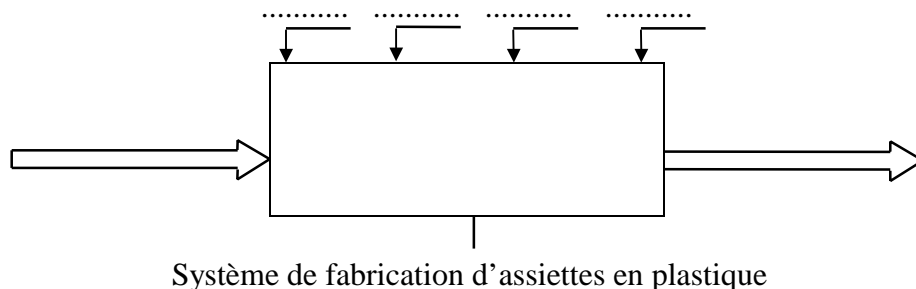


A - ANALYSE FONCTIONNELLE :

A₁ - Analyse fonctionnelle globale :

Compléter à partir du dossier technique l'actigramme A-0 suivant :



A₂ - Analyse fonctionnelle de la partie opérative :

La fabrication des assiettes passe par les quatre phases successives définies dans le tableau suivant.

Donner pour chacune d'elles l'actionneur(s) et l'effecteur(s) qui participent à l'accomplissement des tâches.

N° PHASE	TACHES	ACTIONNEURS	EFFECTEURS
1 PESAGE	Pesage	.....	..........
2 MALAXAGE	Préchauffage	.....	.....
	Malaxage	.....	.....
3 DOSAGE	Chauffage	.....	.....
	Dosage	.....	.....
4 MOULAGE	Chauffage	.....	.....
	Injection	.....	.....
	Moulage	.....	.....

B - ETUDE DE LA PARTIE OPERATIVE :

B1 - Calcul de prédétermination : Etude du moto-réducteur.

Le moto-réducteur **Mt1** est composé d'un moteur asynchrone (vitesse de rotation : $N_{mot} = 1500$ tr/mn, couple moteur $C_{mot} = 16$ Nm) et d'un réducteur de vitesse à arbres parallèles.

L'arbre de sortie du réducteur entraîne les palettes du malaxeur à une vitesse de rotation $N_s = 102,63$ tr/mn.

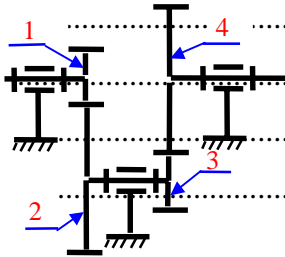
Cet arbre est réalisé en acier en acier 25 Cr Mo 4 ayant une résistance à la limite élastique par extension $\sigma_e = 785$ N/mm².

1) Calculer le rapport de réduction **r** du réducteur.

.....

r =

2) Le réducteur est constitué de deux couples d'engrenages de même module et même entraxe. Calculer **Z3** et **Z4** sachant que **Z1 = 17** dents et **Z2 = 85** dents.



.....

Z3 = | **Z4** =

3) L'arbre du réducteur est assimilé à une poutre cylindrique pleine sollicitée à la torsion simple . Calculer le diamètre minimal **d** de l'arbre sachant que :

- Le couple appliqué sur l'arbre de sortie du réducteur est $C_s = 240$ Nm
- La résistance à la limite élastique au glissement est $\tau_e = 0,8 \sigma_e$
- Le coefficient de sécurité est $s = 8$.

.....

