

## Analyse fonctionnelle



\* Citer la fonction globale du système.

**Tronçonner des barres**

\* Quel types d'énergies reçoit le système ?

**Energie électrique et énergie pneumatique**

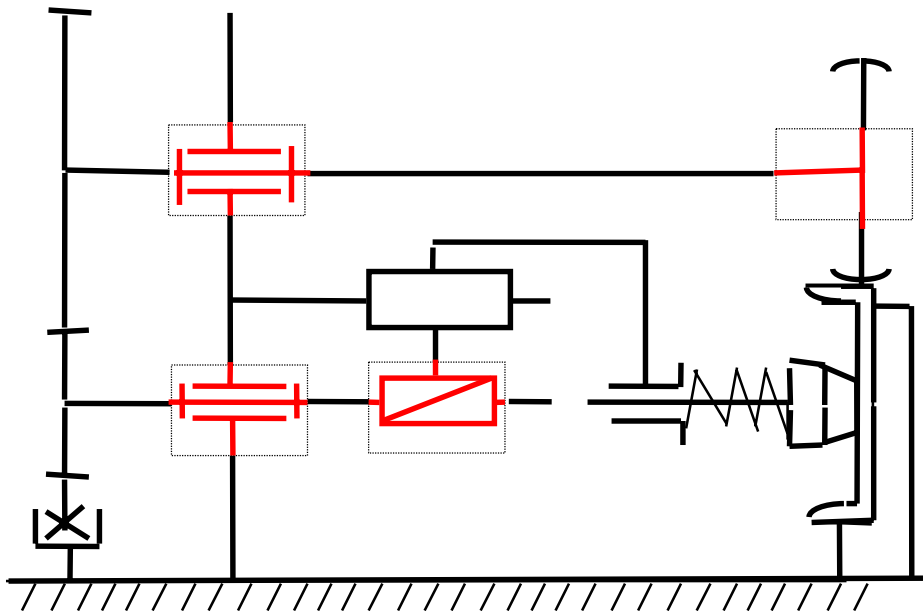
\* Donner le rôle des organes de contrôles cités ci-dessous:

**S<sub>2</sub> : Contrôler la longueur à tronçonner**

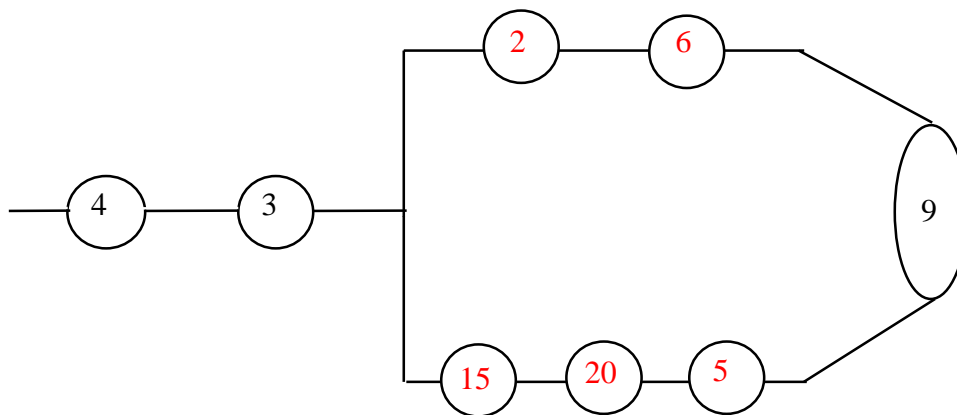
**S<sub>3</sub> : Contrôler le serrage de la barre**

**S<sub>4</sub> : détecter la fin du tronçonnage**

\* Compléter le schéma cinématique minimal du dispositif de serrage (feuille 3/6 du dossier technique ).



\* Compléter le repérage des composants de la chaîne cinématique suivante du dispositif de serrage de la barre à tronçonner ( 9 ).

