

Chapitre 1

GRAFCET

1.1 Introduction

C'est en 1975 qu'une idée apparaît, devant la complexité croissante des automatismes logiques, de créer un outil qui permette la représentation du cahier des charges d'un système, palliant ainsi les inconvénients des différentes méthodes existantes. Cette réflexion est conduite au sein de l'AFCET (Association Française pour la Cybernétique Economique et Technique) entre universitaires et industriels, et en 1977 un premier rapport sur l'outil **GRAFCET** paraît.

GRAFCET : **GRA**phe **Fonctionnel** de **Com**mande **E**tape **T**ransition. Il s'agit d'un ensemble constitué d'éléments graphiques, d'une interprétation, et de règles d'évolution.

1.2 L'outil graphique

1.2.1 Les éléments graphiques

- Etapes
- Transitions
- Liaisons orientées

1.2.2 L'interprétation

Elle traduit le comportement de la partie commande, vis à vis de ses entrées/sorties. Elle associe par exemple des expressions logiques aux étapes et aux transitions. Ce sont :

- Actions
- Receptivités

1.2.3 Les règles d'évolution

- Au nombre de cinq, elles définissent le comportement dynamique de la partie commande.
 1. *Etape* : situation dans laquelle le comportement de la partie commande est invariant vis-à-vis de ses entrées et de ses sorties. Une étape est représentée par un carré, numéroté.

Une étape est **ACTIVE** ou **INACTIVE**. Un point à l'intérieur du carré est parfois utilisé pour l'étude du comportement dynamique du système, lorsque l'étape est active.

L'étape correspondant à l'initialisation du système est appelée **étape initiale**. Elle est représentée par un double carré. Il peut y avoir plusieurs étapes initiales dans un même graphe.

2. *Transition* : indique la possibilité d'évolution d'une situation à une autre situation. Le passage d'une situation à la suivante s'accomplit par le franchissement d'une transition, du haut vers le bas. L'évolution peut se faire entre deux ou plusieurs étapes. Une transition est représentée par une barre perpendiculaire à la liaison.

Pour faciliter la lecture, une transition peut être repérée par un identificateur, ou désignée par les étapes qu'elle sépare (l'identificateur sera placé à gauche)

3. **Action** : associée à une étape, une action n'est commandée que lorsque l'étape est active. On parle d'assignation sur état (en mode continu), ou d'affectation sur événement (en mode mémorisé).
4. **Receptivité** : équation booléenne logique associée à une transition. C'est une fonction logique des entrées, de variables auxiliaires et/ou de l'activité d'étapes. Elle permet de

distinguer parmi toutes les variables du système, celles qui sont susceptibles de faire évoluer la partie commande par franchissement d'une transition.

5. **Liaison** : elles relient les étapes et les transitions, elles sont orientées. Le sens général est de haut en bas, s'il n'est pas indiqué. Des flèches doivent être utilisées dans le cas contraire, ou lorsque cela facilite la lecture. On peut utiliser parfois des lignes obliques, dans l'optique de clarifier le graphe.

1.2.4 Règle de syntaxe

L'alternance ETAPE-TRANSITION et TRANSITION-ETAPE doit toujours être respectée quelle que soit la séquence parcourue :

- **Deux étapes ne doivent jamais être reliées directement, elles doivent être séparées par une transition.**
- **Deux transitions ne doivent jamais être reliées directement, elles doivent être séparées par une étape.**

