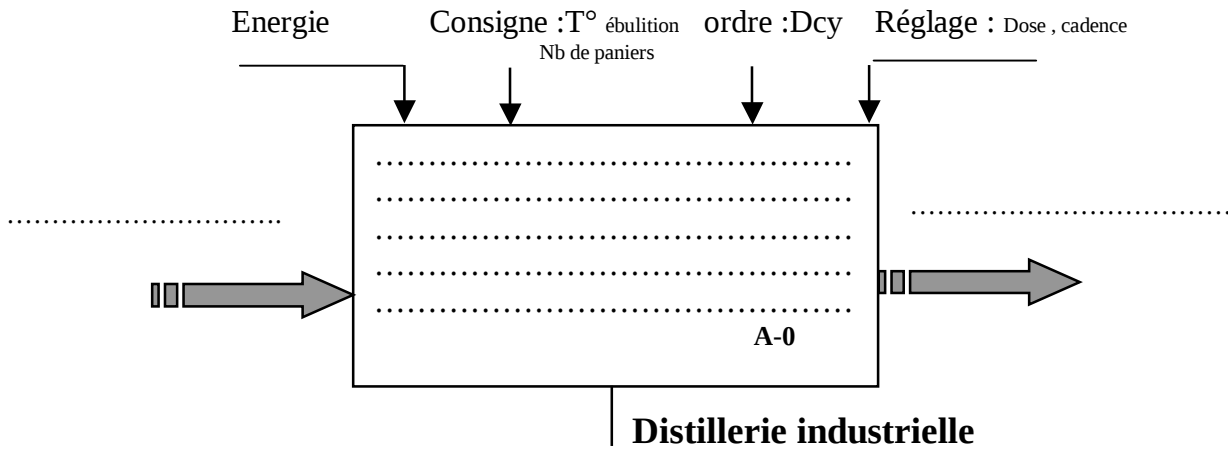


A- ANALYSE D'UN SYSTEME PLURITECHNIQUE

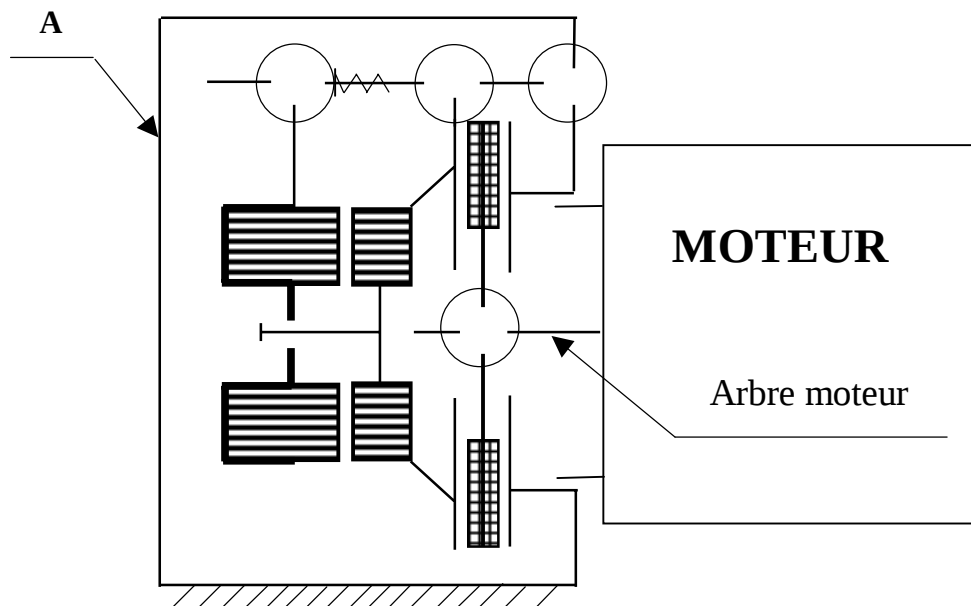
A-1- Analyse fonctionnelle globale :

