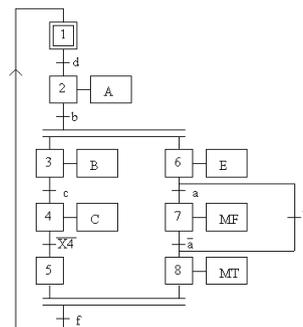
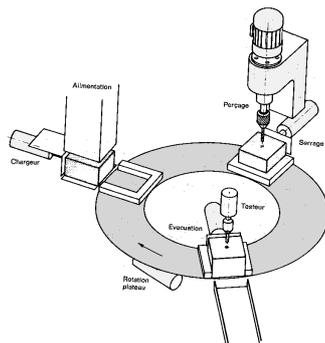
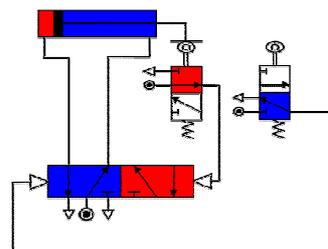
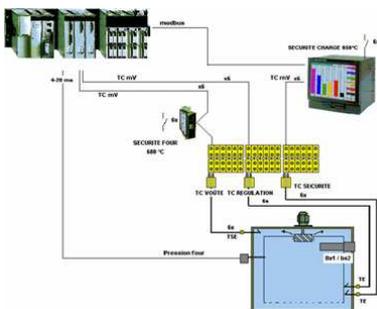


S9 – AUTOMATISMES ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

Fascicule 2

Logique séquentielle

593

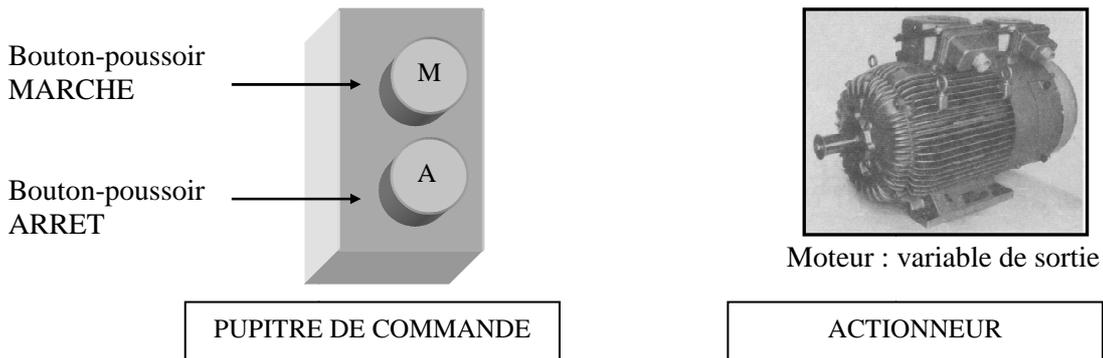


1) Définition de la logique séquentielle

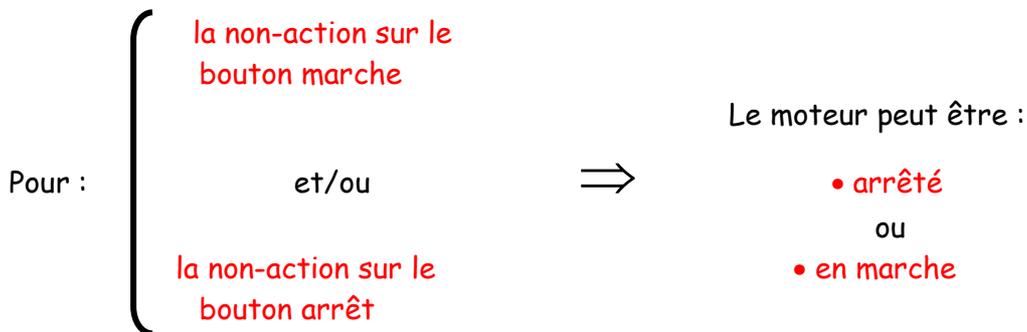
Nous avons défini un processus comme un enchaînement d'opérations dans un ordre déterminé.

