



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

SYSTÈME D'ÉTUDE

MÉCANISME D'ENTRAÎNEMENT

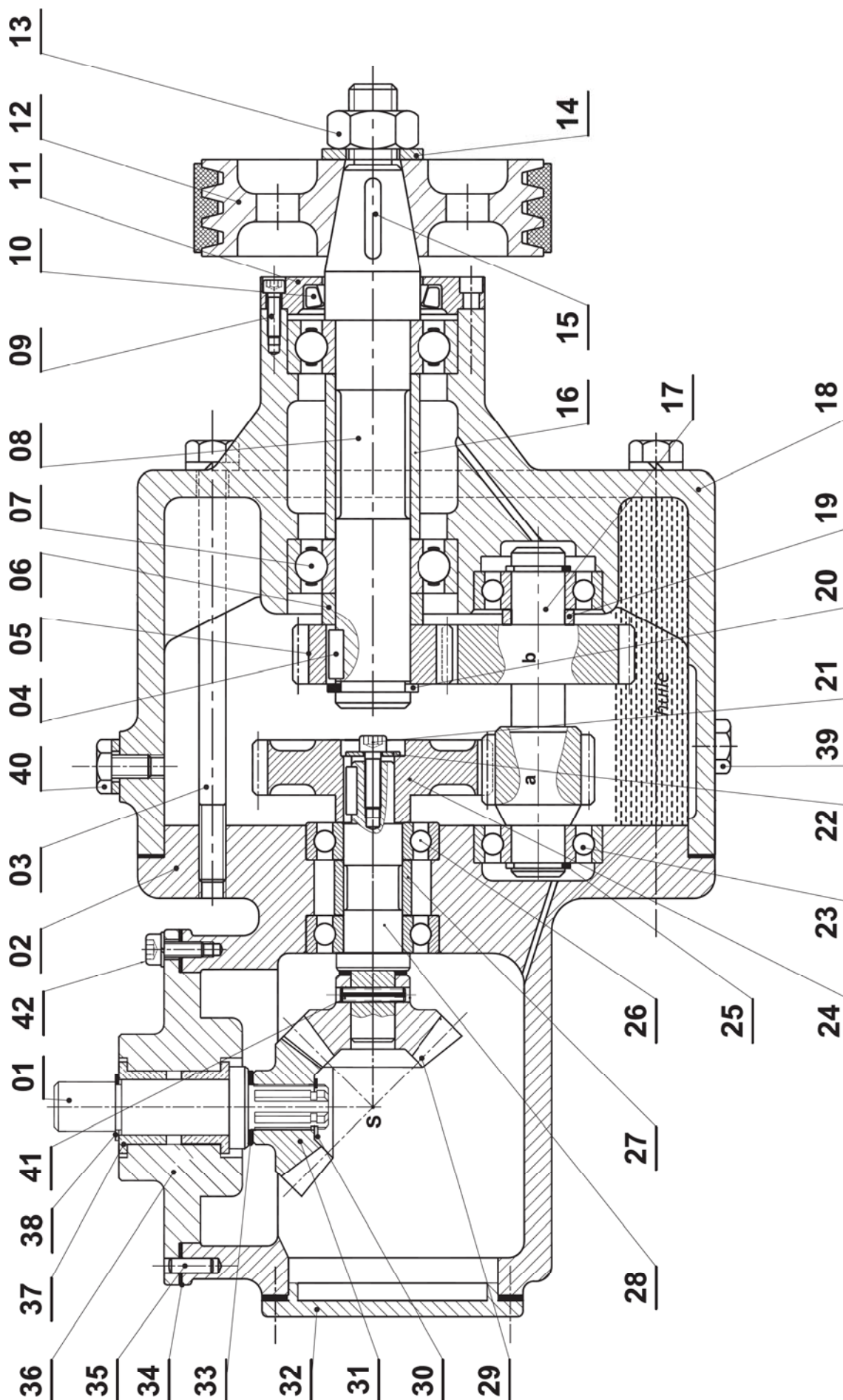
Version 1

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

Note : / 20

ANNÉE SCOLAIRE : 2017-2018

1- DESSIN D'ENSEMBLE :

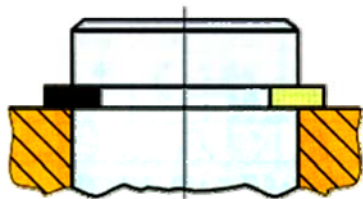
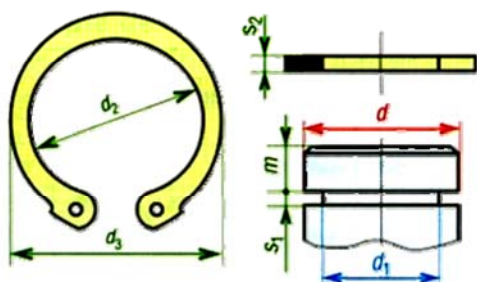


2- NOMENCLATURE :

14	1	Rondelle plate	28	1	Arbre intermédiaire	42	3	Vis à tête Cylindrique CHc	
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

