



LABORATOIRE MÉCANIQUE DE KORBA

Devoir de Contrôle N°2

2011-2012

Système D'étude :

SYSTÈME DE MARQUAGE ET DE RANGEMENT

Pour la Date de : 08 Février 2012

Durée : 2 Heures

Proposé par M^r Ben Abdallah Marouan

(Aucun document n'est autorisé. Les calculatrices sont autorisées)

Nom & Prénom : N° ... Classe : 4^{ème} Sciences Techniques 2

Note : / 20

I- DESCRIPTION :

Le système comprend principalement une goulotte d'alimentation, un tapis roulant entraîné par un moto-réducteur M_T , deux vérins A et D et d'un dispositif de marquage muni d'un tampon encreur.

Des paquets d'un produit alimentaire sensible à la température arrivent d'un poste de conditionnement par la goulotte.

Ils doivent recevoir une marque par impression à l'aide du tampon encreur.

Ils quittent le poste par rangés de 4, sur un tapis roulant vers un poste d'emballage.

(Voir figure 2 et 3).

L'action sur un interrupteur "marche / arrêt" s permet:

- Le fonctionnement continu du tapis roulant T, entraîné par un moto réducteur M_T .
- L'autorisation du cycle défini par la figure 1, ci-contre ;
- Une fois que les 4 paquets sont rangés, un capteur f déclenche leur évacuation sur le tapis roulant.

I.1- DISPOSITIF DE MARQUAGE :

Le dispositif de marquage est menu d'un moteur électrique M_1 commandé par un contacteur KM_1 . La rotation de ce moteur provoque la translation alternative du piston 23 par l'intermédiaire d'un téton excentré sur l'arbre 13.

La descente du tampon encreur (solidaire au piston 23) s'effectue à la fin de la sortie du vérin A alors que la montée se réalise simultanément avec le retour du vérin A.

NB : Le dispositif de marquage s'arrête pendant l'évacuation des quatre paquets.