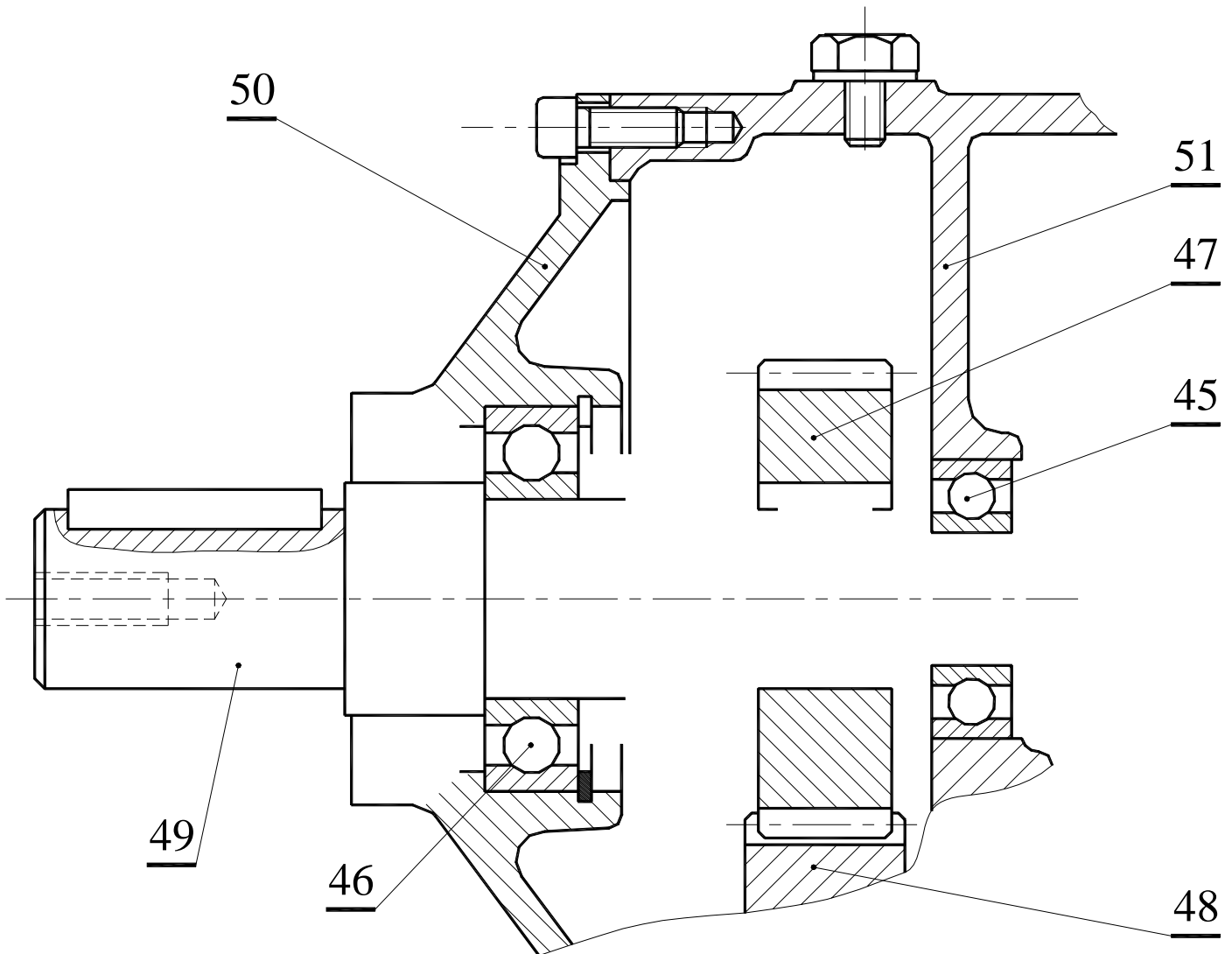
d =

B₂ - Etude de conception:

Le dessin ci-dessous représente à l'échelle 1:1, une partie du moto-réducteur Mt1 du malaxeur dont l'arbre (49) est guidé en rotation par deux roulements à billes type BC par rapport au carter (51) et au couvercle (50).

On demande de :

- 1) Compléter le montage des roulements.
- 2) Réaliser la liaison encastrement entre l'arbre (49) et le pignon (47). L'arrêt en rotation sera assuré par une clavette parallèle.
- 3) Prévoir un joint à lèvres entre le couvercle (50) et l'arbre (49).



