

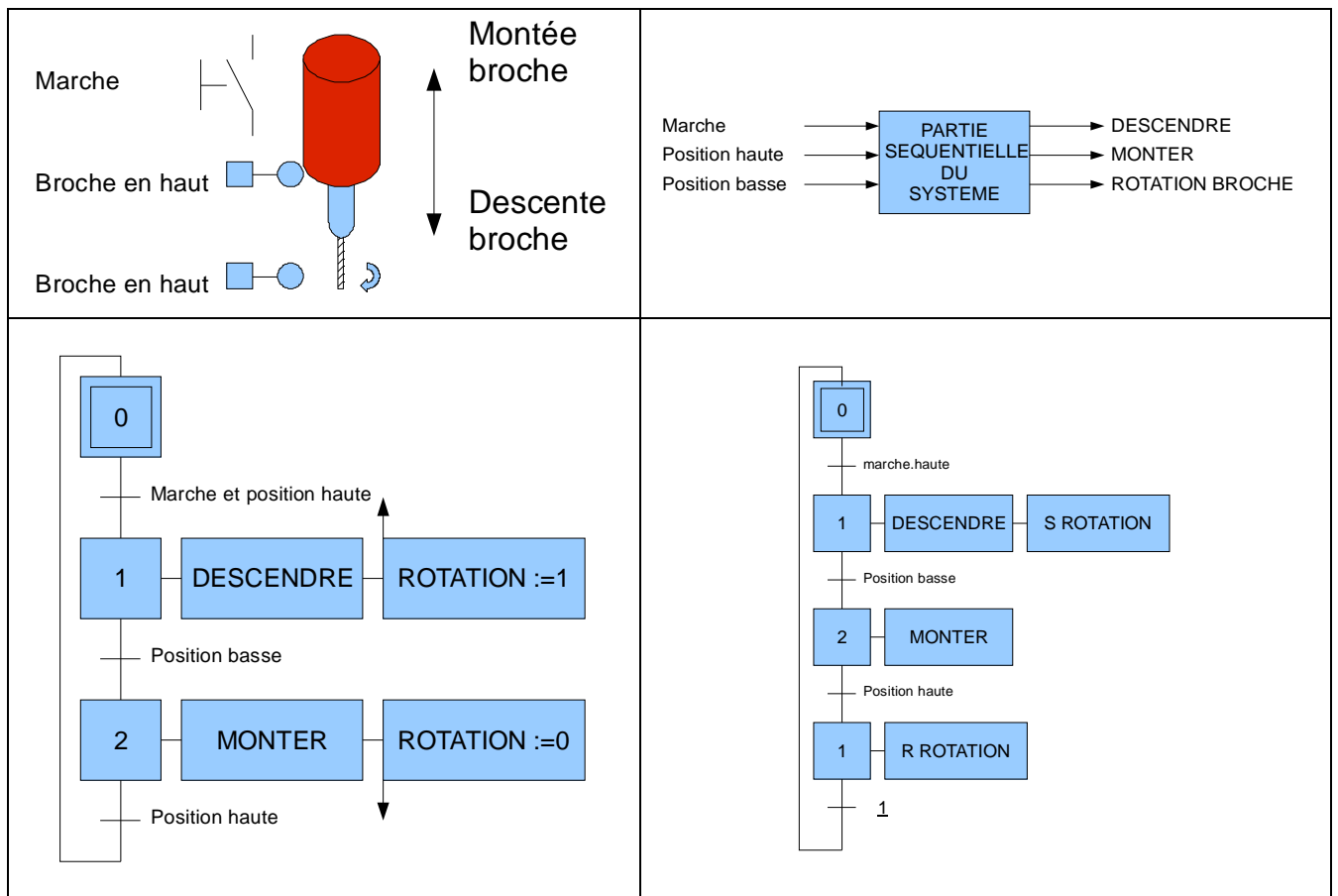
Le GRAFCET & SFC

Il existe deux représentations distinctes :

- Le GRAFCET, outil de description indépendant de toutes technologies de réalisation
- Le langage de programmation spécifique SFC (séquential function Chart) permettant de coder le GRAFCET.

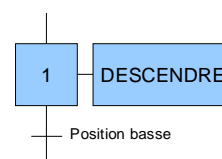
Le GRAFCET est utilisé pour décrire ou spécifier le comportement d'un système du point de vue externe alors que le langage de SFC est employé pour décrire la structure interne du logiciel implanté dans le système.

Exemple perceuse

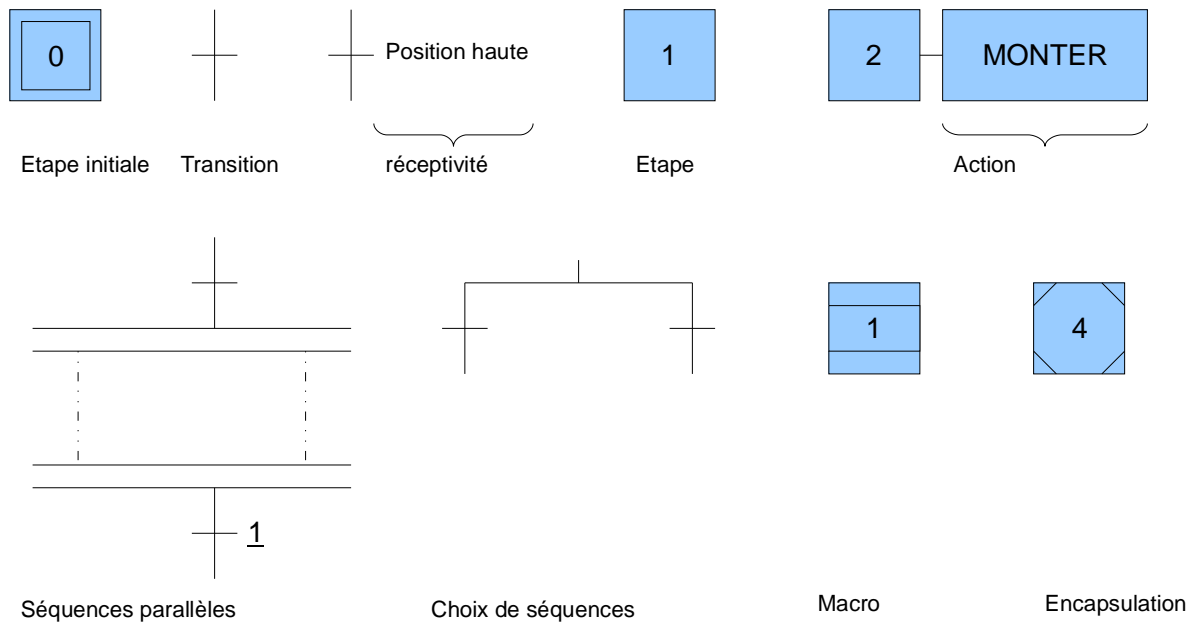


Le GRAFCET décrit les étapes aux qu'elles sont associées des ACTIONS et les transitions permettant le passage de l'une à l'autre

A l'étape 1 est associée une action qui se déroulera jusqu'à la réalisation de la réceptivité et donc le franchissement de la transition



1 – Symboles utilisés en langage GRAFCET



2 – Les règles du Grafcet

Règle 1 - situation initiale

La situation initiale d'un grafcet caractérise le comportement initial de la partie commande vis à vis de la partie opérative, de l'opérateur et/ou des éléments extérieurs. Elle correspond aux étapes actives au début du fonctionnement. Elle traduit généralement un comportement de repos.

Règle 2 - franchissement d'une transition

Une transition est soit validée soit non validée. Elle est validée lorsque toutes les étapes immédiatement précédentes sont actives. Elle ne peut être franchie que :

- ▶ lorsqu'elle est validée,
- ▶ et que la réceptivité associée à la transition est vraie. Elle est alors obligatoirement franchie.