Compléter l'actigramme A-0 suivant



A-2- Analyse fonctionnelle de la partie opérative :

a) En se référant à la page 5/5 du dossier technique , compléter ci-dessous le schéma cinématique Du mécanisme de freinage.



b) Par quel organe est assuré l'effort de freinage :

.....

c) Compléter les repères des pièces cinématiquement liées formant le bloc (A)

$$A = \left\{ \dots\dots\dots \right\}$$

B- CALCUL DE PREDETERMINATION OU DE VERIFICATION

B-1- Partie opérative :

a) Etude cinématique du réducteur :

Le réducteur associé au moteur M2, est constitué par deux Couples (1,2) et (3,4) d'engrenages cylindriques à denture Droite de même module $m = 2 \text{ mm}$.

Données :

- La vitesse de rotation du moteur est de 750 tr/mn
- La vitesse de rotation du tambour est de 25 tr/mn
- $Z_1 = 15$ dents ; $Z_2 = 75$ dents

1) Calculer le rapport de réduction de chacun des couples d'engrenages

.....

.....

.....

.....

2) Sachant que l'entraxe du couple d'engrenage (3,4) est : $a = 98 \text{ mm}$. Calculer Z_3 et Z_4

.....

.....

.....

.....

b- Choix du matériaux de l'arbre de sortie du réducteur :

la conception de la liaison pivot du coté tambour permet de limiter efficacement les sollicitations en flexion qui s'appliquent sur l'arbre de sortie du réducteur .Cet arbre est ainsi supposé sollicité à la torsion simple . Il est considéré cylindrique plein de diamètre 28 mm et supporte un couple de torsion de 160 m.N.

1° Calculer la valeur de la contrainte tangentielle maximale de torsion τ en N/mm^2

.....

.....

2° Indiquer pour chaque nuance de matériau du tableau ci-contre la valeur de la résistance pratique au glissement

Rpg

correspondante sachant que **Reg = 0,5**

Re

et **S = 3**

Reg : résistance élastique au glissement

Re : résistance élastique à l'extension

S : coefficient de sécurité

	Nuance de matériau				
	S 185	S235	C25	C55	16 Cr Ni 6
Re N/mm^2	185	235	285	420	650
Rpg N/mm^2					

3° En déduire toutes les nuances de matériau du tableau précédent qui garantissent la résistance de l'arbre de sortie du réducteur.

.....

.....

C- Etude de fabrication : Simulation d'usinage de la bague 10

On désire réaliser en tournage une série de 200 pièces renouvelables de la bague 10 du frein (voir page 5/5). Cette bague est en acier C22. Le débitage est obtenu par sciage.

