

Devoir Contrôle N°02

Proposé par l'enseignant:

M^R BEN ABDALLÂH MAROUAN

Classe : 4^e Sciences Techniques 1

Pour la date de : Samedi 09 - Décembre - 2017

SYSTEME D'ÉTUDE

MÉCANISME D'ENTRAÎNEMENT

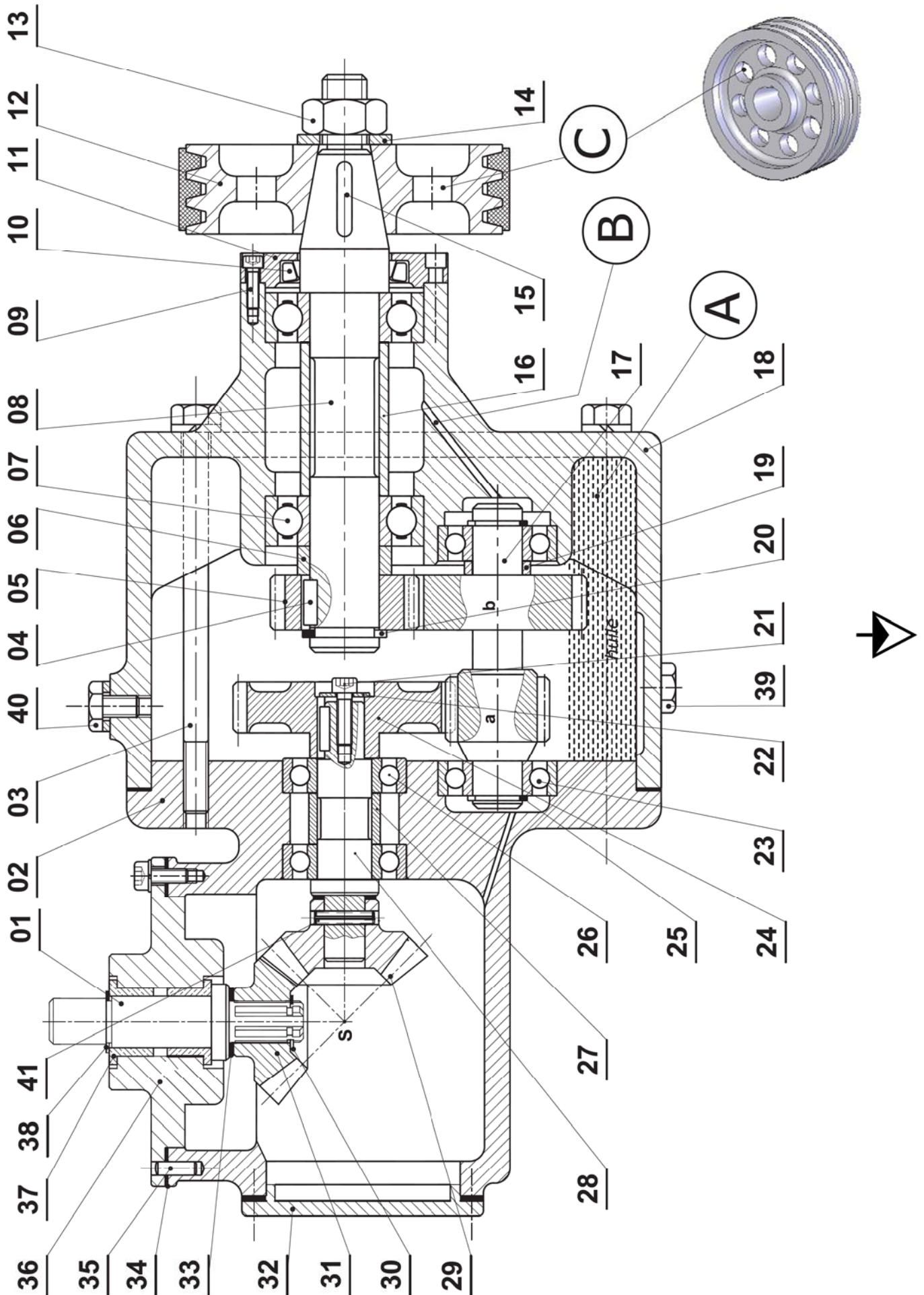
Version 2

Nom & Prénom : N° ... Classe : 4^{ème} Sciences Techniques 1


Note : / 20

ANNÉE SCOLAIRE : 2017-2018

1- DESSIN D'ENSEMBLE :

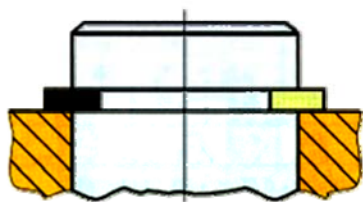
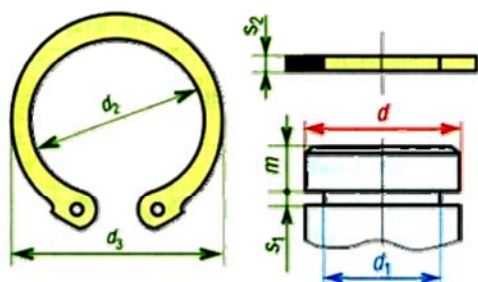


2- NOMENCLATURE :

