Fomesoutra.com
Ça soutra !
Docs à portée de main

Centre des Métiers de l'Electricité

LE GRAFCET : STRUCTURE ET REGLES D'EVOLUTION

Prof : AMON A.

2017-2018

1-/ LE GRAFCET

1-1/ Définition

Acronyme de **GRA**phe **F**onctionnel de **C**ommande **E**tapes-**T**ransitions, le GRAFCET Est la représentation graphique du cahier des charges d'un système automatisé.

1-2/ Structure de base

LE GRAFCET se compose :

-d'**étapes** auxquelles sont associées des **actions**

-de **transitions** auxquelles sont associées des **réceptivités**

-de **liaisons orientées** reliant les étapes aux transitions et les transitions aux étapes.

1-2-1/ l'étape

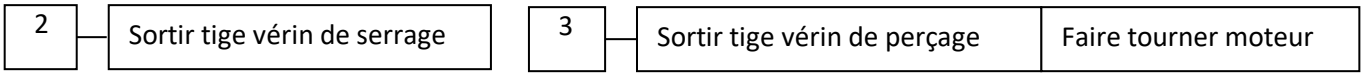
L'étape correspond à une période de temps permettant de réaliser complètement une ou plusieurs actions(ou pas d'action). Pendant une étape, les organes de commande et les capteurs ne changent pas d'état.

Une étape est représentée par un carré repéré numériquement.

L'étape initiale c'est-à-dire l'étape active au début du cycle est représentée en doublant les cotés du carré.

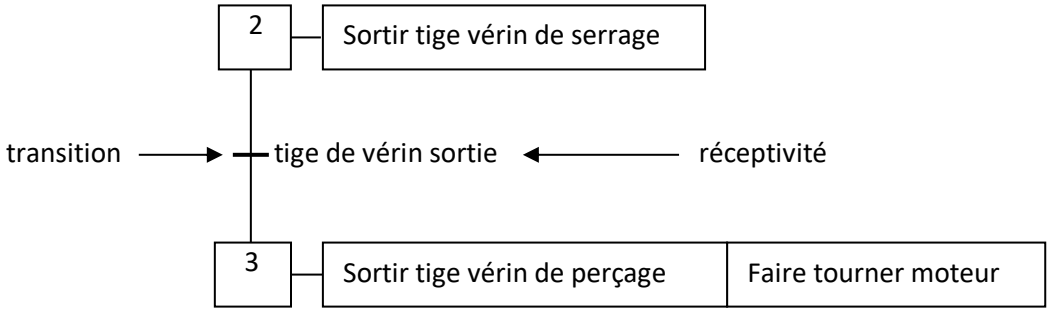
1-2-2/ Action associée

A chaque étape est associée une ou plusieurs actions (ce que fait le système).Une action est décrite de façon littérale ou symbolique à l'intérieur d'un ou plusieurs rectangles reliés à la partie droite de l'étape. A un instant donné, une étape est active ou inactive. Elle est active si l'action associée doit être effectuée.



1-2-3/ Transition et réceptivité

La transition indique la possibilité d'évolution d'une étape à une autre. A chaque transition est associée une ou des conditions logiques appelées réceptivité.



Dans le GRAFCET, une transition est représentée par une barre.

1-2-4/ Liaisons orientées

Elles indiquent les voies d'évolution du GRAFCET. Elles sont représentées par des traits qui relient les étapes aux transitions et les transitions aux étapes. Le sens du parcours est normalement du haut vers le bas. Des flèches sont nécessaires dans le cas d'un sens de parcours différent.

2-/ LES REGLES D'EVOLUTION DU GRAFCET

REGLE 1 : L'ETAPE INITIALE

C'est l'étape active en début de fonctionnement. Elle est inconditionnellement activée à la mise sous tension

REGLE 2 : FRANCHISSEMENT D'UNE TRANSITION (voir figure 1&2 doc annexe)

Une transition est obligatoirement franchie si :
- elle est validée
- et la réceptivité qui lui est associée est vraie.

