



## Machine à savons

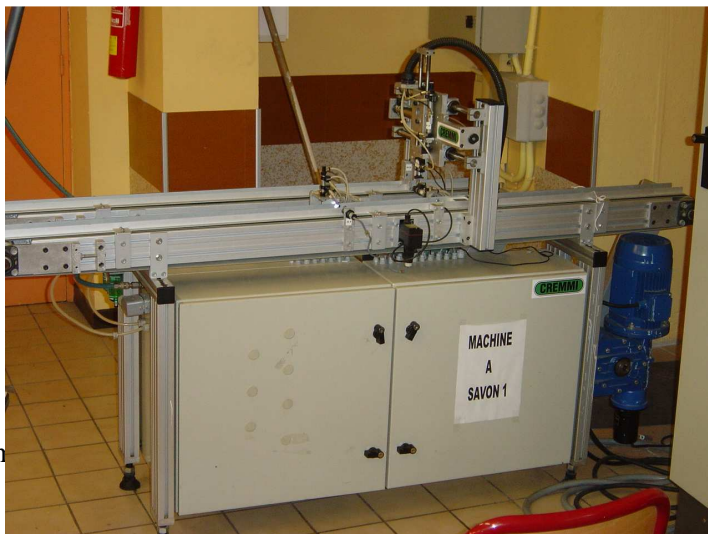
### 1. Cahier des charges

#### 1.1. Constitution

Cette machine est constituée par un châssis en tubes d'aluminium de 40x40 assemblés par vis écrou et monté sur 4 pieds vérins. Ce châssis supporte:

⇒ **1 convoyeur à bande**, longueur utile 1700 mm largeur 100mm servant à amener les savons. Il est entraîné par un moto-réducteur piloté par un variateur Danfoss.

⇒ **1 convoyeur à bande**, longueur utile 1450mm largeur 100mm servant à amener les boites il est entraîné par un moto-réducteur.



Chaque convoyeur est équipé de guides réglables en largeur pour accepter les 4 formats de boites différents.

⇒ **1 bras manipulateur** servant à déposer le savon dans le fond, il est équipé d'une ventouse pour la prise du savon par aspiration.

Ce bras est animé de 2 mouvements :

- un mouvement de translation horizontal.
- un mouvement de translation vertical.

Ces deux mouvements sont commandés par vérins pneumatiques et s'effectuent sur arbres et douilles à billes (4 douilles et 2 arbres par mouvement).

⇒ **1 sélecteur de fonds** 1 à 1, il est constitué par 3 butées pneumatiques :

- butée 1 ( blocage du 2ème fond de la file)
- butée 2 ( blocage de la file de fonds)
- butée 3 (blocage du fond en position dépose savon)

#### 1.2. Commande du système

##### Pupitre de commande

- 1 clavier de réglage de type MAGELIS regroupant toutes les commandes manuelles de la machine.
- 1 sélecteur 2 positions verrouillables "manu-auto"

- 1 bouton poussoir vert "marche normale "
- 1 bouton poussoir rouge "arrêt" machine
- 1 bouton coup de poing pour "arrêt d'urgence"
- 1 bouton poussoir noir pour "figeage"
- 1 bouton poussoir noir pour "arrêt fin de cycle"
- 1 bouton poussoir jaune pour "init"
- 1 bouton poussoir noir pour "acquit"

### Façade armoire

- 1 bouton poussoir vert "mise sous tension"
- 1 bouton poussoir rouge "arrêt" machine
- 1 voyant blanc "sous tension"
- 1 bouton coup de poing "arrêt &urgence"

### 1.3. Liste d'entrées sorties.

Entrée	Désignation	Situation
I1.0	Marche	Pupitre BP Marche
I1.1	Pause	Pupitre BP Figeage
I1.2	Acquit	Pupitre BP Acquit
I1.3	Auto / Manu	Pupitre commutateur
I1.4	Aug	Contact Module Preventa
I1.17	V1-	Vérin V1 rentrée
I1.18	V2+	Vérin V2 sortie
I1.19	V2-	Vérin V2 rentrée
I1.20	V3+	Vérin V3 sortie
I1.21	V3-	Vérin V3 rentrée
I1.22	V4+	Vérin V4 sortie
I1.23	V4-	Vérin V4 rentrée
I1.24	V5+	Vérin V5 sortie
I1.25	V5-	Vérin V5 rentrée
I1.26	S1	Présence boîtes entrée du tapis
I1.28	S3	Présence savon tapis
I1.29	S4	Boîte pleine évacuée
I1.30	S2	Présence boîte sous le savon
I1.31	V1+	Vérin V1 sortie

Sorties	Désignation	Situation
Q2.0	EV0	Arrivée air
Q2.1	EV1-	Tige rentrée
Q2.2	EV1+	Tige sortie
Q2.3	EV2-	Tige rentrée
Q2.4	EV2+	Tige sortie
Q2.5	EV3+	Tige sortie
Q2.6	EV3-	Tige rentrée
Q2.7	EV4+	Tige sortie
Q2.8	EV4-	Tige rentrée
Q2.9	EV5+	Tige sortie
Q2.10	EV5-	Tige rentrée
Q2.11	EV6+	Relâchement
Q2.12	EV6-	Aspiration
Q2.17	KM1	Marche M1
Q2.20	KM2	Marche M2

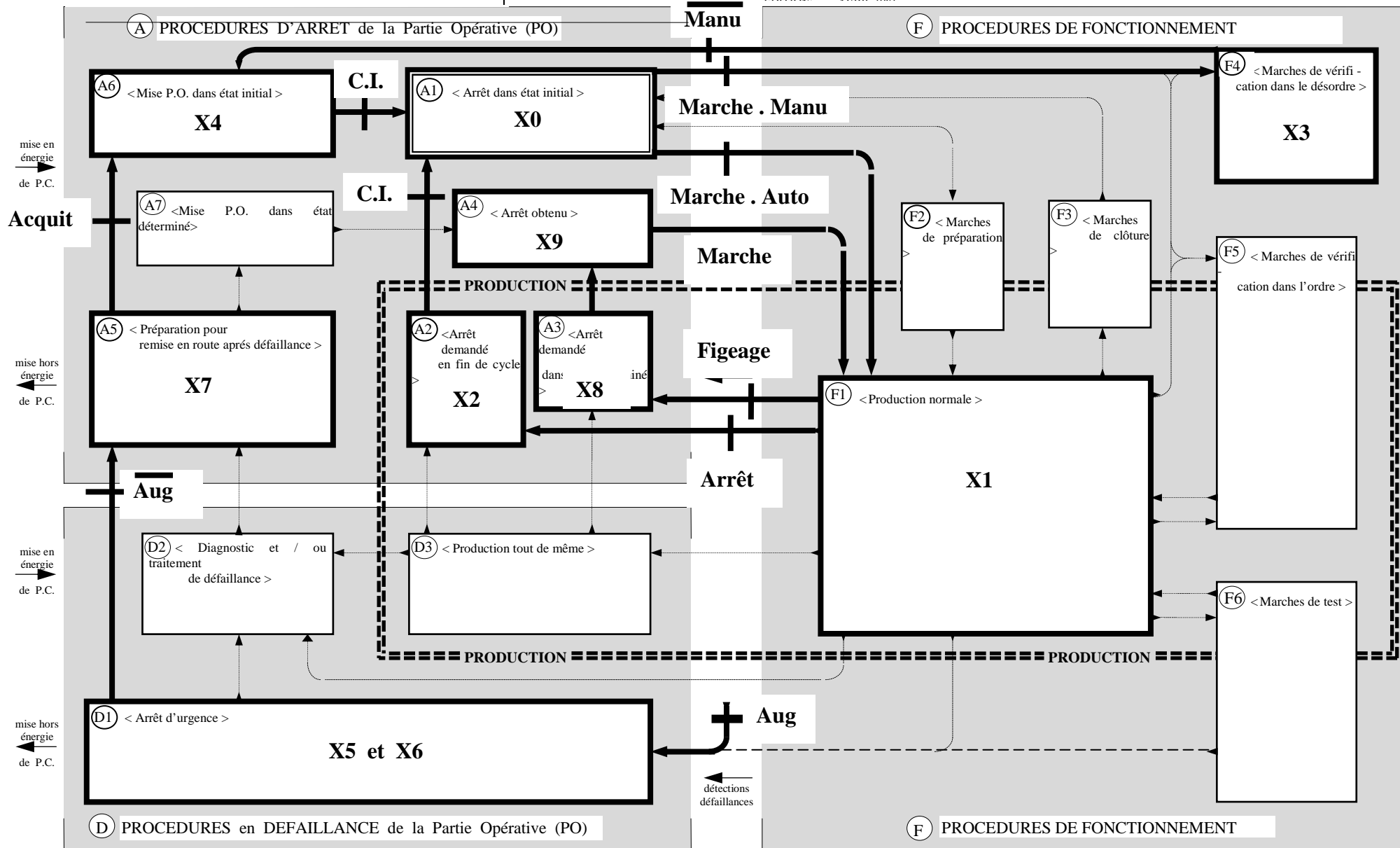
## 2. Analyse fonctionnelle

### 2.1. Fonctionnement.

Le fonctionnement de la machine devra respecter le GEMMA ci-dessous.

