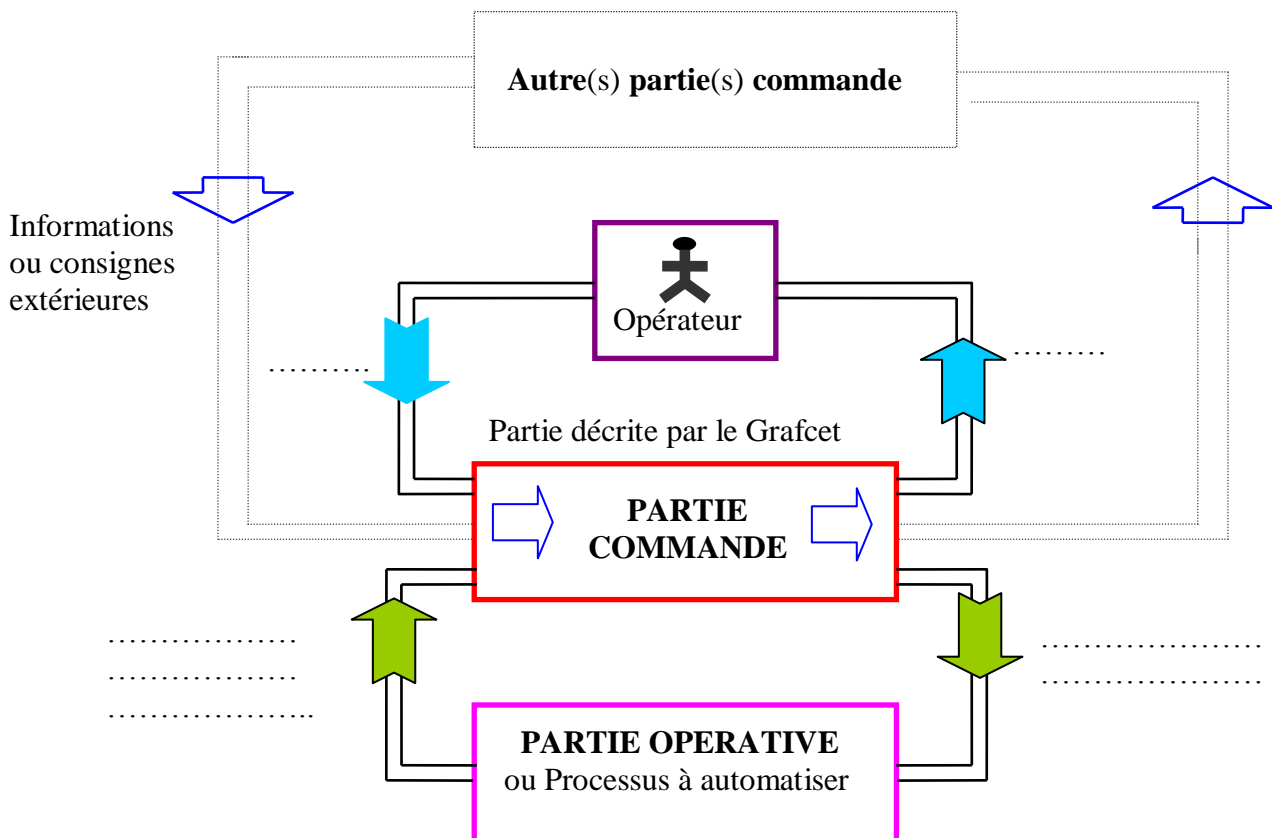


LE GRAFCET

A –Représentation d'un système automatisé :



1 – Partie commande : elle est en générale composée d'éléments de traitement de l'information , de mémoires , d'automates programmables et d'ordinateurs . Elle transmet des ordres aux actionneurs à partir :

- du programme qu'elle contient ,
- des informations reçues par les capteurs .
- des consignes données par l'utilisateurs .

2 – Partie opératives : elle nécessite pour son fonctionnement de l'énergie électrique ou pneumatique (air comprimé) ou hydraulique (huile sous pression) . Elle comporte en générale :

- des actionneurs qui transforment l'énergie reçue en énergie utile (moteur , vérin , lampe ..)
- des capteurs qui transforment les grandeurs physiques liées au fonctionnement en grandeurs compréhensibles par la partie commande (capteur de position de vitesse, de température etc ..)

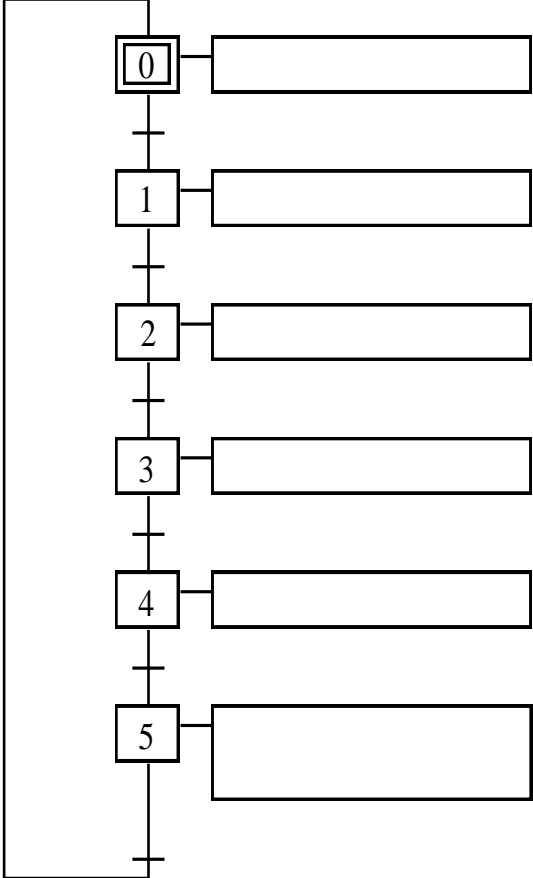
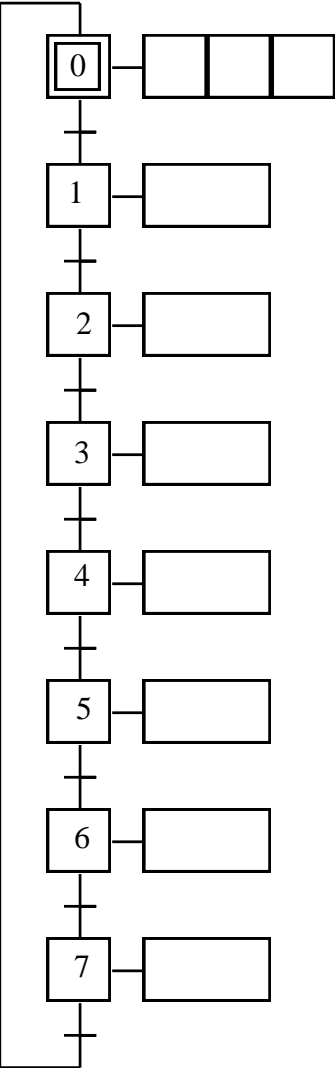
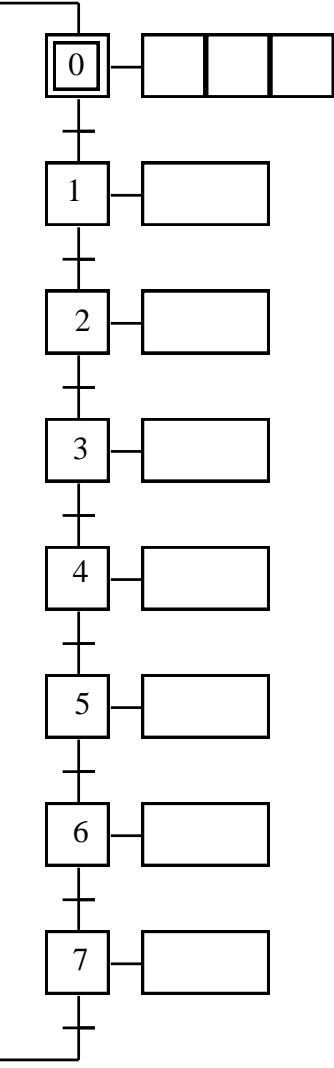
B – GRAFCET à Séquence Unique : Machine à dorer les livres

