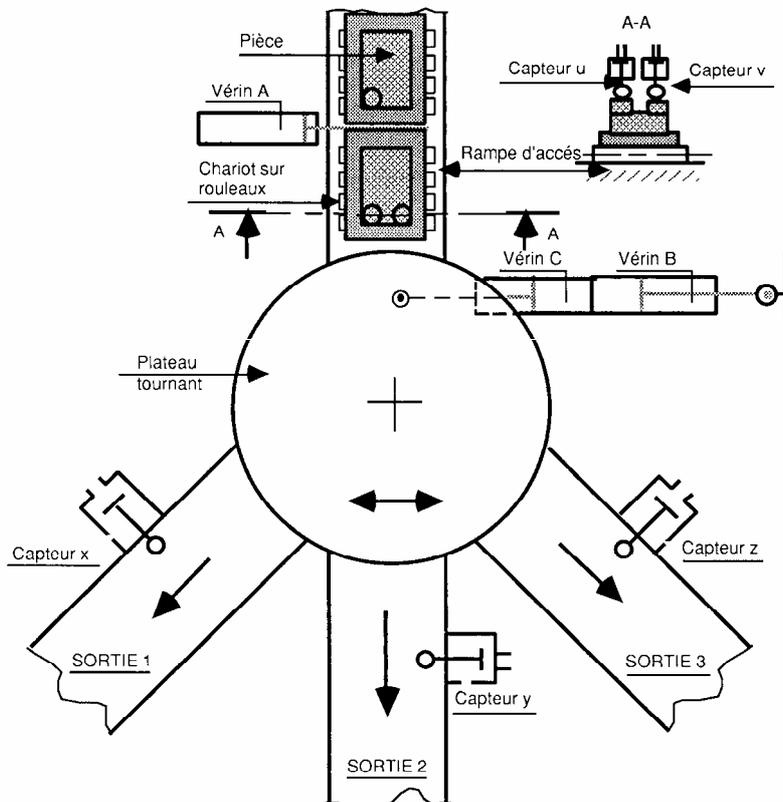
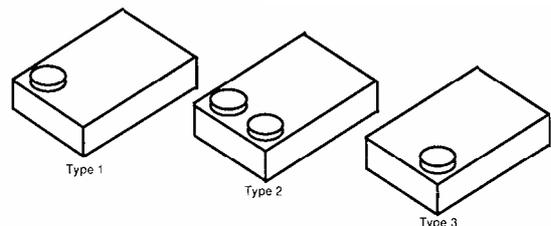
	<b>La Logique Combinatoire</b>	<b>A.I.A</b>
		<b>1/6</b>
Date :	<b>Cours</b>	<b>1°STI G.E.</b>

## I. Aiguillage automatique pour le tri de pièces codées

Le système présenté ci-dessous doit permettre de faire le tri de pièces codées.



Ces pièces sont reconnaissables par leur forme supérieure. En effet, des formes cylindriques sur la face supérieure permettent de distinguer les trois types de pièce.



Des pièces arrivent sur la rampe d'accès par gravitation sur des chariots montés sur des rouleaux.

L'aiguillage est constitué d'un plateau tournant, légèrement incliné, manœuvré par deux vérins B et C. La tige du vérin C est fixée sur un point excentré du plateau tournant et la tige du vérin B est fixée à un point fixe.

Les capteurs de fuite u et v détectent le type de la pièce.

En fonction de la détection, des ordres sont envoyés aux actionneurs (vérins pneumatiques B et C) par l'intermédiaire des pré actionneurs (distributeurs pneumatiques 5/2: 5 orifices, 2 positions).

- Si la pièce est du type 1, alors elle prendra la sortie 1. Ceci correspond aux rentrées des tiges des vérins B et C donc aux signaux b- et c- de pilotage des distributeurs.
- Si la pièce est du type 2, alors elle prendra la sortie 2. Ceci correspond à la rentrée de la tige du vérin B et à la sortie de la tige du vérin C donc aux signaux b- et c+ de pilotage des distributeurs.
- Si la pièce est du type 3, alors elle prendra la sortie 3. Ceci correspond aux sorties des tiges de vérin B et C donc aux signaux b+ et c+ de pilotage des distributeurs.

La détection d'une pièce, par les capteurs à fuite u et v, entraîne la sortie de la tige du vérin A donc le signal a+ de pilotage du distributeur correspondant. Ceci afin d'éviter l'arrivée d'autres pièces pendant le traitement de la précédente.

	<b>La Logique Combinatoire</b>	A.I.A
		2/6
Date :	Cours	<b>1°STI G.E.</b>

L'évacuation des pièces est contrôlée sur chacune des sorties (1, 2 et 3) par un capteur à fuite (x, y, z), qui commande l'entrée de la tige du vérin A.

Le système se met en marche si le bouton poussoir m est enclenché.

