

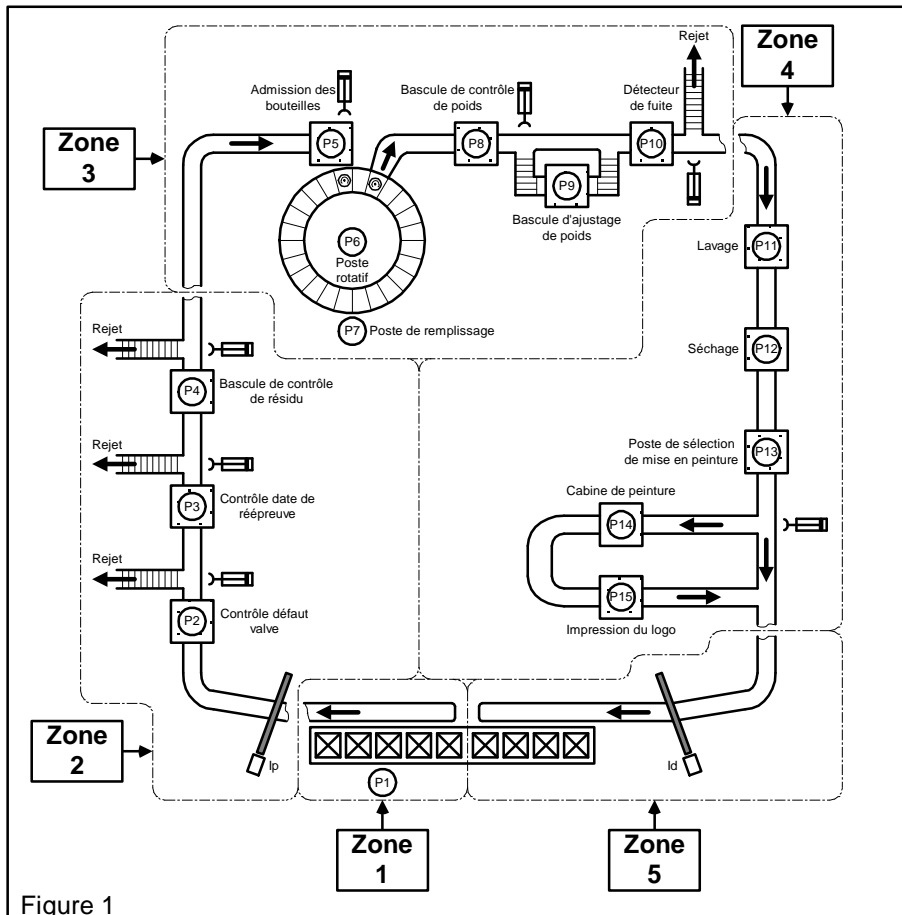
REPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTERE DE L'EDUCATION LYCEE ELMAZZOUNA Enseignant: HENI ABDELLATIF		DEVOIR DE CONTROLE N°1	
SECTION : SCIENCES TECHNIQUES		Date: 11/11/2011	
Epreuve : MECANIQUE	Durée : 2 heures	Classe : 4 SC.T	

Unité de remplissage de bouteilles de gaz

I- Présentation du système :

L'étude porte sur une unité de remplissage de bouteilles de gaz. Cette unité comporte différents types d'équipements regroupés en sous-ensembles appelés « poste » et reliés par des convoyeurs à chaînes. Ces postes, au nombre de 15 (figure 1) sont regroupés en 5 zones :

- **La zone 1 :** à pour fonction d'alimenter en bouteilles vides le chariot convoyeur qui permet d'acheminer ces bouteilles d'un poste à un autre ;
- **La zone 2 :** permet d'éjecter les bouteilles présentant des défauts. Seules les bouteilles conformes aux normes de sécurité passent dans la zone de remplissage ;
- **La zone3 :** assure les fonctions de remplissage des bouteilles et de contrôle du poids ainsi que la détection des fuites de gaz. Les bouteilles, sans défauts, ayant quitté la zone 3 sont amenées vers la zone 4 ;
- **La zone4 :** fait subir aux bouteilles un traitement esthétique : lavage, séchage, peinture et impression éventuelle du logo ;
- **La zone 5 :** permet l'évacuation des bouteilles.