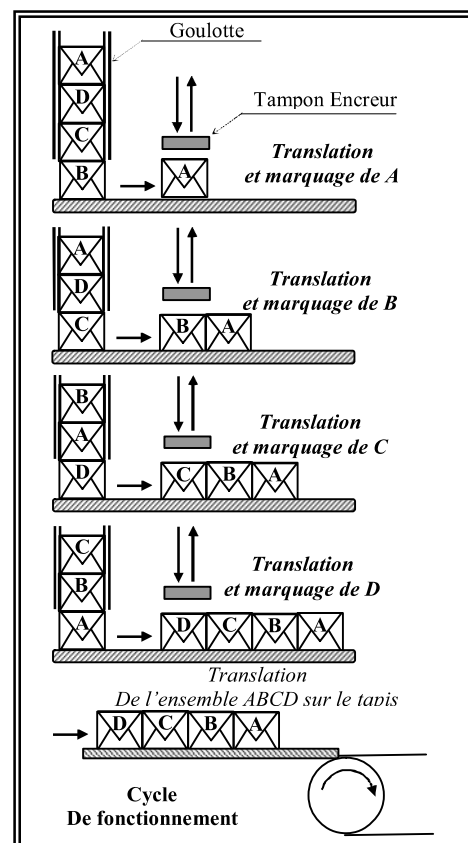


Figure 1

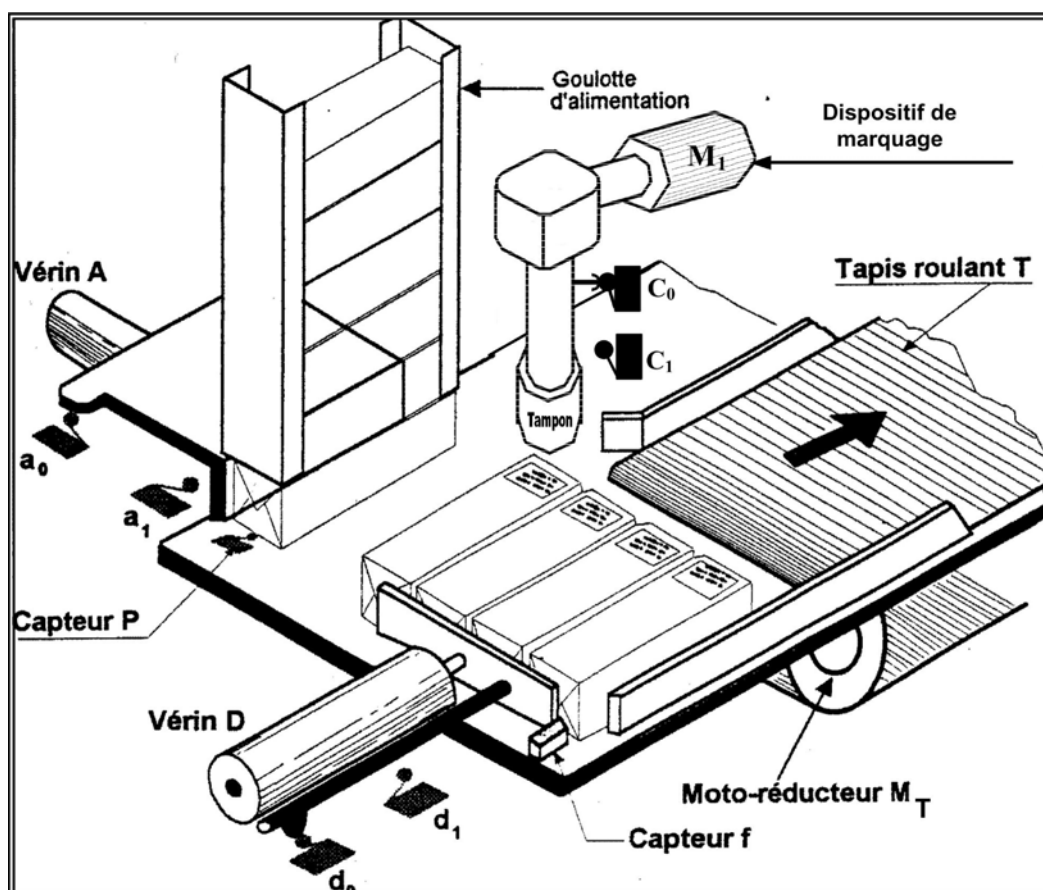


Figure 2 : Système de marquage et de rangement

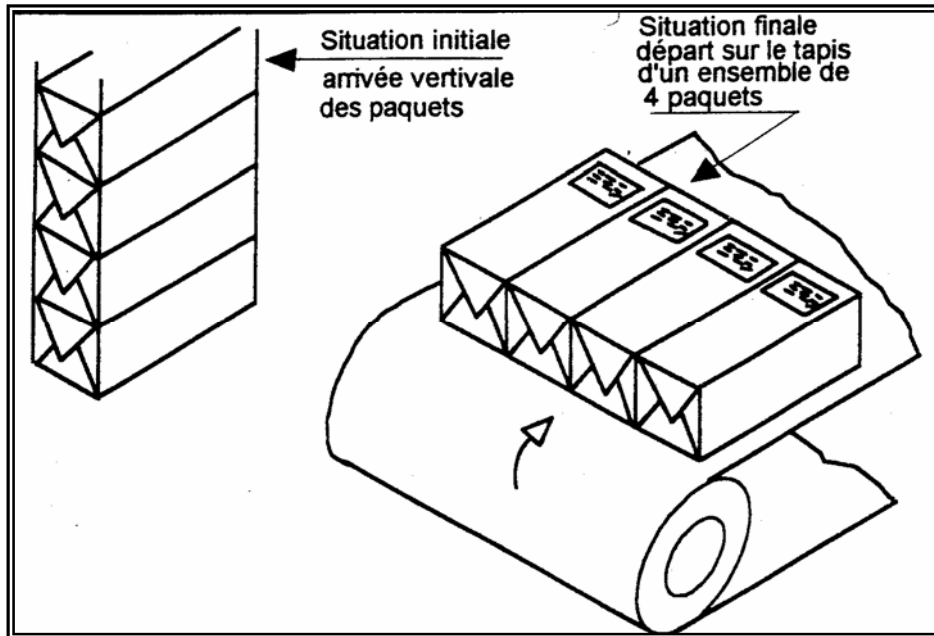
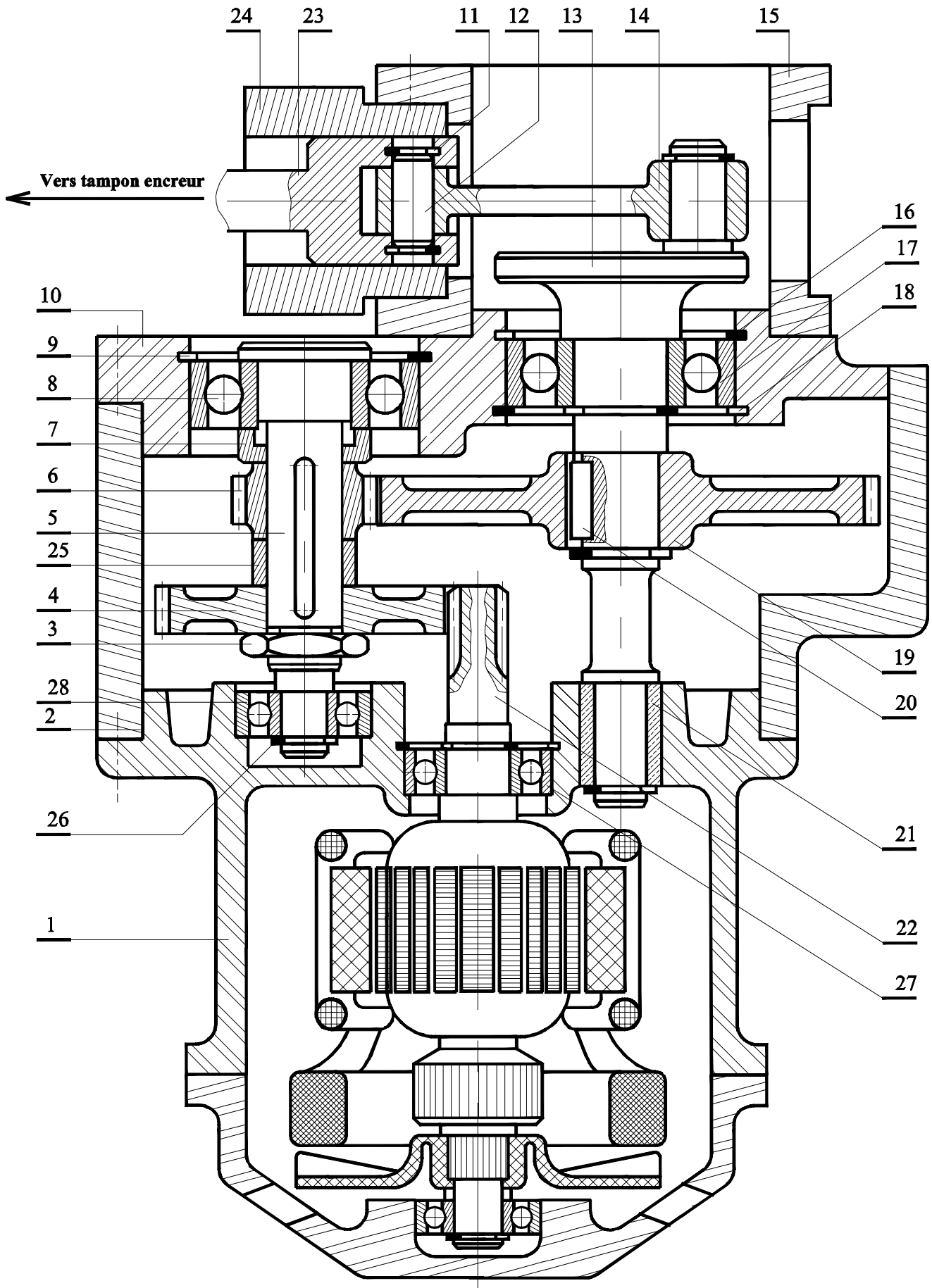


