



CHAPITRE N°5 : Le Grafcet

PLAN :

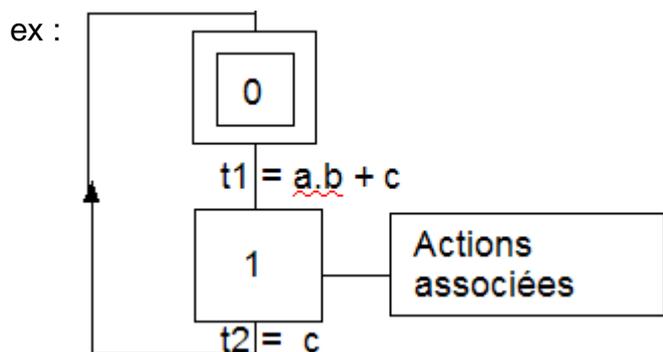
Introduction	p1
I) Éléments de base	
1) Les étapes (élément graphique)	p2
2) Les actions associées aux étapes (élément graphique)	p2
3) Les transitions (élément graphique)	p2
4) Les réceptivités associées aux transitions (élément graphique)	p2
5) Les liaisons orientées (élément graphique)	p2
II) Représentation graphique des éléments d'un grafcet	
1) Représentation d'une étape	p2
2) Représentation d'une action	p3
3) Représentation d'une transition	p3
4) Représentation des liaisons orientées	p4
5) Représentation d'une réceptivité	p4
III) Règles du Grafcet	
1) Règle d'alternance	p4
2) 5 règles d'évolution	p5
3) Divergence, convergence en OU	p5
4) Conflit	p5
5) Divergence, convergence en ET	p5
IV) Les actions associées	
1) Actions continues (N-normal)	p6
2) Actions conditionnelles (C-Conditional)	p6
3) Actions retardées (D-Délai)	p6
4) Actions limitées dans le temps (L-Limitée)	p6
5) Actions mémorisées (M-Memory)	p7



Introduction

description :

- Grafcet = GRAPhe Fonctionnel de Commande Étapes – Transitions (norme internationale IEC 848, 1988 : norme internationale IEC 1131, 1993)
- le Grafcet est un outil de représentation graphique qui permet de modéliser le comportement attendu des systèmes dans l'optique de réaliser le programme de commande du système.



I) Éléments de base

1) Les étapes (élément graphique)

- une étape correspond à un état dans lequel le comportement de tout ou partie du système est invariant vis-à-vis de ses entrées/sorties.
- une étape peut être soit active, soit inactive
- l'ensemble des étapes actives d'un Grafcet à un instant donné définit la situation de ce Grafcet à cet instant.



2) Les actions associées aux étapes (élément graphique)

- une ou plusieurs actions peuvent être associées à chaque étape
- une action traduit ce qui doit être fait chaque fois que l'étape à laquelle elle est associée est active.



3) Les transitions (élément graphique)

- une transition indique la **possibilité d'évolution** entre 2 étapes. Cette évolution se fait par **franchissement** de la transition.
- une transition est soit **validée**, soit **non validée**



4) Les réceptivités associées aux transitions (élément graphique)

- une réceptivité est associée à chaque transition. C'est une fonction logique des entrées et/ou de variables internes
- une réceptivité est soit **vraie**, soit **fausse**. Elle conditionne le franchissement de la transition à laquelle elle est associée.



5) Les liaisons orientées (élément graphique)

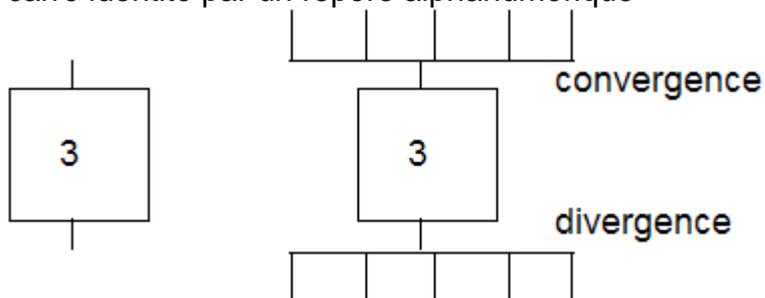
Les liaisons orientées relient les étapes aux transitions et les transitions aux étapes et indiquent le **sens des évolutions**.



