

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION	EXAMEN DU BACCALAURÉAT	Session de contrôle 2023
	Épreuve : Technologie	Section : Sciences Techniques
	Durée : 4h	Coefficient de l'épreuve : 3

N° d'inscription

CONSTITUTION DU SUJET

- Un dossier technique : pages 1/7, 2/7, 3/7, 4/7, 5/7, 6/7 et 7/7.
- Un dossier réponses : pages 1/8, 2/8, 3/8, 4/8, 5/8, 6/8, 7/8 et 8/8.

TRAVAIL DEMANDE

- A. Partie génie mécanique : pages 1/8, 2/8, 3/8 et 4/8 (10 points).
- B. Partie génie électrique : pages 5/8, 6/8, 7/8 et 8/8 (10 points).

Observation : Aucune documentation n'est autorisée. L'utilisation de la calculatrice est permise.

FARDELEUSE SEMI-AUTOMATIQUE

1. PRESENTATION



Fig. 1

La fardeleuse (Fig.1) est une machine semi-automatique qui sert à envelopper des cartons de produits divers avec un film en plastique pouvant prendre la forme du carton sous l'effet de la chaleur (thermo-rétractable).

2. DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT

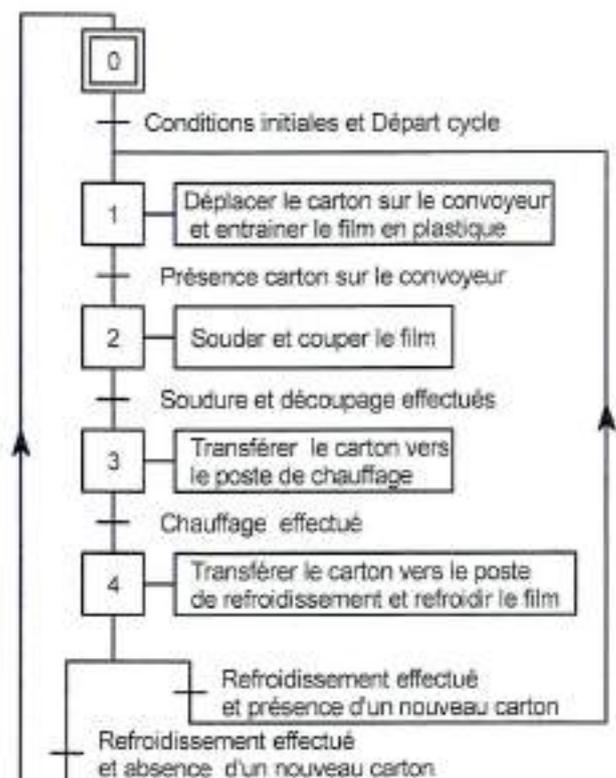
Le chargement du carton dans la fardeleuse se fait manuellement. La tige du vérin C1 (Fig.2) déplace le carton vers le poste de soudage et de découpage. Le carton est ensuite transféré par le convoyeur vers le poste de chauffage (tunnel de rétractation) puis vers le poste de refroidissement.

A la fin du fardelage, le carton est évacué manuellement par un opérateur.

2.1. GRAFCET de coordination

Ce grafcet décrit les différentes tâches de la fardeleuse. Dès la mise sous tension de la fardeleuse, le tunnel de rétractation est chauffé et le moteur Mt5 du convoyeur est en rotation en permanence.

Le chauffage ne fera pas l'objet du grafcet de coordination.



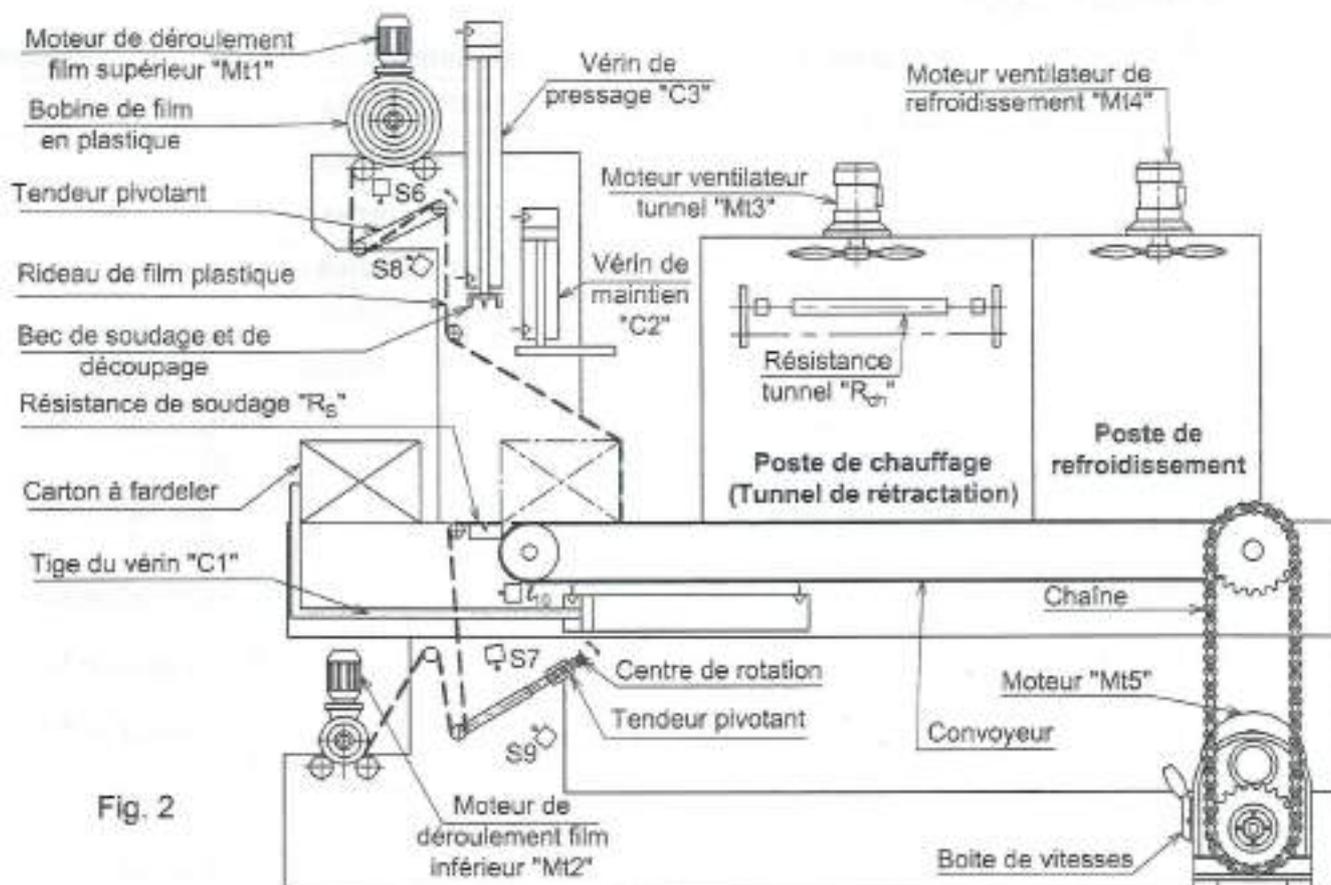


Fig. 2

2.2. Tache 1 : "Déplacer le carton sur le convoyeur et entrainer le film en plastique"

L'activation de l'étape 1 du GRAFCET de coordination, enclenche dans l'ordre les opérations suivantes :

- La rentrée de la tige du vérin C1 permet le transfert du carton sur le convoyeur et l'entraînement du film en plastique.
- L'action des capteurs S6 et S7 entraîne la rotation des moteurs Mt1 et Mt2 et le vérin C1 continue sa course jusqu'à l'action du capteur l_{10} .
- Les moteurs Mt1 et Mt2 continuent à fonctionner jusqu'à l'action des capteurs S8 et S9 (la tige du vérin C1 reste en position rentrée).

