

C

CHAPITRE2 : ETUDE DU GRAFCET

2.4- COMPLEMENTS SUR LE GRAFCET

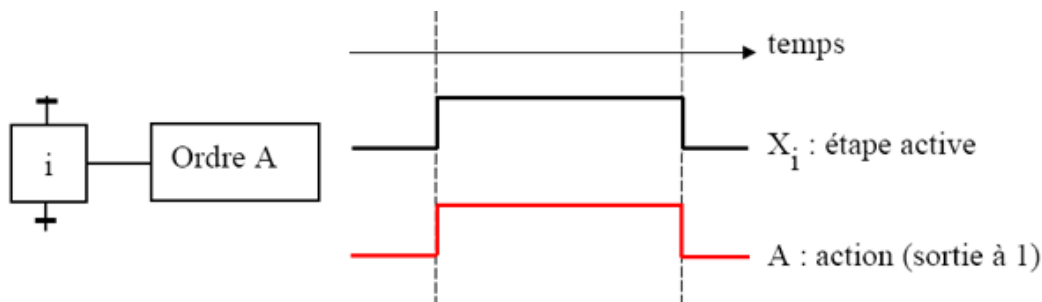
- Types d'actions
- Structure hiérarchisée d'un grafcet

2.4.1 - Classification des actions associées aux étapes

Les actions associées à une étape sont les différents mouvements et transformations qui se déroulent à chaque fois que l'étape est activée. L'action associée à l'étape peut être de 3 types : **continue**, **conditionnelle** ou **mémorisée**. Les actions peuvent être classées en fonction de leur durée par rapport à celle de l'étape.

2.4.1.1 - Actions continues :

Les actions sont exécutées pendant toute la durée de l'activation de l'étape



L'ordre est émis, de façon continue, tant que l'étape, à laquelle il est associé, est active.

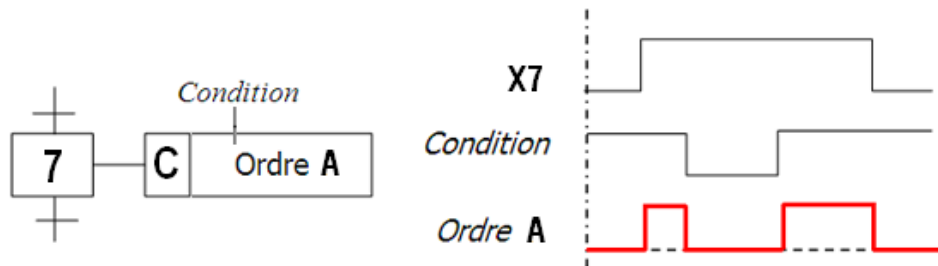
2.4.1.2- Actions conditionnelles:

Une action **conditionnelle** n'est exécutée que si l'étape associée est active et si la condition associée est vraie. Elles peuvent être décomposées en 3 cas particuliers:

2.4.1.2.1- Action conditionnelle simple : Type C

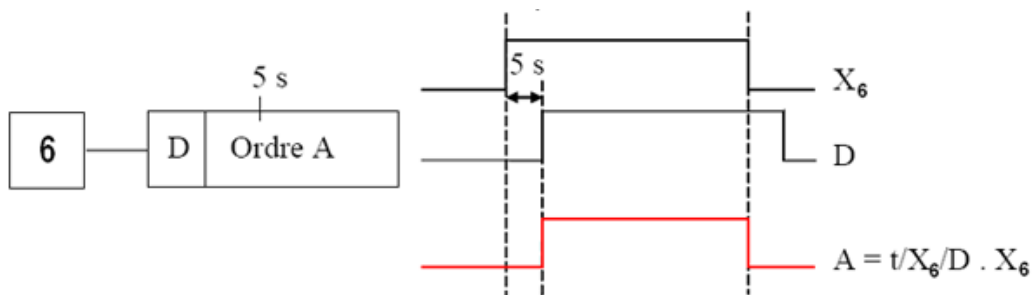
La condition associée est de type C. C'est une condition logique simple.