14	1	Rondelle plate	28	1	Arbre intermédiaire						
13	1	Écrou H	27	1	Bague	41	1	Goupille élastique			
12	1	Poulie	26	1	Roulements BC	40	1	Bouchon			
11	1	Couvercle	25	1	Anneau élastique	39	1	Bouchon			
10	1	Joint à lèvres	24	1	Roue dentée	38	1	Anneau élastique			
09	6	Vis CHc	23	2	Roulement BC	37	2	coussinet			
08	1	Arbre d'entrée	22	1	Rondelle d'appui	36	1	Boitier			
07	2	Roulement de type BC	21	1	Vis CHc	35	1	Goupille de positionnement			
06	1	Bague	20	1	Anneau élastique	34	-	Cale de réglage			
05	1	Pignon	19	1	Bague	33	-	Cale de réglage			
04	1	Clavette	18	1	Carter	32	1	Couvercle			
03	6	Tirant	17	1	Pignon arbré	31	1	Roue conique			
02	1	Bâti	16	1	Bague	30	1	Anneau élastique			
01	1	Arbre de sortie	15	1	Clavette Parallèle	29	1	Pignon conique			
RP	NB	DÉSIGNATION	RP	NB	DÉSIGNATION	RP	NB	DÉSIGNATION			
RÉDUCTEUR DE VITESSE						Dessine Par : M ^r Ben Abdallah Marouan				03	
						Le : 09-12-2017				02	
Échelle : 1:3		DEVOIR DE CONTRÔLE N°2								01	
		Nom & Prénom :						Classe : 4ScT1		00	

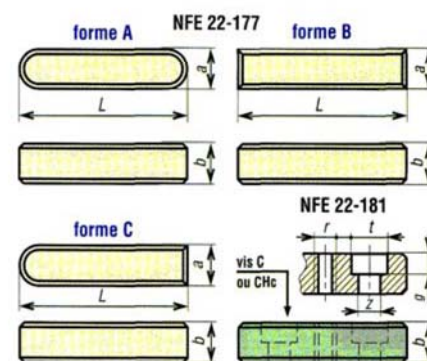
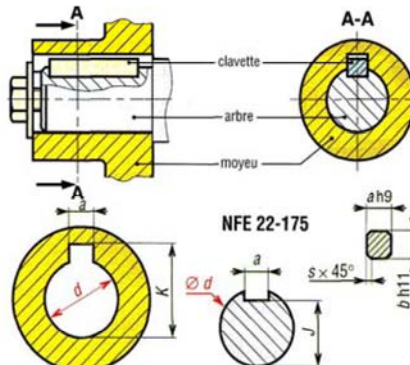
3- COMPOSANTS NORMALISÉS :

Circlips Extérieurs (Pour arbres) "NF E 22-163"



Circlips extérieurs					
Principales Dimensions Normalisées					
d	d ₁ h12	d ₁ [*]	S ₁ H13	S ₂ h11	m mini
20	19	28,4	1,3	1,2	1,5
25	23,9	34,2	1,3	1,2	1,7
30	28,2	40,2	1,6	1,2	2,1
35	33	46,2	1,6	1,5	3
40	37,2	52,2	1,85	1,75	3,2
45	42,2	59,1	1,85	1,75	3,2
50	47	64,2	2,15	2	4,2
55	52	70,2	2,15	2	4,2

Clavettes Parallèles "NF E 22-175"