GEMMA

P.C. HORS ENERGIE



## 2.2. Analyse des tâches.

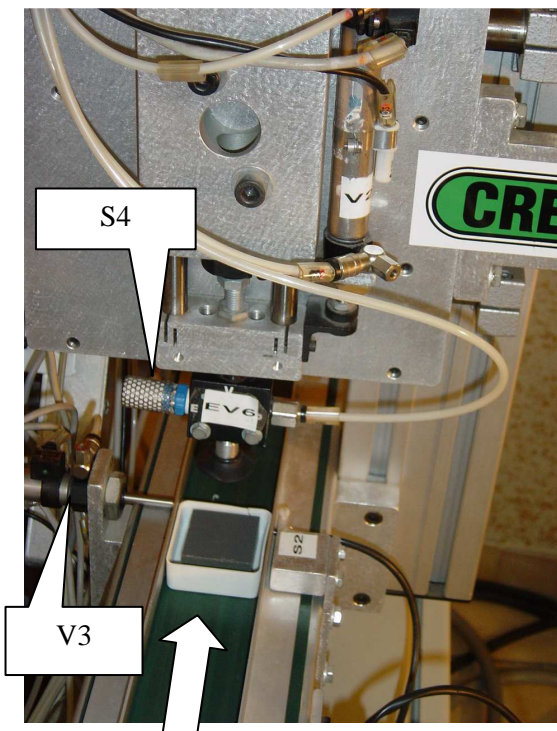
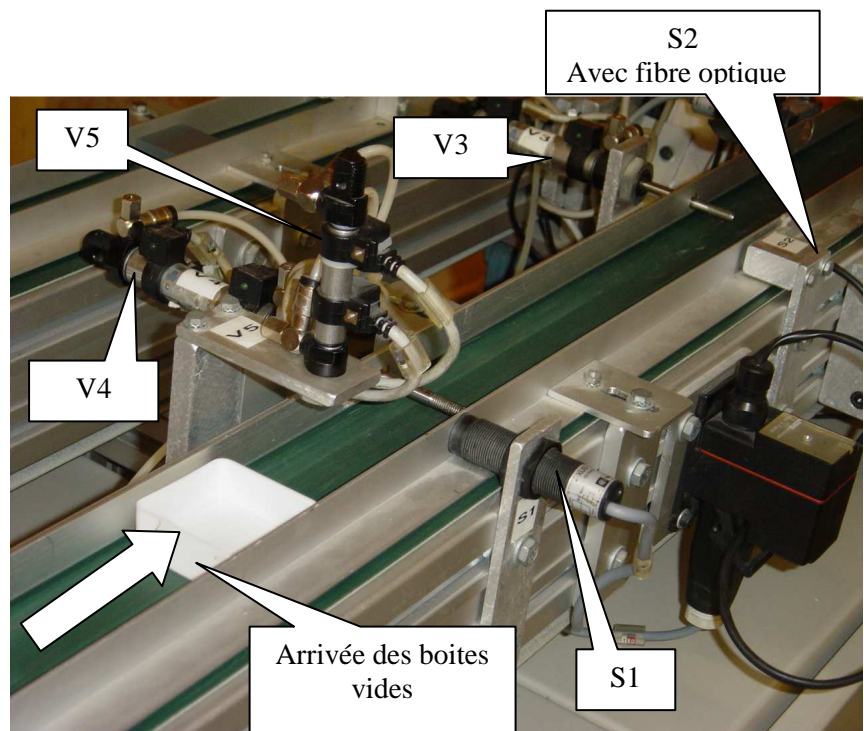
Afin d'optimiser les cycles de la machine, les tâches seront choisies de la façon suivante :

- amener une boîte vide par le tapis M2,
- évacuation du produit fini,
- amener du savon par le tapis M1 avec arrêt sur capteur,
- prise du savon par le bras,
- transfert droite au dessus du poste de dépose,
- dépose du savon,
- retour transfert.

### Tâche 1 : Amener boîte vide

Au repos, V3 et V4 sont sorties.  
A l'arrivée d'une boîte devant S1,  
V5 sort afin de bloquer la boîte suivante.

Lorsque V5 est sortie, nous rentrons V4.  
La boîte arrive devant S2, nous sortons V4 et nous rentrons V5.  
La tâche 1 est finie.

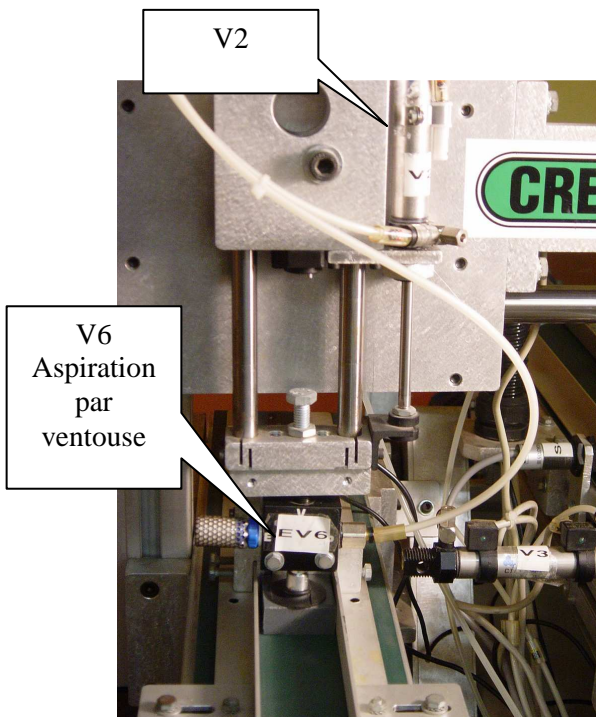
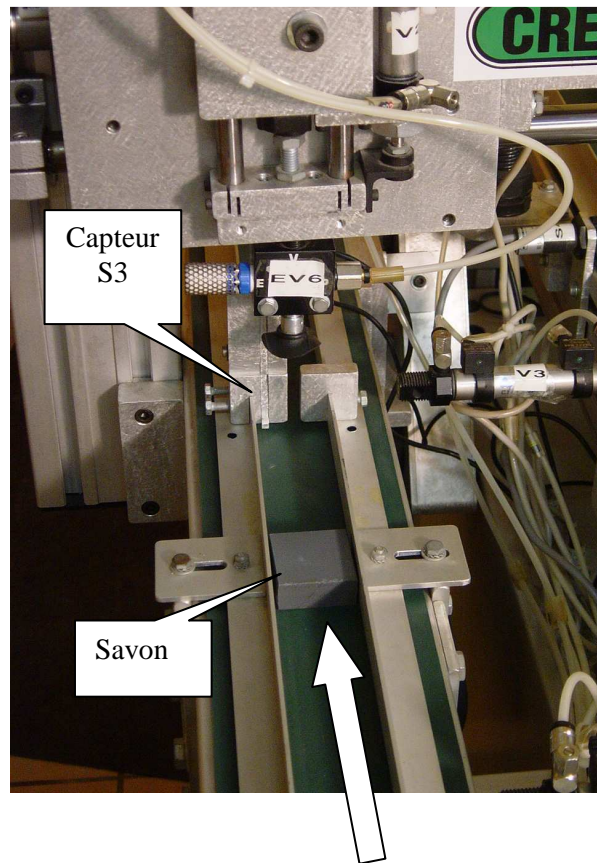


### Tâche 2 : Evacuer une boîte pleine

Lorsque la tâche « Dépose du savon dans la boîte » est terminée le vérin V3 rentre, la boîte passe devant le capteur S4, lorsqu'elle quitte ce capteur, le vérin V3 sort.  
La tâche 2 est terminée.

**Tâche 3 : Amener savon**

Fonctionnement du moteur M1, le savon vient actionner S3, arrêt du tapis M1. La tâche 3 est terminée.



**Tâche 4 : Prise du savon par le bras**

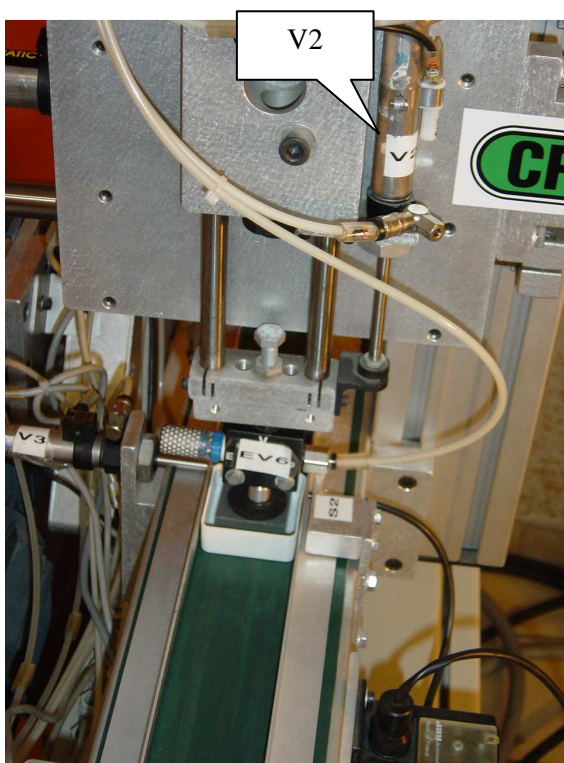
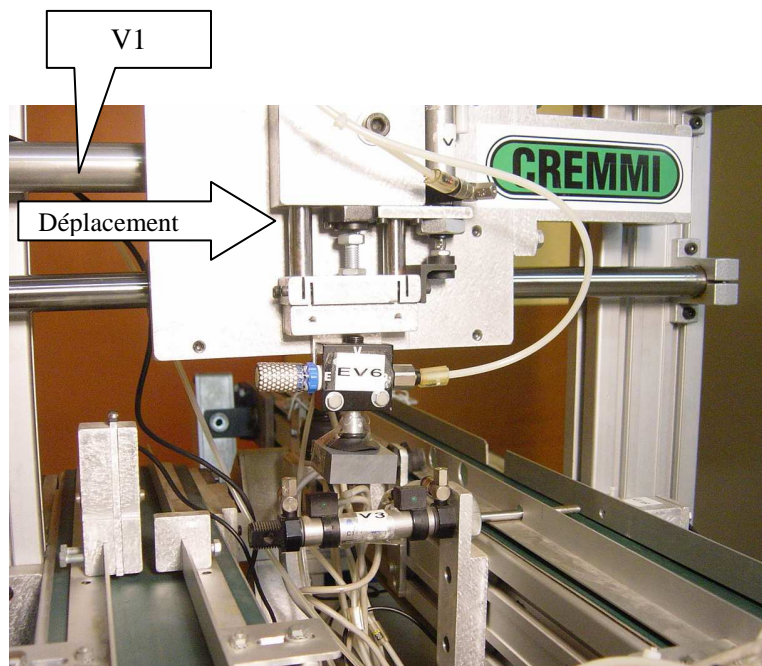
Lorsque la tâche 3 est finie, le vérin V2 sort, arrivé en bas l'aspiration se met en route par V6.

Après une petite temporisation permettant de faire le vide dans la ventouse ( 0.5 s ) le Vérin V2 remonte, la tâche 4 est terminée.

**Tâche 5 : Transfert du savon**

Lorsque la tâche prise est terminée, le vérin V1 sort, arrivé au dessus du poste de dépose la tâche 5 est terminée.

Attention : il faut maintenir la ventouse active.