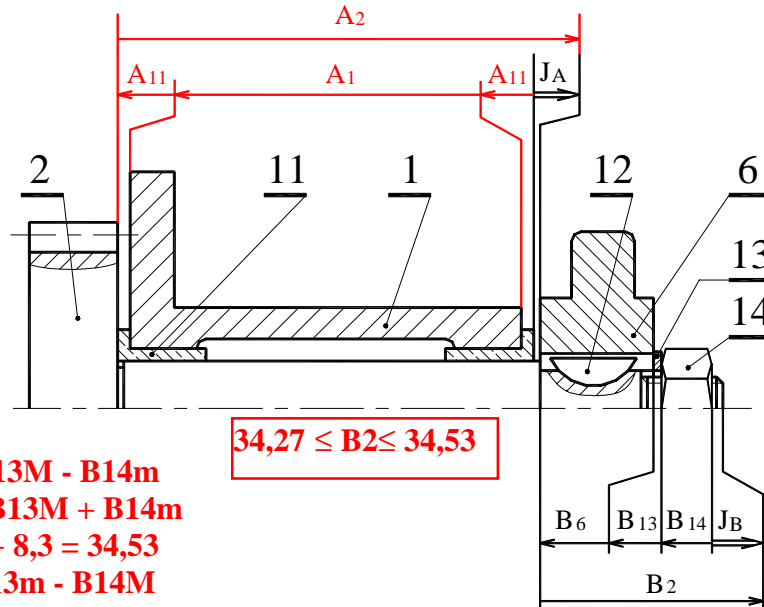




## Partie Opérative

### 1) Cotation fonctionnelle:

- Tracer la chaîne de cotes relative à la condition  $J_A$
- Calculer la cote fonctionnelle  $B_2$  relative à la condition  $J_B$



#### Données

$$3 \leq J_B \leq 4$$

$$B_{14} = 8,4 \pm 0,1$$

$$B_6 = 20 \pm 0,2$$

$$B_{13} = 2,5 \pm 0,07$$

Calcul:

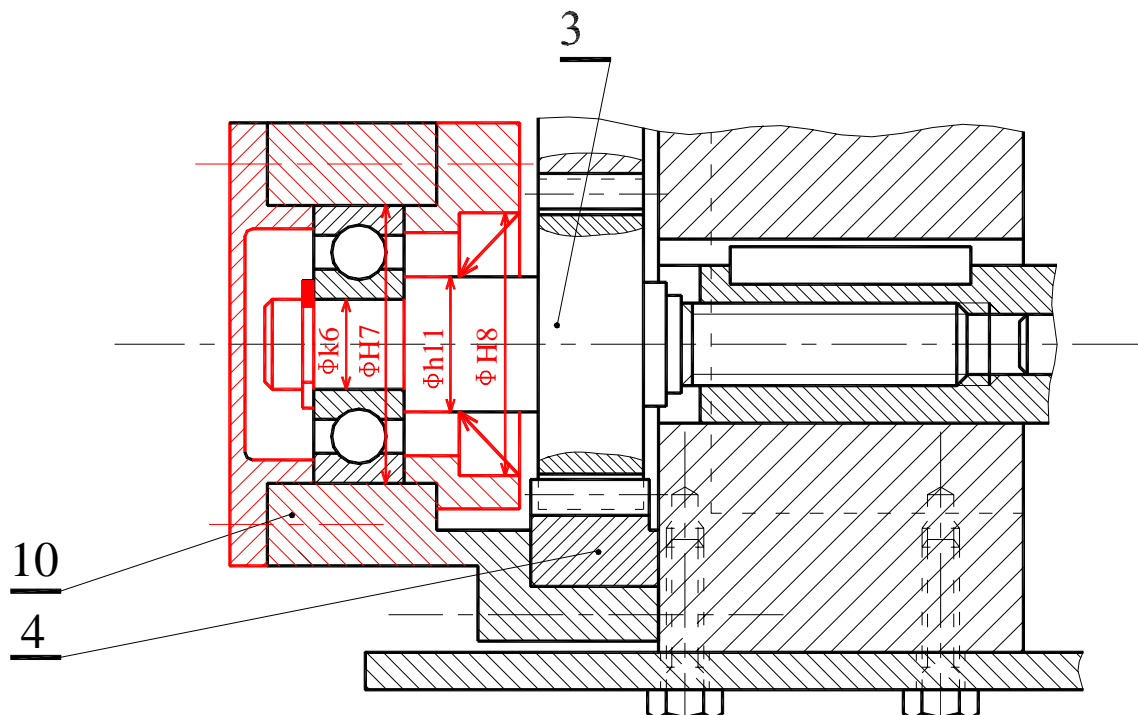
$$\begin{aligned} J_{BM} &= B_{2M} - B_{6m} - B_{13M} - B_{14m} \\ B_{2M} &= J_{BM} + B_{6m} + B_{13M} + B_{14m} \\ &= 4 + 19,8 + 2,43 + 8,3 = 34,53 \\ J_{Bm} &= B_{2m} - B_{6M} - B_{13m} - B_{14M} \\ B_{2m} &= J_{Bm} + B_{6M} + B_{13m} + B_{14M} \\ &= 3 + 20,2 + 2,57 + 8,5 = 34,27 \end{aligned}$$