NB : Une transition est validée lorsque toutes les étapes immédiatement précédentes sont actives.

REGLE 3 : ETAPE ACTIVE (voir figure 2 doc annexe)

Le franchissement d'une transition entraine l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes.

REGLE 4 : TRANSITIONS SIMULTANEES

Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies.

REGLE 5 : ACTIVATION ET DESACTIVATION SIMULTANEE

Si au cours du fonctionnement du système, une même étape doit être désactivée et activée, elle reste activée.

3-/ LES DIFFERENTS CYCLES D'UN GRAFCET

-Un ensemble d'étapes s'appelle **branche** ou **séquence**.

-Un cycle est un ensemble de branches.

3-1/ le cycle linéaire

Un grafcet à cycle linéaire ne comporte qu'une seule branche.

3-2/ le cycle ramifié

Un grafcet à cycle ramifié comporte plusieurs branches.

3-2-1/ la sélection de séquence ou aiguillage en OU (voir figure 3 doc annexe)

L'aiguillage en OU permet d'effectuer une séquence OU une autre.

3-2-1-1/ la reprise de séquence ou boucle (voir figure 4 doc annexe)

C'est un aiguillage en OU particulier dans lequel une séquence est effectuée plusieurs fois tant que la condition de réceptivité n'est pas vraie.

3-2-1-2/ le saut d'étapes (voir figure 6 doc annexe)

C'est un aiguillage en OU particulier qui permet de sauter une ou plusieurs étapes lorsque les actions à réaliser deviennent inutiles.

3-2-2/ les séquences simultanées ou aiguillage en ET (voir figure 5 doc annexe)

Elles permettent d'activer plusieurs séquences en mêmes temps après le franchissement d'une transition.

