrique de l'Hongrin pompe l'eau du lac la nuit dans son barrage. La journée en fonction de la demande, nous turbinons cette eau pour produire de l'énergie électrique.

FORCES MOTRICES HONGRIN-LÉMAN S.A. (FMHL)	
<p><b>Actionnaires</b> EOS 39.3 %, Romande Energie SA 41.1 %, EEF 13.1 %, Commune de Lausanne 6.5 %</p> <p><b>Production</b> Part de production revenant à EOS: 100 % Production annuelle moyenne: 530 mios kWh, dont 190 mios de kWh avec les apports naturels Raccordement au réseau 220 kV</p> <p><b>Centrale de Veytaux - alt. 377 m</b></p>  <p>Centrale de type pompage-turbinage: pendant les heures creuses, l'eau du Léman est refoulée à raison de 24 m<sup>3</sup> par seconde pour être turbinée en période de forte demande.</p> <p>2 x 4 turbines Pelton et 4 pompes Puissance totale: 240 MW Hauteur de chute: 878 m</p>	<p><b>Barrage de L'Hongrin - alt. 1255 m</b></p> <p>Construction: 1969 Mise en service: 1970 Type: double voûte Hauteur: 123 m / 95 m Couronnement: 600 m Retenue: 52 mio m<sup>3</sup> Surface: 160 ha Bassin versant: 90,8 km<sup>2</sup></p> 

Principe:

1. Enclenchement d'une turbine et d'un alternateur, si la quantité d'eau est suffisante dans le réservoir et si la fréquence du réseau varie de 0.2 Hz. Ce qui signifie qu'une vanne V1 s'ouvre.
2. Mise en parallèle du réseau avec l'alternateur, si les tensions U sont égales, que la fréquence est identique et qu'il y ait concordance des phases.
3. Déclenchement si il n'y a plus assez d'eau.
4. Si le réservoir est vide, un moteur pompe l'eau du lac et la remonte, mais uniquement la nuit à bas tarif.

Etablir une liste des différents interrupteurs et de leurs utilisations sur le LOGO.

Table de vérité:

Exercices

Exécuter le schéma.

Ecrire le programme et le tester sur l'appareil.

## 11 g. SILO (chargement et déchargement)

Principe:

	<p>Un agriculteur dispose d'un système de déchargement de maïs. Il a la possibilité de commander le système depuis un endroit et possède un arrêt d'urgence.</p>
---	--

1. La LDR1 détecte la présence de marchandises sur le déversoir et enclenche le moteur du tapis roulant M1. A ce moment-là, l'agriculteur peut effectuer sa commande.
2. S'il n'y a plus de marchandises sur le déversoir, le moteur M1 tourne pendant 1 minute et s'arrête.
3. Si la LDR2 indique le trop plein, le moteur M1 s'arrête immédiatement.
4. Le silo est équipé d'un système de brasseur qui équilibre le remplissage du silo. C'est le moteur M2 qui effectue ce travail. Ce moteur M2 est enclenché lorsque toutes les conditions 1 à 3 sont remplies. Il est muni de 2 contacts fin de course pour le déplacement FC1 et FC2.
5. L'agriculteur peut commander le déplacement horizontal de la bouche de sortie par le moteur M3. Il est aussi équipé de 2 contacts fin de course FC3 et FC4. L'agriculteur possède un seul poussoir pour effectuer cet ordre et le moteur M3 se déplace toujours jusqu'au fin de course et repart dans l'autre sens.
6. Il peut aussi commander le déchargement du silo par le moteur M4, si la LDR3 indique la présence de marchandises à l'intérieur. Si non, une corne d'appel s'enclenche lorsque le niveau bas est atteint et le moteur M4 s'arrête 30 secondes après l'indication de la LDR3.

Exercices

Etablir une liste des différents interrupteurs et de leurs utilisations sur le LOGO.