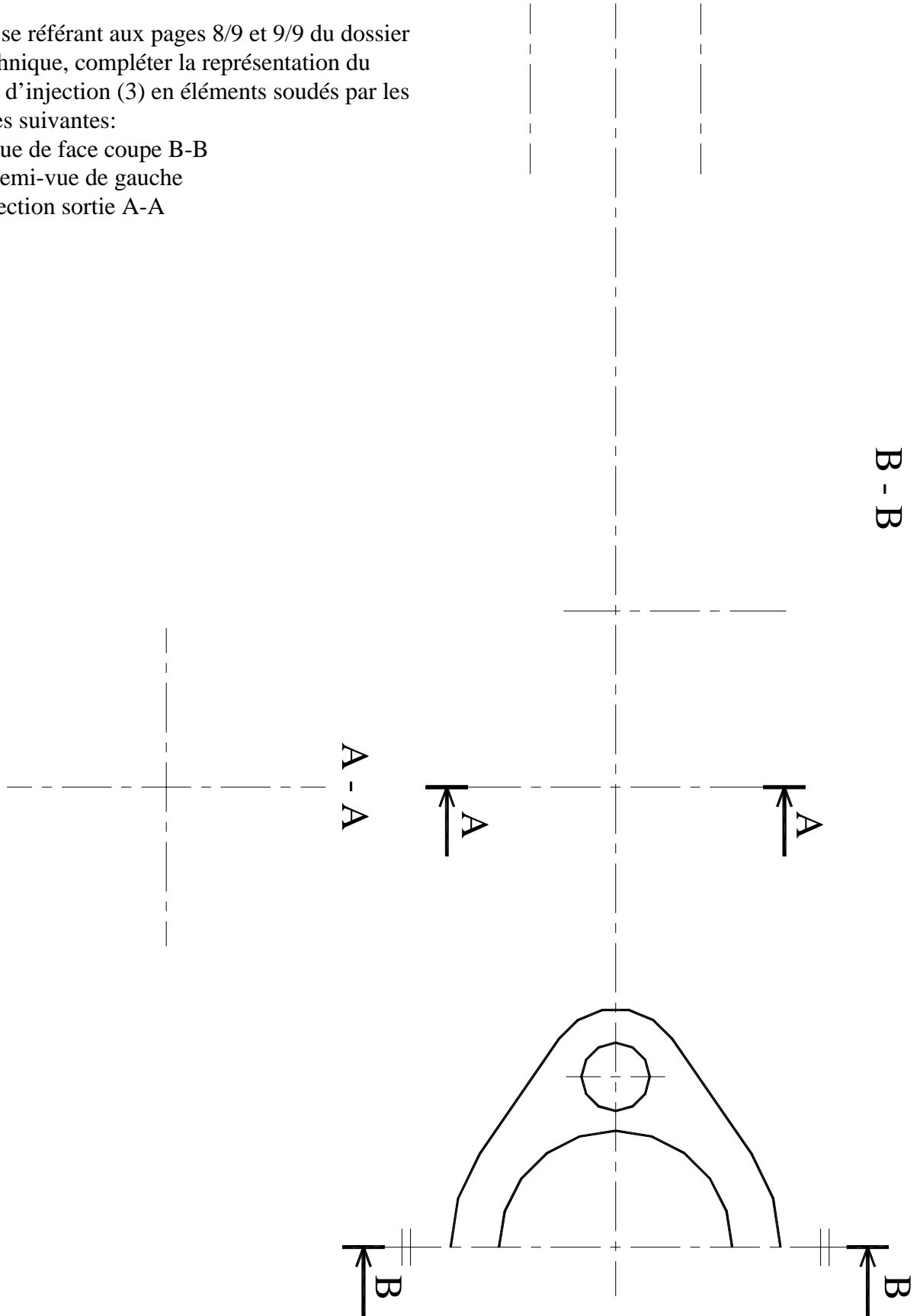
- 4) Remplir le tableau des ajustements suivant, sachant que la charge appliquée est normale. (voir page 6/9 du dossier technique).

Pièces	46/49	46/50	45/51	45/49	47/49
Ajustements					

B₃ - Dessin de définition :

En se référant aux pages 8/9 et 9/9 du dossier technique, compléter la représentation du pot d'injection (3) en éléments soudés par les vues suivantes:

- Vue de face coupe B-B
- Demi-vue de gauche
- Section sortie A-A



B₄ - Etude de fabrication :

Le bureau de méthodes propose le croquis de la phase 20 relatif à la réalisation des surfaces (1) et (2) du pignon (47) du moto-réducteur.