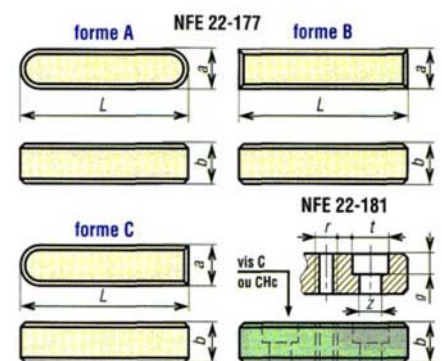
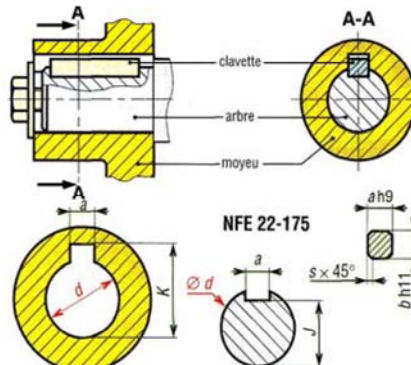
3- COMPOSANTS NORMALISÉS :

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



Circlips extérieurs					
Principales Dimensions Normalisées					
d	d ₁ h12	d ₄ *	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"

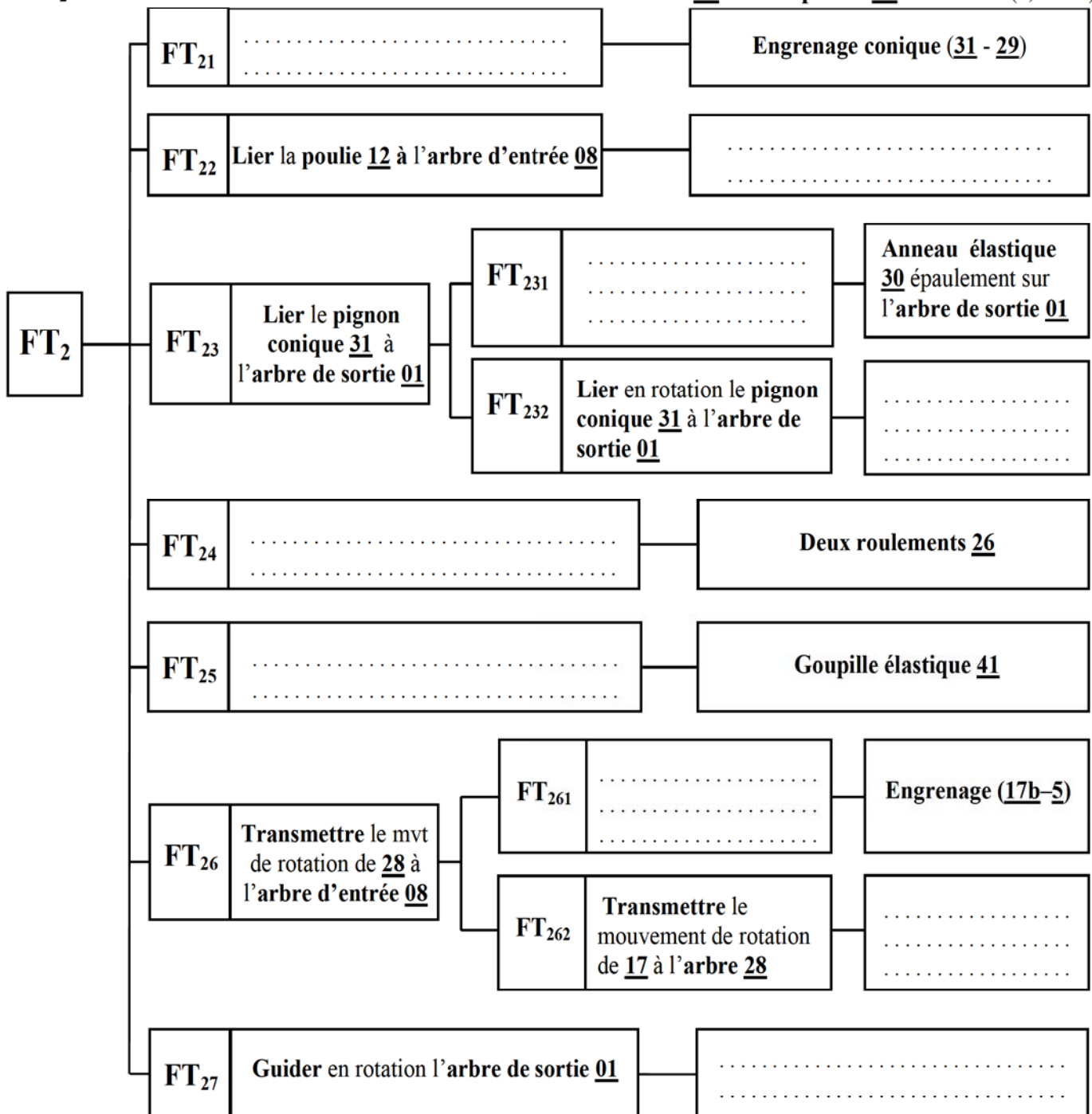


Clavettes parallèles					
Principales Dimensions Normalisées					
d	a	b	s	j	k
de 6 à 8 inclus	2	2	0,16	d-1,2	d+1
8 à 10	3	3	0,16	d-1,8	d+1,4
10 à 12	4	4	0,16	d-2,5	d+1,8
12 à 17	5	5	0,25	d-3	d+2,3
17 à 22	6	6	0,25	d-3,5	d+2,8
22 à 30	8	7	0,25	d-4	d+3,3
30 à 38	10	8	0,4	d-5	d+3,3
38 à 44	12	8	0,4	d-5	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: [8,25 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- Indiquer les éléments assurant la mise et le maintien en position des **assemblages**. (1 Pt)