Règle 3 - évolution des étapes actives

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

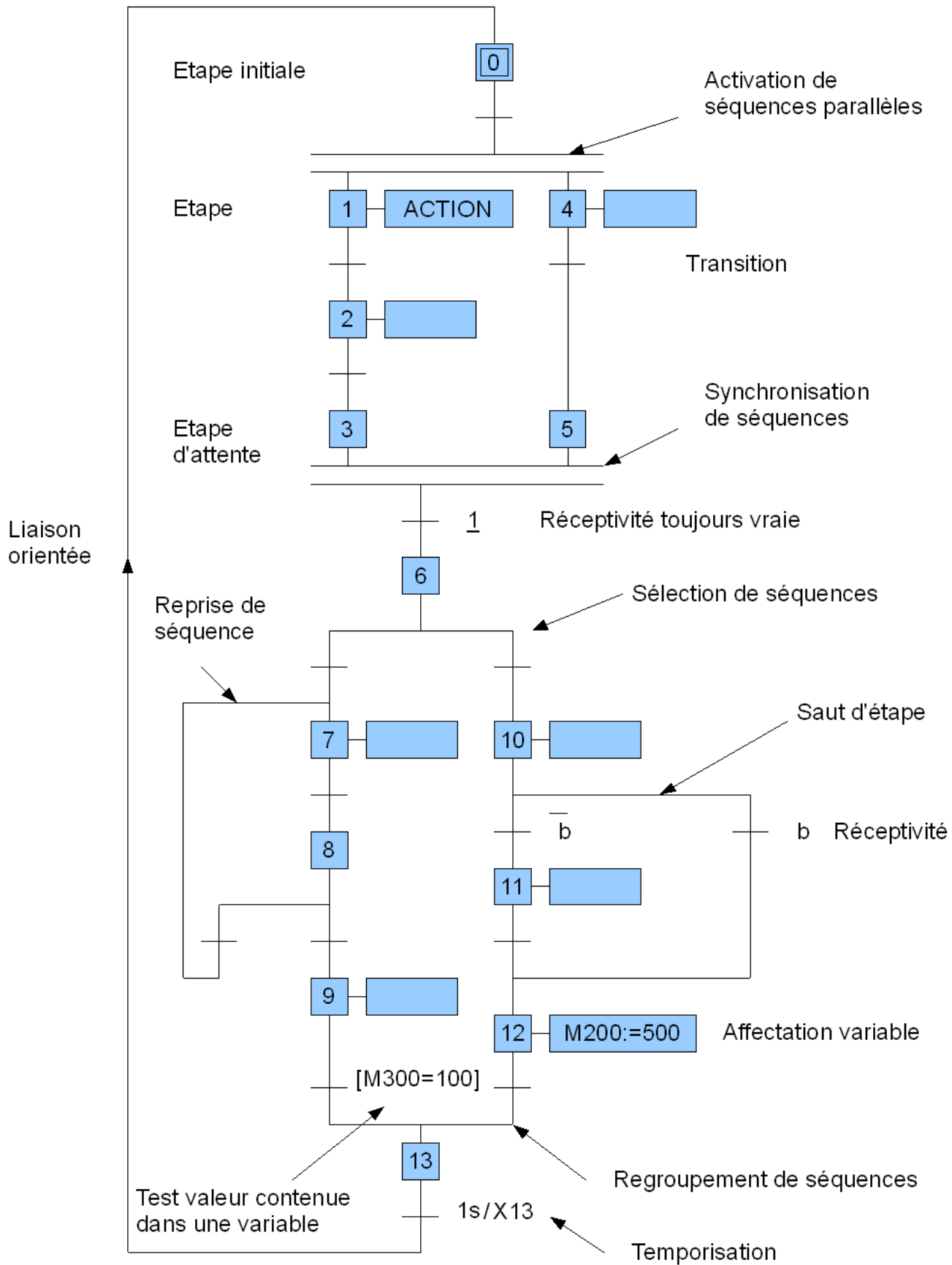
Règle 4 - évolutions simultanées

Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies.

Règle 5 - activation et désactivation simultanées d'une étape

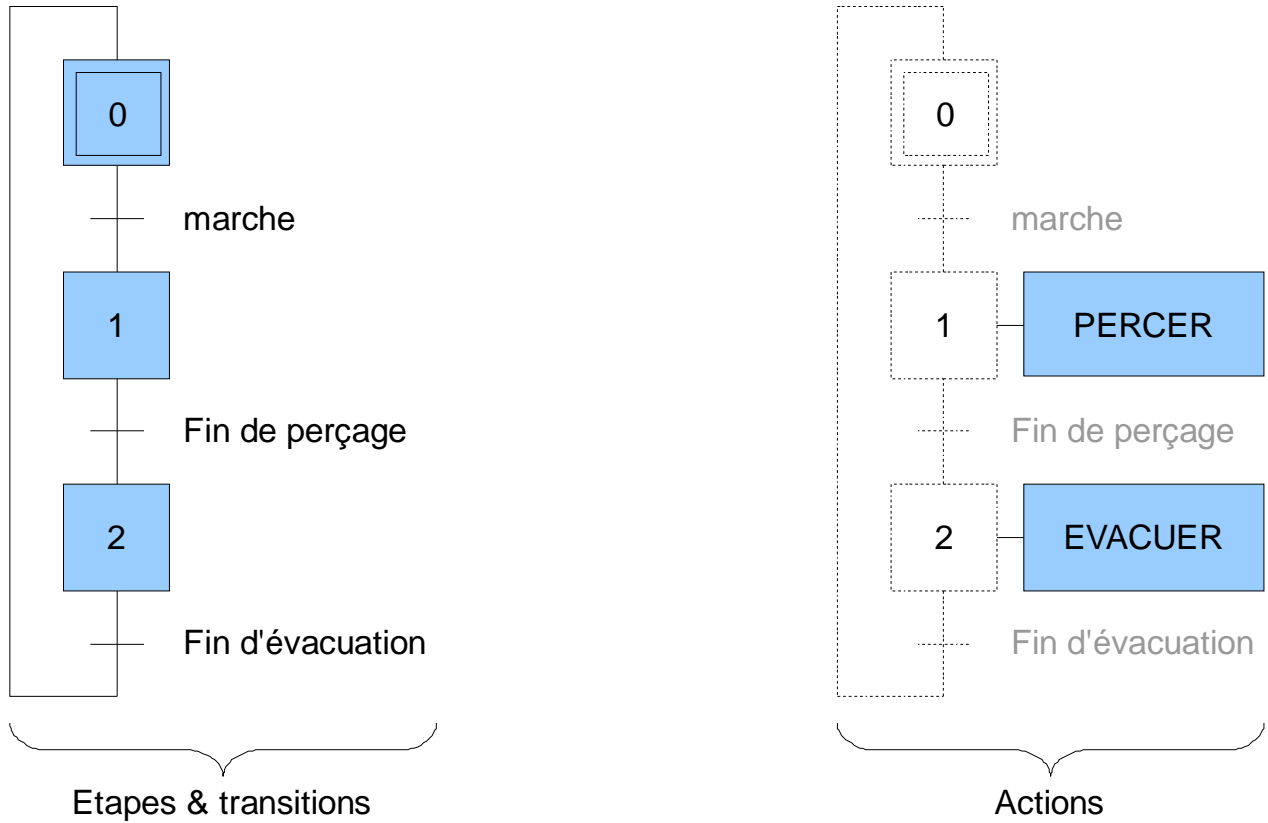
Si au cours du fonctionnement, une même étape doit être désactivée et activée simultanément, elle reste active.

Nota : La durée de franchissement d'une transition ne peut jamais être rigoureusement nulle, même si elle peut être rendue aussi petite que l'on veut. Il en est de même pour la durée d'activation d'une étape.



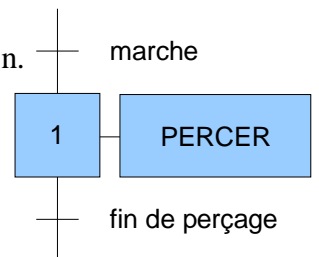
3 – Principe

- Un grafcet relie la partie la partie commande avec la partie opérative.
- Le comportement de la partie commande est décrit sous forme d'une succession d'Etapes et de Transitions et le comportement de la partie opérative sous forme d'action.