2.3. Tache 2 : "Souder et couper le film".

L'activation de l'étape 2 du GRAFCET de coordination enclenche, dans l'ordre, les opérations suivantes :

- La sortie de la tige du vérin de maintien C2 pour bloquer l'ensemble carton-film.
- La sortie de la tige du vérin C1.
- La sortie de la tige du vérin de pressage C3 pour assurer le contact des deux couches du film en plastique.
- L'excitation du relais KA1 durant 10 secondes pour alimenter la résistance de soudage afin de souder et couper le film.
- La rentrée des tiges des vérins C2 et C3.

2.4. Tache 3 : "Transférer le carton vers le poste de chauffage".

L'activation de l'étape 3 du GRAFCET de coordination permet :

- Le transfert du carton vers le tunnel de rétractation par la rotation du convoyeur entraîné par le moteur Mt5 à travers l'embrayage-frein par excitation pendant 5 secondes de la bobine(B1) commandée par le relais KA3 ;
- L'attente pendant 10 secondes pour rétracter le film en plastique autour du carton.

2.5. Tâche 4 : "Transférer le carton vers le poste de refroidissement et refroidir le film".

L'activation de l'étape 4 du GRAFCET de coordination permet, dans l'ordre, les opérations suivantes :

- Le transfert du carton vers le poste de refroidissement par le convoyeur en excitant le relais KA3 durant 5 secondes.
- L'arrêt du convoyeur et le fonctionnement du ventilateur de refroidissement entraîné par le moteur Mt4 pendant 10 secondes.

3. CHOIX TECHNOLOGIQUE

Actions		Actionneurs	Préactionneurs	Capteurs/informations	
Déplacer le carton		Vérin pneumatique à double effet C1	Distributeur M1	14M1 (sortie)	ℓ_{11}
				12M1 (rentrée)	ℓ_{10}
Maintenir l'ensemble carton- film en plastique		Vérin pneumatique à double effet C2	Distributeur M2	14M2 (sortie)	ℓ_{21}
				12M2 (rentrée)	ℓ_{20}
Presser le film en plastique		Vérin pneumatique à double effet C3	Distributeur M3	14M3 (sortie)	ℓ_{31}
				12M3 (rentrée)	ℓ_{30}
Souder et couper le film en plastique		Résistance de soudage Rs	Relais KA1	Temporisation T1 (10s)	
Refroidir le film en plastique		Moteur ventilateur refroidissement Mt4	Contacteur KM4	Temporisation T2 (10s)	
Transférer carton	Vers tunnel	Moteur asynchrone triphasé Mt5 + Bobine d'embrayage B1	Relais KA3	Temporisation T3 (5s)	
	Attente			Temporisation T4 (10s)	
	Vers poste de refroidissement			Temporisation T5 (5s)	
Dérouler le film de la bobine supérieure		Moteur asynchrone triphasé Mt1	Contacteur KM1	S ₆ : Marche S ₈ : Arrêt	
Dérouler le film de la bobine inférieure		Moteur asynchrone triphasé Mt2	Contacteur KM2	S ₇ : Marche S ₉ : Arrêt	

4. DESCRIPTION DU SYSTEME D'ENTRAINEMENT DU CONVOYEUR

La perspective ci-contre représente le mécanisme d'entraînement du convoyeur. Cet ensemble se compose principalement :

- d'un moteur électrique Mt5 ;
- d'une chaîne de transmission de puissance composée :
 - d'un embrayage-frein ;
 - d'une boîte de vitesses ;
 - d'un limiteur de couple à billes qui assure la sécurité du système ;
 - d'un système pignons et chaîne ;
- d'un tambour sur le quel est enroulé le tapis du convoyeur non représenté sur le dessin d'ensemble.

La plastification de deux séries de cartons de dimensions différentes exige l'usage d'une boîte de vitesses à deux rapports (r₂₀₋₅₃) et (r₂₄₋₄₇).

Le mouvement de rotation de l'arbre (1) du moteur (Mt5), est transmis au convoyeur à travers l'embrayage-frein à disque commandé par la bobine B1 (10), la boîte de vitesses, le limiteur de couple à billes (37, 38, 39, 40, 41, 42, 45, 70) et le système pignons et chaîne.

La manœuvre du baladeur (50), par le levier (65), permet de sélectionner la vitesse désirée.

