



# 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<sup>r</sup> Ben Abdallah Marouan

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

Nom & Prénom : ..... N° ... Classe : 4<sup>ème</sup> 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.

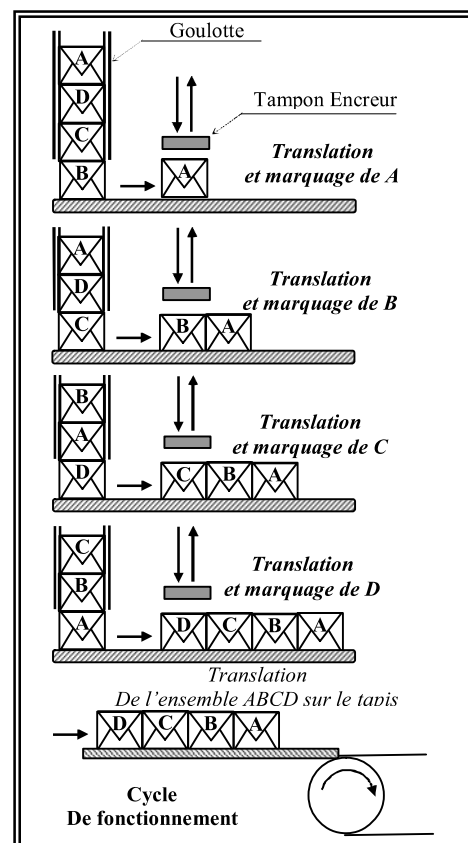


Figure 1

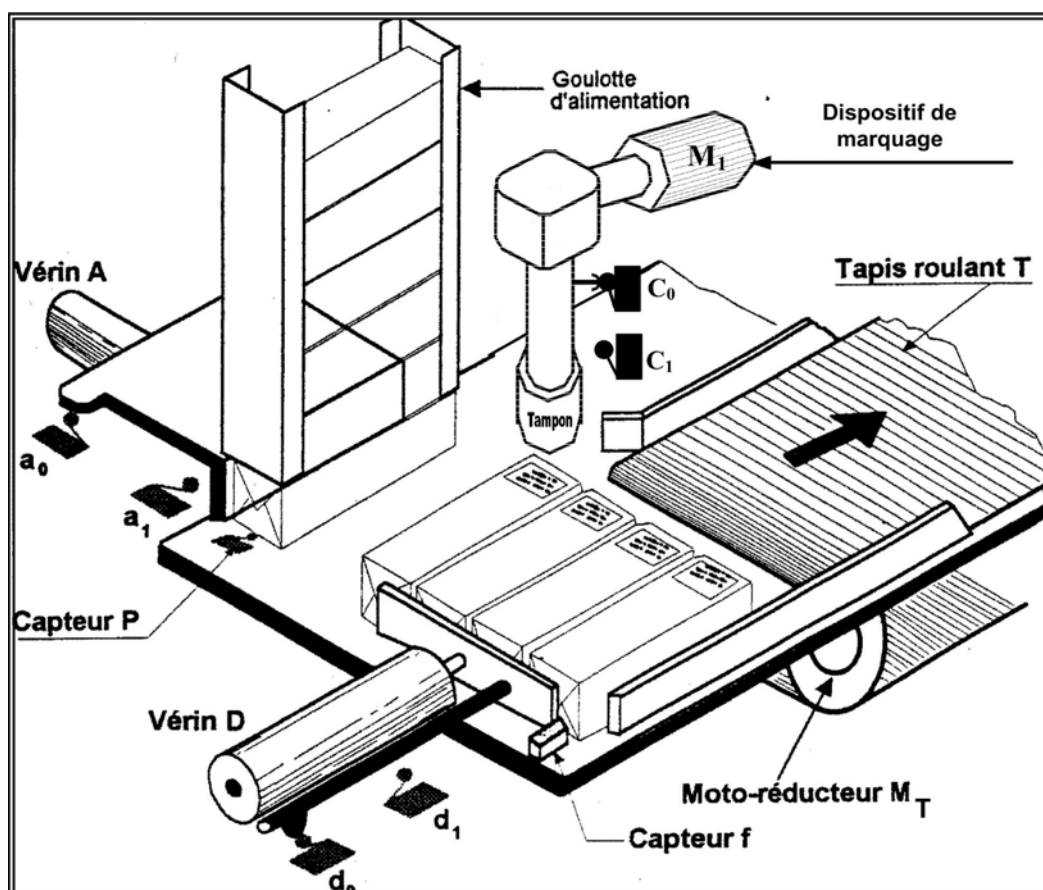


Figure 2 : Système de marquage et de rangement

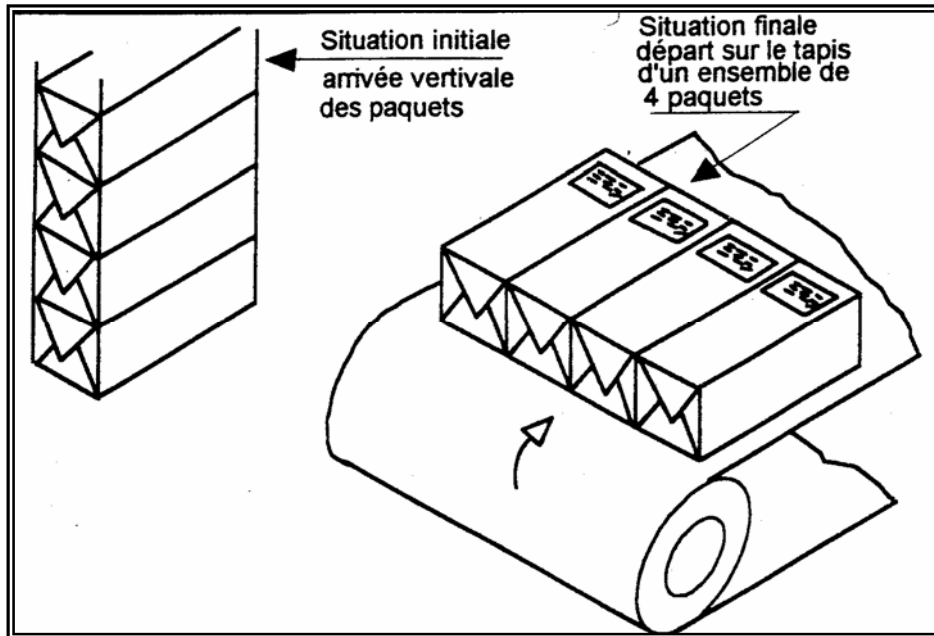


Figure 3 : Situation initiale et finale des paquets

I.2- LES ÉLÉMENTS STANDARD

Clavette parallèle ordinaire					Rondelles plates										
	<b>d</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>j</b>	<b>k</b>		<b>A</b>		<b>B</b>		<b>C</b>				
	de 6 à 8 inclus	2	2	d+1,2	d + 1		<b>d</b>	<b>Série</b>		<b>Finition</b>					
	8 à 10	3	3	d+1,8	d + 1,4		<b>Z</b>	<b>M</b>	<b>L</b>	<b>LL</b>		<b>U</b>	<b>N</b>		
	10 à 12	4	4	d+2,5	d + 1,8		<b>4</b>	8	10	14		16	4,25	4,5	0,8
	12 à 17	5	5	d+3	d + 2,3		<b>6</b>	12	14	18		24	6,25	7	1,2
	17 à 22	6	6	d+3,5	d + 2,8		<b>8</b>	16	18	22		30	8,25	9	1,5
	22 à 30	8	7	d+4	d + 3,3		<b>10</b>	20	22	27		36	10,25	11	2
30 à 38	10	8	d+5	d + 3,3	<b>12</b>	24	27	32	40	12,50	14	2,5			
<b>14</b>	27	30	36	45	14,50	16	2,5	<b>16</b>	30	32	40	50	16,50	18	3

