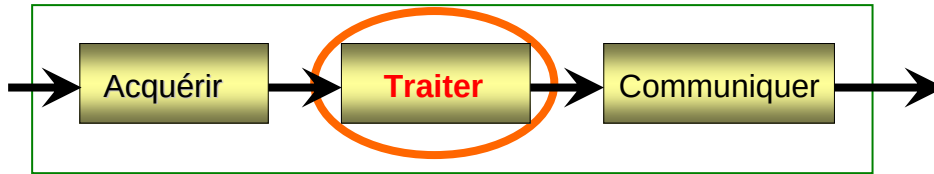


CHAINE D'INFORMATION

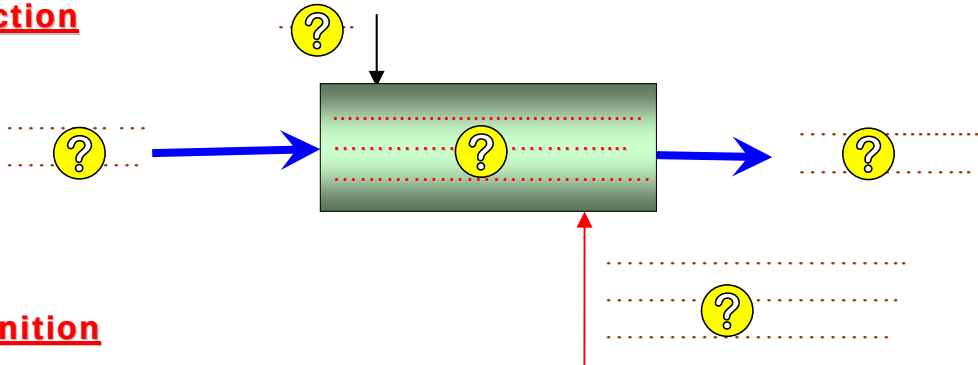
Traiter

Cours	✓
TD	
T.C.T	1 / 14

1 - Situation dans la chaîne d'information



2 - Fonction



3 - Définition

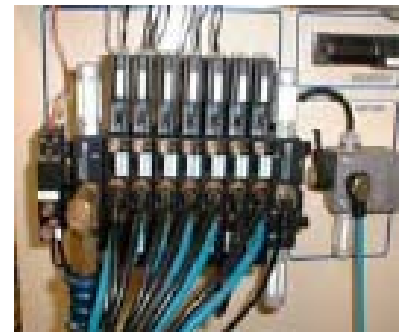
Traiter les informations c'est

Le traitement des informations se fait dans

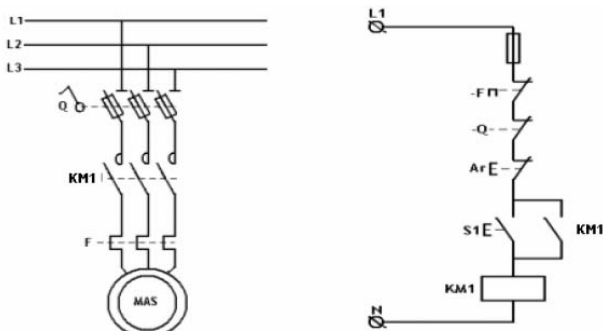
4 - Quelques types de traitement utilisés

4 - 1 Circuits de commande câblés (électrique ; pneumatique, ou les deux à la fois)

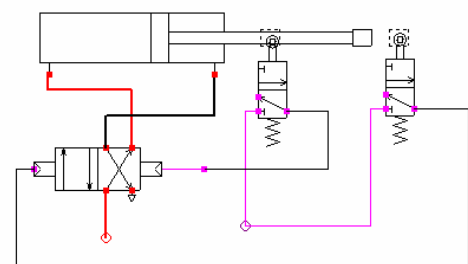
a - Images



b - Exemples de schémas de câblage



Cas d'un moteur électrique qui tourne dans un seul sens



Cas d'un vérin pneumatique qui fait un mouvement de va et vient

4 - 2 Programme

Par un programme ; permet les adaptations et les évolutions par programmation, ce type de traitement est réalisé par :

- 1- Automate programmable.
- 2- Carte à microprocesseur.
- 3- Ordinateur.
- 4- Modules logiques des entrées et des sorties.
- 5- Modules de phase électriques ou pneumatiques conçus et fabriqués pour le **GRAFCET**

4 - 2 - 1 Automate programmable industriel (A.P.I.)