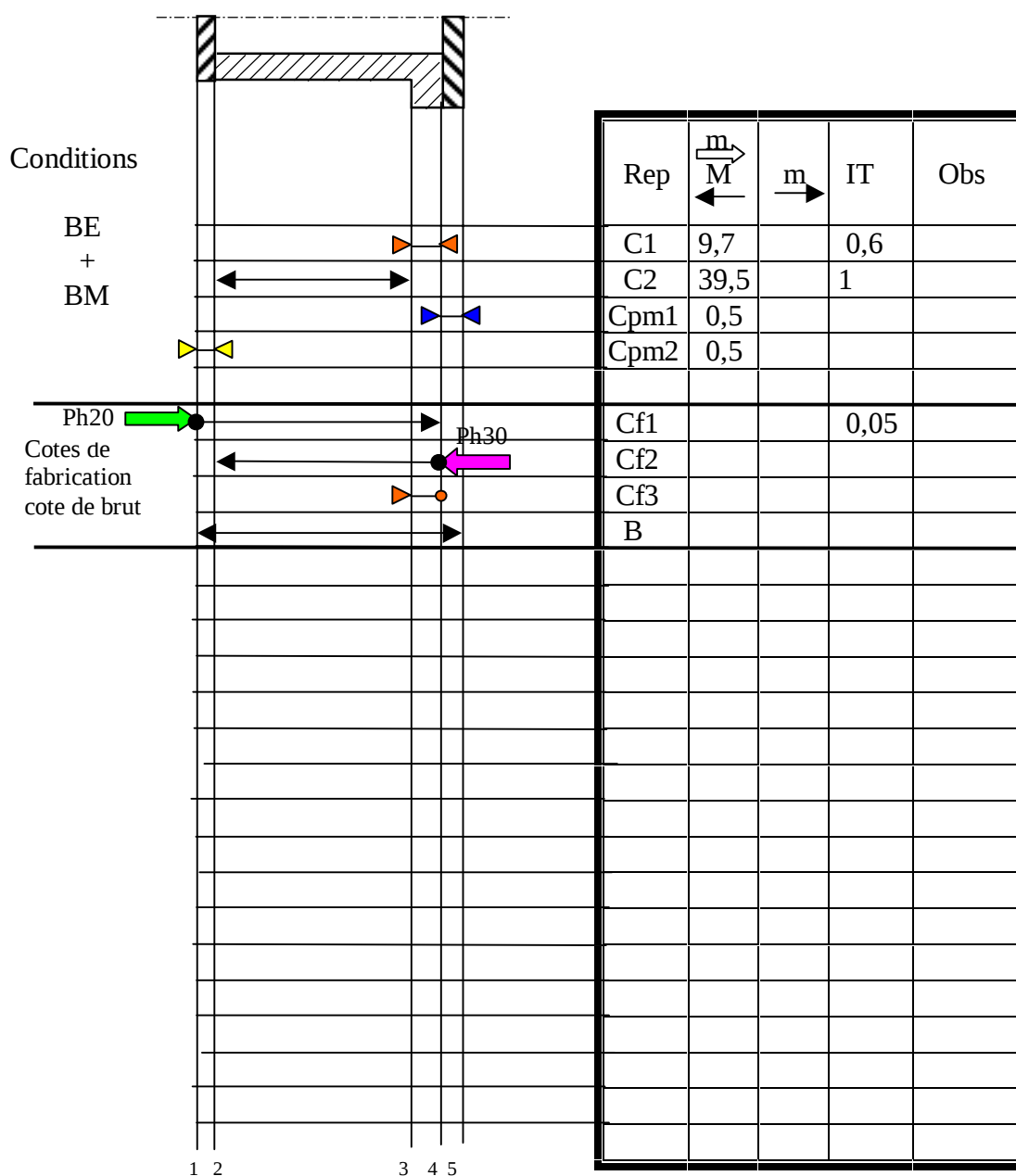
On donne les valeurs des tolérances économiques suivantes :

Mode d'usinage	ébauche	½ finition	finition
Sciage	2	--	--
	0,5	0,25	0,05

On demande de :

Déterminer les cotes de fabrication Cf1 , Cf2 et Cf3 ainsi que la cote du brut B.

(Tracer ci-dessous les chaînes de cotes nécessaires)



C- PRODUCTION D'UNE SOLUTION OU D'UNE MODIFICATION

C-1- Sous ensemble mécanique :