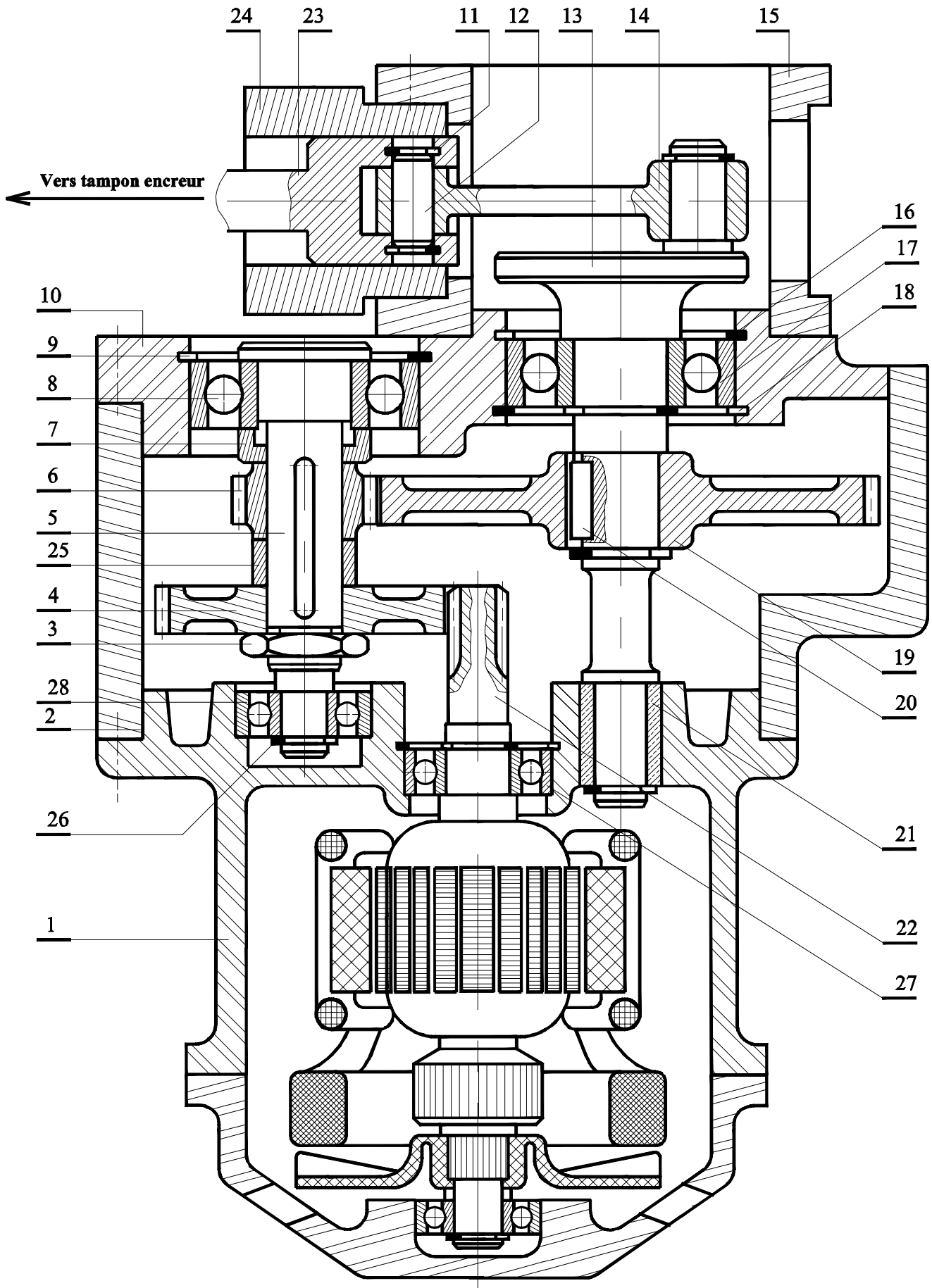
  

Tête hexagonale Symbole : H					Longeurs des taraudages					
	<b>d</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>		<b>Trou borgne normal</b>			
	<b>Pas</b>	0,7	1	1,25	1,5		<b>d</b>	<b>p</b>	<b>q</b>	<b>s</b>
	<b>a</b>	7	10	13	17		<b>4</b>	j+2,5	j+6	j+2,5
	<b>b</b>	2,8	4	5,5	7		<b>6</b>	j+4	j+10	j+3,5
	<b>Longueur l</b>	<b>Longeurs filetées x</b>					<b>8</b>	j+5	j+12	j+4
	<b>10</b>						<b>10</b>	j+6	j+14	j+4,5
<b>12</b>					<b>12</b>	j+7	j+16	j+5		
<b>16</b>	14				<b>Trou borgne réduit</b>					
<b>18</b>	14									
<b>20</b>	14	18								

Ecrue hexagonale Symbole H								
	<b>d</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>24</b>
	<b>a</b>	10	13	16	18	24	30	36
	<b>h</b>	52	68	84	108	148	18	215

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:

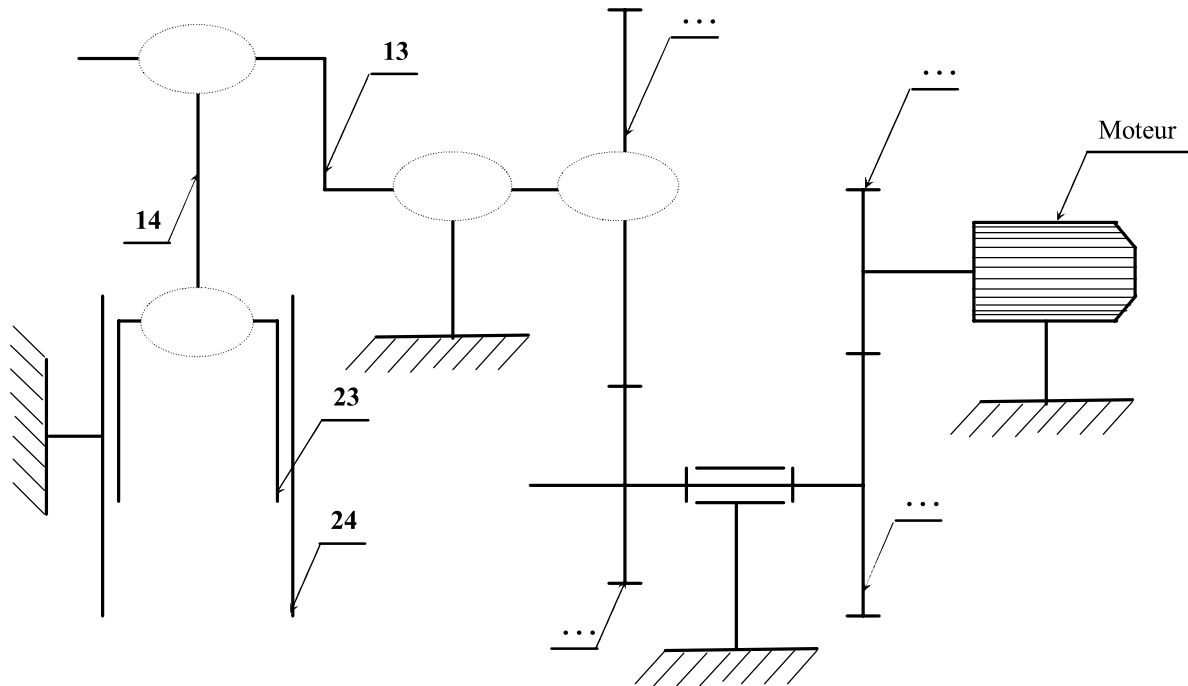
FT	Assurer la translation du piston <u>23</u>	<u>Processeurs</u>
FT1	Transformer l'énergie	.....
FT2	Guider en rotation le pignon arbré <u>22</u> / <u>01</u>	.....
FT3	Transmettre la rotation de <u>22</u> à l'arbre <u>05</u>	.....
FT4	Guide en rotation l'arbre intermédiaire <u>05</u>	.....
FT5	Transmettre 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>	.....

**B – ETUDE DE LA PARTIE OPÉRATIVE:**

**B.1 – ETUDE TECHNOLOGIQUE:**

**B.1.a- SCHÉMA CINÉMATIQUE :**

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



**B.1.b- ETUDE CINÉMATIQUE :**

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  $a_{22-4} = 70\text{ mm}$ , calculer la raison  $r_{22-4}$  de couple d'engrenages (22-4)

.....  
 .....  
 .....  $r_{22-4} =$  .....

– On suppose que  $r_{22-4} = 1/6$ , et que la raison globale  $r_g = 1/30$ .

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

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  $Z_{19} =$  .....  
 .....  $Z_{06} =$  .....

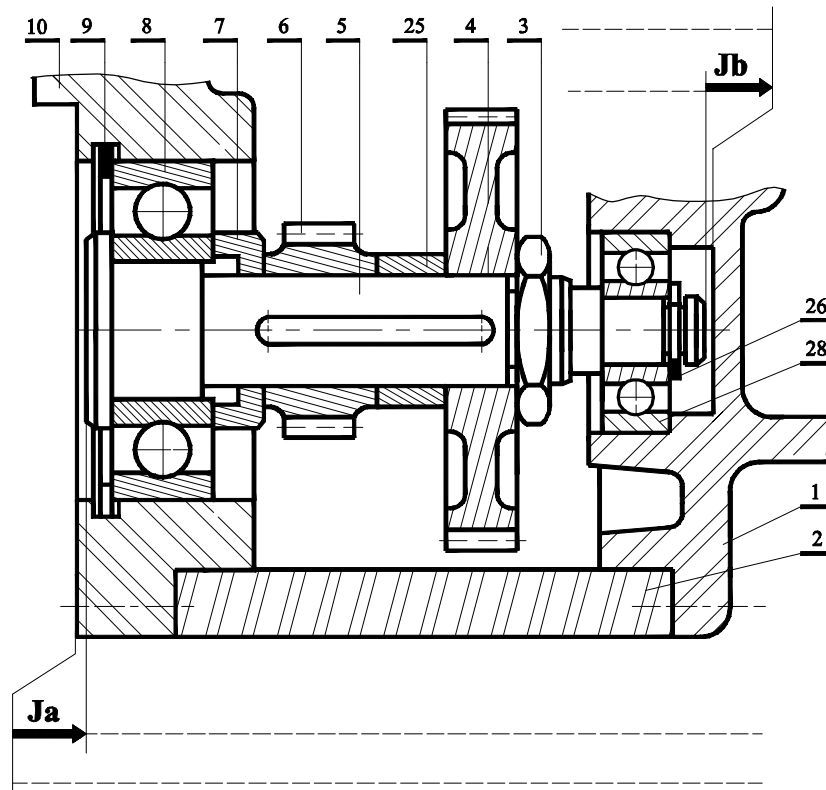
– Calculer la vitesse de l'arbre de sortie 13.