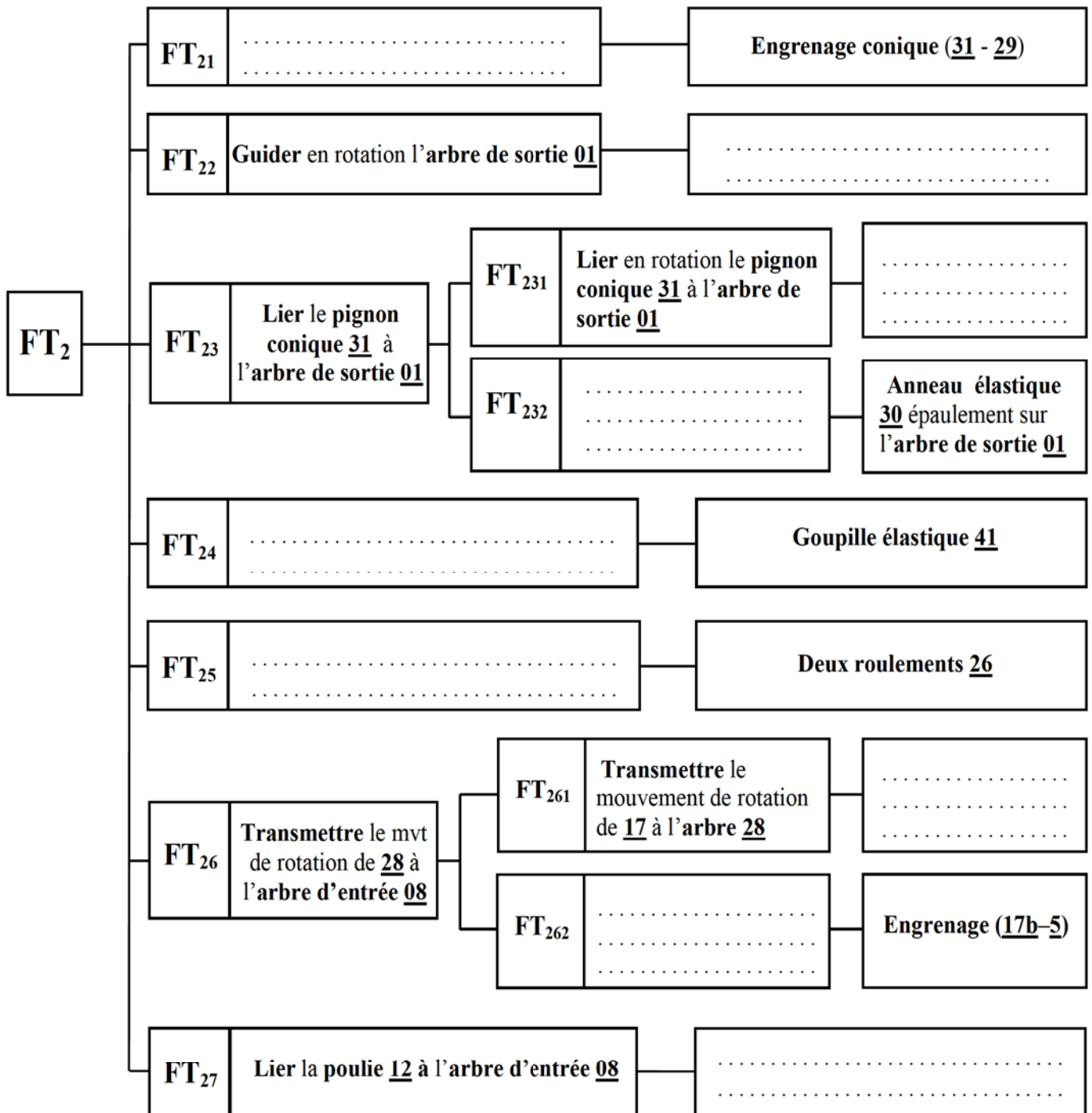


Clavettes parallèles					
Principales Dimensions Normalisées					
d	a	b	s	j	k
de 6 à 8 inclus	2	2	0,16	d-1,2	d+1
8 à 10	3	3	0,16	d-1,8	d+1,4
10 à 12	4	4	0,16	d-2,5	d+1,8
12 à 17	5	5	0,25	d-3	d+2,3
17 à 22	6	6	0,25	d-3,5	d+2,8
22 à 30	8	7	0,25	d-4	d+3,3
30 à 38	10	8	0,4	d-5	d+3,3
38 à 44	12	8	0,4	d-5	d+3,3
44 à 50	14	9	0,4	d-5,5	d+3,8
50 à 58	16	10	0,6	d-6	d+4,3
58 à 65	18	11	0,6	d-7	d+4,4
65 à 75	20	12	0,6	d-7,5	d+4,9
75 à 85	22	14	1	d-9	d+5,4

I- ANALYSE FONCTIONNELLE INTERNE: [8 POINTS]

I.1- En se référant au dossier technique compléter le diagramme F.A.S.T relatif à la **fonction principale**

FT₂: Transmettre le mouvement de rotation de l'arbre moteur 01 vers la poulie 12. (2,25 Pts)



I.2- Préciser le nom et la fonction des A, B, C : (0,75 Pt)

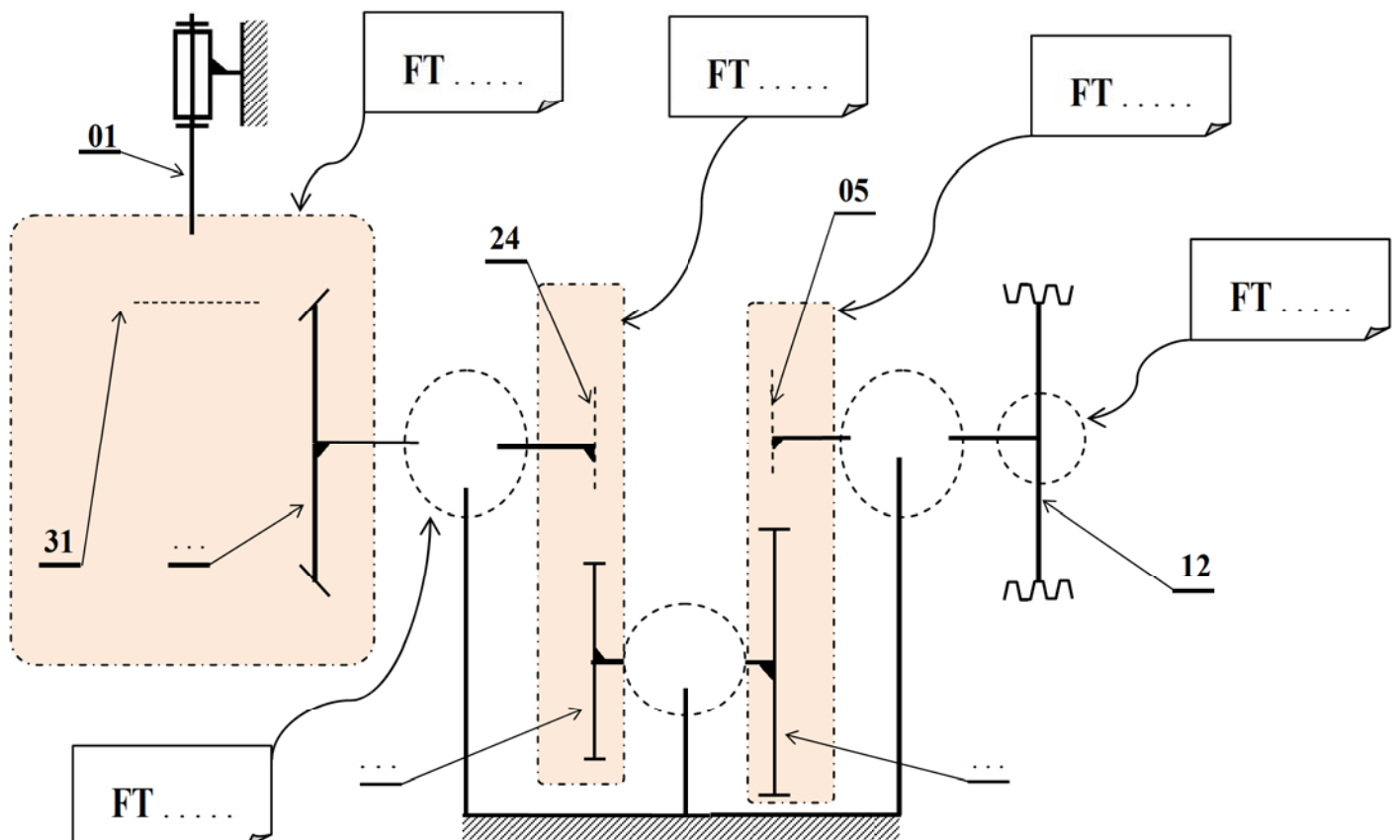
Forme	A	B	C
Nom
Fonction

I.3- Compléter le tableau suivant en indiquant les pièces associées aux différentes classes d'équivalence cinématique **B, D** et **E** ainsi que le **graphe de liaisons** mécaniques correspondant : (3,25 Pts)

C.E.C	REPÈRE DE PIÈCES	GRAPHE DE LIAISONS
A	01, 38, 31, 30.	
B	28,	
C	17,	
D	08,	
E	2, 3, 7 _{Bext} , 9, 11, 18, 23 _{Bext} , 26 _{Bext} , 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40.	