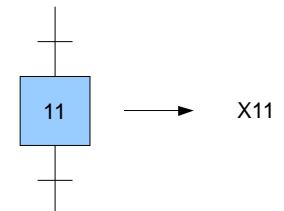
- Une action est activée par une condition (réceptivité) jusqu'à sa réalisation.

Si Marche
ALORS PERCER
Jusqu'à fin de perçage



Elle ne dure que le temps de l'activation de l'étape.

- A chaque étape est associée un bit interne X_i avec i le numéro d'étape



- On peut associer des actions à ces bits internes

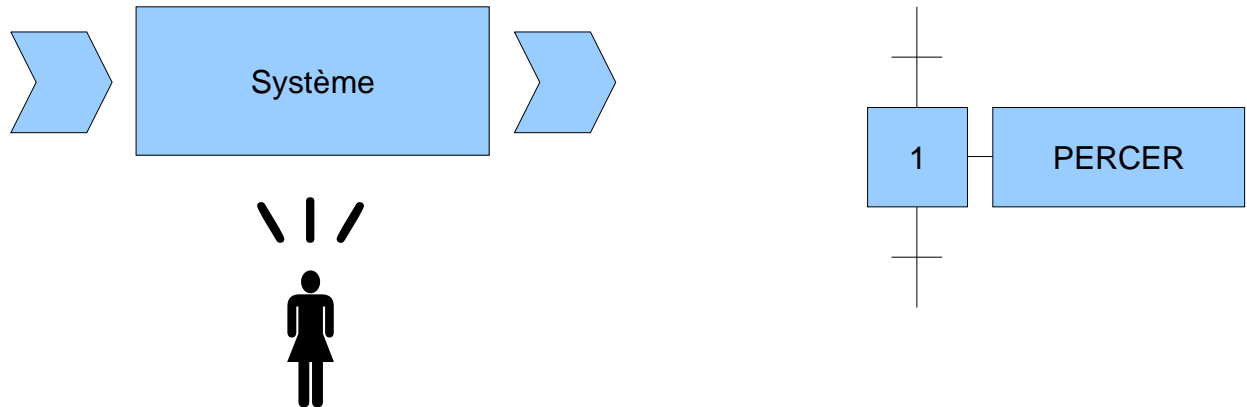


4 – Notion de point de vue

La notion de point de vue d'un GRAFCET indique la situation de l'observateur décrivant le fonctionnement du système automatisé.

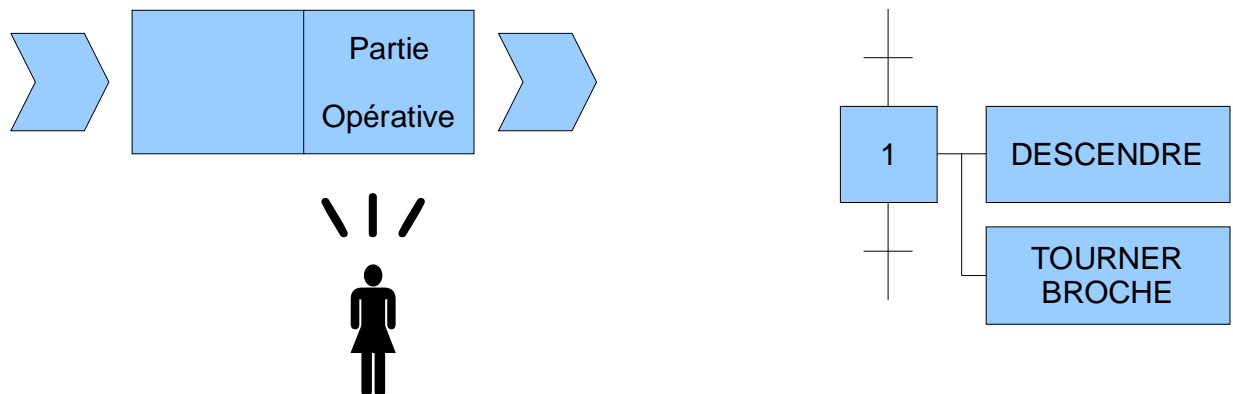
- Point de vue système

L'observateur écrit le fonctionnement attendu vu de l'extérieur



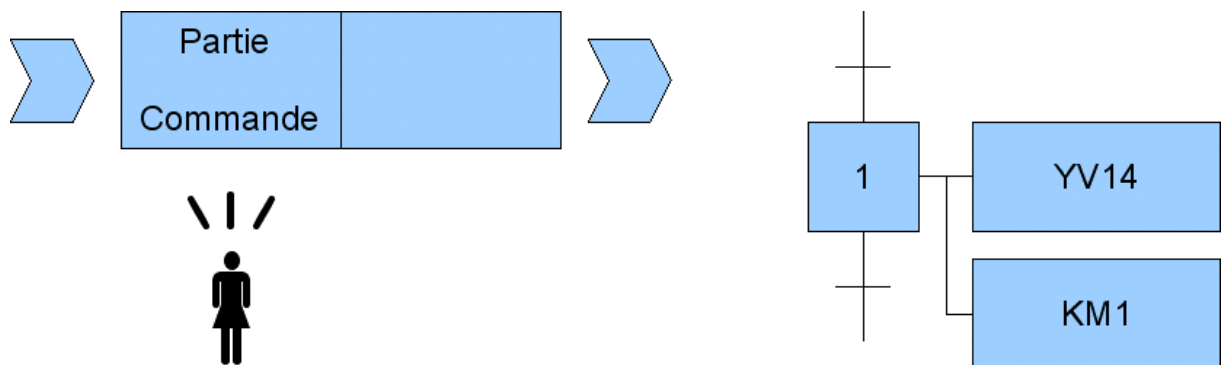
- Point de vue Partie opérative

L'observateur décrit le fonctionnement après avoir défini la technologie opérative.



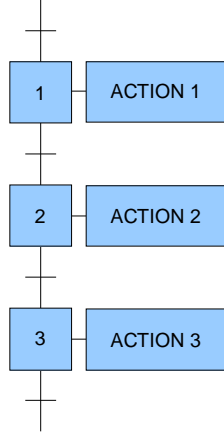
- Point de vue Partie Commande

L'observateur décrit le fonctionnement après avoir défini la technologie de commande. On commande les préactionneurs (monostable, bistable).

