

Section : N° d'inscription : Série :
 Nom et Prénom :
 Date et lieu de naissance :

Signatures des surveillants

✂

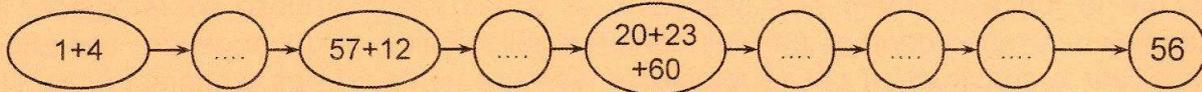
A- PARTIE GENIE MECANIQUE

1. Analyse fonctionnelle et technologique

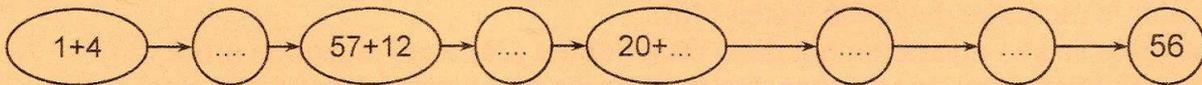
En se référant au dossier technique.

1.1. Compléter les cheminements du mouvement ci-dessous par les repères des pièces qui assurent la transmission du mouvement de rotation de l'arbre moteur (1) à l'arbre de sortie (56) de la boîte de vitesses pour les deux cas suivants :

a. La bobine (10) est excitée et le baladeur (50) est déplacé totalement à droite coté roue (47).



b. La bobine (10) est excitée et le baladeur (50) est déplacé totalement à gauche coté roue (53).

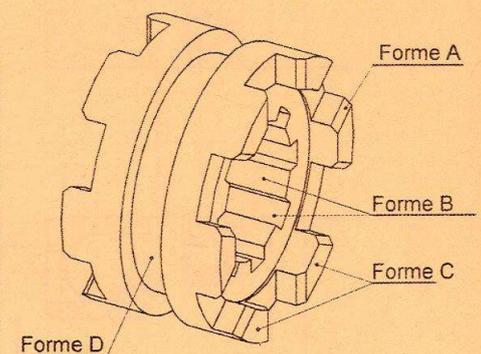


1.2. Quel est le rôle de la pièce (15) ?

1.3. Indiquer l'utilité de l'ensemble bille et ressort (68 et 69) ?

1.4. En se référant au dessin ci-contre du baladeur (50) et au dessin d'ensemble, compléter le tableau suivant par l'indication des formes A, B, C et D ainsi que les fonctions qui manquent.

Forme	Nom	Fonction
.....	Cannelures
C	Griffes
.....	Gorge	Permettre de déplacer le baladeur
A	Chanfrein