## II. Description globale du système

Le système se compose :

- d'une partie opérative qui comprend :
  - des vérins pneumatiques A, B et C ;
  - un plateau tournant ;
- d'une partie commande qui comprend :
  - **la logique combinatoire.**

Les capteurs et les pré actionneurs assurent la communication entre la partie commande et la partie opérative.

## III. Qu'est ce que la logique

### 1. La proposition logique

Une proposition logique est un énoncé qui, de fait ou par hypothèse , est soit vrai ou soit faux, mais jamais les deux à la fois.

### 2. Les variables d'entrées et de sorties

Elles ne peuvent prendre que deux valeurs ou niveaux logiques :

**Vraies**        ⇒        **1**

**Fausses**     ⇒        **0**

Elles sont appelées variables binaires..

### 3. Codage de la proposition binaire

Par convention, on prend une lettre minuscule pour chaque variable d'entrée, et une lettre majuscule pour chaque variable de sortie.

## IV. La logique combinatoire

Par exemple lorsque les capteurs u et v détectent la pièce de type 1, la partie commande donne l'ordre aux distributeurs d'alimenter toujours de la même manière les vérins B et C en air comprimé (rentrée des tiges des vérins B et C).

La partie commande est donc réalisée en logique combinatoire.

**Pour une combinaison de l'état des entrées de la partie commande (fournies par les capteurs), correspond un seul état des sorties de la partie commande (vers la partie opérative).** Et ceci indépendamment de l'ordre d'apparition des informations d'entrées.

## V. Les fonctions logiques

### 1. Généralités

La partie commande du système de tri automatisé est une fonction logique complexe qui est constituée d'opérateurs binaires simples ou fonctions logiques permettant de gérer le processus automatisé.

La partie commande va fournir des signaux binaires de sortie en fonction des signaux binaires d'entrée.

On parle de signaux binaires car ceux-ci ne peuvent prendre que deux valeurs distinctes. **Pour des commodités de langage, ces deux valeurs seront notées 0 et 1.**

	<b>La Logique Combinatoire</b>	A.I.A
		3/6
Date :	Cours	<b>1°STI G.E.</b>

Exemples :

- capteur u actionné implique  $u = 1$
- capteur u non actionné implique  $u = 0$ .
- canalisation en pression implique  $S = 1$
- canalisation pas en pression implique  $S = 0$ .

## 2. Fonction logique « OUI »

Pour pouvoir autoriser l'entrée sur l'aiguillage d'une pièce, il faut qu'un des capteurs x, y ou z indique le départ sur une des sorties de la pièce précédente. Alors la tige du vérin A entre pour permettre le passage d'un nouveau chariot vers le plateau tournant.

La partie commande doit traiter l'information : "OUI la pièce est passée devant un des capteurs".

Donc si le capteur x, par exemple, est actionné  $x = 1$  alors la sortie A est sous pression donc  $A = 1$ .

Le relais pneumatique est appelé cellule logique OUI. Cette cellule est un régénérateur d'un signal, en effet avec un faible signal dû au capteur x, on obtient un fort signal de sortie A.

Lorsque le signal d'entrée est transmis au relais, la sortie est en pression. Cette phrase se traduit par une équation logique qui est  

On a donc lorsque :

$$X = 0 \text{ alors } A = 0$$

$$X = 1 \text{ alors } A = 1$$

Ceci peut se résumer dans un tableau appelé table de vérité :

x	A

Le symbole utilisé quelque soit la technologie est :

Les normes françaises ont défini un type de représentation simple et clair des logigrammes. C'est la norme NF C 03-108.

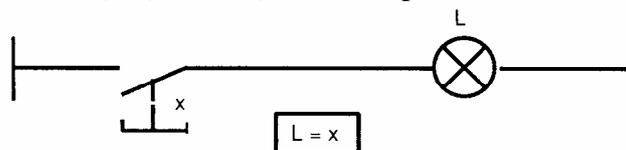
Le principe de ces schémas est le suivant :

- la cellule logique est représentée par un carré
- le type de la cellule ou fonction logique est défini par un symbole placé dans le carré ;
- les entrées sont représentées par des traits rectilignes horizontaux ;
- la sortie est représentée également par un trait horizontal de l'autre côté du carré ;
- les entrées sont à gauche et la sortie à droite
- un petit cercle indique éventuellement la complémentarité d'un signal.

La technologie utilisée dans l'aiguillage automatique est une technologie pneumatique.

Dans d'autre système, il est possible d'utiliser par exemple une technologie électromécanique.

Pour caractériser la fonction logique OUI en technologie électromécanique, on utilise un contact à fermeture (contact qui est normalement ouvert au repos et qui se ferme lorsqu'il est actionné) afin d'alimenter un récepteur électrique par exemple une lampe. D'où le schéma électrique ci dessous :



Le récepteur est alimenté ( $L = 1$ ) si le contact est actionné ( $x = 1$ ).

Le récepteur n'est pas alimenté ( $L = 0$ ) si le contact n'est pas actionné ( $x = 0$ ).