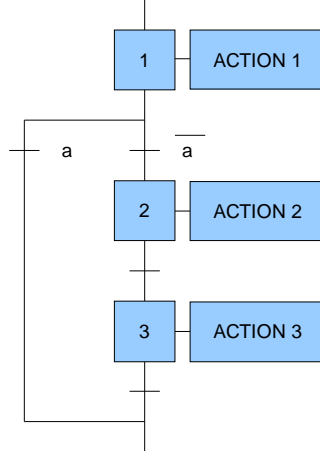


5 – les différentes formes de grafcet

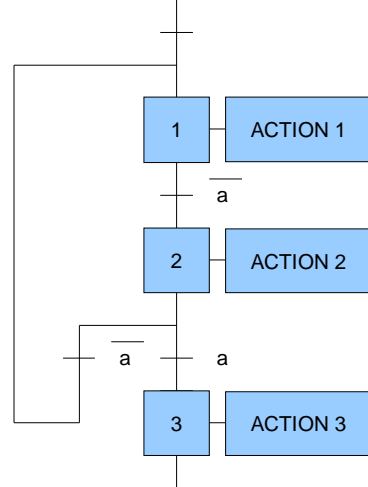
- Séquence



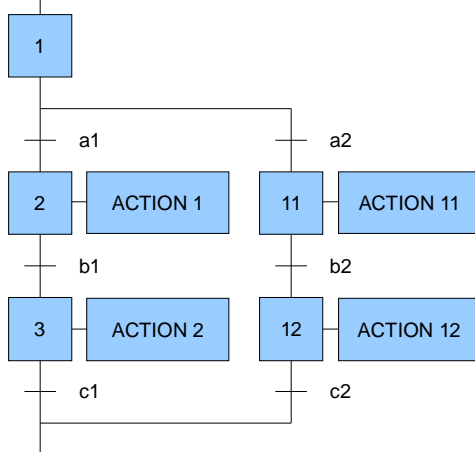
- Saut d'étape



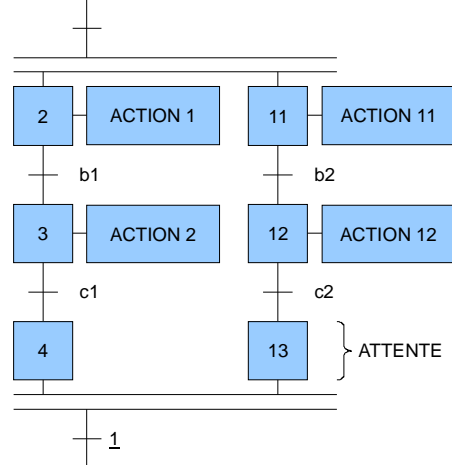
- Reprise de séquence



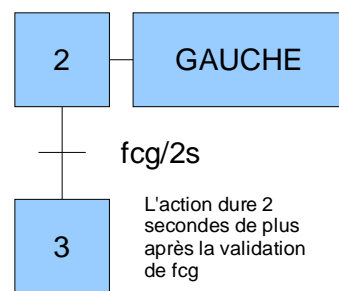
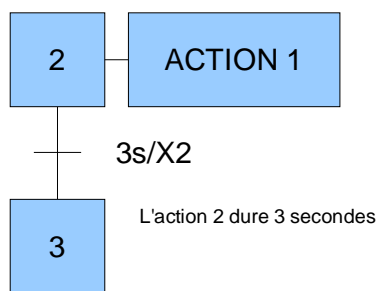
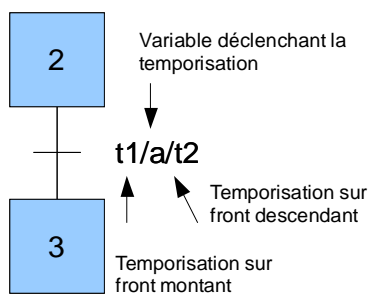
- Sélection de séquences



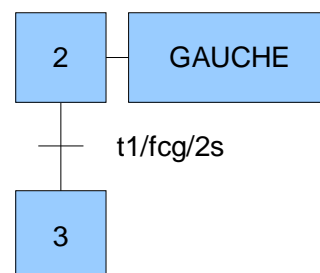
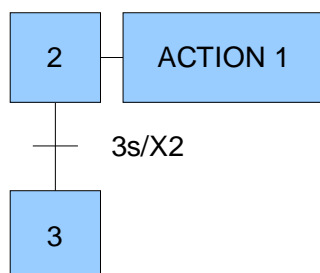
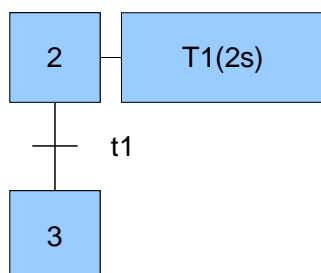
- Séquences parallèles



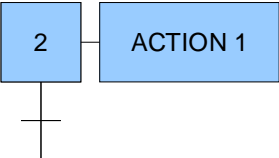
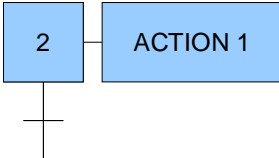
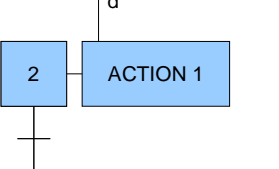
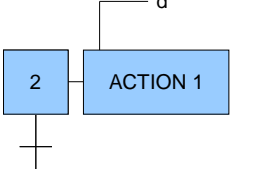
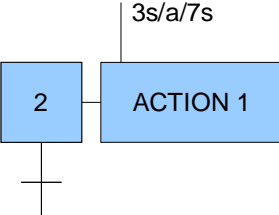
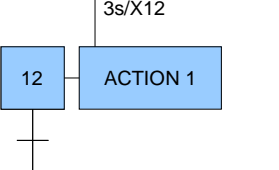
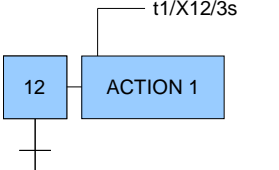
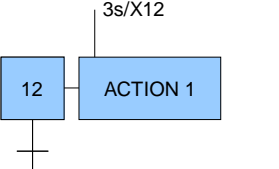
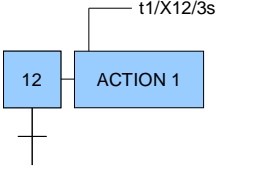
- Temporisations



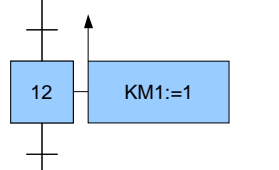
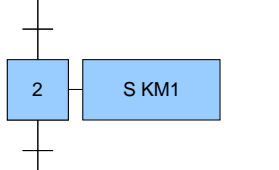
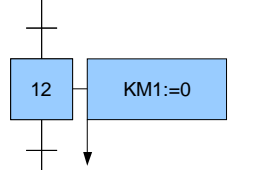
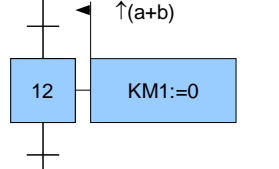
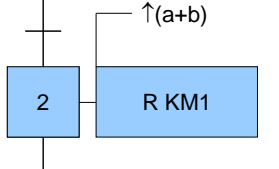
- Temporisation langage SFC AUTOMGEN V7



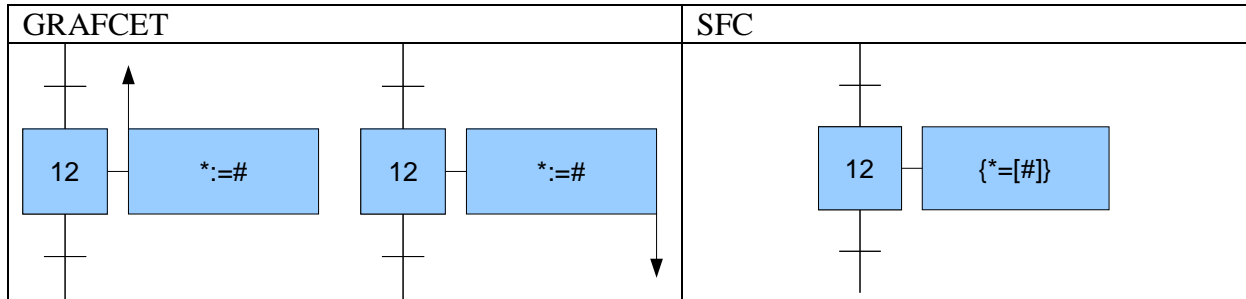
- Actions continues (Assignment sur état)

ACTION	Signification	GRAFCET	SFC
Action continue (assignation)	L'action n'existe que si l'étape est active		
Condition d'assignation	L'action continue est assignée à vraie lorsque l'étape 2 est active et lorsque la condition d'assignation d est vraie		
Condition d'assignation dépendante du temps	La condition est vraie 3s après la validation de a et pendant 7s après la désactivation de a		Pas possible
Action retardée	L'assignation de l'action continue A n'est vraie qu'après 3s depuis l'activation de l'étape 12		
Action limitée dans le temps			