II- Présentation du poste rotatif (poste P6) :

II-1- Description du schéma :

Le poste P6 est une table rotative comprenant deux disques reliés par 4 bras :

- Un disque de rayon extérieur R3 et de rayon intérieur R2 appelé couronne ;
- Un disque de rayon R1 appelé moyeu.

La couronne comprend 24 casiers à bouteilles pouvant recevoir chacun une bouteille de grande ou de petite capacité.

Les postes de chargement, de déchargement et de remplissage des bouteilles n'apparaissent pas sur la figure 3. Le mouvement de rotation est assuré par l'application d'une roue de friction (1) contre la surface latérale de la couronne (2).

La roue de friction (1) est fixée sur l'arbre de sortie d'un réducteur entraîné par un moteur triphasé (M).

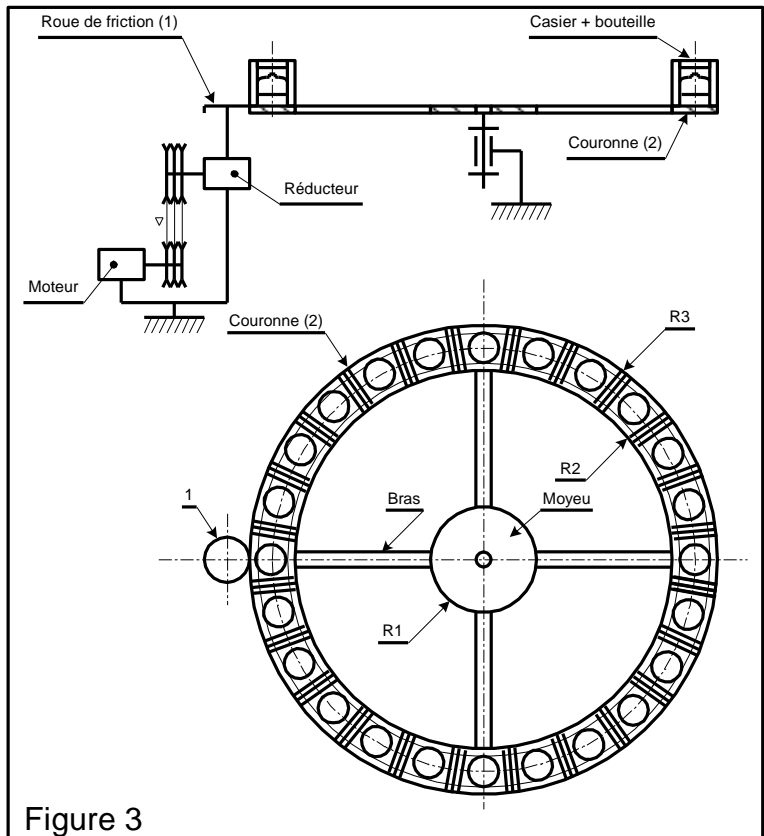


Figure 3

II-2- Mécanisme de transmission de mouvement :

Le dessin d'ensemble de la page 4/4 représente le moto-réducteur.

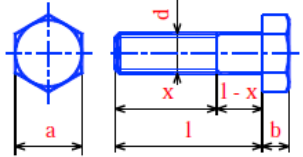
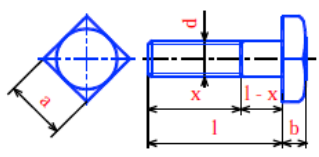
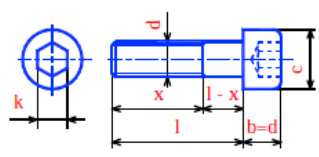
Le moteur (M) est asynchrone triphasé tournant à la vitesse de 2000tr/mn.