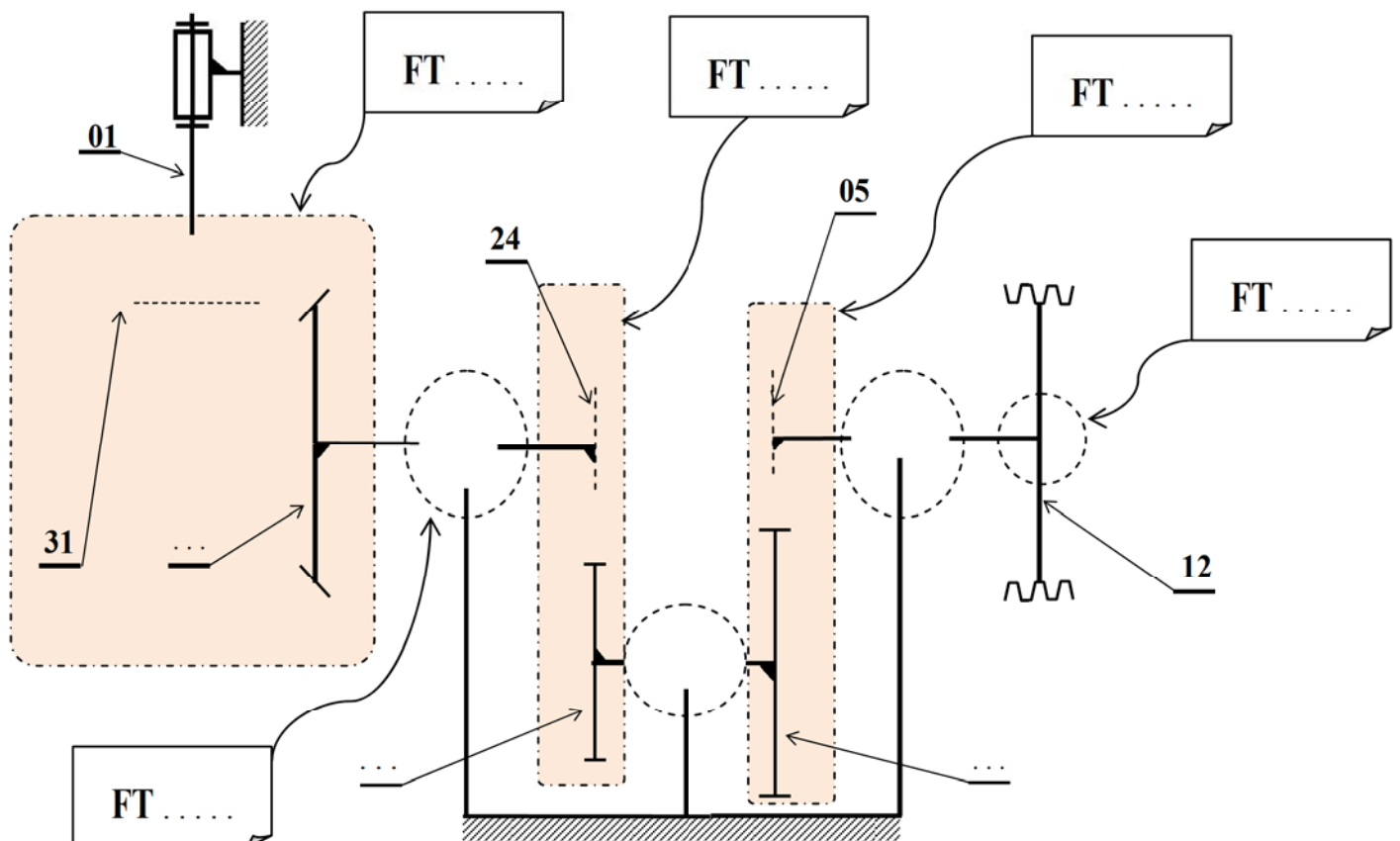
	MISE EN POSITION	MAINTIEN EN POSITION
Assemblage de roue dentée <u>05</u> avec l'arbre d'entrée <u>08</u>
Assemblage du boîtier <u>36</u> avec le bâti <u>02</u>

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)

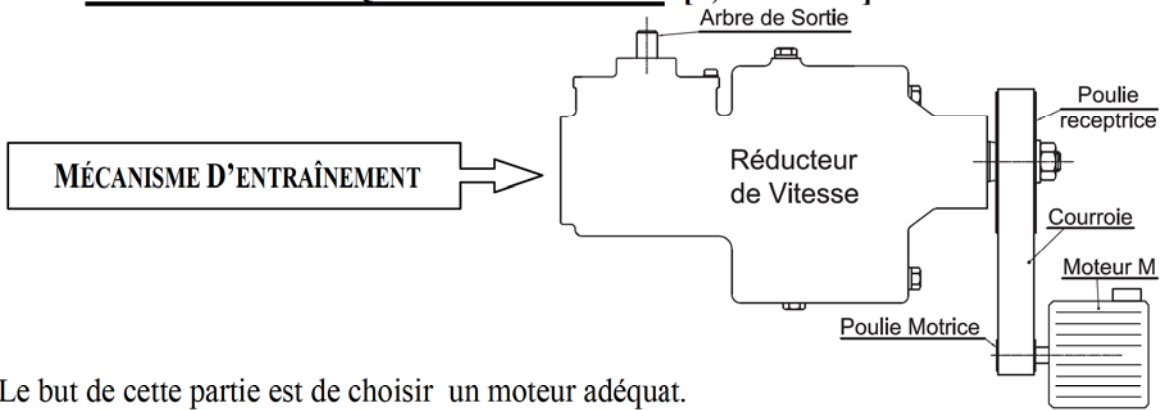
C.E.C	REPÈRE DE PIÈCES	GRAPHE DE LIAISONS
A	01, 38, 31, 30.	
B	28,	
C	17,	
D	08,	
E	2, 3, 7 _{Bext} , 9, 11, 18, 23 _{Bext} , 26 _{Bext} , 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40.	