Baladeur (50) en perspective

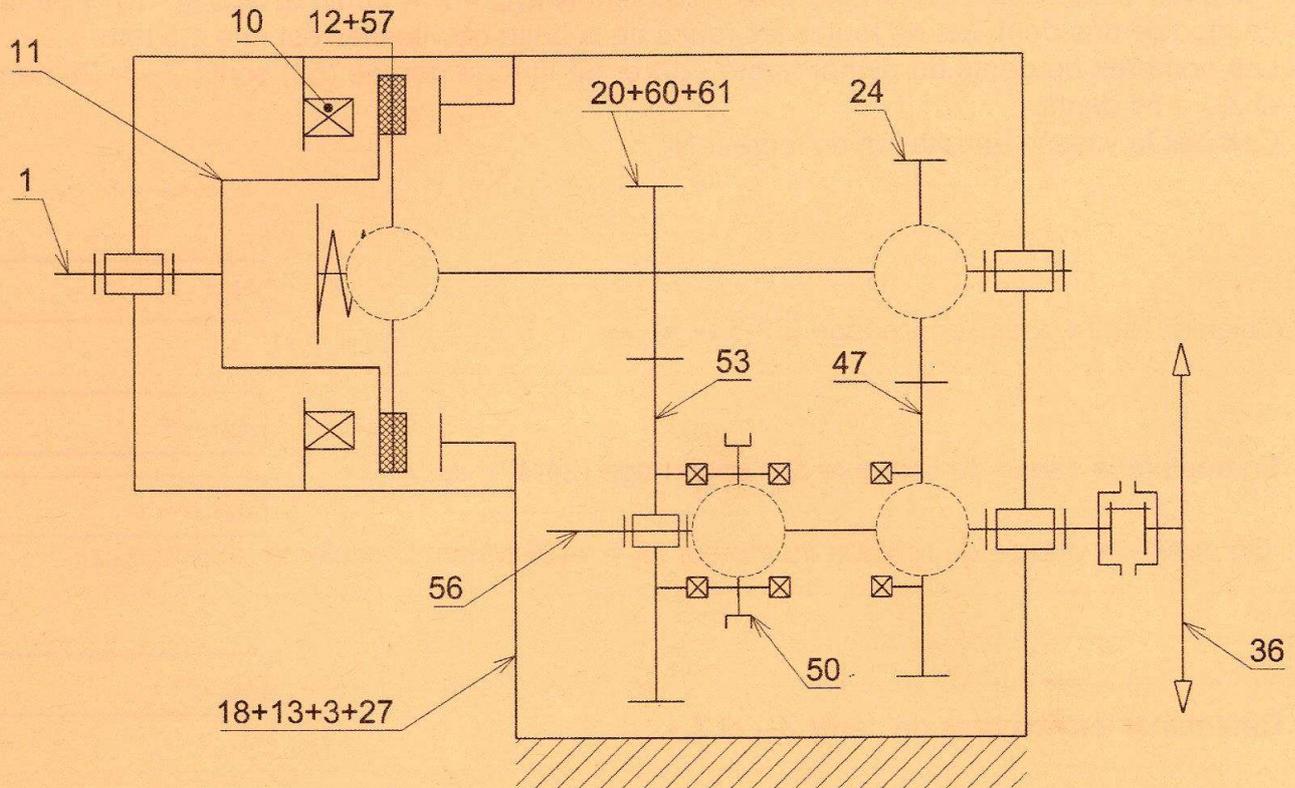
1.5. Indiquer sur le tableau suivant, les solutions (les surfaces / les éléments avec repères ...) assurant la mise et le maintien en position des assemblages suivants :

	Mise en position	Maintien en position
Assemblage du moteur Mt5 avec la cloche (3).
Assemblage du plateau (11) avec l'arbre moteur (1).

Ne rien écrire ici

2. Schéma cinématique

Compléter le schéma cinématique ci-dessous par les symboles des liaisons.



3. Etude de l'embrayage-frein

3.1. Compléter le tableau ci-dessous en cochant les cases correspondantes :

type de l'embrayage		type de commande de l'embrayage	
Instantané	<input type="checkbox"/>	Progressif	<input type="checkbox"/>
		Electromagnétique	<input type="checkbox"/>
		Pneumatique	<input type="checkbox"/>

3.2. Calculer le couple transmissible par l'embrayage C_t :

On donne :

- L'effort d'attraction magnétique créée par la bobine (10) est $\|\vec{F}_{att}\| = 1200 \text{ N}$.
- Le coefficient de frottement entre le plateau (11) et la garniture (57) est $f = 0,4$.
- L'effort presseur du ressort (58) est $\|\vec{F}_r\| = 350 \text{ N}$.

$$C_t = \frac{2}{3} n \cdot N \cdot f \cdot \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2}$$

(Prendre les mesures nécessaires à partir du dessin d'ensemble page (7/7))

a. Calculer l'effort presseur N :

N =

b. Calculer le couple transmissible C_t

$r = \dots\dots\dots$

$R = \dots\dots\dots$

$n = \dots\dots\dots$

C_t =

Ne rien écrire ici

4. Etude de la boîte de vitesses

L'objectif de cette étude est de déterminer les nombres de dents des deux roues dentées Z_{24} et Z_{47} .
On donne :

- Les deux vitesses de rotation de l'arbre (56) sont $N_{56\text{mini}} = 714$ tr/min et $N_{56\text{maxi}} = 1071$ tr/min.
- Le module des dentures de toutes les roues de la boîte de vitesses est $m = 1,5$ mm.
- Les nombres de dents du pignon arbré (20) et de la roue dentée (53) sont : $Z_{20} = 28$ dents et $Z_{53} = 56$ dents.

