

# DOSSIER RESSOURCES

---

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>CONTENU DU DOCUMENT .....</b>                             | <b>1</b> |
| <b>2</b> | <b>NORME 60848 GRAFCET (EXTRAIT).....</b>                    | <b>1</b> |
| <b>3</b> | <b>EXEMPLES .....</b>  | <b>2</b> |
| 3.1      | ORGANISATION DES BLOCS.....                                  | 2        |
| 3.2      | GRAFCET LINEAIRE exemple GT 1 .....                          | 3        |
| 3.3      | GRAFCET AVEC DIVERGENCE EN OU, exemple GT2 .....             | 4        |
| 3.4      | GRAFCET AVEC DIVERGENCE EN ET , exemple GT3 .....            | 5        |
| 3.5      | ACTIVATION DES SORTIES. ....                                 | 6        |
| 3.6      | BLOC D'ORGANISATION : OB1 .....                              | 7        |
| 3.7      | BLOC DE DEMARRAGE POUR INITIALISER LES GRAFCET .....         | 8        |
| 3.8      | Mnémoniques.....   | 9        |
| 3.9      | Table de Variables de visualisation et / ou de forçage ..... | 9        |
| 3.10     | CONCLUSION.....  | 10       |

---

## DOSSIER PEDAGOGIQUE

Coder du Grafcet en langage  
LADDER (Ressource)



# 1 CONTENU DU DOCUMENT

Méthode à partir d'exemples de GRAFCET codés en langage LADDER à l'aide de Step7 (TIA PORTAL).

Le codage reprend les 5 règles qui définissent le GRAFCET.

Extraits du programme TIA PORTAL : « Projet\_coder\_grafcet\_ressource\_x »

## 2 NORME 60848 GRAFCET (EXTRAIT)

### **4.5 Règles d'évolution**

Sachant que toute situation active est caractérisée par l'ensemble des étapes actives à l'instant considéré, les règles d'évolution du GRAFCET ne sont que l'application, sur les étapes, du principe d'évolution entre les situations de la partie séquentielle du système.

#### **4.5.1 Situation initiale**

La situation initiale est une situation active à l'instant initial, elle est donc décrite par l'ensemble des étapes actives à cet instant. Le choix de la situation à l'instant initial repose sur des considérations méthodologiques et relatives à la nature de la partie séquentielle du système visé.

**Règle 1** : La situation initiale, choisie par le concepteur, est la situation active à l'instant initial.

#### **4.5.2 Franchissement d'une transition**

**Règle 2** : Une transition est dite validée lorsque toutes les étapes immédiatement précédentes reliées à cette transition sont actives. Le franchissement d'une transition se produit :

- lorsque la transition est VALIDÉE,
- ET QUE la réceptivité associée à cette transition est VRAIE.

#### **4.5.3 Évolution des étapes actives**

**Règle 3** : Le franchissement d'une transition entraîne simultanément l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes.

#### **4.5.4 Évolutions simultanées**

L'évolution entre deux situations actives implique qu'aucune situation intermédiaire ne soit possible, on passe donc instantanément d'une représentation de la situation par un ensemble d'étapes à une autre représentation.