Chapitre 2

Implémentation

2.1 Métamodèle Graphcet

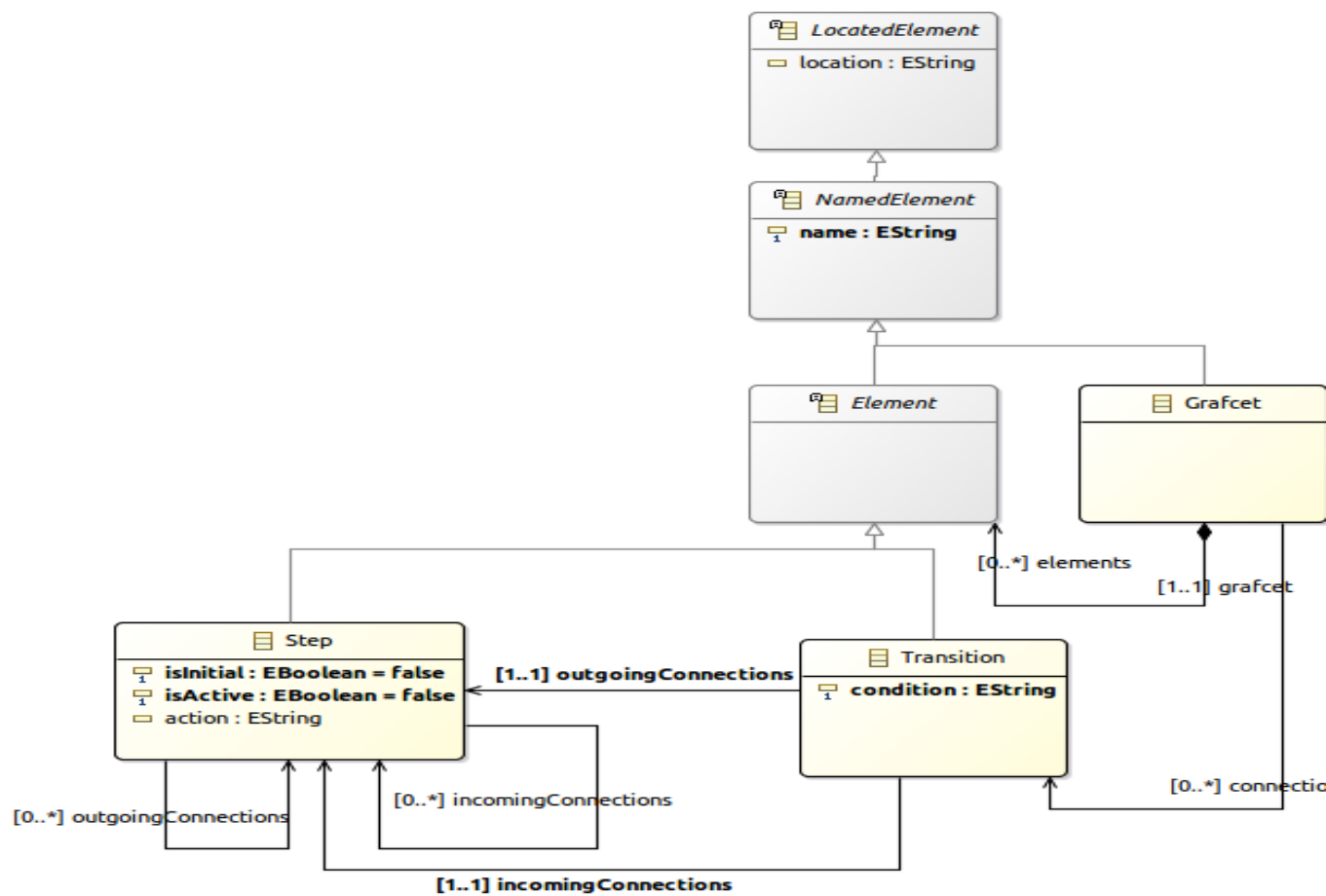


FIGURE 2.1 – Métamodèle Graphcet

2.2 Modélisation des outils graphiques

- Etape initiale :

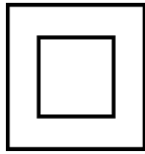


FIGURE 2.2 – étape initiale

- Etape active :



FIGURE 2.3 – étape active

- Etape inactive :



FIGURE 2.4 – étape inactives

- Transition :



FIGURE 2.5 – transition

- Liaison :



