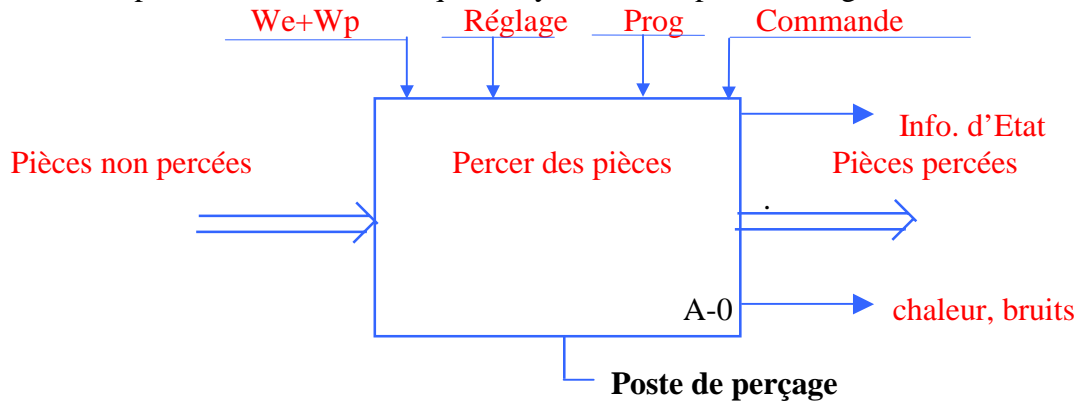




# Analyse fonctionnelle

## A1- Analyse fonctionnelle globale

A partir du dossier technique du système, compléter l'actigramme A-0 ci-dessous



## A2- Analyse fonctionnelle de la partie opérative

Le F.A.S.T ci-dessous définit le cycle de perçage, indiquer pour chacune des opérations le mécanisme qui lui est associé ainsi que son repère:

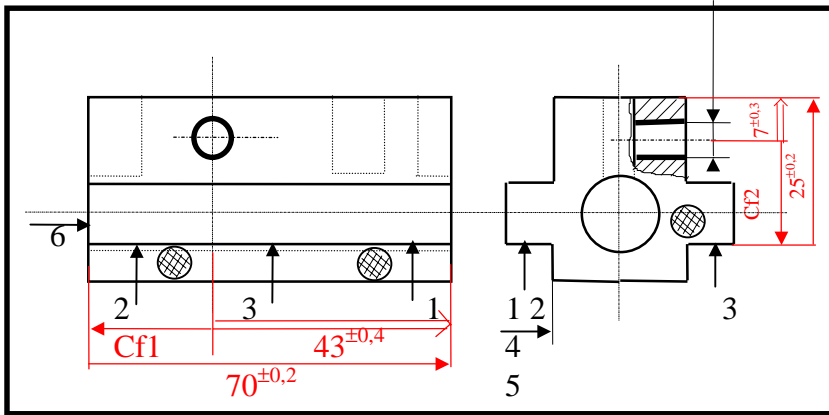
Fp1	Perçage un trou	Mécanisme associé et repère
	Transformer l'énergie électrique en énergie mécanique	Moteur électrique (M)
	Permettre la rotation de l'outil	Poulie(P1 et P2) et courroie
	Permettre une avance rapide de l'outil	Vérin C3
	Permettre une avance lente de l'outil	Vérin C3 + Régulateur
	Permettre un retour rapide de l'outil	Vérin C3
Fp2	Evacuer et remplacer la pièce	
	Desserrer la pièce	Vérin C2
	Permettre l'évacuation de la pièce	Vérin C1 + rampe
	Amener une nouvelle pièce	Rampe 2
	Positionner la nouvelle pièce	Butée 11
	Serrer la nouvelle pièce	Vérin C2



# Partie Opérative

## B1 - Etude de fabrication

Chercher, calculer et mettre en place sur le dessin ci-dessous, les cotes de fabrication relatives à l'usinage du trou  $\varnothing H9$  et ce en tenant compte des données du dessin de définition (feuille 3/3) et du positionnement isostatique proposé.