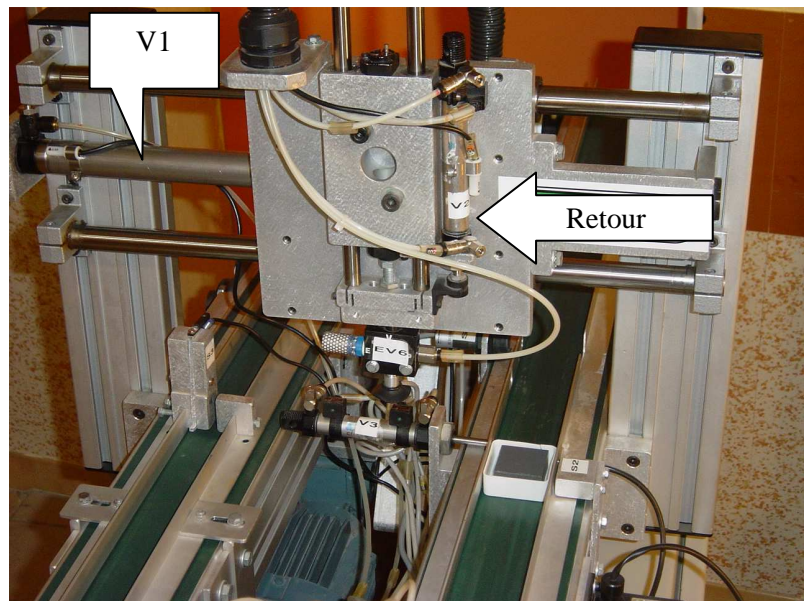
**Tâche 6 : Dépose du savon**

Le vérin V2 descend, arrivé en bas nous coupons l'aspiration, une attente de 0.5 s est nécessaire afin que l'air revienne dans les tuyauteries.

Le vérin V2 remonte, la tâche 6 est finie.

**Tâche 7 : Retour du transfert**

Lorsque la tâche 5 est terminée, le vérin V1 rentre jusqu'à la position repos.



**2.3. Tableau d'enchaînement des tâches.**

Conditions de début Tâches	Fin de tâche 1	Fin de tâche 2	Fin de tâche 3	Fin de tâche 4	Fin de tâche 5	Fin de tâche 6	Fin de tâche 7
T1 : Amener boîte vide		<del>X</del>					
T2 : Evacuer une boîte						<del>X</del>	
T3 : Amener savon				<del>X</del>			
T4 : Prise du savon			<del>X</del>				<del>X</del>
T5 : Transfert du savon				<del>X</del>			
T6 : Dépose du savon	<del>X</del>				<del>X</del>		
T7 : Retour du bras						<del>X</del>	

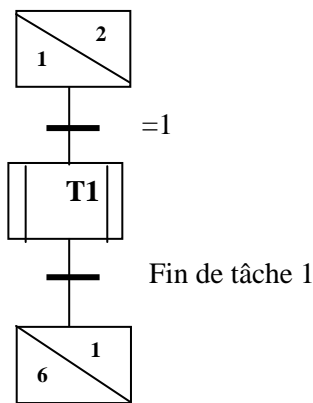
# Travail personnel



En vous aidant du chapitre 8 à partir de la page 23.

- 1) A l'aide du GEMMA, réaliser le Grafcet de conduite de l'installation.  
Afin de simplifier, vous ne tiendrez pas compte des étapes X5, X6, X7 qui sont les procédures de défaillance de la partie opérative.
- 2) A partir du tableau d'enchaînement des tâches, réalisez les modules Grafcet.

Ex : **Amener une boîte vide**

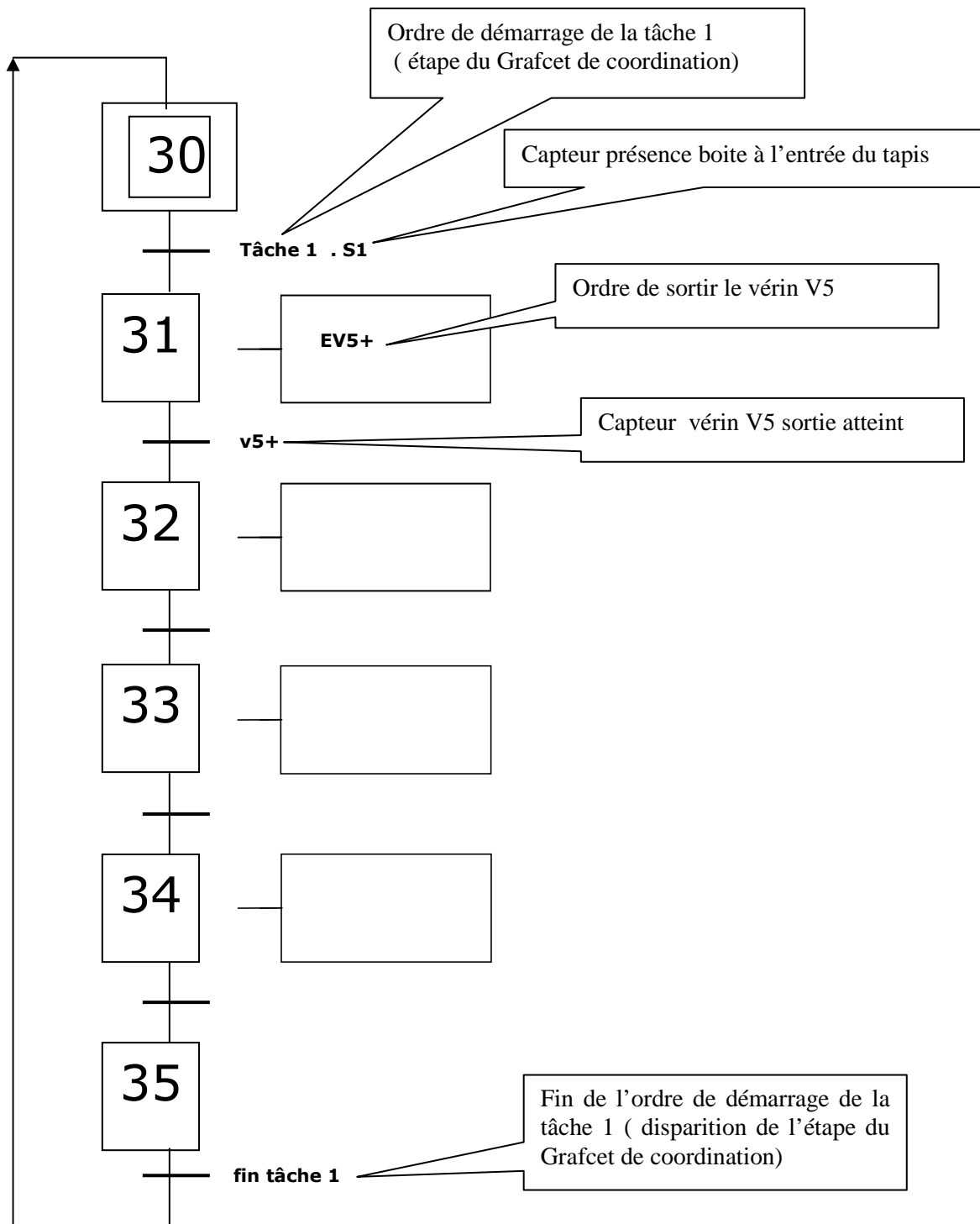


- 3) A partir des corrections des modules Grafcet page 13 et 14, réalisez le Grafcet de coordination des tâches brut c'est à dire sans rien simplifier.
- 4) A partir de la correction du Grafcet de coordination brut page 15, réaliser le Grafcet de coordination simplifié:
  - Placer les étapes initiales, sachant qu'il faut commencer par amener un savon et une boîte. Le démarrage du cycle de production se fera lorsque le Grafcet de conduite sera en « production normale ».
  - Supprimer les étapes inutiles ( suivi par un réceptivité = 1), attention de ne pas supprimer les étapes d'attentes précédent les convergences en ET ( obligatoire dans la structure Grafcet).
  - Les numéros d'étapes vous seront donnés dans la correction, ne pas en tenir compte.



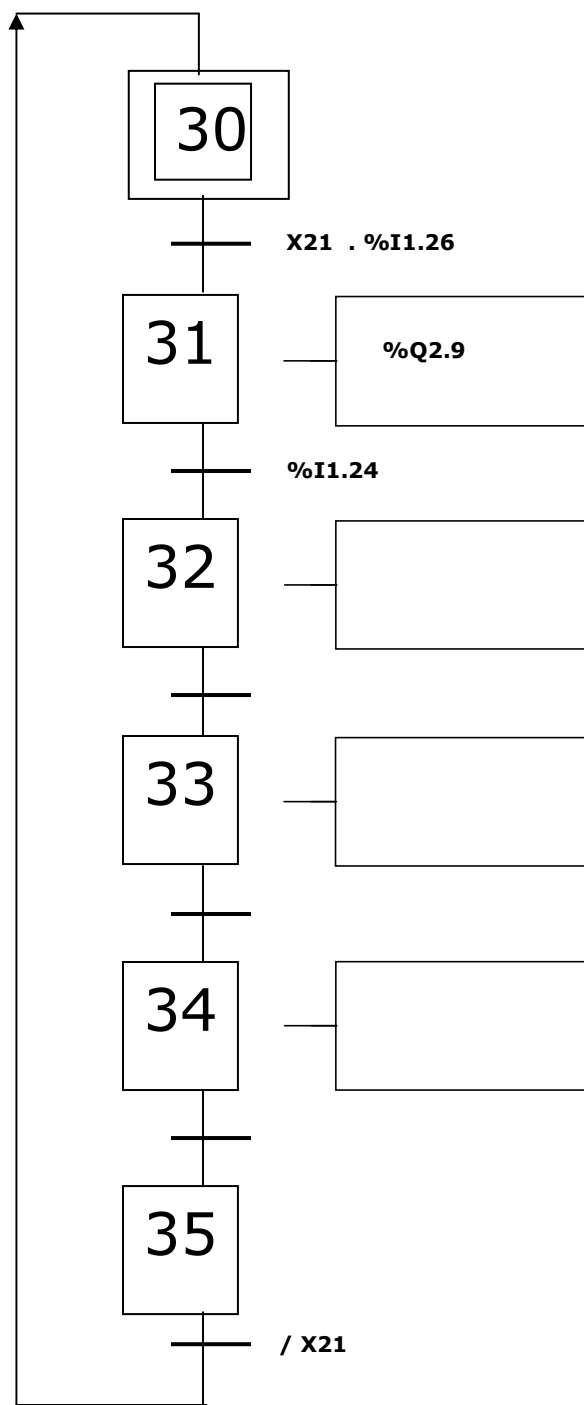
- 5) Réalisez les Grafjets des différentes tâches vue système.  
 Vous numéroterez les étapes des tâches de la façon suivante: Tâche 1 ⇒ à partir de 30, Tâche 2 ⇒ à partir de 40, Tâche 3 ⇒ à partir de 50, Tâche 4 ⇒ à partir de 60, Tâche 5 ⇒ à partir de 55, Tâche 6 ⇒ à partir de 70, Tâche 7 ⇒ à partir de 80.