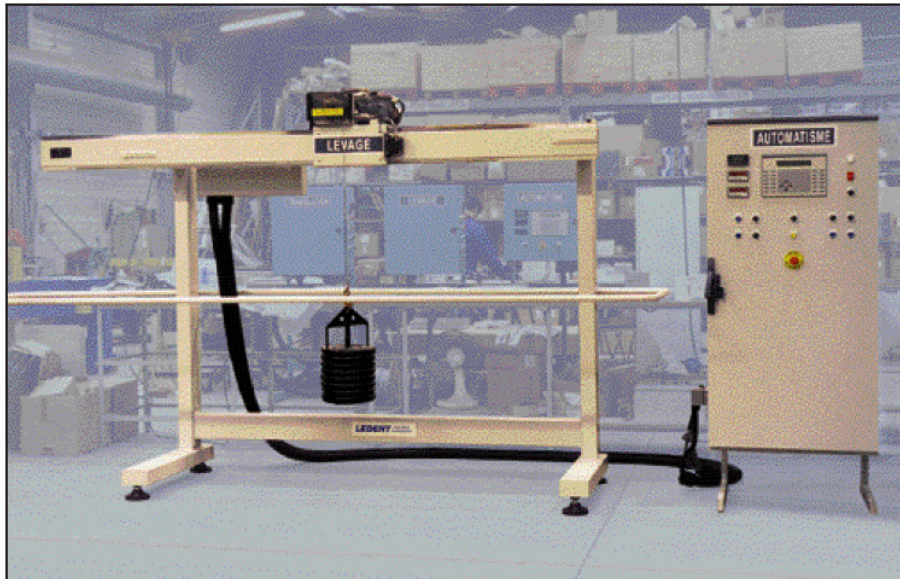
Etablir la table de vérité de ce processus.

Exécuter le schéma

Ecrire le programme et le tester sur l'appareil.

## 11 h. BASSIN DEGRAISSAGE

Principe:



Dans un atelier mécanique, les pièces usinées doivent être dégraissées pour pouvoir soit les chromer, soit les peindre. Ce qui nécessite un processus de manutention et de nettoyage.

1. L'ouvrier dispose d'un poste d'enclenchement. Ce poste est équipé d'un compteur sur lequel il indique le nombre de pièces à nettoyer et d'un arrêt d'urgence.
2. Le premier cycle commence par remettre le chariot CH à sa position initiale LDR1, le crochet en haut FCH (fin de course haut).
3. Le crochet descend jusqu'au fin de course bas (FCB) et charge une pièce, remonte la pièce jusqu'à FCH.
4. Le chariot se déplace jusqu'à la LDR2 et descend tremper la pièce dans le bassin de dégraissage.
5. Après 20 secondes, il remonte la pièce et attend 5 secondes avant de la replonger pour 20 secondes et de la remonter.
6. Le chariot se meut jusqu'à la LDR3 et décharge la pièce.
7. Le cycle peut recommencer jusqu'à la valeur demandée.
8. Si le processus est terminé, il s'arrête et demande une nouvelle valeur.

Etablir une liste des différents interrupteurs et de leurs utilisations sur le LOGO.

Etablir la table de vérité de ce processus.

Exécuter le schéma

Ecrire le programme et le tester sur l'appareil.



## 11 i. PROJET DE VILLA SUR AUTOMATE PROGRAMMABLE

Principe:

### 1. Chauffe-eau

La commande du chauffe-eau est donnée par la TC et par la sonde de reste SRch. Il existe aussi la possibilité d'effectuer une marche forcée, pour autant que le transformateur de mesure TI le permette et une marche de dépannage qui elle enclenche le chauffe-eau sans condition.

### 2. Chauffage électrique (accumulateurs)

La commande du chauffage se fait par la TC, les sondes de reste SRra1 à 4 et les 4 thermostats d'ambiance. La journée, en fonction de la sonde extérieure et du besoin, un transformateur de mesure TI fonctionne en délesteur et donne la priorité dans l'enclenchement des radiateurs de la façon suivante :

1. salon
2. salle de bains
3. cuisine et hall
4. chambres à coucher

Il doit aussi avoir une marche de dépannage (voir chauffe-eau).

### 3. Eclairage externe

Une cellule LDR doit permettre d'enclencher les 3 lampes externes de la maison. Mais seule la lumière du porche d'entrée reste constamment allumée. Les autres s'éteignent à la dernière commande effectuée à l'intérieur de la maison. Ces 2 lampes se réenclenchent 10 minutes après la première commande donnée le matin. (cage escaliers).

Il doit avoir aussi une marche de dépannage.

### 4. Stores électriques

La même cellule commande les 4 stores de la maison. Seul le store du salon se ferme au moment de la dernière commande faite (cage escaliers). Le matin, les stores du salon et de la cuisine s'ouvrent tout seul grâce à la cellule. Les stores de la chambre à coucher s'ouvrent par la commande de l'occupant.

Il existe une marche de dépannage.