La logique séquentielle intègre cette notion d'ordre déterminé.

Si l'on prend un exemple simple : un moteur avec deux boutons « marche » et « arrêt ».



Dans ce cas, la position des boutons poussoirs ne permet pas de connaître l'état du moteur.



C'est à dire qu'à une combinaison d'entrée correspondent 2 états possibles en sortie.

Il faut raisonner dans le temps en disant :

- Le moteur est arrêté si **la dernière action dans le temps a été effectuée sur le bouton arrêt.**
- Le moteur est en marche si **la dernière action dans le temps a été effectuée sur le bouton marche.**

La nécessité de prendre en compte la chronologie, c'est à dire la succession dans le temps des combinaisons d'états de variables d'entrée, fait que ce système de commande du moteur relève de la logique séquentielle.

2) Moyens d'étude d'une partie commande en logique séquentielle

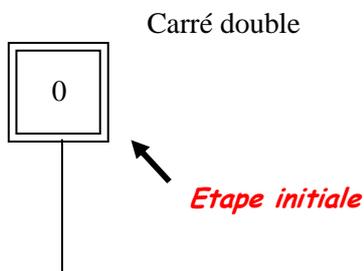
Les systèmes automatisés industriels répondent à un cahier des charges qui définit de façon précise les caractéristiques fonctionnelles quelles que soient les technologies utilisées pour les réaliser (électrique, mécanique, pneumatique, électronique).

Pour décrire dans n'importe quel cas un système automatisé, les spécialistes ont créé un outil graphique, le GRAFCET.

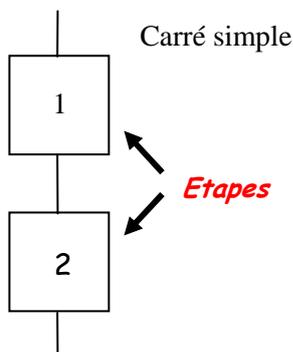
GRAF	→	Grappe
C	→	Commande
E	→	Etape
T	→	Transition

3) Constitution du grafcet

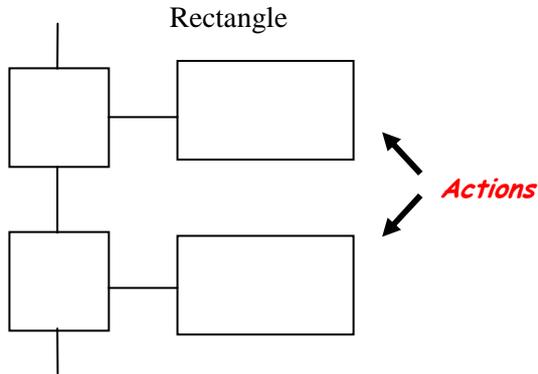
Il se présente sous forme d'un organigramme qui décrit une suite logique et organisée du cycle de déroulement des différentes opérations appelées étapes d'un système automatisé.



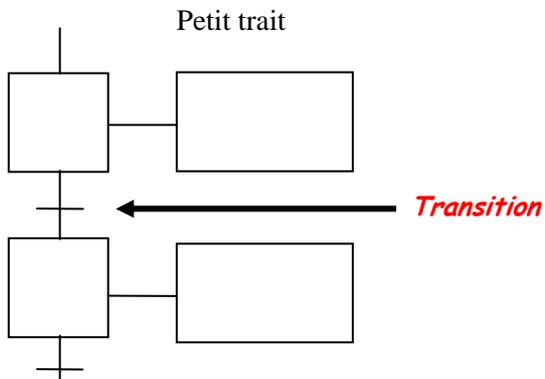
Elle représente le système à l'état repos.