4.1. Calculer la vitesse de rotation du moteur N_1 .

$N_1 =$

4.2. Calculer l'entraxe de l'engrenage (20-53), a_{20-53}

$a_{20-53} =$

4.3. En déduire la valeur de l'entraxe de l'engrenage (24-47), a_{24-47}

$a_{24-47} =$

4.4. On donne la vitesse de rotation du moteur $N_1 = 1428$ tr/min, Calculer le rapport r_{24-47} .

$r_{24-47} =$

4.5. Déterminer les nombres de dents Z_{24} et Z_{47} .

$Z_{24} =$

$Z_{47} =$

5. Etude du limiteur de couple

5.1. Justifier l'utilisation du limiteur de couple en cochant la / ou les cases correspondantes :

Sécurité Variation de vitesse Transmission de mouvement

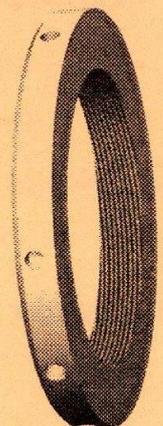
5.2. Compléter le tableau ci-dessous par les repères des pièces suivantes : Be_{37} , Bi_{37} , 38 et 42.

Etat de fonctionnement	Pignon 36 en rotation	Pignon 36 bloqué
Pièces en mouvement	56, Bi_{37}	56,

Be : Bague extérieure du roulement, Bi : Bague intérieure du roulement.

5.3. Donner le rôle de l'écrou spécial (41)

5.4. Justifier la présence des trous borgnes usinés sur l'écrou spécial (41)



Écrou spécial (41)

Ne rien écrire ici

6. Etude de résistance de l'arbre de sortie (56)

L'arbre (56) est assimilé à une poutre de section circulaire pleine de diamètre $d = 12$ mm, sollicitée à la torsion simple. On donne : $C_{56} = 22$ N.m ; la limite élastique au glissement $\text{Reg} = 175$ N/mm² ; le coefficient de sécurité $s = 2$.

6.1. Calculer la contrainte tangentielle maximale τ_{maxi} .

.....

$\tau_{\text{maxi}} = \dots\dots\dots$

6.2. Vérifier la résistance de l'arbre de sortie (56) à la torsion simple.

7. Etude du guidage du pignon arbré (20)

Afin de rendre le fonctionnement plus silencieux, le constructeur propose de remplacer les dentures droites des roues dentées par des dentures hélicoïdales ce qui engendre des efforts axiaux. Pour cela le constructeur désire remplacer les roulements à billes à contact radial (17) (type BC) par des roulements à billes à contact oblique (R1) et (R2) (type BT).

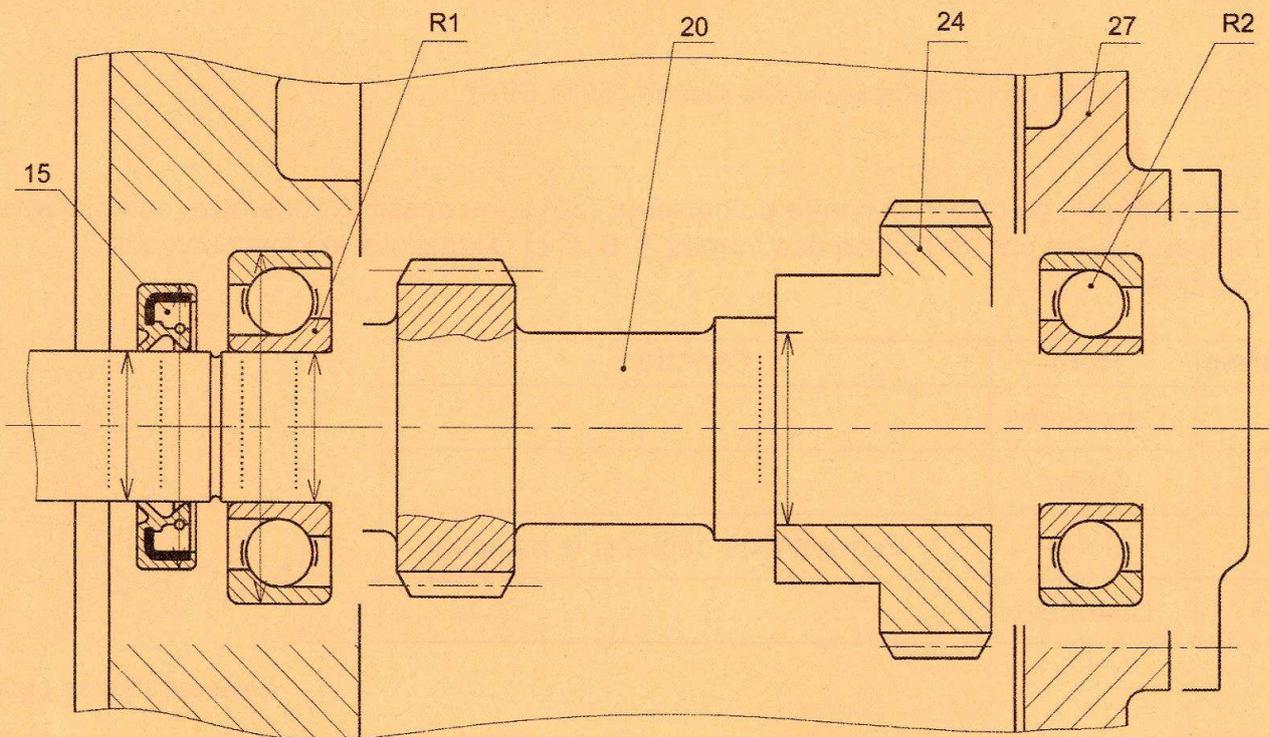
Pour la nouvelle solution et à l'échelle du dessin ci-dessous :