### 5. Hotte de ventilation

Un détecteur de fumée enclenche et coupe la hotte de ventilation.

Il existe une marche de dépannage.

### 6. Eclairage cage escaliers

Les lampes de la cage d'escaliers peuvent être allumées depuis 4 endroits. La LDR bloque la commande la journée.

Il existe une marche de dépannage.



### 7. Porte de garage

La porte est commandée par un interrupteur à code à l'extérieur et un poussoir à l'intérieur. Suivant l'état du fin de course, ouverture ou fermeture de la porte et contact pressostat de sécurité permettront de commander l'installation.

Il existe une marche de dépannage.

### 8. Installation de surveillance

Lors de départ en vacances, le propriétaire commute son installation. Les stores se ferment et restent bloquer. L'installation de chauffage doit toujours garantir une température ambiante de 12 [°C]. Le chauffe-eau doit être à la température de la sonde de reste.

Le détecteur de fumée doit commander le déviateur d'appel téléphonique (118).

Les lampes externes sont toujours éteintes.

Les 4 capteurs de proximité et le système infrarouge donnent une alarme téléphonique (117), s'ils indiquent un changement d'état.

Il existe une marche de dépannage.

## Exercices

Etablir une liste des différents interrupteurs et de leurs utilisations sur le LOGO.

Etablir la table de vérité de ce processus.

Exécuter le schéma

Ecrire le programme et le tester sur l'appareil.



## 11 j. ARROSAGE AUTOMATIQUE

Principe:

Une installation d'arrosage automatique d'un maraîcher doit fonctionner automatiquement aux conditions suivantes : la nuit est tombée, le sol est sec et la température est au-dessus de 10 [°C]. La pompe doit s'enclencher par cycle de 30 minutes, 10 minutes d'arrêt ainsi de suite. Etablissez le programme avec le logiciel Logosoft de ce projet sous le nom « arrosagevotrenom ».

Exercices

Etablir une liste des différents interrupteurs et de leurs utilisations sur le LOGO.

Etablir la table de vérité de ce processus.

Exécuter le schéma

Ecrire le programme et le tester sur l'appareil.





### **11.k Autres applications Source Siemens**

En plus des exemples d'application présentés ci-avant, vous trouverez une sélection d'exemples supplémentaires sur Internet.

Vous y trouverez en particulier les applications suivantes :

- arrosage de plantes de serre
- commande de convoyeurs
- commande d'une machine à cintrer
- éclairage de vitrines
- système de sonnerie, par exemple dans une école
- surveillance de parkings
- commande de volets roulants
- éclairage extérieur et intérieur de maisons d'habitation
- commande d'un agitateur à crème laitière
- éclairage d'une salle de sport
- répartition de charge sur 3 consommateurs
- commande séquentielle de machines à souder des câbles de grande section
- commutateur à gradins, par exemple pour ventilateurs
- système d'asservissement de chaudière
- commande centralisée de plusieurs paires de pompes
- dispositif de coupe, par exemple pour mèche d'explosif
- surveillance de la durée d'utilisation, par exemple dans une installation solaire
- pédale intelligente, par exemple pour la présélection de vitesses
- commande d'un pont élévateur
- imprégnation de textiles, commande de bandes chauffantes et convoyeurs

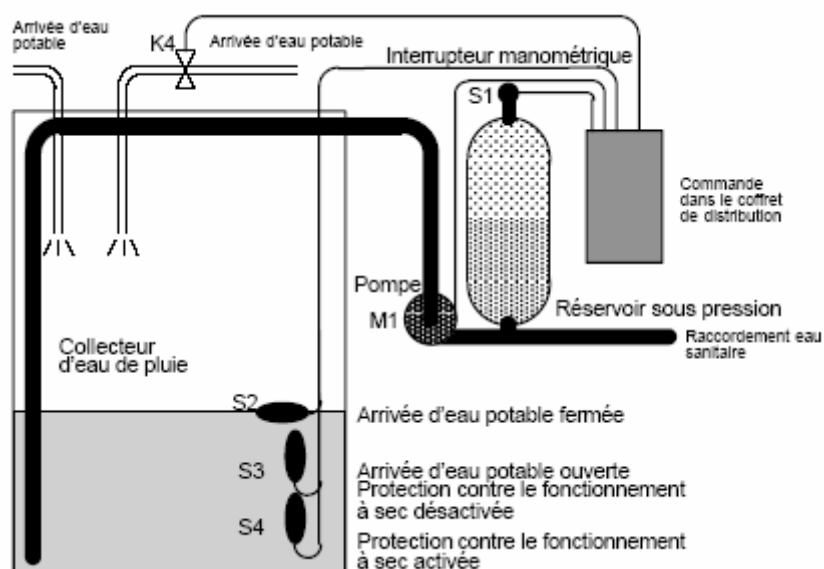
## Pompe à eau sanitaire

L'eau de pluie est utilisée de plus en plus fréquemment en complément de l'eau potable dans les immeubles d'habitation.