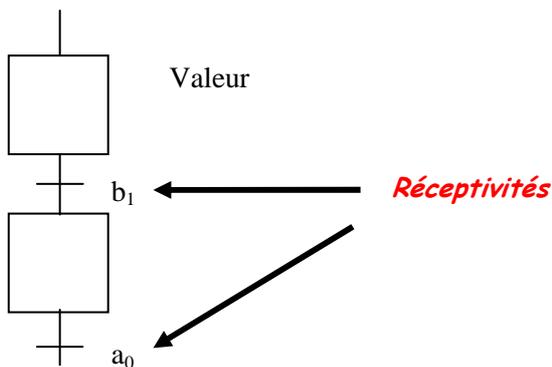
Elles représentent les différentes opérations, numérotées, correspondant au travail à obtenir dans une suite logique établie par le concepteur.



Toujours en association avec une étape ; elles décrivent sous différentes formes (littérale ou codée ex : sortir vérin) le travail à effectuer.



Elles réunissent deux étapes qui se suivent. Il ne peut y avoir qu'une seule transition entre 2 étapes. Elle indique l'évolution d'une étape à l'autre. C'est donc un passage obligatoire.



Sur chaque transition est associée une réceptivité. Le franchissement de la transition ne peut se faire que si la réceptivité est vraie. Nota : une réceptivité toujours vraie sera notée 1

On décrit ainsi la logique séquentielle entre les entrées PO \Rightarrow PC
et les sorties PC \Rightarrow PO

4) Types de Grafcet : différents « points de vue »

La spécification « point de vue » décrit à quel niveau se situe le concepteur pour donner une description du système.

On considère alors trois points de vue :

➤ Le «point de vue SYSTEME » :

Le Grafcet décrit, sous une forme littérale, le procédé, la coordination et l'évolution des différentes séquences (opérations) relatives au système.

La description demeure abstraite **et ne demande pas de notion d'automatisme pour la comprendre (on observe l'évolution du produit).**

➤ Le point de vue PARTIE OPERATIVE :

Ce Grafcet décrit sous forme d'actions fonctionnelles le comportement de la PO pour obtenir les actions désirées (mouvements).

A ce niveau, le choix technologique est fait (on observe le comportement des actionneurs).

Il peut être de forme **littérale ou symbolique.**

➤ Le point de vue PARTIE COMMANDE :

A ce niveau, le concepteur s'implique dans le fonctionnement de la partie commande.

Le langage est codé.

Il reçoit des informations et émet des ordres.

5) Règles d'évolution du Grafcet

Règle 1 : Etape initiale

Activée inconditionnellement au départ du système. Elle correspond souvent à un comportement repos vis-à-vis de la PO.

Règle 2 : Franchissement d'une transition

Cette condition ne peut se produire que si :

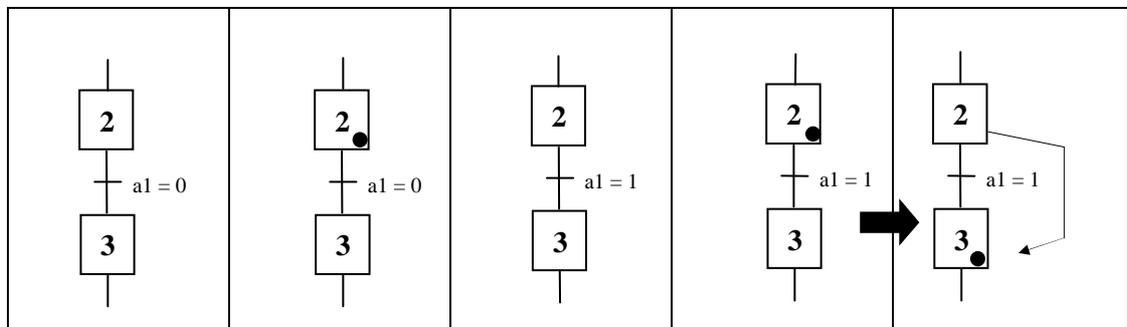
- la transition est validée (étapes immédiatement précédentes actives)

ET

- la réceptivité qui lui est associée est vraie (=1)

La transition devient alors franchissable et est obligatoirement franchie.