FIGURE 2.6 – liaison

2.3 Notre modèle

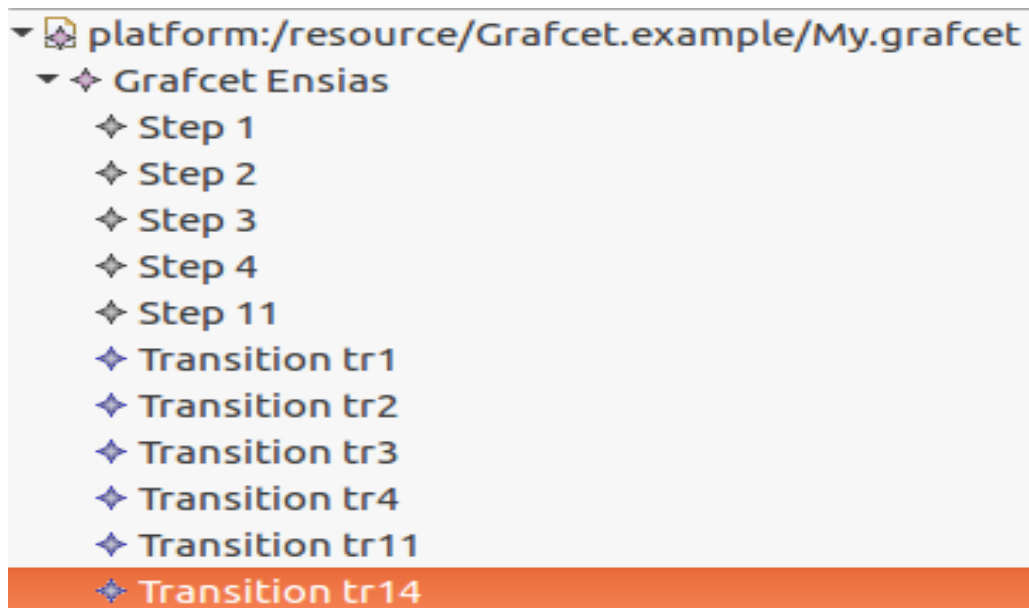


FIGURE 2.7 – modèle

Property	Value
Action	Do action 1
Incoming Connections	Step 4
Is Active	true
Is Initial	true
Location	
Name	1
Outgoing Connections	Step 2

FIGURE 2.8 – propriété de l'étape step 1

Property	Value
Condition	c1
Incoming Connections	Step 1
Location	
Name	tr1
Outgoing Connections	Step 2

FIGURE 2.9 – propriété de la transition tr1

2.4 Diagramme Grafcet

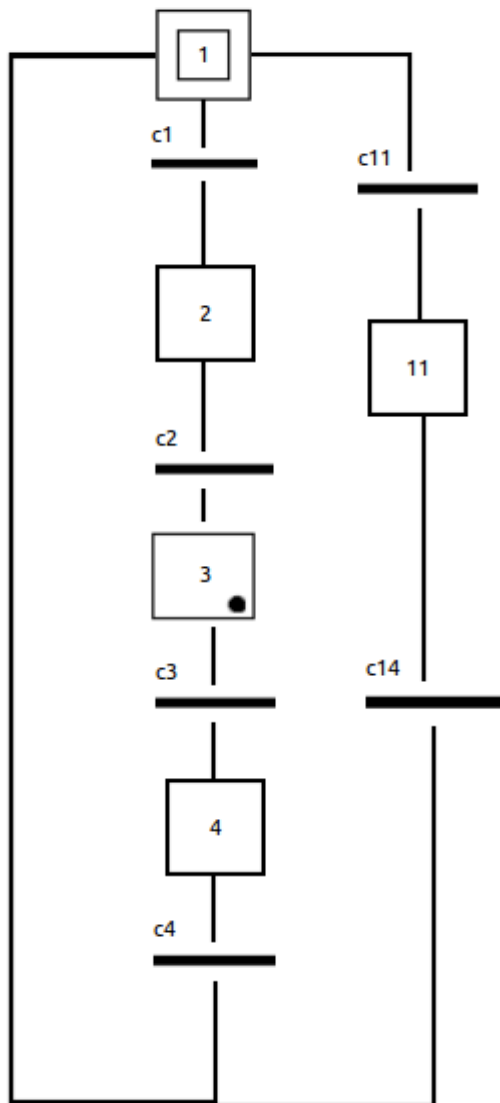


FIGURE 2.10 – Diagramme Grafcet de notre exemple