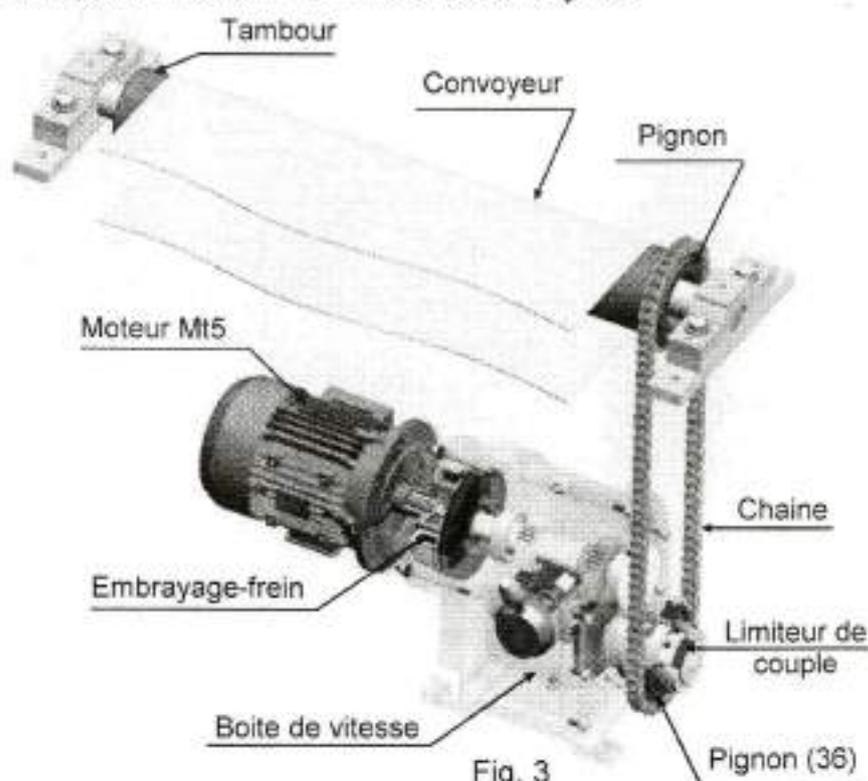


Fig. 3

5. NOMENCLATURE

REP.	NB.	DESIGNATION
1	1	Arbre moteur
2	4	Vis à tête hexagonale
3	1	Cloche
4	1	Clavette parallèle
5	1	Vis à tête cylindrique
6	1	Rondelle plate
7	3	Ecrou hexagonal
8	3	Rondelle grower
9	1	Support bobine
10	1	Bobine B1
11	1	Plateau
12	1	Disque
13	1	Boitier embrayage-frein
14	3	Goujon
15	1	Joint à lèvres
16	1	Anneau élastique pour arbre
17	2	Roulement BC
18	1	Corps
19	1	Bouchon de remplissage
20	1	Pignon arbré ; $Z_{20} = 28$ dents
21	1	Fourchette
22	1	Axe
23	1	Clavette parallèle
24	1	Pignon ; $Z_{24} = ?$
25	1	Joint plat
26	8	Vis à tête cylindrique
27	1	Boitier
28	1	Bague entretoise
29	8	Vis à tête hexagonale
30	1	Couvercle
31	1	Anneau élastique pour arbre
32	2	Roulement BC
33	2	Anneau élastique pour arbre
34	1	Couvercle
35	1	Joint à lèvres

REP.	NB.	DESIGNATION
36	1	Pignon pour chaine
37	1	Roulement BC
38	1	Moyeu porte pignon
39	1	Bague de pression
40	2	Rondelle élastique
41	1	Ecrou spécial
42	1	Moyeu
43	1	Anneau élastique pour arbre
44	1	Clavette parallèle
45	8	Bille
46	1	Bague entretoise
47	1	Roue dentée ; $Z_{47} = ?$
48	1	Coussinet
49	4	Rondelle
50	1	Baladeur
51	1	Bouchon de vidange
52	2	Joint plat
53	1	Roue dentée ; $Z_{53} = 56$ dents
54	1	Coussinet
55	1	Bague entretoise
56	1	Arbre de sortie
57	2	Garniture
58	1	Ressort
59	1	Ecrou spécial
60	1	Clavette
61	1	Moyeu cannelé
62	1	Rondelle Grower
63	1	Vis à tête cylindrique
64	1	Goupille cylindrique
65	1	Levier de commande
66	1	Barillet
67	1	Goupille cylindrique
68	1	Ressort
69	1	Bille
70	4	Vis à tête hexagonale

6. CARACTERISTIQUES DU MOTEUR Mt5

Le convoyeur à bande est entraîné par un moteur asynchrone triphasé Mt5 dont la plaque signalétique est donnée ci-contre (Fig.4)

La mesure à chaud de la résistance entre deux fils de phases a donné $R = 2,4\Omega$.

Ce moteur est alimenté par un réseau triphasé équilibré 230/400V, 50Hz.

		Type		[REDACTED]					
		KW	?	cosφ	0,80	Δ V	230	A	6,9
				η %	80,8	λ V	400	A	4
Tr/min	1425		isol ^f classe	F	amb ^{ce} °C	40			
Hz	50	Ph	3	S ^{cc}	S1				

Fig. 4

7. CONTROLE DE LA TEMPERATURE DU POSTE DE CHAUFFAGE

Pour avoir une température réglable entre 0°C et 120°C lors de l'opération de rétractation, on propose le montage électronique à base d'un microcontrôleur type PIC 16F876A (Fig.5) qui permet, à travers le relais KA2 et le transistor T, la mise sous ou hors tension de la résistance chauffante (R_{ch}) en fonction de la température mesurée par le capteur de température (thermocouple).

La tension V_e image de la consigne est appliquée à l'entrée RA0. La tension V_{th} image de la température du tunnel est appliquée à l'entrée de l'étage A. La tension V_s sortie de l'étage A est appliquée à l'entrée RA1. Le transistor T, relié à la broche RA5, fonctionne en commutation (bloqué ou saturé) selon l'ordre qu'il reçoit du microcontrôleur.

La température du tunnel T_{tun} et celle de la consigne T_{con} sont affichées sur un afficheur LCD.

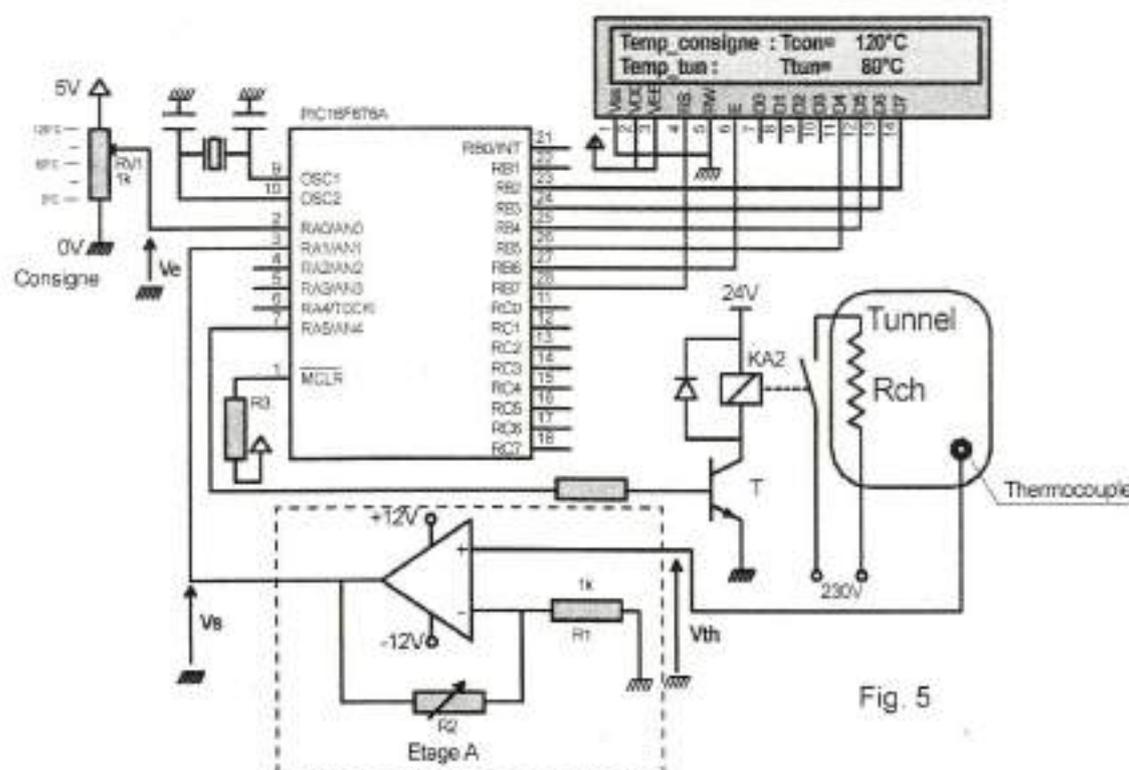


Fig. 5

La température de la consigne (T_{con}) est réglable entre 0 et 120°C pour une tension de consigne (V_e) variable de 0 à 5V. Les résultats de la conversion analogique/numérique (N_{ve}) du convertisseur intégré dans le microcontrôleur 16F876A sont obtenus sur 10 bits, c'est-à-dire (N_{ve}) varie entre 0 et 1023. Le potentiomètre de la consigne est supposé linéaire. Le contrôle de température du tunnel (T_{tun}) est effectué dans le but de la maintenir dans une marge de $\pm 5^\circ\text{C}$ de la température de consigne (T_{con}) :

- Mise sous tension de la résistance chauffante R_{ch} si $T_{tun} < T_{con} - 5^\circ\text{C}$
- Mise hors tension de la résistance chauffante R_{ch} si $T_{tun} \geq T_{con} + 5^\circ\text{C}$

8. CHOIX DU THERMOCOUPLE (CAPTEUR DE TEMPERATURE)

Il existe différents types de thermocouples dont les caractéristiques principales sont décrites dans le tableau suivant.