Figure 3 : Situation initiale et finale des paquets

I.2- LES ÉLÉMENTS STANDARD

Clavette parallèle ordinaire				Rondelles plates																																																																									
	d	a	b	j	k																																																																								
	de 6 à 8 inclus	2	2	$d+1,2$	$d+1$																																																																								
	8 à 10	3	3	$d+1,8$	$d+1,4$																																																																								
	10 à 12	4	4	$d+2,5$	$d+1,8$																																																																								
	12 à 17	5	5	$d+3$	$d+2,3$																																																																								
	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	$d+5$	$d+3,3$																																																																									
					<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">d</th> <th colspan="4">A</th> <th colspan="2">B</th> <th rowspan="2">C</th> </tr> <tr> <th>Z</th> <th>M</th> <th>L</th> <th>LL</th> <th>U</th> <th>N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>4,25</td> <td>4,5</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>18</td> <td>24</td> <td>6,25</td> <td>7</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>22</td> <td>30</td> <td>8,25</td> <td>9</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>20</td> <td>22</td> <td>27</td> <td>36</td> <td>10,25</td> <td>11</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>24</td> <td>27</td> <td>32</td> <td>40</td> <td>12,50</td> <td>14</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>27</td> <td>30</td> <td>36</td> <td>45</td> <td>14,50</td> <td>16</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>30</td> <td>32</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>16,50</td> <td>18</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>			d	A				B		C	Z	M	L	LL	U	N	4	8	10	14	16	4,25	4,5	0,8	6	12	14	18	24	6,25	7	1,2	8	16	18	22	30	8,25	9	1,5	10	20	22	27	36	10,25	11	2	12	24	27	32	40	12,50	14	2,5	14	27	30	36	45	14,50	16	2,5	16	30	32	40	50	16,50	18	3
d	A				B		C																																																																						
	Z	M	L	LL	U	N																																																																							
4	8	10	14	16	4,25	4,5	0,8																																																																						
6	12	14	18	24	6,25	7	1,2																																																																						
8	16	18	22	30	8,25	9	1,5																																																																						
10	20	22	27	36	10,25	11	2																																																																						
12	24	27	32	40	12,50	14	2,5																																																																						
14	27	30	36	45	14,50	16	2,5																																																																						
16	30	32	40	50	16,50	18	3																																																																						
Tête hexagonale Symbole : H		Longeurs des taraudages																																																																											
						<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>d</th> <th>p</th> <th>q</th> <th>s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>$j+2,5$</td> <td>$j+6$</td> <td>$j+2,5$</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>$j+4$</td> <td>$j+10$</td> <td>$j+3,5$</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>$j+5$</td> <td>$j+12$</td> <td>$j+4$</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>$j+6$</td> <td>$j+14$</td> <td>$j+4,5$</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>$j+7$</td> <td>$j+16$</td> <td>$j+5$</td> </tr> </tbody> </table>		d	p	q	s	4	$j+2,5$	$j+6$	$j+2,5$	6	$j+4$	$j+10$	$j+3,5$	8	$j+5$	$j+12$	$j+4$	10	$j+6$	$j+14$	$j+4,5$	12	$j+7$	$j+16$	$j+5$																																														
d	p	q	s																																																																										
4	$j+2,5$	$j+6$	$j+2,5$																																																																										
6	$j+4$	$j+10$	$j+3,5$																																																																										
8	$j+5$	$j+12$	$j+4$																																																																										
10	$j+6$	$j+14$	$j+4,5$																																																																										
12	$j+7$	$j+16$	$j+5$																																																																										
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>d</th> <th>4</th> <th>6</th> <th>8</th> <th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pas</td> <td>0,7</td> <td>1</td> <td>1,25</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>7</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>2,8</td> <td>4</td> <td>5,5</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	d	4	6	8	10	Pas	0,7	1	1,25	1,5	a	7	10	13	17	b	2,8	4	5,5	7	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Longueur l</th> <th colspan="3">Longeurs filetées x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>14</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>14</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>14</td> <td>18</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Longueur l	Longeurs filetées x			10				12				16	14			18	14			20	14	18																												
d	4	6	8	10																																																																									
Pas	0,7	1	1,25	1,5																																																																									
a	7	10	13	17																																																																									
b	2,8	4	5,5	7																																																																									
Longueur l	Longeurs filetées x																																																																												
10																																																																													
12																																																																													
16	14																																																																												
18	14																																																																												
20	14	18																																																																											
Ecrou hexagonale Symbole H																																																																													
		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>d</th> <th>6</th> <th>8</th> <th>10</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> <th>24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>24</td> <td>30</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>h</td> <td>5,2</td> <td>6,8</td> <td>8,4</td> <td>10,8</td> <td>14,8</td> <td>18</td> <td>21,5</td> </tr> </tbody> </table>				d	6	8	10	12	16	20	24	a	10	13	16	18	24	30	36	h	5,2	6,8	8,4	10,8	14,8	18	21,5																																																
d	6	8	10	12	16	20	24																																																																						
a	10	13	16	18	24	30	36																																																																						
h	5,2	6,8	8,4	10,8	14,8	18	21,5																																																																						