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

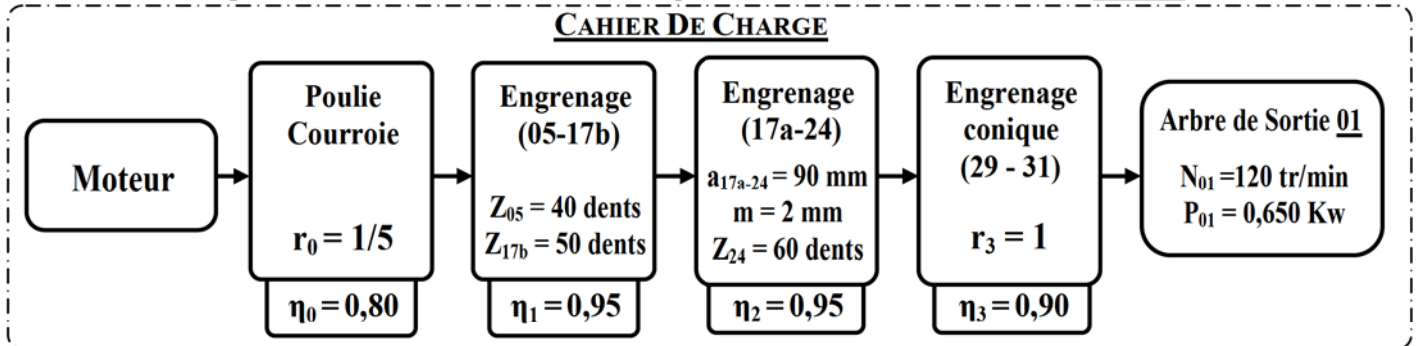
- ◆ Inscrire les **repères de pièces** manquants et les **fonctions techniques**.
- ◆ Compléter la représentation schématique conventionnelle de **roues dentées 05, 31, 24**.
- ◆ Dans l'emplacement prévu ; représenter les symboles de liaisons mécaniques correspondantes.



II- ÉTUDE CINÉMATIQUE DU MÉCANISME: [5,75 POINTS]



Le but de cette partie est de choisir un moteur adéquat.



II.1- Calculer le rapport d'engrenage (05-17b) et celle d'engrenage (17a-24): (2 Pts)

$r_{05-17b} = \dots$

$r_{17a-24} = \dots$

II.2- Calculer le rapport global r_g et déduire la vitesse de rotation du moteur N_m : (1,5 Pt)

$r_g = \dots$

$N_m = \dots$

II.3- Calculer le rendement global η_g et en déduire la puissance de l'arbre moteur P_m : (1 Pt)

$\eta_g = \dots$ $P_m = \dots$ w

II.4- Calculer le couple du moteur C_m : (1 Pt)

$C_m = \dots$

II.5- Encercler le moteur qui convient dans le tableau ci-dessous : (0,25 Pt)

	Moteur 1	Moteur 2	Moteur 3
Nm [tr/min]	500	1000	1500
Cm [Nm]	10	16	20

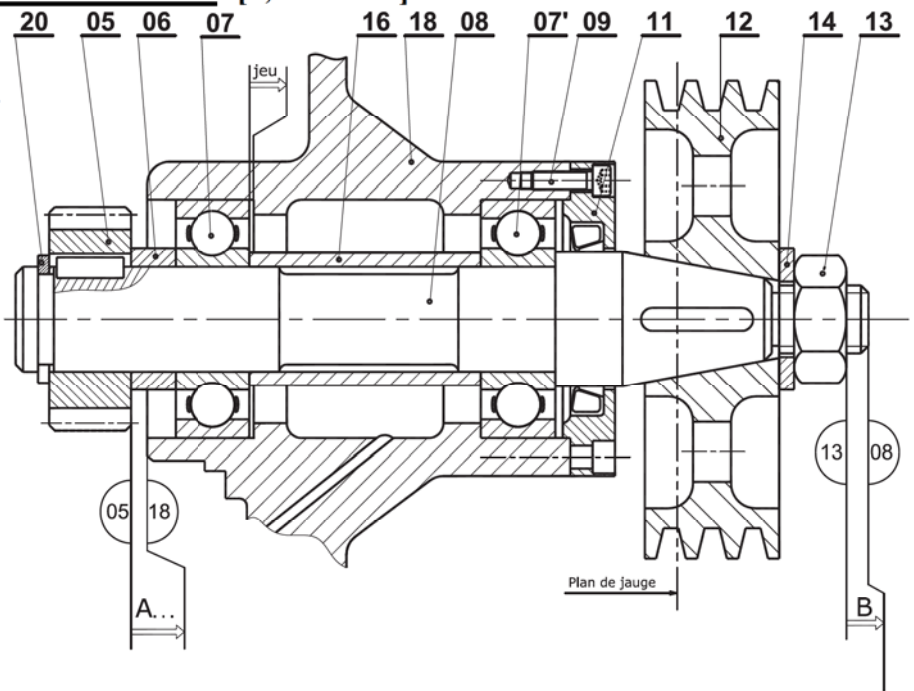
III- ÉTUDE DE COTATION FONCTIONNELLE: [2,5 POINTS]