Activité 1 :

1 – Observer le système en fonctionnement (fichier de simulation : dorer_ livres) et identifier les éléments de la partie commande / partie opérative :

Mouvements	Actionneurs	Préactionneurs	Capteurs
Chariot vers la droite			
Chariot vers la gauche			
Montée plateau			
Descente plateau			
Montée grille			
Descente grille			

2 – Décrire le fonctionnement du système par un GRAFCET selon les trois points de vue :

a – GRAFCET système :	b – GRAFCET PO	c– GRAFCET PC
 <p>Le Grafcet du point de vue système correspond à un graphe de coordination des tâches décrivant le procédé de manière très générale sans présager des moyens techniques qui sont mis en oeuvre . On tient compte que des actions qui peuvent être observées par toute personne utilisatrice ou non du système</p> <p>Le Grafcet (système ou PC ou Po) est à La séquence est composée d'une pouvant être activées les unes après les autres ; chaque étape n'est suivie que d'une seuleet chaque transition n'est validée que par une seule</p> <p>La séquence est dite " active " si au moins une étape est Elle est dite "inactive " si toutes les étapes sont</p>	 <p>Ce GRAFCET PO traduit un bon fonctionnement de la partie opérative mais ne fait référence à aucune particulière pour la partie commande . On tient compte de la technologie qui sera retenue par les, les et</p>	 <p>Ce grafcet PC prend en compte les et l'ensemble des échanges de la PC avec la PO . Ce point de vue est celui du réalisateur de PC .</p>

C – GRAFCET à Séquences simultanées : Système :MALAXEUR

Activité 1 :

1 – Observer le système en fonctionnement (fichier de simulation : Malaxeur) et identifier les éléments de la partie commande / partie opérative :

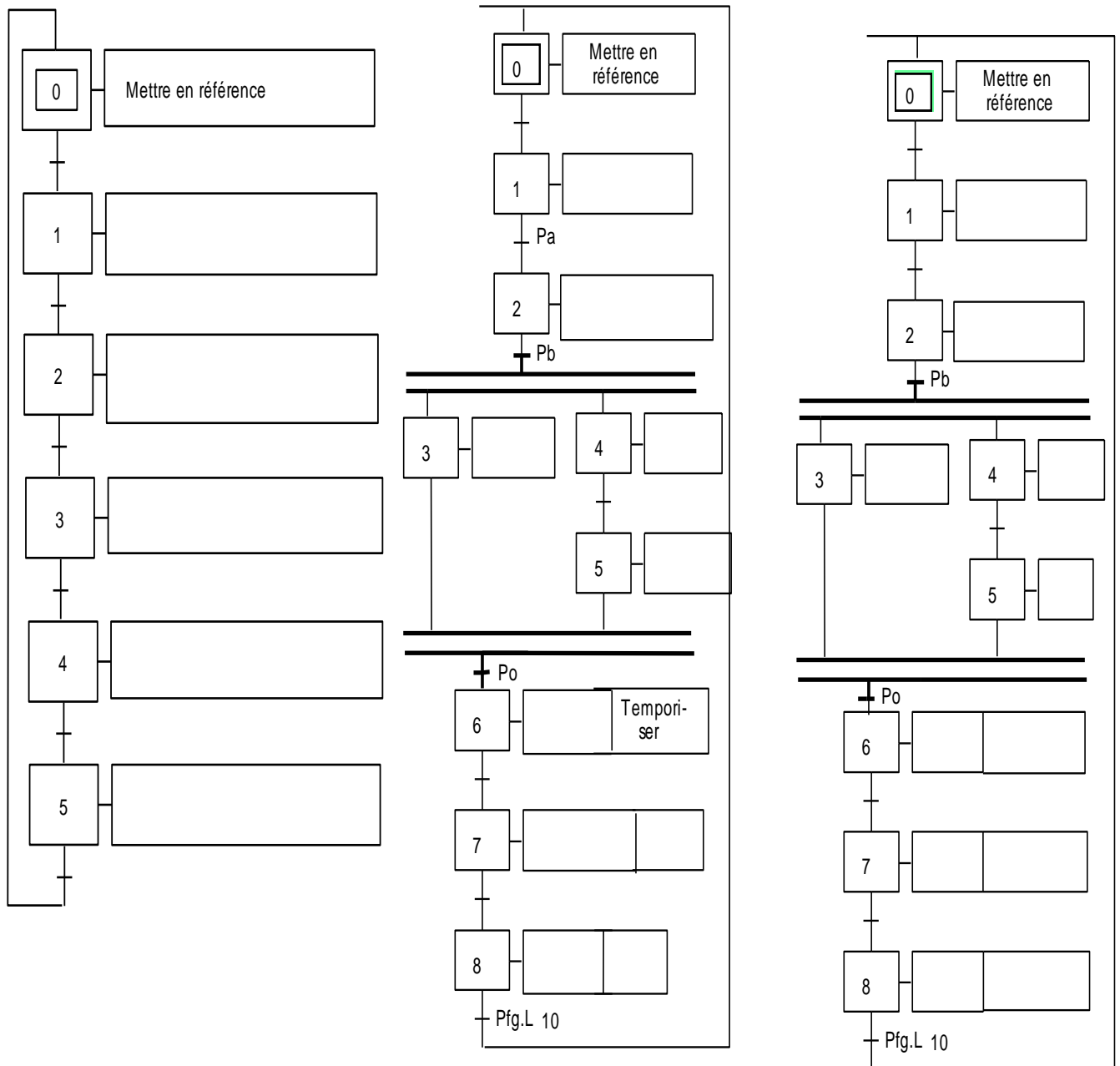
Mouvements	Actionneurs	Préactionneurs	Capteurs
Ouvrir la vanne A	Pa : poids liquide A
Ouvrir la vanne B	Pb : poids liquide A
Ouvrir la vanne C	P0 : poids nul dans C
Rotation du malaxeur N	Pi : détecteur infrarouge de passage de briquettes
Entraînement tapis T	Pfg : fin de course gauche
Pivotement du malaxeur dans les 2 sens (2 sens de rotation)	KMP1 (sens gauche) KMP2(sens droite)	Pfd : fin de course droite S2 : 2 briquettes S3 : 3 briquettes
Ouverture de la trappe	12M1 + 14M1	L ₁₀ ; L ₂₀