Cela permet de réaliser des économies d'argent et de ménager l'environnement. Vous pouvez, par exemple, utiliser l'eau de pluie pour :

- laver le linge,
- irriguer les jardins,
- arroser les fleurs,
- laver les voitures ou
- rincer les toilettes.

Le schéma suivant explique le fonctionnement d'une telle installation d'utilisation d'eau de pluie :



L'eau de pluie est captée dans une citerne. A partir de celle-ci, elle est pompée dans un système de tuyaux prévu à cet effet par une installation de pompage. Il est alors possible de prélever l'eau de pluie, comme on le fait pour l'eau potable. Si la citerne vient à être vide, il est possible de la remplir d'eau potable.

### Exigences supplémentaires

L'eau sanitaire doit être disponible à tout moment. En cas d'urgence, la commande doit se régler automatiquement sur l'eau potable.

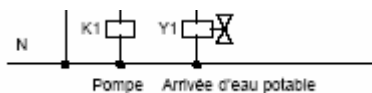
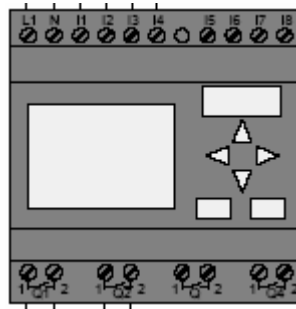
En cas de réglage sur l'eau potable, l'eau de pluie ne doit pas pénétrer dans le réseau d'eau potable.

Si la citerne d'eau de pluie ne contient pas assez d'eau, la pompe ne doit pas pouvoir se mettre en marche (protection contre le fonctionnement à sec).

## Principe de fonctionnement

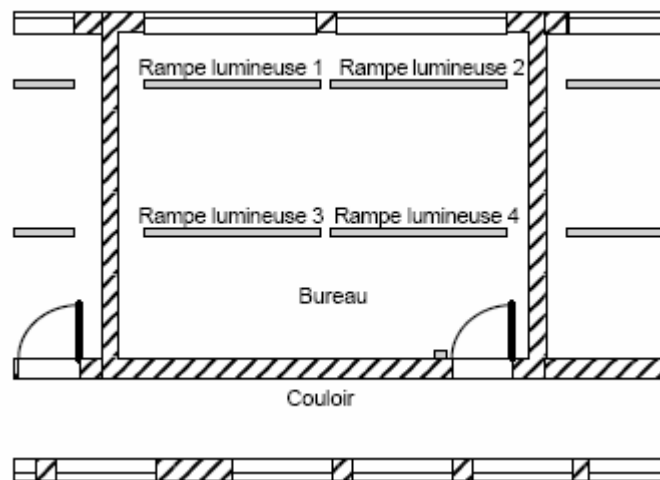
La commande de la pompe et d'une électrovanne est réalisée au moyen d'un interrupteur manométrique et 3 interrupteurs à flotteur qui disposés dans le réservoir d'eau de pluie. La pompe doit être mise en marche lorsque la pression du ballon tombe en dessous d'un seuil minimum. Lorsque la pression de fonctionnement est atteinte, la pompe est désactivée après un temps d'asservissement de quelques secondes. Le délai d'asservissement évite les mises en marche et arrêts successifs trop fréquents pendant un prélèvement d'eau prolongé.

## Schéma électrique :



Programmez ce processus avec l'API.

## Rampes lumineuses



Pour les éclairages de locaux à usage professionnel, le nombre et le type des lampes sont choisis en fonction de la puissance d'éclairage souhaitée. Pour des raisons d'économie, on a souvent recours à des tubes fluorescents disposés sous forme de rampes lumineuses. Leur répartition en groupes individuels s'effectue en fonction de l'utilisation du local.