C



2.4.1.2.2 - Action retardée : Type D (delay)

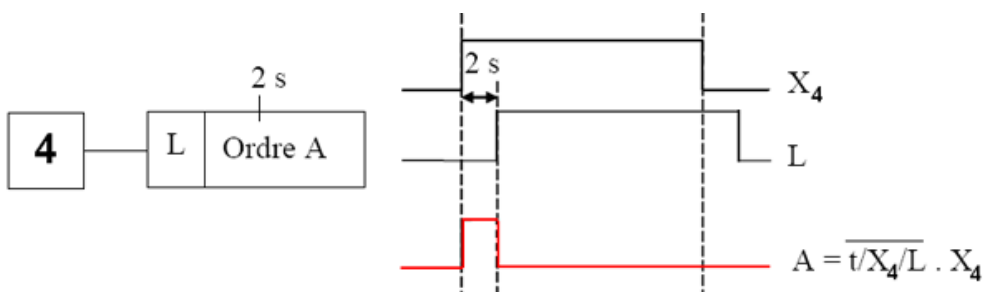
Le temps intervient dans cet ordre conditionnel comme condition logique. L'indication du temps s'effectue par la notation générale " t / xi / q " dans laquelle "xi" indique l'étape prise comme origine du temps et "q" est la durée du retard.



Exemple : "t /x6/ 5s" : prendra la valeur logique 1, 5s après la dernière activation de l'étape 6.

2.4.1.2.3 - Action de durée limitée: Type L (limited)

L'ordre est émis dès l'activation de l'étape à laquelle il est associé ; mais la durée de cet ordre sera limitée à une valeur spécifiée.

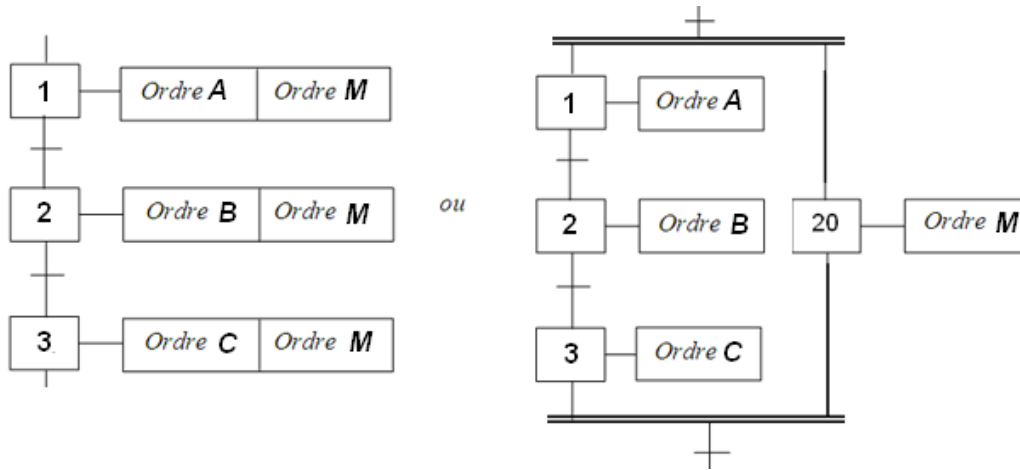


L'ordre "A" est limité à 2s après l'activation de l'étape 4.