2 – Décrire le fonctionnement du système par un GRAFCET selon les trois points de vue :

GRAFCET Système :

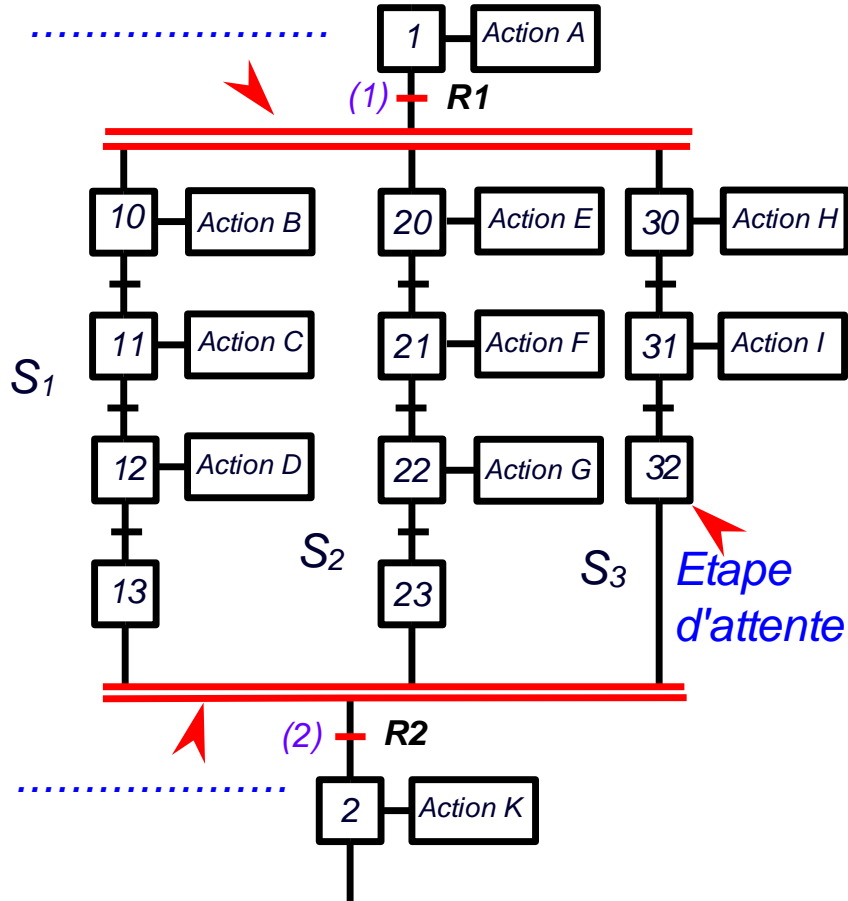
GRAFCET PO

GRAFCET PC :



A savoir : Divergence – Convergence en ET :

A partir de l'étape 1 active , le franchissement de la transition(1) par la réceptivité R1 = 1 provoque des trois séquences S1 , S2 et S3 et la de l'étape1 . Ces trois séquences évoluent de façon Les étapes 12 , 23 et 32 sont des étapes d'attente et de synchronisation des séquences S1 , S2 et S3 . Leur activation valide la transition (2) qui sera franchie lorsque R2 = 1 . Lorsque le franchissement d'une transition conduit à activer plusieurs séquences en même temps :ces séquences sont dites



D – GRAFCET à sélection de séquence : Système : TREMIE DOSEUSE .

Activité 1 :

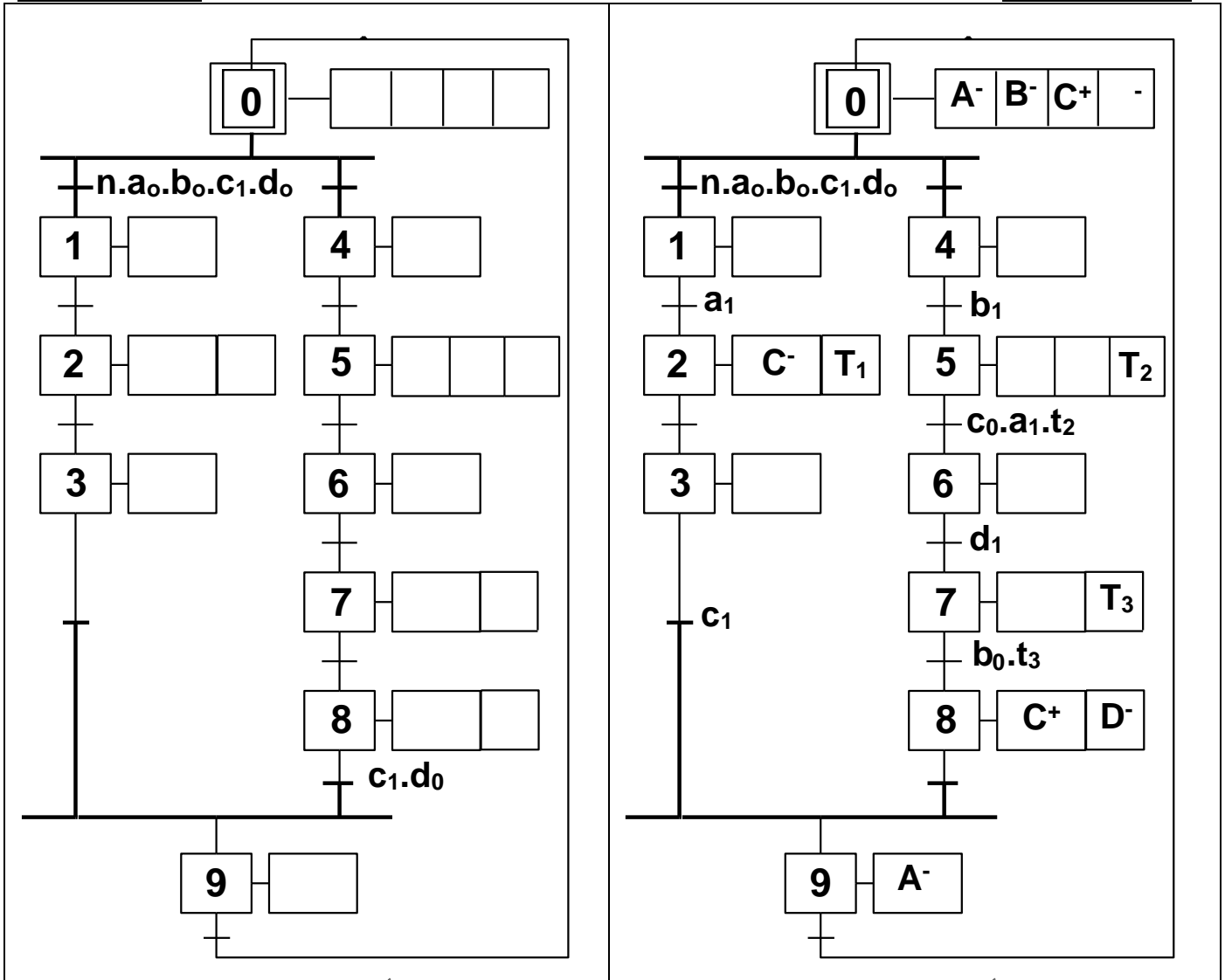
1 – Observer le système en fonctionnement (fichier de simulation :Tremie) et identifier les éléments de la partie commande / partie opérative :