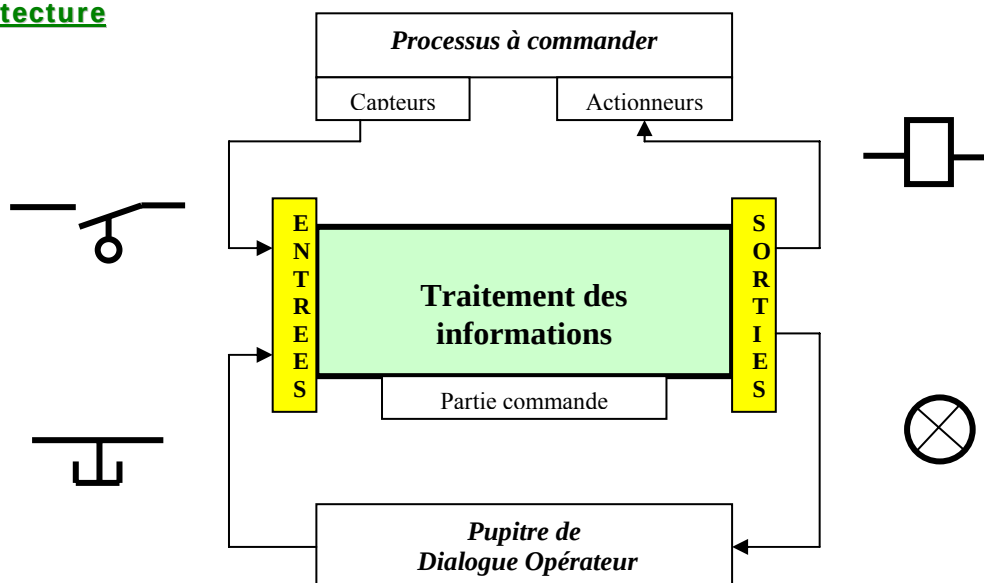
Il possède une mémoire programmable dans la quelle on rentre toutes les instructions concernant le cycle de processus à automatiser, le dispositif comprend :

- Le système d'entrée : recueille les informations en provenance des capteurs et les pupitres.
- Le système de sortie : envoie les ordres.
- Le système de traitement des informations qui décide des ordres en fonction des informations reçues des capteurs et de l'opérateur.

a - Image



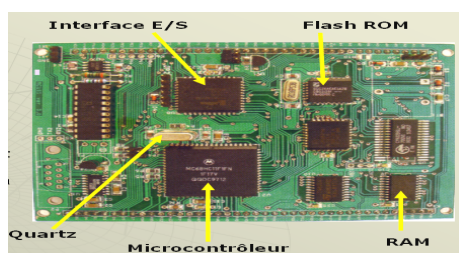
b - Architecture



4 - 2 - 2 Carte à microprocesseur

Elle est utilisée dans les systèmes de grandes diffusion qui couvre tous les domaines : électroménager, loisir, bureautique, automobile...

Image :



Remarque

A voir l'année prochaine avec plus de détails selon la spécialité

4 - 2 - 3 L'ordinateur

Il ne se cache à personne que actuellement l'ordinateur a conquis tous les domaines de la vie humaine : dans les maisons, les supermarchés, les entreprises, les agences, les lycées...

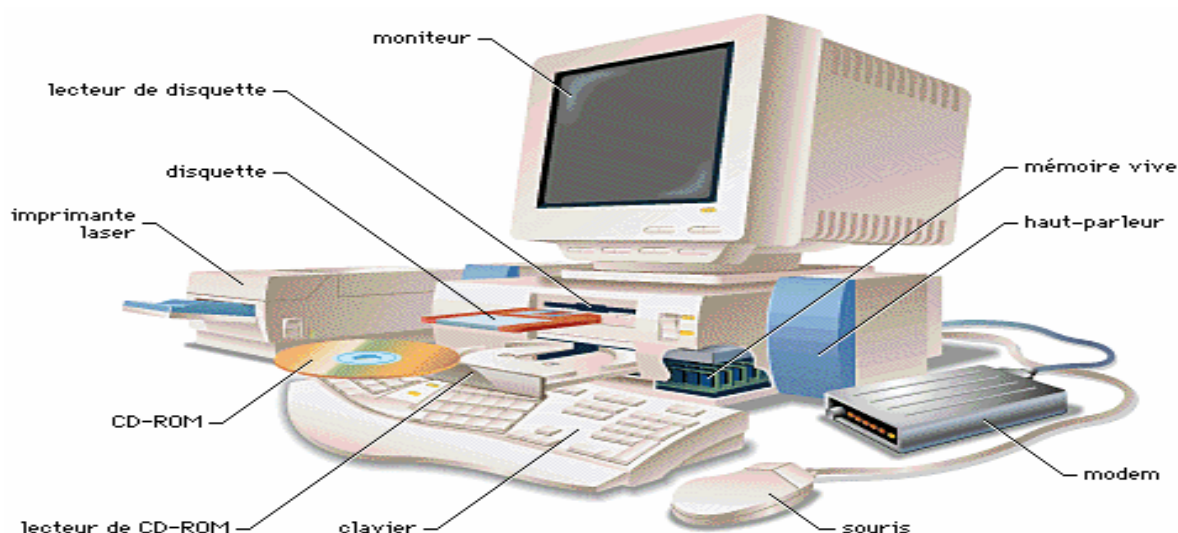
Un ordinateur est une machine qui est capable de recevoir des informations, de les traiter et de fournir des résultats, il est caractérisé par sa rapidité, ses possibilités de calcul et ses capacités de stockage.