### 2) Etude de conception

On se propose de transformer la liaison pivot entre (3) et (10) en remplaçant le coussinet (17) par un roulement à une rangée de billes à contact radial.

Compléter le dessin de cette liaison en assurant l'étanchéité et en indiquant les ajustements nécessaires.

**N.B:** Pour les choix des composants normalisés, se référer aux feuilles 5/6 et 6/6 du dossier technique.

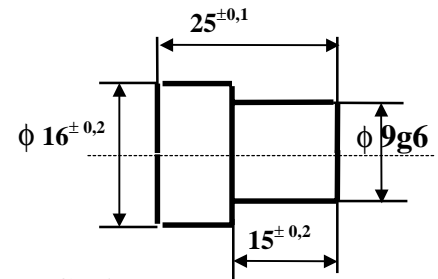


### 3) Etude de fabrication

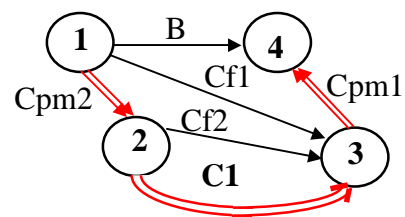
- Données: \* Dessin de définition du tampon (5) (les chanfreins ont été supprimés pour des raisons de simplification de la gamme d'usinage).
- \* Série limitée à 200 pièces.
- \* Machines utilisées: un tour parallèle et une scie alternative.

#### -Travail demandé :

- 3-1- Compléter le tableau de simulation ci-dessous.
- 3-2- Compléter la gamme d'usinage.



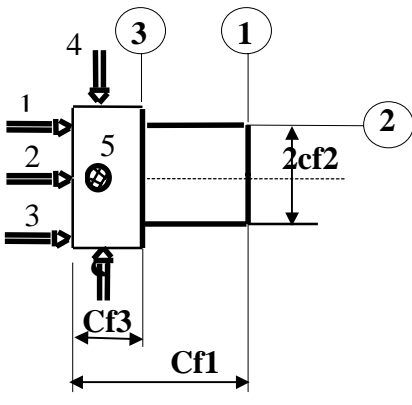
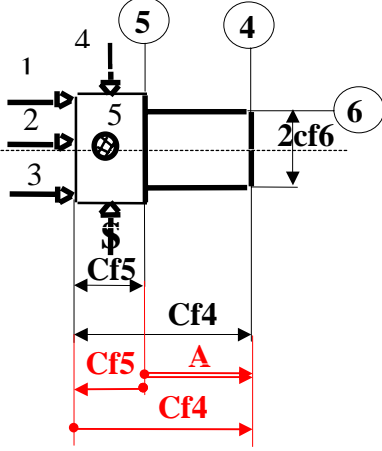
GRAPHE



#### SIMULATION

	1	2	3	4	Repères	$\frac{m}{M}$	$\underline{m}$	IT	Cotes
Condition B.E					C1			0,2	
Conditions B.M					Cpm1	1			
					Cpm2	1			
Cote brute et Cotes fab. Ph20 B.M					B			1	
					Cf1			0,5	
					Cf2			0,5	
Chaîne 1					C1	24,9		0,2	
					Cf2		24,9	0,2	
Chaîne 3					Cpm1	1			
					Cf1	26,6		0,5	
					B		27,6	1	27,6 <sup>+0,1</sup> <sub>0</sub>
Chaîne 2					Cpm2	1			
					Cf1		26,1	0,5	26,1 <sup>+0,5</sup> <sub>0</sub>
					Cf2	25,1		0,2	