Mouvements	Actionneurs	Préactionneurs	Capteurs
Ouverture trappe A			
Fermeture trappe A			
Ouverture trappe B			
Fermeture trappe B			
Ouverture trappe C			
Fermeture trappe C			
Goulotte vers container1			
Goulotte vers container2			
Temporisateurs T1 , T2 et T3			t1 : t2 et t3 un bouton de sélection n

2 – Décrire le fonctionnement du système par un GRAFCET selon les deux points de vue :

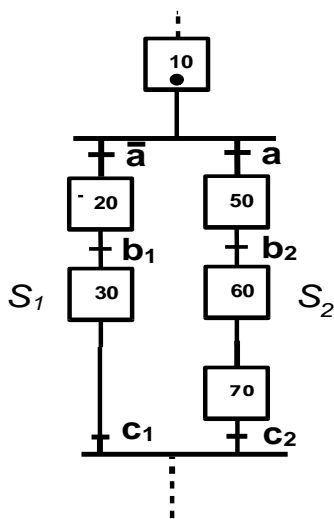
GRAFCET PO

GRAFCET PC



Sélection de séquence :

Une sélection ou un choix d'évolution entre plusieurs séquences se présente comme suit : le choix d'une séquence parmi plusieurs est par plusieurs



A partir de l'étape 10 , deux évolutions sont possibles :

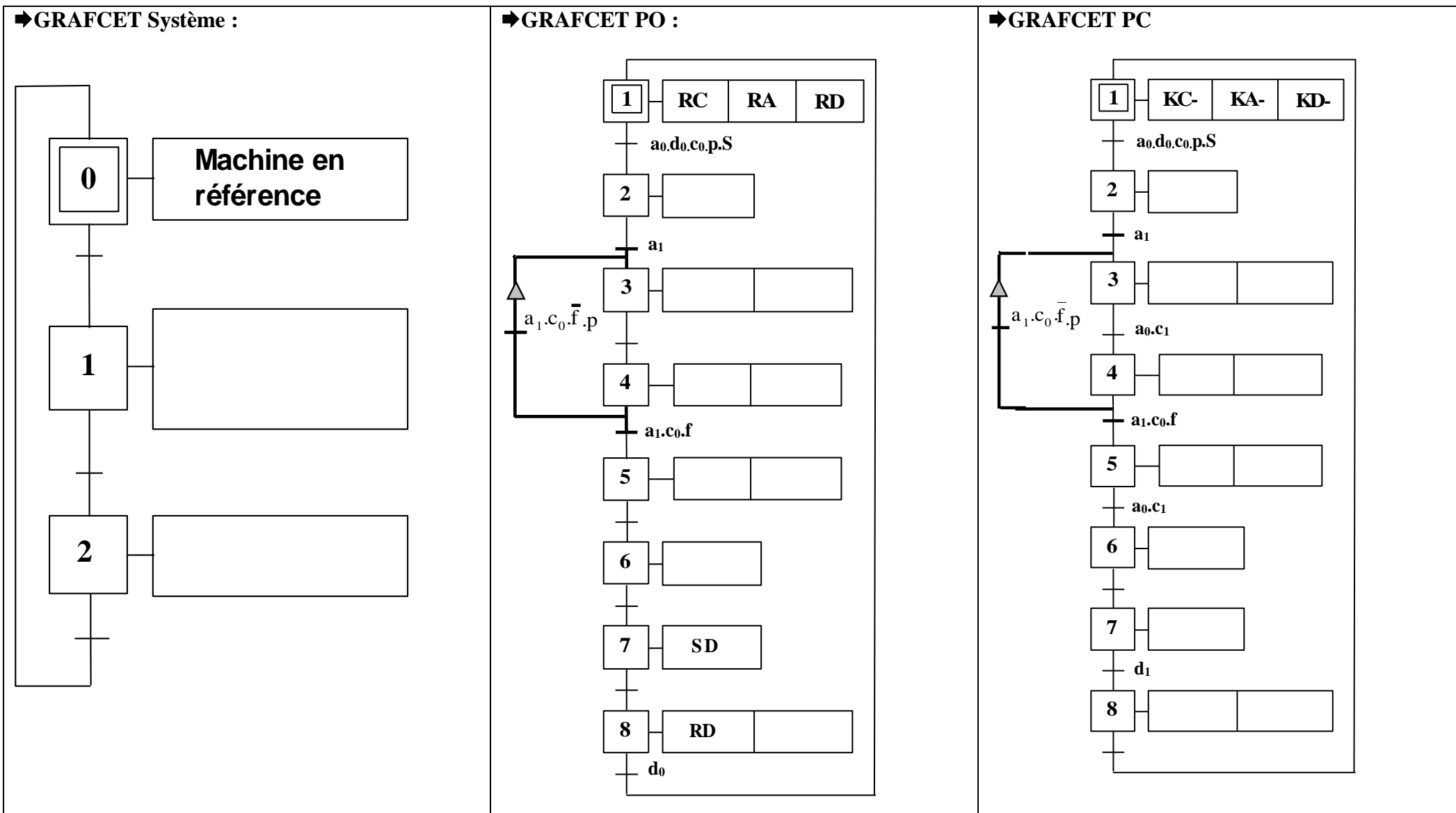
$a = 1$:

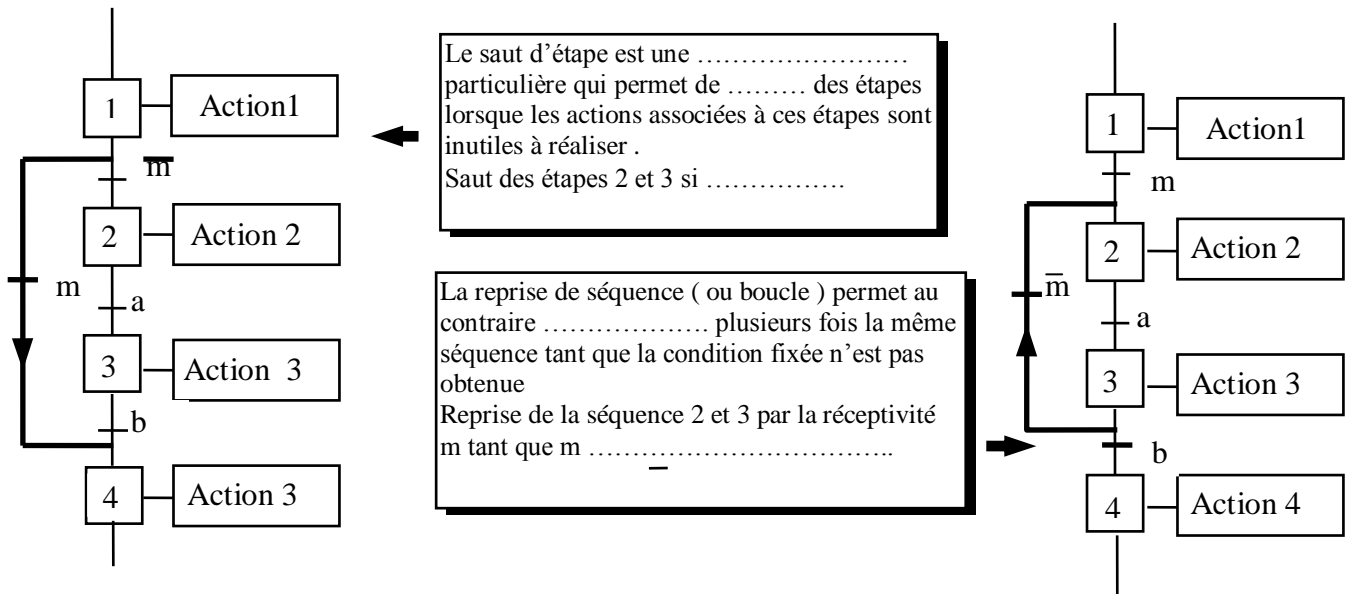
$\bar{a} = 1$:

a et \bar{a} sont deux réceptivités, c'est-à-dire qu'elles ne peuvent pas êtres

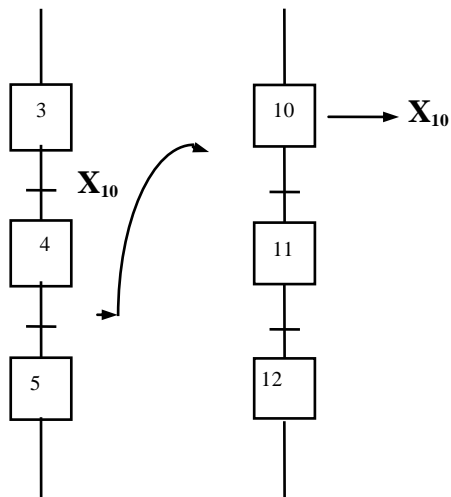
E – Autres structures de GRAFCET :

1 – Reprise de séquence : Système de marquage et de rangement :



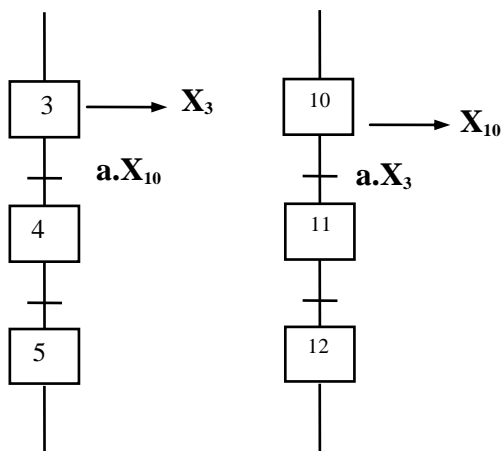


2- Liaisons de deux Grafset :



Chaque étape possède une mémoire lui permettant de fournir à la sortie un signal logique X qui peut servir comme réceptivité à une autre étape :
 L'étape 4 n'est active que lorsque :
 - l'étape 3 **ET**
 - l'étape 10 est

3 - Synchronisation de deux GRAFCET :



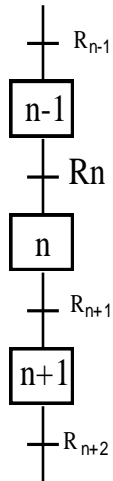
L'utilisation des mêmes variables d'entrées dans chacun des 2 Grafset permet de rendre l'évolution de l'un de l'évolution de l'autre . Les étapes 4 et 11 ne sont activées que si les étapes
 Quelque soit l'évolution de chacun de 2 GRAFCET les étapes 4 et 11 ne peuvent être activées

F – Mise en équation d’une étape d’un GRAFCET :

1 – Règle générale :

Pour qu’une étape soit activée , il faut :

- l’étape immédiatement précédente soit
- la réceptivité immédiatement précédente soit
- l’étape immédiatement suivante soit
- après activation , l’étape



Pour l’étape n :

Equation d’activation :

Equation de désactivation :

Equation de l’étape :

X_n : équation d’activation de l’étape de rang n

X_{n-1} : l’étape n-1 est active .

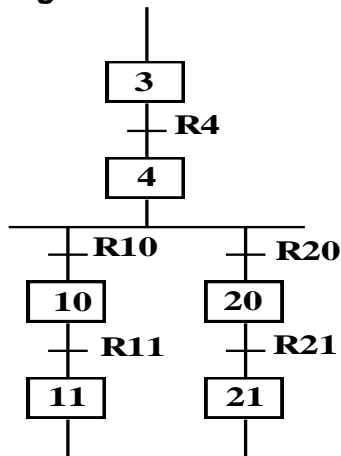
R_{n-1} : réceptivité n-1 est vraie .

m_n : mémorisation de l’étape n :

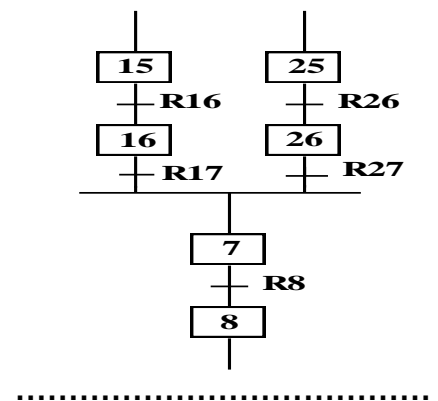
\bar{X}_{n+1} : l’étape (n+1) est non active .

