

Description temporelle d'un système par l'outil GRAFCET

I- Mise en situation :

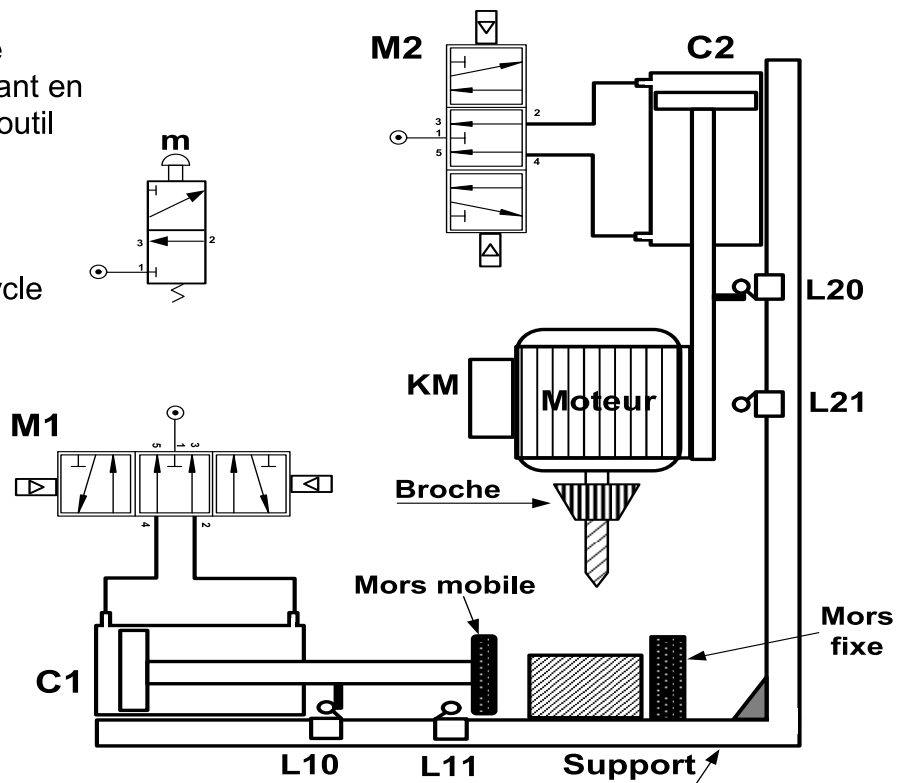
On se propose d'étudier le système automatisé **poste de perçage** suivant en décrivant son fonctionnement par l'outil GRAFCET :

Fonctionnement:

L'appui sur un bouton de départ cycle

(m) démarre Le cycle suivant :

- serrage de la pièce à percer.
- Perçage de la pièce.
- Desserrage de la pièce.



II- Définition d'un GRAFCET :

- Un Grafcet est une représentation graphique alternée d'étapes et de transitions.
- L'étape caractérise un comportement invariant d'un système technique au moment donné, elle peut être active ou inactive.
- L'action associée à une étape quelconque caractérise ce que doit faire le système lorsque cette dernière est active.
- Les étapes qui se succèdent sont reliées par des segments orientés aux quels sont associées des transitions (traits horizontaux coupant les segments orientés).
- L'étape initiale est représentée par un double carreau.
- La transition indique le critère d'évolution entre deux étapes consécutives.
- Une réceptivité est une condition logique qui conditionne la transition d'une étape à la suivante.

III- Règles d'évolution d'un GRAFCET :

III-1. Règle 1 « Initialisation » :

L'étape initiale est considérée comme initialement active ce qui permet l'évolution de l'automatisme dès que la réceptivité associée à la première transition devient vraie.