a - Les périphériques

Ils correspondent aux matériels se liant à l'ordinateur pour gérer différentes fonctions :

- **Dialoguer** : souris, clavier, écran
- **Stocker** : disque dur, cédérom, disquettes, USB.
- **Transmettre** : modem, carte réseau...
- **Restituer** : imprimante, traceur, scanner...

b - Image



c - Caractéristiques d'un ordinateur et système d'exploitation

- Microprocesseur :

Composant électronique très sophistiqué qui assure la gestion et le traitement des informations, sa vitesse ou fréquence est exprimée en Mégahertz ou Gégahertz.

1kHz=1000hz

1MHz=1000 000 Hz

1GHz=1000 000 000 Hz.

- Mémoires :

Elles permettent de stocker les données utiles aux traitements. Deux types de mémoires sont nécessaires.

- **Mémoire morte ROM :**

C'est une mémoire programmée définitivement lors de sa fabrication.

- **Mémoires vives RAM :**

Elles permettent de stocker temporairement les données et les programmes utilisés.

La taille d'une mémoire est exprimée en Kilo-octets

1Ko=1024 octets

1 octet=8 bits

ex : 1 0 0 1 1 0 1

Bit : unité élémentaire d'information ne pouvant prendre que deux valeurs **0** ou **1**.

- **Système d'exploitation :**

C'est un groupe de programmes qui gèrent les moyens matériels (ordinateur et les périphériques) et logiciels et les mettent en interface avec l'utilisateur

Exemple: Windows Me, Windows XP, Unix ou Linux ...

4 - 2 - 4 Modules logiques des entrées et de sorties

a - Modules des entrées ou cartes d'entrée :

Circuit électronique qui reçoit les signaux des capteurs et les adapte aux signaux du bus interne de l'unité de traitement.

b - Modules de sorties ou cartes de sorties :

Circuit électronique qui convertit les données du bus interne en signaux exploitables par des prés actionneurs.

Remarque : A voir l'année prochaine avec plus de détails selon la spécialité.

5 - Algèbre de BOOLE

L'algèbre de BOOLE est une logique symbolique à deux états, une variable Booléenne ne peut prendre que deux valeurs 0 ou 1 (vraie ou faux)

Si **a** n'est pas égale à **1** alors **a= 0**

Les variables Booléennes sont menues d'un certains nombres d'opérateurs, on associant ces opérateurs à ces variables on obtient **des fonctions logiques**.

Une fonction logique peut être représentée par :

-Une expression algébrique.

-une table de vérité qui donne la valeur de la fonction pour toutes les combinaisons possibles des variables dont elle dépend.

5 - 1 Fonctions fondamentales

Fonction à une variable

x	F(x)
0	0
1	0

→ $F(x) = 0$ → Fonction nulle

x	F(x)
0	1
1	1

→ $F(x) = 1$ → Fonction unité

x	F(x)
0	0
1	1

→ $F(x) = x$ → Fonction identique

x	F(x)
0	1
1	0

→ $F(x) = \bar{x}$ → Fonction complémentaire ou NON

5 - 2 Lois fondamentales :

Soient x,y,et z trois variables booléennes

- **Commutativité :**

$$x \cdot y = y \cdot x$$

$$x + y = y + x$$

- **Associativité :**

$$x \cdot (y \cdot z) = (x \cdot y) \cdot z$$

$$x + (y + z) = (x + y) + z$$

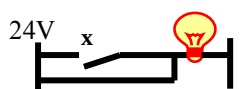
- **Distributivité :**

$$x \cdot (y + z) = (x \cdot y) + (x \cdot z)$$

$$x + (y \cdot z) = (x + y) \cdot (x + z)$$

Remarques : (.) : C'est le produit et il se lit x **et** y (**contacts en série**)
(+) : C'est la somme et il se lit x **ou** y (**contacts en parallèles**)