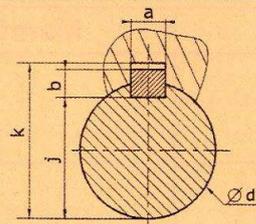
7.1. Compléter le guidage en rotation du pignon arbré (20) par les roulements (R1) et (R2) ;

7.2. Compléter le montage du joint à lèvres (15).

7.3. Compléter la liaison encastrement de la roue dentée (24) avec le pignon arbré (20).

7.4. Indiquer les tolérances des portées des roulements et du joint à lèvres (15) ainsi que l'ajustement entre le pignon arbré (20) et la roue dentée (24).



	d	a	b	j	k
	17 à 22	6	6	d-3.5	d+2.8
	22 à 30	8	7	d-4	d+3.3
	30 à 38	10	8	d-5	d+3.3

Section : N° d'inscription : Série :
 Nom et Prénom :
 Date et lieu de naissance :

Signatures des surveillants

.....

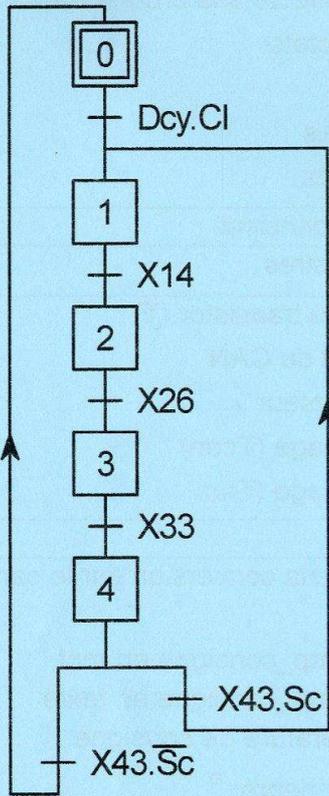
.....

B- PARTIE GÉNIE ÉLECTRIQUE

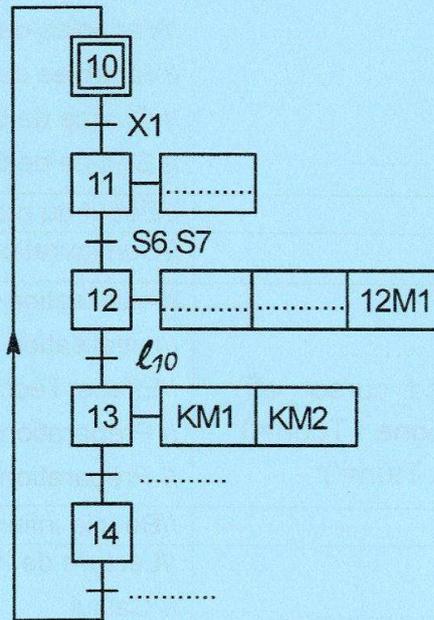
1. Etude du grafcet synchronisé

En se référant aux pages 1/7, 2/7 et 3/7 du dossier technique, compléter le grafcet synchronisé décrivant les tâches 1, 2, 3, et 4.