Fomesoutra.com
Ça soutra !
Docs à portée de main

DOCUMENT ANNEXE

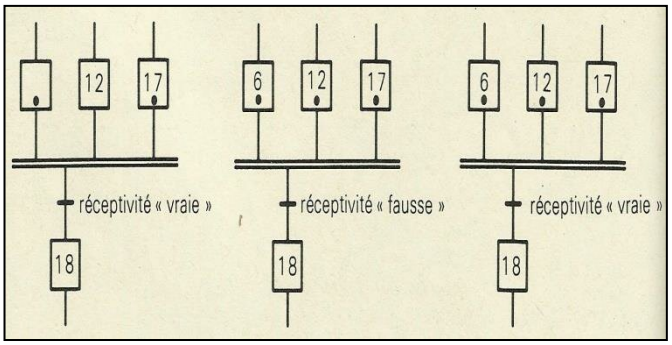


Figure 1

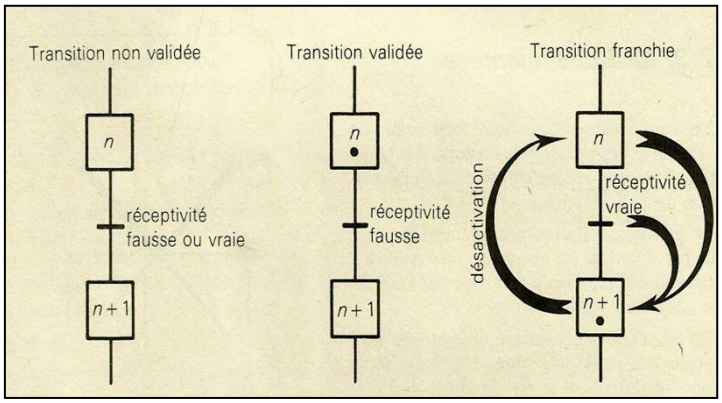


Figure 2

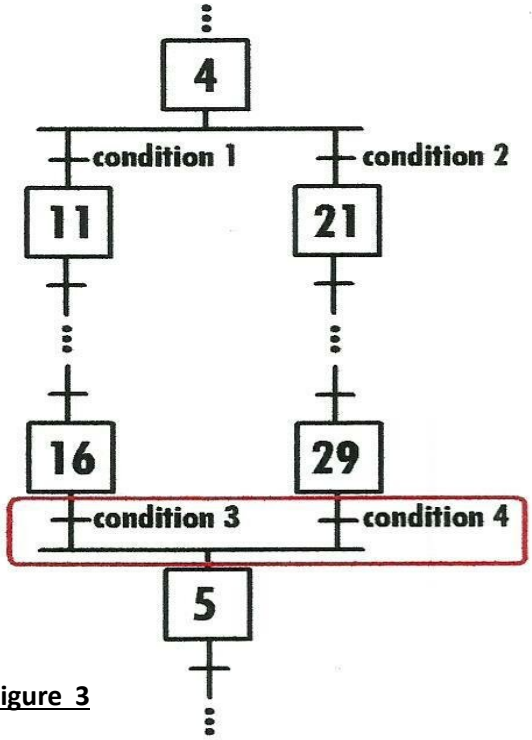


Figure 3

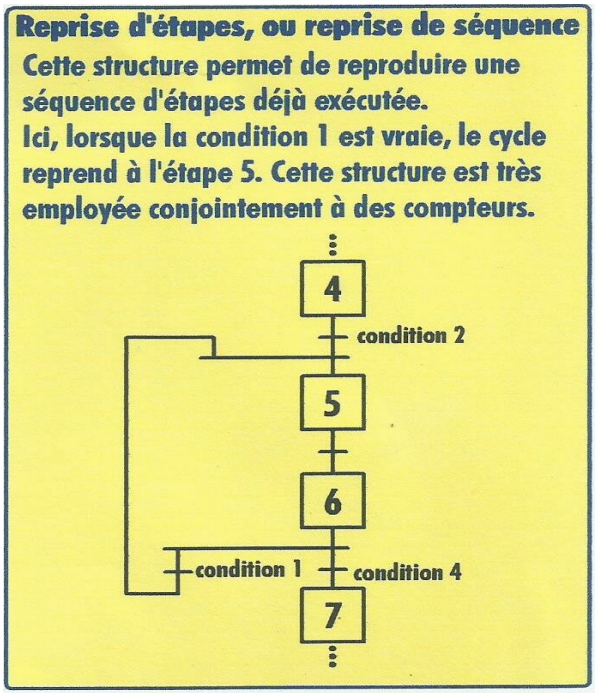


Figure 4

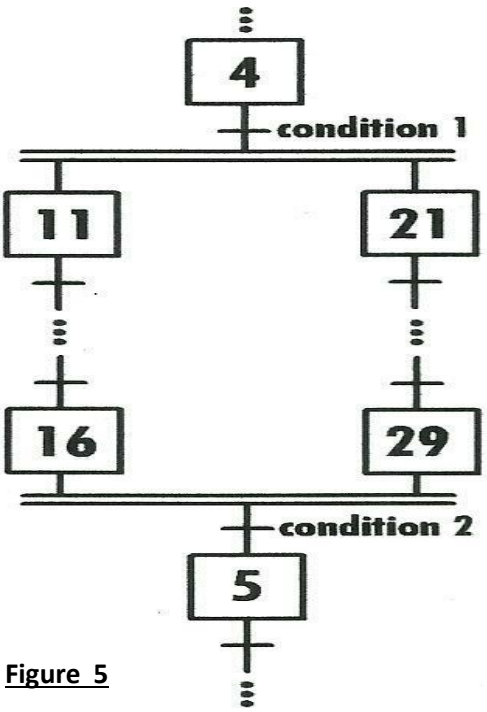


Figure 5

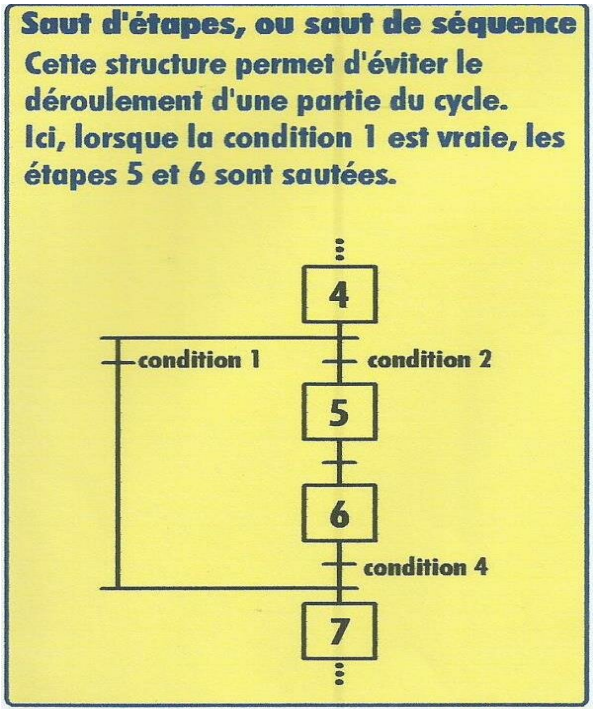


Figure 6

Fomesoutra.com
ça soutra
Docs à portée de main

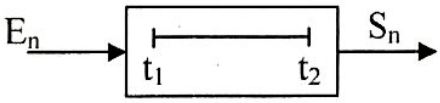
4-/ LA TEMPORISATION

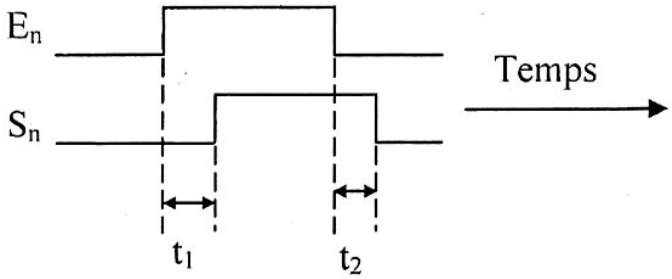
Une temporisation est une variable booléenne qui prend en compte le temps. Son expression générale est $t_1/X_n/t_2$

t_1 représente le retard à l'activation. Si $t_2=0$ alors la temporisation s'écrit t_1/X_n.

X_n est la variable d'étape associée à l'étape n

t_2 représente la retard à la désactivation. Si $t_1=0$ alors la temporisation s'écrit X_n/t_2.





5-/ ACTIONS ASSOCIEES AUX ETAPES

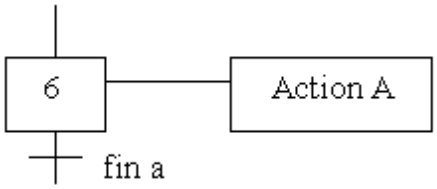
Les actions associées aux étapes peuvent être de trois (03) types :