# GAMME D'USINAGE

Ensemble: Syst. de tronçonnage Organe: Disp. de serrage Elément: Pignon ( 5 )		Nombre: 200 pièces Matière: Acier Brut: Etiré		ANALYSE DE FABRICATION ( Gamme d'usinage )	
N° des Phases	DESIGNATION DES PHASES SOUS-PHASES ET OPERATIONS	MACHINE UTILISEE	CROQUIS DE LA PIECE A SES DIVERS STADES D'USINAGE		APPAREILLAGES OUTILLAGES COUPANTS VERIFICATEURS
10	SCIAGE:	<b>S.A</b>	$\phi 20 \quad L = 28 \begin{smallmatrix} +1 \\ 0 \end{smallmatrix}$		Réglet
20	TOURNAGE: Référentiel défini par: - Appui plan ( 1,2,3 ). - Centrage court ( 4,5 ). - Serrage contre ( 4,5 ) a) dressage de (F1) en $Cf1 = 26,1 \begin{smallmatrix} +0,5 \\ 0 \end{smallmatrix}$ b) Chariotage de: (F2) en $2 Cf2 = \phi 16 \pm 0,2$ et (F3) en $Cf3 = 13 \begin{smallmatrix} +1 \\ 0 \end{smallmatrix}$	<b>T.P</b>			-Outil coudé à charioter carbure  -Outil couteau carbure  - P.C
30	TOURNAGE: Référentiel défini par: - Appui plan ( 1,2,3 ). - Centrage court ( 4,5 ). - Serrage contre ( 4,5 ) a) dressage de (F4) en $Cf4 = 25 \pm 0,1$ b) Chariotage de: (F6) en $2 Cf6 = \phi 9g6$ et (F5) en $Cf5 = 10 \pm 0,1$	<b>T.P</b>			-Outil coudé à charioter carbure  -Outil couteau carbure  - P.C  - CMD 9g6