Illustration :



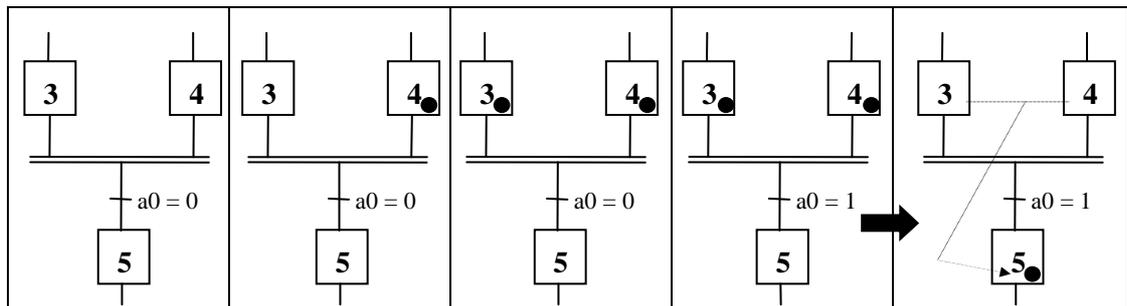
Étapes actives	-	Etape 2	-	Etape 2	Etape 3
Transition validée ?	non	oui	non	oui	<i>Le franchissement est autorisé et obligatoirement franchi</i>
Réceptivité vraie ?	non	non	oui	oui	
Transition ?	non	non	non	oui	

Règle 3 : Evolution des étapes actives

Le franchissement d'une transition entraîne :

- l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes reliées à cette transition
- la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes, reliées à cette transition.

Illustration



Etapes actives	-	Etape 4	Etapes 3 et 4	Etapes 3 e 4	Etape 5
Transition validée ?	non	non	oui	oui	<i>Le franchissement est autorisé et obligatoirement franchi</i>
Réceptivité vraie ?	non	non	non	oui	
Transition ?	non	non	non	oui	

6) Les séquences multiples

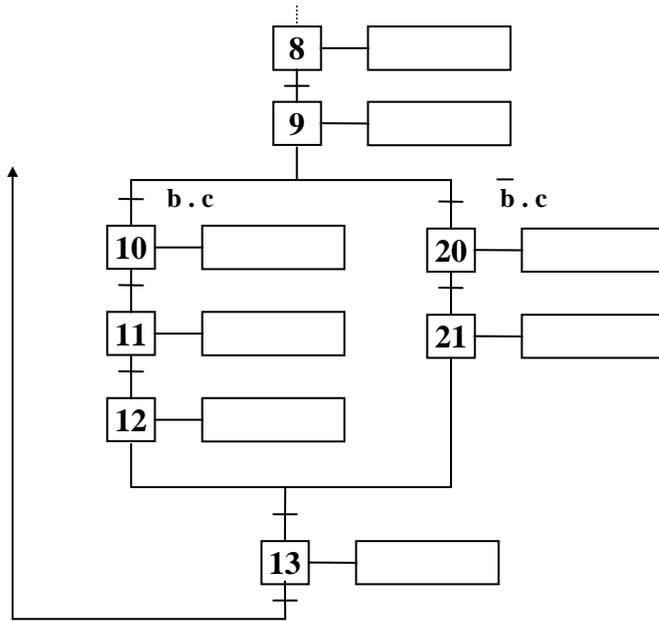
Les systèmes complexes comportent généralement des séquences qui s'exécutent en même temps ou des séquences choisies en fonction des directives du cahier des charges.

a) La séquence exclusive ou choix de séquence : OU

Pourquoi ?

Cette configuration du grafcet apparaît quand, à la sortie d'une étape, le chemin que peut prendre le cycle, a la possibilité de se faire **suivant l'état des réceptivités, sur différentes séquences.**

La séquence choisie s'exécute seule.