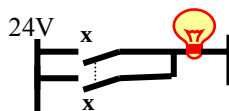
- Propriétés de la somme



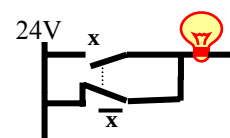
$$X + 1 = \dots\dots\dots$$



$$X + 0 = \dots\dots\dots$$

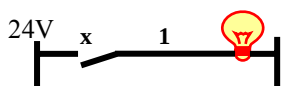


$$X + X = \dots\dots\dots$$

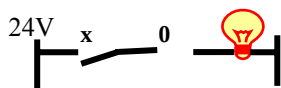


$$X + \bar{X} = \dots\dots\dots$$

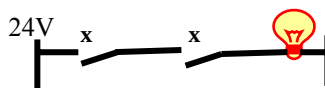
- Propriétés du produit



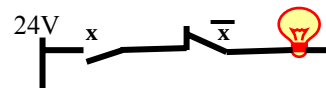
$$X \cdot 1 = \dots\dots\dots$$



$$X \cdot 0 = \dots\dots\dots$$



$$X \cdot X = \dots\dots\dots$$



$$X \cdot \bar{X} = \dots\dots\dots$$

- La négation

$$\bar{0} = 1$$

$$\bar{1} = 0$$

$$\bar{\bar{X}} = X$$

- Théorème de MORGAN

$$\overline{x + y + z} = \overline{x} \cdot \overline{y} \cdot \overline{z}$$

$$\overline{x \cdot y \cdot z} = \overline{x} + \overline{y} + \overline{z}$$

5 – 3 Opérateurs, fonctions ou portes logiques de base

a - Porte OUI

- Table de vérité :

a	s
0	0
1	1

- Equation :

$$S = a$$

- Symbole :

Dit pneumatique (E) :



Dit électrique (A) :



b - Porte NON

- Table de vérité :

a	s
0	1
1	0

- Equation :

$$S = \overline{a}$$

- Symbole :



C - Porte ET (AND)

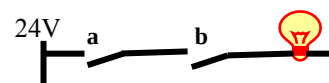
- Table de vérité :

a	b	s
0	0	...
0	1	...
1	1	...
1	0	...

- Equation :

$$S = a \cdot b$$

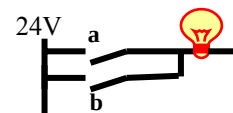
- Symbole :



d - Porte OU (OR)

- Table de vérité :

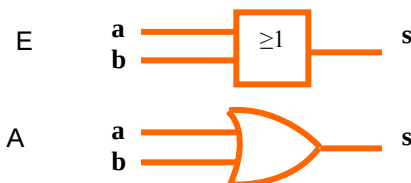
a	b	s
0	0	...
0	1	...
1	1	...
1	0	...



- Equation :

$$S = a + b$$

- Symbole :



e - Porte NON ET (NAND)

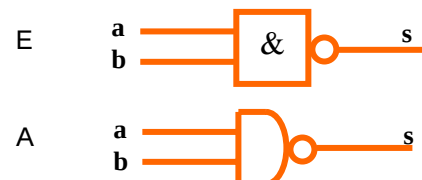
- Table de vérité :

a	b	s
0	0	1
0	1	1
1	1	0
1	0	1

- Equation :

$$S = \overline{a \cdot b}$$

- Symbole :



f - Porte NON OU (NOR)

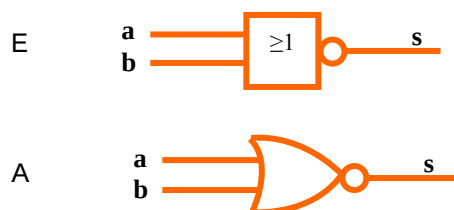
- Table de vérité :

a	b	s
0	0	1
0	1	0
1	1	0
1	0	0

- Equation :

$$S = \overline{a + b}$$

- Symbole :



g - Porte OU EXCLUSIF

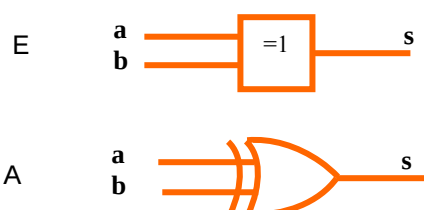
- Table de vérité :

a	b	s
0	0	0
0	1	1
1	1	0
1	0	1

- Equation :

$$s = \bar{a} \cdot b + a \cdot \bar{b}$$

- Symbole :