**EX : Tache 1 : Amener boîte vide ( à compléter)**

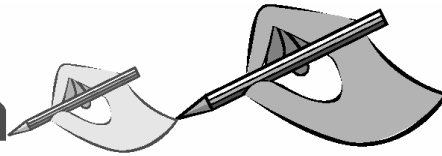


- 6) A partir de la correction des Graficets des différentes tâches vue système page 17 à 23, réalisez les Graficets des différentes tâches vue automate.

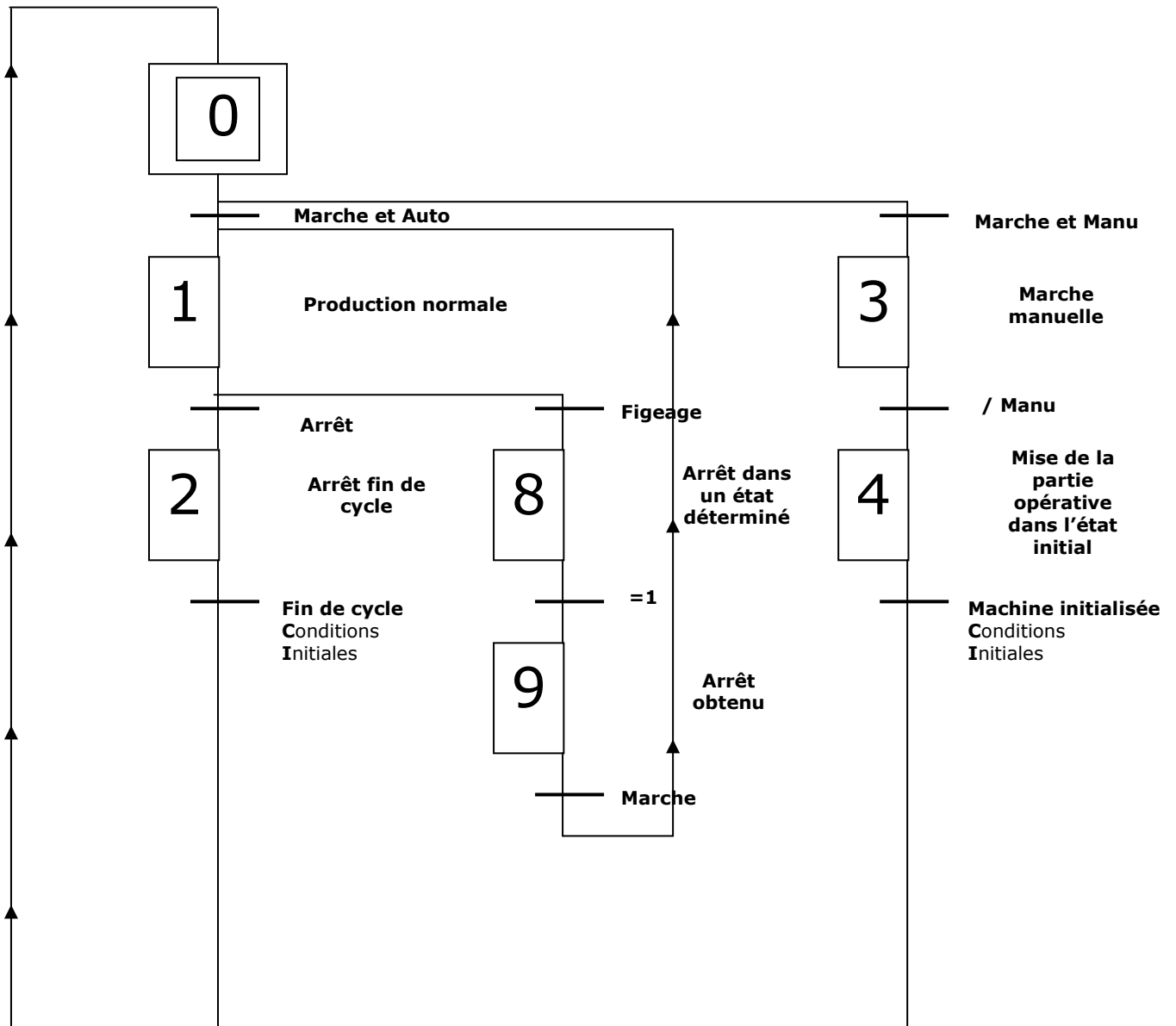
**EX : Tache 1: Amener boîte vide**



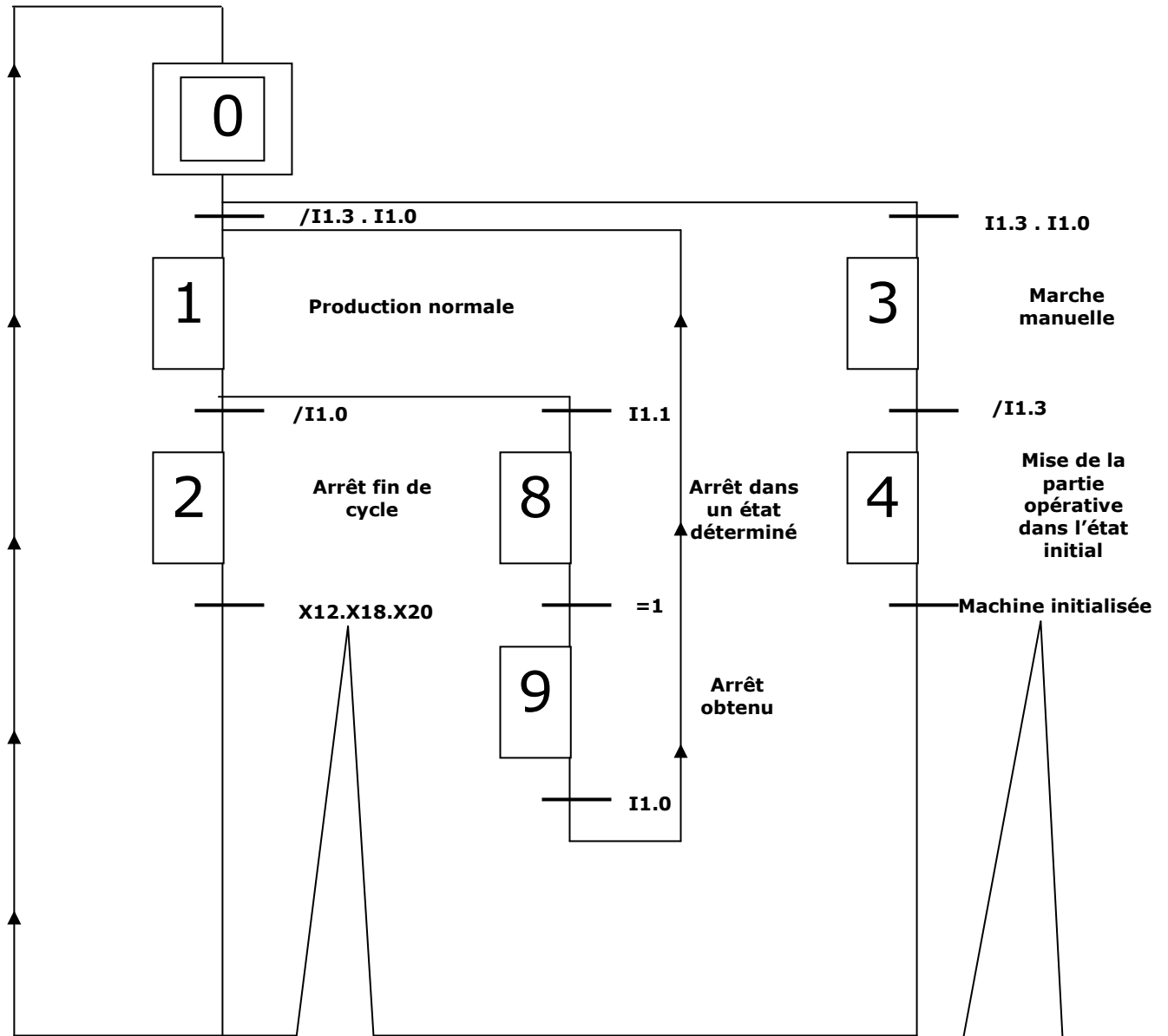
# Autocorrection



## GEMMA vue système



**GEMMA vue automate**



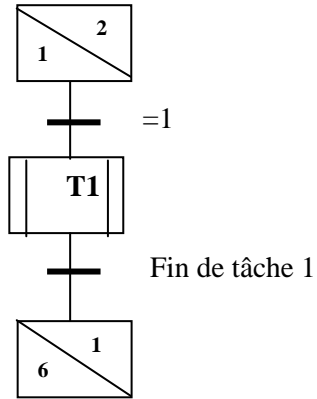
Etape initiales tirées du Grafcet de coordination, non connues à ce moment de l'étude.

Non étudié.

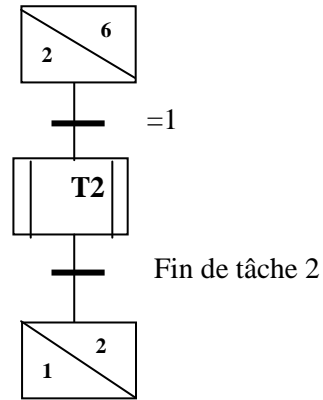
- Si Grafcet d'initialisation nous aurions pris la dernière étape de ce Grafcet.
- Si initialisation manuelle, nous aurions mis en série, l'ensemble des capteurs actionnés en position repos de la machine.