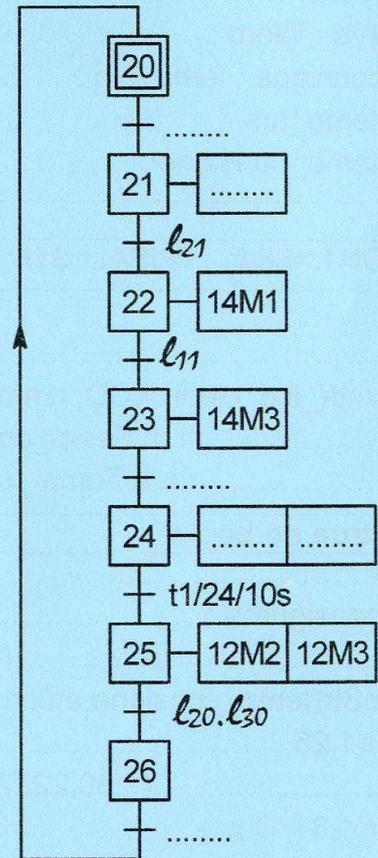
Grafcet de coordination



Grafcet tâche 1 : Déplacer le carton sur le convoyeur et entrainer le film

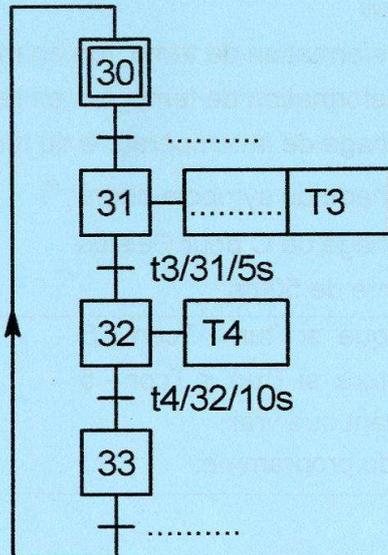


Grafcet tâche 2 : Souder et couper le film

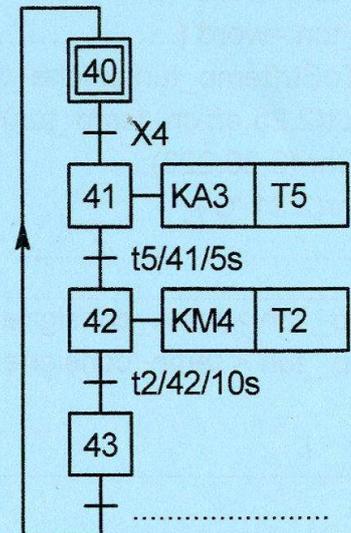


CI (conditions initiales) : $CI = l_{11} \cdot l_{20} \cdot l_{30}$

Grafcet tâche 3 : Transférer le carton vers le poste de chauffage



Grafcet tâche 4 : Transférer le carton vers le poste de refroidissement et refroidir le film.



Ne rien écrire ici

2. Contrôle de la température du poste de chauffage

Se référer dans cette partie au schéma structural de contrôle de la température Figure 5 page 5/7 et aux documents constructeurs page 6/7 du dossier technique.

2.1. Compléter par "Analogique" ou "Numérique" le tableau suivant.

	RA5	RA1	RA0
	T	Vs	Ve
Type du signal

2.2. Déduire les valeurs qu'on devra placer dans le registre ADCON1 du microcontrôleur.

1	0	0	0
---	---	---	---	-------	-------	-------	-------

2.3. Exprimer T_{con} en fonction de N_{Ve} .

.....

2.4. En se référant au tableau de choix du thermocouple (dossier technique page 6/7),

a. Choisir le type du thermocouple qu'on doit utiliser.

Type :

b. Pour $T_{tun} = 120^{\circ}C$, déterminer la valeur de V_{th} en volt sachant que la sensibilité du capteur est de $40\mu V$ pour $1^{\circ}C$.

$V_{th} =$

2.5. Sachant que pour $T_{tun} = 120^{\circ}C$, la tension V_s vaut 2,4V.

a. Déterminer alors la valeur de l'amplification en tension « $A_v = V_s/V_{th}$ » de l'étage amplificateur utilisé.