2.4.1.3 - Action maintenue sur plusieurs étapes:

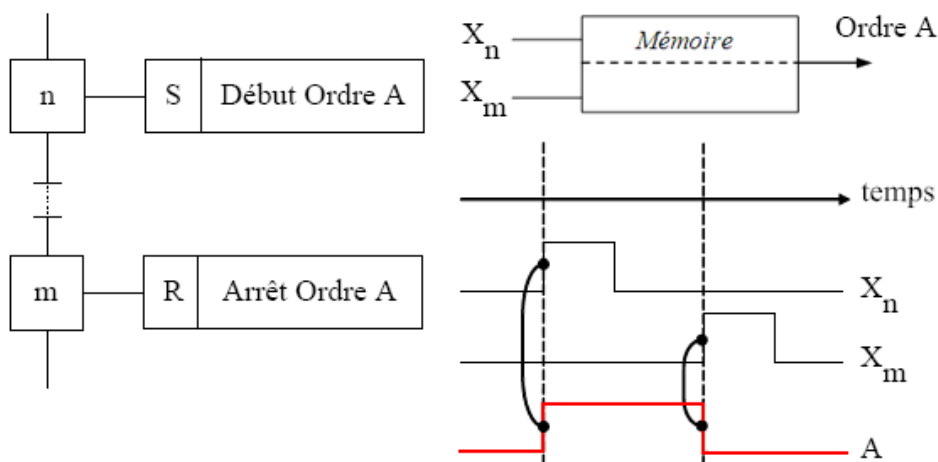
C

Afin de maintenir la continuité d'une action sur plusieurs étapes, il est possible de répéter l'ordre continu relatif à cette action, dans toutes les étapes concernées ou d'utiliser une description sous forme de séquences simultanées. (*Les séquences simultanées ont été traitées en classe*).

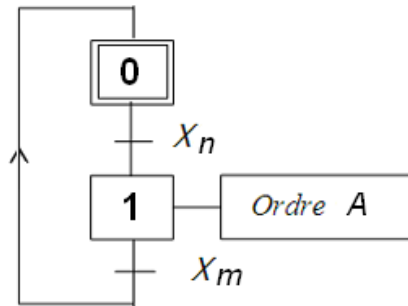


2.4.1.4 - Action mémorisée :

Le maintien d'un ordre, sur la durée d'activation de plusieurs étapes consécutives, peut également être obtenu par la mémorisation de l'action, obtenue par l'utilisation d'une fonction auxiliaire appelée fonction mémoire.



C



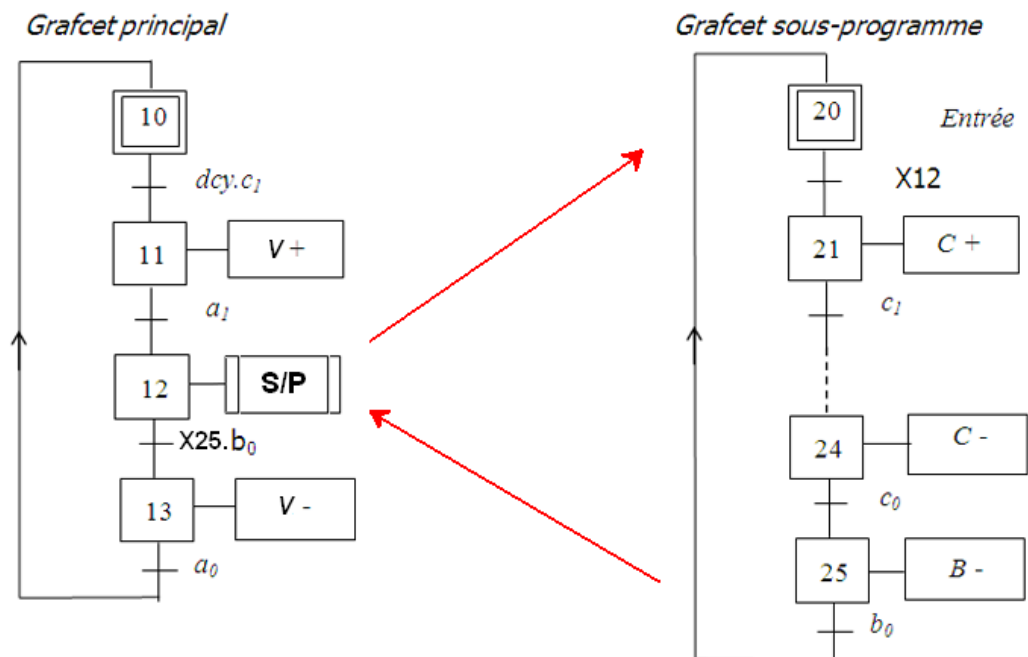
Cette fonction pourra être décrite par un **GRAFCET**