III-2. Règle 2 « Franchissement d'une transition »:

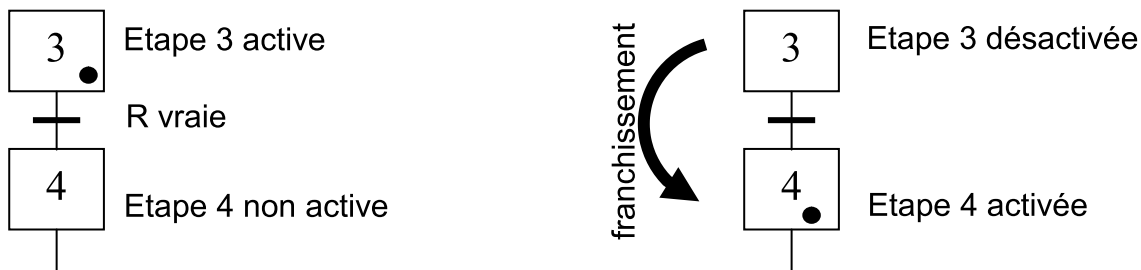
Le franchissement d'une transition s'effectue :

- Si la transition est validée (c'est à dire que l'étape précédente est active)
- Si la réceptivité associée à la transition est vraie.

III-3. Règle 3 « Evolution des étapes actives »:

Le franchissement d'une transition permet :

- L'activation de l'étape suivante.
- La désactivation de l'étape précédente.



IV- Différents points de vue d'un GRAFCET :

On distingue trois points de vue.

II- 1. GRAFCET d'un point de vue de système : (Rappel)

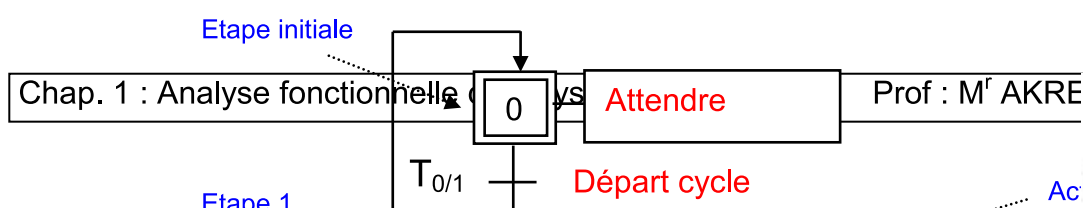
C'est un graphe qui décrit le fonctionnement global du système. Il traduit le cahier des charges sans tenir compte de la technologie adoptée. Il permet de dialoguer avec des personnes non spécialistes.

Exemple : Poste de perçage

1. Compléter le tableau suivant :

N° tâche	Description de la tâche	Cette tâche débute si	Cette tâche prend fin si
3	Desserrer la pièce	Pièce percée	Pièce desserrée
0	Attendre	Pièce desserrée	Départ cycle
1	Serrer une pièce	Départ cycle	Pièce serrée
2	Percer la pièce	Pièce serrée	Pièce percée

2. Compléter le Grafcet d'un point de vue du système : poste de perçage



II- 2. GRAFCET d'un point de vue de la partie opérative :

Le Graf cet d'un point de vue de la partie opérative décrit en terme clair ou par symbole les **actions** et les **réceptivités** en tenant compte de la technologie choisie pour les éléments de la partie opérative ainsi que le type d'informations reçues (ordres) et envoyées (comptes rendues).

Exemple : Poste de perçage

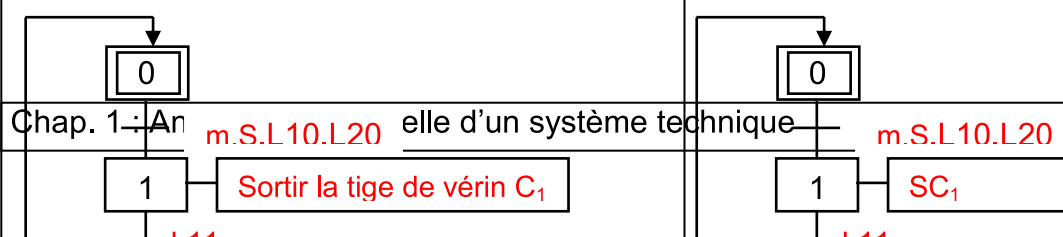
1. Compléter le tableau suivant :