$A_v =$

b. Déduire le nom de l'étage A.

.....

3. Etude du moteur Mt5

Se référer aux caractéristiques du moteur Mt5 (dossier technique page 5/7).

3.1. Quel couplage faut-il réaliser pour le moteur Mt5 ?

.....

3.2. Déterminer le nombre de pôles (2p).

.....

3.3. Fonctionnement en régime nominal

a. Exprimer puis calculer le glissement.

.....

b. Exprimer puis calculer la puissance absorbée par le moteur (P_{a_n}).

.....

.....

c. Exprimer puis calculer la puissance utile (P_{u_n}) du moteur Mt5.

.....

.....

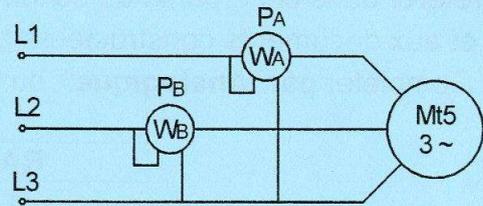
Ne rien écrire ici

3.4. Le moteur Mt5 étant désaccouplé et alimenté sous tension nominale $U = 400V$.

La mesure de la puissance par la méthode des deux wattmètres a donné les résultats suivants :

$$P_A = 318W ; P_B = - 50W$$

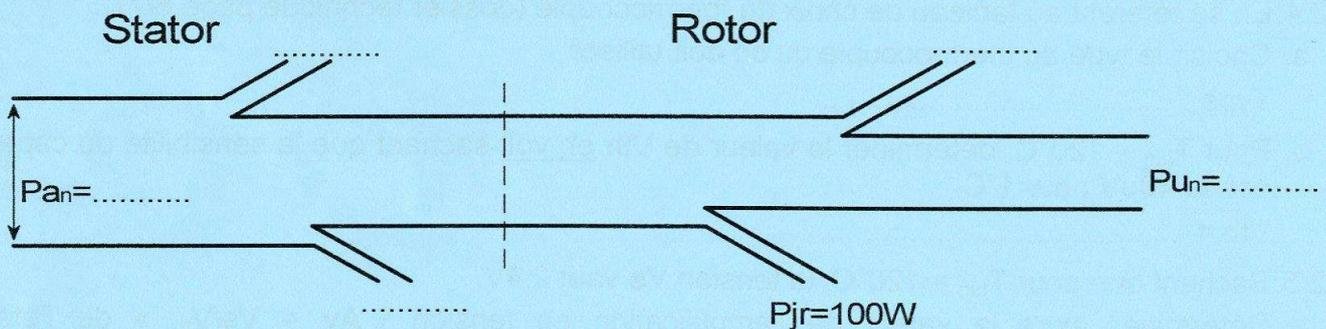
a. Exprimer puis calculer la puissance absorbée à vide (P_0) par le moteur Mt5.



b. Déterminer les pertes fer statoriques et les pertes mécaniques en admettant qu'elles sont égales et que les pertes joule statoriques à vide sont négligées.