### Exigences relatives à un système d'éclairage

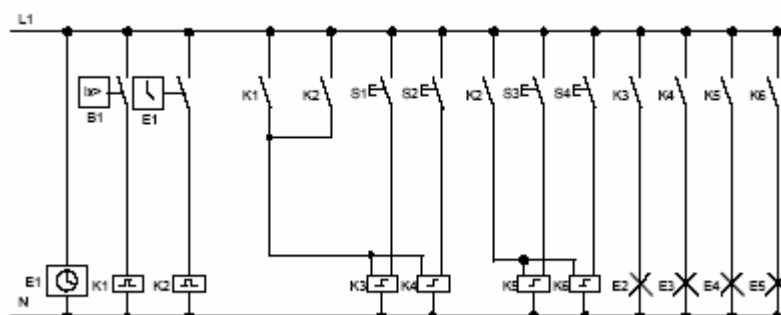
Les différentes rampes lumineuses sont directement commutées sur place.

Lorsque la lumière du jour est suffisante, les rampes lumineuses proches des fenêtres sont éteintes automatiquement, grâce à un contacteur de luminosité.

L'éclairage est éteint automatiquement le soir à 20 heures.

Il doit être possible de commander l'éclairage manuellement à tout moment depuis le lieu d'utilisation.

### Solution conventionnelle



Les lampes sont commandées par des relais à impulsions activés au moyen des boutons-poussoir placés au niveau de la porte. En complément, elles sont réinitialisées depuis un point central, par la minuterie ou par un contacteur de luminosité situé au niveau de l'entrée. Les commandes de coupure doivent être simplifiées par des relais de passage afin que l'utilisation reste possible sur place, même après arrêt.

Composants nécessaires en conventionnel

Bouton-poussoir S1 à S4

Interrupteur crépusculaire B1

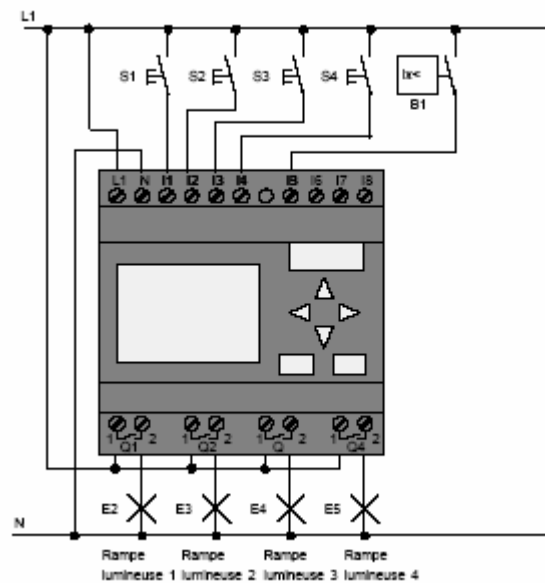
Minuterie E1

Relais de passage K1 et K2

Commutateurs à impulsions, avec arrêt centralisé, K3 à K6

Réalisez à l'aide de l'automate cette fonction.

Etablissez la liste des composants en système API.



## Porte automatique

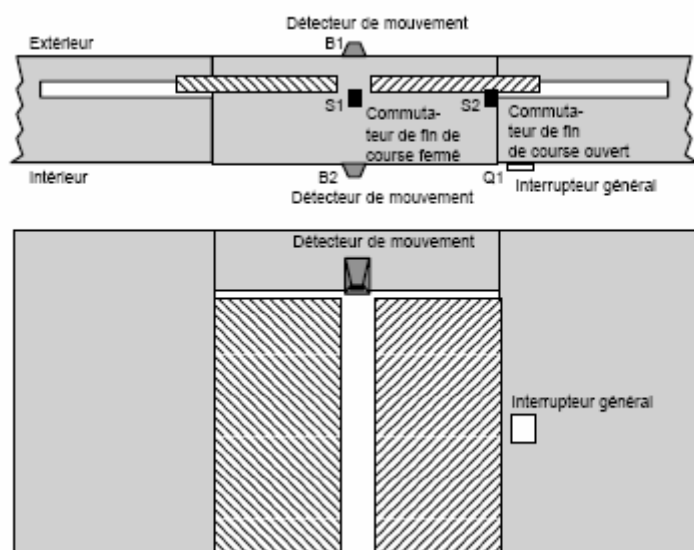
On trouve souvent des commandes automatiques de portes à l'entrée des supermarchés, bâtiments publics, banques, hôpitaux, etc.