\*  $Cf1m = 70,2 - 43,4 = 26,8 \text{ mm}$   
 \*  $Cf1M = 69,8 - 42,6 = 27,2 \text{ mm}$

$Cf1 = 27^{+0,2}$

\*  $Cf2m = 25,2 - 7,3 = 17,9$   
 \*  $Cf2M = 24,8 - 6,7 = 18,1$

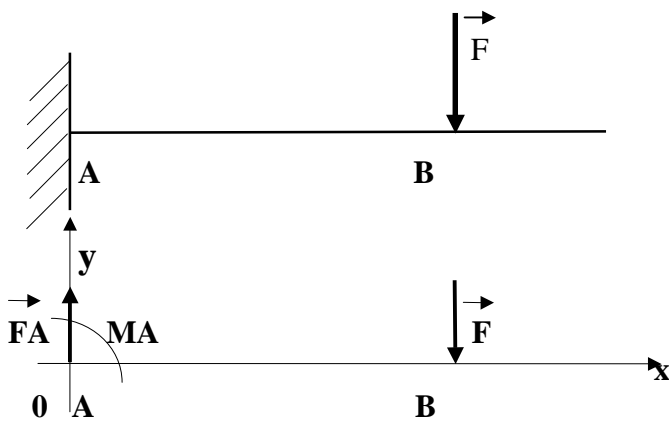
$Cf2 = 18^{+0,1}$

## B2 - Calcul de prédétermination

L'ensemble des pièces (5) et (6) est assimilé à une poutre cylindrique de  $\varnothing 12 \text{ mm}$  encastrée sur la semelle (3) ( feuille 3/3) et supportant une charge localisée comme l'indique le modèle ci - dessous. Elle est supposée sollicitée à la flexion simple et en équilibre sous l'action des charges :

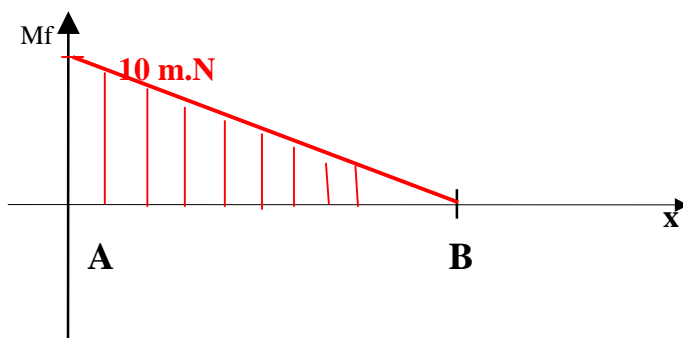
$\|\vec{F}_B\| = 100 \text{ N}$  et  $\|\vec{F}_A\| = 100 \text{ N}$  ;  $\|\vec{M}_A\| = \|\vec{M}_e\| = 10 \text{ m.N}$  soit  $\|\vec{M}_e\|$  : moment d'encastrement  
 AB = 100 mm

1/ Tracer le diagramme de répartition des moments fléchissants :



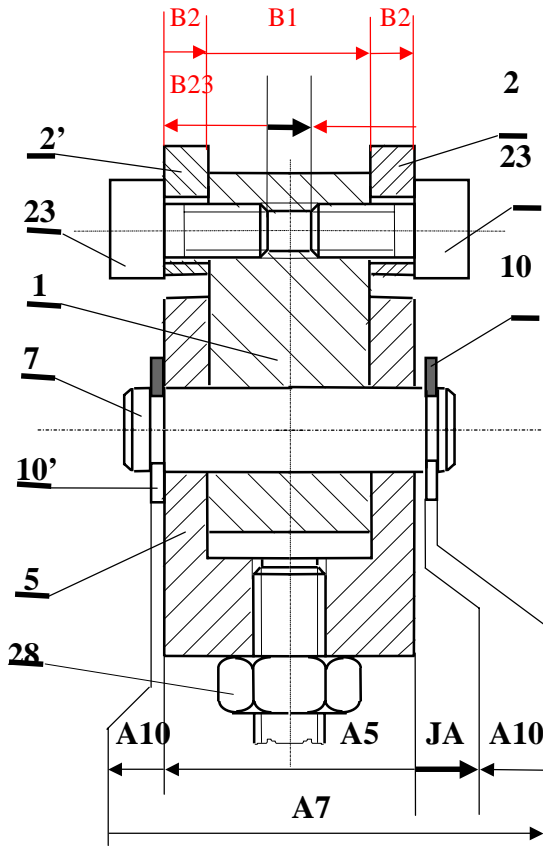
.....  $\|\vec{M}_A\| = \|\vec{F}\| \cdot x \dots AB = 10 \text{ m.N} ..$   
 .....  $\|\vec{M}_fA\| = \|\vec{M}_A\| = 10 \text{ m.N} ..$   
 .....  $\|\vec{M}_fB\| = \dots \|\vec{M}_A\| \dots - \|\vec{F}_A\| \cdot x \text{ AB} = 0 ..$

2/ Déduire la valeur de la contrainte normale maximale de flexion  $\sigma$  en A



.....  $\|\vec{M}_{fAmax}\| ..$   
 $\sigma = \frac{\dots}{IGz./y} = \dots 58,94 \text{ N/mm}^2$   
 .....