.....  $N_{13} =$  .....



**B2 – COTATION FONCTIONNELLE:**

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

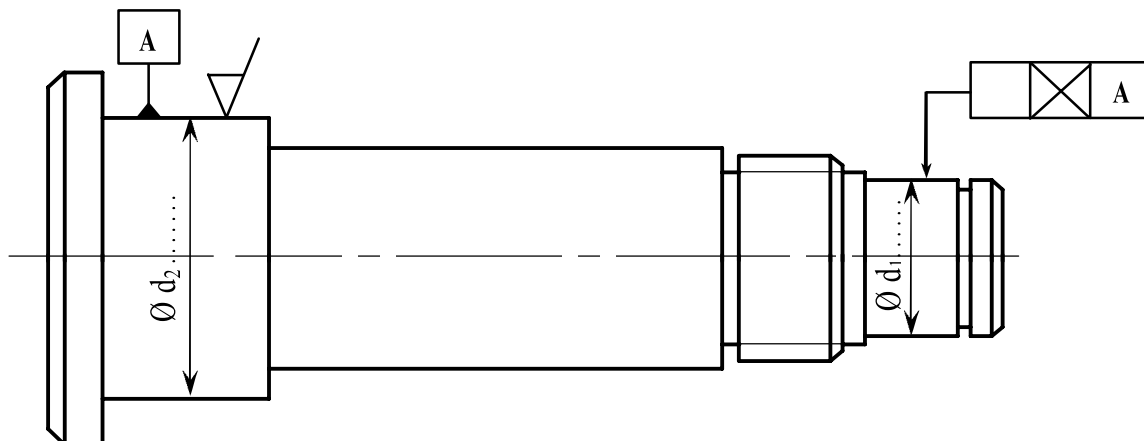


**B.2.b - Calculer la cote  $b_1$**  Sachant que:  $1 \leq Jb \leq 2$   $b_{28} = 15$   $b_5 = 24$

$b_1 =$  .....