I.4- En se référant au dessin d'ensemble compléter le schéma cinématique suivant : (1,75 Pts)

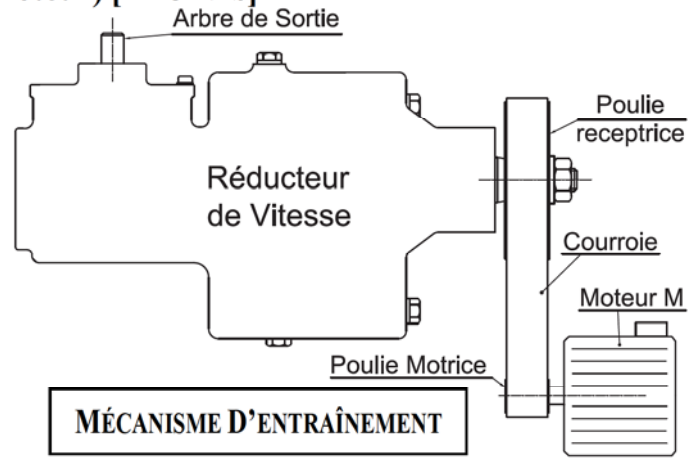
- ◆ Inscrire les **repères de pièces** manquants et les **fonctions techniques**.
- ◆ Compléter la représentation schématique conventionnelle de **roues dentées 05, 31, 24**.
- ◆ Dans l'emplacement prévu ; représenter les symboles de liaisons mécaniques correspondantes.



II- CALCUL DE VÉRIFICATION : (Choix du moteur) [6 POINTS]

Le cahier des charges fonctionnel impose une **vitesse maximale de sortie $N_{01Maxi}=125$ tr/min**

L'objectif de cette partie est de vérifier si le **moteur M choisi** par le constructeur répond à cette condition.



On donne :

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> L'engrenage conique (29, 31) de rapport: $r_3 = 1$ Le diamètre primitif de la roue dentée 24 $d_{24} = 120$ mm La vitesse de rotation du moteur M : $N_m = 750$ tr/min Le rapport de système Poulie courroie $r_{pc} = 0,4$ | <p>Pignon arbré 17 et le pignon 05 de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Module de denture $m = 2$ mm ➤ Entraxe $a_{5-17} = 90$ mm ➤ Nombre de dents $Z_{05} = 40$ dents |
|---|--|

II.1- Calculer le nombre de dents Z_{17b} et **déduire** le **rapport de réduction r_1** de l'engrenage (Z_{05}, Z_{17b}) (2Pt)

.....

.....

.....

.....

$Z_{17b} = \dots \dots \dots r_1 = \dots \dots \dots$

II.2- Calculer le **rapport r_2** d'engrenage à denture droite (17a, 24) : (2Pt)

.....

$r_2 = \dots \dots \dots$

II.3- Calculer le **rapport global de réduction r_g** du réducteur. (0,5Pt)

.....

$r_g = \dots \dots \dots$

II.4- Calculer la vitesse de rotation de l'**arbre d'entrée 08**. (0,5Pt)

.....

$N_{08} = \dots \dots \dots$

II.5- Vérifier si la vitesse du moteur choisi répond à la condition du **cahier des charges fonctionnel** : (1Pt)

.....

.....

.....

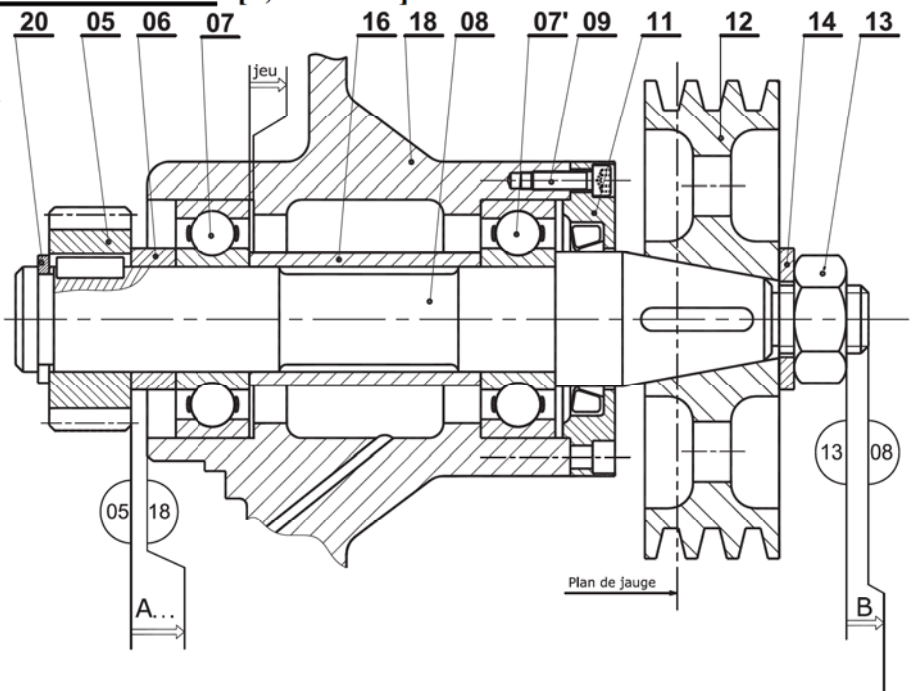
III- ÉTUDE DE COTATION FONCTIONNELLE: [2,5 POINTS]

On donne le dessin d'ensemble partiel ci-contre :

IV.1- La condition A est-elle en position mini ou maxi?