### Exigences relatives à une commande de porte automatique

La porte doit s'ouvrir automatiquement à l'approche d'une personne.

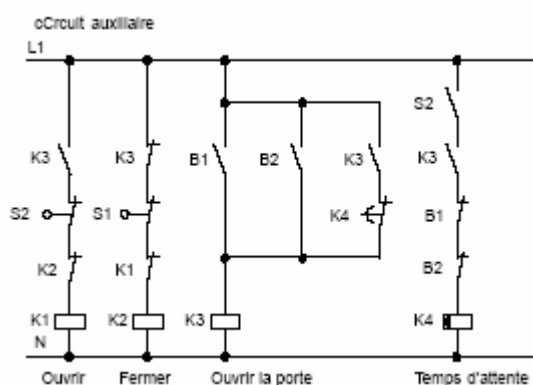
La porte doit rester ouverte tant que des personnes se trouvent dans le passage.

Lorsque plus personne ne se trouve dans le passage, la porte doit se fermer automatiquement après un court délai d'attente.



La porte est le plus souvent entraînée par un moteur et un accouplement à friction. Ce système évite que des personnes ne soient bloquées et blessées par la porte. La commande complète est raccordée au secteur par un interrupteur général.

### Solution conventionnelle

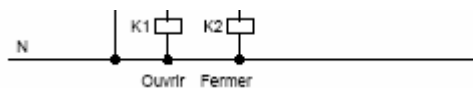
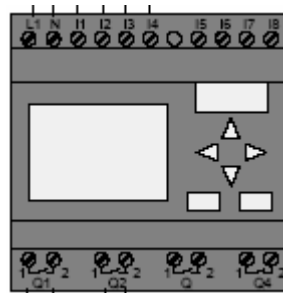


Aussitôt que l'un des détecteurs de mouvement B1 ou B2 détecte la présence d'une personne, l'ouverture de la porte est activée via K3.



Lorsque la zone de détection des deux détecteurs de mouvement est vide pendant un temps minimum, K4 valide l'opération de fermeture.

Schéma électrique de l'API

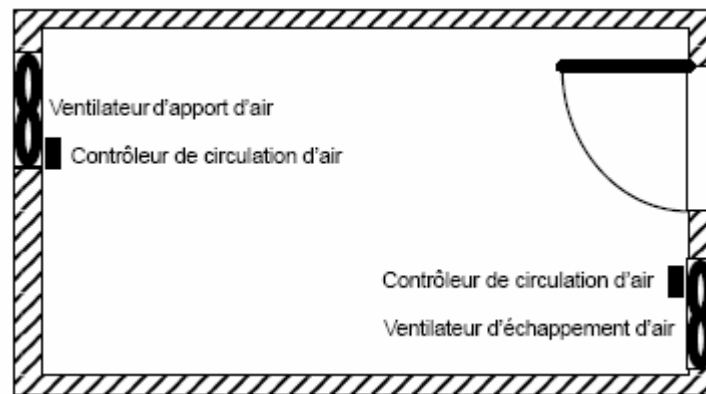


Réalisez le programme à l'aide de Logosoft et testez.

## Système de ventilation

Un système de ventilation permet d'apporter de l'air frais dans une pièce ou d'évacuer l'air souillé régnant dans une pièce.

Considérons l'exemple suivant :



La pièce est équipée d'un ventilateur d'échappement d'air et d'un ventilateur d'apport d'air.

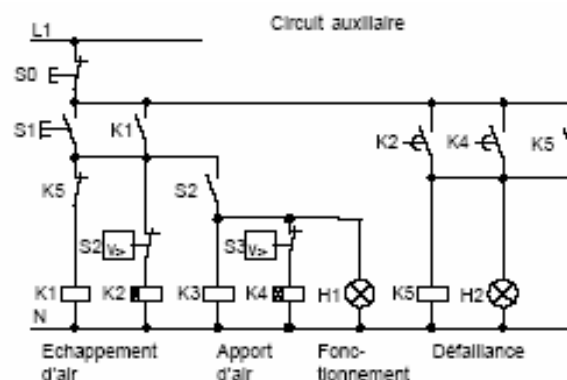
Les deux ventilateurs sont surveillés par un contrôleur de circulation d'air.

A aucun moment, une surpression ne doit régner dans la pièce.

Le ventilateur prévu d'apport d'air doit être activé que si le fonctionnement sûr du ventilateur d'échappement d'air est signalé par le contrôleur de circulation d'air.