**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  $\varnothing d_2$

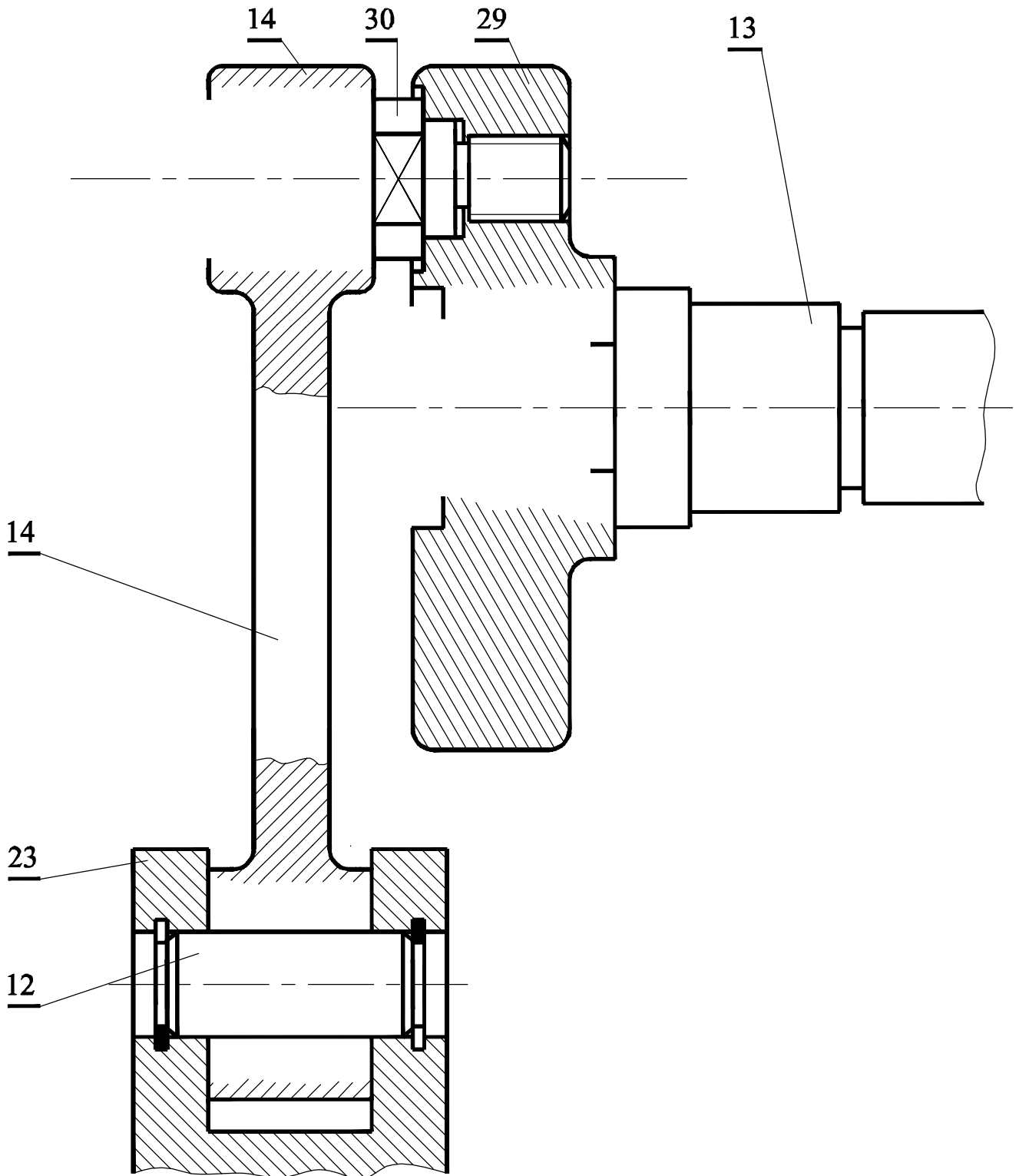


**B3 – CONCEPTION :** (choix des composants standards : voir page 2/3 du dossier technique).

**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 :

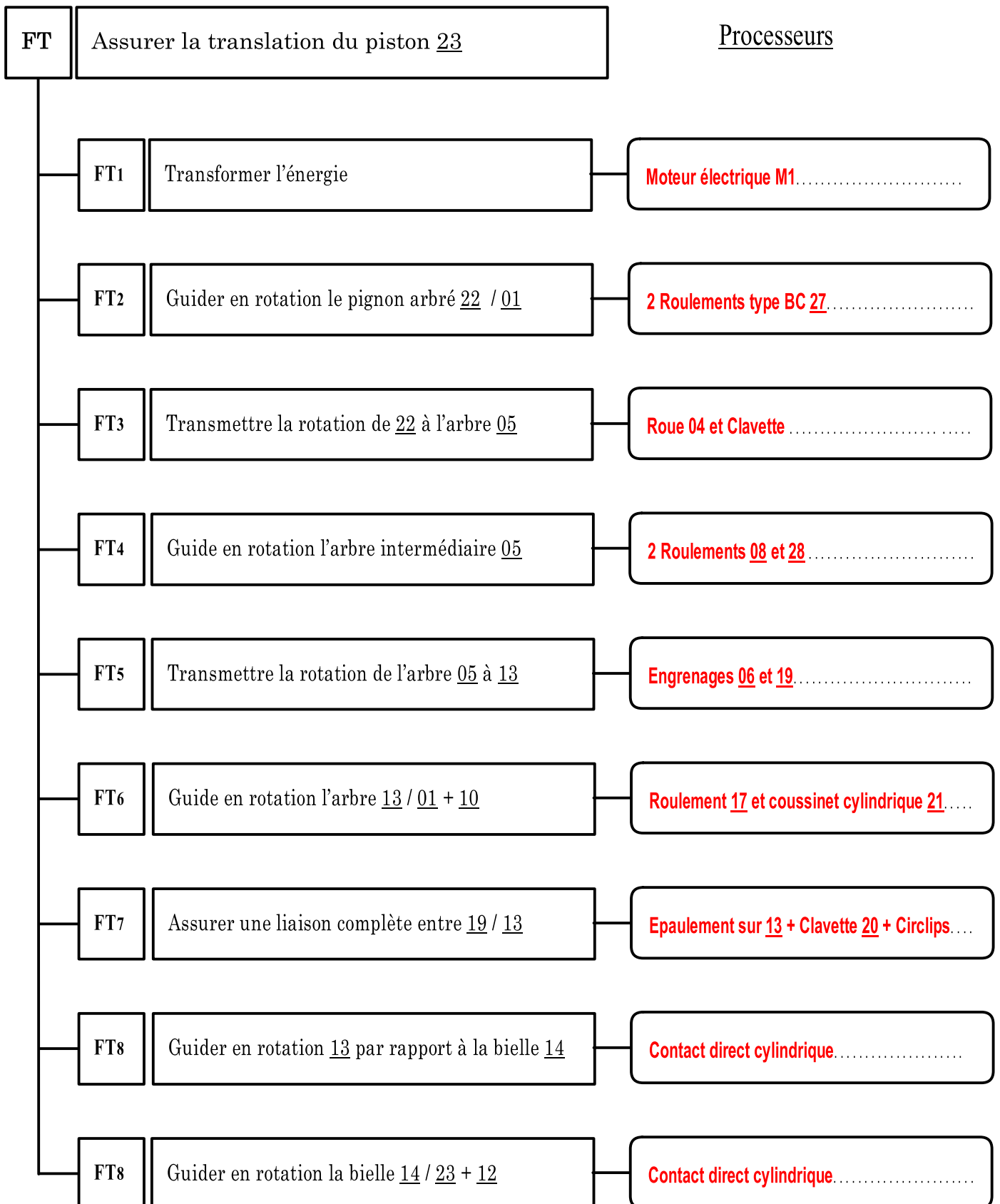
- Compléter la liaison encastrement entre le **plateau 29** et l'arbre **13** en utilisant une **Vis H + Rondelle Plate + Clavette //**.
- Placer un coussinet cylindrique au niveau du contact de la **bielle 14** et l'axe **30**. Le coussinet sera arrêter en translation par un **épaulement sur 30** d'un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