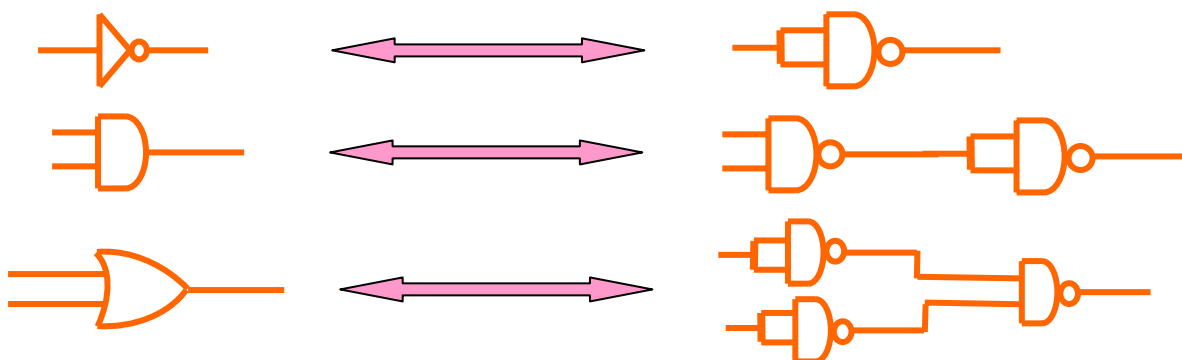


Remarque :

Grâce au théorème de **MORGAN**, on démontre que les opérateurs **NOR** et **NAND** sont des opérateurs universels, c. à. d qu'on peut réaliser n'importe quelle fonction logique uniquement avec ces opérateurs.

Il suffit de démontrer que les opérateurs **ET**, **OU**, **NON** peuvent être remplacés par une combinaison de **NOR** et **NAND**.

En effet :



5 - 4 Tableau de CARNAUGH

Pour une fonction de **n** variables le tableau de CARNAUGH comporte **2ⁿ** cases, d'une case à l'autre une variable qui change.

Exemple1 : fonction à deux variables $\Rightarrow 2^2 = 2 \cdot 2 = 4$ cases.

b \ a	0	1
0	0	0
1	1	1

Ou bien

00	01	11	10
0	1	1	0

Exemple 2 : $S = \overline{a} \cdot (b + \overline{c}) + (a \cdot b \cdot \overline{c}) + a \cdot \overline{b} \cdot c \cdot \overline{d}$

Il faut d'abord écrire l'équation sous la forme d'une somme de produits

$$S = \overline{a} \cdot b + \overline{a} \cdot \overline{c} + a \cdot b \cdot \overline{c} + a \cdot \overline{b} \cdot c \cdot \overline{d}$$

- * $\overline{a} \cdot b$, si $a=0$ et $b=1$ alors $S=1$, quelques soient c et d
- * $\overline{a} \cdot \overline{c}$, si $a=0$ et $c=0$ alors $S=1$, quelques soient b et d .
- * $a \cdot b \cdot \overline{c}$, si $a=1$ et $b=1$ et $c=0$ alors $S=1$, quelque soit d
- * $a \cdot \overline{b} \cdot c \cdot \overline{d}$, $a=1$ et $b=0$ et $c=1$ et $d=0$ alors $S=1$

ab cd	00	01	11	10
00	1	1	1	0
01	1	1	1	0
11	0	1	0	0
10	0	1	0	1

5 - 5 Simplification des fonctions logiques

La simplification des fonctions logiques peut se faire soit par la méthode algébrique ou soit par tableau de CARNAUGH.

a - méthode algébrique

Exemple : $S = \overline{a} \cdot b \cdot \overline{c} + \overline{a} \cdot b \cdot c + a \cdot b \cdot \overline{c} + a \cdot b \cdot c = \overline{a} \cdot b \cdot (\overline{c} + c) + a \cdot b \cdot (\overline{c} + c) = \overline{a} \cdot b \cdot 1 + a \cdot b \cdot 1$
 $= \overline{a} \cdot b + a \cdot b = b \cdot (\overline{a} + a) = b$

b - Méthode tableau de CARNAUGH

La simplification est possible chaque fois que deux cases à 1 sont adjacentes et ce qui élimine une entrée commune aux 2 cases (on élimine celle qui change d'état).

- Le groupement des cases doit être au maximum.
- Le nombre de cases groupées est de : 2, 4, 8, 16 ... ainsi de suite.

Exemple1 : fonction à 2 variables

a	0	1
b		
0	1	1
1	0	0

S=.....

a	0	1
b		
0	0	1
1	0	1

S=.....

a	0	1
b		
0	1	1
1	0	1

S=.....

a	0	1
b		
0	1	0
1	0	1

S=.....

a	0	1
b		
0	0	1
1	1	0

S=.....

a	0	1
b		
0	1	1
1	1	1

S=.....