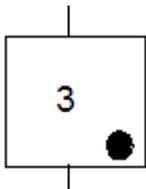
II) Représentation graphique des éléments d'un grafcet

1) Représentation d'une étape

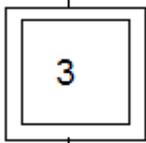
carré identifié par un repère alphanumérique



- l'entrée est figurée à la partie supérieure et la sortie à la partie à la partie inférieure de chaque symbole d'étape
- un point est placé dans la partie inférieure des symboles des étapes actives



- les étapes initiales se représentent par un double carré. Elles indiquent les étapes actives du début du fonctionnement

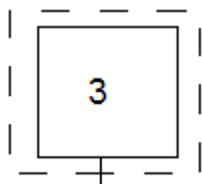


- on note X_i la variable d'activité de l'étape i :

si $X_i=1$, l'étape est active

si $X_i=0$ l'étape est inactive

- étape source : sans point d'entrée



- étape puits : sans point de sortie.

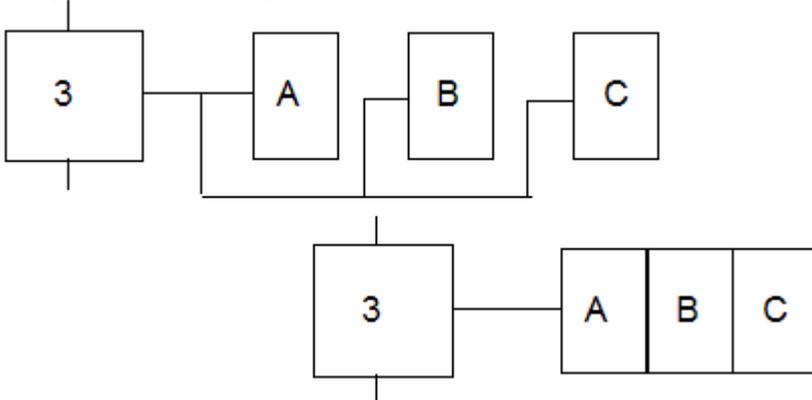


2) Représentation d'une action

- les actions associées à une étape sont décrites de façon littérale ou symbolique à l'intérieur d'un ou plusieurs rectangles reliés par un tiret au symbole de l'étape à laquelle elles sont associées.