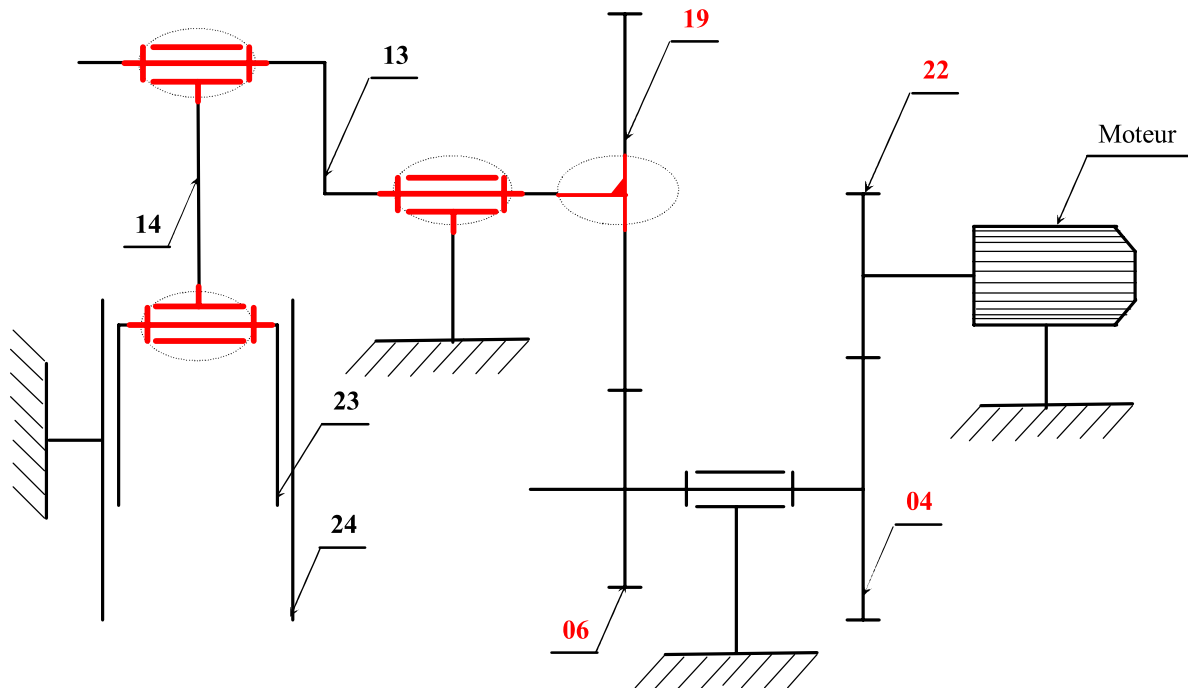


**B – ETUDE DE LA PARTIE OPÉRATIVE:**

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

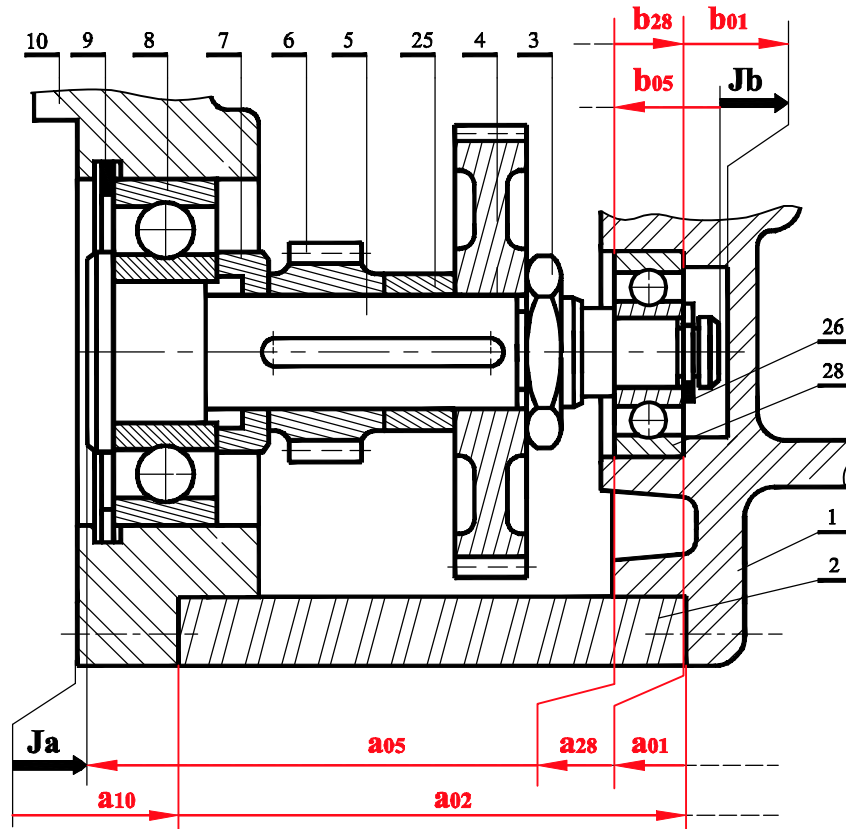
①  $\Rightarrow Z_6 = 1/5 \times 100 = 20\text{ dents}$  .....  $Z_6 = 20\text{ dents}$  ..

– 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:  $1 \leq Jb \leq 2$   $b_{28} = 15 \begin{matrix} 0 \\ -0,12 \end{matrix}$   $b_5 = 24 \begin{matrix} +0,4 \\ 0 \end{matrix}$

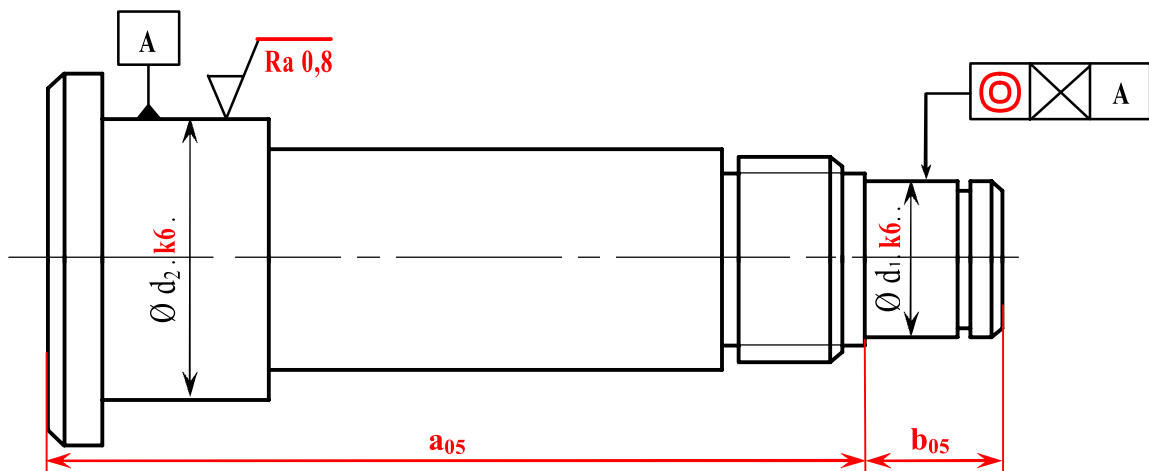
$Jb = b_{01} + b_{02} + b_{05}$   $\Rightarrow Jb_{Maxi} = b_{01Maxi} + b_{02Maxi} - b_{05mini}$  ① et  $Jb_{mini} = b_{01mini} + b_{02mini} - b_{05Maxi}$  ② .....

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.