**Règle 4** : Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies.

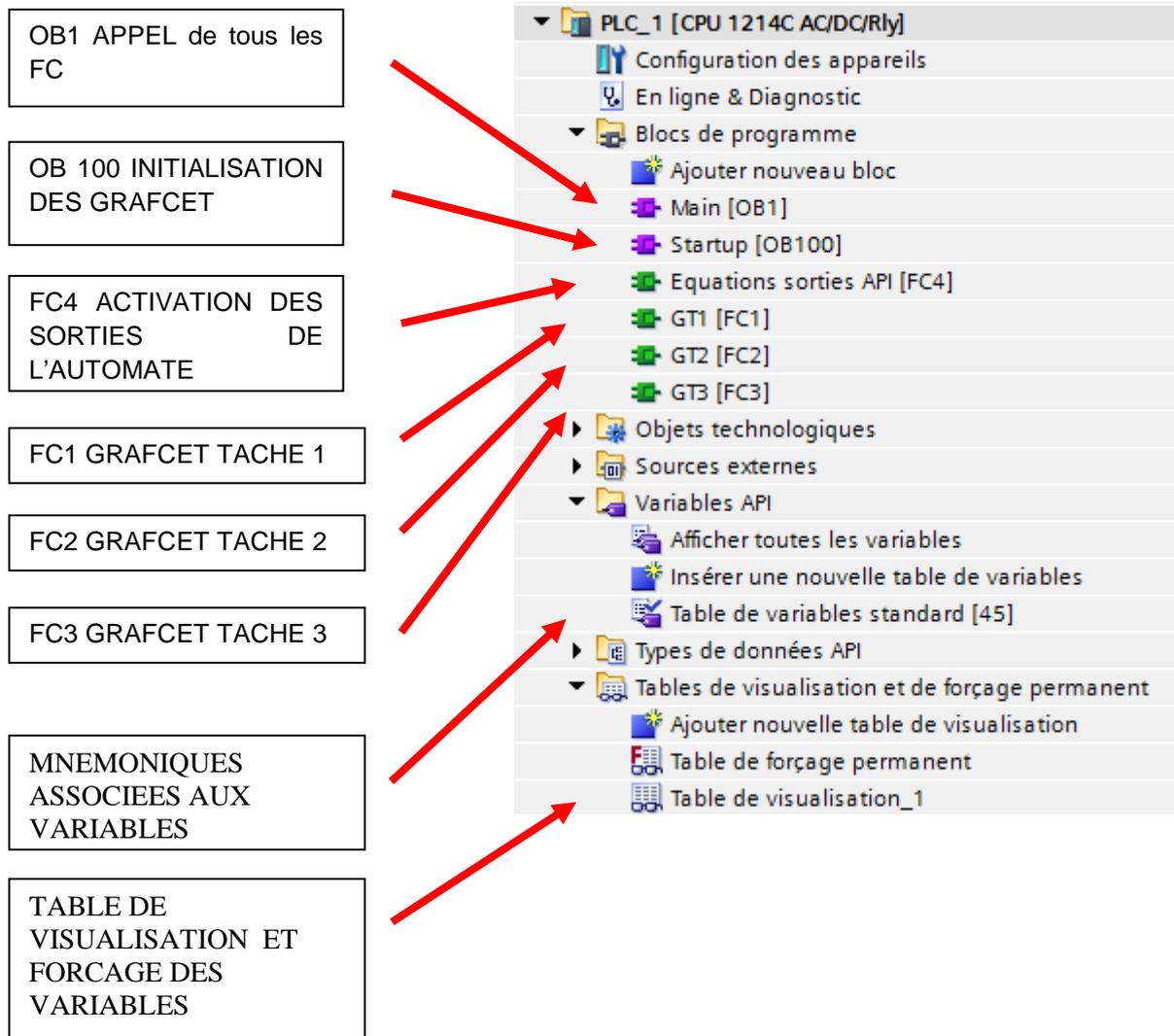
#### **4.5.5 Activation et désactivation simultanées d'une étape**

Si une même étape participe à la description de la situation précédente et à celle de la situation suivante, elle ne peut, en conséquence, que rester active.