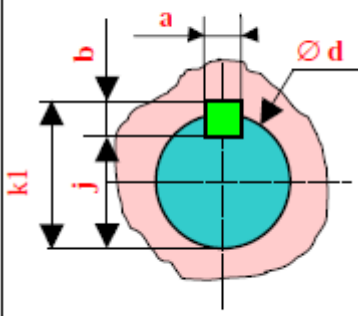
La transmission à la couronne (2) est assurée par :

- Deux poulies multi - gorges (3-11) et courroie (16).
- Un réducteur de vitesses formé par deux couples d'engrenages cylindriques extérieures à dentures droites (4-6) et (7-5)
- Un renvoi d'angles formé par un couple conique (9-8)
- Une transmission par roues de friction (1-2)

III-Éléments standard :

Echecs hexagonaux NF E 25-401					Rondelles Grower NF E 25-515							
	d	Pas	a	h		d	b	e	d	b	e	
	M6	1	10	5.2		4	7.3	1.5	24	37	6	
	M8	1.25	13	6.8		5	8.3	1.5	30	45	7	
	M10	1.5	16	8.4		6	10.4	2	36	53	8	
	M12	1.75	18	10.8		8	13.4	2.5	42	61	9	
	M14	2	21	12.8		10	16.5	3	48	69	10	
	M16	2	24	14.8		12	20	3.5				
	M20	2.5	30	18		14	23	4				
M24	3	36	21.5	16	25	4						
M30	3.5	46	25.6	20	31	5						

Tête hexagonale Symbole : H NF E 25-112	Tête carrée Symbole : Q NF E 25-116	Tête cylindrique à 6 pans creux Symbole : CHC NF E 25-125
		

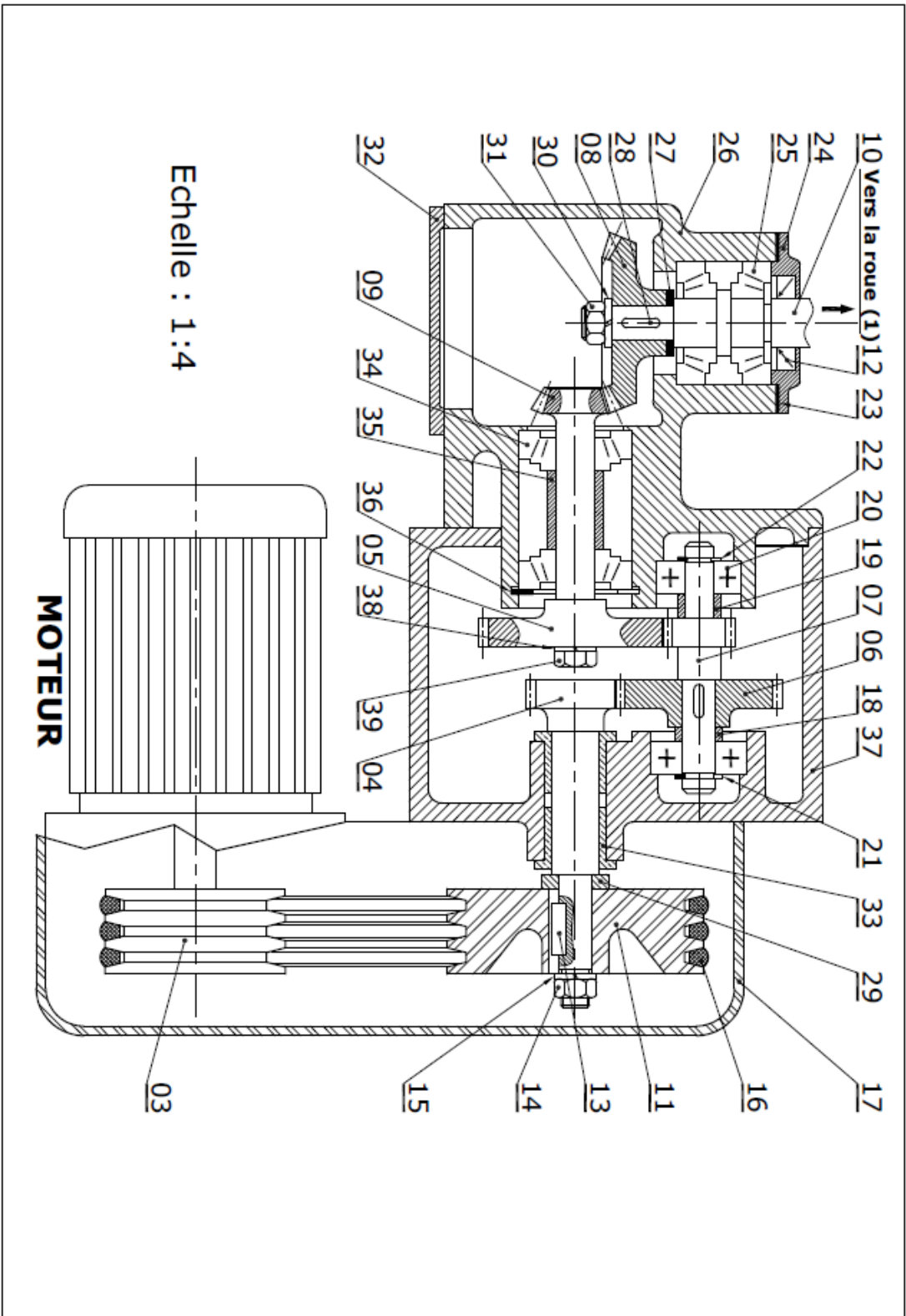
Clavettes parallèles ordinaires NF E 22-177					
	d	a	b	j	k
	6 à 8 incl	2	2	d-1.2	d+1
	10 à 12	3	3	d-1.8	d+1.4
	12 à 17	4	4	d-2.5	d+1.8
	17 à 22	5	5	d-3	d+2.3
	22 à 30	6	6	d-3.5	d+2.8
	30 à 38	8	7	d-4	d+3.3
	38 à 44	10	8	d-5	d+3.3
44 à 50	12	8	d-5	d+3.3	