On obtient deux possibilités :

Si $b.c$ est vrai

8	9	10	11	12	13
---	---	----	----	----	----

OU

Si $\bar{b}.c$ est vrai

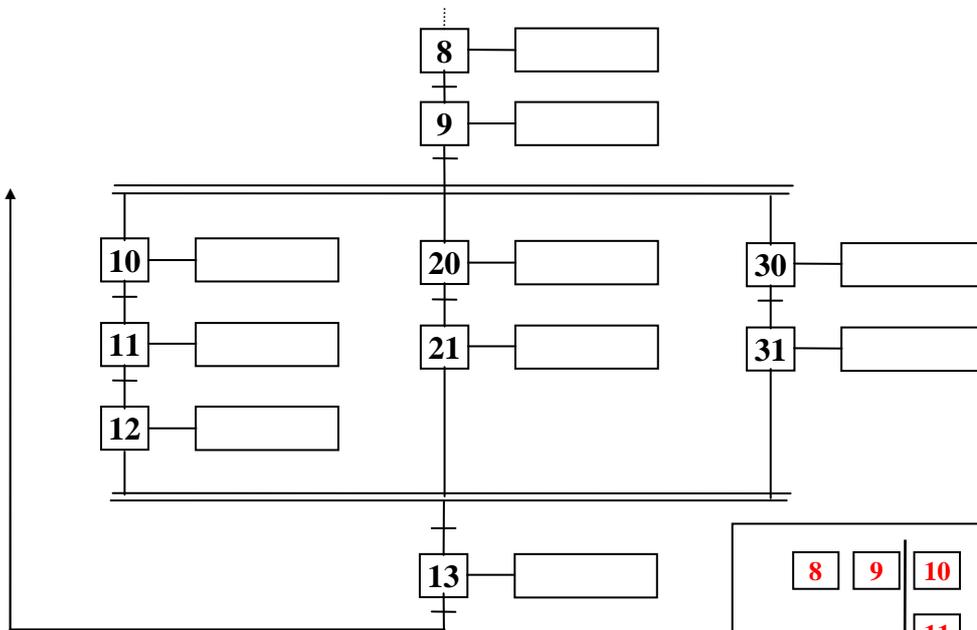
8	9	20	21	13
---	---	----	----	----

b) Les séquences simultanées : ET

Pourquoi ?

Cette configuration du GRAFCET apparaît chaque fois que le franchissement d'une transition active plusieurs chemins fonctionnant en parallèle.

Leurs exécutions sont indépendantes, mais se déroulent en même temps.



8	9	10	20	30	13
		11	21	31	
		12			

Si $a.b$ est vrai

ET ET

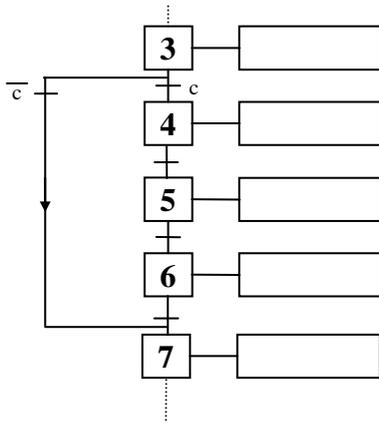
Les trois lignes sont lues en même temps

c) Le saut conditionnel

c-1) Le saut d'étapes :

Pourquoi ?

Cette particularité du Grafcet est utilisée quand le système **demande de passer plusieurs étapes non utiles, à un moment donné .**



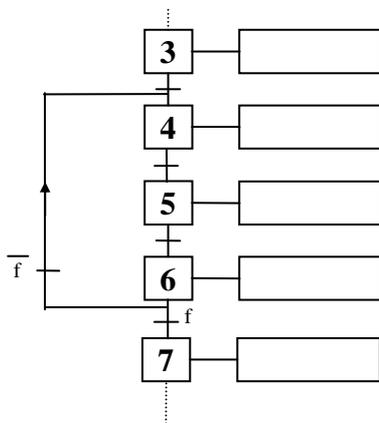
Si l'étape **3** est active et :

- Si $c=1$, les étapes **4** **5** **6** seront normalement exécutées.
- Si $c=0$, les étapes **4** **5** **6** ne seront pas exécutées et le cycle passera directement à l'étape **7**

c-2) La reprise d'étapes

Pourquoi ?

Dans ce cas, inverse du saut d'étape, le cycle permet de **reprendre plusieurs fois une même séquence :**



Si l'étape **6** est active et

- Si $f=1$, on passe à l'étape **7**
- Si $f=0$, alors on reprend les étapes **4** **5** **6**