Type	Gamme de températures mesurées	Sensibilité pour 1°C
T	-60°C à 35°C	41µV
G	-40°C à 75°C	52µV
E	-20°C à 90°C	61µV
K	-10°C à 150°C	40µV

9. DOCUMENTS CONSTRUCTEURS

9.1. PIC 16F876A : Registre « ADCON1 »

ADFM	-	-	-	PCFG3	PCFG2	PCFG1	PCFG0
bit 7				bit 3	bit 2	bit 1	bit 0

Bit 7 : si ADFM=1 le résultat de la conversion est justifié à droite si non il est justifié à gauche sur les deux registres ADRESH et ADRESL.

Bit 6, bit 5 et bit 4 : Bits non utilisés.

Bit 3, bit 2, bit 1 et bit 0 : PCFG3, PCFG2, PCFG1 et PCFG0 : bits de contrôle de la configuration des ports en entrées : analogique ou numérique selon le tableau suivant :

A : entrée analogique ; **D :** entrée numérique $V_{DD} = V_{CC} = 5V$; $V_{SS} = GND = 0V$

Bits PCFG				PORTA					Tensions de référence	
PCFG3	PCFG2	PCFG1	PCFG0	AN4/RA5	AN3/RA3	AN2/RA2	AN1/RA1	AN0/RA0	Vref+	Vref-
0	0	0	0	A	A	A	A	A	V_{DD}	V_{SS}
0	0	1	0	A	A	A	A	A	V_{DD}	V_{SS}
0	1	0	0	D	A	D	A	A	V_{DD}	V_{SS}
0	1	1	X	D	D	D	D	D	V_{DD}	V_{SS}
1	0	0	1	A	A	A	A	A	V_{DD}	V_{SS}
1	1	1	0	D	D	D	D	A	V_{DD}	V_{SS}

9.2. Compteur-décompteur BCD synchrone 74LS190

Un compteur décimal à base de circuit intégré 74LS190 est utilisé pour compter le nombre de cartons fardelés.

Les deux bobines du film en plastique permettent au maximum l'emballage de 84 cartons successivement. Une fois ce nombre est atteint, le système s'arrête et le compteur est remis à zéro.

Avant d'atteindre ce nombre (84), une alarme AL est activée afin d'avertir l'opérateur pour préparer de nouvelles bobines. La désactivation de l'alarme s'effectue lorsque le nombre de cartons fardelés atteint 84.