2.4.2- Structure hiérarchisées d'un grafcet :

2.4.2.1- Structure d'un Sous-grafcet :

On peut fréquemment rencontrer dans les automatismes séquentiels des séquences répétitives dans le même cycle. Ainsi une séquence répétitive peut être représentée par un sous-grafcet ou grafcet sous-programme. C'est une notion empruntée au langage informatique.

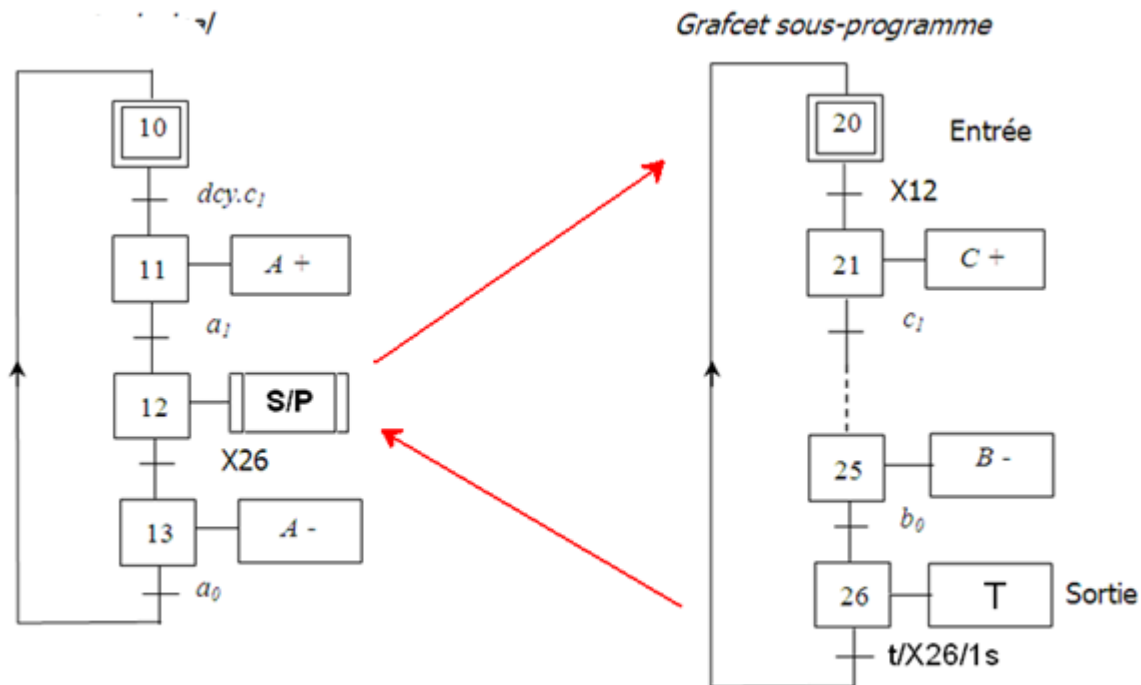
Un grafcet sous-programme est écrit sous la forme d'un grafcet indépendant, connecté au grafcet principal.



Un grafcet sous-programme peut lui-même contenir une macro-représentation de lancement d'un grafcet sous-programme (structure imbriquée).