### B3 - Cotation fonctionnelle



\* Tracer la chaîne de cotes relative à la condition JB

\* Calculer la cote A7 relative à la condition JA

Données:

$$JA = 1^{+0,5} ; A_{10} = 1,2^{-0,06} ; A_5 = 40^{+0,2}$$

Remarque: Négliger le jeu axial des circlips / à leurs gorges.

$$* JA_M = A_{7M} - A_{10m} - A_{5m} - A_{10m}$$

$$A_{7M} = JA_M + A_{10m} + A_{5m} + A_{10m} \\ = 1,5 + 1,14 + 40,1 + 1,14 = 43,88 \text{ mm}$$

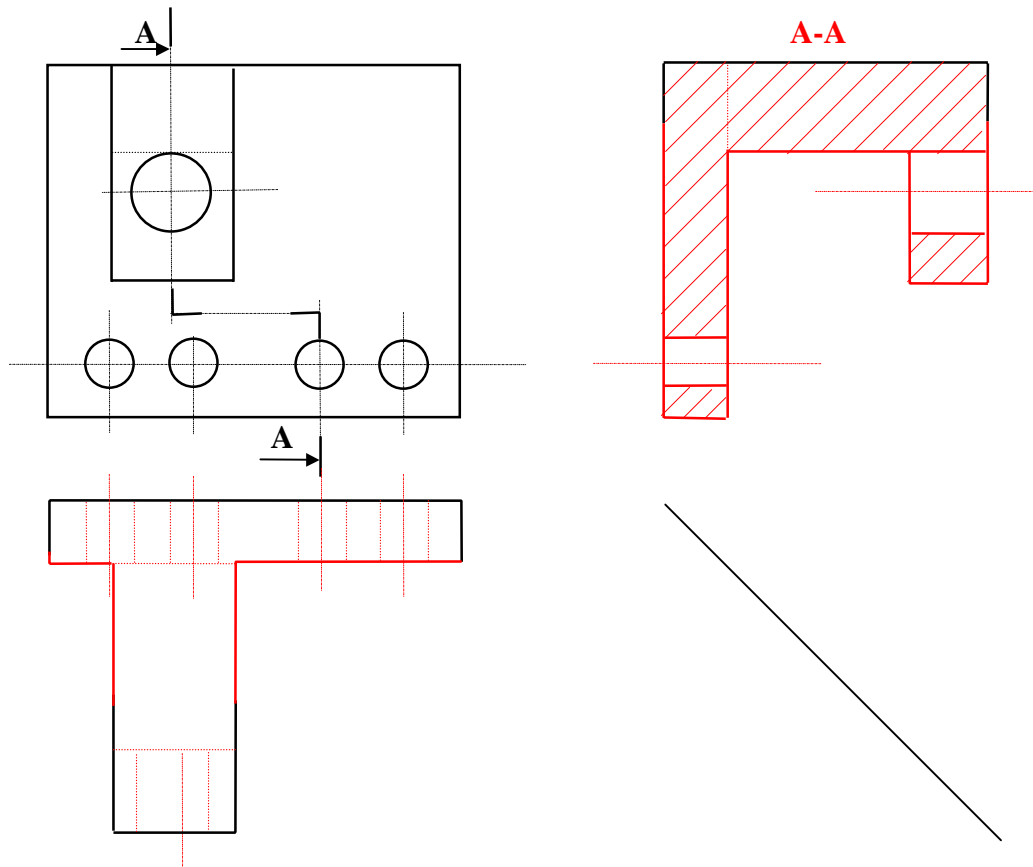
$$* JA_m = A_{7m} - A_{10M} - A_{5M} - A_{10M}$$

$$A_{7m} = JA_m + A_{10M} + A_{5M} + A_{10M} \\ = 1 + 1,2 + 40,2 + 1,2 = 43,6 \text{ mm}$$

$$A_7 = 44^{-0,12}_{-0,4}$$

### B4 - Représentation graphique

En se référant au dessin d'ensemble ( feuille 3/3), Compléter ci-dessous la représentation du composant (17) seul par la vue de face. La vue de dessus et la vue de gauche en coupe A-A