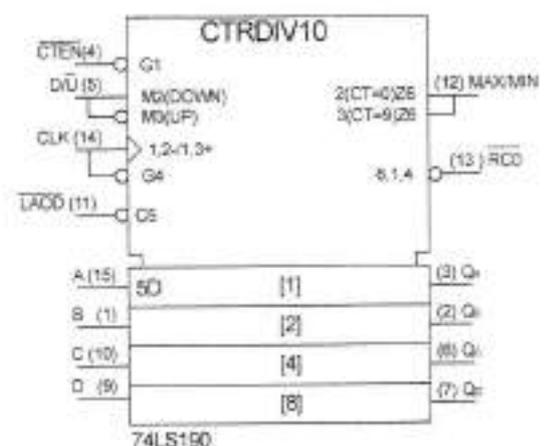
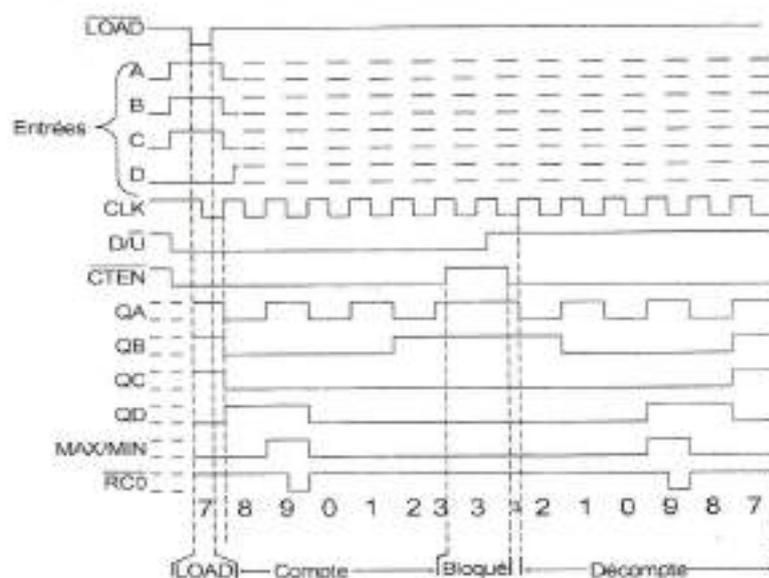
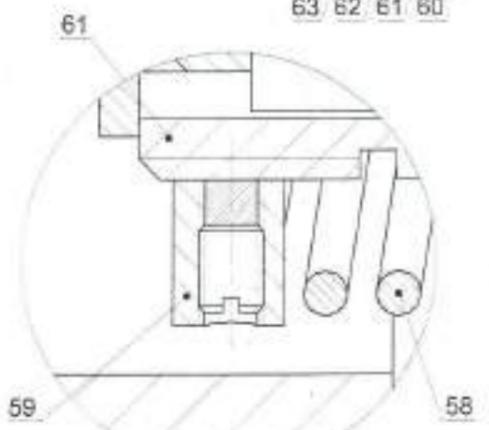
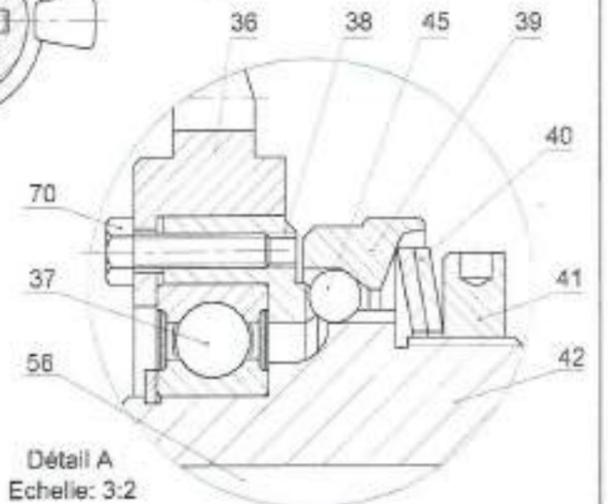
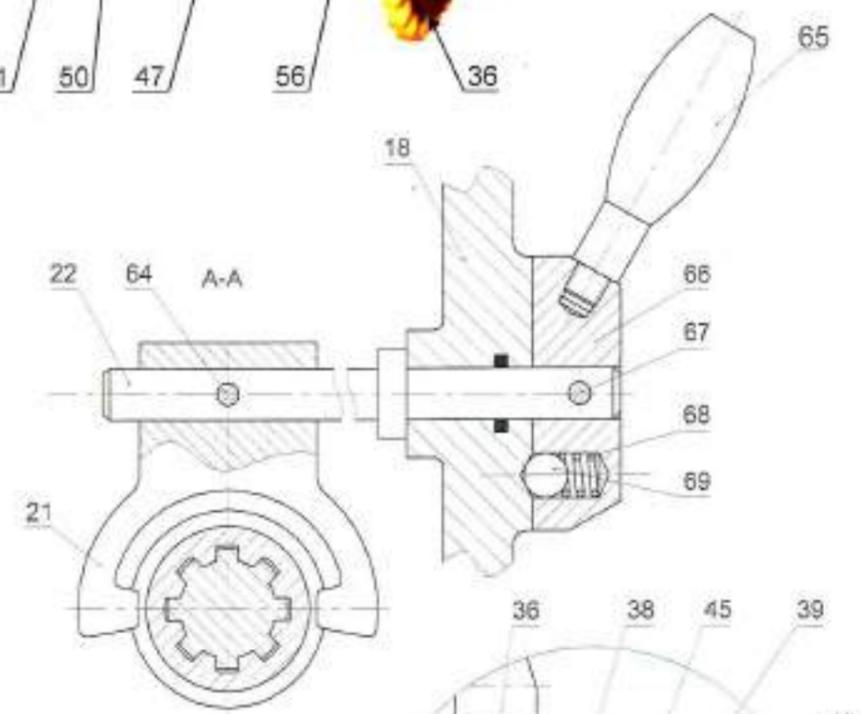
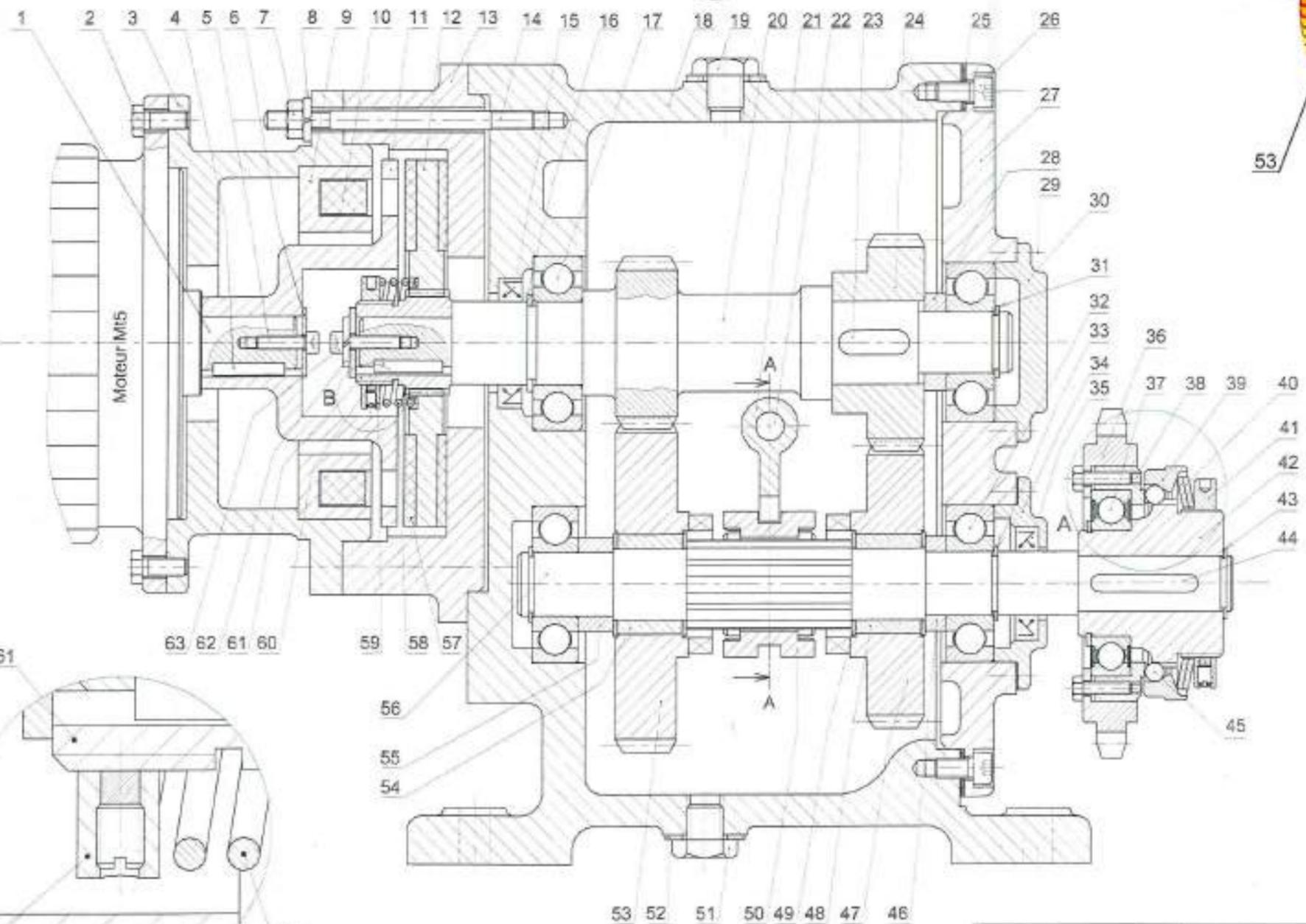
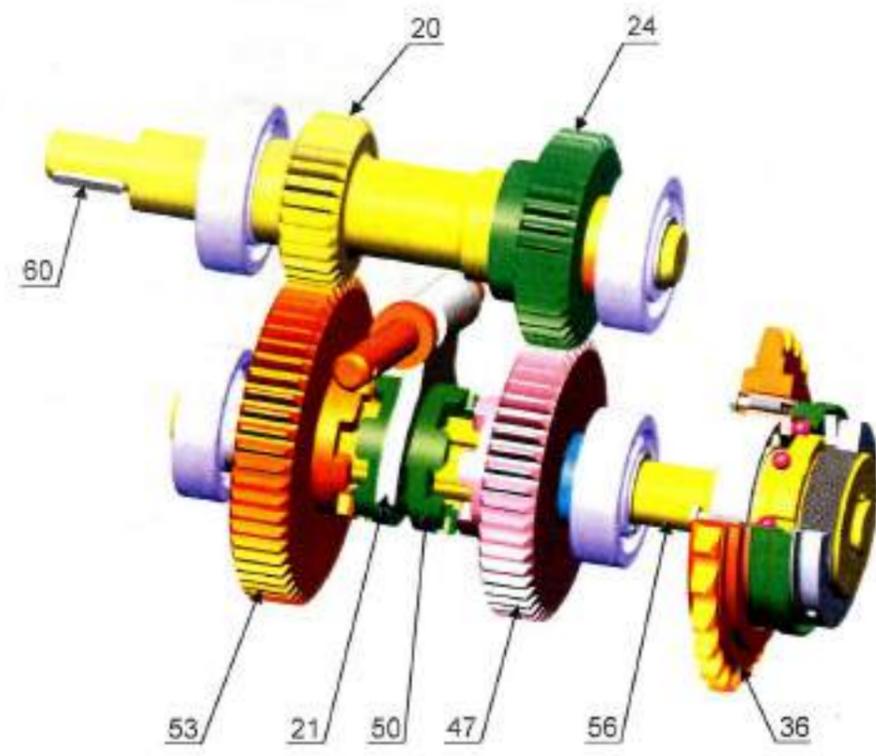
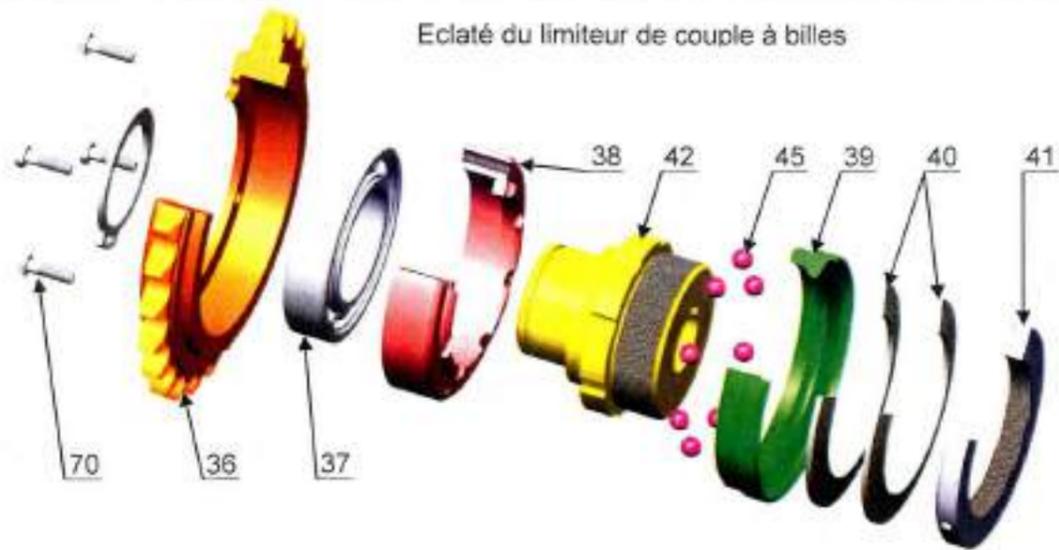
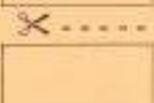