I.3- DESSIN D'ENSEMBLE DE MOTO RÉDUCTEUR



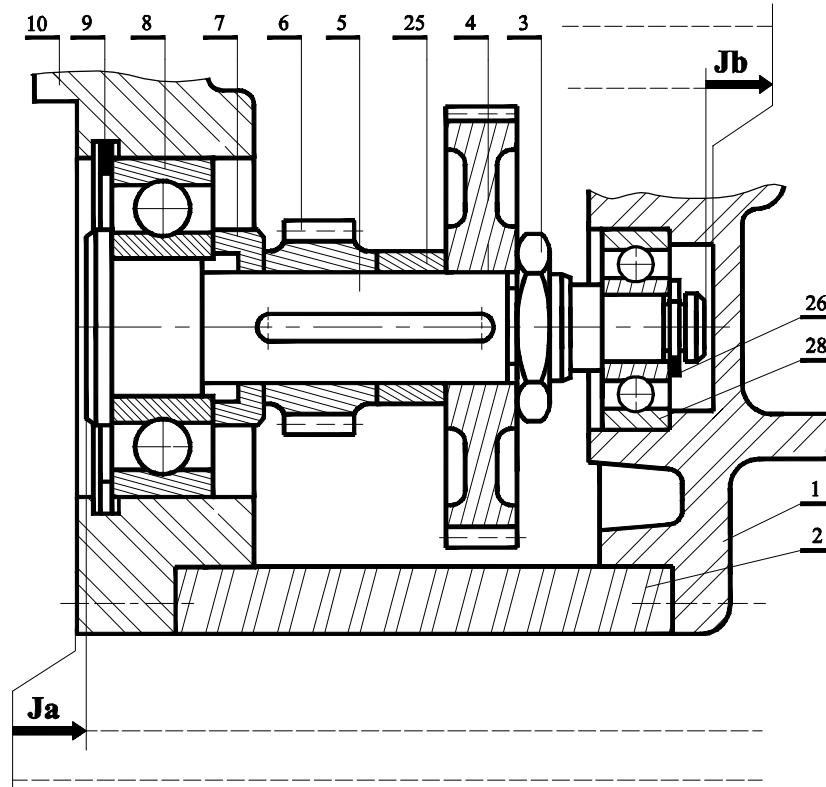
A – ANALYSE FONCTIONNELLE :

- Lire attentivement les documents du dossier technique, citer ci-dessous les processeurs associés aux différentes fonctions:

FT	Assurer la translation du piston <u>23</u>	<u>Processeurs</u>
FT1	Transformer l'énergie
FT2	Guider en rotation le pignon arbré <u>22</u> / <u>01</u>
FT3	Transmettre la rotation de <u>22</u> à l'arbre <u>05</u>
FT4	Guide en rotation l'arbre intermédiaire <u>05</u>
FT5	Transmettre la rotation de l'arbre <u>05</u> à <u>13</u>
FT6	Guide en rotation l'arbre <u>13</u> / <u>01</u> + <u>10</u>
FT7	Assurer une liaison complète entre <u>19</u> / <u>13</u>
FT8	Guider en rotation <u>13</u> par rapport à la bielle <u>14</u>
FT8	Guider en rotation la bielle <u>14</u> / <u>23</u> + <u>12</u>

B2 – COTATION FONCTIONNELLE:

B.2.a – Tracer les chaînes de cotes relatives aux conditions **Ja** et **Jb**



B.2.b - Calculer la cote b_1 Sachant que: $1 \leq Jb \leq 2$ $b_{28} = 15$ $b_5 = 24$

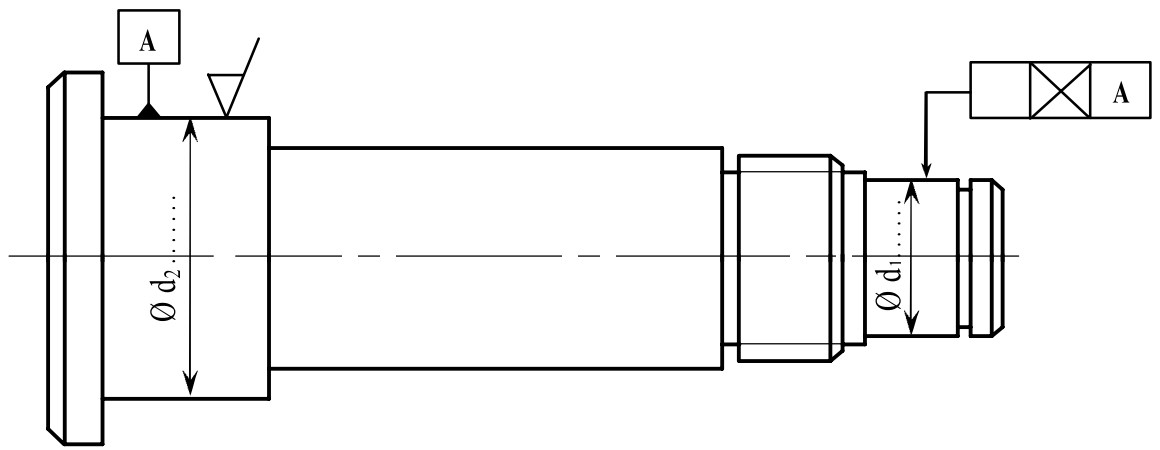
$$\begin{matrix} 0 & +0,4 \\ -0,12 & 0 \end{matrix}$$

.....