On donne :

$Cf_1 = 20^{±0,2}$ $Cf_2 = 18_0^{+0,18}$

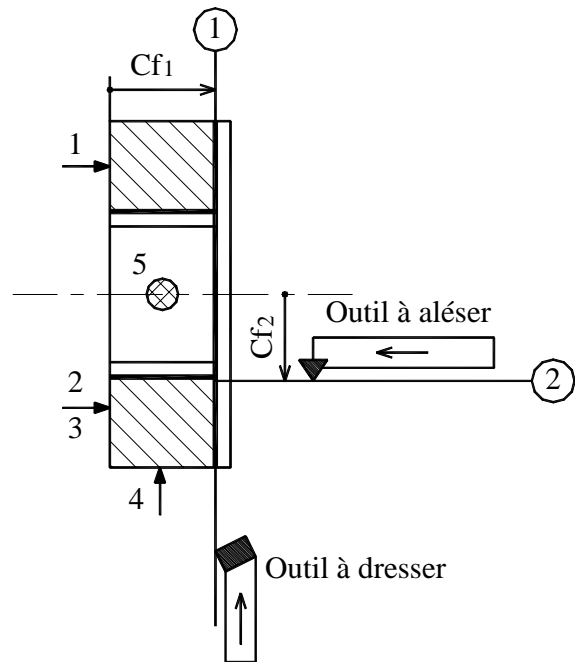
La dispersion aléatoire **Da** = 0,1

La dispersion géométrique **Dg** = 0

La dispersion systématique **Ds** = 0,05

On demande de calculer :

- 1) la cote de réglage **Cr₁** relative à **Cf₁**
- 2) la cote de réglage **Cr₂** relative à **Cf₂**



Calcul de Cr₁ :

Indiquer si la dispersion Ds entraîne une augmentation ou une diminution de la cote **Cf₁** :

.....

Cr_{1 min} =

Cr_{1 max} =

Cr₁ =

Calcul de Cr₂ :

Indiquer si la dispersion Ds entraîne une augmentation ou une diminution de la cote **Cf₂** :

.....