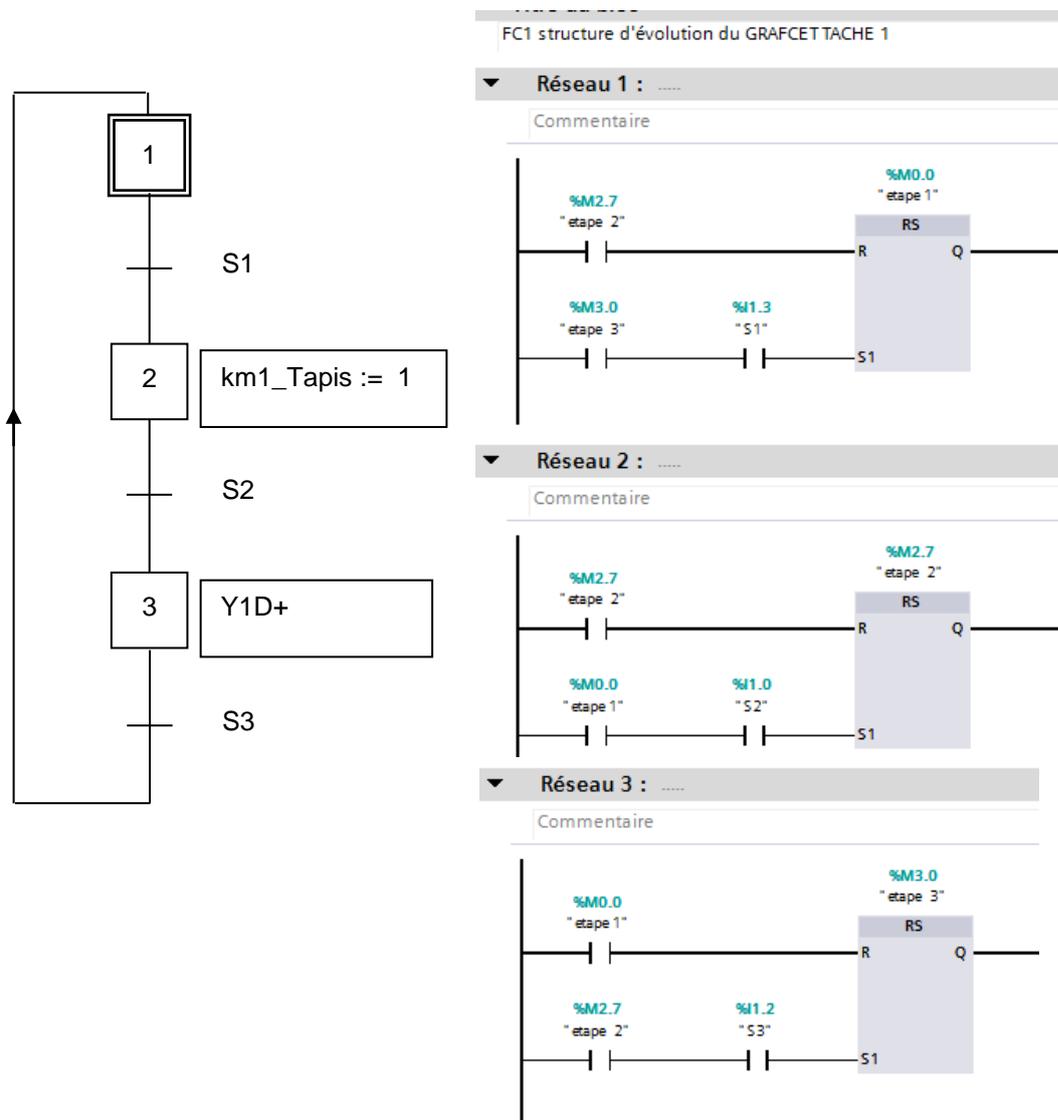
**Règle 5** : Si, au cours du fonctionnement, une étape active est simultanément activée et désactivée, alors elle reste active.