### Calcul de Cf5:

$$A = Cf4 - Cf5 \Rightarrow Cf5 = Cf4 - A ; Cf5 = 25 - 15 = 10$$

$$A_M = Cf4_M - Cf5_m \Rightarrow Cf5_m = Cf4_M - A_M$$

$$Cf5_m = 25,1 - 15,2 = 9,9$$

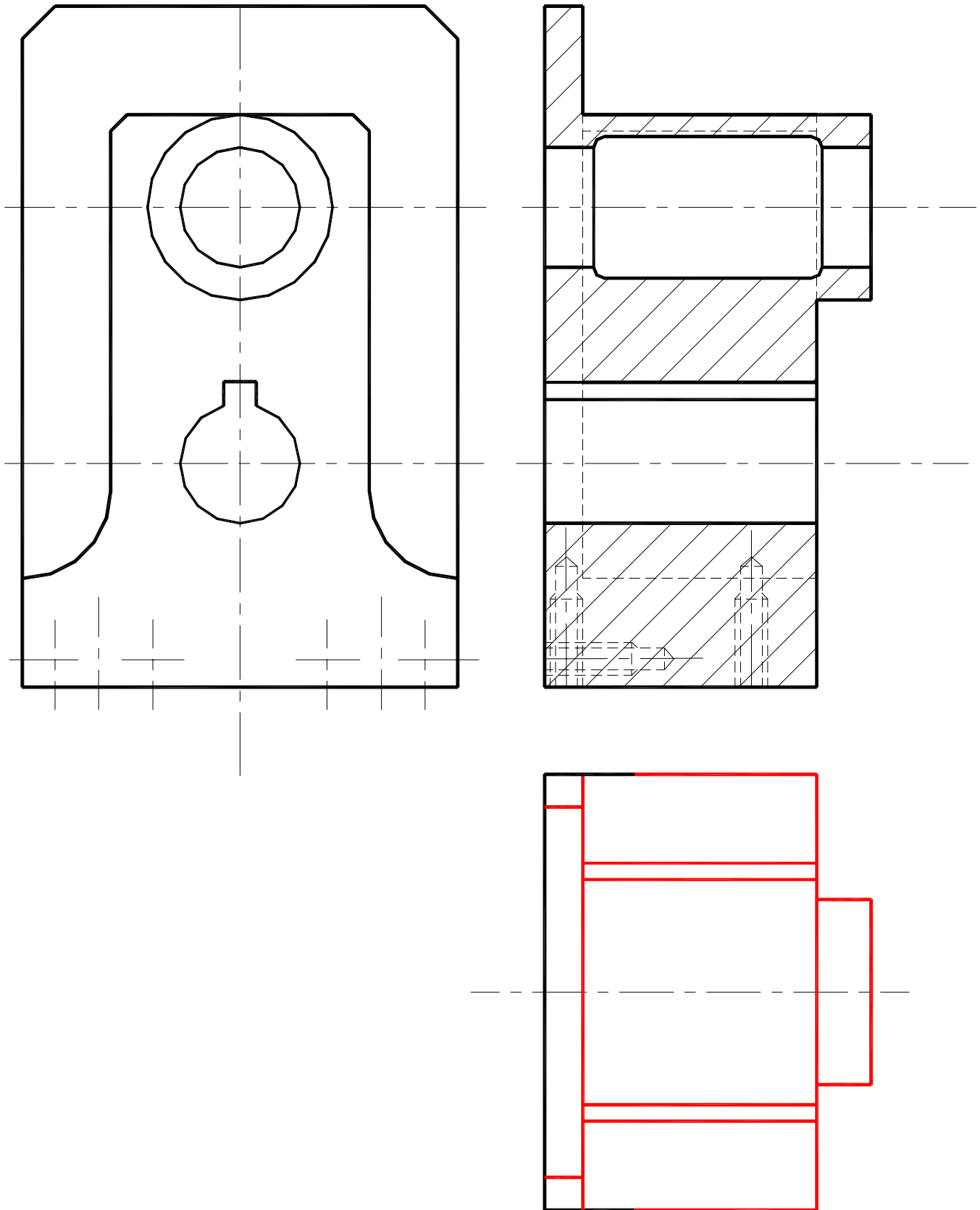
$$A_m = Cf4_m - Cf5_M \Rightarrow Cf5_M = Cf4_m - A_m$$

$$Cf5_M = 24,9 - 14,8 = 10,1$$

#### 4) Détermination d'un composant du dessin d'ensemble .

**On donne :** Le dessin de produit fini du corps (1) par la vue de face en coupe A-A et la vue de droite sans les détails cachés.