VI- Nomenclatures

24	1	Vis
23	1	Couvercle
22	2	Anneau élastique pour arbre
21	1	Anneau élastique pour arbre
20	2	Roulement rigide à une rangée de billes
19	2	Entretoise
18	1	Entretoise
17	4	support
16	4	Courroie trapézoïdale
15	4	Rondelle plate
14	4	Ecrou
13	1	Clavette parallèle, forme A
12	1	Joint à lèvres
11	1	Poulie réceptrice
10	1	Arbre
9	1	Pignon arbré
8	1	Roue dentée
7	1	Pignon arbré
6	1	Roue dentée
5	1	Roue dentée
4	2	Pignon arbré
3	2	Poulie motrice
2	1	Couronne
1	1	Roue dentée
Rp	Nb	Désignation

39	1	Ecrou
38	1	Rondelle
37	1	corps
36	2	Anneau élastique pour alésage
35	1	Bague Entretoise
34	2	Roulement à roulement conique
33	4	coussinet
32	1	carter
31	1	Ecrou
30	1	Rondelle
29	1	Bague de guidage
28	1	Clavette
27	1	Anneau élastique pour arbre
26	2	Carter
25	2	Roulement à roulement conique
Rp	Nb	Désignation

UNITE DE REMPLISSAGE DE BOUTEILLES DE GAZ



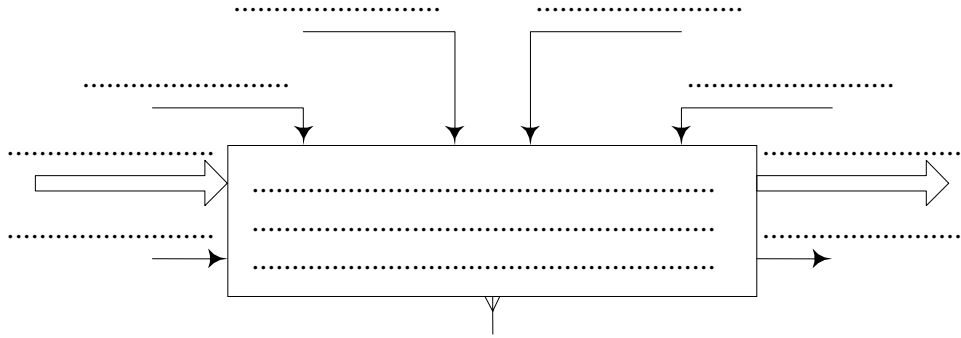
A) ANALYSE D'UN SYSTEME PLURITECHNIQUE :