 $b_1 =$

B.2.c – Indiquer sur le dessin de définition de l'arbre 05 représenté ci-dessous à l'échelle : 1:1

- Les cotes fonctionnelles relatives aux Ja et Jb
- Le symbole de la tolérance géométrique
- La rugosité de la surface indiquée
- Les tolérances relatives aux $\varnothing d_1$ et $\varnothing d_2$

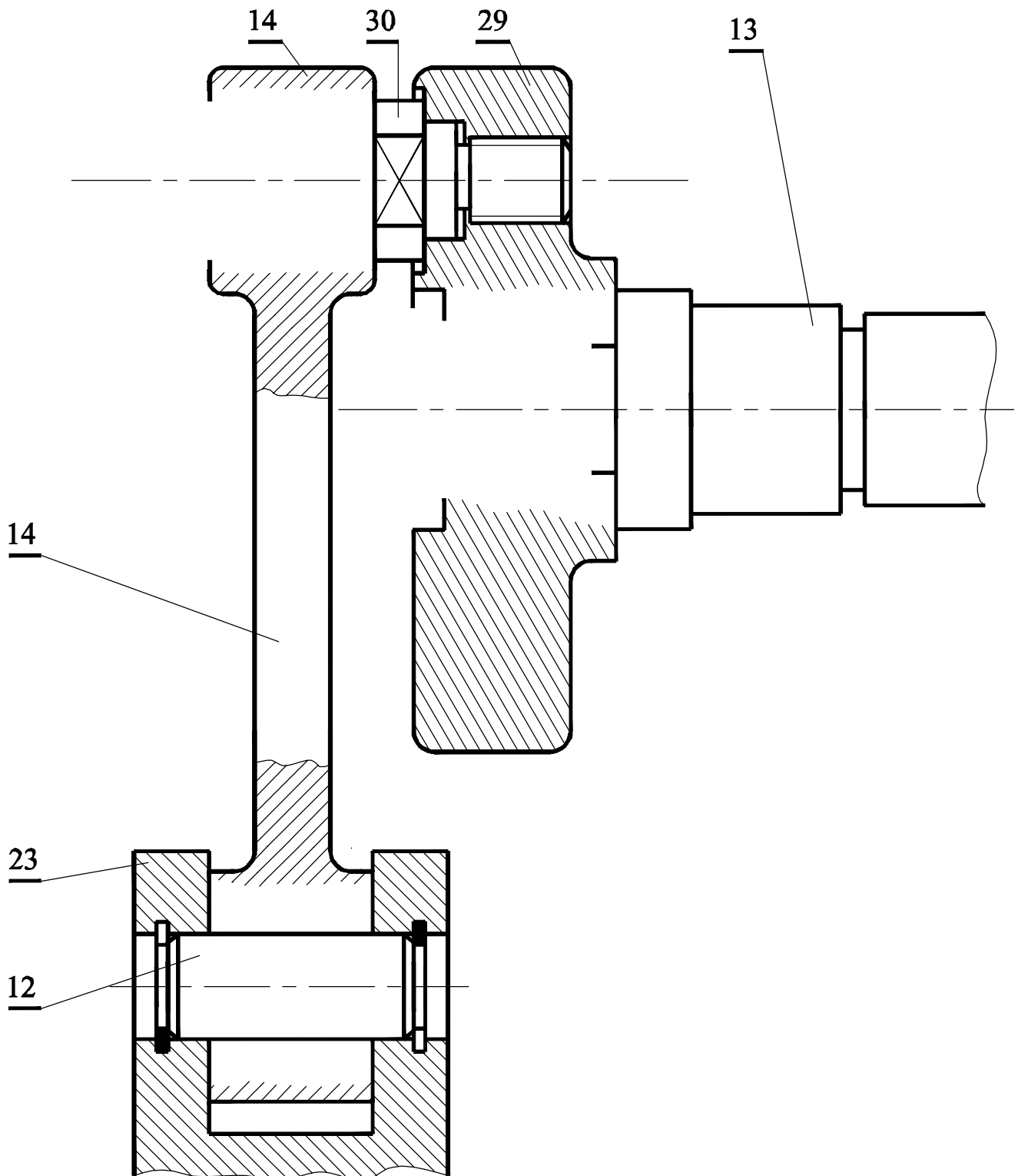


B3 – CONCEPTION : (choix des composants standards : voir page 2/3 du dossier technique).

B.3.a -Vue le coût élevé de l'obtention de l'**arbre 13** ; une étude de conception à permis de retenir la solution suivante : remplacer le téton excentré par un **axe 30** monté fileté sur un **plateau 29** qui sera encastré sur l'**arbre 13**.