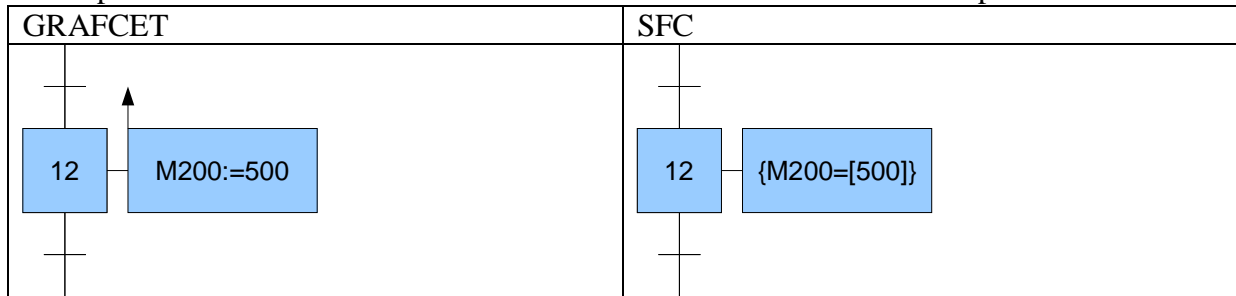
- Actions mémorisées (Assignment sur Evènement)

ACTION	Signification	GRAFCET	SFC
Action à l'activation	L'action est affectée (mémorisée) à 1 lorsque l'activation de l'étape associée se produit		
Action à la désactivation	L'action est affectée (mémorisée) à 0 lorsque la désactivation de l'étape associée se produit		Pas possible, on peut seulement remettre à 0 une variable dès que l'étape est validée
Action sur un évènement	L'action est mémorisée si l'étape est active et à l'occurrence de l'évènement interne (front impératif)		

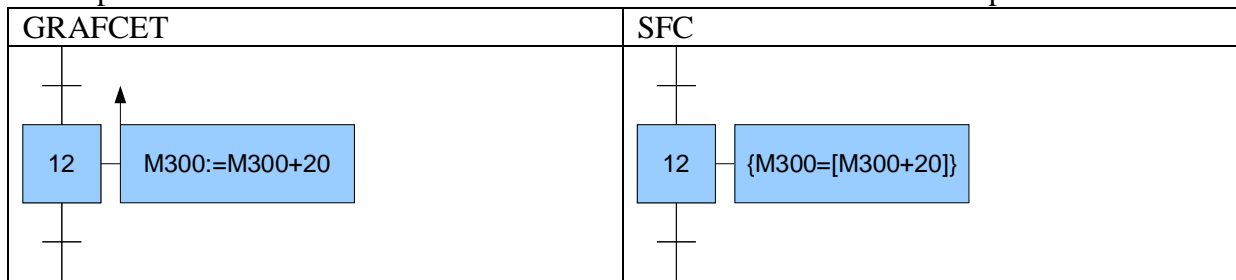
- Affectation de la valeur # à une variable *



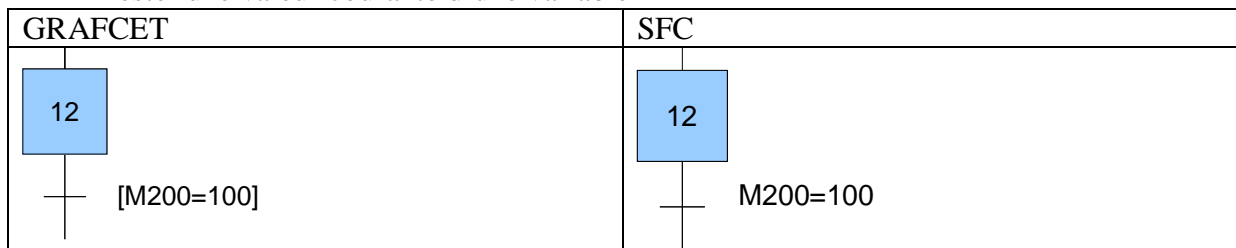
Exemple 1 : affecter la valeur 500 dans le mot M200 à l'activation de l'étape 12



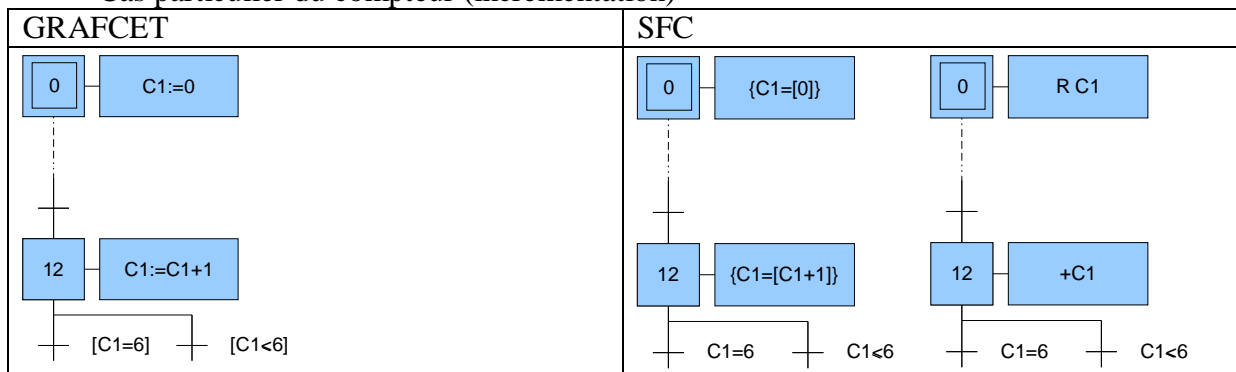
Exemple 2 : incrémenter de la valeur 20 le mot M300 à l'activation de l'étape 12



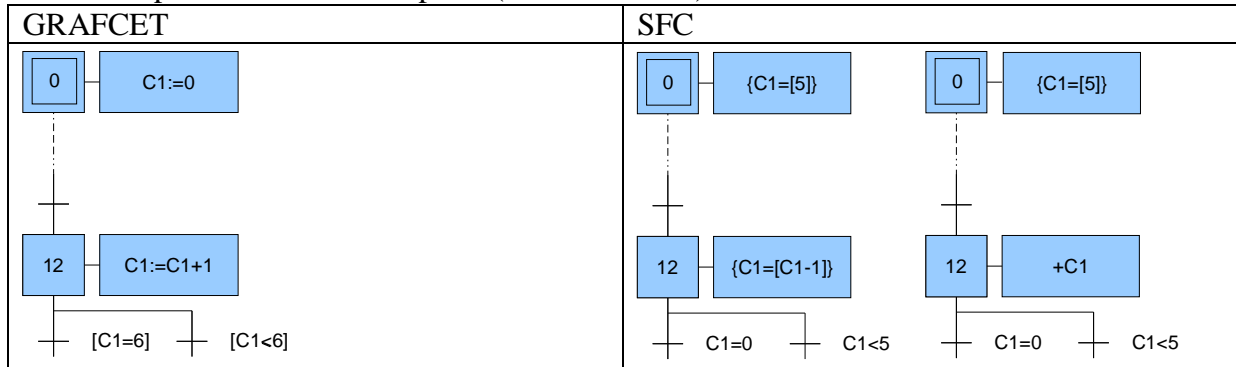
- Tester une valeur courante d'une variable



- Cas particulier du compteur (incrémentation)

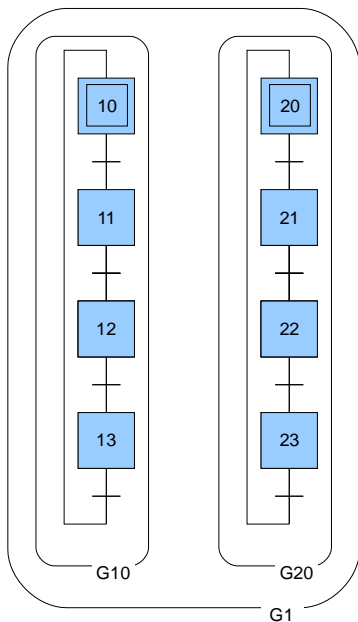


- Cas particulier du décompteur (incrémentation)