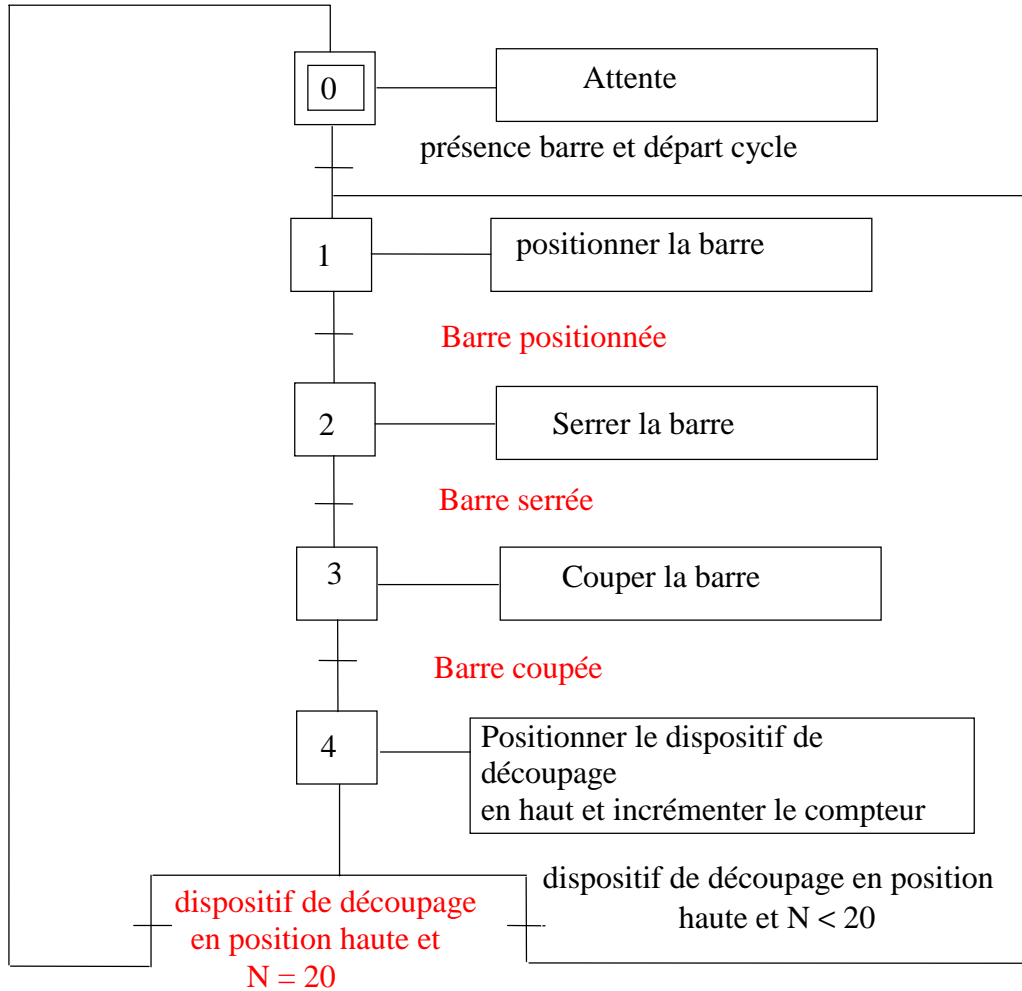
**Travail demandé :** Compléter la vue de dessus du corps (1) sans les détails cachés.



Partie Commande



C - ANALYSE FONCTIONNELLE DE LA PARTIE COMMANDE



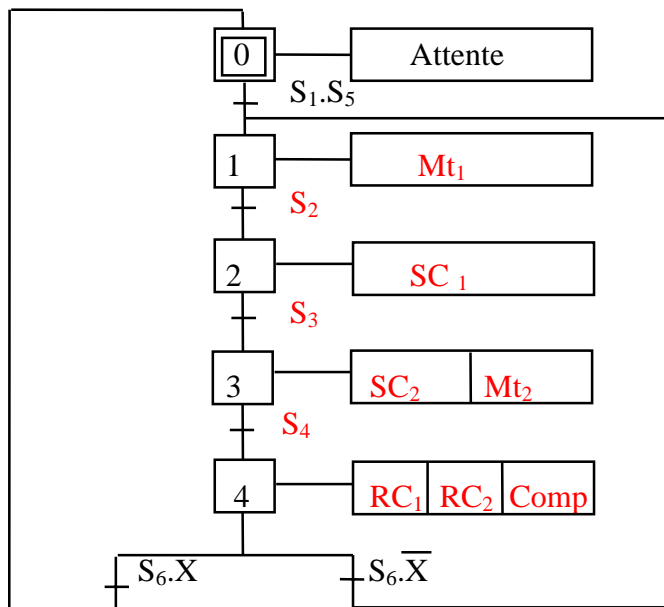
En se référant au fonctionnement du système , compléter le **GRAFCET** du point de vue système .