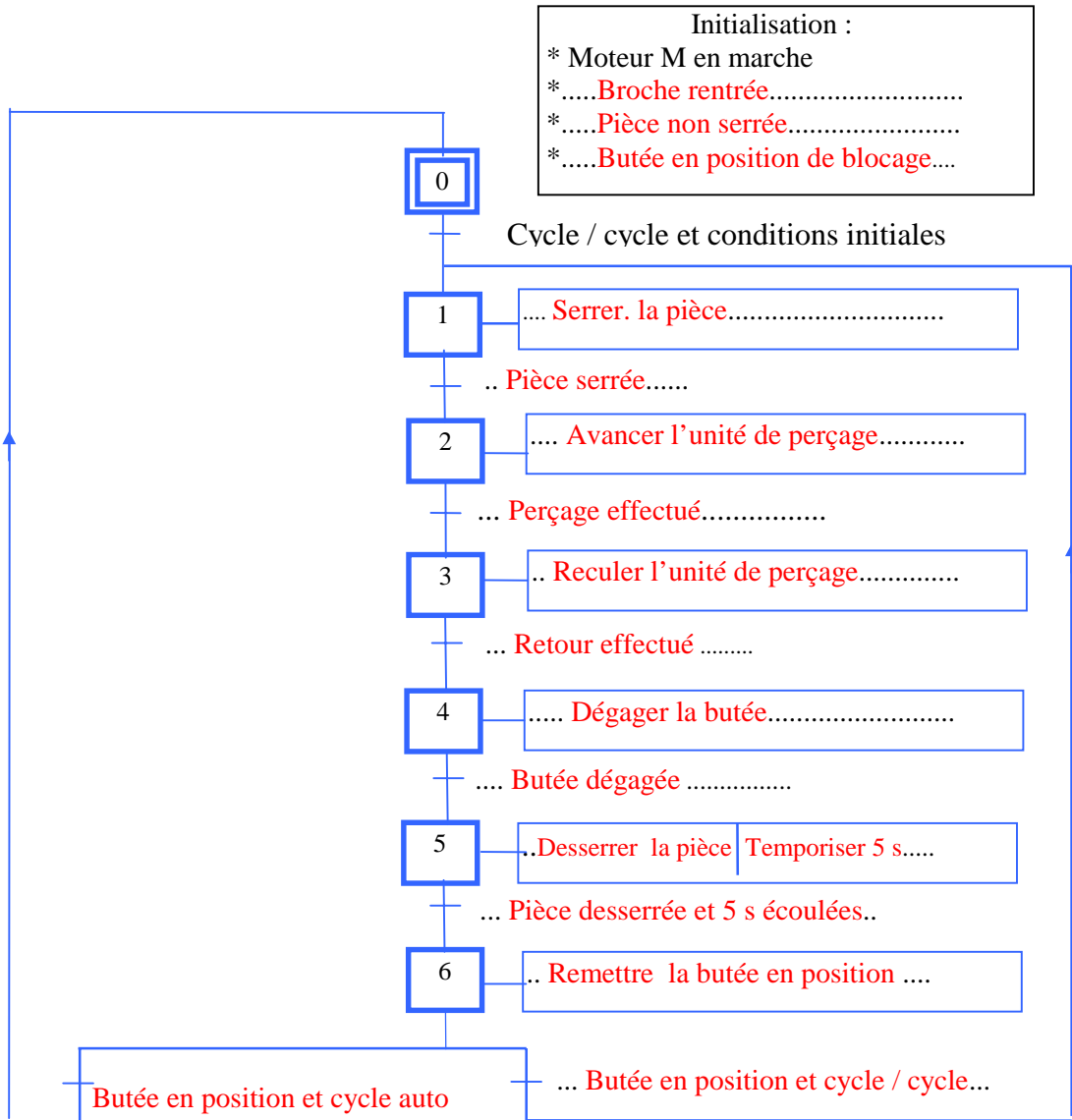


Partie Commande



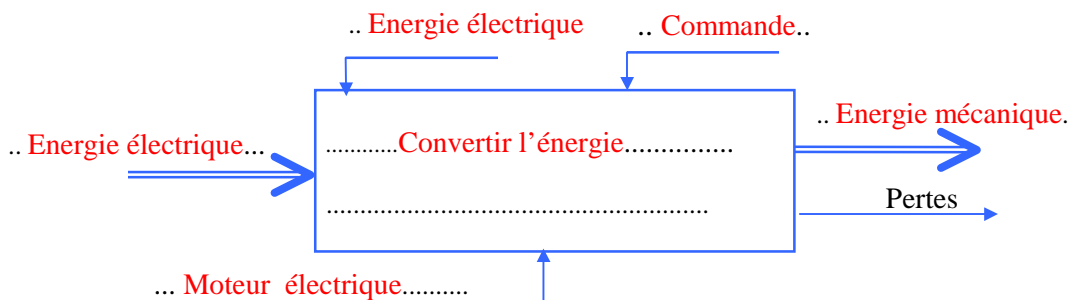
**A-3- ANALYSE FONCTIONNELLE DE LA PARTIE COMMANDE**

A-3-1 Compléter le GRAFCET selon le point de vue système et définir l'état initial : sans tenir compte de l'avance lente qui est assurée par un régulateur hydraulique.