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]

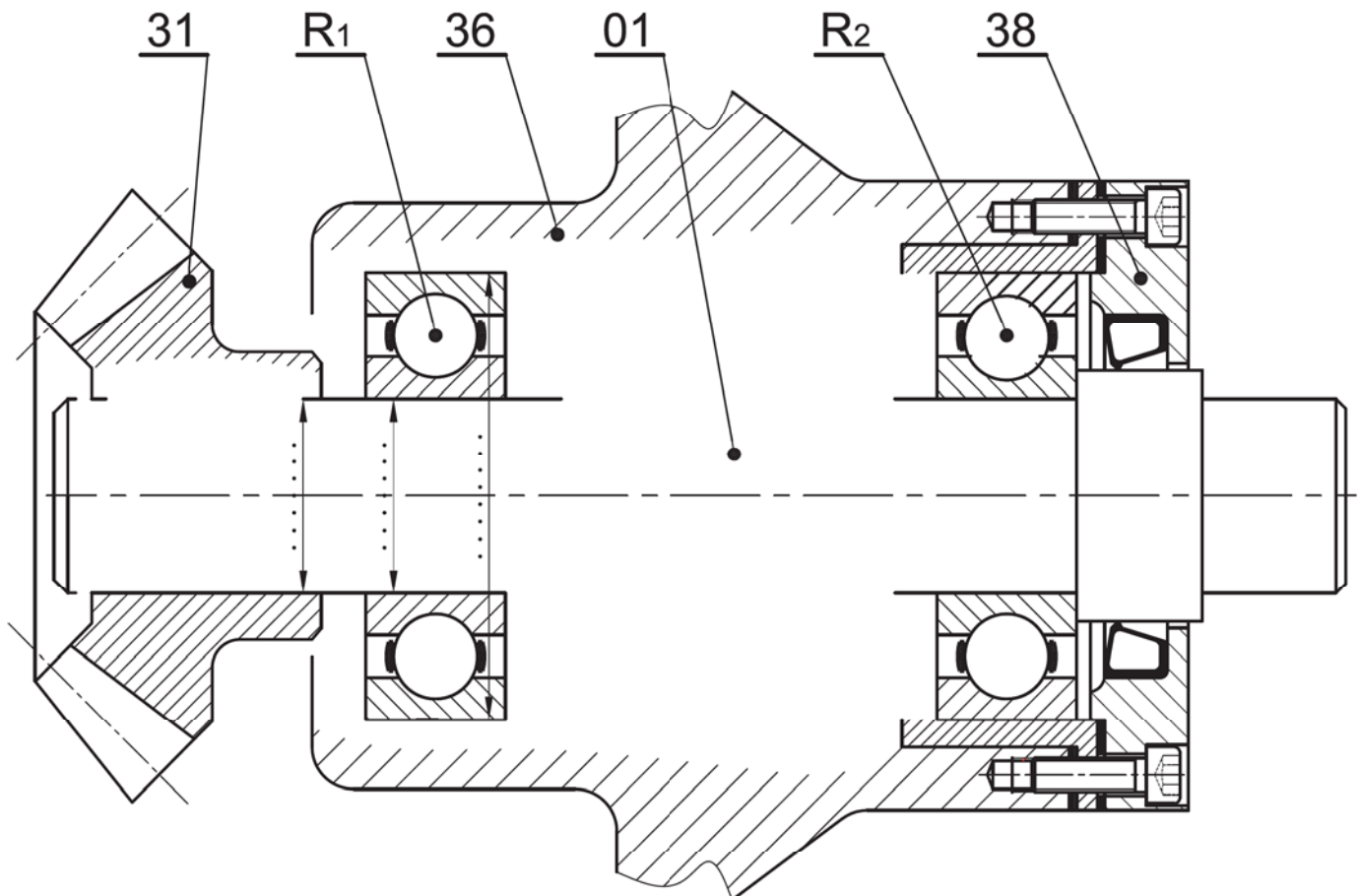
On désire remplacer les **coussinets 37**, par des roulements de type **BC**; **R₁** et **R₂**.