Justifier :

IV.2- Tracer les chaînes de cotes relatives aux conditions A... et B :



IV- PRODUCTION D'UNE SOLUTION OU D'UNE MODIFICATION : [3,5 POINTS]

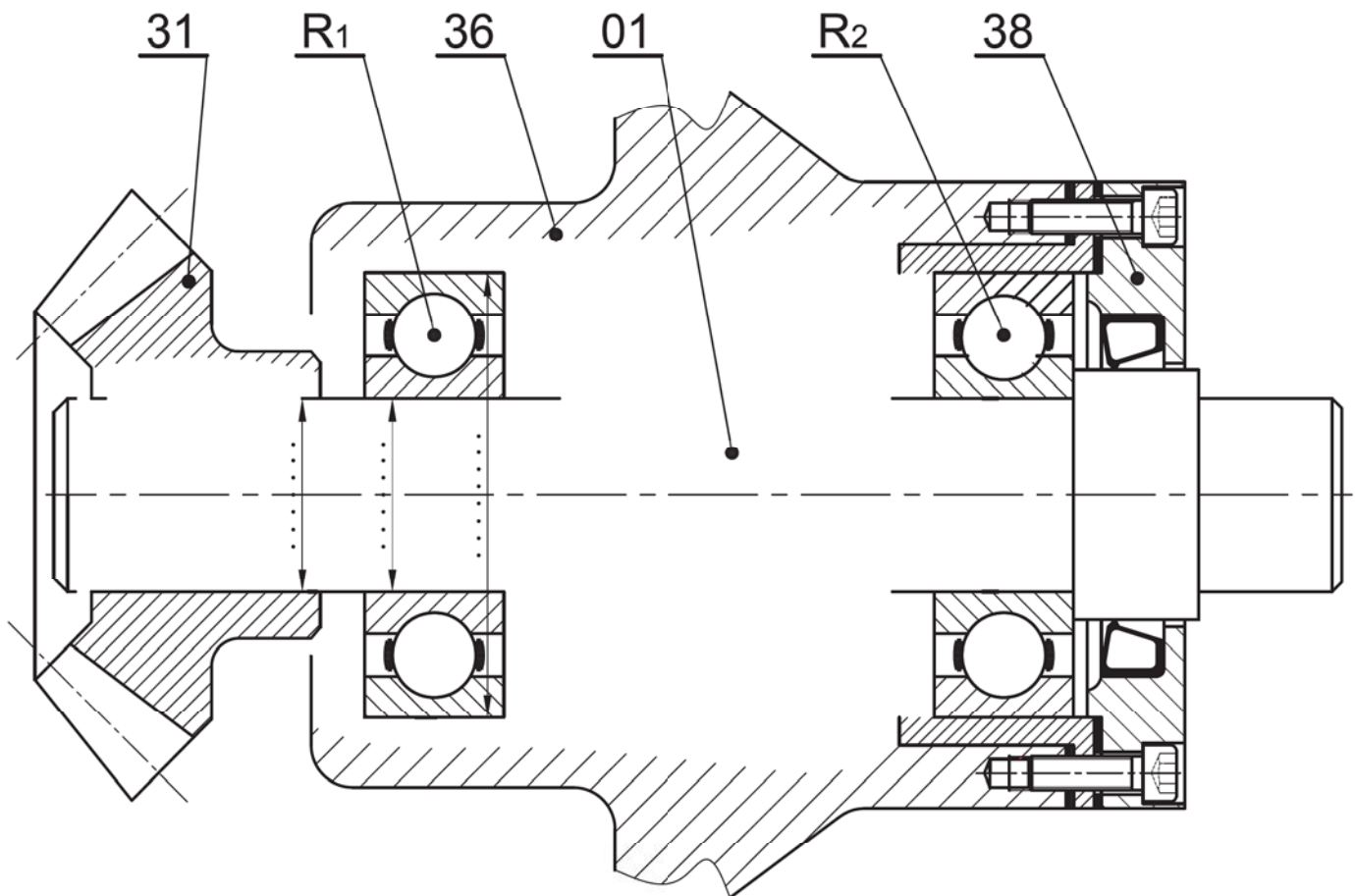
On désire remplacer les **coussinets 37**, par des roulements de type **BC**; **R₁** et **R₂**.

V.1-Pour la nouvelle solution compléter ; à l'échelle du dessin :

- ✦ Le guidage en rotation de l'**arbre d'entrée 01** par les **roulements R₁** et **R₂**;
- ✦ La liaison encastrement de **pignon conique 31** avec l'**arbre d'entrée 01**.

V.2-Indiquer les tolérances de portées de roulements ainsi que l'ajustement entre **pignon 31** et l'**arbre 01**.