Une lampe témoin indique si une défaillance d'un ventilateur.

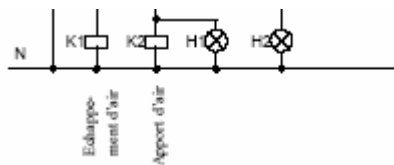
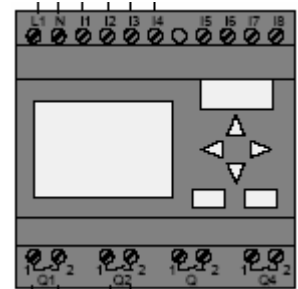
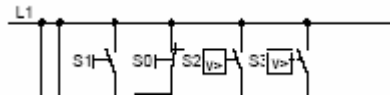
Schéma :



Les ventilateurs sont surveillés par des contrôleurs de circulation d'air. Si aucun courant d'air n'est mesuré après un court délai d'attente, le système est désactivé et une défaillance est signalée. Celle-ci peut être acquittée au moyen du bouton-poussoir d'arrêt.



## Schéma à l'aide de l'API

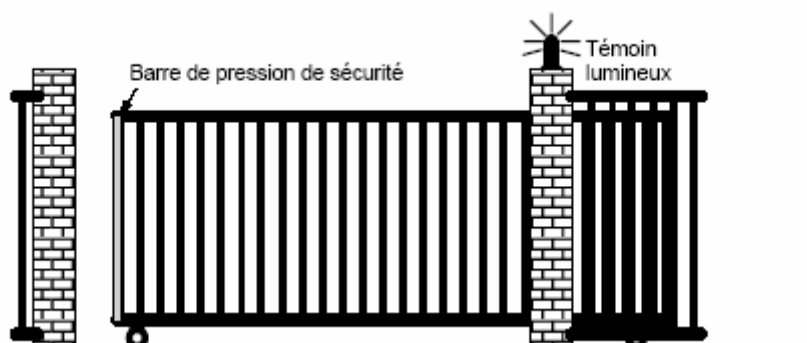


Réalisez le programme à l'aide de Logosoft et testez.

## Portail industriel

L'accès au site d'une entreprise est, dans bon nombre de cas, fermé par un portail. Celui-ci ne s'ouvre que si des véhicules souhaitent entrer ou quitter le site.

La commande du portail est assurée par le portier.



Le portail est ouvert et fermé par actionnement des boutons depuis la loge du portier. Ce dernier peut ainsi surveiller le fonctionnement de la porte.

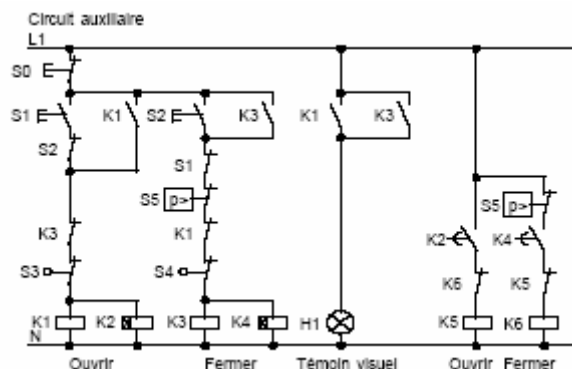
Dans le cas normal, le portail est entièrement ouvert ou entièrement fermé. Ce mouvement peut toutefois être interrompu à tout moment.

Un témoin lumineux est allumé 5 secondes avant le début et pendant le mouvement du portail.

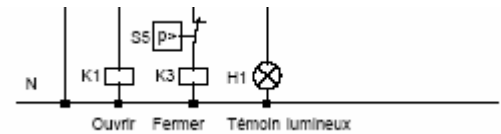
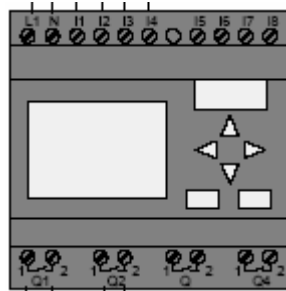
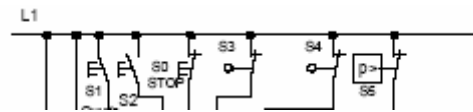
Une barre de pression de sécurité garantit qu'aucune personne ne sera blessée et qu'aucun objet ne sera coincé, ni endommagé, lors de la fermeture du portail.