2 – Applications :

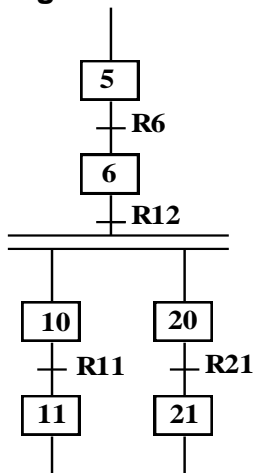
- Divergence en OU :



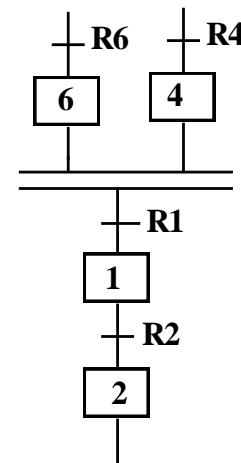
- Convergence en OU :



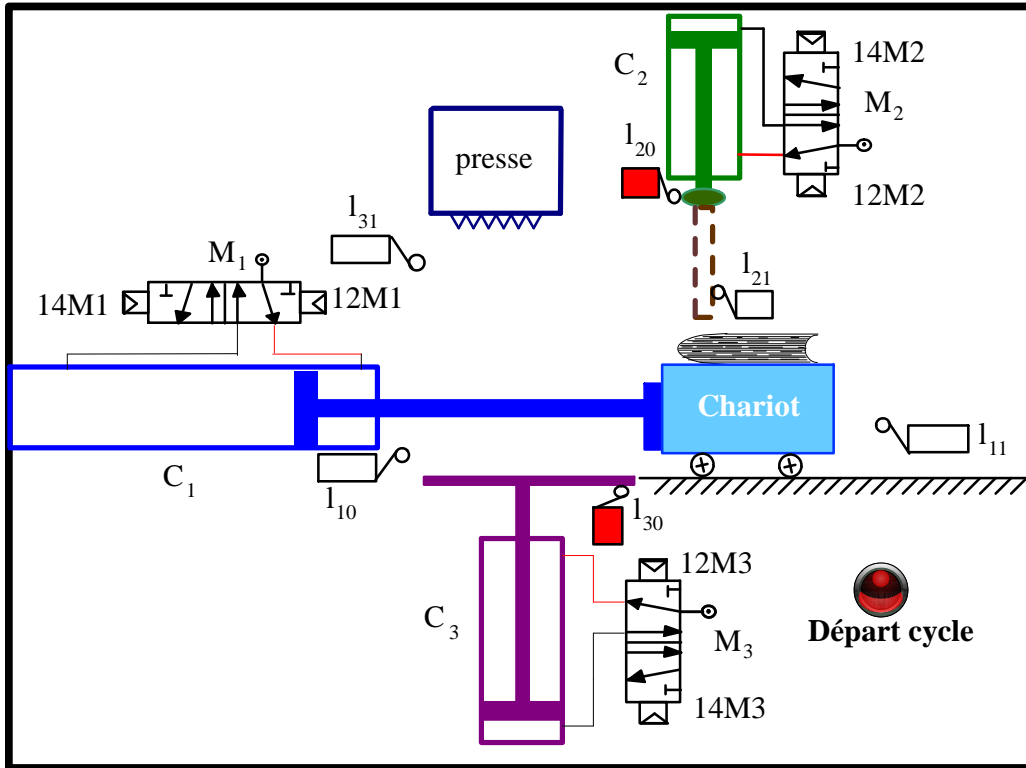
- Divergence en ET :



- Convergence en ET :



MACHINE A DORER LES LIVRES



Description :

Le système ci-contre représente une presse à dorer les livres (écrire le nom du livre en jaune sur la première page cartonnée) . Il est constituée par :

- un chariot sur lequel on pose le livre . Le mouvement de ce chariot est lié à celui du vérin C1 .
- un vérin C3 qui applique le livre contre la presse fixe
- les capteurs de fin de course du vérin C1 sont I₁₀ et I₁₁ (actionnés par le chariot) .
- les capteurs de fin de course du vérin C2 sont I₂₀ et I₂₁ .
- les capteurs de fin de course de C3 sont I₃₀ et I₃₁ (I₃₁ est actionné par la chariot) .

Déroulement du cycle :

La position du repos correspond à : vérin C1 : tige sortie ; vérin C2 : tige rentrée ; vérin C3: tige rentrée .

On dépose le livre sur le chariot (position définie par le dessin) . L'action sur le bouton poussoir de départ cycle " m " fait démarrer le cycle suivant :

- déplacement du chariot avec le livre par le vérin C1 jusqu' au plateau du vérin C3 .