A – 1- Analyse fonctionnelle globale :

À partir du dossier technique page 1/4, compléter l'actigramme A-0 relatif à l'unité de remplissage de bouteilles de gaz :

.....
20

.....
2

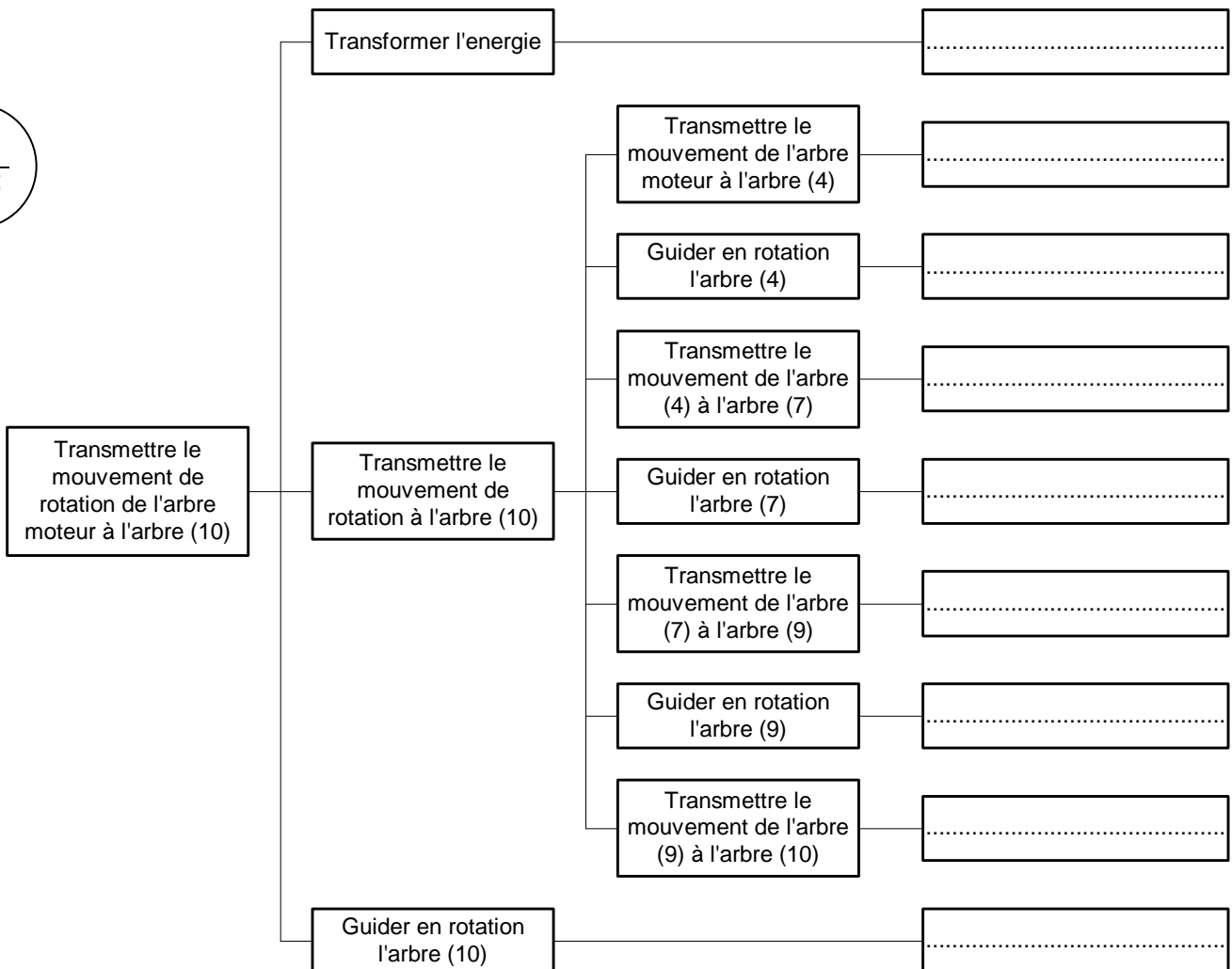


Unité de remplissage de bouteilles de gaz

A – 2- Analyse fonctionnelle de la partie opérative :