Fig. 6

Eclaté du limiteur de couple à billes



Echelle: 3:4	Mécanisme d'entraînement du convoyeur	
	FARDELEUSE SEMI-AUTOMATIQUE	Dossier technique:7/7



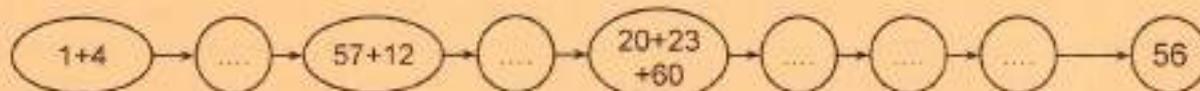
A- PARTIE GENIE MECANIQUE

1. Analyse fonctionnelle et technologique

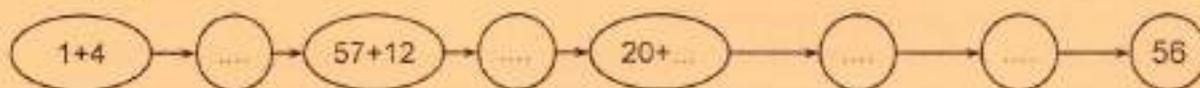
En se référant au dossier technique.

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).

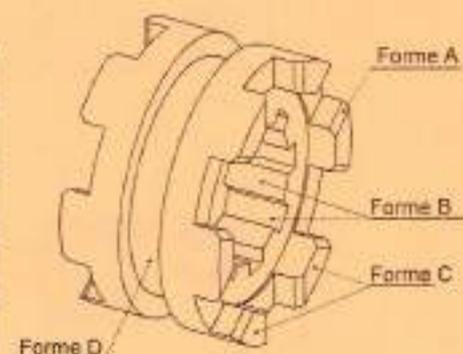


1.2. Quel est le rôle de la pièce (15) ?

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

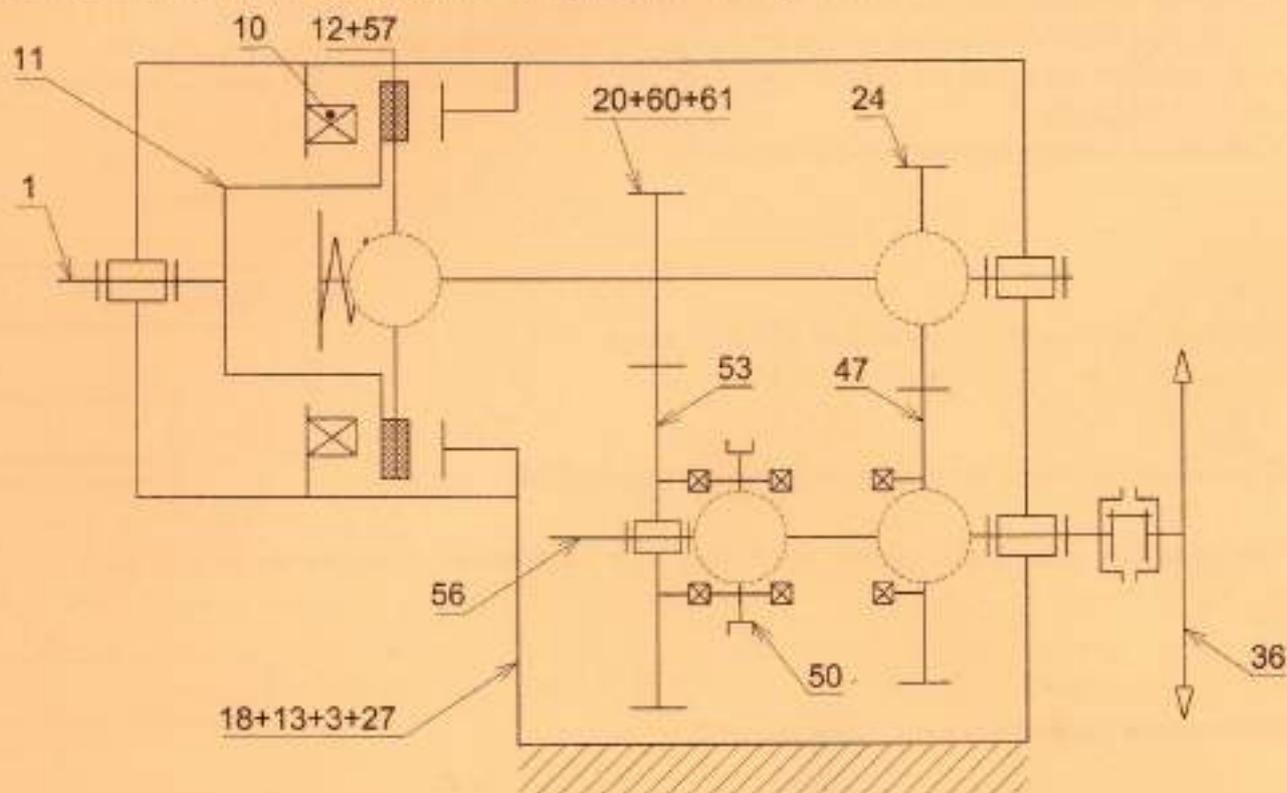
1.5. Indiquer sur le tableau suivant, les solutions (les surfaces / les éléments avec repères ...) assurant la mise et le maintien en position des assemblages suivants :