N° tâche	Description de la tâche	Action donnée par les actionneurs	Evénement à la fin de l'action
0	Attendre		m.S.L10.L20
1	Serrer la pièce	Sortir tige de vérin C1 (ou SC1)	L11
2	Perçer la pièce	Rotation du moteur MT (ou MT)	L21
		Sortir tige de vérin C2 (ou SC2)	
3		Rotation du moteur MT (ou MT)	L20
		Rentrer la tige de vérin C2 (ou RC2)	

2. Compléter le Grafcet d'un point de vue de la PO : poste de perçage

Ecriture (forme) 1

Ecriture (forme) 2



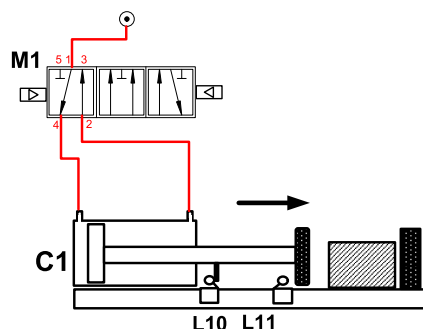
II- 3. GRAFCET d'un point de vue de la partie commande :

Le Grafcet d'un point de vue de la PC (partie commande) décrit les échanges de la partie **commande** avec la partie **opérative** et le dialogue avec **l'opérateur** en tenant compte des choix technologiques des **préactionneurs** et des **capteurs**.

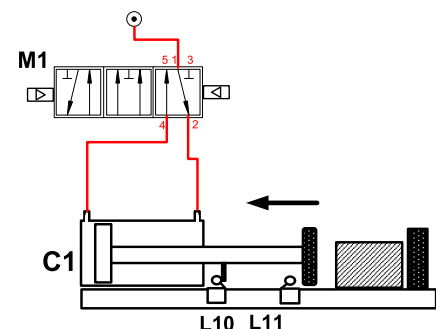
Remarque : Le Grafcet d'un point de vue de la PO et le Grafcet d'un point de vue de la PC doivent avoir le même nombre d'étapes.

Exemple : Poste de perçage

1. considérons le vérin pneumatique **C₁** commandé par le distributeur **M₁** :
Compléter le chemin de circulation d'air et déterminer l'action au niveau de la PC dans les deux cas suivant :