NB : Utiliser les éléments standards fournis sur le dossier technique



Devoir Contrôle N°02

Proposé par l'enseignant:

M^R BEN ABDALLÂH MAROUAN

Classe : 4^e Sciences Techniques 1

Pour la date de : Samedi 09 - Décembre - 2017

SYSTEME D'ÉTUDE

MÉCANISME D'ENTRAÎNEMENT

Version 2

Nom & Prénom : Classe : 4^{ème} Sciences Techniques I

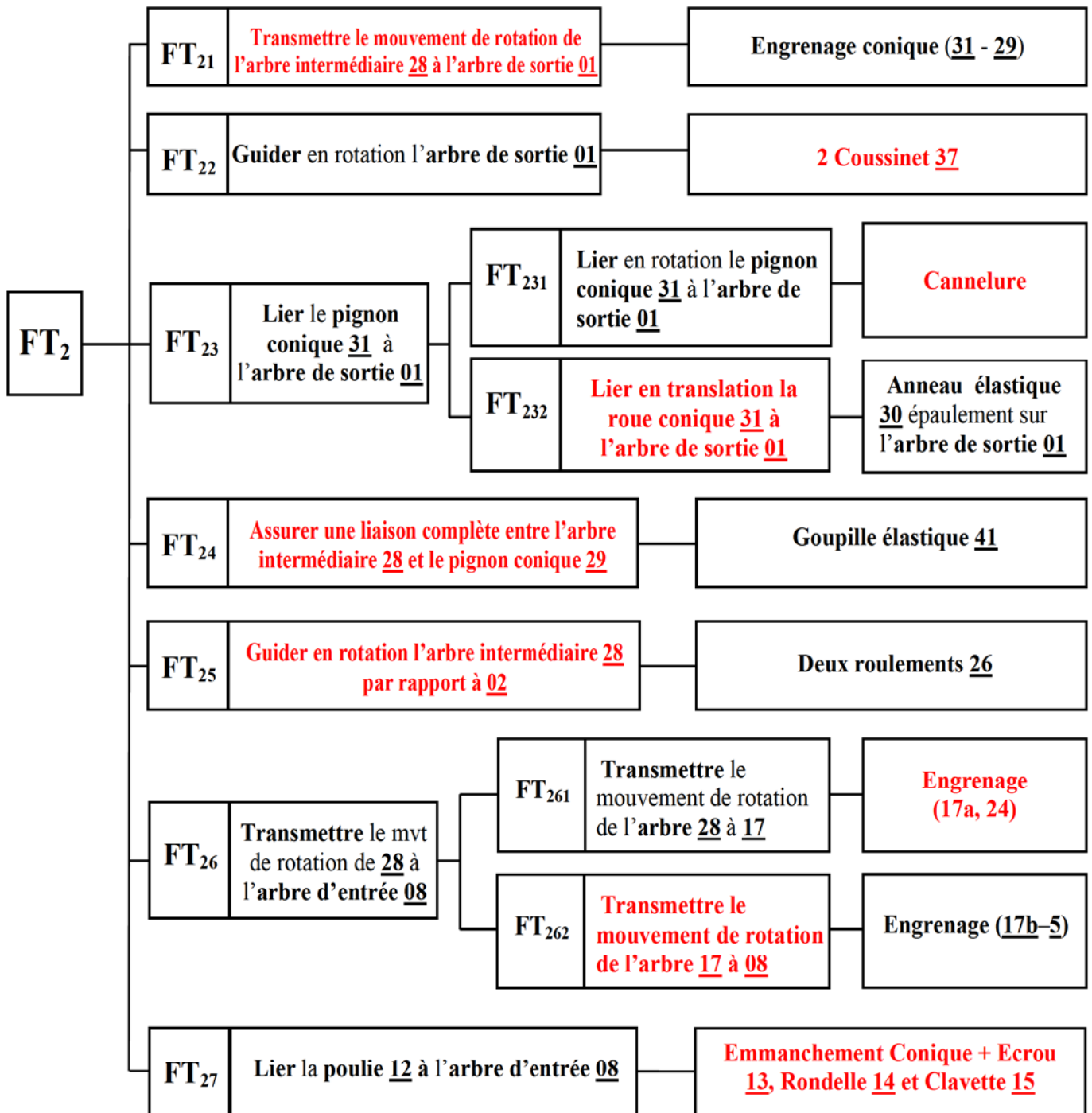
CORRECTION
/ 20

ANNÉE SCOLAIRE : 2017-2018

I- ANALYSE FONCTIONNELLE INTERNE: [8 POINTS]

I.1- En se référant au dossier technique compléter le diagramme F.A.S.T relatif à la **fonction principale**

FT₂: Transmettre le mouvement de rotation de l'arbre moteur 01 vers la poulie 12. (2,25 Pts)



I.2- Préciser le nom et la fonction des A, B, C :

(0,75 Pt)