	<b>La Logique Combinatoire</b>	A.I.A
		4/6
Date :	Cours	<b>1°STI G.E.</b>

### 3. Fonction logique « NON »

Pour pouvoir trier les pièces il est nécessaire de connaître si le capteur v détecte ou ne détecte pas la présence d'une forme cylindrique.

La partie commande doit traiter l'information : "OUI la pièce n'a PAS de cylindre en face de v". Il faut donc faire correspondre à une absence de cylindre (négation) une information vraie.

Donc si le capteur v n'est pas actionné  $v = 0$  alors la sortie B est sous pression donc  $B = 1$ . Lorsque le signal d'entrée n'est pas transmis au relais, la sortie est en pression. Cette phrase se traduit par une équation logique qui est  $B = \bar{v}$ .

On a donc lorsque :

$$\begin{aligned} v = 0 & \text{ alors } B = 1 \\ v = 1 & \text{ alors } B = 0 \end{aligned}$$

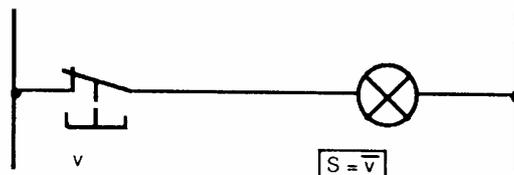
Ceci peut se résumer dans la table de vérité :

v	B

Le symbole utilisé quelque soit la technologie est :

Pour caractériser la fonction logique NON en technologie électromécanique, on utilise un contact à ouverture (contact qui est normalement fermé au repos et qui s'ouvre lorsqu'il est actionné) afin d'alimenter un récepteur électrique par exemple une lampe.

D'où le schéma électrique ci-dessous (si v est actionné  $v = 1$  alors la lampe s'éteint  $L = 0$ ).



### 4. Fonction logique « OU »

La tige du vérin A doit sortir pour arrêter un chariot lorsque le capteur u ou le capteur v ou les deux en même temps ont détecté une pièce. Ces deux capteurs envoient des informations à la partie commande. Celle-ci traite les informations et envoie des ordres à la partie opérative (sortir la tige du vérin A et actionner le plateau tournant par l'intermédiaire des vérins B et C).

Une cellule logique OU est employée dans le câblage pneumatique ou logigramme. La sortie a la valeur 1 si au moins une des deux entrées a la valeur 1. Cette phrase se traduit par une équation logique qui est :  $S = u + v$

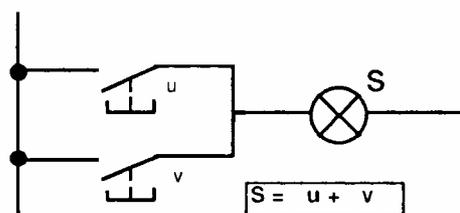
	<b>La Logique Combinatoire</b>	<b>A.I.A</b>
		<b>5/6</b>
Date :	<b>Cours</b>	<b>1°STI G.E.</b>

Cette équation logique se lit : S égale u OU v. Le signe + se lit donc OU.  
 La table de vérité nous permet de mettre en évidence tous les cas possibles.

u	v	S

Le symbole logique utilisé est le suivant :

Pour caractériser la fonction logique OU en technologie électromécanique, on utilise deux contacts à fermeture montés en parallèle (contact qui est normalement ouvert au repos et qui se ferme lorsqu'il est actionné) afin d'alimenter un récepteur électrique par exemple une lampe. D'où le schéma électrique ci-dessous :



## 5. Fonction logique « ET »

Les vérins B et C doivent rester dans la même position si il se présente une pièce de type 2. Il s'agit donc du cas où les capteurs u et v sont actionnés.

Une cellule logique Et est employée dans le câblage pneumatique ou logigramme. La sortie à la valeur 1 si les deux entrées ont la valeur 1. Cette phrase se traduit par une équation logique qui est : **S = u . v**

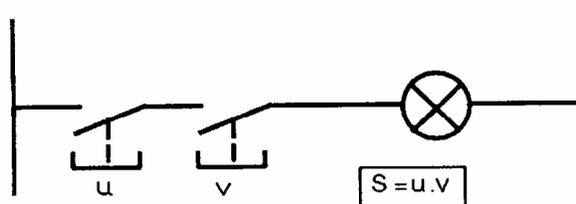
Cette équation logique se lit : S égale u ET v. Le signe . se lit donc ET.  
 La table de vérité nous permet de mettre en évidence tous les cas possibles.

u	v	S

Le symbole logique utilisé est le suivant :

	<b>La Logique Combinatoire</b>	<b>A.I.A</b>
		<b>6/6</b>
Date :	<b>Cours</b>	<b>1°STI G.E.</b>

Pour caractériser la fonction logique ET en technologie électromécanique, on utilise deux contacts à fermeture montés en parallèle (contact qui est normalement ouvert au repos et qui se ferme lorsqu'il est actionné) afin d'alimenter un récepteur électrique par exemple une lampe. D'où le schéma électrique ci-dessous :



## 6. Fonction logique « NAND »

## 7. Fonction logique « NOR »