C

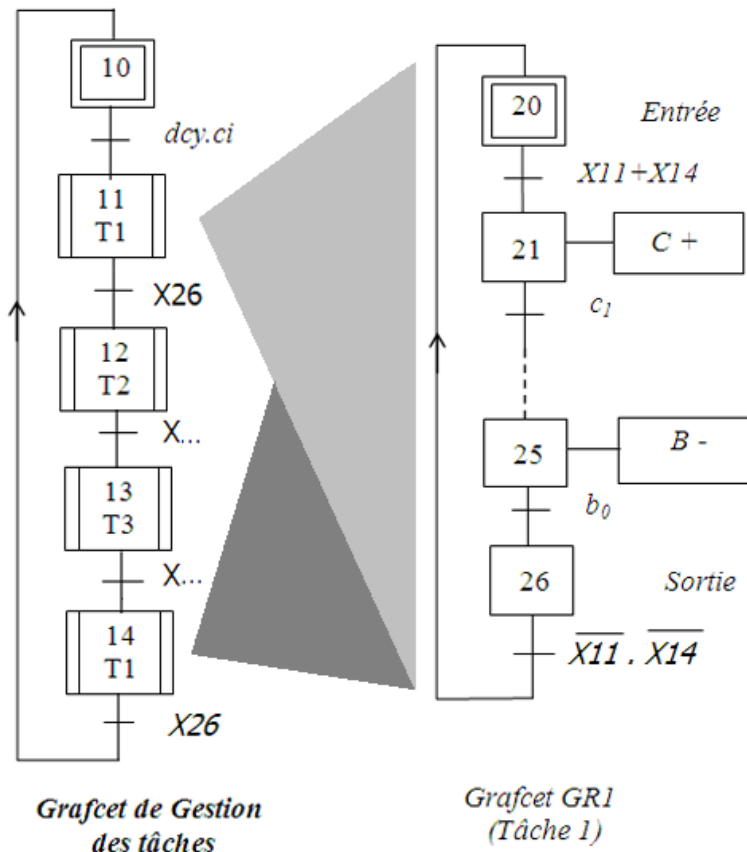
Il existe une autre méthode pour rendre la main au grafcet maître, qui est la plus utilisée. Elle utilise une étape de sortie avec une temporisation pour maintenir la variable X25 à 1 pendant 1 s afin de rendre la main au maître. Cette méthode s'appelle "Coordination asynchrone"



2.4.2.2- Structure d'un grafcet de tâche :

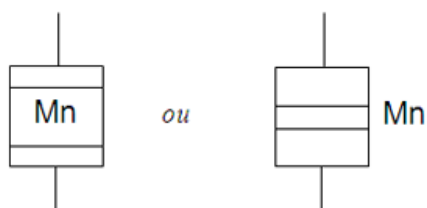
Les tâches ont pour but de simplifier et de faciliter la description de systèmes complexes en allégeant le graphisme d'un grafcet et en détaillant séparément certaines parties. (A rapprocher des procédures en programmation Informatique)

C



2.4.2.3 Structure de l'expansion en macro-étape :

Une macro-étape est une représentation unique d'un ensemble d'étapes et de transitions appelée *expansion* de la macro-étape.