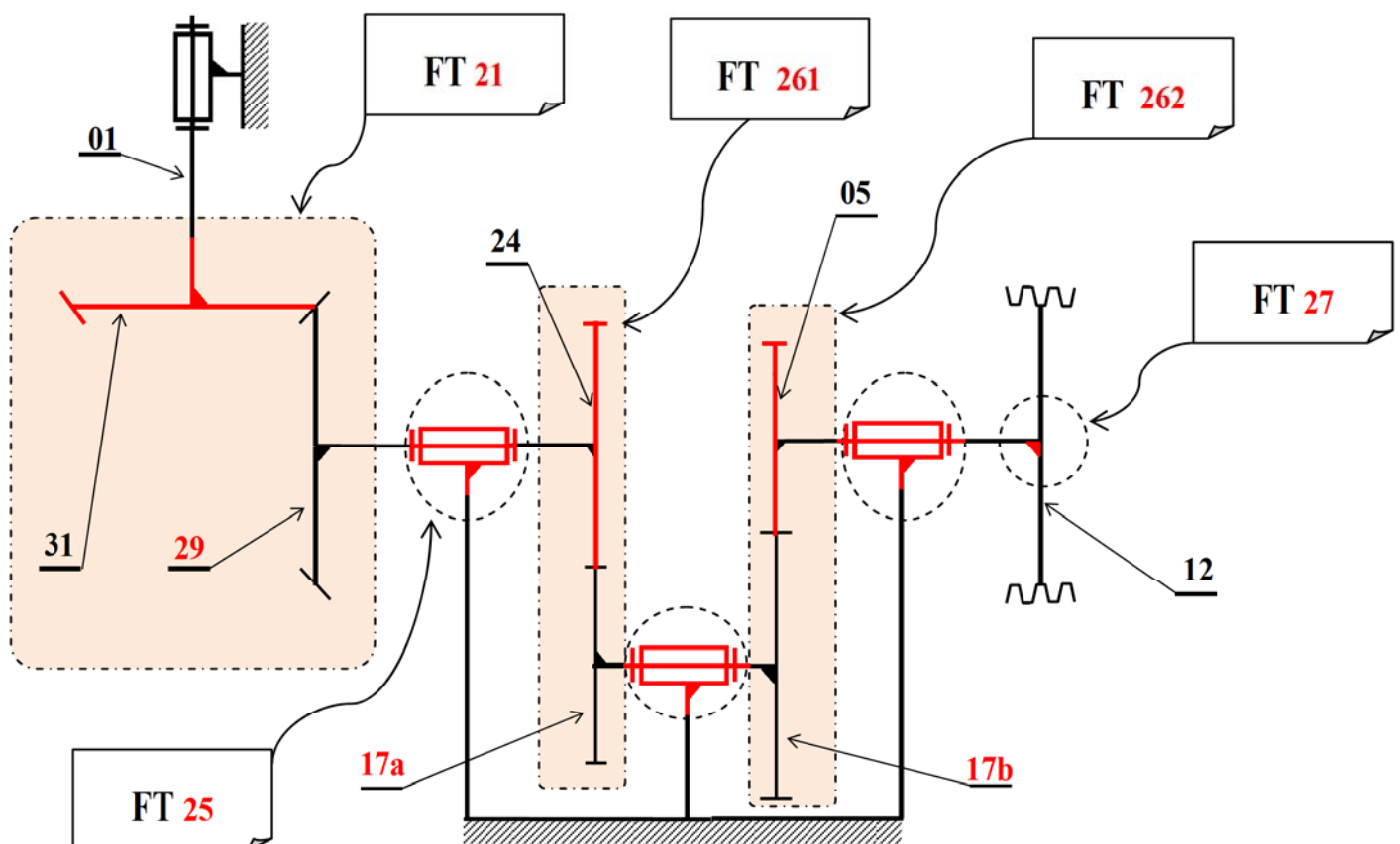
Forme	A	B	C
Nom	Réservoir d'huile	Trou d'ébauchant (durite)	Trou
Fonction	Pour stocker l'huile	Pour l'écoulement d'huile	Pour alléger la roue dentée 12

I.3- Compléter le tableau suivant en indiquant les pièces associées aux différentes classes d'équivalence cinématique **B, D** et **E** ainsi que le **graphe de liaisons** mécaniques correspondant : (3,25 Pts)

C.E.C	REPÈRE DE PIÈCES	GRAPHE DE LIAISONS
A	01, 30, 31, 38.	
B	28, 21, 22, 24, 26 _{Bints} , 27, 29, 41.	
C	17, 19, 23 _{Bints} , 25.	
D	08, 04, 05, 06, 7 _{Bints} , 12, 13, 14, 15, 16, 20.	
E	2, 3, 7 _{Bext} , 9, 11, 18, 23 _{Bext} , 26 _{Bext} , 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40.	

I.4- En se référant au dessin d'ensemble compléter le schéma cinématique suivant : (1,75 Pts)

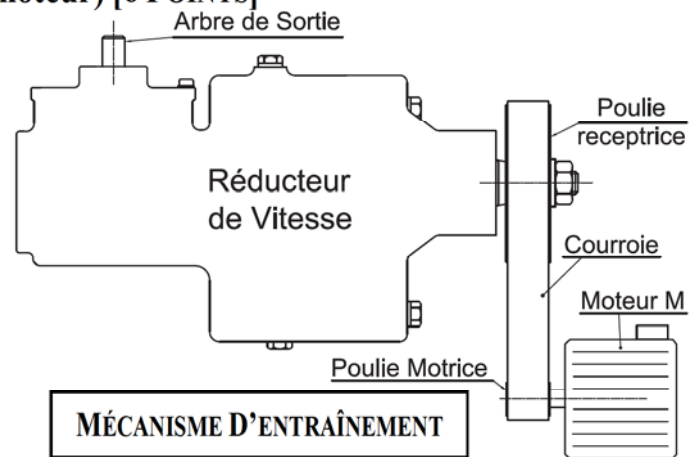
- ◆ Inscrire les **repères de pièces** manquants et les **fonctions techniques**.
- ◆ Compléter la représentation schématique conventionnelle de **roues dentées 05, 31, 24**.
- ◆ Dans l'emplacement prévu ; représenter les symboles de liaisons mécaniques correspondantes.



II- CALCUL DE VÉRIFICATION : (Choix du moteur) [6 POINTS]

Le cahier des charges fonctionnel impose une **vitesse maximale de sortie** $N_{01Maxi}=125$ tr/min

L'objectif de cette partie est de vérifier si le **moteur M choisi** par le constructeur répond à cette condition.