A-3-2- Modélisation de la fonction moteur

A-3-2-1- Compléter la modélisation de la fonction moteur

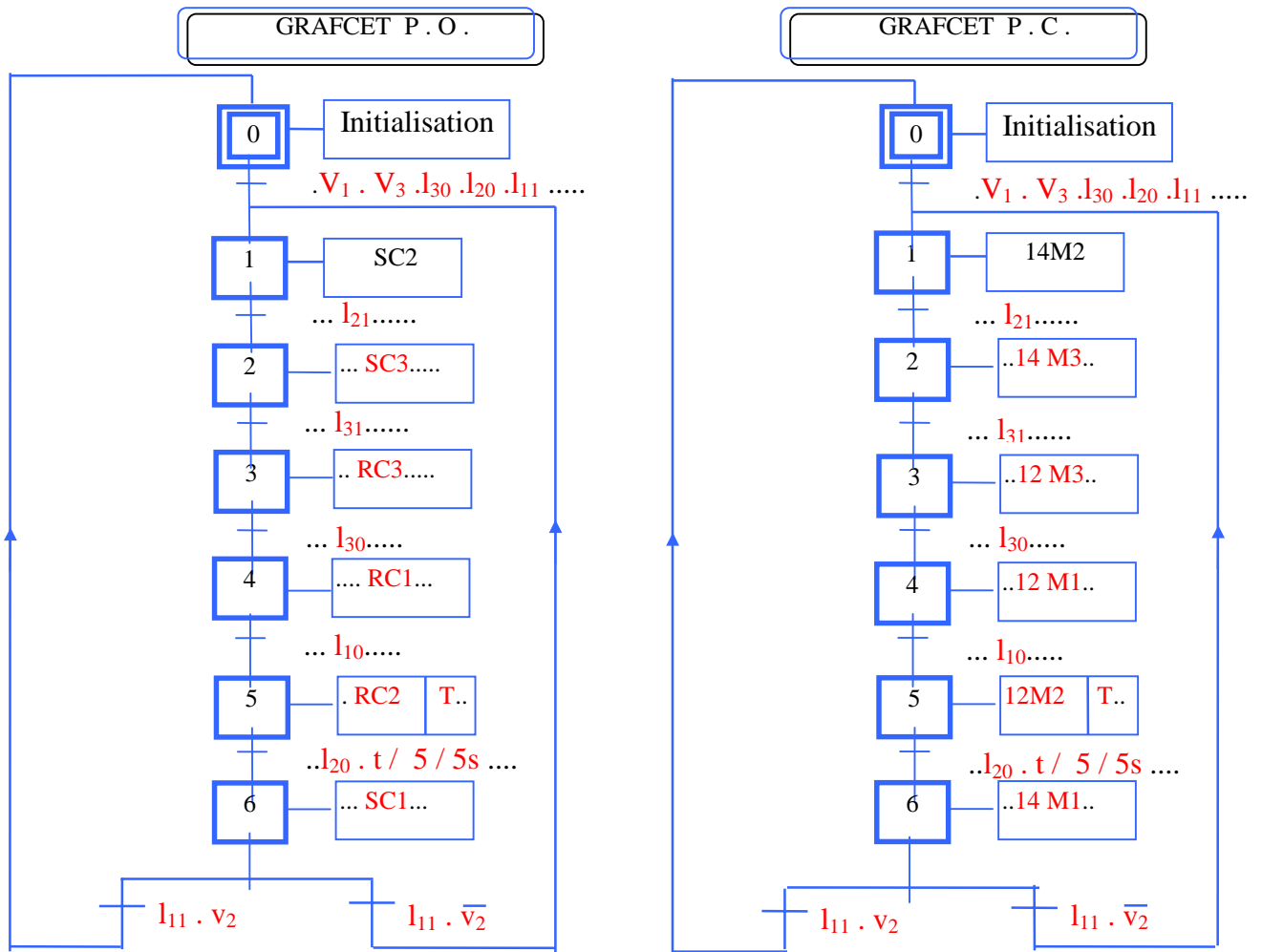


A-3-2-2- Quelles sont les différentes pertes dans le moteur

$$\sum \text{Pertes} = \text{Pertes Joules} + \text{Pertes fer} + \text{Pertes mécaniques.}$$

## C - ETUDE DE LA PARTIE COMMANDE:

C-1- En se basant sur le GRAFCET du point de vue système, compléter le GRAFCET du point de vue partie opérative et celui du point de vue partie commande