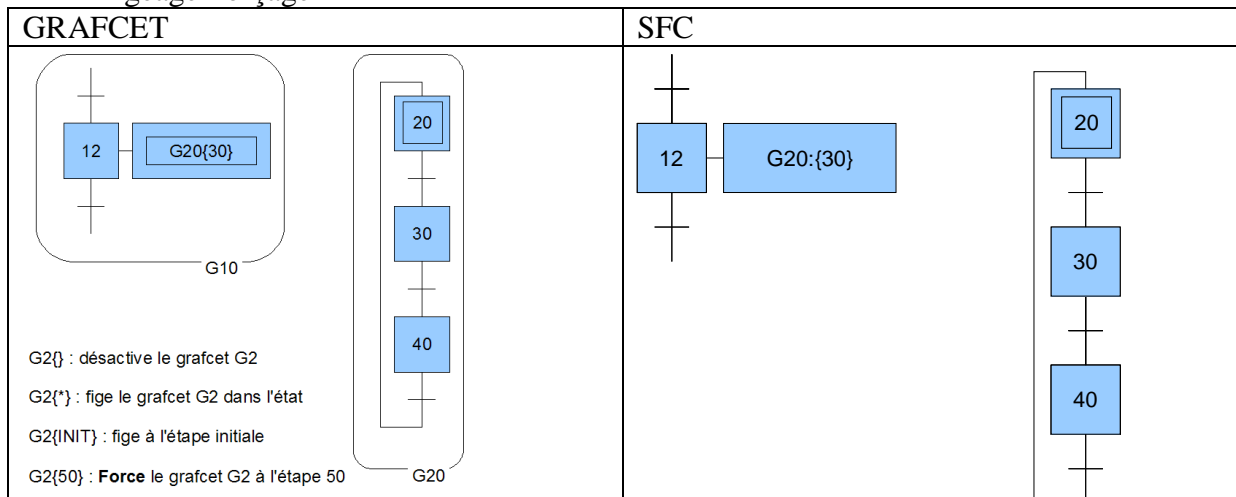


- Grafset partiel

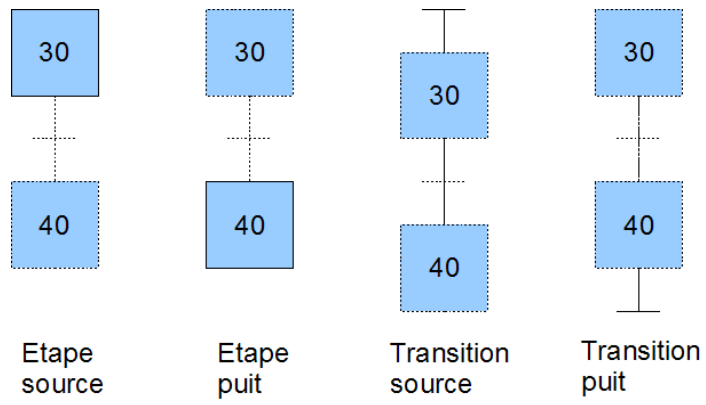
Lors d'une description hiérarchisée, on nomme les différents grafsets, des grafsets partiels qui forment le grafset globale. Ils sont repérés par la lettre G suivie par un numéro.



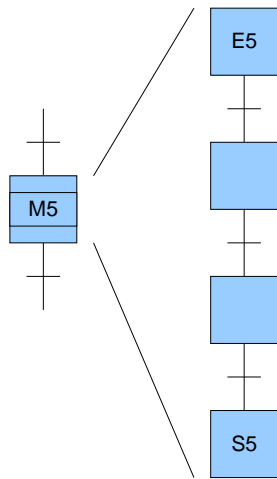
- Figeage Forçage



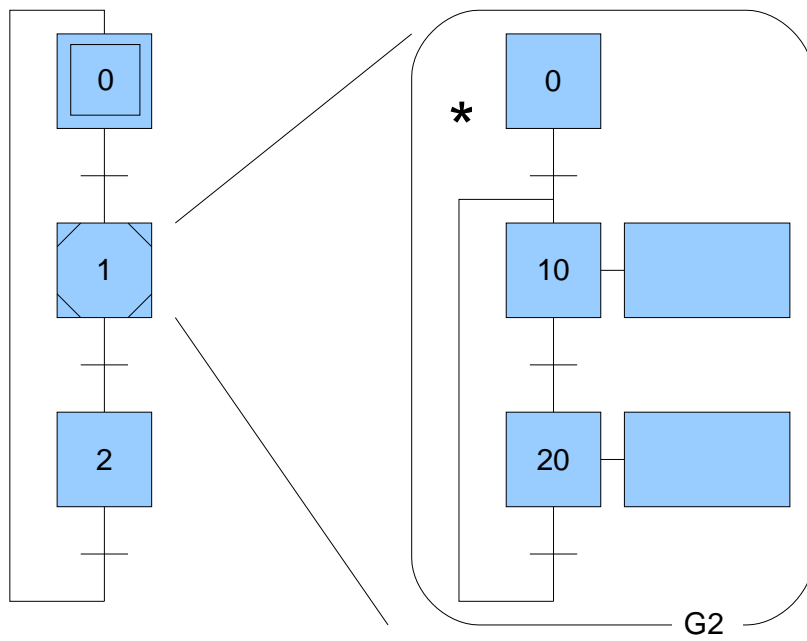
- Sources et puits



- Macro



- Encapsulation



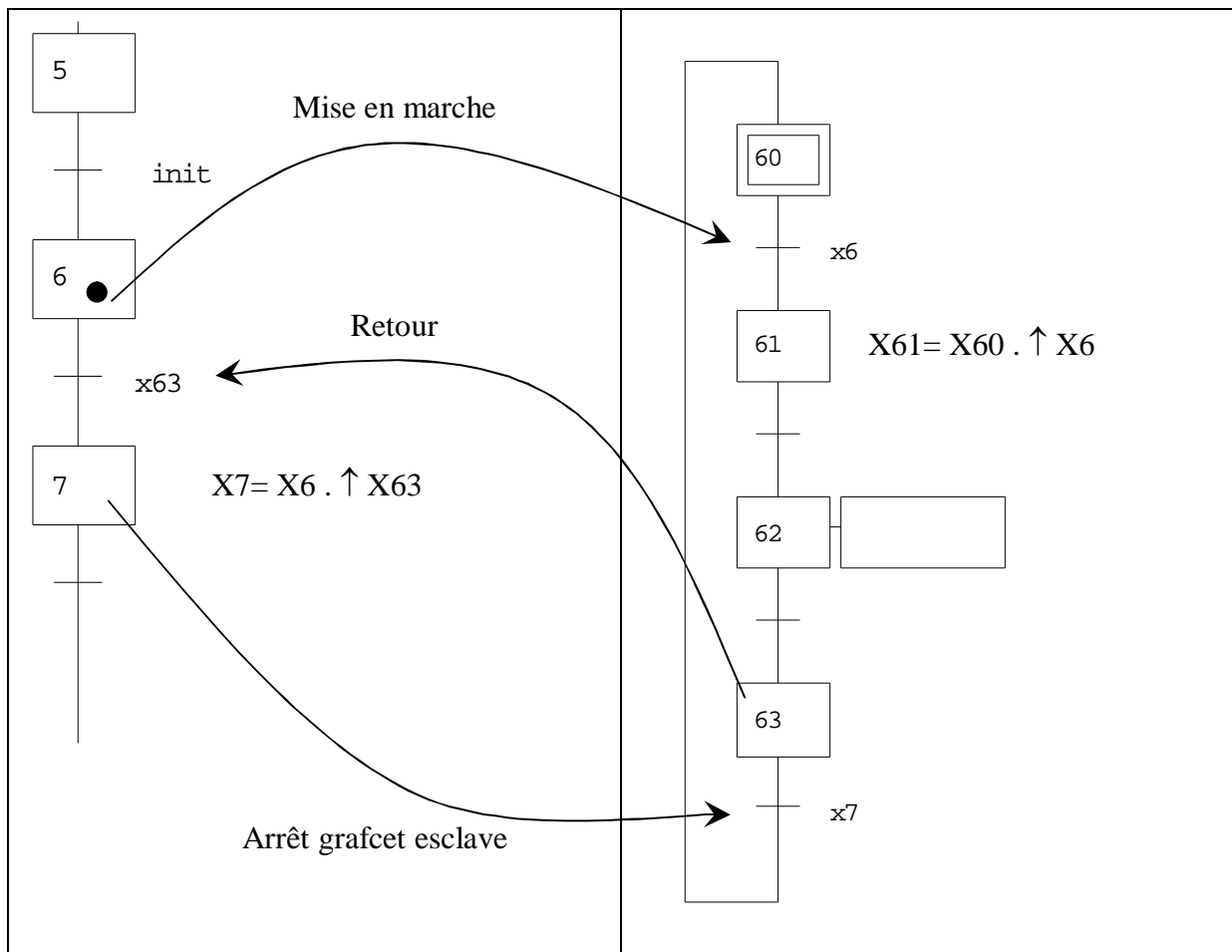
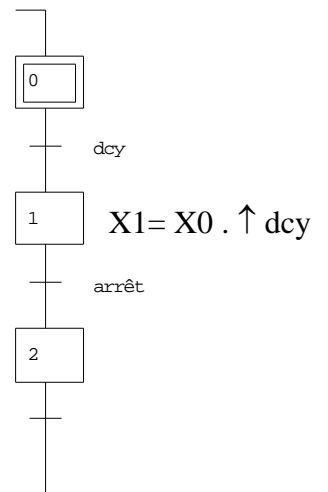
Principe de la hiérarchisation des GRAFCETS