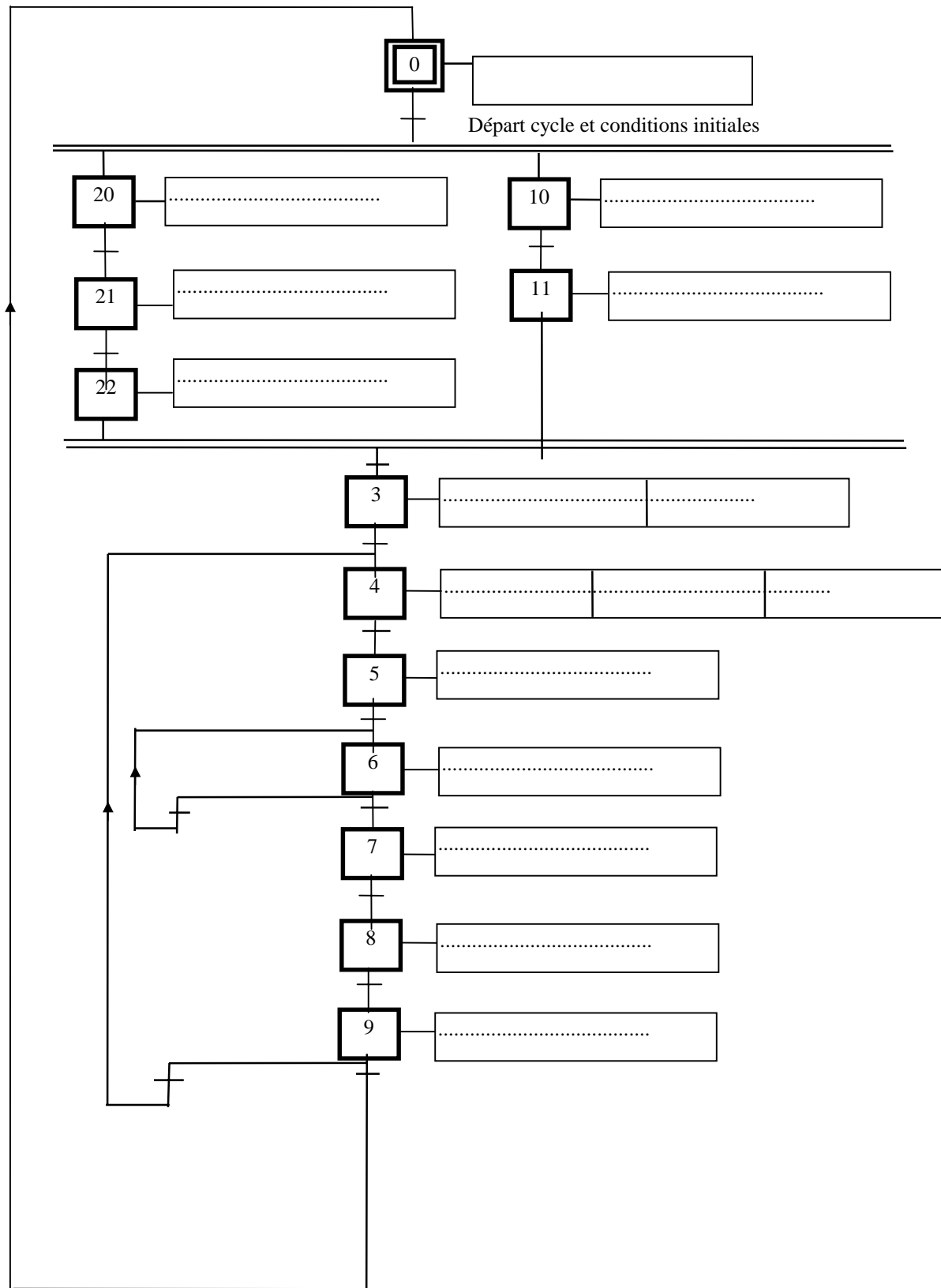
Cr_{2 min} =

Cr_{2 max} =

Cr₂ =

A3 - ANALYSE TEMPORELLE DU SYSTEME:

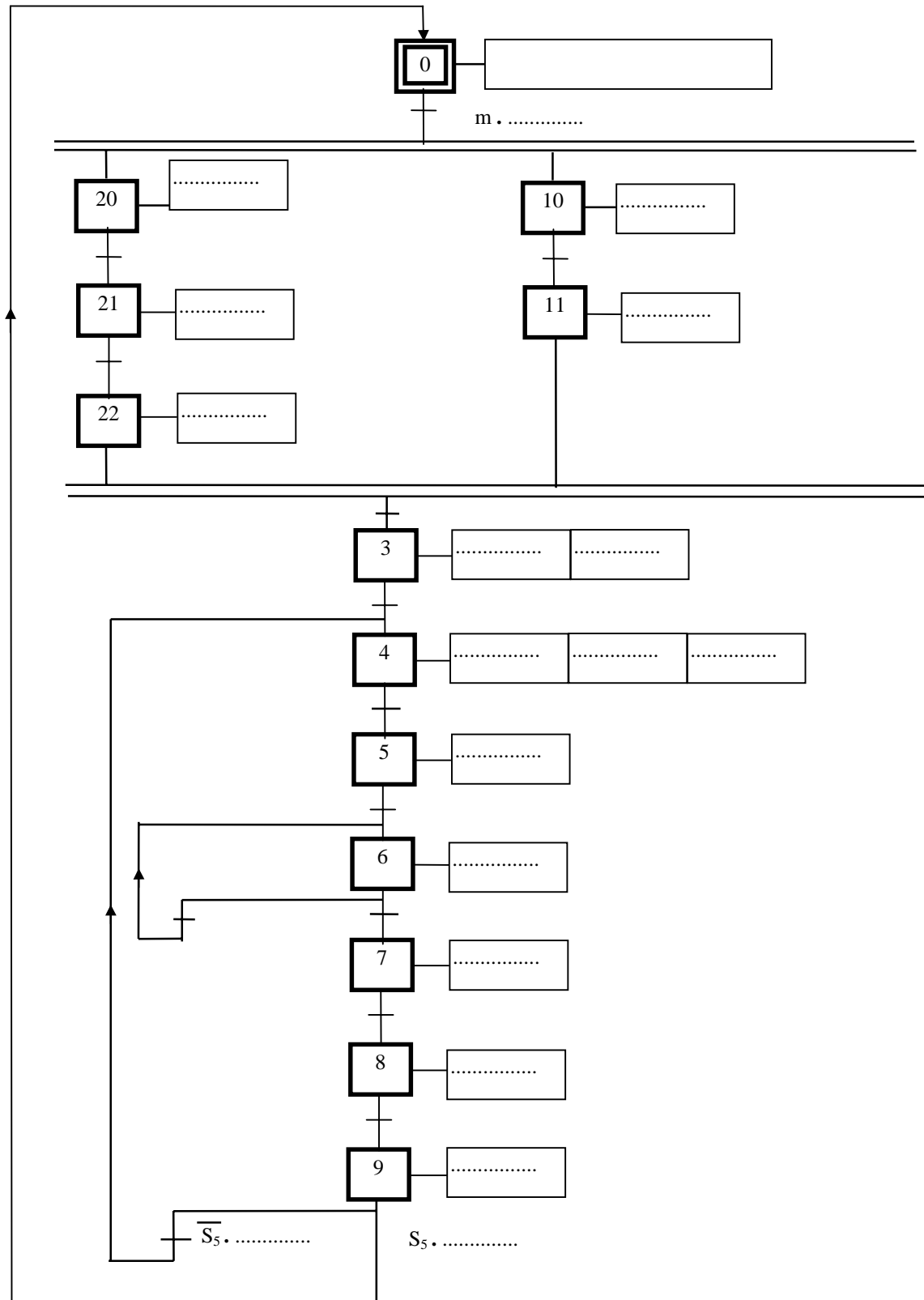
En se référant au dossier technique , compléter le GRAFCET selon le point de vue système