**C-2-** Soit le module d'étape d'un séquenceur pneumatique (module associable):

**C-2-1-** Repérer par des chiffres de 1 à 7 les entrées et les sorties de ce module.

1 : Entrée pression

2 : Transition (Retour du signal en fin de mouvement).

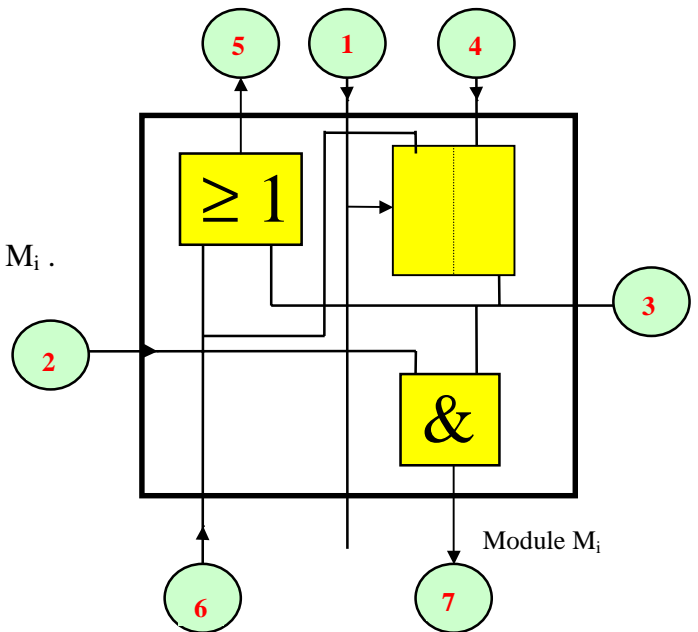
3 : Sortie du signal de commande du module  $M_i$ .

4 : Entrée d'enclenchement du module  $M_i$ .

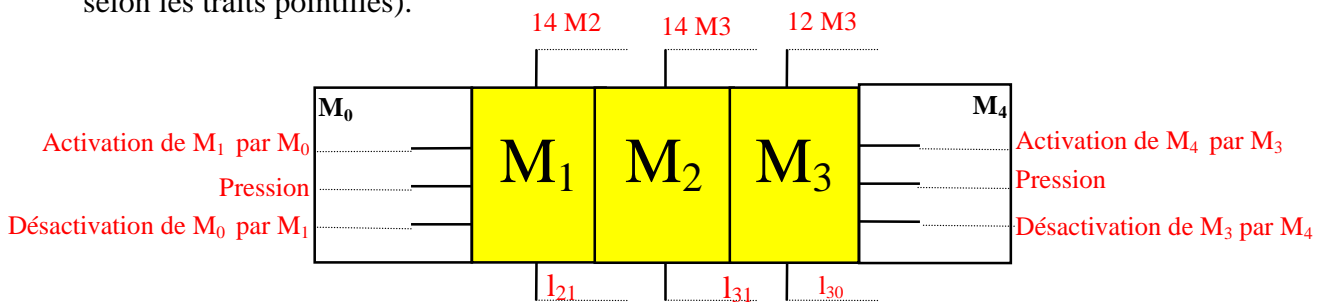
5 : Sortie de déclenchement du module  $M_{i-1}$ .

6 : Entrée de déclenchement du module  $M_i$ .