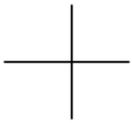


- représentation équivalentes de plusieurs actions associées à une même étape

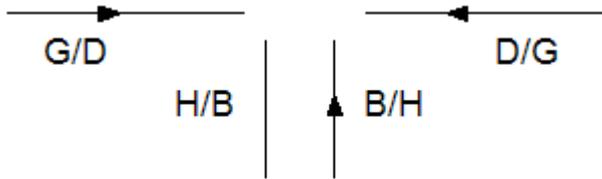


3) Représentation d'une transition

trait perpendiculaire aux liaisons orientées joignant 2 étapes

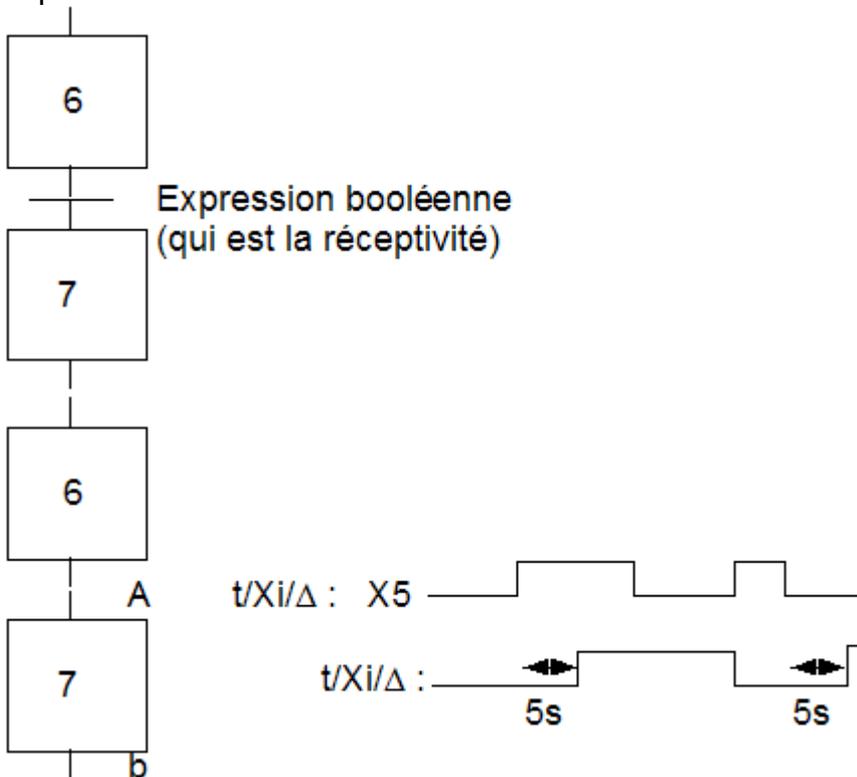


4) Représentation des liaisons orientées



5) Représentation d'une réceptivité

La réceptivité est inscrite à la droite de la transition de façon symbolique ou littérale. Elle exprime une fonction booléenne de variables internes ou externes.



Variable temps :
 variables booléenne notée $t/X_i/\Delta$ ou Δ/X_i qui vaut 1 ssi il s'est écoulé un temps au moins égal à Δ depuis la dernière fois que l'étape i est passée de l'état inactif à l'état actif
 chaque impulsion provoque la temporisation de 5s



III) Règles du Grafcet

1) Règle d'alternance

étape – transition et transition – étape doit être toujours être respectée quelle que soit la séquence parcourue.



2) 5 règles d'évolution

- règle 1 : situation initiale :

la situation initiale du Grafcet caractérise le comportement initial de la partie commande vis-à-vis de son environnement

Elle correspond aux étapes actives au début du fonctionnement

Elle traduit généralement un comportement de repos

$X_{\text{états initiaux}} = 1$ et $X_{\text{autres états}} = 0$

- règle 2 : franchissement d'une transition

Une transition est dite validée lorsque toutes les étapes immédiatement précédentes reliées à cette transition sont actives

La transition devient FRANCHISSABLE :

~ lorsque la transition est VALIDÉE

~ ET QUE la réceptivité associée à cette transition est VRAIE

Lorsque l'étape est franchissable, elle est obligatoirement franchie

- règle 3 : évolution des étapes actives

Le franchissement de la transition entraîne **simultanément** :

~ l'**activation** de **toutes** les étapes immédiatement suivantes

~ la **désactivation** de **toutes** les étapes immédiatement précédentes

- règle 4 : évolutions simultanées

Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies.

- règle 5 : activation – désactivation simultanées d'une étape

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



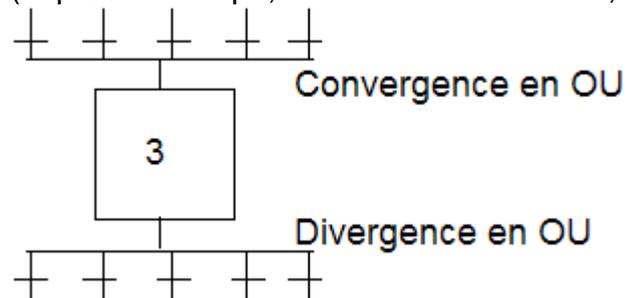
3) Divergence, convergence en OU

- séquences alternatives : une branche ou une autre branche

- une transition par branche

- un simple trait

(depuis une étape, on va soit vers cet état, soit vers l'autre)



4) Conflit

si les réceptivités des branches sont à « 1 » avant l'activation de l'étape précédente, il y a un conflit : les transitions vont être franchies et les étapes suivantes seront actives.