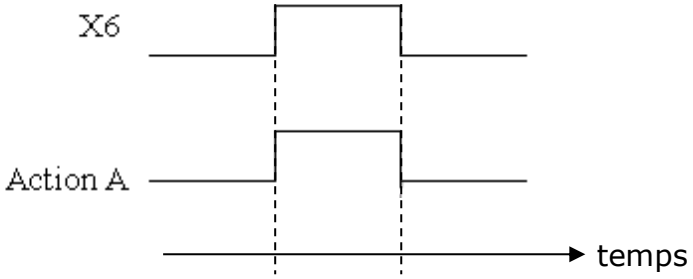
-Continue ou à niveau

-conditionnelle

-maintenue

5-1/ Action continue

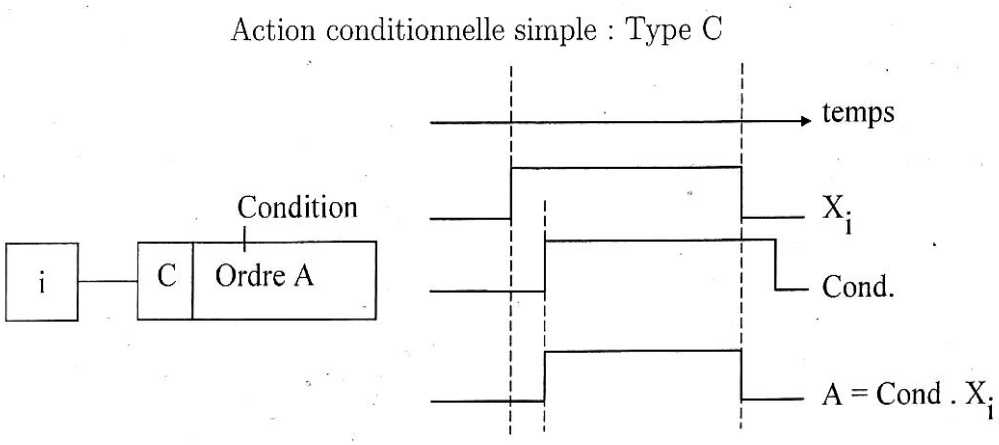




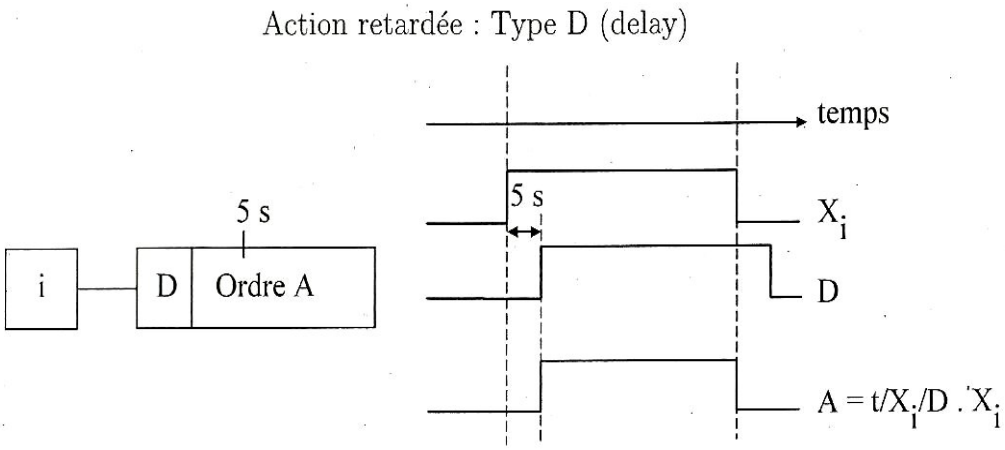
L'exécution de l'action se poursuit tant que l'étape à laquelle elle est associée reste active.

5-2/ Action conditionnelle

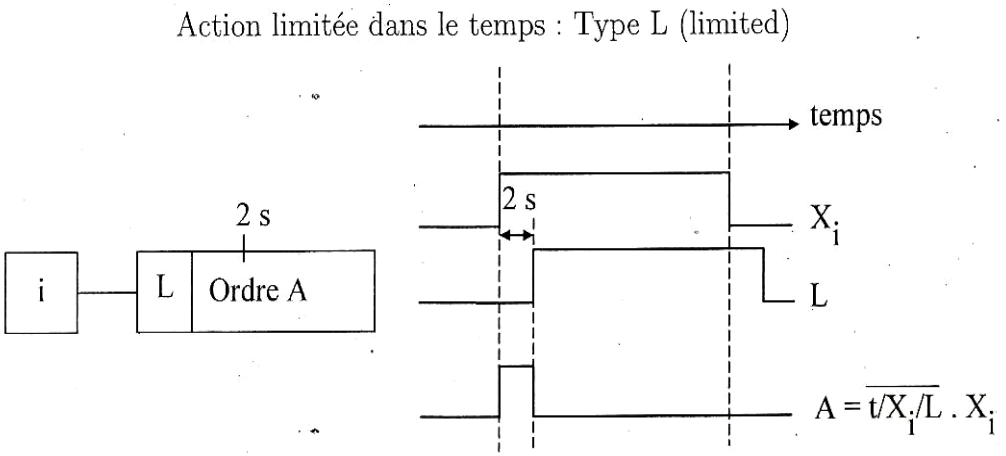
Une action conditionnelle n'est exécutée que si l'étape associée est active et si la condition associée est vraie. Il en existe 3 cas particuliers :