Exemple2 : fonction de 4 variables (a,b,c,d)

ab	00	01	11	10
cd				
00	1	1	0	0
01	0	0	0	1
11	1	0	0	1
10	1	0	0	0

S=.....

ab	00	01	11	10
cd				
00	1	1	0	0
01	1	1	0	0
11	0	0	1	1
10	0	0	1	1

S=.....

ab	00	01	11	10
cd				
00	0	1	0	0
01	0	1	0	0
11	1	1	1	1
10	0	1	0	0

S=.....

ab	00	01	11	10
cd				
00	1	1	0	0
01	1	1	0	0
11	1	1	0	0
10	1	1	0	0

S=.....

ab	00	01	11	10
cd				
00	0	1	1	0
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	0	1	1	0

S=.....

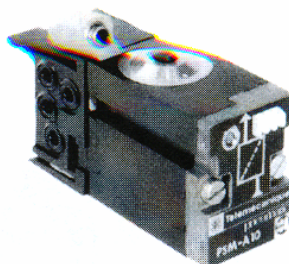
ab	00	01	11	10
cd				
00	1	0	0	1
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	1	0	0	1

S=.....

6 - Modules de phase pneumatiques ou électriques

Ce sont des appareils modulaires qui traitent tout automatisme de technologie pneumatique ou électrique, ils peuvent être décomposés en séquences ou étapes. De ce fait, ce système peut directement s'associer avec le **GRAFCET**.

• Images



• Le GRAFCET (DIAGRAMME FONCTIONNEL)

1 - Définition

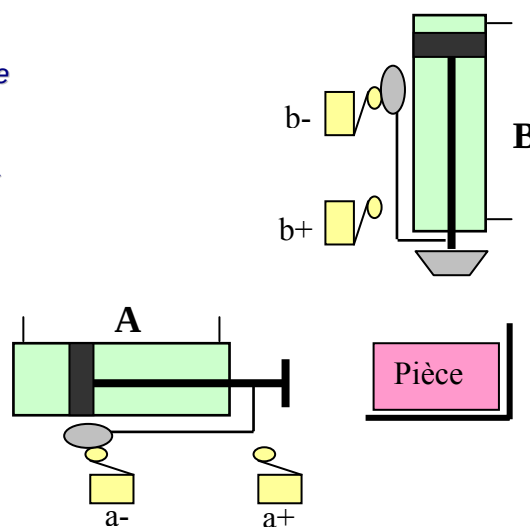
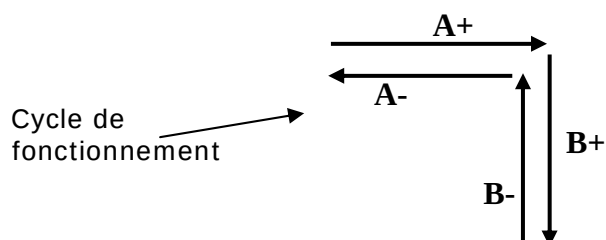
Le **GRAFCET** (graphe de commande-étape-transition) est un organigramme spécialisé, avec graphisme et règles particulières, utilisé pour décrire le cycle logique des systèmes automatisés. Le GRAFCET est normalisé.

2 - Constituant d'un GRAFCET

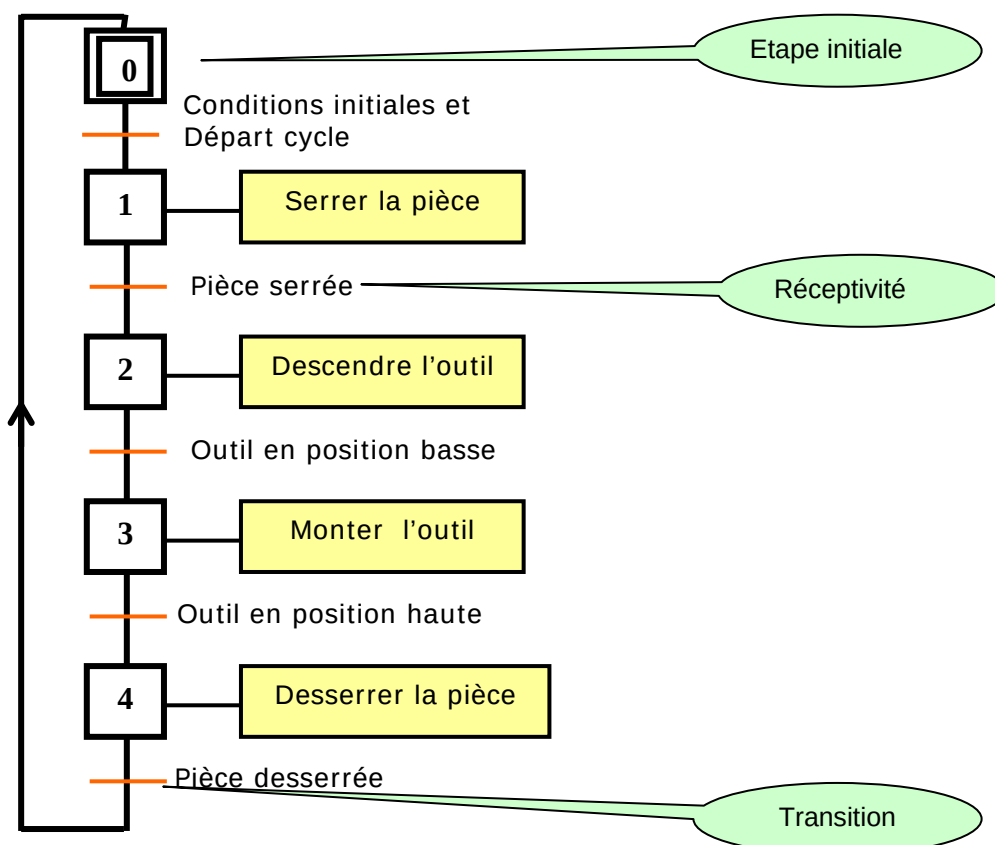
Un **GRAFCET** se compose d'étapes, auxquelles sont associées, des transitions, auxquelles sont associées des réceptivités et des liaisons orientées. A cet ensemble on ajoute des règles d'évolution pour réglementer le déroulement.