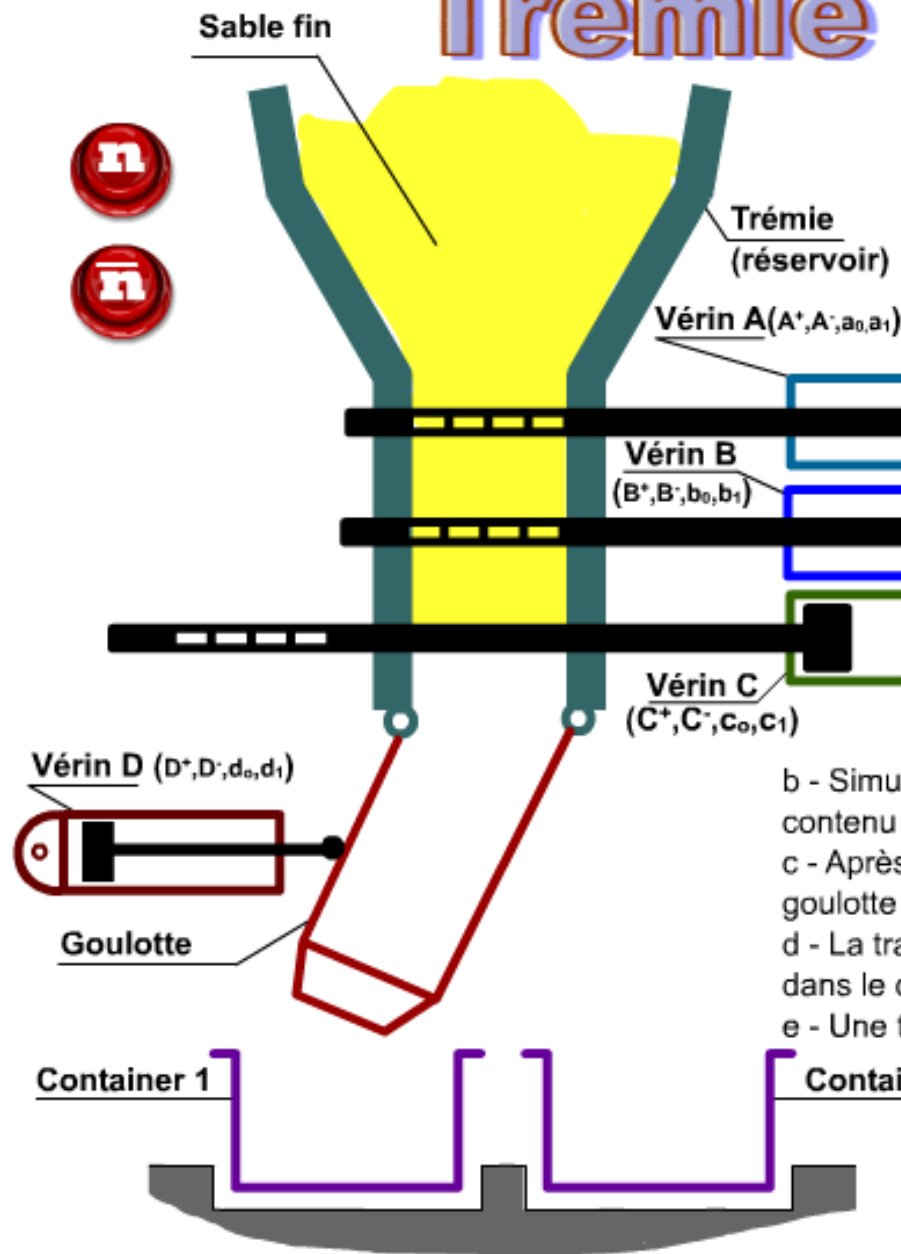
- fermeture de la grille de sécurité par le vérin C2 .
- montée du chariot avec le livre par le vérin C3 pour réaliser la dorure de la page cartonnée du livre .

Le livre est maintenu en pression contre la presse grâce à un temporisateur qui donne une durée nécessaire à cette phase (3s) .

- à la fin de l' opération de la dorure le vérin C3 fait descendre le chariot donc le livre .
- le vérin C2 réalise le soulèvement de la grille de protection .
- le vérin C1 fait avancer le chariot vers la droite et le cycle est terminé .

Remarques : le déplacement du chariot par C3 n'est pas gêné par le vérin C2 . Le livre est posé manuellement sur le chariot .

Trémie doseuse



Description du cycle :

conditions initiales : les 2 trappes supérieures sont ouvertes , la troisième trappe est fermée . La goulotte de distribution est dirigée vers le container 1 . L'opérateur peut choisir :

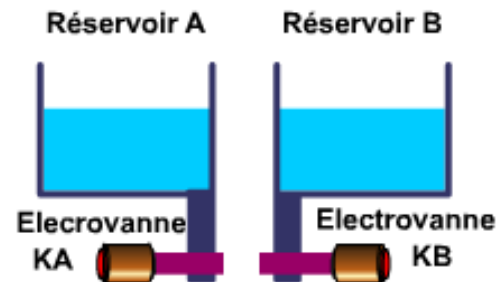
1^{er} cas : Le bouton sélection **n** : cycle est dans la position " chargement du container 1 " . " n " déclenche le cycle suivant :

- a - La trappe A se ferme .
- b - La trappe C s'ouvre . La trémie se vidange de 2 unités dans le container 1 (une temporisation maintient le mécanisme dans cet état)
- c - La trappe C se referme .
- d - La trappe A s'ouvre . L'opération est terminée .

2^{ème} cas : Le bouton départ cycle est dans la position **\bar{n}** " chargement des deux containers " . L'action sur " \bar{n} " déclenche le cycle suivant :

- a - La trappe B se ferme .
- b - Simultanément , la trappe C s'ouvre et la trappe A se ferme . Le sable contenu entre les trappes B et C s'écoule dans le container 1
- c - Après une temporisation assurant la fin de l'écoulement du sable , la goulotte se placera vers le 2^{ème} container (sortie tige du vérin D)
- d - La trappe B s'ouvre . Le sable situé entre les trappes A et B se vidange dans le container 2 .
- e - Une temporisation permet l'achèvement de l'écoulement du sable . On aura ensuite simultanément :
 - Fermeture de la trappe inférieure C .
 - Placement de la goulotte vers le container 1
- f - Ouverture de la trappe supérieure A . Le sable descend dans la trémie et le cycle est terminé .

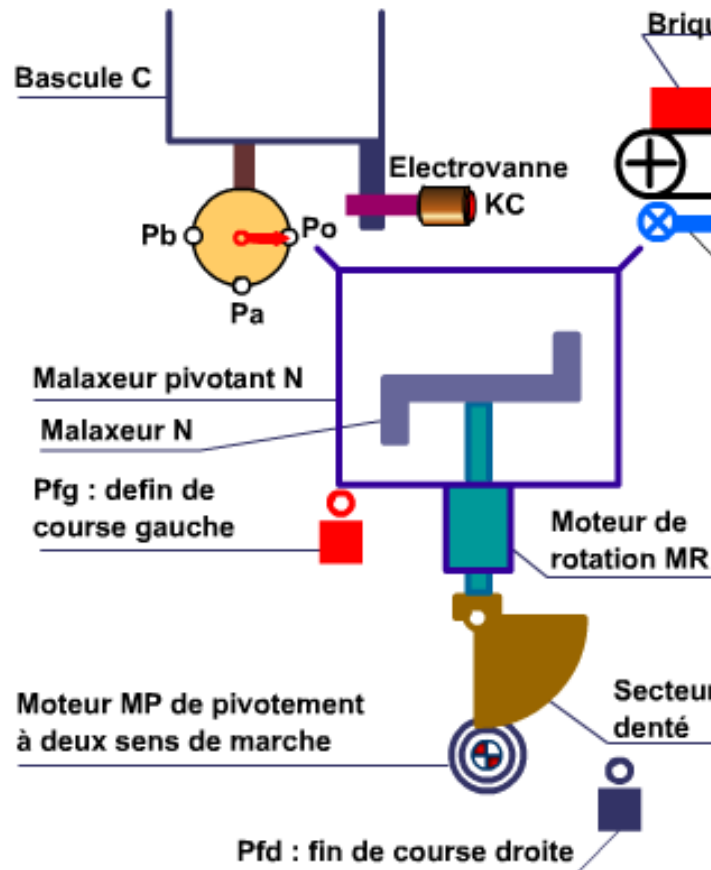
Malaxeur



2 2 briquettes : S2

3 3 briquettes : S3

Une usine de teinture de tissu est équipée d'un malaxeur N qui doit recevoir deux produits liquides A et B et des briquettes solubles de coloriage. les liquides sont pesés par la bascule C et les briquettes sont amenées par un tapis T.