C - ETUDE DE LA PARTIE COMMANDE:

C 1 - Description temporelle

Compléter le GRAFCET selon le point de vue PC



C 2 - Etude du compteur:

On désire effectuer le comptage du nombre de tours , relatif au moteur pas à pas , à l'aide d'un compteur asynchrone en utilisant des bascules à front montant .

C 2 - 1- Donner le modulo de ce compteur . Justifier la réponse

.....

C 2 - 2 - Déduire le nombre de bascules à utiliser

.....

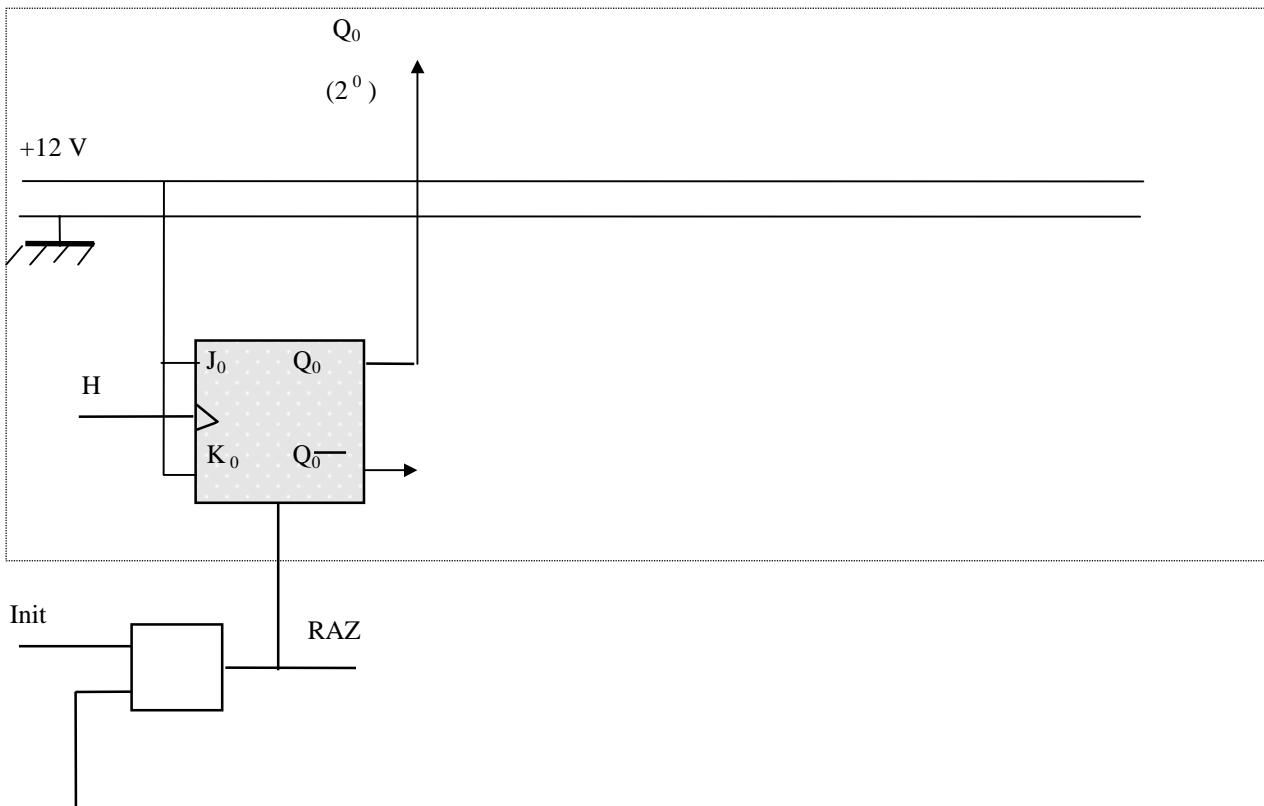
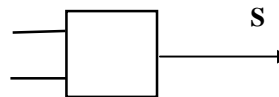
C 2 - 3 - Donner l'équation de S (- Dossier technique page 3/ 9)