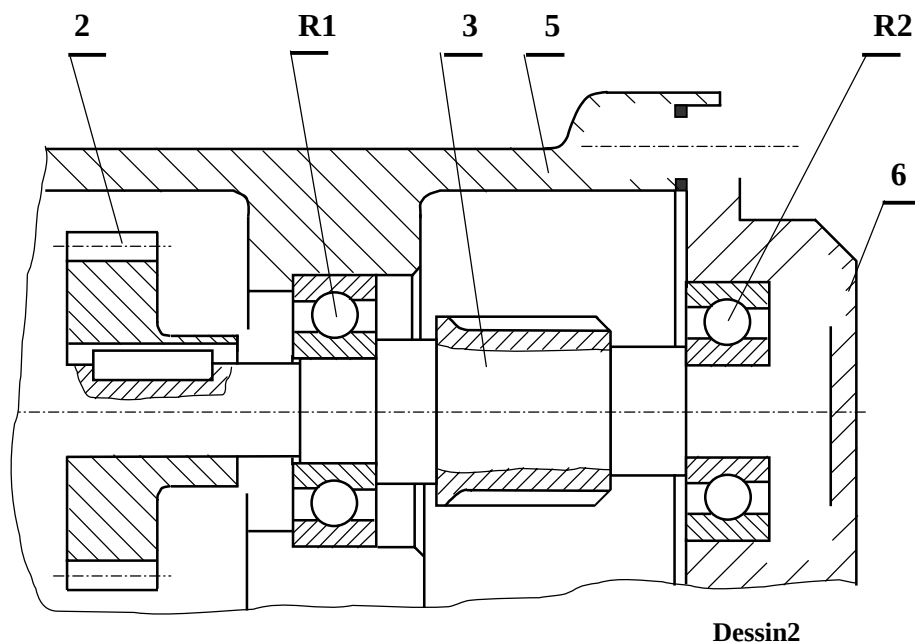
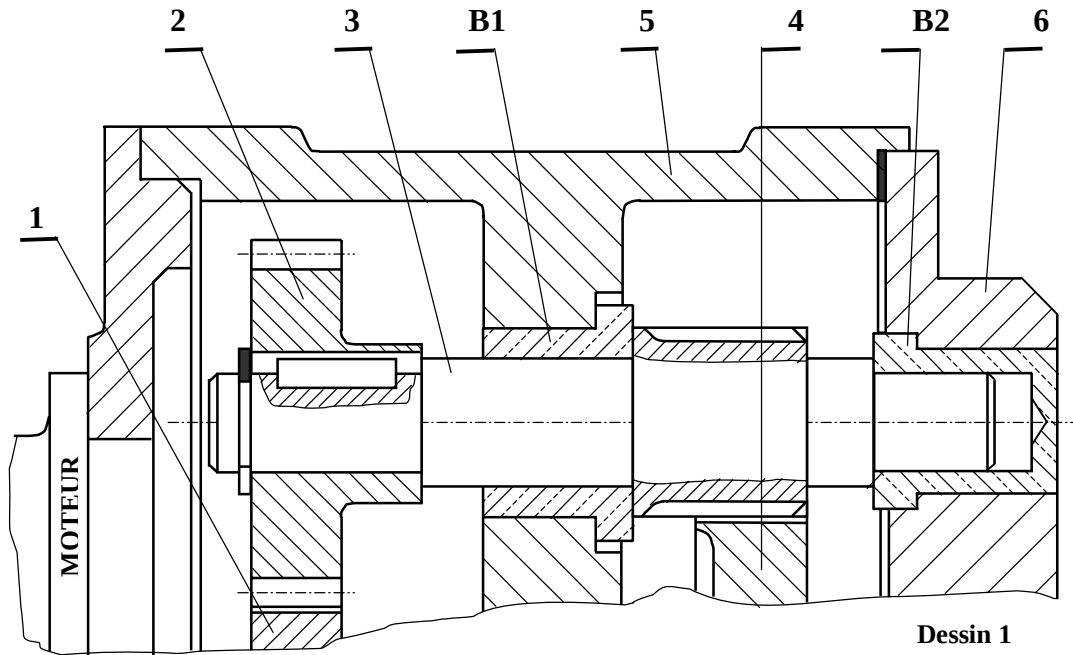
Afin d'améliorer le rendement du réducteur, le constructeur se propose de remplacer les deux Coussinets B1 et B2 (voir dessin 1) par des roulements à billes R1 et R2 (voir dessin 2).

a) Pour la nouvelle solution du dessin 2 compléter :

- Le guidage en rotation de l'arbre (3) par les roulements R1 et R2.
- La liaison encastrement du couvercle (6) avec le corps (5)
- La liaison encastrement du pignon (2) avec l'arbre (3).

Les éléments standards nécessaires seront choisis parmi ceux de la page 3/5 du dossier technique.