### 3 EXEMPLES

#### 3.1 ORGANISATION DES BLOCS



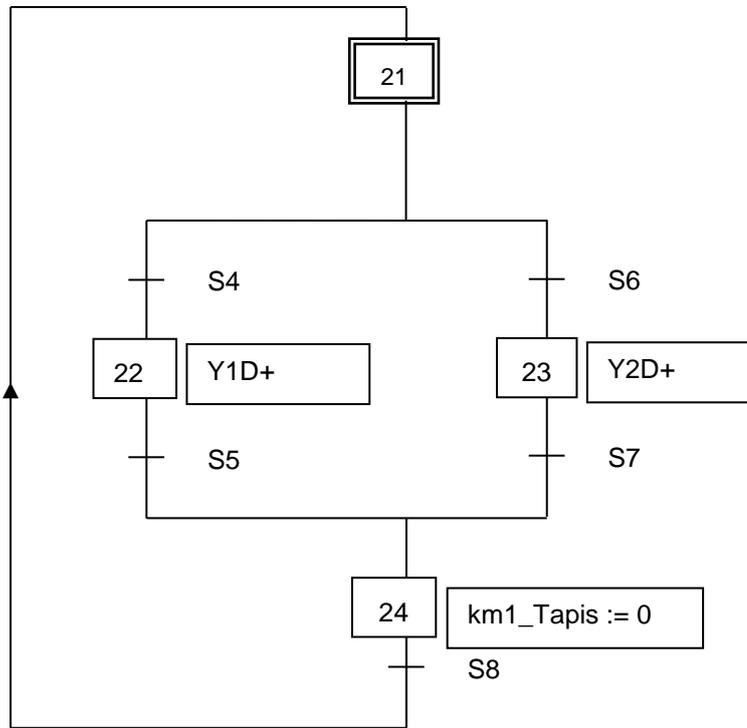
## 3.2 GRAF CET LINEAIRE exemple GT 1



### Remarques :

- Une étape est une mémoire binaire.
- Les bascules RS permettent de répondre aux règles qui définissent le GRAFCET.
- L'utilisation des blocs RS (et non SR ) répond à la règle 4.
- Le bloc FC 1 décrit uniquement la structure et les règles évolutions des ETAPES (mémoires) du GRAFCET GT1

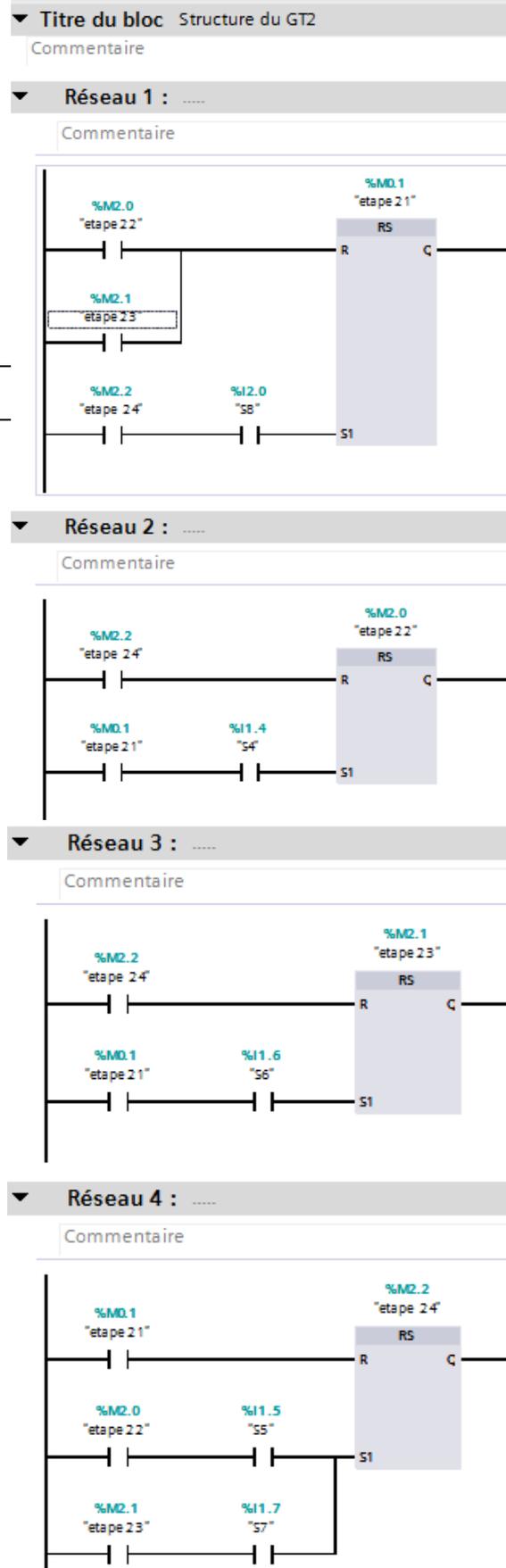
### 3.3 GRAF CET AVEC DIVERGENCE EN OU, exemple GT2