On donne :

- L'engrenage conique (29, 31) de rapport: $r_3 = 1$
- Le diamètre primitif de la **roue dentée 24** $d_{24} = 120$ mm
- La vitesse de rotation du **moteur M** : $N_m = 750$ tr/min
- Le **rapport** de système Poulie courroie $r_{pc} = 0,4$

Pignon arbré 17 et le **pignon 05** de :

- Module de denture $m = 2$ mm
- Entraxe $a_{5-17} = 90$ mm
- Nombre de dents $Z_{05} = 40$ dents

II.1- Calculer le nombre de dents Z_{17b} et **déduire** le **rapport de réduction** r_1 de l'engrenage (Z_{17b}, Z_{05}) (2Pt)

$$\text{On a : } a_{5-17} = (Z_{05} + Z_{17b}) \times m / 2 \Leftrightarrow Z_{17b} = (2 \times a_{5-17} / m) - Z_{05}$$

$$\Rightarrow Z_{17b} = (2 \times 90 / 2) - 40 = 50 \text{ dents}$$

$$\text{Alors } r_1 = Z_{05} / Z_{17b} \Rightarrow r_1 = 40 / 50 = 4/5 = 0,8$$

$$Z_{17b} = 50 \text{ dents} \quad r_1 = 4/5$$

II.2- Calculer le **rapport** r_2 d'engrenage à denture droite (17a, 24):

(2Pt)

$$\text{On a : } a_{5-17} = (d_{24} + d_{17a}) / 2 \Leftrightarrow d_{17a} = (2 \times a_{5-17}) - d_{24} \Rightarrow d_{17a} = (2 \times 90) - 120 = 60 \text{ mm}$$

$$\text{et } r_2 = d_{17a} / d_{24} \Rightarrow r_2 = 60/120 = 1/2$$

$$r_2 = 1/2$$

II.3- Calculer le **rapport global de réduction** r_g .

(0,5Pt)

$$\text{Le rapport global de réduction } r_g = r_1 \times r_2 \times r_3 \Rightarrow r_g = 4/5 \times 1/2 \times 1 = 2/5 = 0,4$$

$$r_g = 2/5$$

II.4- Calculer la vitesse de rotation de l'**arbre d'entrée 08**.

(0,5Pt)

$$\text{On a rapport de système Poulie courroie } r_{pc} = N_{08}/N_m \Leftrightarrow N_{08} = N_m \times r_{pc}$$

$$\Rightarrow N_{08} = 750 \times 0,4 = 300 \text{ tr/min}$$

$$N_{08} = 300 \text{ tr/min}$$

II.5- Vérifier si le **moteur M** choisi répond à la condition du **cahier des charges fonctionnel** :

(1Pt)

$$\text{Le rapport global de réduction } r_g = N_{01} / N_{08}$$

$$\Leftrightarrow N_{01} = r_g \times N_{08} \Rightarrow N_{01} = 2/5 \times 300 = 120 \text{ tr/min}$$

$$\text{Alors } N_{01} < N_{01Maxi}$$

Donc le moteur M de vitesse $N_m = 750$ tr/min **répond à la condition du cahier des charges fonctionnel.**

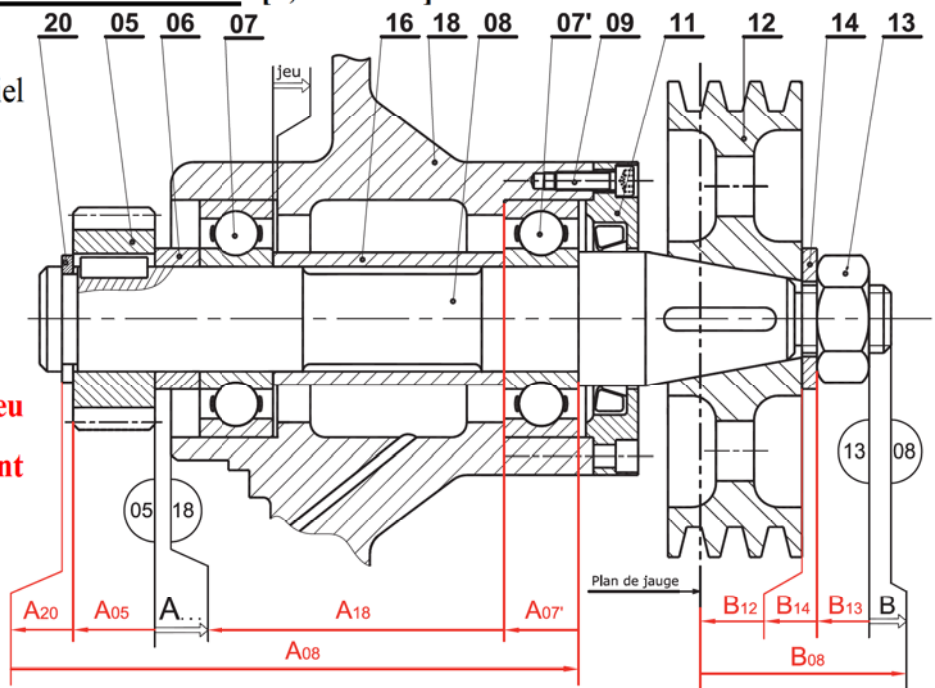
III- ÉTUDE DE COTATION FONCTIONNELLE: [2,5 POINTS]

On donne le dessin d'ensemble partiel ci-contre :

IV.1- La condition A est-elle en position mini ou maxi? **mini**

Justifier : **L'ensemble des éléments tournants est poussé à gauche (le Jeu sur la bague extérieure de roulement 07 se trouve à droite)**

IV.2- Tracer les chaînes de cotes relatives aux conditions **A_{mini}** et **B** :



IV- PRODUCTION D'UNE SOLUTION OU D'UNE MODIFICATION : [3,5 POINTS]

On désire remplacer les **coussinets 37**, par des roulements de type **BC; R₁ et R₂**.

V.1-Pour la nouvelle solution compléter ; à l'échelle du dessin :

- ✦ Le guidage en rotation de l'**arbre d'entrée 01** par les **roulements R₁ et R₂**;
- ✦ La liaison encastrement de **pignon conique 31** avec l'**arbre d'entrée 01**.

V.2-Indiquer les tolérances de portées de roulements ainsi que l'ajustement entre **pignon 31** et l'**arbre 01**.

NB : Utiliser les éléments standards fournis sur le dossier technique