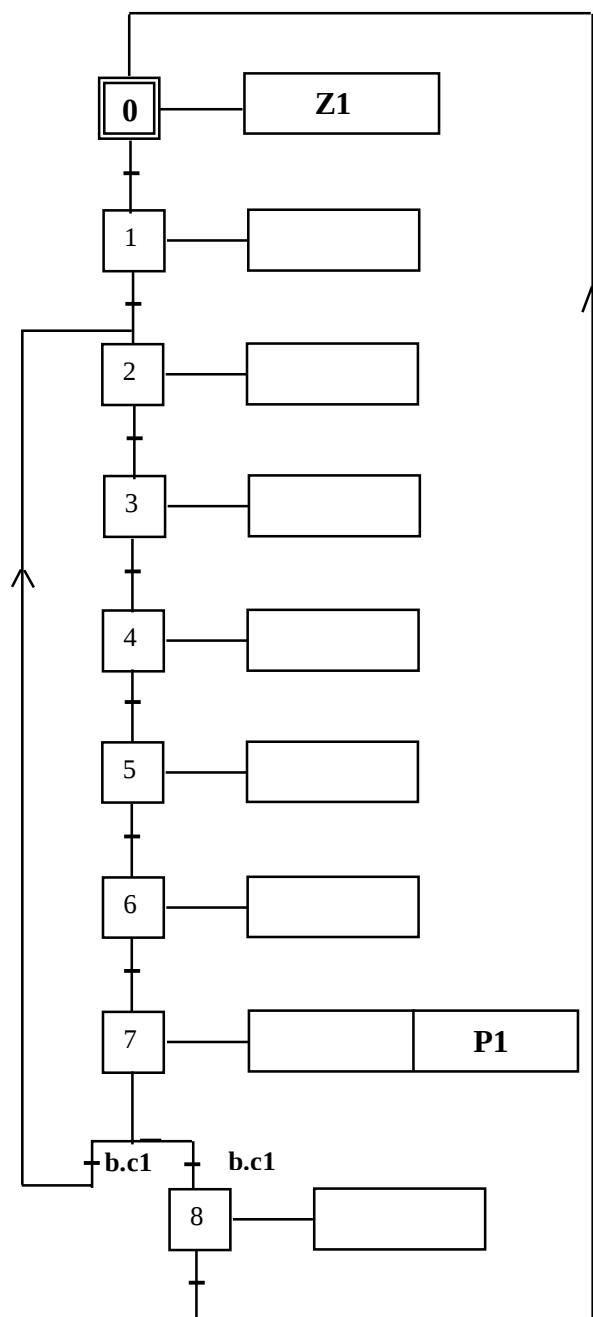
b) Indiquer les ajustements nécessaires au montage des coussinets et des roulements sur les deux dessins 1 et 2.