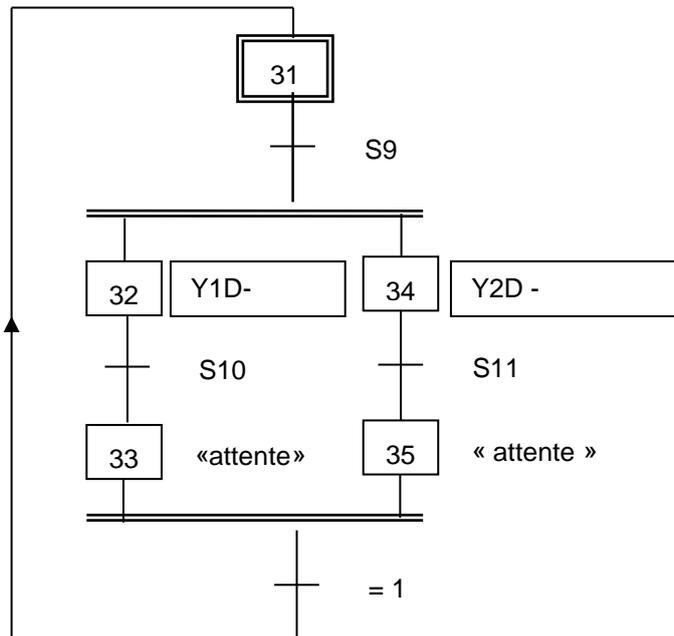
**Remarques :**

La divergence en OU se retrouve dans le Reset de l'étape 21

La convergence en OU se retrouve dans le Set de l'étape 24



### 3.4 GRAFCET AVEC DIVERGENCE EN ET , exemple GT3



Titre du bloc Structure du GRAFCET tâche 3

Commentaire

Réseau 1 : .....

Commentaire



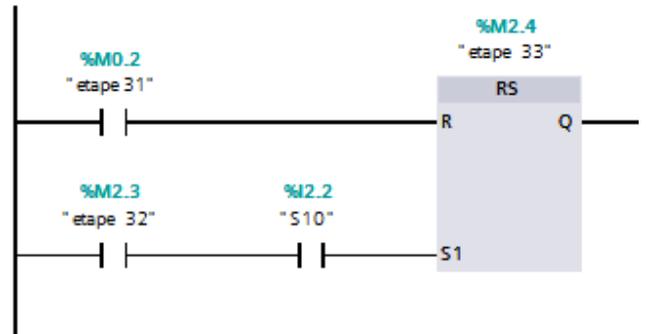
Réseau 2 : .....

Commentaire



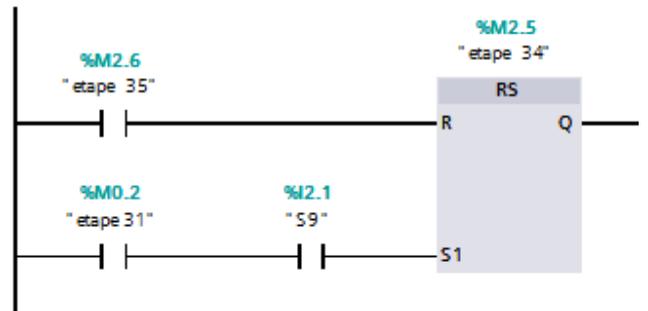
Réseau 3 : .....