S =

C 2 - 4 - Donner l'équation de la ligne RAZ

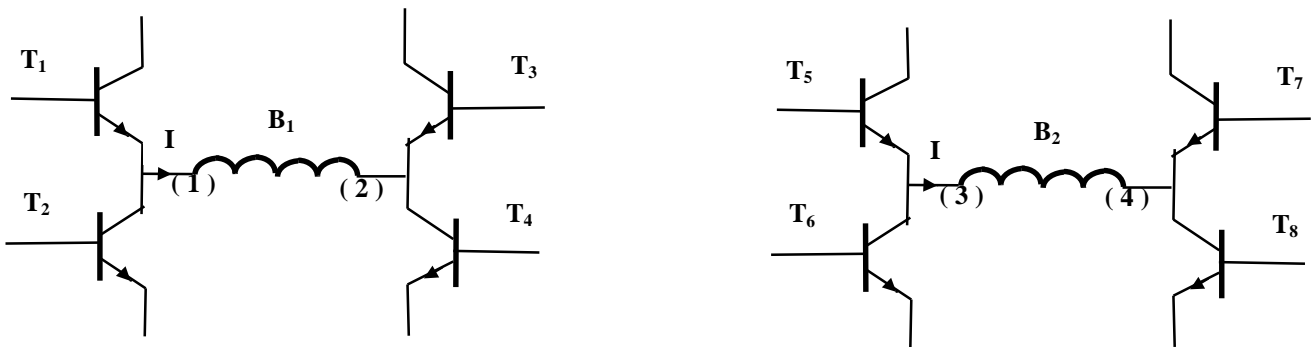
RAZ =

C 2 - 5 - Compléter le schéma du compteur



C 3 - Etude du moteur pas à pas Mt 2 :

Le moteur est relié à une alimentation asymétrique . Il fait 8 pas part tour . Ses bobines sont commutées par des transistors bipolaires comme le montre la figure suivante :



C 3 - 1 - Mettre une croix devant la bonne réponse

Type de commande : Bidirectionnelle Unidirectionnelle
 Mode de pas : Pas entier Demi pas

C 3 - 2 - Calculer l'écart angulaire (α)

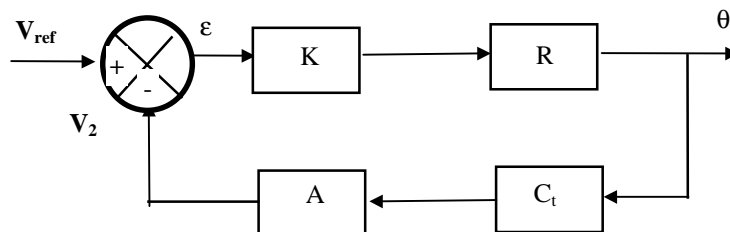
.....

C 3 - 3 - Pour une rotation dans le sens trigonométrique (position du rotor donné à la page 3/9 du dossier technique correspond à un angle de 0°), compléter le tableau donnant l'ordre d'alimentation des bobines du moteur sur un tour complet .