En se référant au dessin d'ensemble (dossier technique page 4/4), compléter le diagramme F.A.S.T ci-dessous :

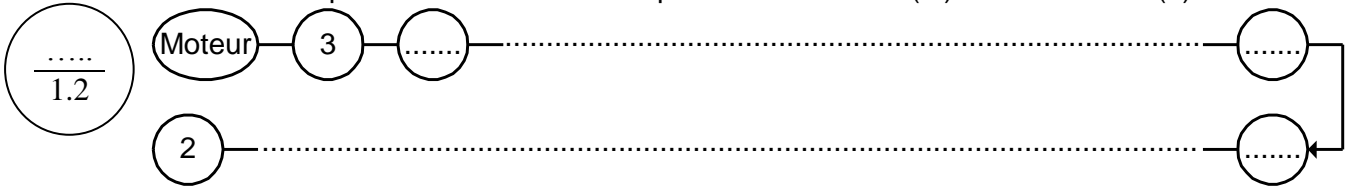
.....
2.25



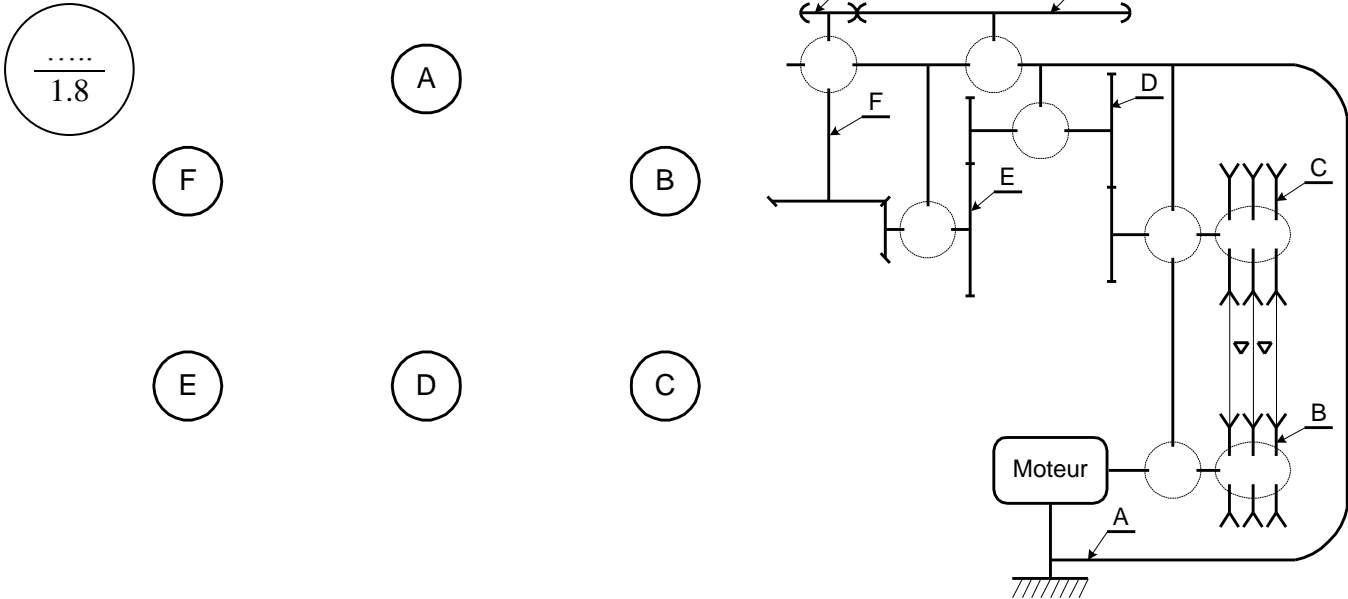
B) CALCUL DE PREDETERMINATION OU DE VERIFICATION :

B – 1- Étude de liaison :

a- Compléter la chaîne cinématique entre le moteur (M) et la couronne (2) :