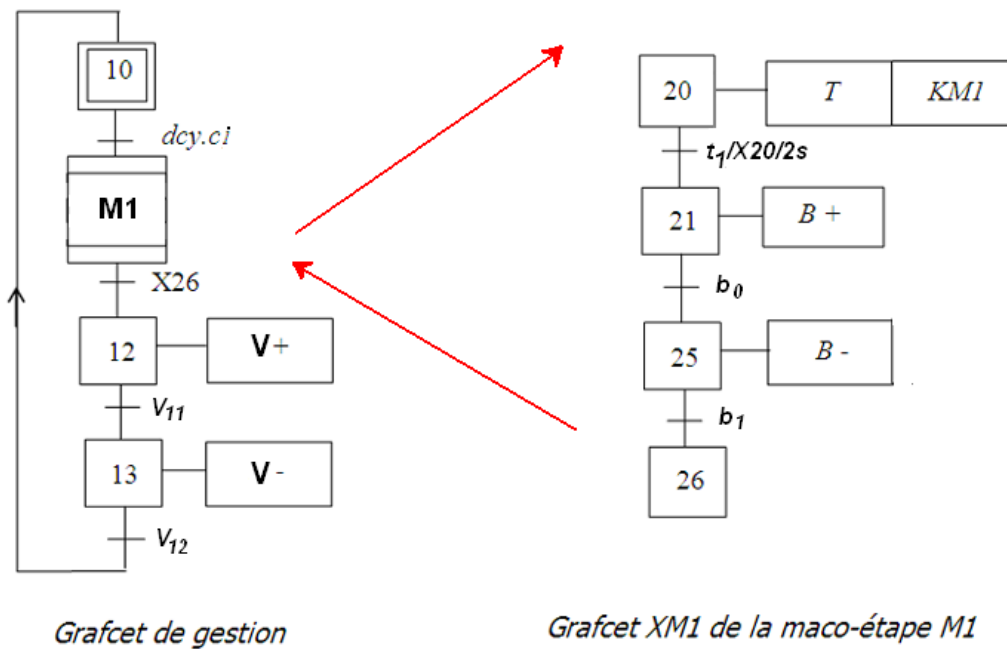
Remarque : Aucune action ne doit être associée à une macro-étape.

La structure de l'expansion obéit à certaines règles de construction dont :

- ❖ l'expansion a toujours une étape d'entrée (E) et une étape de sortie (S) ;
- ❖ l'étape d'entrée est active dès le franchissement de la transition amont de la macro-étape,

C

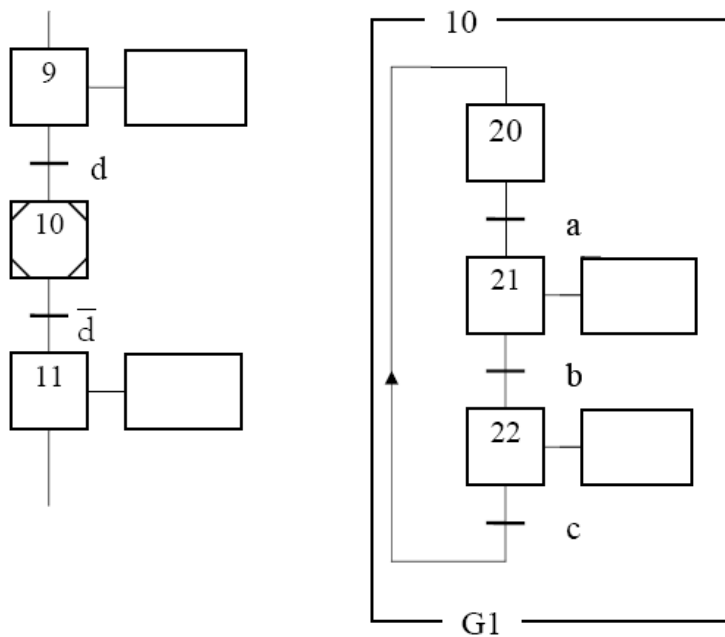
- ❖ l'activation de l'étape de sortie de l'expansion déclenche le franchissement de la transition avale de la macro-étape ;
- ❖ une expansion de macro-étape peut comporter des convergences en ET ou en OU, divergences en OU et en ET;
- ❖ une expansion de macro-étape peut contenir des macro-étapes.



2.4.2.4 Structure de l'expansion par encapsulation :

L'étape encapsulante est active si au moins une des étapes encapsulées est active. La désactivation d'une étape encapsulante provoque la désactivation de toutes les étapes de ses graphes encapsulés

C



Une étape encapsulante contient un ensemble d'étapes encapsulées dans un ou plusieurs graphes partiels encapsulés. Un graphe encapsulé peut lui-même contenir une étape encapsulante.