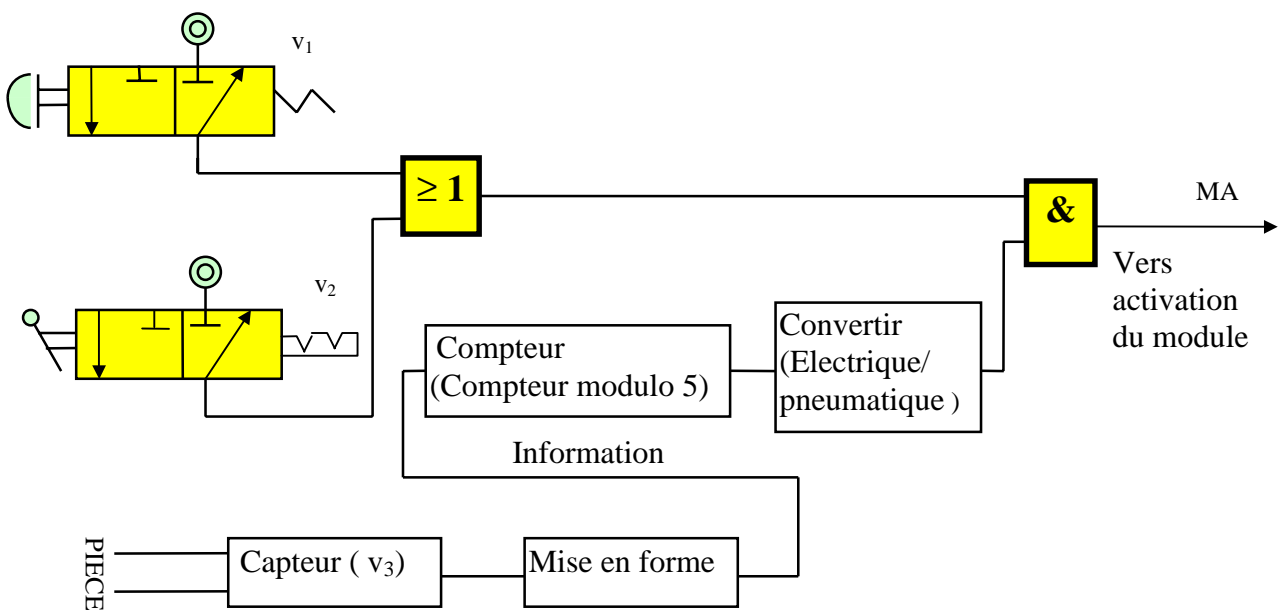
7 : Sortie d'enclenchement du module  $M_{i+1}$ .



**C-2-2-** En utilisant ce module, représenter sur le schéma suivant, d'une partie du séquenceur réalisant les étapes 1 - 2 - 3 du GRAFCET du point de vue P.C. les liaisons extérieures (répondre selon les traits pointillés).



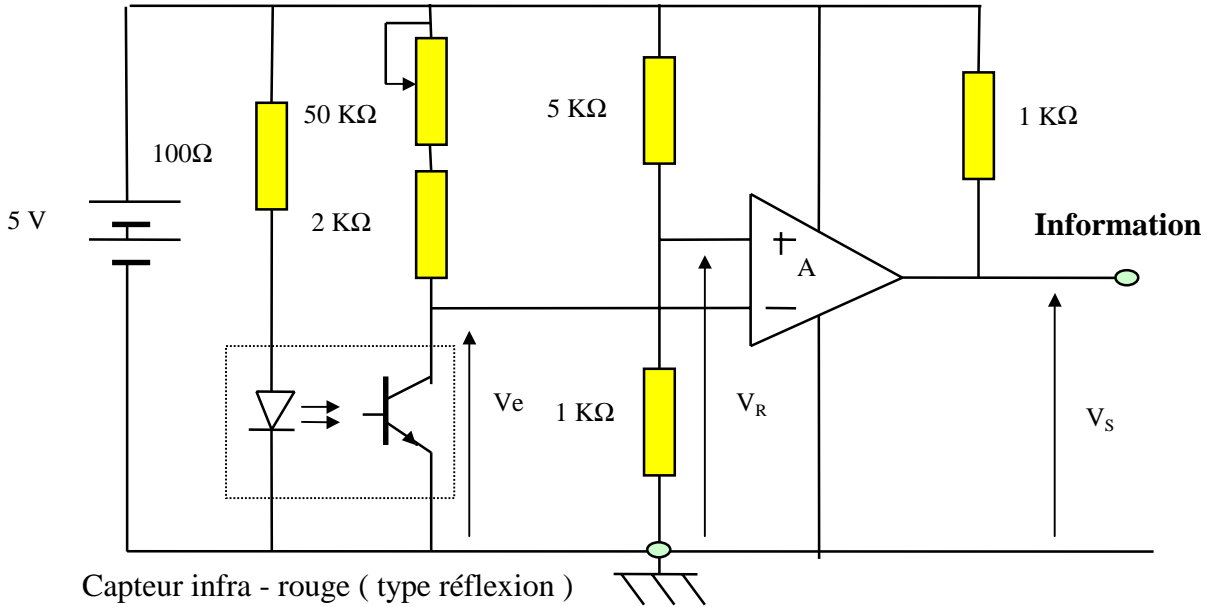
**C-2-3-** On prévoit une solution pour la commande cycle continu du système après 5 pièces percées .