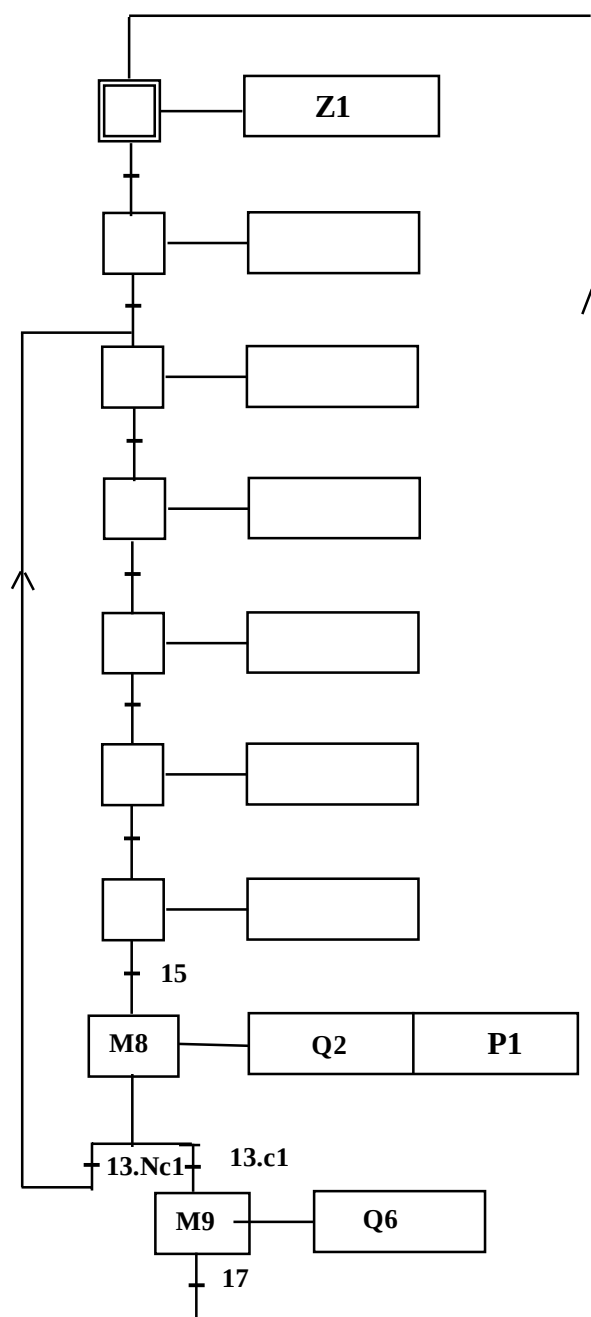
A-ANALYSE D'UN SYSTEME PLURITECHNIQUE

A-3-Analyse de la partie commande (étude du palan) :

A3-1/ Compléter le GRAFCET du point de vue
Partie commande



A3-2/ en se référant à la table des affectations
(dossier technique page 3/5), compléter le
GRAFCET codé automate.



B-CALCUL DE PREDETERMINATION OU DE VERIFICATION

B-2 Partie commande

B-2-1 Etude du moteur M2 :

Le tambour est entraîné par un moteur asynchrone triphasé (M2) dont la plaque signalétique porte les indications suivantes : $U : 380/660V$; $f=50 \text{ Hz}$, $\cos\varphi=0,8$; $P_u = 6,905 \text{ kW}$; $I=15A$; $N = 1425 \text{ tr/mn}$. Ce moteur est alimenté par un secteur triphasé équilibré (380V entre phases), 50 Hz. Pendant la montée, le moteur fonctionne en régime nominal ; calculer pour ce régime :

a) La puissance absorbée :

.....

b) La somme des pertes :

.....

.....

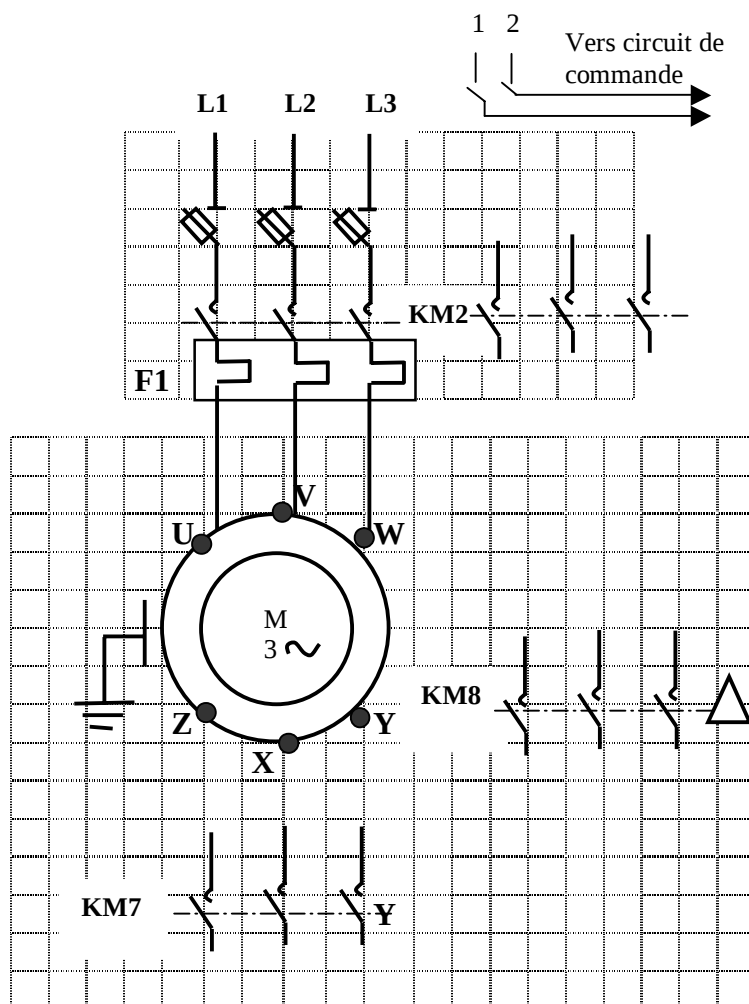
c) Les pertes constantes sachant que la résistance mesurée à chaud entre phase du stator est $R_a = 0,666 \Omega$ et les pertes Joules au rotor sont négligeables .