Plus, les systèmes automatisés sont complexes, plus les GRAFCETS associés sont compliqués et lourds à étudier. Il convient de découper le GRAFCET en plusieurs tâches, commandées par un GRAFCET maître appelé parfois GRAFCET de conduite. C'est le numéro des étapes (syntaxe X13 par exemple) qui permet d'assurer la communication entre les différents GRAFCETS.

Principe de hiérarchisation

Une variable X_n est associée à chaque étape. Cette variable passe à 1 quant l'étape est active.

On utilise cette variable pour démarrer des grafquets esclaves



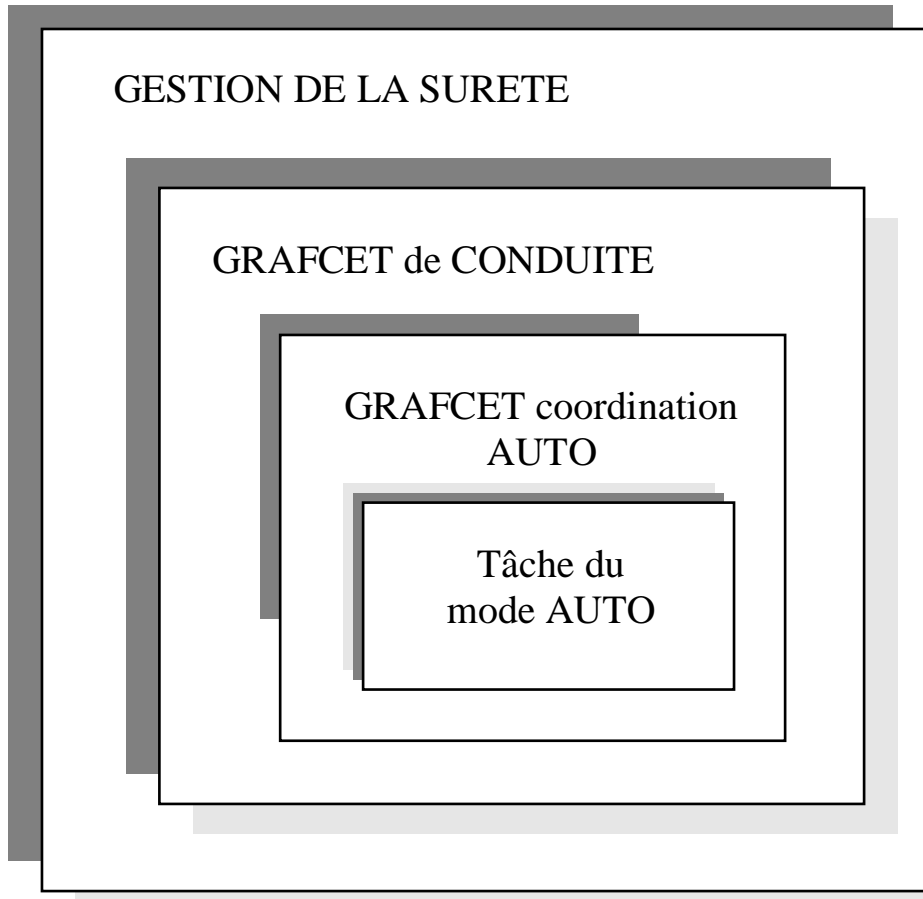
X6 lance le grafquet esclave

L'étape supplémentaire 63 permet d'attendre le retour dans le grafquet maître

X7 permet d'arrêter le grafquet esclave

GEMMA : guide d'étude des modes de marches et arrêt

Structure d'un programme GRAFCET



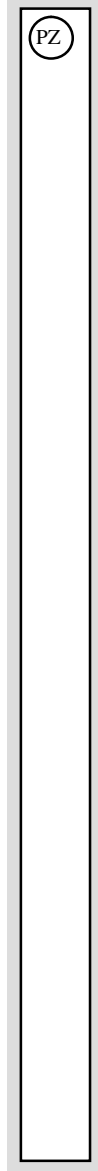
Le grafcet de Production normale GPN est lancé après un certain nombre d'autres grafquets :

- Grafcet de mise en position initiale
- Grafcet de préparation de la matière d'œuvre
- ...

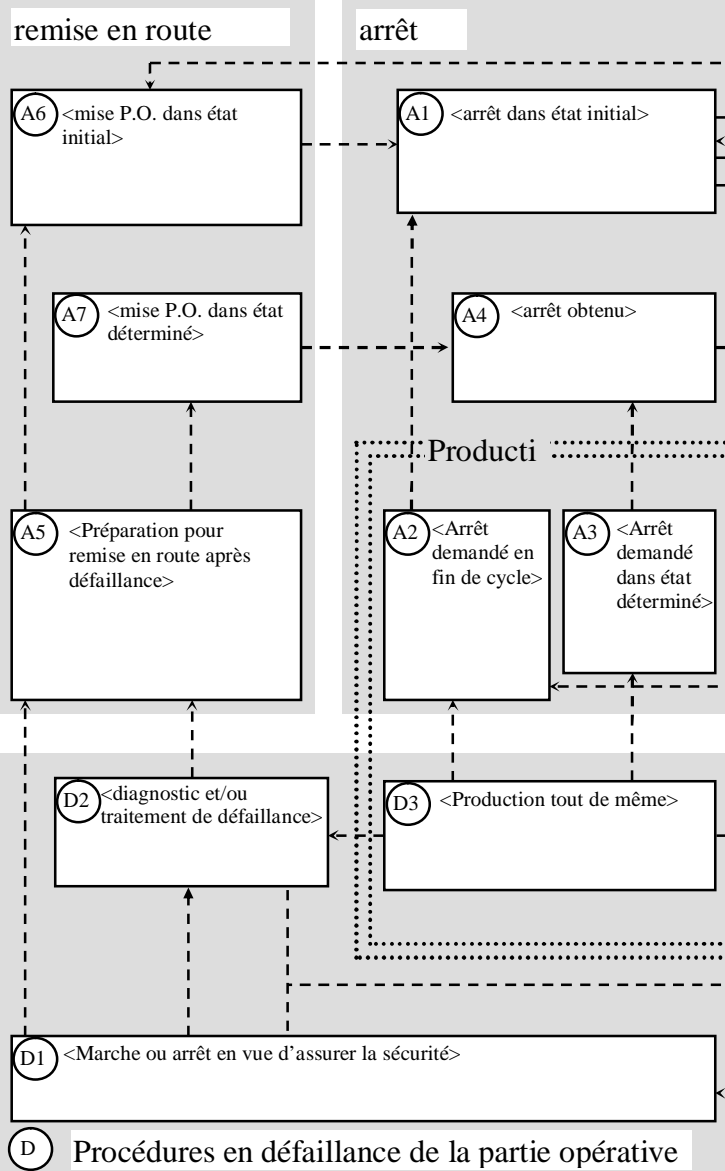
Il est commandé par un grafcet de conduite. Dans le cas de programmation complexe, le GPN peut être découpé et apparait alors le grafcet de coordination des tâches

Afin de produire le grafcet de conduite, il est intéressant d'utiliser le GEMMA, qui propose plusieurs parcours possible.