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

SYSTÈME D'ÉTUDE

MÉCANISME D'ENTRAÎNEMENT

Version 1

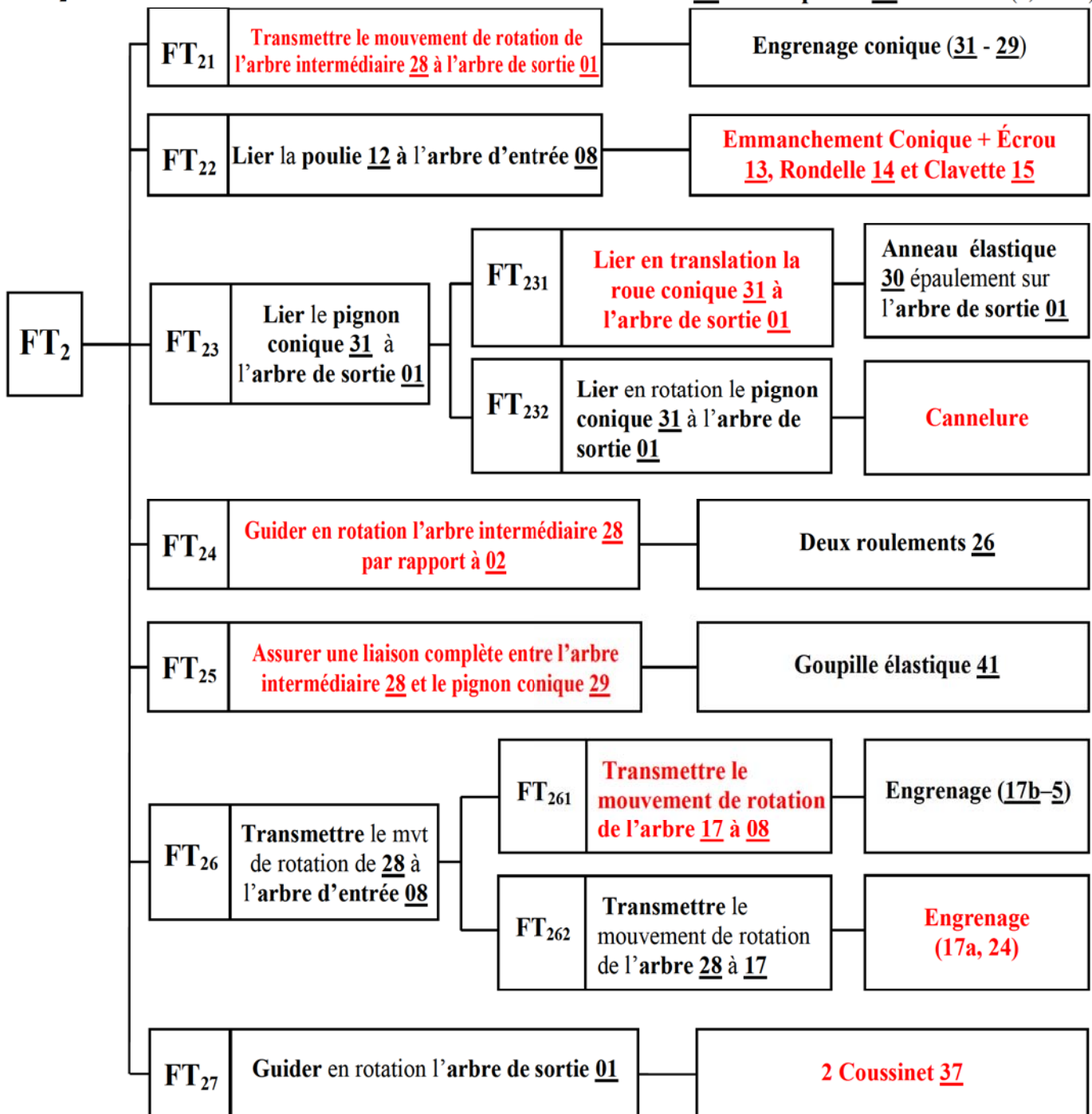
Nom & Prénom : Classe : 4^{ème} Sciences Techniques I

CORRECTION
/ 20

ANNÉE SCOLAIRE : 2017-2018

I- ANALYSE FONCTIONNELLE INTERNE: [8,25 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- Indiquer les éléments assurant la mise et le maintien en position des assemblages. (1 Pt)

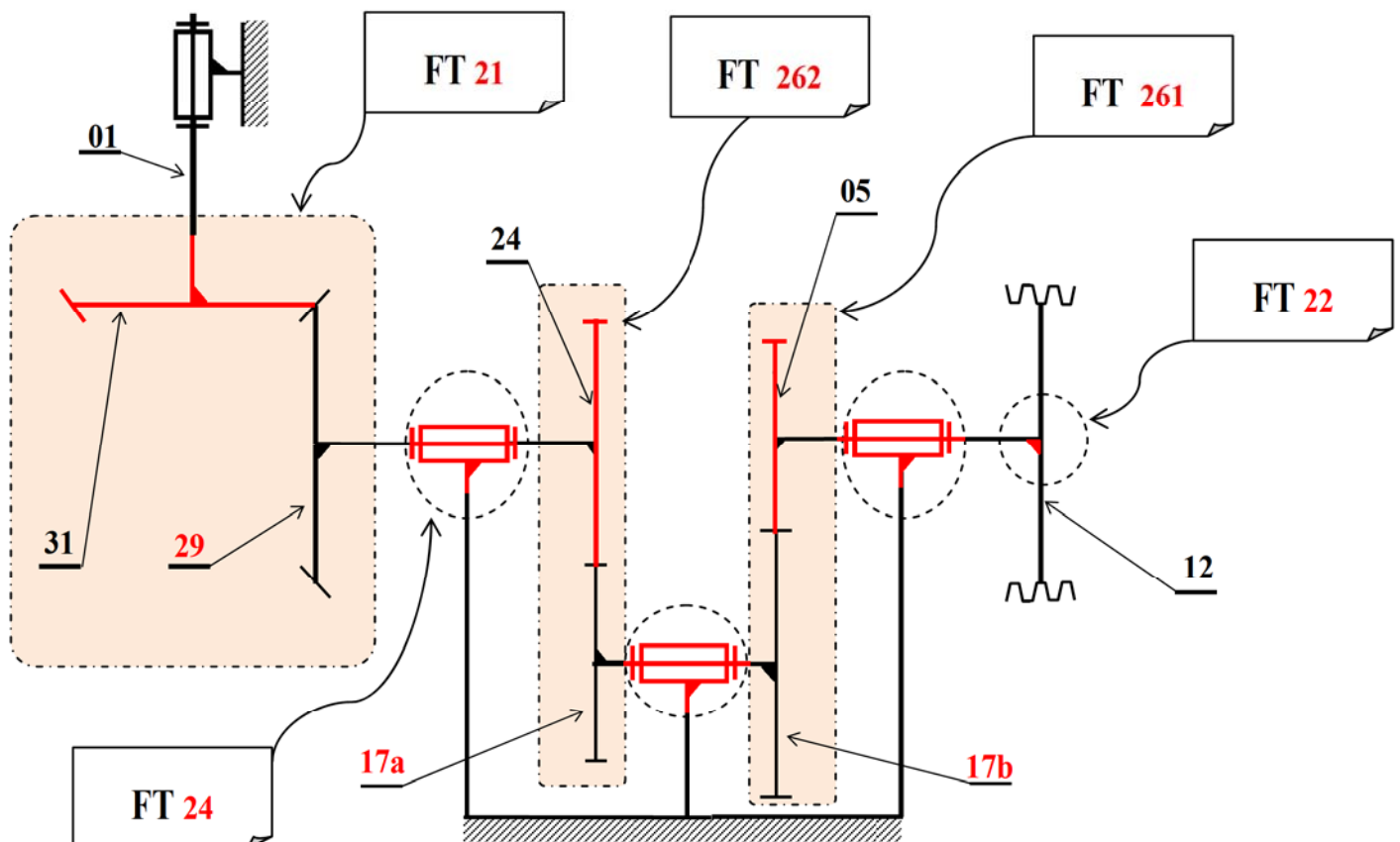
	MISE EN POSITION	MAINTIEN EN POSITION
Assemblage de roue dentée <u>05</u> avec l'arbre d'entrée <u>08</u>	Contact cylindrique + Clavette <u>04</u>	Circlips <u>20</u> et Bague <u>06</u>
Assemblage du boîtier <u>36</u> avec le bâti <u>02</u>	Contact cylindrique + Plan + Goupille de positionnement <u>35</u>	3 Vis à tête Cylindrique CHc <u>42</u>