Commentaire



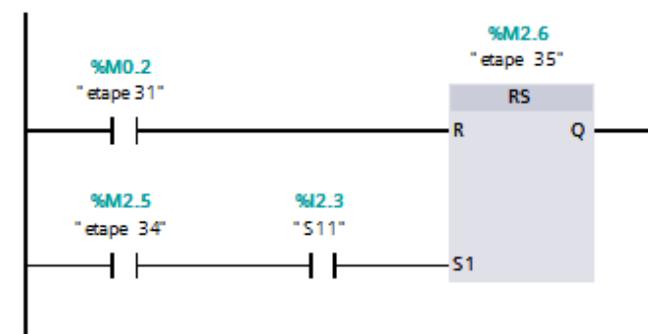
Réseau 4 : .....

Commentaire



Réseau 5 : .....

Commentaire



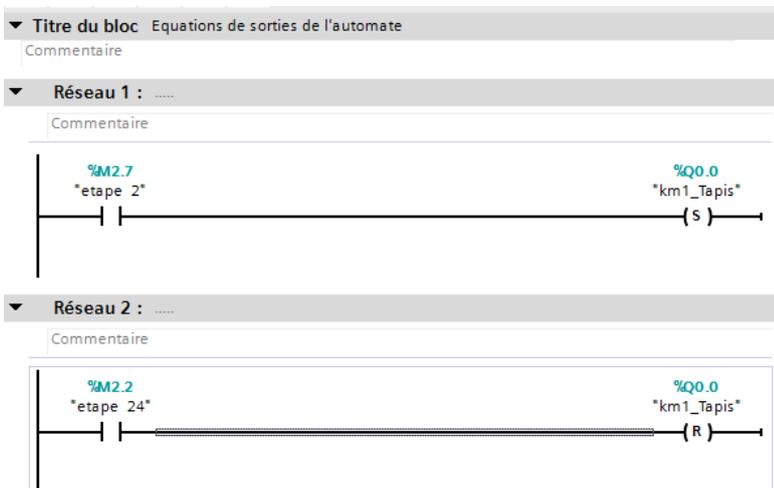
**Remarques :**

La divergence en ET se retrouve dans le Reset de l'étape 31

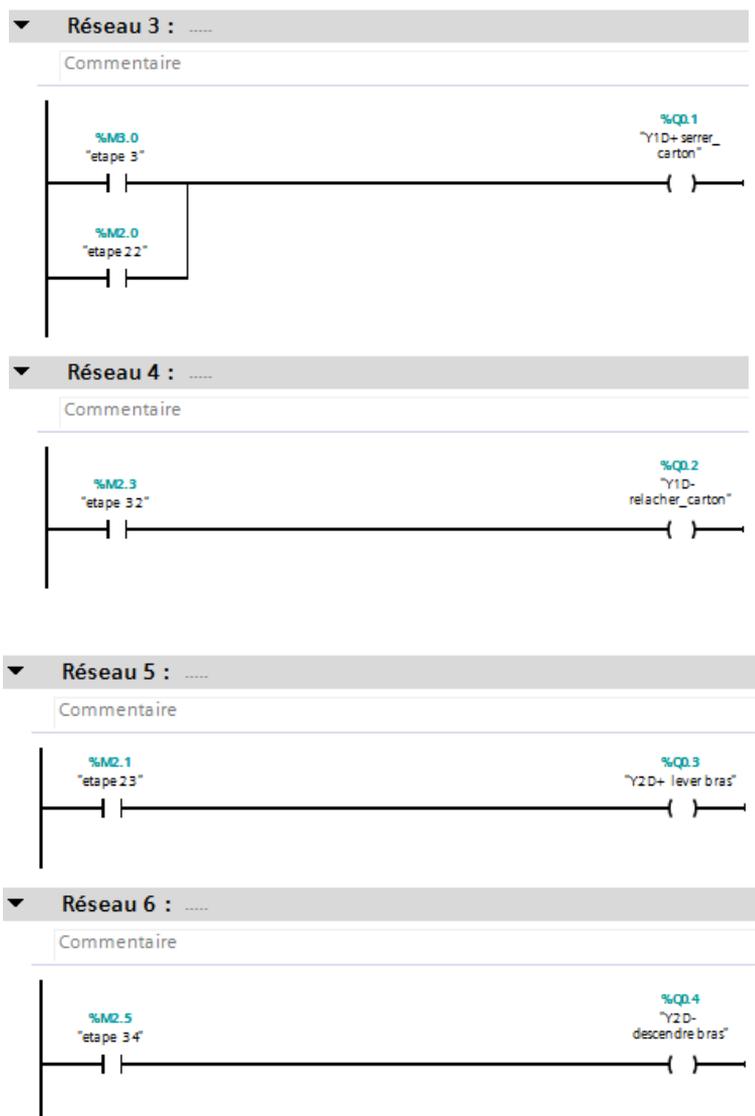
La convergence en ET se retrouve dans le Set de l'étape 31