Fomesoutra.com
Ça soutra
Docs à portée de main

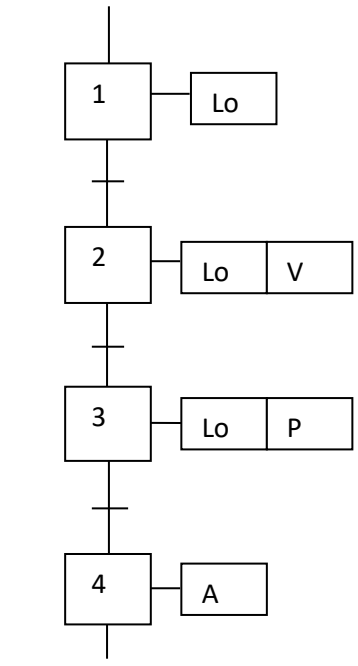


D est la durée de la temporisation, c'est-à-dire le retard mis pour passer à 1 après que X_i soit passé à 1.

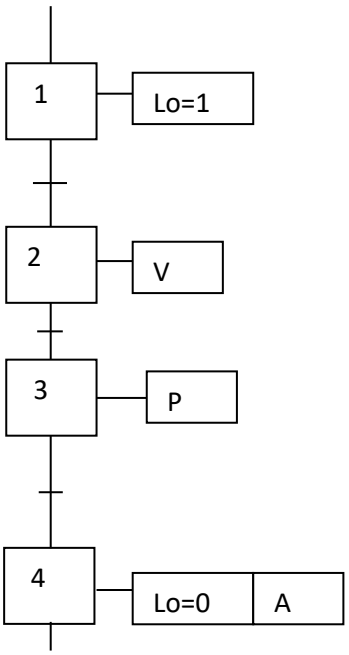


5-3/ Action maintenue

Elle peut être de type répétée ou mémorisée



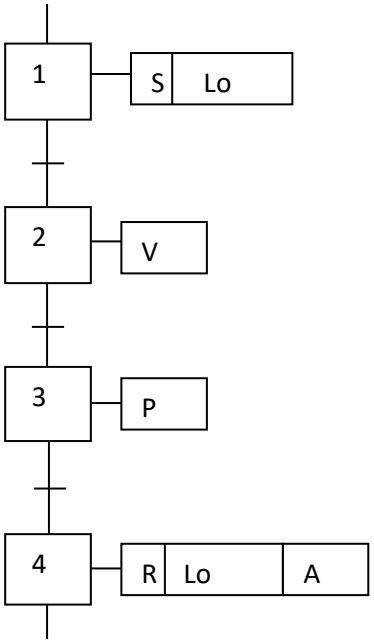
Lo est maintenue de type répété de 1 à 3



Lo est maintenue de type mémorisé de 1 à 3

Fomesoutra.com
ça soutra
Docs à portée de main

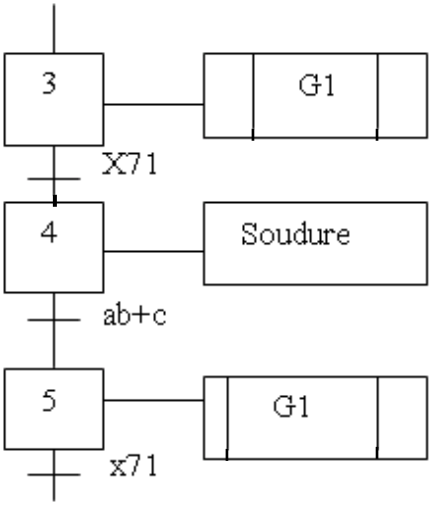
La norme CEI 848 et EN 61131-3 propose une représentation de l'action maintenue de type mémorisée.