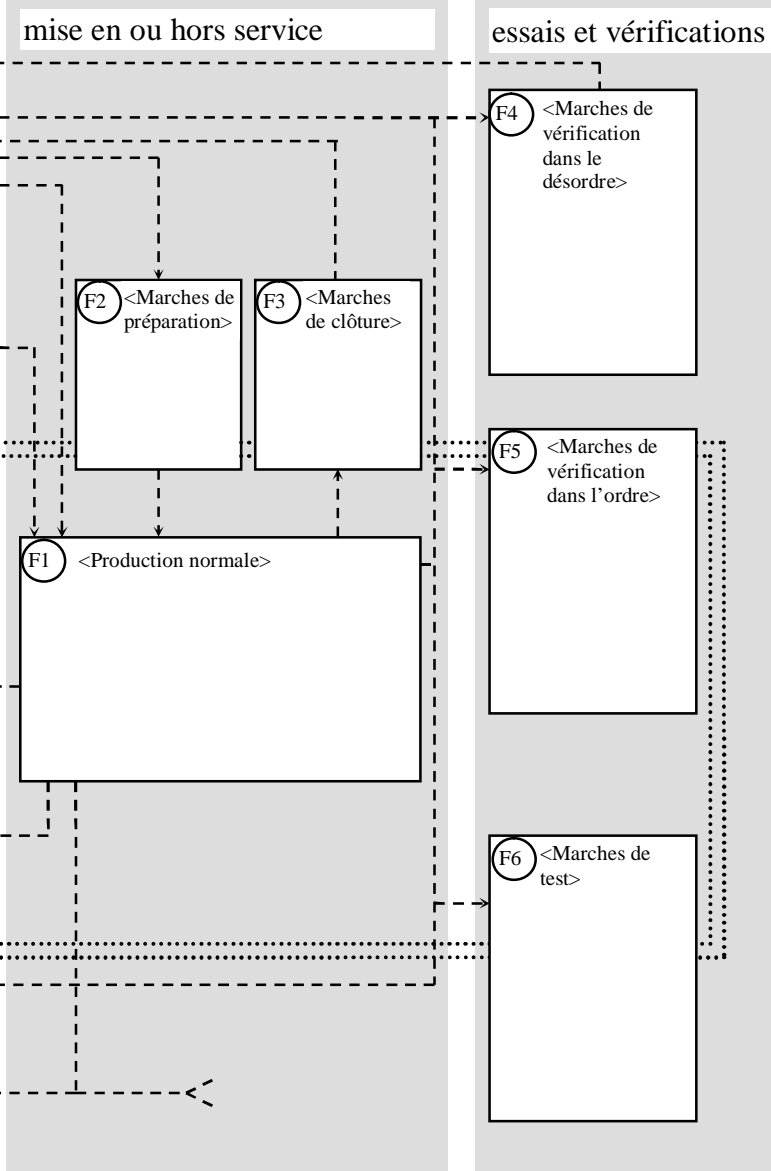
P.C.
hors



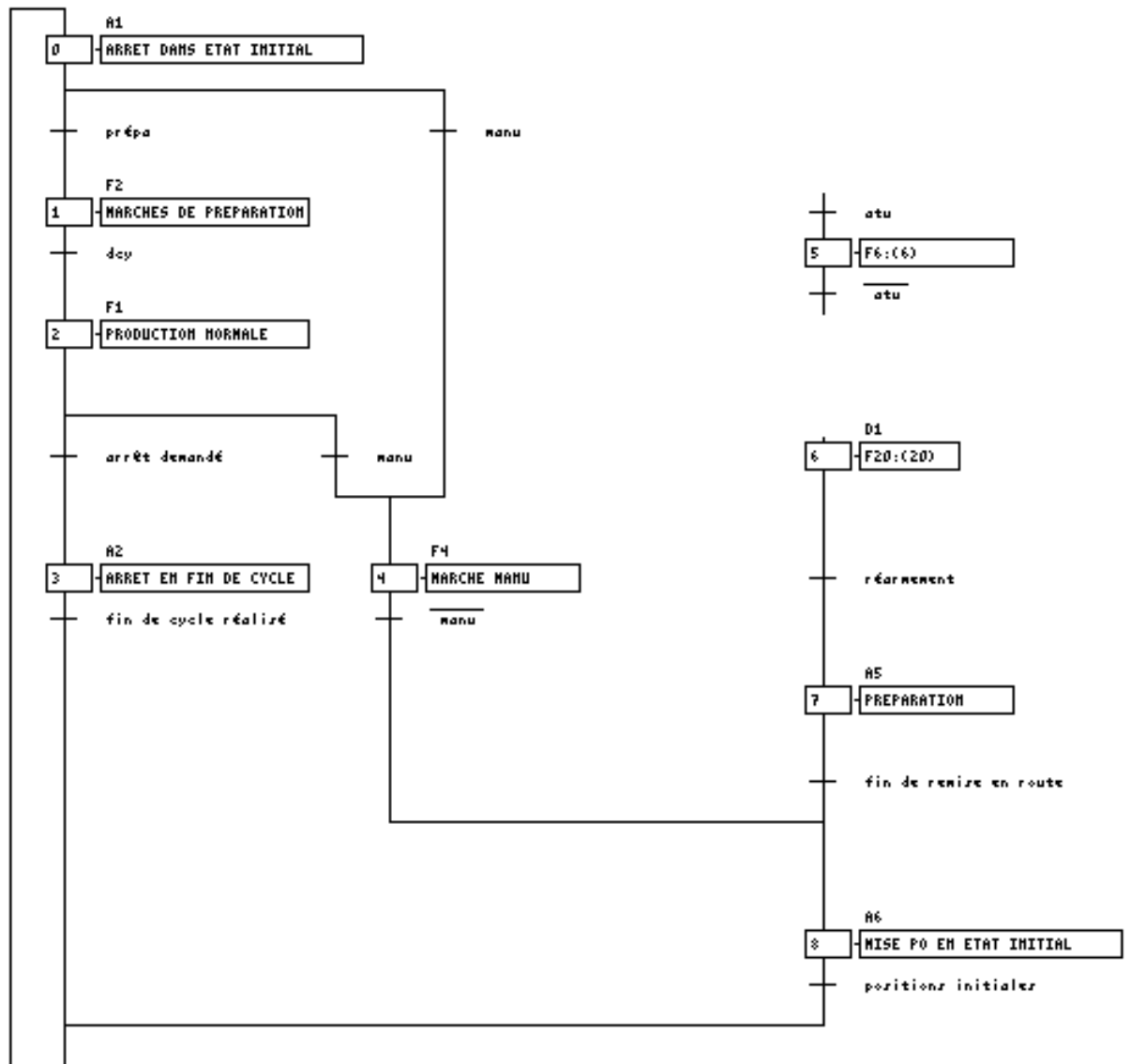
(A) Procédures d'arrêt et de remise en route



(F) Procédures de fonctionnement



Exemple de grafcet de conduite



Exemple de passage du gemma au grafcet par étape