	Mise en position	Maintien en position
Assemblage du moteur M15 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 crée 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

$r =$

$R =$

$n =$

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 $N_{56\text{mini}} = 714 \text{ tr/min}$ et $N_{56\text{maxi}} = 1071 \text{ tr/min}$.
- Le module des dentures de toutes les roues de la boîte de vitesses est $m = 1,5 \text{ mm}$.
- 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 $N_1 = 1428 \text{ tr/min}$. 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 $d = 12 \text{ mm}$, sollicitée à la torsion simple. On donne : $C_{56} = 22 \text{ N.m}$; la limite élastique au glissement $\text{Reg} = 175 \text{ N/mm}^2$; le coefficient de sécurité $s = 2$.

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

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

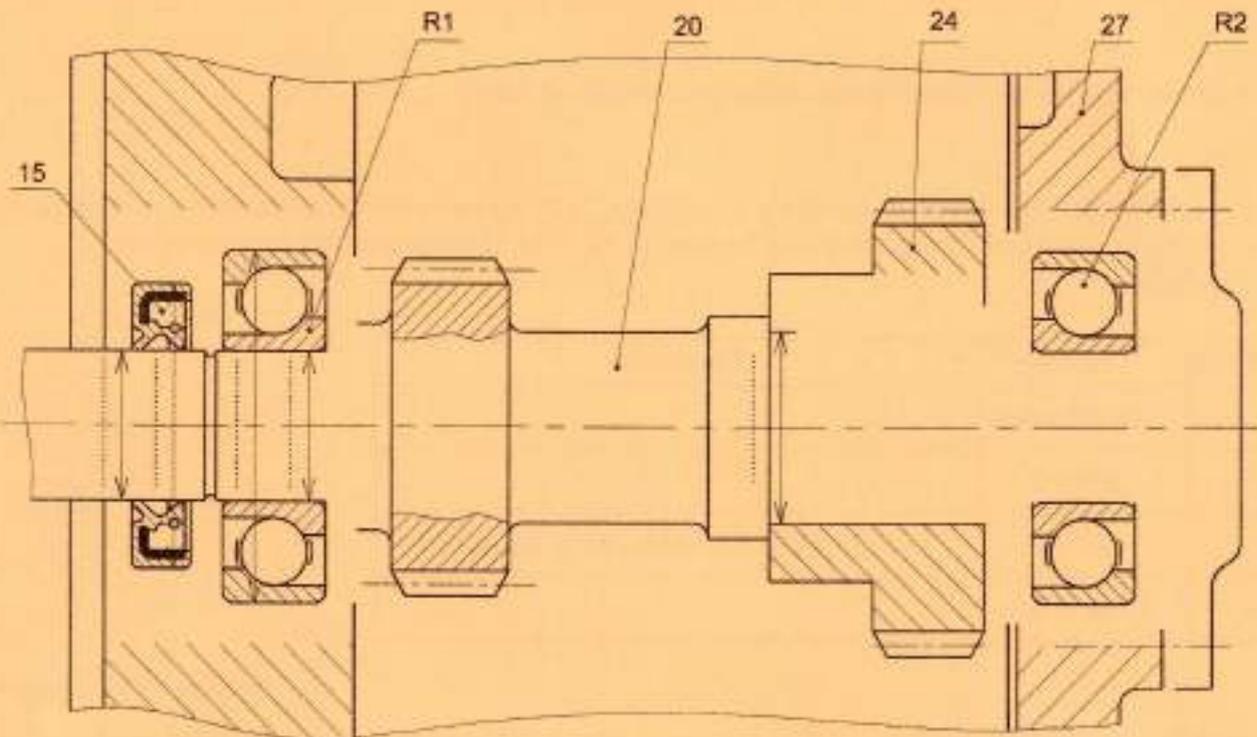
6.2. Vérifier la résistance de l'arbre de sortie (56) à la torsion simple.

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	$d-5$	$d+3.3$

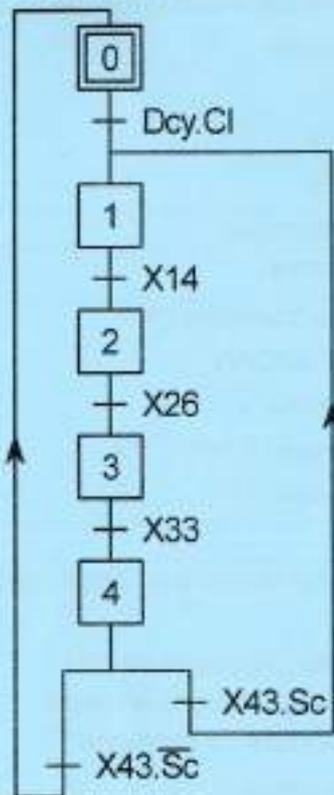
Section : N° d'inscription : Série : Signatures des surveillants
 Nom et Prénom :
 Date et lieu de naissance :

B- PARTIE GÉNIE ÉLECTRIQUE

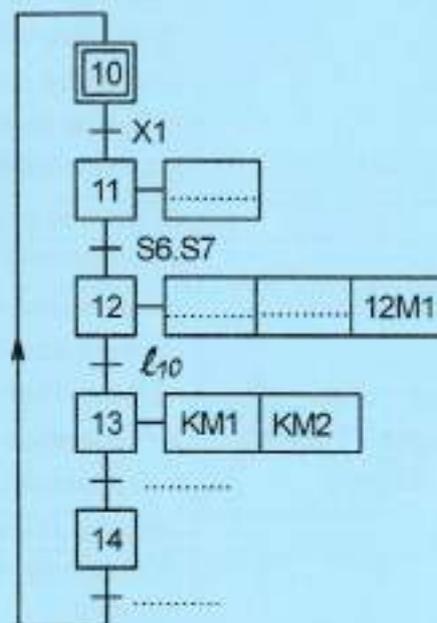
1. Etude du grafcet synchronisé

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.