Pour l'actionnement des portes automatiques, les commandes les plus diverses sont utilisées. Le schéma suivant représente un circuit possible pour la commande d'un portail.

Schéma :



## Schéma à l'aide de l'API

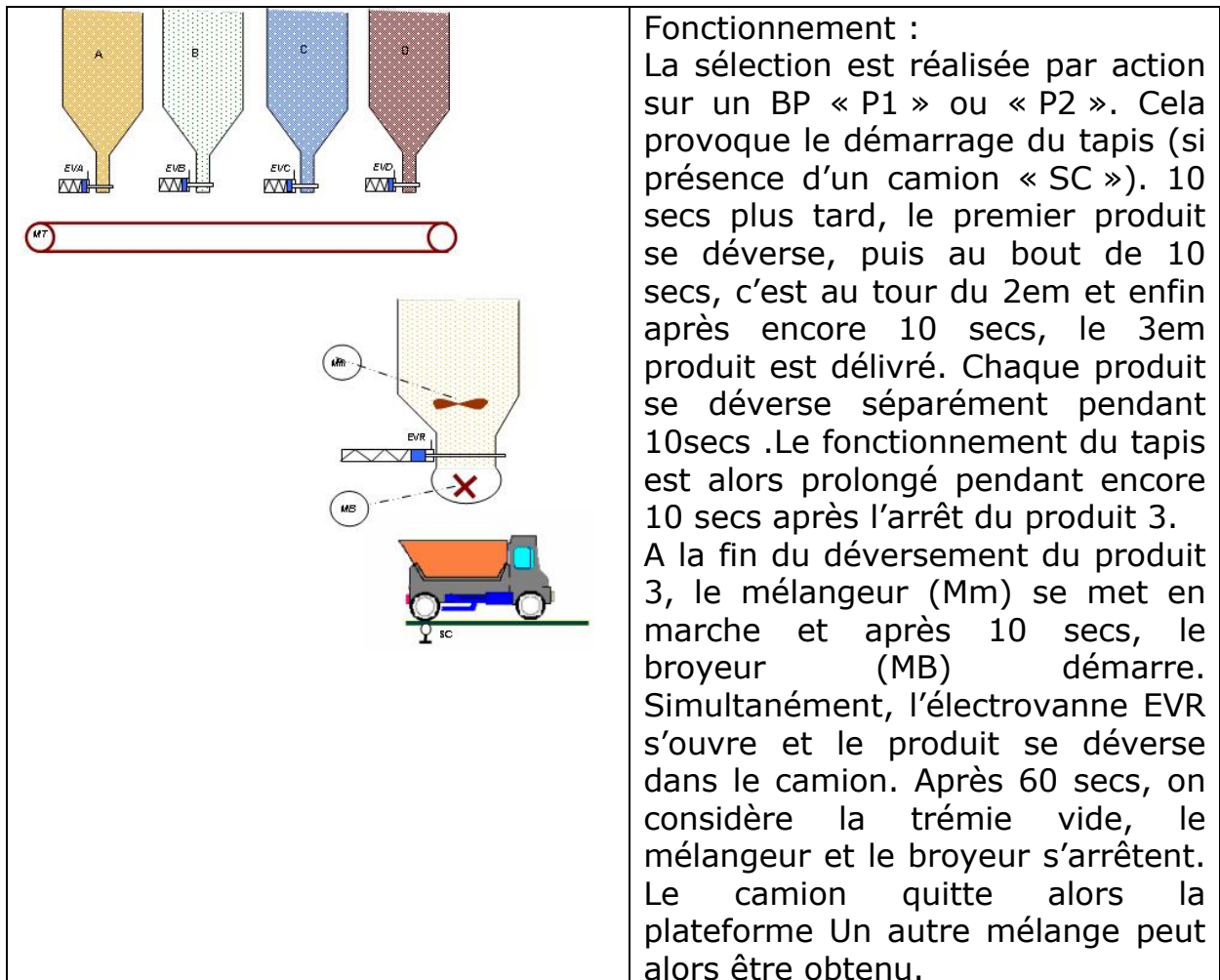


Réalisez le programme à l'aide de Logosoft et testez.

## MELANGEUR

Ce système permet le mélange et broyage de céréales contenues dans des silos afin d'expédition. Deux types de mélanges peuvent être obtenus :

1. Le mélange P1 : Produits A, B, C
2. Le mélange P2 : Produits B, C, D



Réalisez le programme à l'aide de Logosoft et testez.