2.4.2.5- Forçages et figeages des situations :

Lorsque l'on veut prendre en compte la sécurité, on risque d'avoir un accroissement important de la complexité d'un grafcet. Au lieu de cela, on peut imaginer qu'un grafcet peut avoir une influence globale sur un autre grafcet par l'utilisation d'actions spéciales appelées des macro-actions.

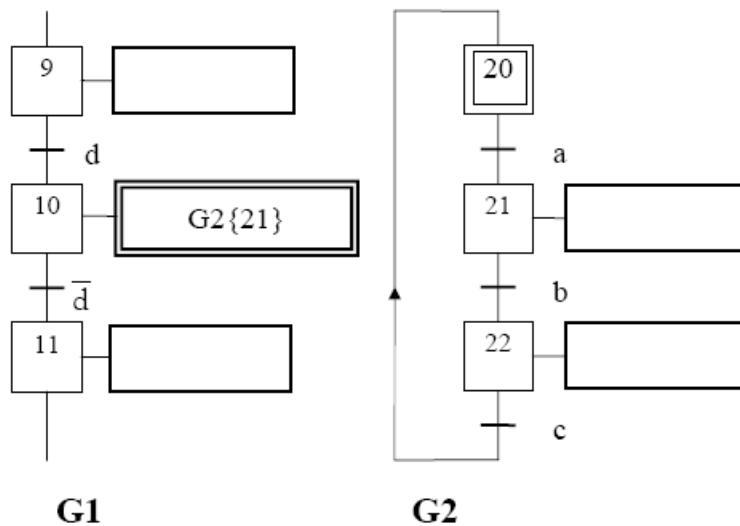
Les macro-actions ne peuvent être émises que par une étape d'un grafcet hiérarchiquement supérieur pour modifier la situation d'un grafcet hiérarchiquement inférieur.

2.4.2.5.1- Forçage:

Le forçage est une action continue, notée dans un double cadre, qui agit sur le graphe G_i , hiérarchiquement inférieur" ou "esclave" en configurant ce grafcet, depuis n'importe quelle situation, dans un état donné.

L'activation de l'étape 10 du grafcet G1 force le grafcet G2. L'étape 21 est activée (forcée à 1), les autres étapes du grafcet G2 sont désactivées (forcées à 0).

C



On peut également forcer un grafcet :

- ❖ en situation initiale
- ❖ en situation vide ou désactivation (Toutes les étapes du grafcet forcé sont désactivées y compris les étapes initiales)

situation initiale

G2{INIT}

situation vide ou désactivation

G2{ }

Les règles d'évolution par forçage sont :

- ❖ un grafcet ne peut être forcé que par un grafcet hiérarchiquement supérieur ;
- ❖ un grafcet inférieur ne peut être forcé que dans une seule situation à la fois à partir d'un ou plusieurs grafcet supérieurs ;
- ❖ l'ordre de forçage est prioritaire sur les autres conditions assurant l'évolution du grafcet forcé ;
- ❖ lorsqu'il s'agit d'un forçage de situation non vide, l'ordre de forçage provoque **simultanément** l'activation des étapes correspondantes à la situation imposée et la désactivation des autres étapes du grafcet forcé ;

C

- ❖ lorsqu'il s'agit d'un forçage de situation vide, l'émission de l'ordre de forçage provoque **simultanément** la désactivation de toutes les étapes du grafcet désigné.

2.4.2.5.2 - Figeages :

C'est un cas particulier du forçage, Il s'agit de maintenir le forçage dans la situation courante c'est à dire bloquer l'évolution du grafcet. L'ordre du figeage peut être aussi vers une situation choisie à l'avance ou prédéterminée c'est-à-dire que le grafcet forcé continue d'évoluer jusqu'à la situation choisie où il se figera

Figeage dans la situation courante

G2{*}

*Figeage dans une situation
prédéterminée*

G2{* (10)}

C