**Modules Grafcet**

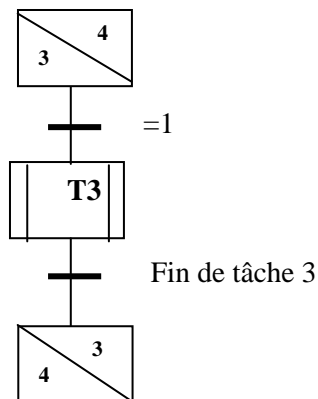
**Amener une boîte vide**



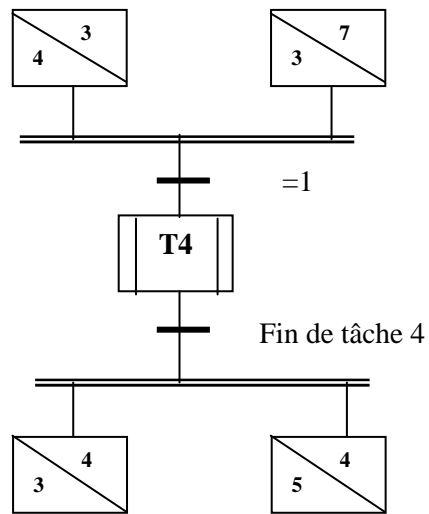
**Evacuer une boîte pleine.**



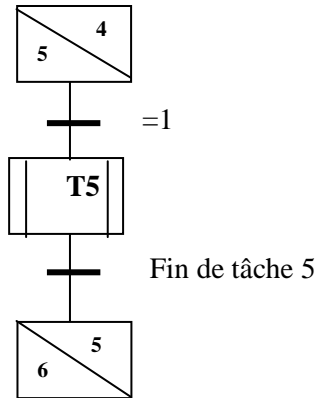
**Amener un savon.**



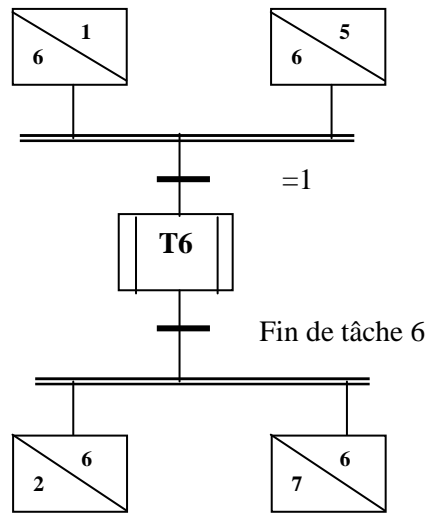
**Prise du savon.**



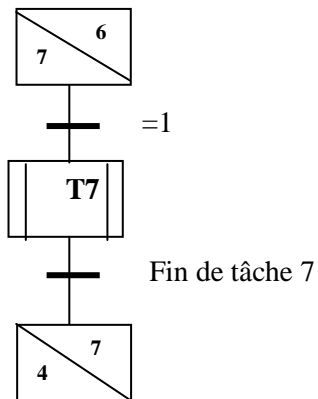
**Transfert du savon.**



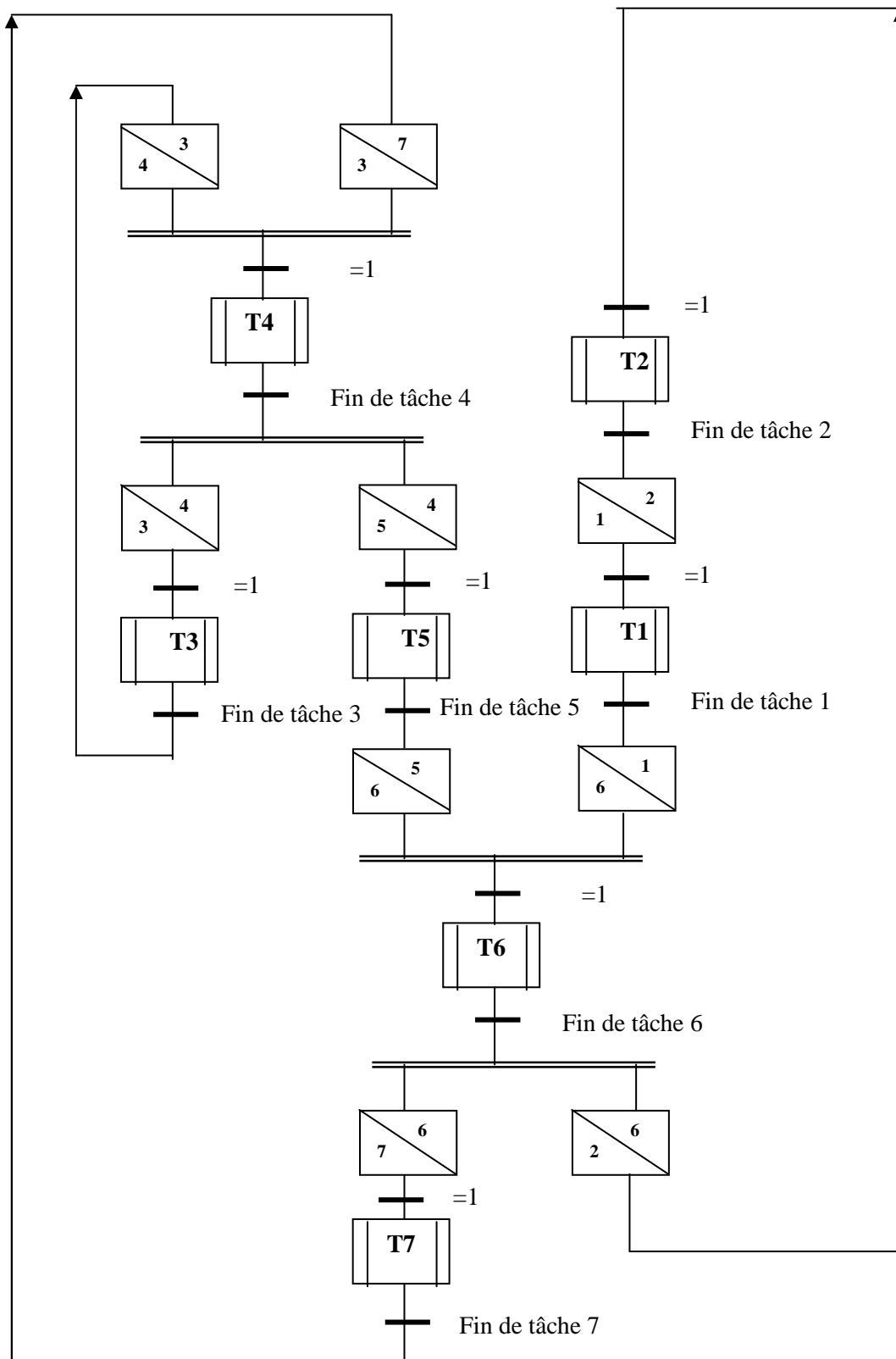