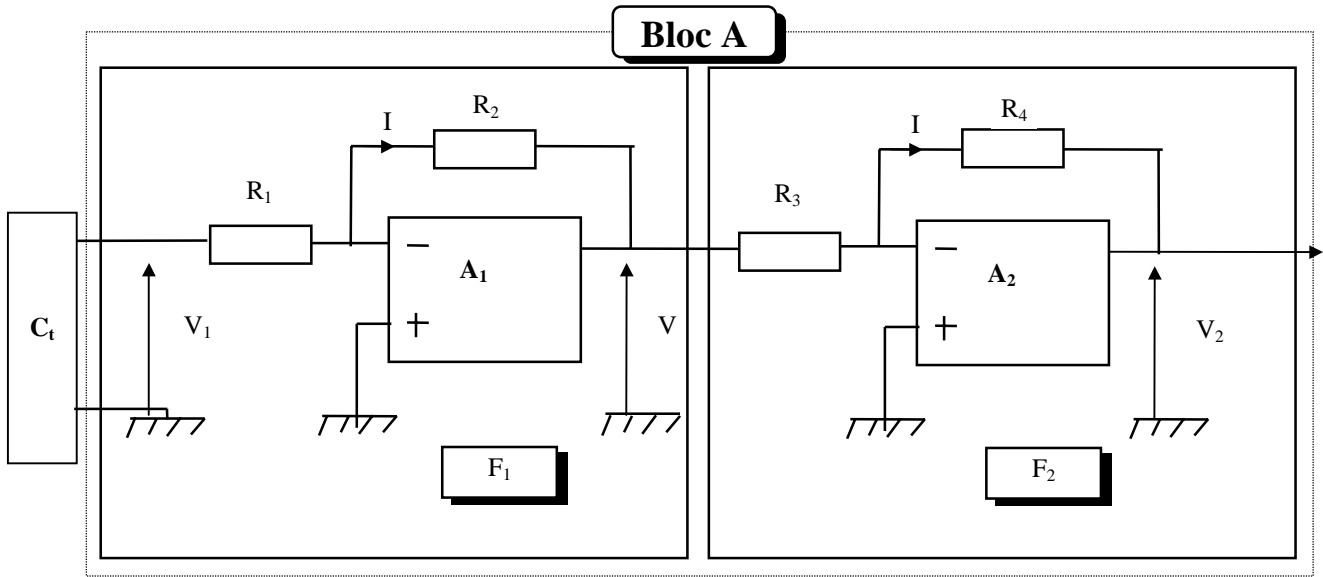
Angle ($^\circ$)	0							
Bornes reliées au +	(1)	(1) - (3)						

C 4 - Etude du dispositif de chauffage

La température θ dans le pot d'injection doit être maintenue constante . Elle est mesurée par un capteur C_t placé à l'intérieur du pot . Le schéma bloc du système asservi est le suivant :



Le capteur C_t délivre une faible tension V_1 ($\leq 50 \mu V$), d'où l'utilisation du bloc A représenté par le schéma suivant :



C 4 - 1 - Etude de la fonction F_1

C 4 - 1 - 1 - Exprimer V_1 en fonction de R_1 et I :

.....

C 4 - 1 - 2 - Exprimer V en fonction de R_2 et I :

.....

C 4 - 1 - 3 - Dédurre l'expression de V en fonction de R_1 , R_2 et V_1 :

.....

C 4 - 1 - 4 - Quel est le type de ce montage :

.....

C 4 - 2 - Etude de la fonction F_2

C 4 - 2 - 1 - En s'aidant de l'étude précédente donner l'expression de V_2 en fonction de R_3 , R_4 et V :

.....

C 4 - 2 - 2 - Pour $R_3 = R_4$ déduire le type du montage :

.....

C 4 - 2 - 3 - Exprimer alors V_2 en fonction de R_1 , R_2 et V_1 :

.....

.....

C 4 - 3 - Etude de l'asservissement de température

A partir du schéma bloc fourni précédemment donner

C 4 - 3 - 1 - L'expression de V_2 en fonction de K_1 et θ AVEC $K_1 = A \cdot C_1$:

.....

.....

C 4 - 3 - 2 - L'expression de l'erreur ε V_2 en fonction de V_2 et V_{ref} :

.....

.....

C 4 - 3 - 3 - L'expression de θ en fonction de ε et K_2 avec $K_2 = K.R$:

.....

.....

C 4 - 4 - 4 - Le nouveau schéma fonctionnel simplifié

C - 4 - 4 - 5 - Exprimer alors θ en fonction de K_1 , K_2 et V_{ref} et donner le schéma fonctionnel correspondant :

.....

.....

.....

.....