.....

.....

.....

d) Ce moteur démarre en étoile triangle ; compléter le schéma de son circuit de puissance ci-contre.



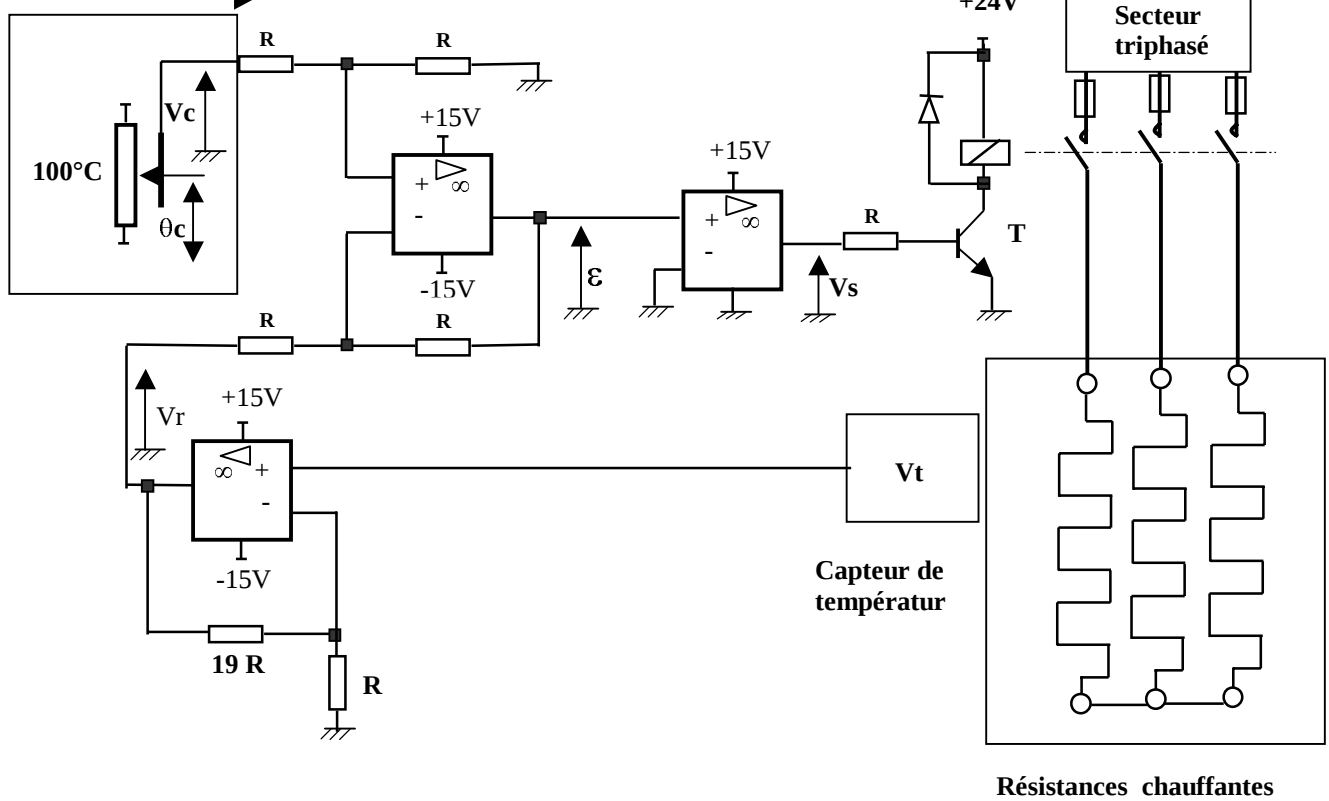
B-2-2 Asservissement de température :