**Dépose du savon.**



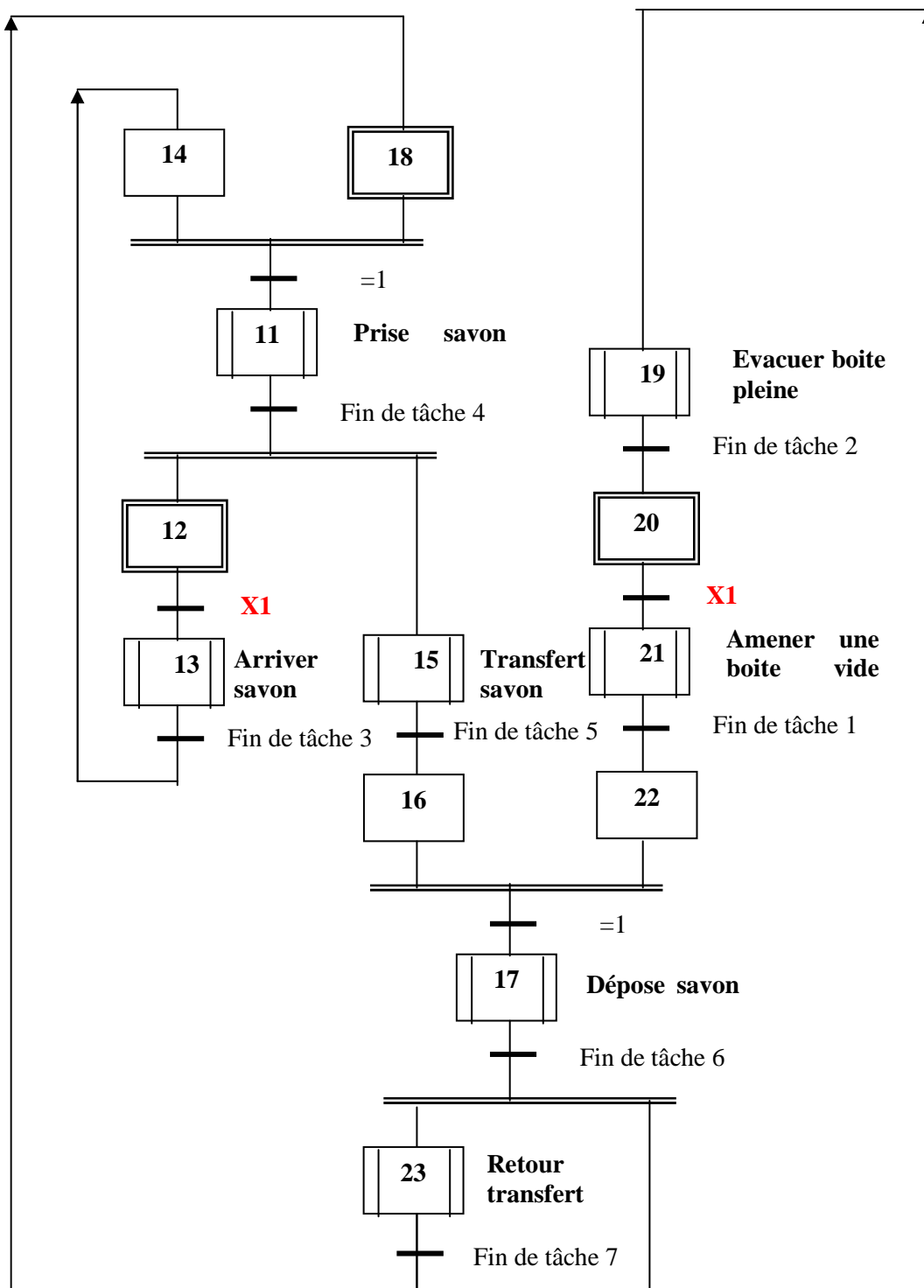
**Retour du bras.**



**Grafcet de coordination Brut**



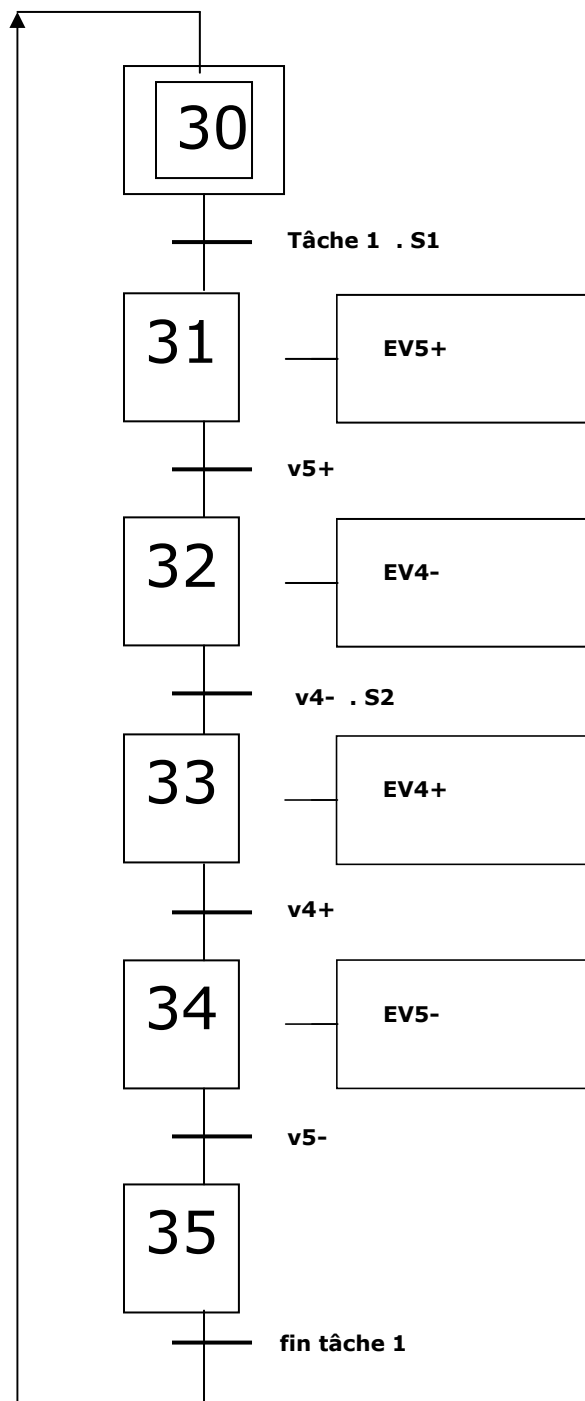
Grafcet de coordination simplifié



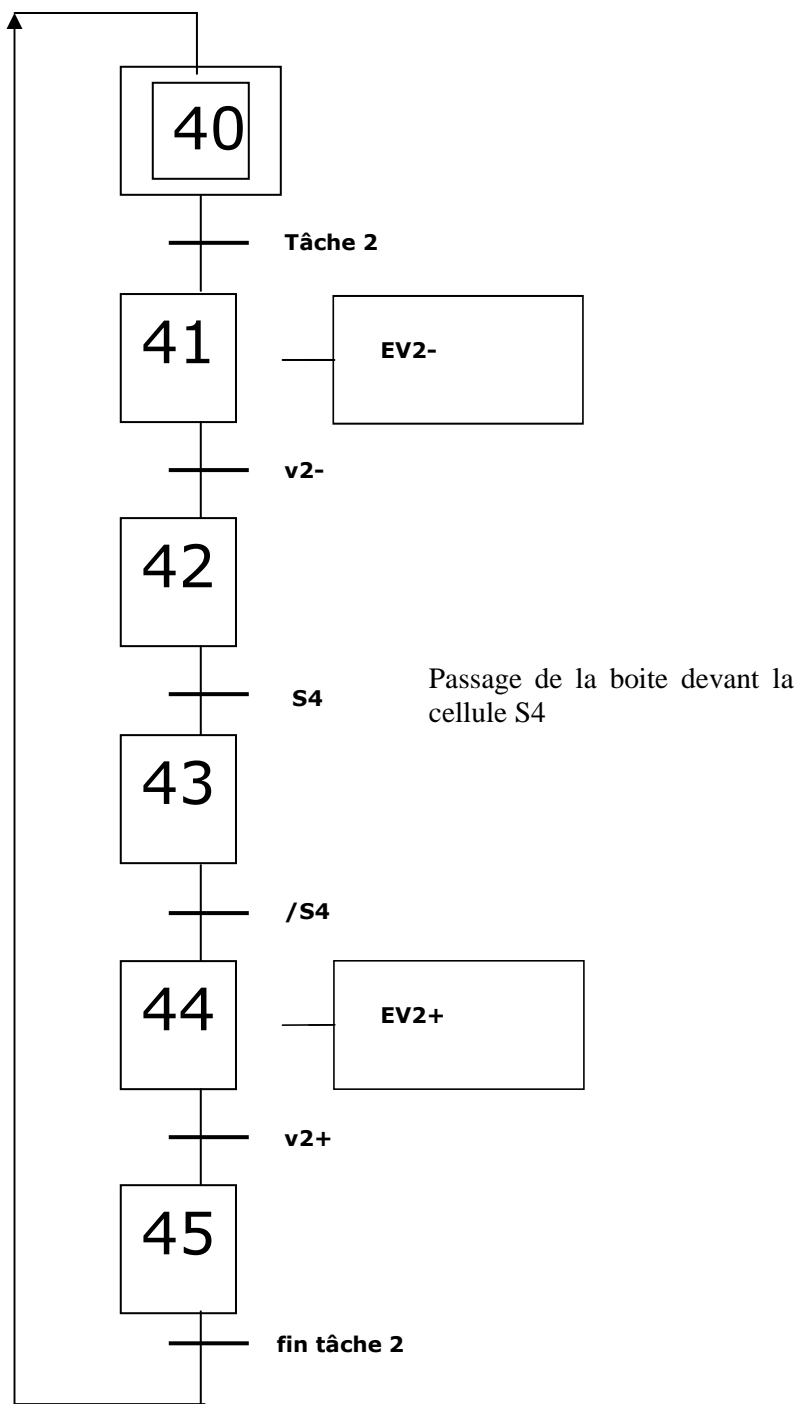


### Graficets des tâches vue système

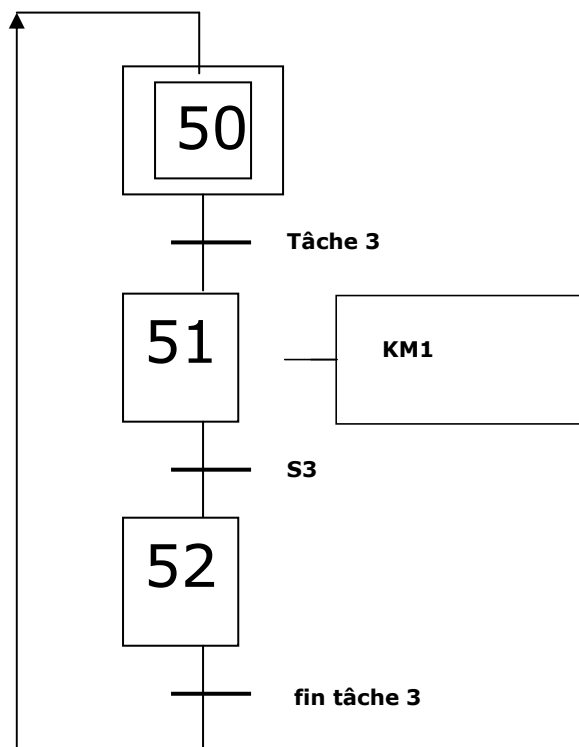
#### Tache 1: Amener boîte vide



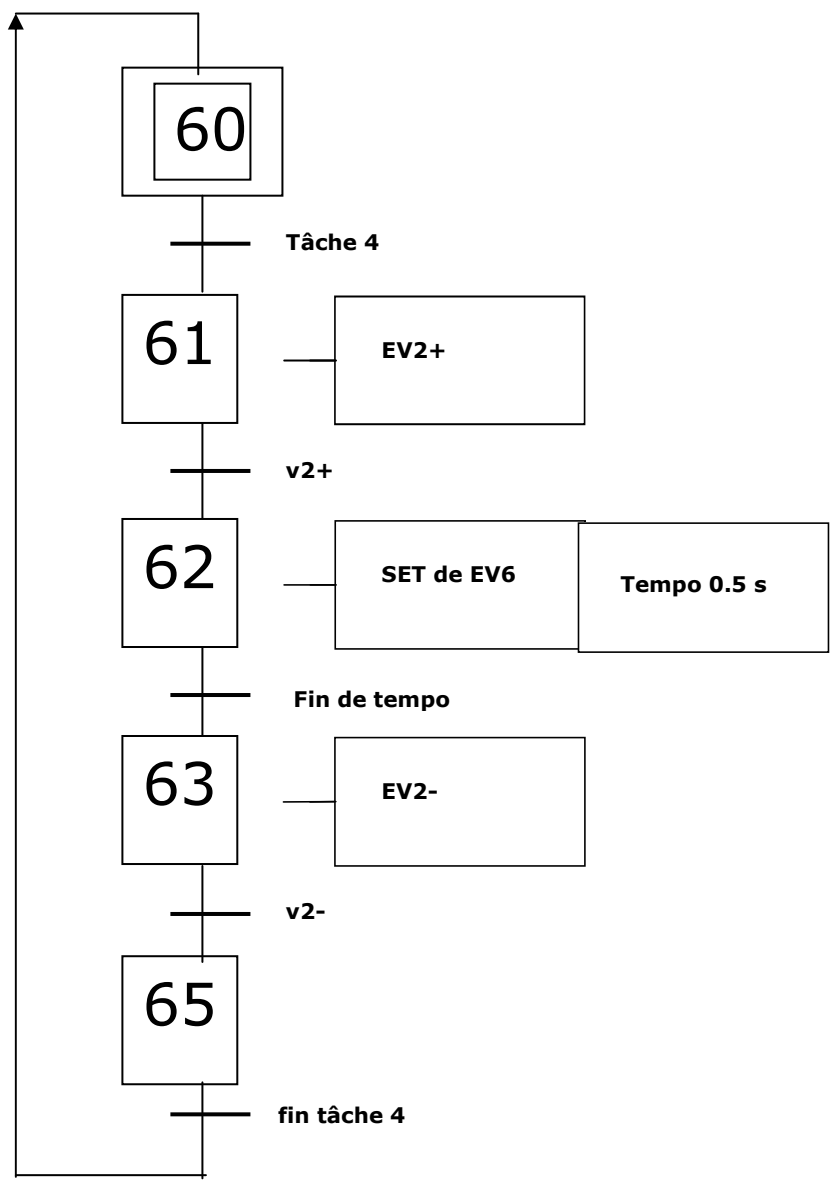