### 3.5 ACTIVATION DES SORTIES.

Dans le cas d'une sortie mémorisée, deux réseaux sont nécessaires pour la même sortie.

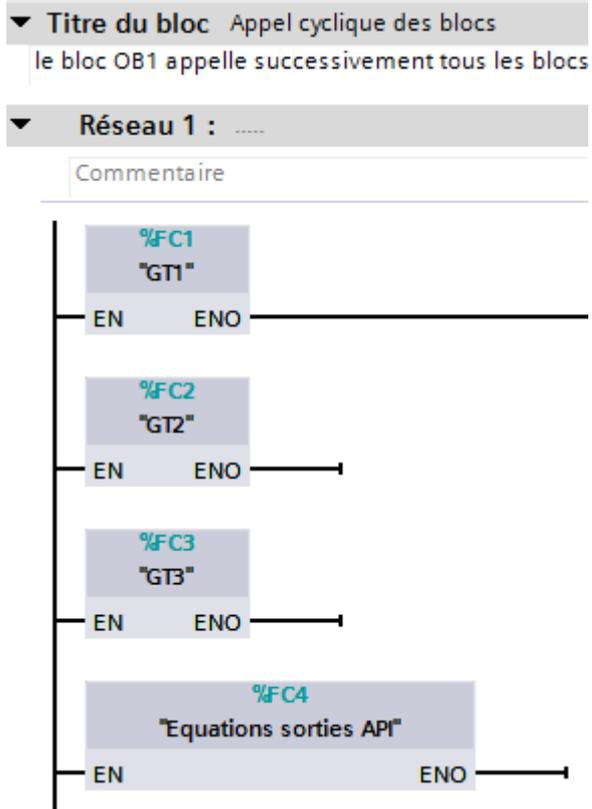


Chaque bobine de sortie ne doit être activée que par un seul réseau d'étape.



### 3.6 BLOC D'ORGANISATION : OB1

Ce bloc toujours exécuté par l'automate appelle chaque autre bloc successivement.

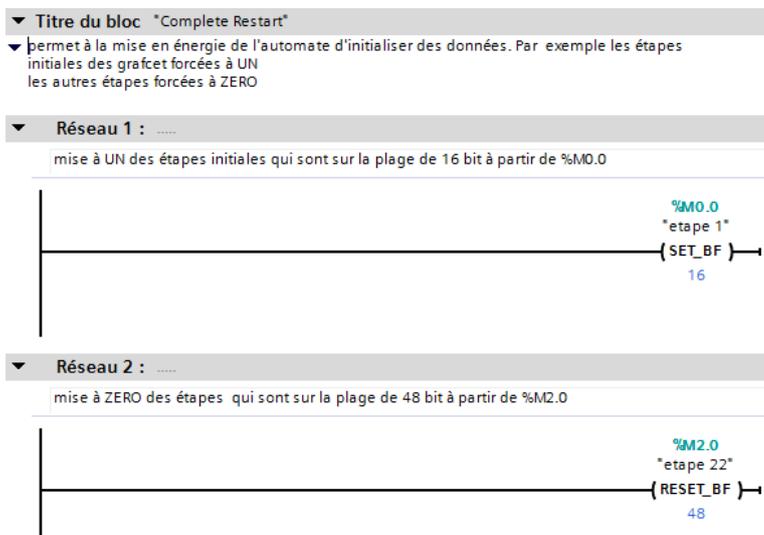


### 3.7 BLOC DE DEMARRAGE POUR INITIALISER LES GRAFCET

« Règle 1 : La situation initiale, choisie par le concepteur, est la situation active à l'instant initial. »

Dans cet exemple le choix est porté sur l'initialisation des GRAFCET à chaque mise sous tension.