Exemple : *marquage automatique d'une pièce*

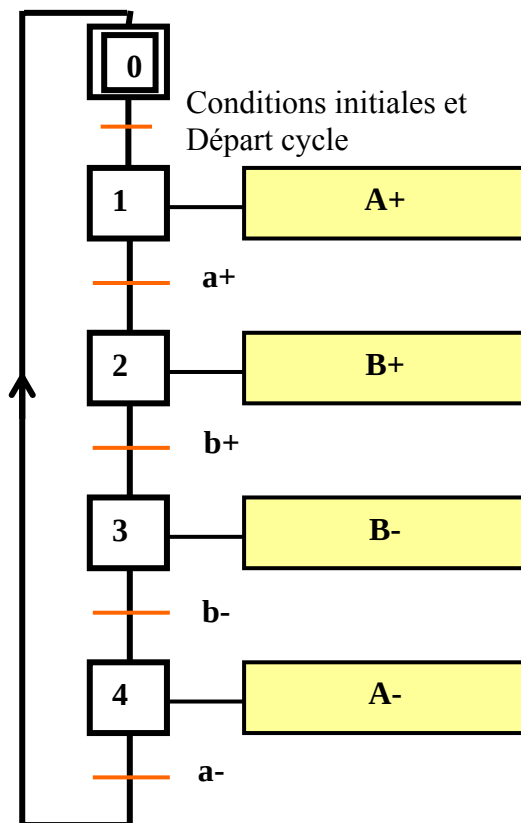
a+, a-, b+ et b- :
A et B :



GRAFCET NIVEAU 1



GRAFCET NIVEAU 2



2 – 1 Etape :

C'est une période de temps permettant de réaliser complètement une ou plusieurs actions, elle est représentée par un carré étiqueté par un numéro, l'étape initiale est représentée par un double carré.
Ex : l'action associée à l'étape 2 est la descente de l'outil (ou bien **B+**).

2 – 2 Transitions et réceptivités :