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)

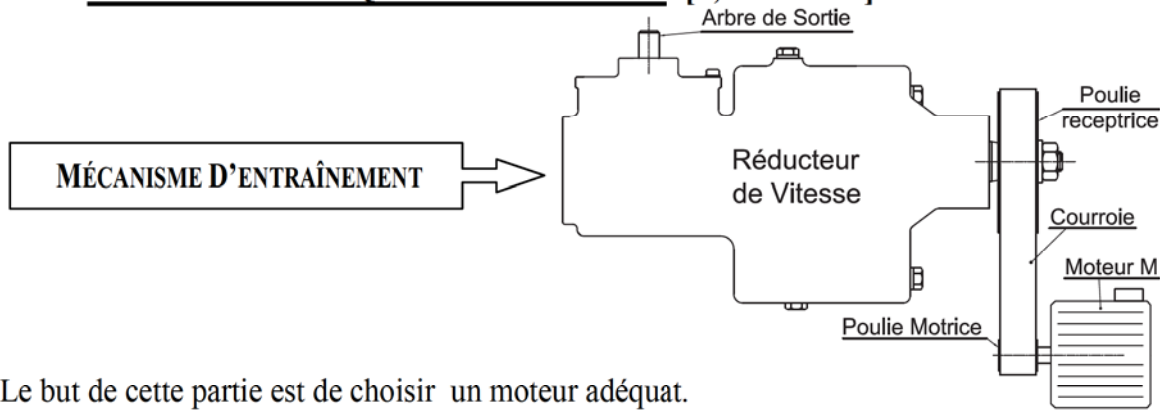
C.E.C	REPÈRE DE PIÈCES	GRAPHE DE LIAISONS
A	01, 30, 31, 38.	
B	28, 21, 22, 24, 26 _{Bint} , 27, 29, 41.	
C	17, 19, 23 _{Bint} , 25.	
D	08, 04, 05, 06, 7 _{Bint} , 12, 13, 14, 15, 16, 20.	
E	2, 3, 7 _{Bext} , 9, 11, 18, 23 _{Bext} , 26 _{Bext} , 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40.	

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

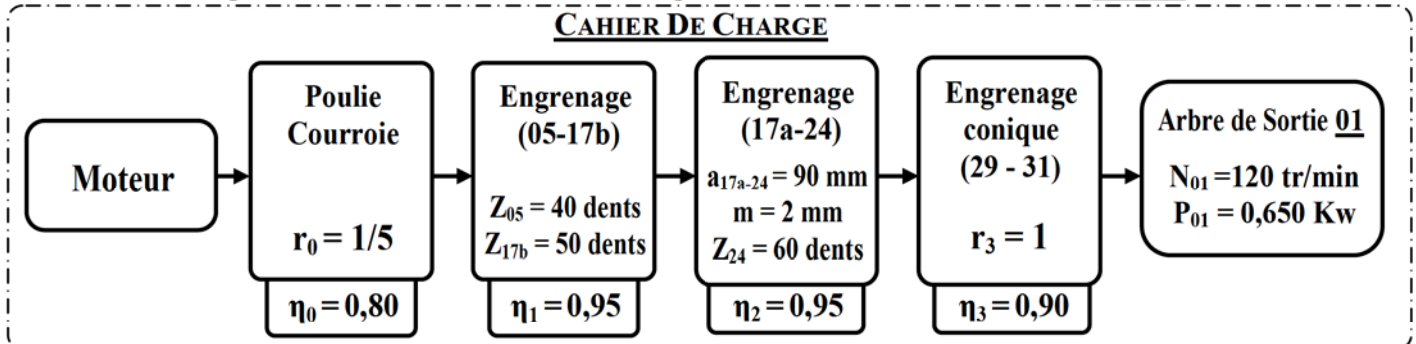
- ◆ Inscrire les **repères de pièces** manquants et les **fonctions techniques**.
- ◆ Compléter la représentation schématique conventionnelle de **roues dentées 05, 31, 24**.
- ◆ Dans l'emplacement prévu ; représenter les symboles de liaisons mécaniques correspondantes.