OB100 : Ce bloc est exécuté à la mise en route de l'automate en redémarrage à chaud, c'est à dire par la mise sous tension de l'armoire électrique et par conséquent l'automate.



### 3.8 Mnémoniques

Les mnémoniques traduisent en clair pour le programmeur chaque opérande.

Il est préférable de remplacer, tous les opérandes par des textes.

La programmation ensuite n'utilise que des éléments « symboliques »

| Table de variables standard |                      |                 |         |
|-----------------------------|----------------------|-----------------|---------|
|                             | Nom                  | Type de données | Adresse |
|                             | etape 1              | Bool            | %M0.0   |
|                             | etape 21             | Bool            | %M0.1   |
|                             | etape 31             | Bool            | %M0.2   |
|                             | etape 22             | Bool            | %M2.0   |
|                             | etape 23             | Bool            | %M2.1   |
|                             | etape 24             | Bool            | %M2.2   |
|                             | etape 32             | Bool            | %M2.3   |
|                             | etape 33             | Bool            | %M2.4   |
|                             | etape 34             | Bool            | %M2.5   |
| 0                           | etape 35             | Bool            | %M2.6   |
| 1                           | etape 2              | Bool            | %M2.7   |
| 2                           | etape 3              | Bool            | %M3.0   |
| 3                           | S1                   | Bool            | %I1.3   |
| 4                           | S2                   | Bool            | %I1.0   |
| 5                           | S3                   | Bool            | %I1.2   |
| 6                           | S4                   | Bool            | %I1.4   |
| 7                           | S5                   | Bool            | %I1.5   |
| 8                           | S6                   | Bool            | %I1.6   |
| 9                           | S7                   | Bool            | %I1.7   |
| 0                           | S8                   | Bool            | %I2.0   |
| 1                           | S9                   | Bool            | %I2.1   |
| 2                           | S10                  | Bool            | %I2.2   |
| 3                           | S11                  | Bool            | %I2.3   |
| 4                           | km1_Tapis            | Bool            | %Q0.0   |
| 5                           | Y1D+ serrer_carton   | Bool            | %Q0.1   |
| 6                           | Y1D- relacher_carton | Bool            | %Q0.2   |
| 7                           | Y2D+ lever bras      | Bool            | %Q0.3   |
| 8                           | Y2D- descendre bras  | Bool            | %Q0.4   |

### 3.9 Table de Variables de visualisation et / ou de forçage

Les opérandes (étapes, entrées, sorties ..) sont saisies pour être visualisée ou forcée en liaison avec l'automate.

Cela permet la mise au point d'un programme ou pour la maintenance afin d'observer le comportement de la machine..

|   | Nom        | Adresse | Format d'affichage | Valeur v |
|---|------------|---------|--------------------|----------|
| 1 | "etape 1"  | %M0.0   | BOOL               |          |
| 2 | "etape 21" | %M0.1   | BOOL               |          |
| 3 | "etape 31" | %M0.2   | BOOL               |          |
| 4 | "etape 22" | %M2.0   | BOOL               |          |
| 5 | "etape 23" | %M2.1   | BOOL               |          |
| 6 | "etape 24" | %M2.2   | BOOL               |          |
| 7 | "etape 32" | %M2.3   | BOOL               |          |

### **3.10 CONCLUSION**

La méthode employée ici peut être applicable sur toutes les marques de contrôleurs d'automatismes.

Chaque appareil possède une instruction RS et de simples mémoires binaires.

La méthode est simple, reproductible, et permet dans une équipe d'avoir plusieurs programmeurs.

L'analyse GRAFCET peut être conservée sur papier afin de structurer le programme, le codage devenant une simple reproduction systématique du GRAFCET.