3.5. Exprimer puis calculer les pertes par effet joule statoriques en régime nominal.

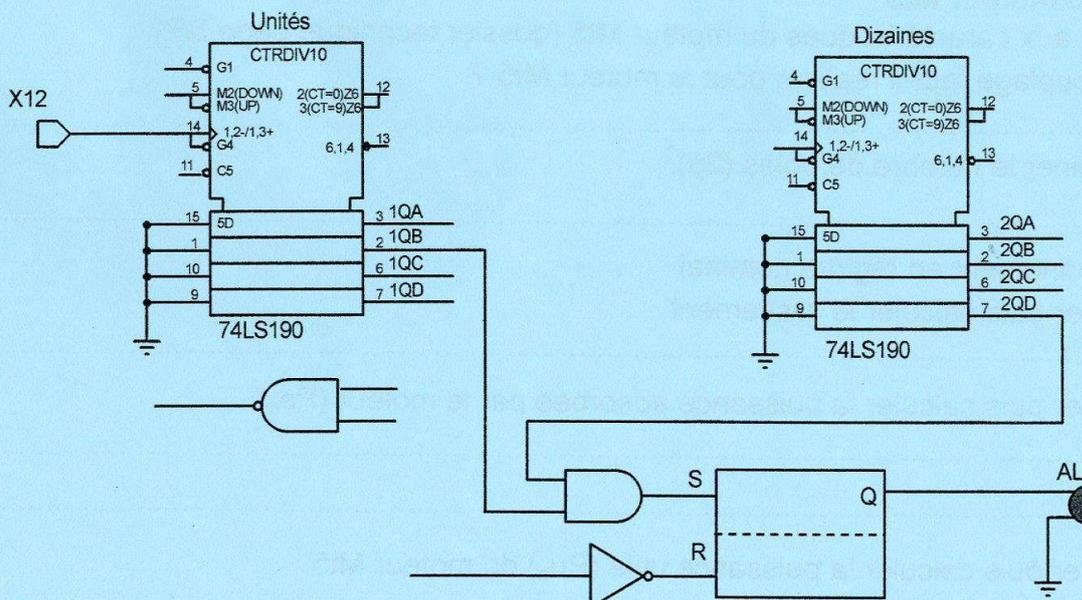
3.6. Compléter, par les puissances mises en jeu et leurs valeurs, le bilan de puissances du moteur fonctionnant en régime nominal.



4. Etude du circuit de comptage

En se référant à la page 6/7 du dossier technique,

4.1. compléter le schéma du circuit d'un compteur modulo 84 à base de circuits intégrés 74LS190 et celui de désactivation de l'alarme "AL".



Ne rien écrire ici

4.2. Déterminer l'équation logique de l'entrée "S" de la bascule "RS". En déduire le nombre "N" de cartons fardelés pour lequel l'alarme AL est active.

S = ; N =

5. Programmation

En se référant à la page 5/7 du dossier technique, compléter le programme en langage Mikropascal PRO afin de commander le poste de chauffage. La connexion de l'afficheur LCD (2x32) et la configuration du registre TRISB ne sont pas traitées dans le programme.

Instructions en microPascal Pro	Commentaires
<pre> program regulation_temp ; var T:; NVe, NVs : Word ; temp_consigne, temp_tun :; affich_temp_tun :; affich_temp_consigne :; </pre>	<pre> //Entête du programme //Déclaration des variables //Variables de type bit affecté à la broche RA5 //Variables de type 2 octets //Variables de type réel // Chaîne de 5 caractères // Chaîne de 5 caractères </pre>
begin	//Début du programme principal
ADCON1:=\$84; TRISA:= \$1F;	//Configuration des registres
T=0 ; ; LCD_cmd(_lcd_clear);LCD_cmd(_lcd_cursor_off);(1,1,'Temp_consigne : Tcon=');	<pre> //Initialisation de l'état du transistor (T) //Initialisation de LCD et du CAN //Effacer l'écran et le curseur // Préparation de l'affichage (Tcon) </pre>
.....(2,1,'Temp_tun : Ttun=');	// Préparation de l'affichage (Ttun)
while true do begin	//Boucle infinie
NVe := ; temp_consigne:= ;:=.....(temp_consigne); wordToStr(temp_consigne,affich_temp_consigne); lcd_out(1,25,.....);(1,30,223); lcd_chr(1,31,'C');	<pre> //Lecture de la valeur de la conversion sur le canal 0 // Calcul // Transformation de temp_consigne en mot // Transformation de temp_consigne en texte // Affichage de la température de consigne // Affichage du symbole degré: ° // Affichage de C pour Celsius // Attente de 50ms </pre>
..... := adc_read(1) ; temp_tun:=(NVs*120)/1023; temp_tun:=word (.....); wordToStr(temp_tun,affiche_temp_tun); lcd_out(2,25,affiche_temp_tun); Lcd_Chr (2,30,223); lcd_chr(2,31,'C');	<pre> //Lecture de la valeur de la conversion sur le canal 1 // Calcul // Transformation de temp_tun en mot // Transformation de temp_tun en texte // Affichage de la température du tunnel // Affichage du symbole degré: ° // Affichage de C pour Celsius // Attente de 50ms </pre>
if temp_tun > temp_consigne + 5 then; if temp_tun < temp_consigne - 5 then; end; end.	<pre> //T bloqué si Ttun > Tcon + 5 // T saturé si Ttun < Tcon - 5 // Fin tant que vrai // Fin du programme. </pre>