## D - ETUDE DE LA PARTIE COMMANDE :

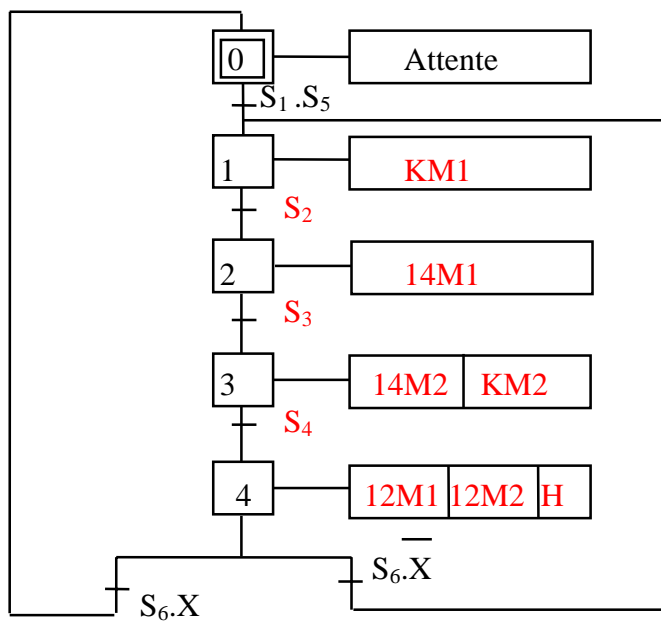
1) La présence de la barre est détectée par un capteur  $S_5$ . Un compteur délivre une information logique notée  $X$  telle que :

$$X = 1 \quad \text{si} \quad N = 20 \quad X = 0 \quad \text{si} \quad N < 20$$

Compléter le **GRAFCET** du point de vue **PONT**



2) Compléter le grafcet du point de vue **PC**





#### 4) Etude du moteur $Mt_2$ :

Le moteur est du type asynchrone triphasé à rotor en court circuit possédant **6 pôles**. Il est alimenté par un réseau triphasé **220 V / 380 V, 50 Hz**. En charge le moteur tourne à **950 tr/mn**, absorbe un courant de 9 A et une puissance de **5 kW** ; la résistance entre deux bornes du stator est  **$R_a = 0,3\Omega$** . Les pertes fer sont de **152 W** et les pertes mécaniques de **135 W**.

**Calculer :**

**a-** La puissance transmise au rotor.

$$P_t = P_a - P_{js} - P_f = P_a - (3 / 2) R_a I^2 - P_f$$

$$P_t = 5000 - (36,45 + 152) = 5000 - 188,45$$

$$P_t = 4811,55 \text{ w}$$

**b-** Les pertes joules rotoriques.

$$P_{jr} = g P_{tr} \quad ; \quad g = (1000 - 950) / 1000 = 0,05$$

$$P_{jr} = 0,05 \cdot 4811 = 240,6 \text{ w}$$

**c-** La puissance utile.

$$P_u = P_{tr} - (P_{jr} + P_{mec})$$

$$P_u = 4811,55 - (240,6 + 135)$$

$$P_u = 4436 \text{ w}$$

**d-** Le rendement du moteur

$$\eta = P_u / P_a = 4436 / 5000 = 0,887$$

$$\text{soit } \eta = 88,7 \%$$

## 5) Etude de la conversion

On se propose de contrôler la vitesse du moteur  $Mt_2$  à l'aide d'un tachymètre électronique mettant en oeuvre un convertisseur analogique numérique du type rampe numérique ayant les caractéristiques suivantes :

- Nombre de bits : **10**
- Tension de seuil ( résolution )  **$V_T = 0,1 \text{ mV}$**
- Tension pleine échelle  **$V_{PE} = 10,23 \text{ V}$**
- Fréquence d'horloge  **$f = 1\text{MHZ}$**

Déterminer :

**a** - Le nombre total de pas de cette conversion .

$$2^n - 1 = 2^{10} - 1 = 1024 - 1 = 1023 \text{ pas}$$

**b** - Le pas de progression .

$$\text{pas} = V_{PE} / (2^{10} - 1)$$

$$\text{pas} = 10,23 / 1023 = 10 \text{ mV}$$

**c** - Le nombre de pas nécessaires  $n_1$  pour atteindre l'équivalent décimal  **$V_x = 3,728 \text{ V}$**  .

$$n_1 = ( V_x + V_T ) / \text{pas} = 3,7281 / 10 \cdot 10^{-3} .$$

$$n_1 = 373 \text{ pas}$$

**d** - La durée de conversion pour atteindre l'équivalent décimal  **$V_x = 3,728 \text{ V}$** .

$$t_c = T_h \cdot n_1 = (1 / 10^6) \cdot 373 = 373 \mu s$$