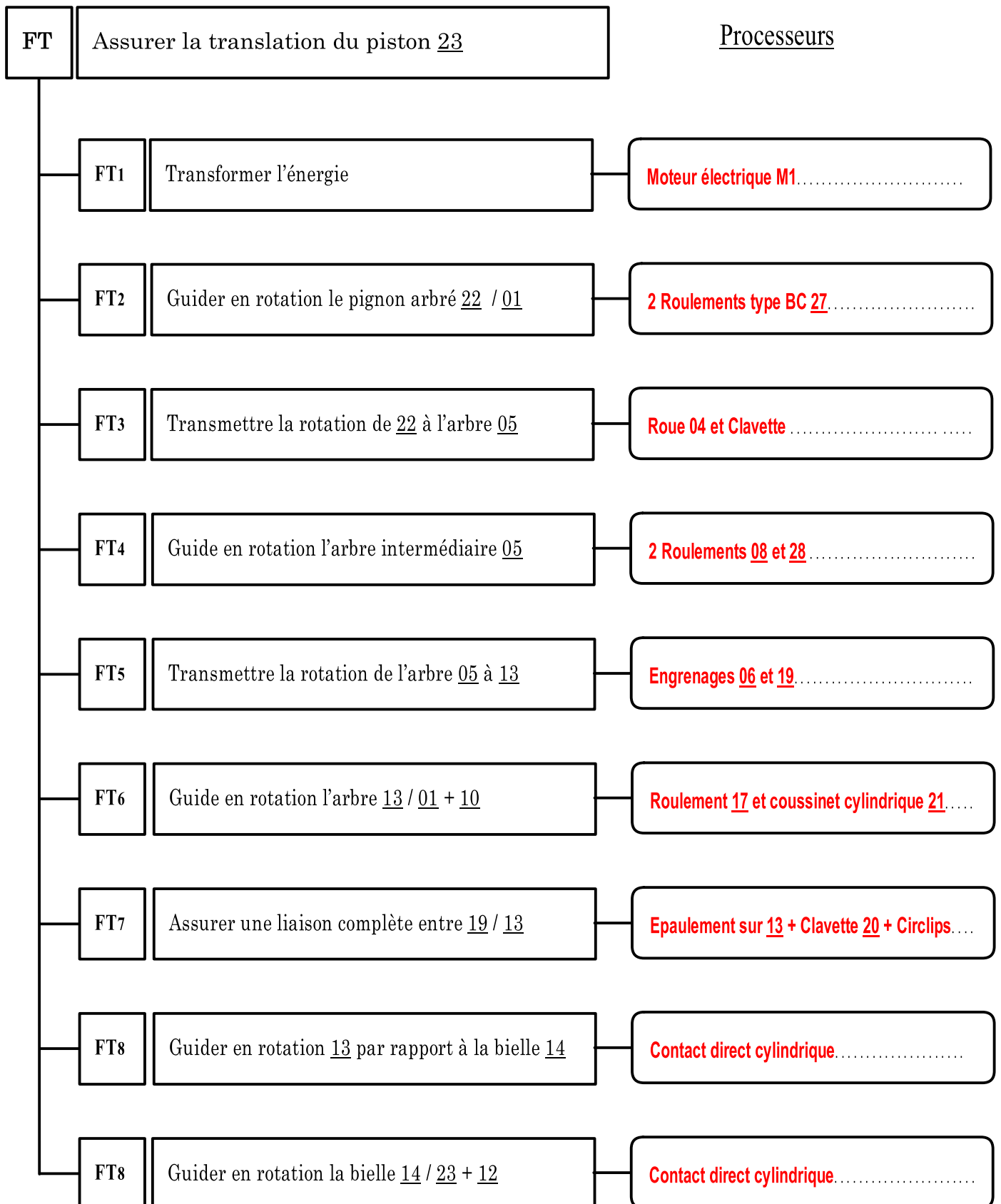
B.3.b - A fin de réduire l'usure aux niveaux des contacts direct entre la **bielle 14** et les **axes 30** et **12**, on prévoit de placer deux coussinets cylindriques ; On demande de :

- Compléter la liaison encastrement entre le **plateau 29** et l'**arbre 13** en utilisant une **Vis H + Rondelle Plate + Clavette //**.
- Placer un coussinet cylindrique au niveau du contact de la **bielle 14** et l'**axe 30**. Le coussinet sera arrêter en translation par un **épaulement sur 30** d'un coté et d'une **rondelle plate** et un **écrou H** de l'autre coté.
- Placer un coussinet cylindrique au niveau du contact de la **bielle 14** et l'**axe 12** et les ajustements nécessaires au montage.



A – ANALYSE FONCTIONNELLE :

- Lire attentivement les documents du dossier technique, citer ci-dessous les processeurs associés aux différentes fonctions:

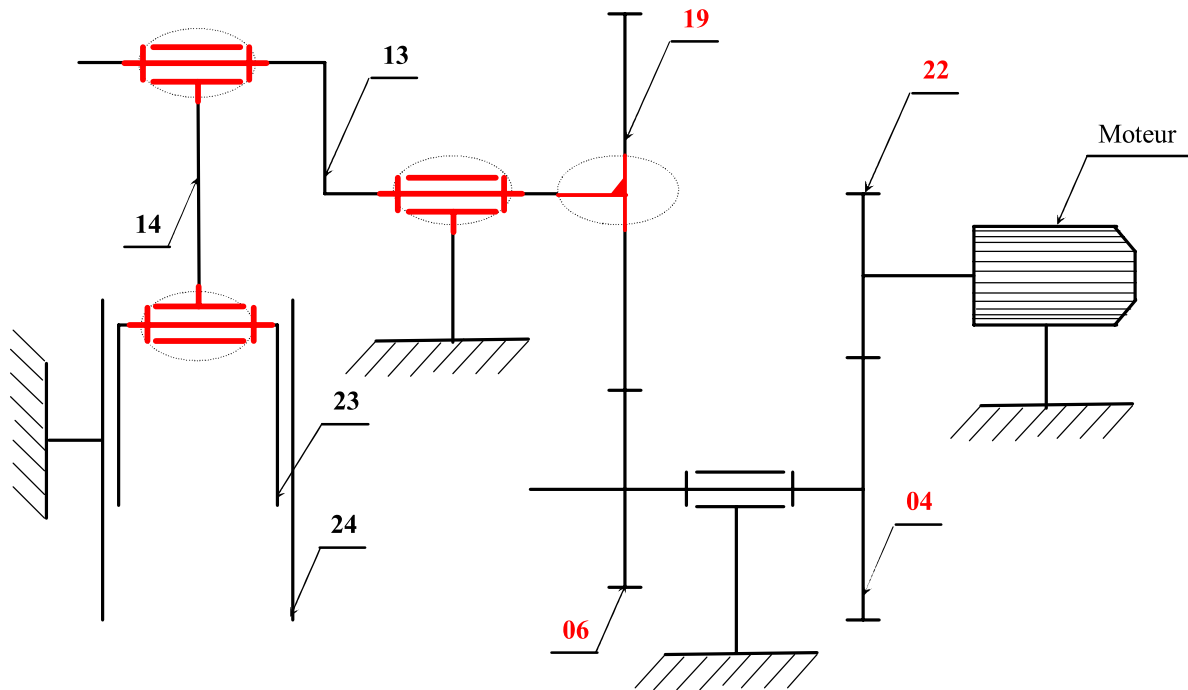


B – ETUDE DE LA PARTIE OPÉRATIVE:

B.1 – ETUDE TECHNOLOGIQUE:

B.1.a- SCHEMA CINEMATIQUE :

En se referant au dessin d'ensemble de mécanisme de marquage (voir dossier technique) compléter le schéma cinématique suivant :



B.1.b- ETUDE CINEMATIQUE :

Les couples d'engrenages (06-19) et (22-04) sont cylindriques à denture droite et de module $m = 2\text{ mm}$.

L'arbre moteur 22, tourne à une vitesse $N_m = 750\text{ tr/min}$, le nombre de dent $Z_{22} = 10\text{ dents}$.

– Sachant que l'entre axe $a_{22-04} = 70\text{ mm}$, calculer la raison r_{22-4} de couple d'engrenages (22-04)

On a $r_{22-04} = Z_{22} / Z_{04}$ ① et $a_{22-04} = (Z_{22} + Z_{04}) m / 2$ ②

② $\Rightarrow Z_{04} = 2 a_{22-04} / m - Z_{22} = 2 \times 70 / 2 - 10 = 60\text{ dents}$

① $\Rightarrow r_{22-04} = Z_{22} / Z_{04} = 10 / 60 = 1/6$ $r_{22-4} = \dots 1/6$..

– On suppose que $r_{22-04} = 1/6$, et que la raison globale $r_g = 1/30$.

Calculer le nombre des dents Z_6 et Z_{19} sachant que l'entre axe $a_{6-19} = 120\text{ mm}$

On a $r_g = r_{22/04} \times r_{06/19} \Leftrightarrow r_{06/19} = r_g / r_{22/04} = (1/30) / (1/6) = 1/5$

Alors $r_{06/19} = Z_6 / Z_{19}$ ① et $a_{06/19} = (Z_6 \times Z_{19}) \times m / 2$ ②

① $\Rightarrow Z_6 = r_{06/19} \times Z_{19}$

② $\Rightarrow a_{06/19} = Z_{19} \times (1 + r_{06/19}) \times m / 2 \Leftrightarrow Z_{19} = a_{06/19} \times 2 / m (1 + r_{06/19}) = 120 \times (1 + 1/5) = 100\text{ dents}$ $Z_{19} = 100\text{ dents}$.

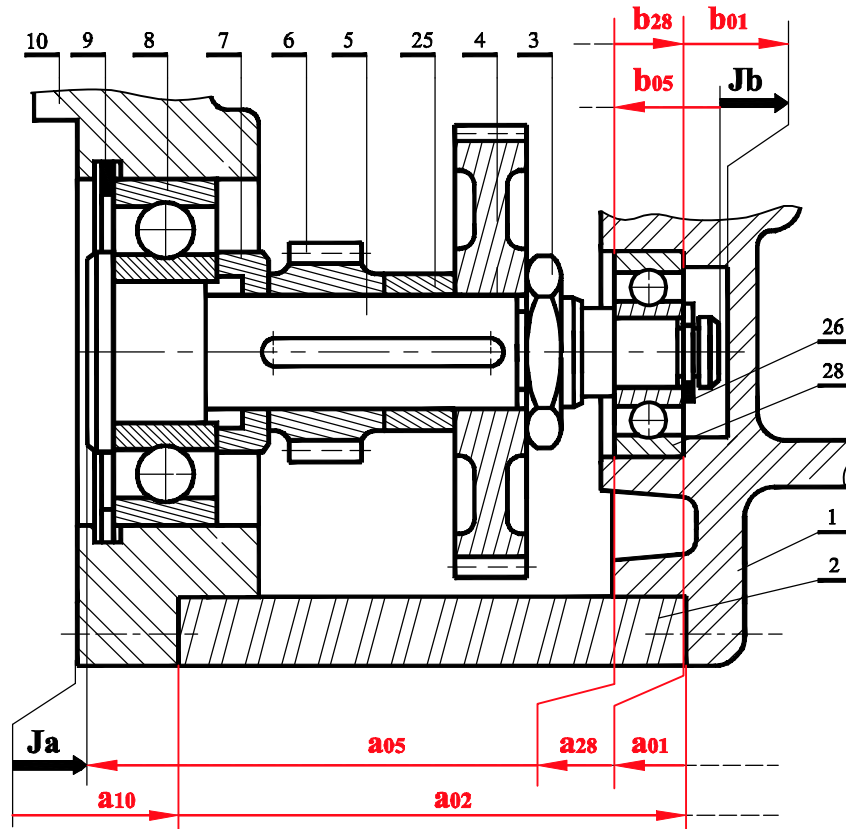
① $\Rightarrow Z_6 = 1/5 \times 100 = 20\text{ dents}$ $Z_6 = 20\text{ dents}$..