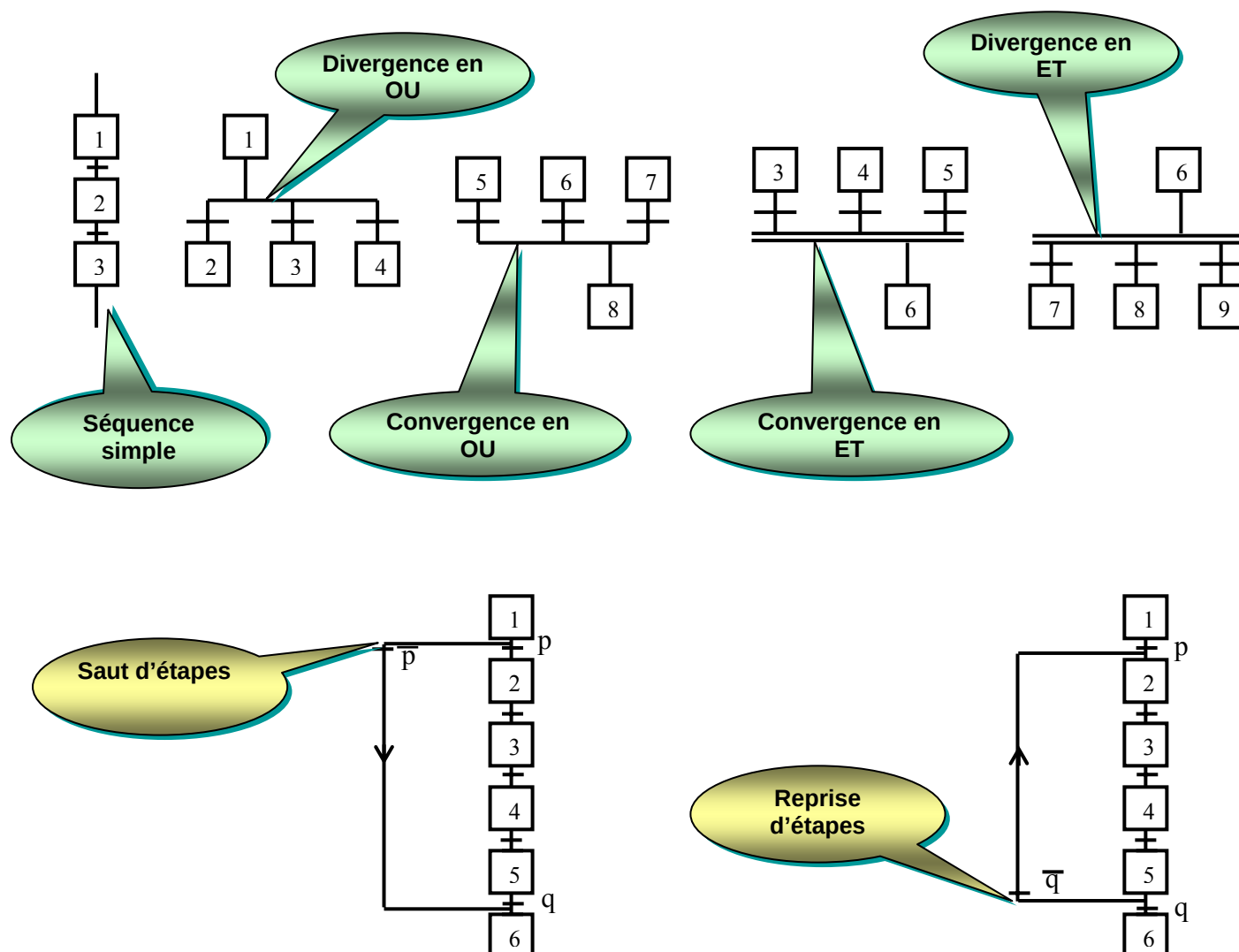
Elles indiquent la possibilité d'évolution entre étapes. La transition est considérée comme une porte entre étapes, et la réceptivité associée comme la clé ou le code nécessaire pour ouvrir la porte. La transition est représentée par un tiret. La réceptivité associée est écrite à droite sous forme littérale ou sous forme logique.

Remarques :

- Une transition est dite validée si toutes les étapes immédiatement précédentes sont actives. Et inversement.
- Une réceptivité est dite vraie si la condition logique associée est vérifiée ou égale à 1, et inversement.

2 – 3 liaisons orientées

Un **GRAFCET** se lit toujours de haut vers le bas.



3 - Règles d'évolution

Règle1 (situation initiale ou initialisation) :

les étapes initiales sont activées inconditionnellement à l'initialisation de l'automatisme, au début du fonctionnement

Règle2 (conditions de franchissement d'une transition) :

le franchissement d'une transition ne peut se produire que si la transition est validée (étapes immédiatement précédentes actives) et si la réceptivité associée est vraie (équation logique associée égale à 1)

Règle3 (procédure de franchissement d'une transition) :

le franchissement d'une transition entraîne en même temps l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes.

Règle4 (évolutions simultanées) :

Plusieurs transitions simultanément franchissables (franchissement au même temps) sont simultanément franchies (franchies en même temps).

Règle5 (activation et désactivation simultanée) :

si au cours du fonctionnement, une même étape doit à la fois être désactivée et activée, elle reste active.

EXERCICE D'APPLICATION

Etude de store automatisé

- La toile du S.A descend : quand il y'a du soleil **et** il n'y a pas du vent.
- La toile du S.A monte : quand il n'y a pas du soleil **ou** il y a du vent.

1) Compléter la table de vérité de fonctionnement.

Soleil	vent	Montée	Descente
0	0		
0	1		
1	1		
1	0		

2) Trouver les équations simplifiées par le tableau de CARNAUGH

Soleil vent	0	1
0		
1		

Montée =

Soleil vent	0	1
0		
1		

Descente =

3) Etablir le logigramme (schéma électrique avec symboles E).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....