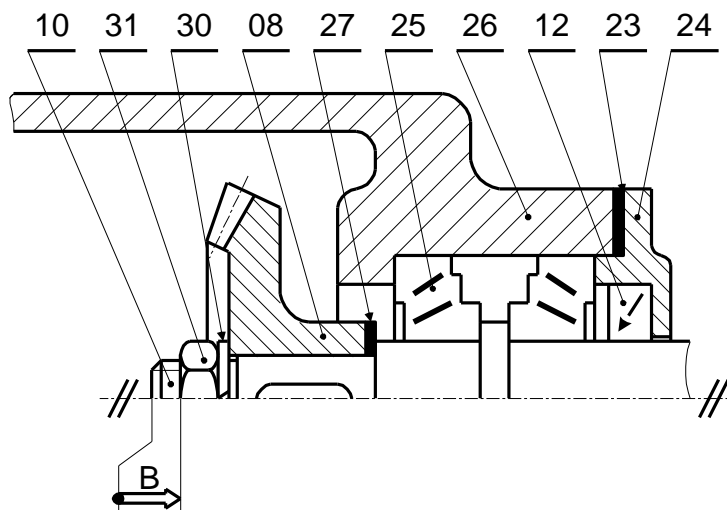
b- Compléter le graphe de liaison et le schéma cinématique minimal du réducteur :



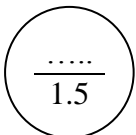
B – 2- Cotation fonctionnelle :

a-justifier la présence de la cote condition B:

b-Tracer la chaîne de cote relative à la condition B :



a- Calculer l'épaisseur des cales de réglages (27) sachant que :



$B_{10} = 44^{+0.2}_0$; $B_{30} = 3^{+0.12}_0$; $B_8 = 30^{\pm 0.1}$; $B_{31} = 8^{\pm 0.1}$ et $0.5 \leq B \leq 1.5$

.....

B – 3- Étude de transmission :

En se référant au dessin d'ensemble de la page 4/4 du dossier technique et aux données suivantes :

- Le module de denture des engrenages cylindriques est $m = 1.5\text{mm}$;
- Le rapport de vitesse de l'engrenage (4–6) est $r_{4-6} = \frac{5}{6}$;
- La valeur de l'entraxe de l'engrenage (4–6) est $a_{4-6} = 49.5\text{mm}$;
- Le nombre de dent du pignon (7) est $Z_7 = 24\text{dents}$;
- Le nombre de dent de la roue (5) est $Z_5 = 40\text{dents}$;
- Le nombre de dent du pignon (9) est $Z_9 = 19\text{dents}$;
- Le nombre de dent de la roue (8) est $Z_8 = 38\text{dents}$.

.....
 4.75

On demande :

1/ Déterminer le nombre de dents du pignon (4) et de la roue (6) :

.....

$Z_4 = \dots\dots\dots$	$Z_6 = \dots\dots\dots$
-------------------------	-------------------------

2/ Compléter le tableau ci-dessous tout en expliquant la méthode de calcul :

	m	Z	d	da	df	p	a	r ₄₋₆
Pignon (4)
Roue (6)

.....

3/ Calculer le rapport de vitesse du couple cylindrique (7–5) r_{7-5} :

$r_{7-5} = \dots\dots\dots$

4/ Calculer le rapport de vitesse du couple conique (9–8) r_{9-8} :

$r_{9-8} = \dots\dots\dots$

5/ Calculer le rapport global de réduction r_g sachant que :

- Le diamètre primitif de la poulie (3) est $d_3 = 60\text{mm}$;
- Le diamètre primitif de la poulie (11) est $d_{11} = 180\text{mm}$;

$r_g =$

6/ Sachant que le diamètre de la roue de friction (1) est $d_1 = 30\text{mm}$ et le diamètre de la couronne (2) est $d_2 = 3000\text{mm}$, calculer la vitesse de rotation de la couronne (2) :

$N_2 =$

C) Analyse des assemblages :

Soit à étudier l’assemblage du pignon (8) et l’arbre (10).

En se référant au dessin d’ensemble représenté à la page 4/4 du dossier technique, on demande :

1/ Compléter le tableau suivant.