– Calculer la vitesse de l'arbre de sortie 13.

Le raison global $r_g = N_{13} / N_m \Leftrightarrow N_{13} = N_m \times r_g = 750 \times 1/30 = 25\text{ tr/min}$ $N_{13} = \dots 25\text{ tr/min}$

B2 – COTATION FONCTIONNELLE:

B.2.a – Tracer les chaînes de cotes relatives aux conditions Ja et Jb



B.2.b - Calculer la cote b_1 Sachant que: $1 \leq Jb \leq 2$ $b_{28} = 15 \begin{matrix} 0 \\ -0,12 \end{matrix}$ $b_5 = 24 \begin{matrix} +0,4 \\ 0 \end{matrix}$

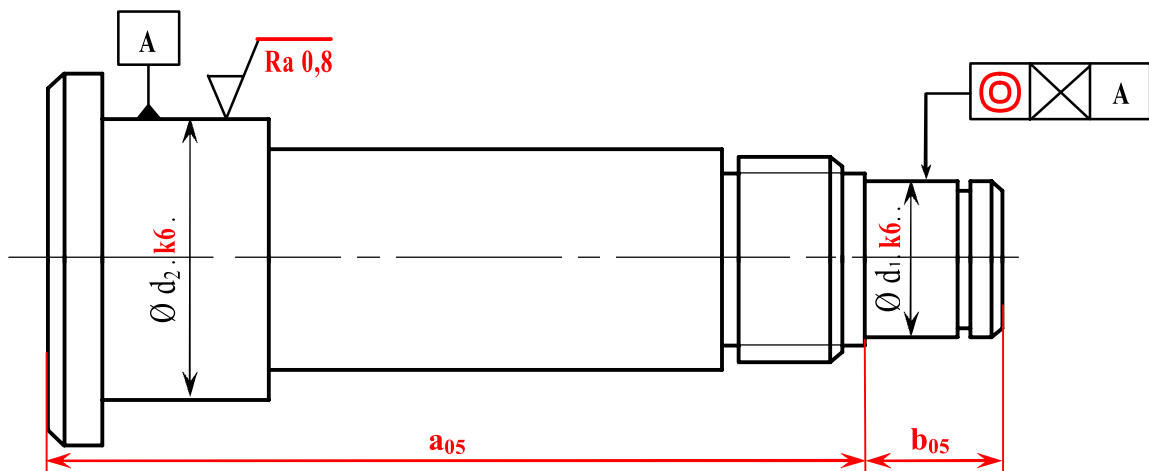
$Jb = b_{01} + b_{02} + b_{05}$ $\Rightarrow Jb_{Maxi} = b_{01Maxi} + b_{02Maxi} - b_{05mini}$ ① et $Jb_{mini} = b_{01mini} + b_{02mini} - b_{05Maxi}$ ②

① $\Rightarrow b_{01Maxi} = Jb_{Maxi} - b_{02Maxi} + b_{05mini} = 2 - 15 + 24 = 11 \text{ mm}$

② $\Rightarrow b_{01mini} = Jb_{mini} - b_{02mini} + b_{05Maxi} = 1 - 14,88 + 24,4 = 10,52 \text{ mm}$ $b_1 = 11 \begin{matrix} 0 \\ -0,48 \end{matrix}$

B.2.c – Indiquer sur le dessin de définition de l'arbre 05 représenté ci-dessous à l'échelle : 1:1

- Les cotes fonctionnelles relatives aux Ja et Jb
- Le symbole de la tolérance géométrique
- La rugosité de la surface indiquée
- Les tolérances relatives aux $\varnothing d_1$ et $\varnothing d_2$



B3 – CONCEPTION : (choix des composants standards : voir page 2/3 du dossier technique).

B.3.a -Vue le coût élevé de l'obtention de l'arbre **13** ; une étude de conception à permis de retenir la solution suivante : remplacer le téton excentré par un **axe 30** monté fileté sur un **plateau 29** qui sera encastré sur l'arbre **13**.

B.3.b - A fin de réduire l'usure aux niveaux des contacts direct entre la **bielle 14** et les **axes 30** et **12**, on prévoit de placer deux coussinets cylindriques ; On demande de :

- Compléter la liaison encastrement entre le **plateau 29** et l'arbre **13** en utilisant une **Vis H + Rondelle Plate + Clavette //**.
- Placer un coussinet cylindrique au niveau du contact de la **bielle 14** et l'axe **30**. Le coussinet sera arrêter en translation par un **épaulement sur 30** d'un coté et d'une **rondelle plate** et un **écrou H** de l'autre coté.
- Placer un coussinet cylindrique au niveau du contact de la **bielle 14** et l'axe **12** et les ajustements nécessaires au montage.