Le chaudron est entouré de trois groupes de résistances chauffantes réparties sur la garniture externe. Ces résistances sont montées en étoile et alimentées par un réseau triphasé équilibré 220/380V ; 50 Hz. Un capteur de température immergé dans le chaudron permet de délivrer une tension V_t proportionnelle à la température θ_s (5 mV/°C).

La commande des résistances chauffantes est assurée par le montage ci-dessous.

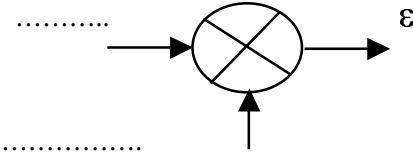
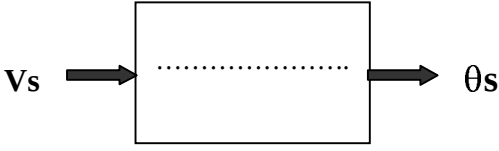
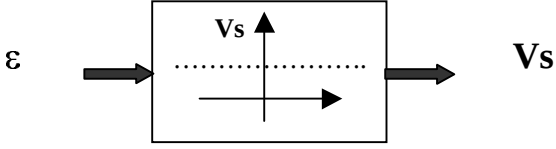
Potentiomètre de consigne

Gradué en °C 100° → 10 v



En se référant au circuit de commande des résistances chauffantes, compléter le tableau suivant :

Relation	Schéma fonctionnelle
a/ V_c en fonction de θ_c	$\theta_c \rightarrow$ $\rightarrow V_c$
b/ V_r en fonction V_t	$V_t \rightarrow$ $\rightarrow V_r$
c/ V_t en fonction θ_s	$\theta_s \rightarrow$ $\rightarrow V_t$

d/ ε en fonction de V_c et v_r 	
e/ La température est donnée par la relation suivante $\theta_s = \int v_s . d(t)$	
f/ Compléter Vs en fonction de ε Si ε=..... alors Vs=..... Si ε=..... alors Vs=.....	
g/ En se référant aux blocs ci-dessus , tracer le schéma fonctionnel de l'asservissement en température.	

C- PRODUCTION D'UNE SOLUTION OU D'UNE MODIFICATION

C-2 Programmation sur automate :

Le système est géré par un automate programmable industriel du type AEG 020.
Compléter le programme du GRAFCET codé automate précédent (voir page 5/8 A-3-2).

CIR	TITRES	ADR :INSTRUCTION
1	INITIALISATION (Activation Etape 0)	1 : A M 128
		2 : SL M1
2	SOLUTION PAR MEMOIRE	3 : A M 128
		4 :RL M 128
15	ACTIVATION ETAPE 7	40:
		41:
		42:
16	DESACTIVATION ETAPE 7	43 :
		44 :
		45 :
17	ACTIVATION ETAPE 8	46 :
		47 :
		48 :
		49 :
18	DESACTIVATION ETAPE 8	50 :
		51 :

CIR	TITRES	ADR :INSTRUCTIONS
25	DESCENTE	66 :
	KM ₂₂	67 :
		68 :
28	FERMETURE COUVERCLE KM ₃₂	73 :
		74 :
29	FIN PROGRAMME	75 : PE