**Tache 2: Evacuer boîte pleine**



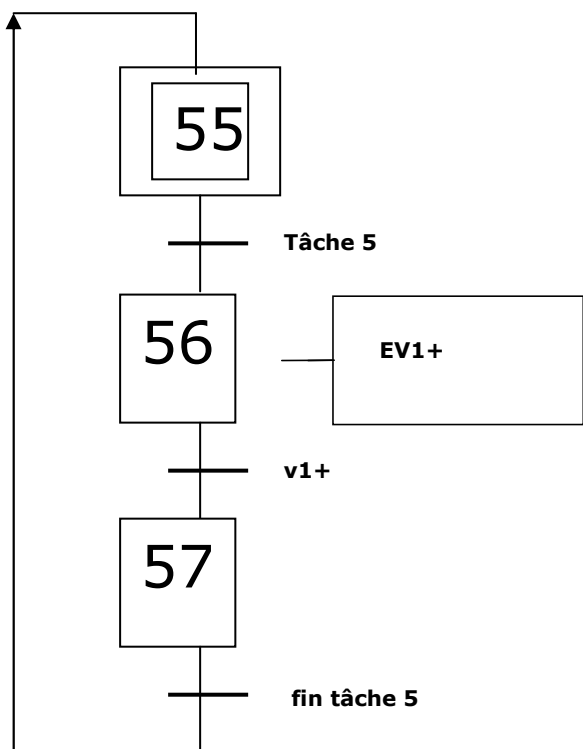
**Tache 3: Arriver savon**



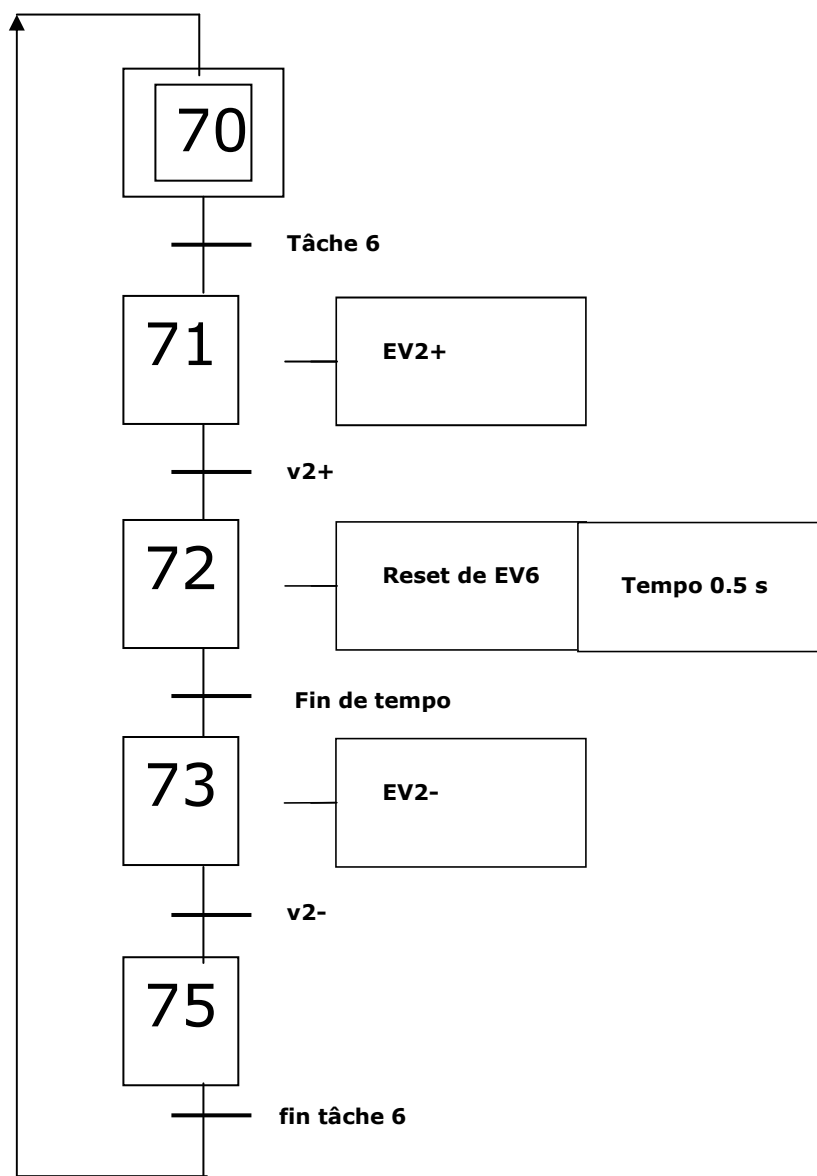
Tache 4: Prise savon



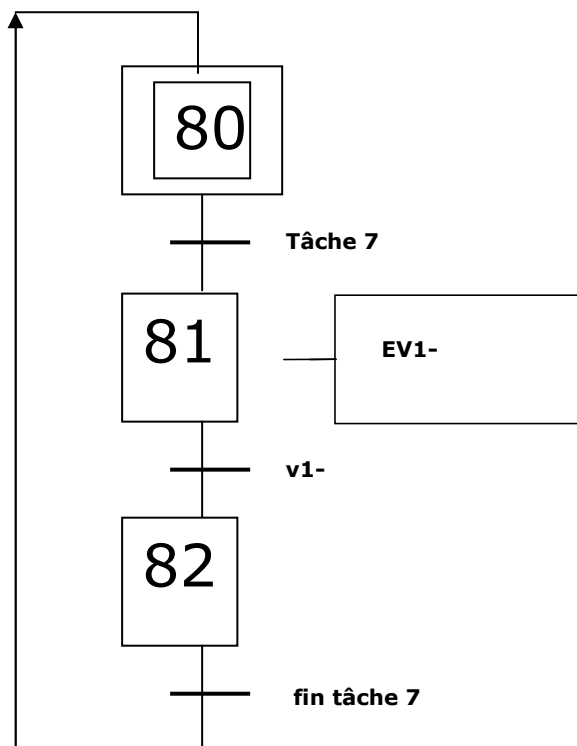
**Tache 5 : Transfert savon**



Tache 6 : Dépose du savon

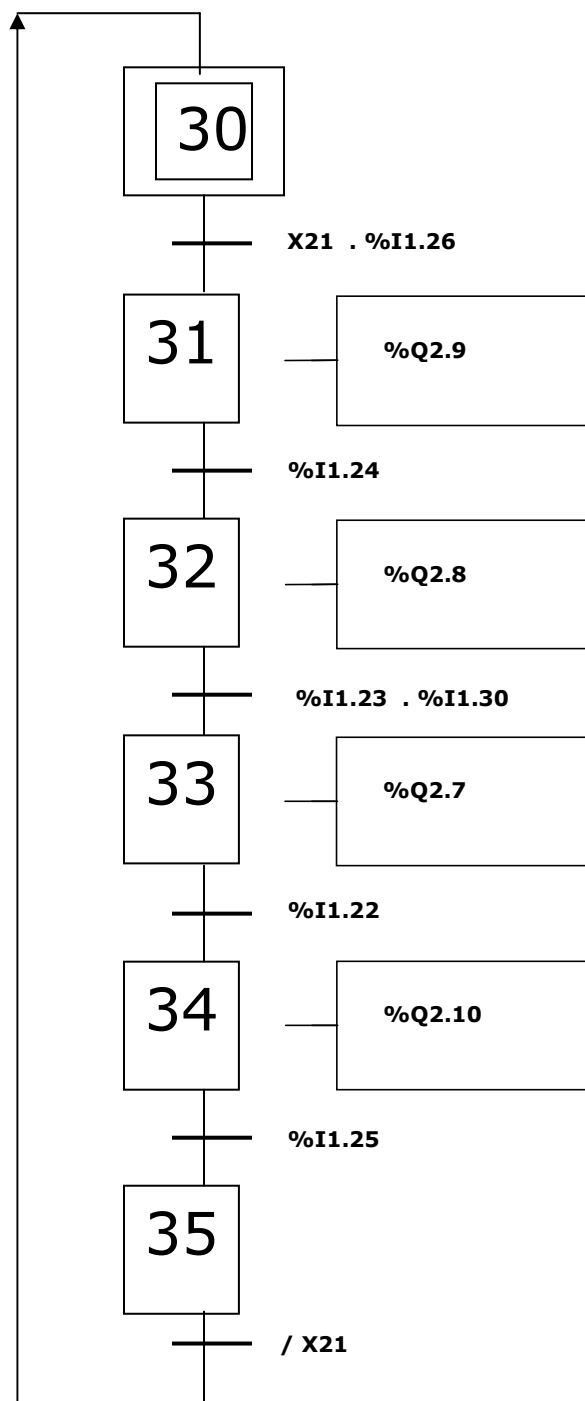


**Tache 7 : Retour transfert**



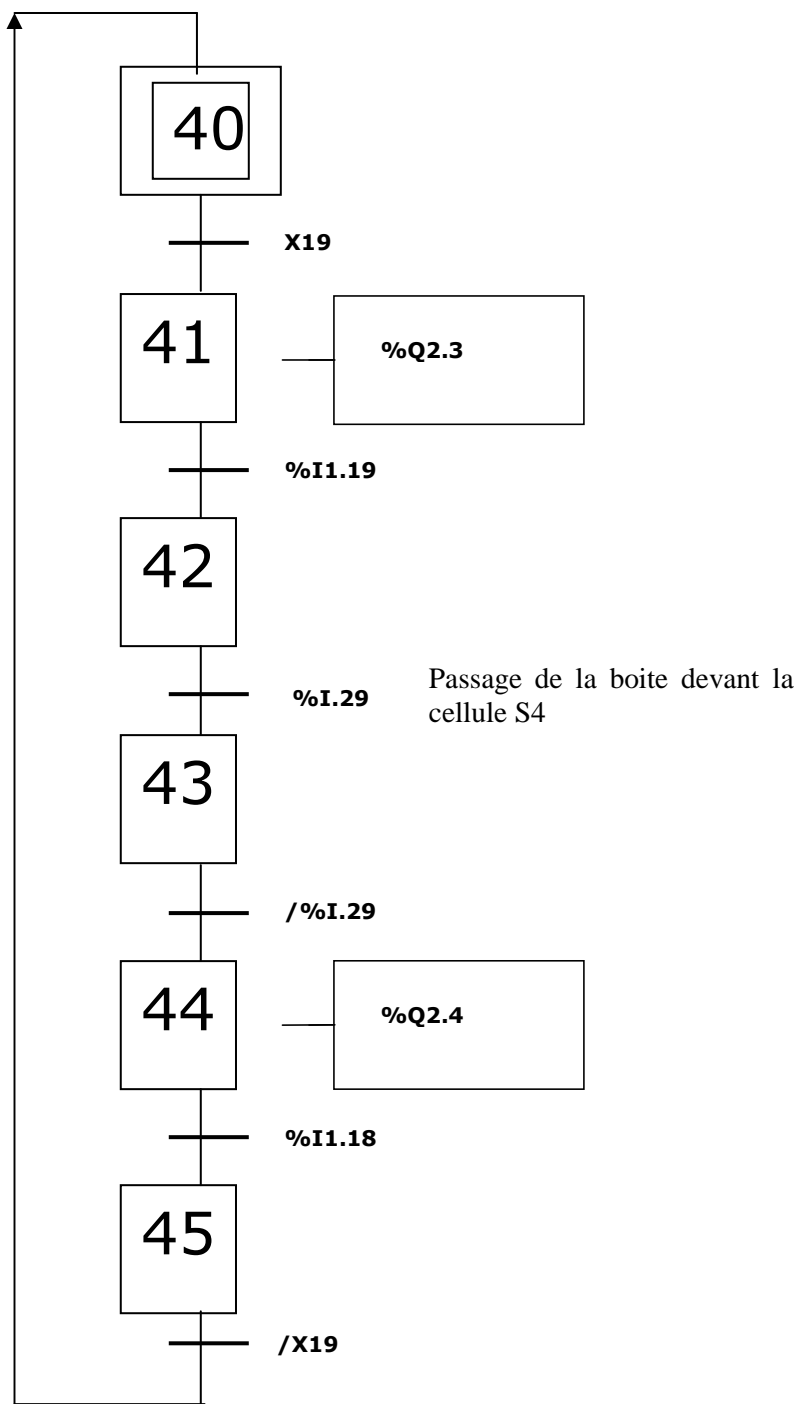