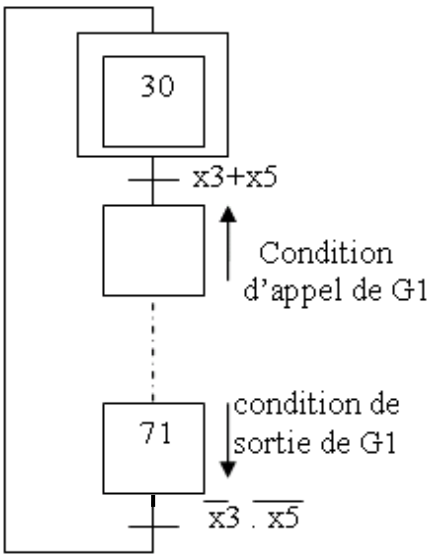


6-/ SOUS PROGRAMMES ET MACRO-ETAPES

6-1/ LES SOUS PROGRAMMES

Dans un système automatisé, certaines séquences peuvent revenir de façon répétitive dans le cycle. Pour éviter de répéter ces mêmes actions, il est possible d'utiliser un sous-programme. Celui-ci est écrit sous la forme d'un grafcet indépendant, connecté au grafcet principal



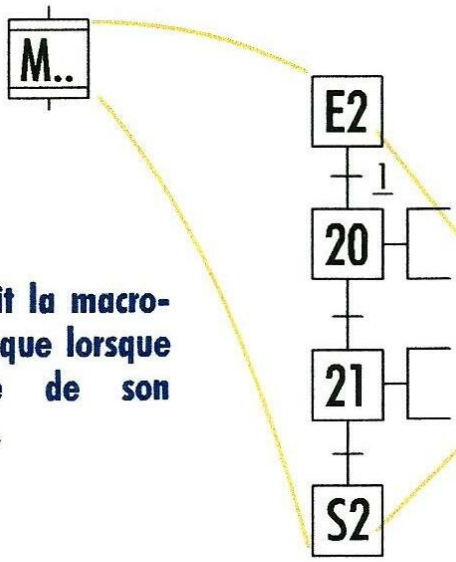


6-2/ LES MACRO-ETAPES

Les macro-étapes simplifient la représentation d'un Grafcet.

Chaque macro-étape correspond à une fonction de l'automatisme.

Son symbole est :



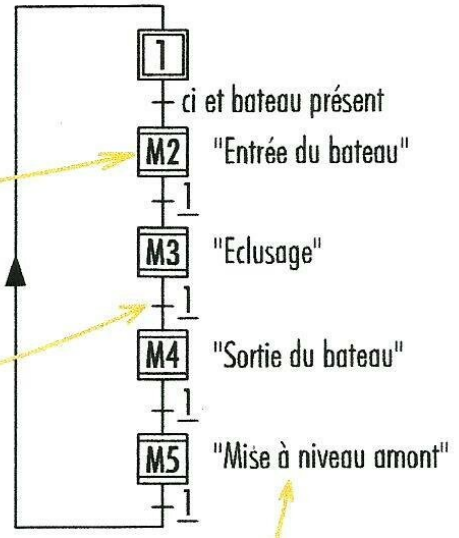
Une macro-étape est décrite par une expansion qui commence par une étape d'entrée et qui s'achève par une étape de sortie.

La transition qui suit la macro-étape n'est validée que lorsque l'étape de sortie de son expansion est active.

Dans un grafcet, une macro-étape est une description unique. La même expansion ne peut pas être utilisée par plusieurs macro-étapes.

Une macro-étape représente, à elle toute seule, une séquence entière du Grafcet.

Comme les étapes ordinaires, les macro-étapes sont séparées par des transitions.



Ces commentaires ne servent qu'à rendre la lecture du Grafcet plus explicite. Ils n'appartiennent pas à la structure elle-même.