C-2-3-1- Déterminer l'équation d'activation MA.

$$MA = (V_1 + V_2) \cdot X$$

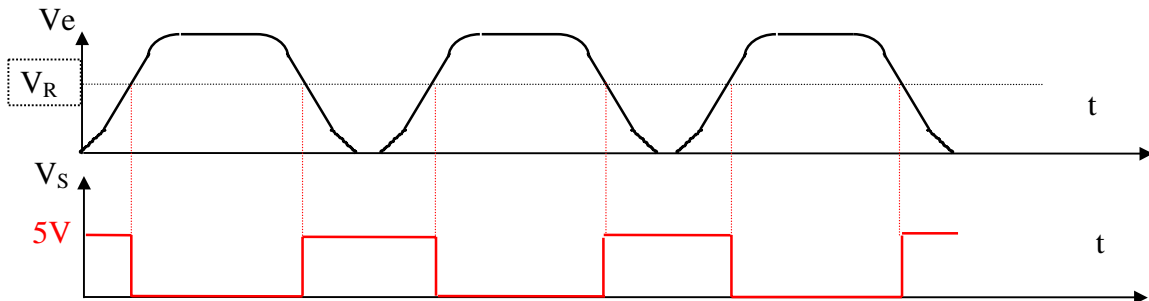
C-2-3-2- Le capteur  $v_3$  est un capteur optique (infra - rouge type réflexion). Sa sortie notée  $V_e$  est représentée sur le circuit mise en forme suivant .La sortie  $V_S$  de ce circuit attaque le compteur.



\* Quelle est la fonction réalisée par l'amplificateur opérationnel « A »

**Fonctionnement en comparateur.**

\* Compléter le chronogramme  $V_S = f(t)$



C-2-3-3- Etude du compteur asynchrone modulo 5

Le compteur utilisé est à base de bascules J-K à front descendant.

- \* Indiquer le nombre de bascules à utiliser : **3 bascules.**
- \* Quel est le mode de fonctionnement des bascules : **Synchrone.**
- \* Etablir la table de vérité correspondant au fonctionnement de cette bascule.

J	K	$Q_n$	$Q_{n+1}$	
1	∅	0	1	$\epsilon$
∅	1	1	0	$\delta$
0	∅	0	0	$\mu_0$
∅	0	1	1	$\mu_1$

**C-4-** La broche de l'unité de perçage est entraînée par un moteur asynchrone triphasé à cage.

On lit sur la plaque signalétique : 220 / 380V - 50 Hz - 1425 tr/min

Ce moteur est alimenté par un réseau triphasé 220 V -50 Hz absorbant un courant de 3 A avec un facteur de puissance de 0,8.

**C-4-1-** Indiquer le mode de couplage des enroulements

Couplage triangle

**C-4-2-** Calculer la fréquence de synchronisme

$$n = 1500 \text{ tr / min}$$

**C-4-3-** Calculer le nombre de pôles.

$$p = ( f / n ) \cdot 60 = ( 50 / 1500 ) \cdot 60 = 2 , \text{ le moteur est à 4 pôles}$$

**C-4-4-** Calculer le glissement

$$g = ( n - n' ) / n = (1500 - 1425) / 1500 = 0,05 = 5 \%$$

**C-4-5-** Calculer la puissance absorbée.

$$P_a = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cos \varphi = 220 \cdot 3 \sqrt{3} \cdot 0,8 = 914,5 \text{ W}$$