Action : **14M1**



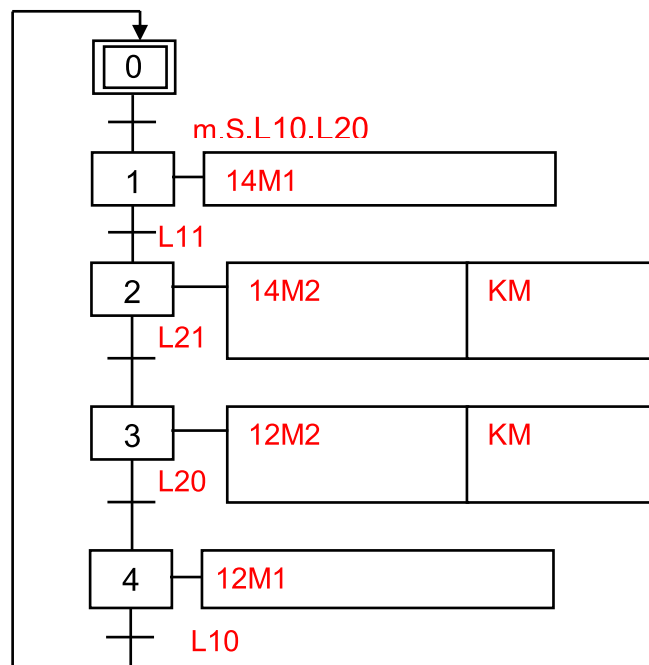
Action : **12M1**

2. Compléter le tableau suivant :

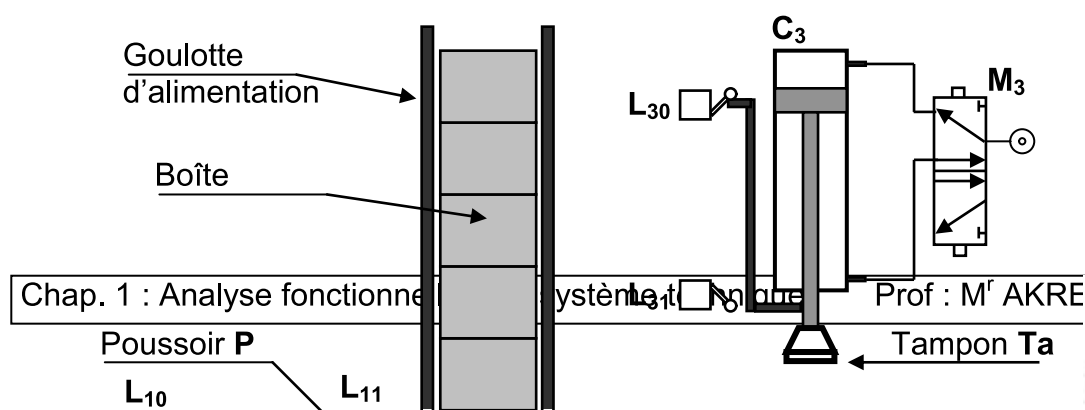
N° tache	Description de la tache	préctionneurs	Actions des Pré- actionneurs	Capteurs et boutons de fin d'action
-------------	----------------------------	---------------	---------------------------------	--

0	Attendre Reculer le mors	—	—	m.S.L10.L20
4	mobile	M1	12M1	L10
1	Avancer le mors	M1	14M1	L11
	mobile			
2	Faire tourner la broche	KM	KM	—
	Descendre la broche	M2	14M2	L21
3	Faire tourner la broche	KM	KM	—
	Monter la broche	M2	12M2	L20

3. Compléter le Grafcet d'un point de vue de la PC : poste de perçage



V- Application : système : Machine à tamponner.



Composition du système:

Le système est composé de:

- ♣ 3 vérins **C₁**, **C₂** et **C₃** commandé respectivement par 3 distributeurs **M₁**, **M₂** et **M₃**.
- ♣ Un moteur électrique **MT** commandé par un contacteur **KM**.
- ♣ 6 capteurs de position **L₁₀**, **L₁₁**, **L₂₀**, **L₂₁**, **L₃₀** et **L₃₁**.
- ♣ Un capteur **S** de présence de boîtes dans la goulotte d'alimentation.
- ♣ Un capteur **c** de passage de boîtes marquées.
- ♣ Un éjecteur **E**, un poussoir **P**, un plateau **P₁**, un tampon **Ta** et un tapis roulant **T₁**.

Description du fonctionnement :

Le système étant initialement au repos. La présence d'une boîte devant le poussoir **P** et l'action sur le bouton poussoir **m** entraîne le départ du cycle suivant :

- ☞ Avance du poussoir **P** pour positionner une boîte sous le tampon **Ta**.
- ☞ Tamponnage (marquage) d'une boîte par le tampon **Ta**.
- ☞ Ejection de la boîte tamponnée vers le tapis roulant **T₁** par l'éjecteur **E** et le plateau **P₁**.
- ☞ Evacuation de la boîte marquée par le tapis roulant **T₁** pour être stockée.
- ☞ Après une temporisation de T=3s, le système revient à l'état initial.

Question :

Etablir, pour le système machine à tamponner :

- Le GRAFCET de point de vue de système.
- Le GRAFCET de point de vue de la PO.
- Le GRAFCET de point de vue de la PC.

Soit l'affectation suivante :

SC _i	Sortie de tige de vérin C _i
RC _i	Rentrée de tige de vérin C _i
MT	Rotation du moteur

GRAFCET de point de
vue du système

GRAFCET de point de vue de la PO

GRAFCET de point de vue de la PC