### Graficets des tâches vue automate

#### Tache 1: Amener boîte vide

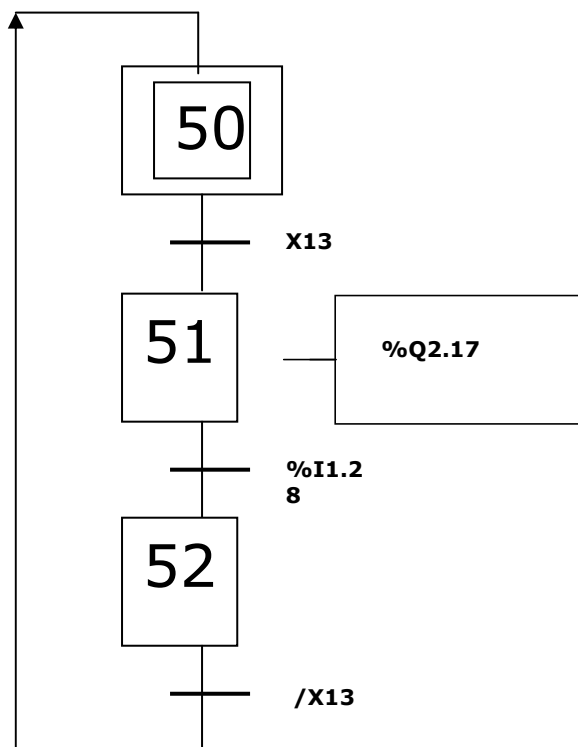




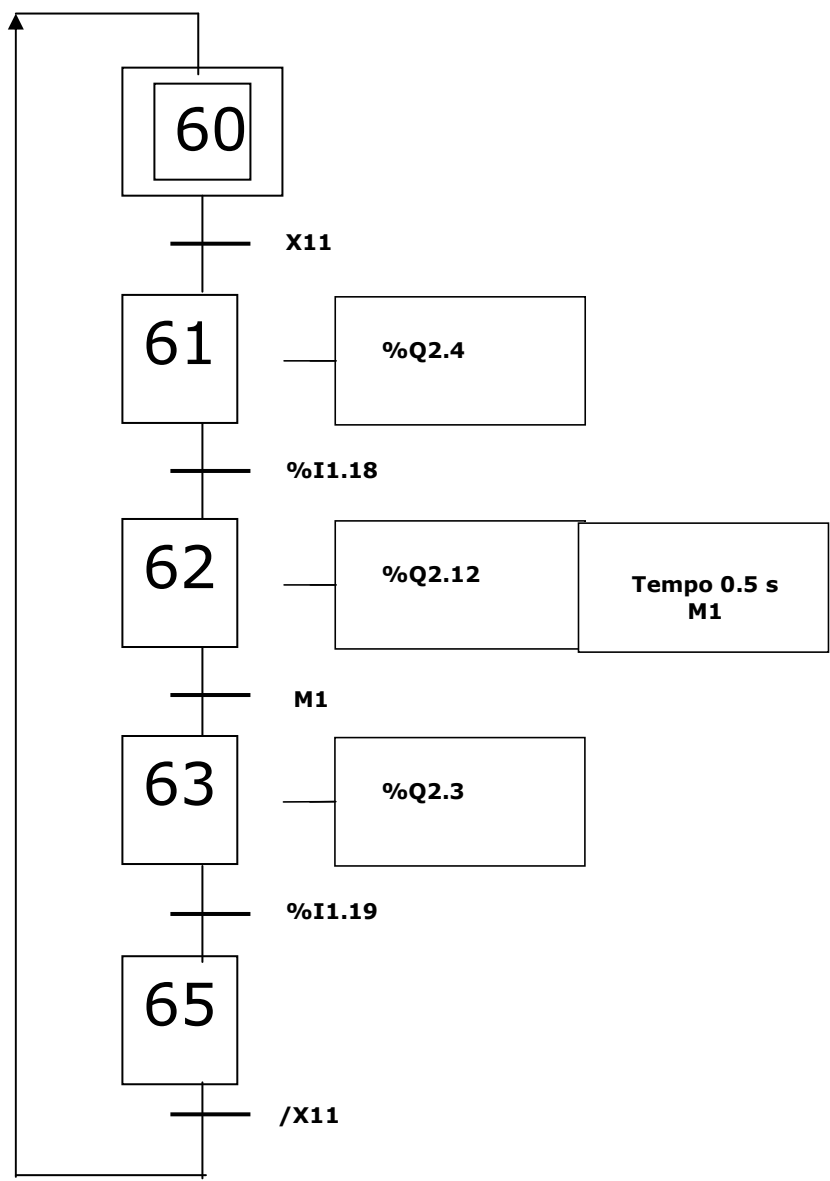
Tache 2: Evacuer boîte pleine



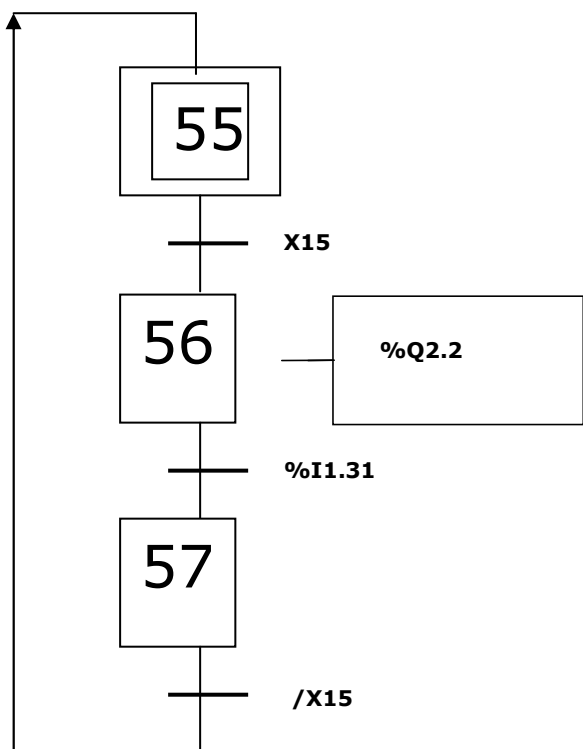
**Tache 3: Arriver savon**



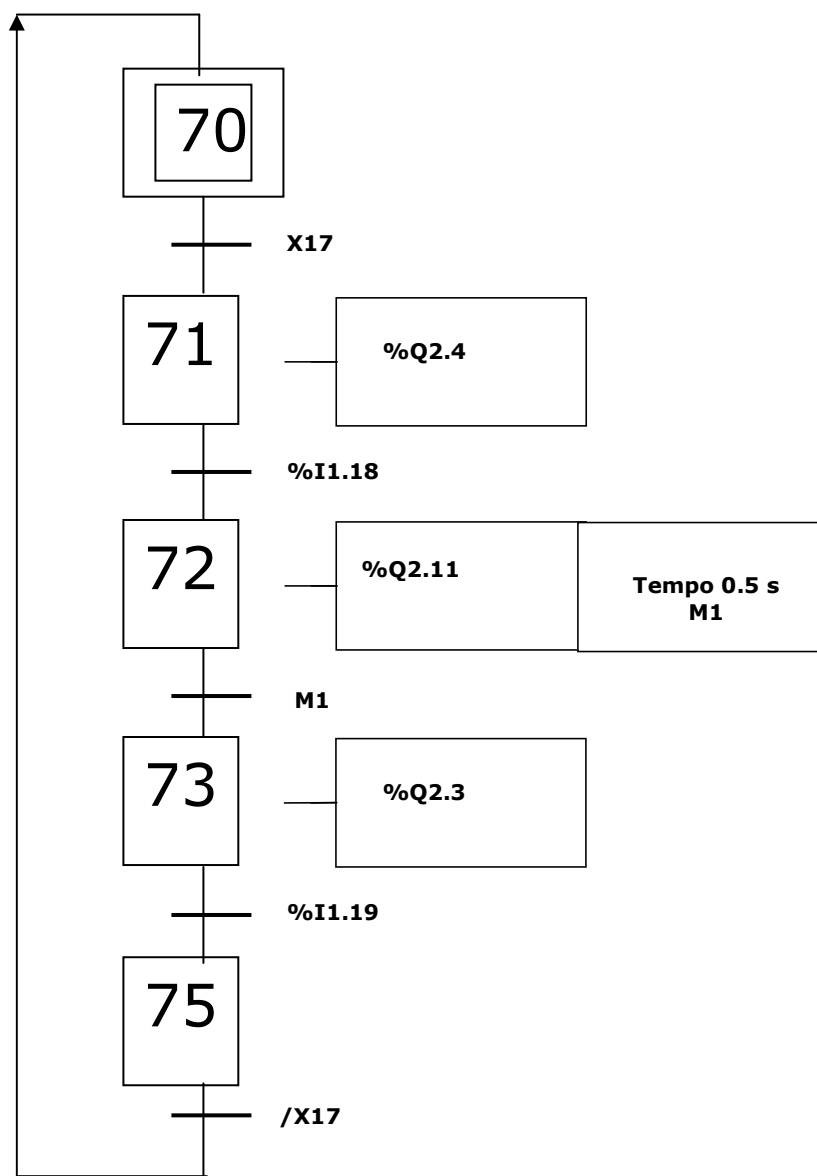
Tache 4: Prise savon



**Tache 5 : Transfert savon**



Tache 6 : Dépose du savon



Tache 7 : Retour transfert