.....
1.5

Assemblage de pignon (8) et l’arbre (10)	Surface de mise en position	Éléments de maintien en position

2/ Soit à étudier l’assemblage de la poulie (3) et l’arbre moteur.

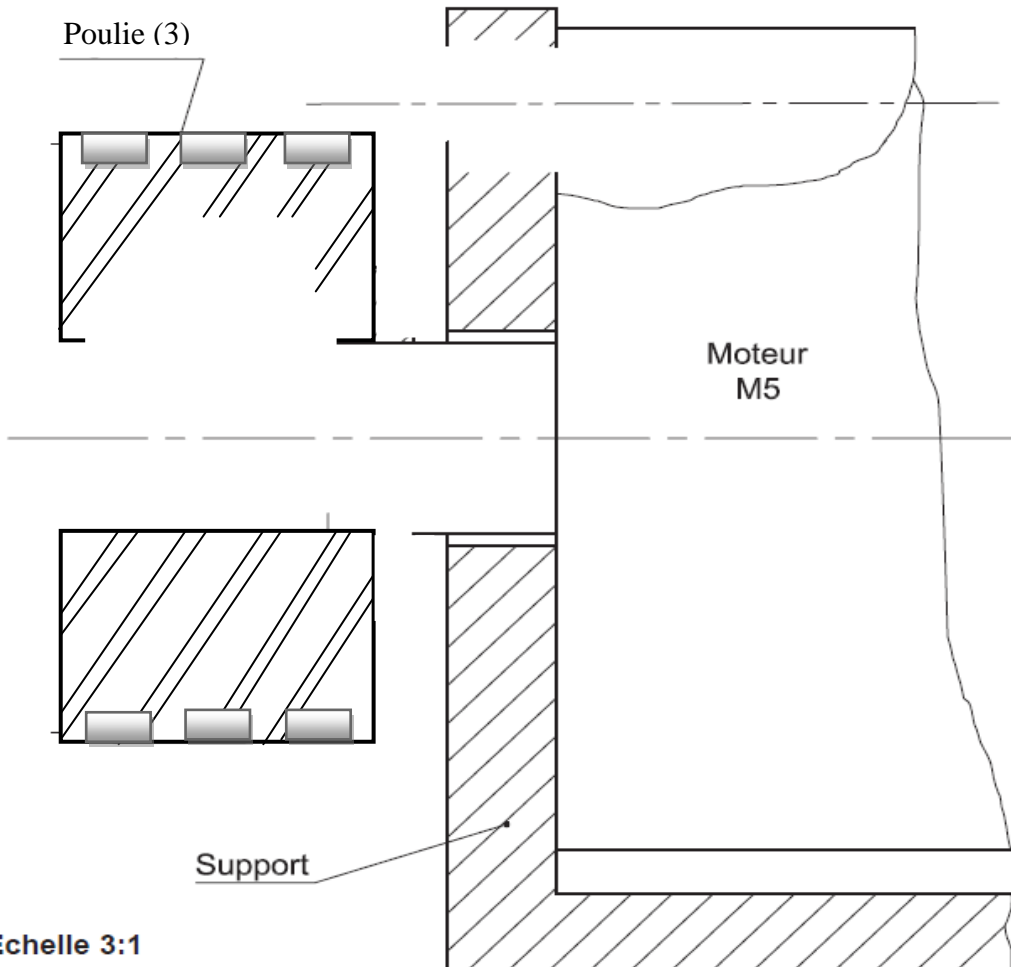
Soit à modifier la solution adoptée par le concepteur (la liaison encastrement entre l’arbre moteur et la poulie motrice(3) est démontable) en utilisant :

- un **écrou hexagonale ISO4032 M10** et une **rondelle plate ISO 10673 type L-10**.
L’arrêt en rotation sera conservée par une **clavette parallèle forme A 6x6x25**.
- Assurer la fixation du moteur au support(17) par une **vis CHC**.

.....
4

On demande de compléter la solution choisie.

REMARQUE : Utiliser les éléments standards fournis au dossier technique page 3/4



Echelle 3:1