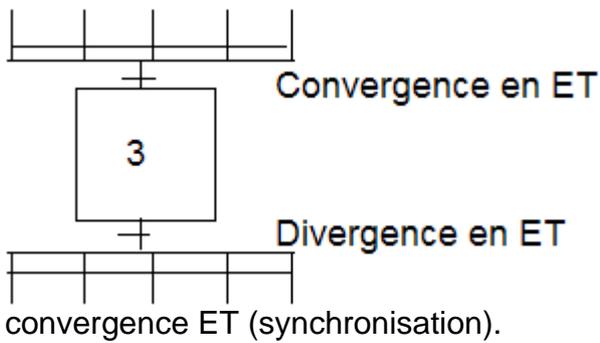


5) Divergence, convergence en ET

- séquences simultanées : une branche et une autre branche

- une seule transition

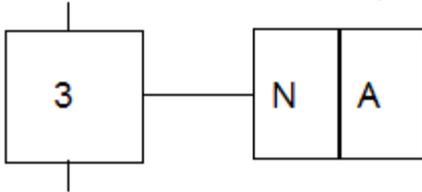
- un double trait



IV) Les actions associées

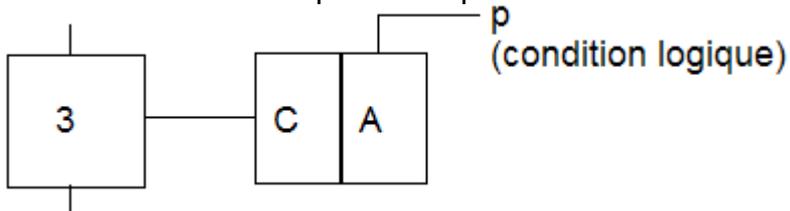
1) Actions continues (N-normal)

l'action est exécutée tant que l'étape à laquelle elle est associée est active.



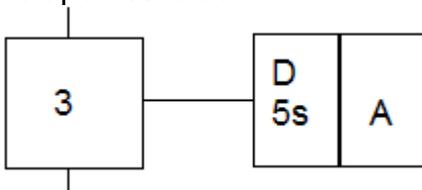
2) Actions conditionnelles (C-Conditional)

l'action est exécutée quand l'étape associée est active et que la condition logique est vraie



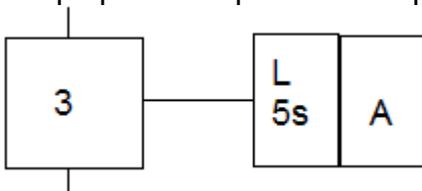
3) Actions retardées (D-Délai)

l'action est exécutée après un délai obtenu par une temporisation lancée dès l'activation de l'étape associée



4) Actions limitées dans le temps (L-Limitée)

l'action est exécutée dès l'activation de l'étape associée mais sa durée limitée dans le temps peut être plus courte que celle de l'étape associée

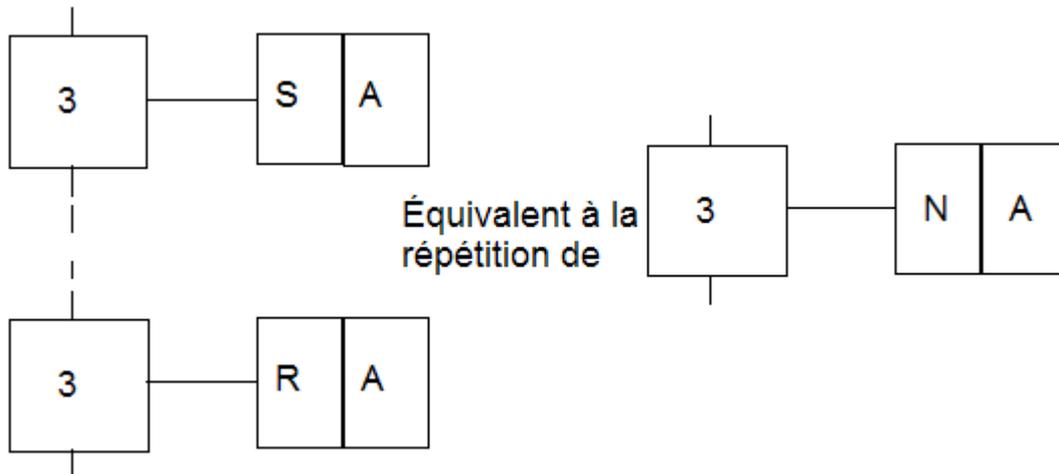


(c'est l'inverse du délai).



5) Actions mémorisées (M-Memory)

- > S Set
- > R Reset



Retour



CHARDON Marion
[Webmestre](#)