II- ÉTUDE CINÉMATIQUE DU MÉCANISME: [5,75 POINTS]



Le but de cette partie est de choisir un moteur adéquat.



II.1- Calculer le rapport d'engrenage (05-17b) et celle d'engrenage (17a-24): (2 Pts)

On a $r_{05-17b} = Z_{05}/Z_{17b} \Rightarrow r_{05-17b} = 40/50 = 4/5 = 0,8$ $r_{05-17b} = 4/5$

On a $r_{17a-24} = Z_{17a}/Z_{24}$ avec $a_{17a-24} = (Z_{17a} + Z_{24}) \times m/2 \Leftrightarrow Z_{17a} = [(2 \times a_{17a-24})/m] - Z_{24}$

$\Rightarrow Z_{17a} = [(2 \times 90)/2] - 60 = 30 \text{ dents}$

$\Rightarrow r_{17a-24} = 30/60 = 1/2$ $r_{17a-24} = 1/2$

II.2- Calculer le rapport global r_g et déduire la vitesse de rotation du moteur N_m : (1,5 Pt)

Le rapport global $r_g = r_0 \times r_{05-17b} \times r_{17a-24} \times r_3 = 1/5 \times 4/5 \times 1/2 \times 1 = 2/25 = 0,08$ $r_g = 0,08$

Alors $r_g = N_{01}/N_m \Leftrightarrow N_m = N_{01}/r_g = 120/0,08 = 1500 \text{ tr/min}$ $N_m = 1500 \text{ tr/min}$

II.3- Calculer le rendement global η_g et en déduire la puissance du l'arbre moteur P_m : (1 Pt)

Le rendement global $\eta_g = \eta_0 \times \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3 = 0,80 \times 0,95 \times 0,95 \times 0,90 = 0,6498$

Et $\eta_g = P_{01}/P_m \Leftrightarrow P_m = P_{01}/\eta_g = 650/0,6498 = 1000 \text{ w}$ $\eta_g = 0,6498$ $P_m = 1000 \text{ w}$

II.4- Calculer le couple du moteur C_m :

On a $P_m = C_m \times W_m$ avec $W_m = 2.\pi.N_m/60 \Rightarrow P_m = C_m \times 2.\pi.N_m/60$ (1 Pt)

$\Leftrightarrow C_m = P_m \times 60 / (2.\pi.N_m) = 1000 \times 60 / (2.\pi.1500) = 6,35 \text{ Nm}$ $C_m = 6,35 \text{ Nm}$

II.5- Encercler le moteur qui convient dans le tableau suivant : (0,25 Pt)

	Moteur 1	Moteur 2	Moteur 3
Nm [tr/min]	500	1000	1500
Cm [Nm]	10	15	20

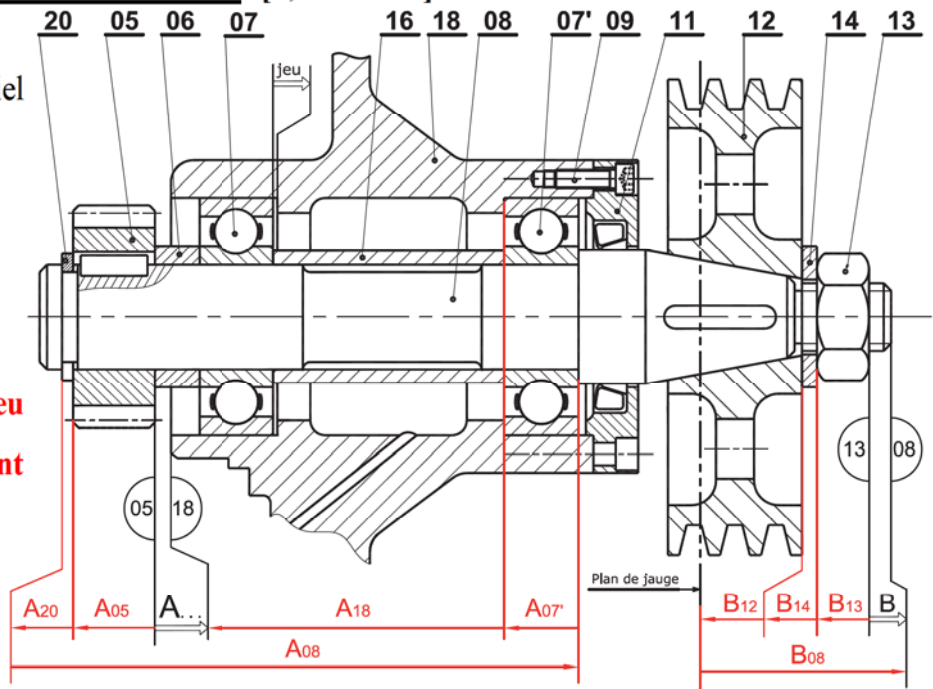
III- ÉTUDE DE COTATION FONCTIONNELLE: [2,5 POINTS]

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