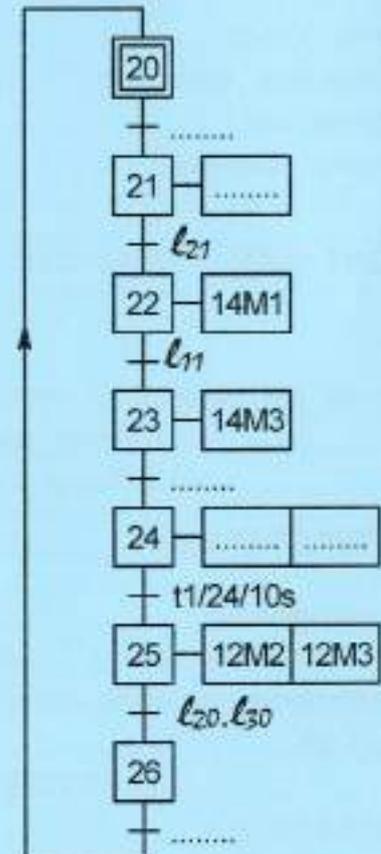
Grafcet de coordination



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

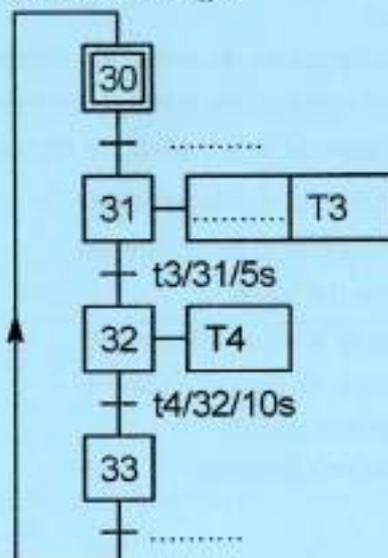


Grafcet tâche 2 : Souder et couper le film

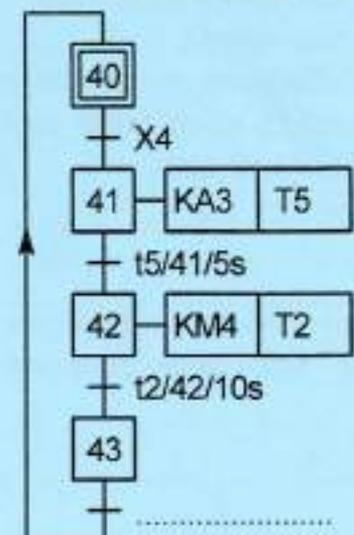


CI (conditions initiales) : $CI = l_{11} \cdot l_{20} \cdot l_{30}$

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.



2. Contrôle de la température du poste de chauffage

Se référer dans cette partie au schéma structurel 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 de 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}).

.....

.....

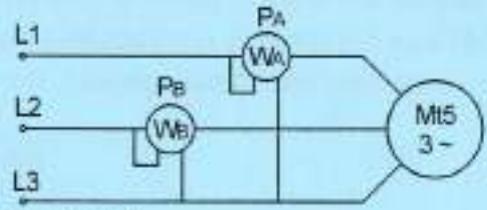
c. Exprimer puis calculer la puissance utile (P_{u_n}) du moteur Mt5.

.....

.....

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.

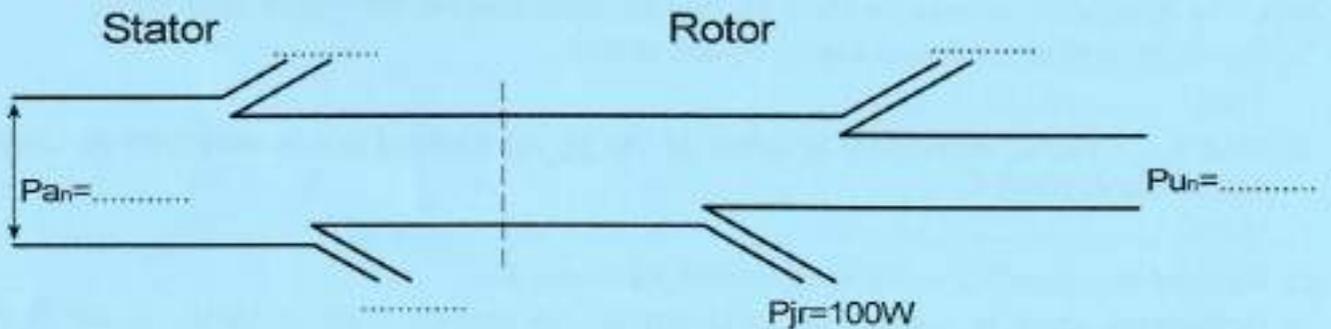
.....

.....

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

.....

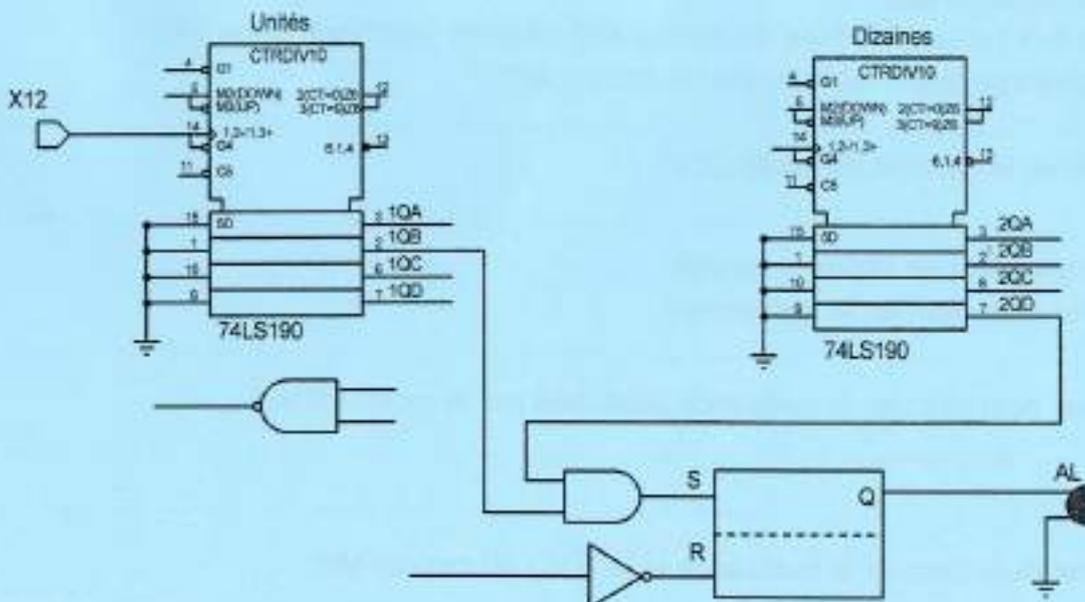
3.6. Compléter, par les puissances mises en jeu et leurs valeurs, le bilan de puissances du moteur fonctionnant en régime nominal.



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
program regulation_temp ; var T: ; NVe, NVs : Word ; temp_consigne, temp_tun : ; affich_temp_tun : ; affich_temp_consigne : ;	//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
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=');(2,1,'Temp_tun : Ttun=');	//Initialisation de l'état du transistor (T) //Initialisation de LCD et du CAN //Effacer l'écran et le curseur // Préparation de l'affichage (Tcon) // 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');	//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
..... := 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');	//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
if temp_tun > temp_consigne + 5 then ; if temp_tun < temp_consigne - 5 then ; end; end.	//T bloqué si Ttun > Tcon + 5 // T saturé si Ttun < Tcon - 5 // Fin tant que vrai // Fin du programme.