Goulotte d'alimentation



Pi : Détecteur infrarouge de passage de briquettes

Présentation :

Fonctionnement :

Le choix du nombre des briquettes permet :

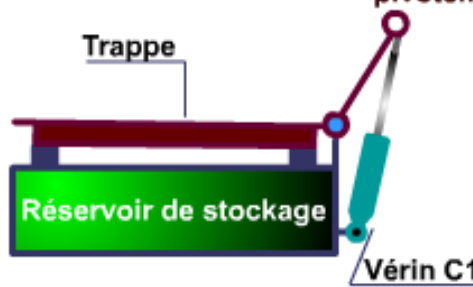
- Ouverture de la vanne A et pesée du liquide A (Pa).
- Ouverture de la vanne B et pesée du liquide B (Pb)
- Ouverture de la vanne C pour écouler les liquides dans le malaxeur (l'aiguille de l'indexeur revient à Po)
- En même temps :

Le moteur Mr du malaxeur se met en rotation pour remuer le mélange pendant 10s.(KMR)

Le moteur MT (KMT) entraîne le tapis T provoquant les chutes successives de 2 ou 3 briquettes dont le passage est décelé par le capteur Pi et dont le nombre est compté par un comteur C délivrant une information n . Si $n=1$, Pi est activé 2 fois , si $n=0$, Pi est activé 3 fois .

- Ouverture de la trappe par le vérin C1 (12M1-L10) , et vidange du mélange dans le réservoir de stockage par le moteur MP (KMP1 pour le pivotement à droite) .

- Fermeture de la trappe (14M1- L11) et changement de sens de rotation de MP (KMP2 pour le pivotement à gauche) pour remettre la cuve en position verticale (Pfg) .

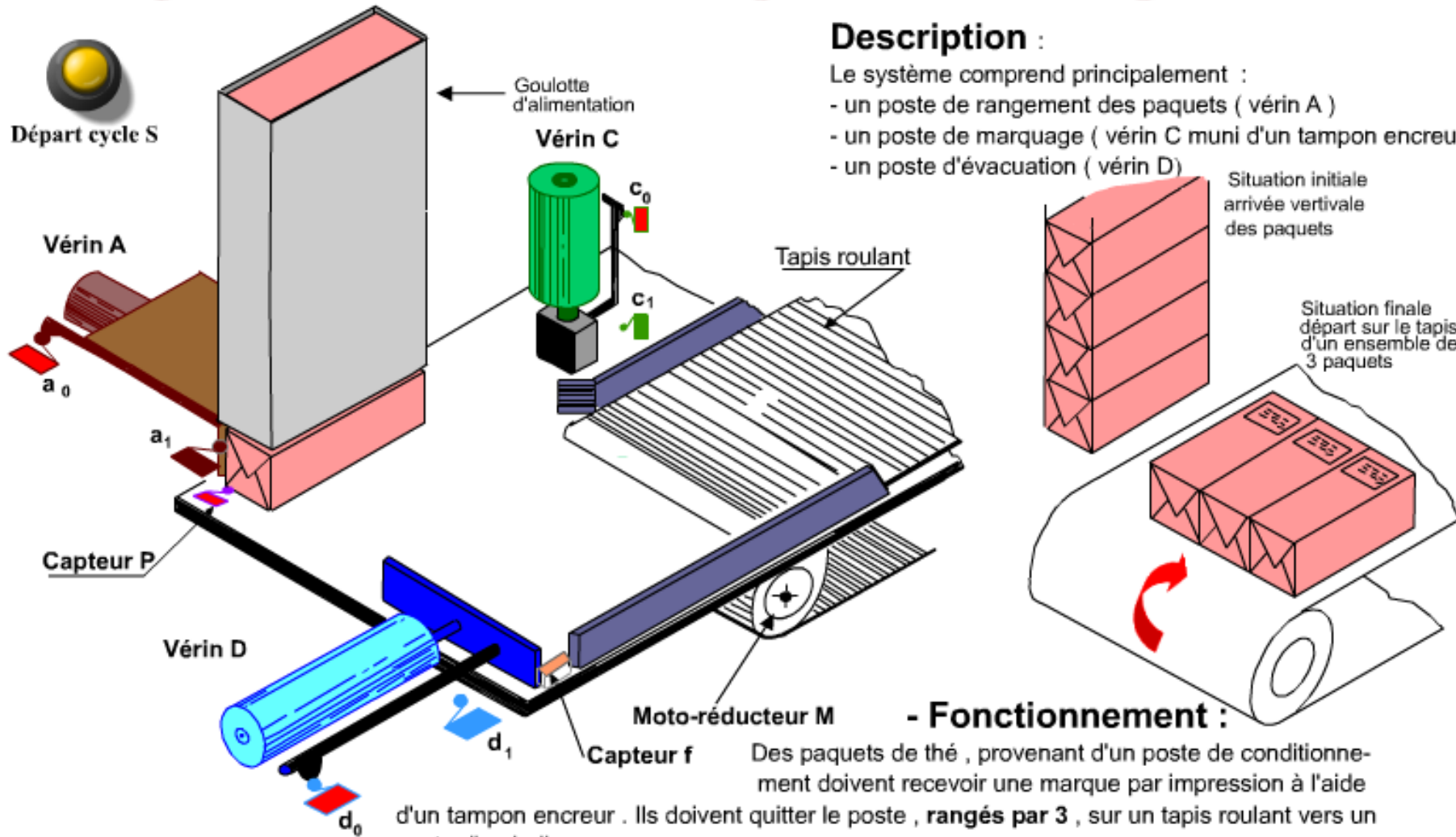


Systeme de marquage et de rangement

Description :

Le systeme comprend principalement :

- un poste de rangement des paquets (verin A)
- un poste de marquage (verin C muni d'un tampon encreur)
- un poste d'evacuation (verin D)



- Fonctionnement :

Des paquets de thé , provenant d'un poste de conditionnement doivent recevoir une marque par impression à l'aide d'un tampon encreur . Ils doivent quitter le poste , **rangés par 3** , sur un tapis roulant vers un poste d'emballage .

- Une fois , les 4 paquets sont rangés , un capteur f provoque leur évacuation sur le tapis roulant (Les vérins A , C et D sont de type double effet et commandés chacun par un distributeur 5/4/2 à pilotage électrique . On donne pour le vérin KX+ (X = A , B ou C) : KX+ : pilotage de la sortie de X ; KX- : pilotage du retour de X . Le moto-réducteur M est commandé par un discontacteur KM ; les capteurs de position sont de type électrique . P : capteur détectant la présence des paquets dans la goulotte .