

BOITE DE VITESSES D'UN EQUIPEMENT POUR TORSADER DES LIMES SANITAIRES

I. Présentation

L'équipement (**Fig.1**) est destiné à la torsion des tiges meulées afin d'avoir des limes dentaires utilisées par les dentistes pour le traitement des patients. La lime est composée d'un manche en plastique et d'une tige torsadée en acier inoxydable représentant sa partie active (**Fig.2**).

Le serrage de la tige meulée au niveau de sa forme cylindrique est assuré par le mandrin.

L'opération de torsion est assurée par la rotation du mandrin par le moteur **Mt1**, le blocage de la tige au niveau de sa forme prismatique par la pince à 4 mors, et l'avance et le recul du trainard.

Le déplacement du trainard est assuré par un système vis-écrou et une boîte de vitesses accouplée au moteur **Mt2**.

II. Description de fonctionnement du mécanisme d'avance et de recul du trainard

L'avance et le recul du trainard sont assurées par un système vis-écrou et un guidage prismatique (**Fig.1**). L'écrou est fixé sur le trainard et la vis est animée d'un mouvement de rotation provenant de la boîte de vitesses (**feuille 2 sur 7**). Le mouvement de rotation de l'arbre moteur (**1**) est transmis à la vis mère (**36**) par l'intermédiaire d'un ensemble de roues dentées, et l'un des deux embrayages **E1** ou **E2** selon la vitesse de déplacement du trainard.

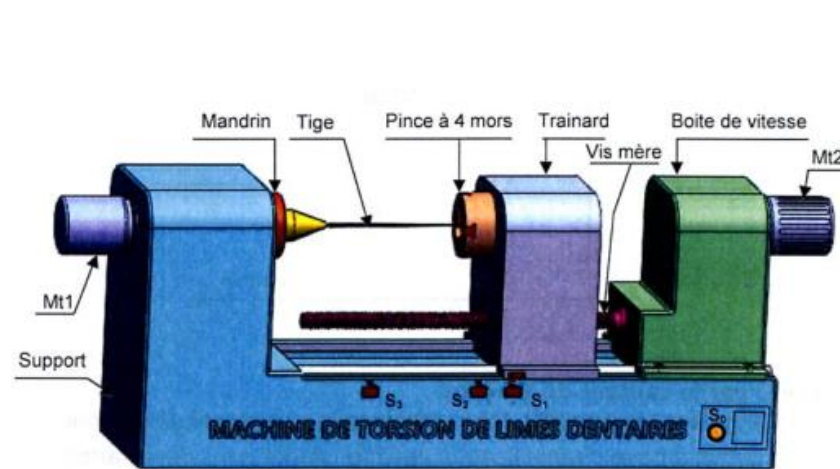


Fig.1

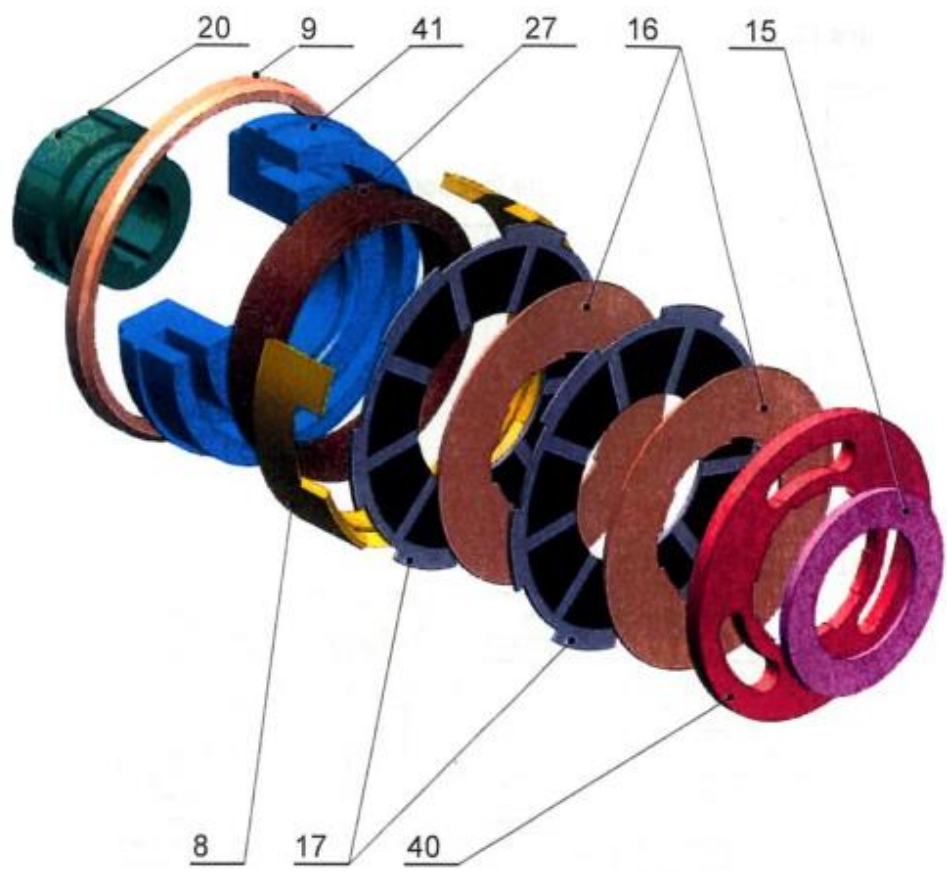


Fig.2

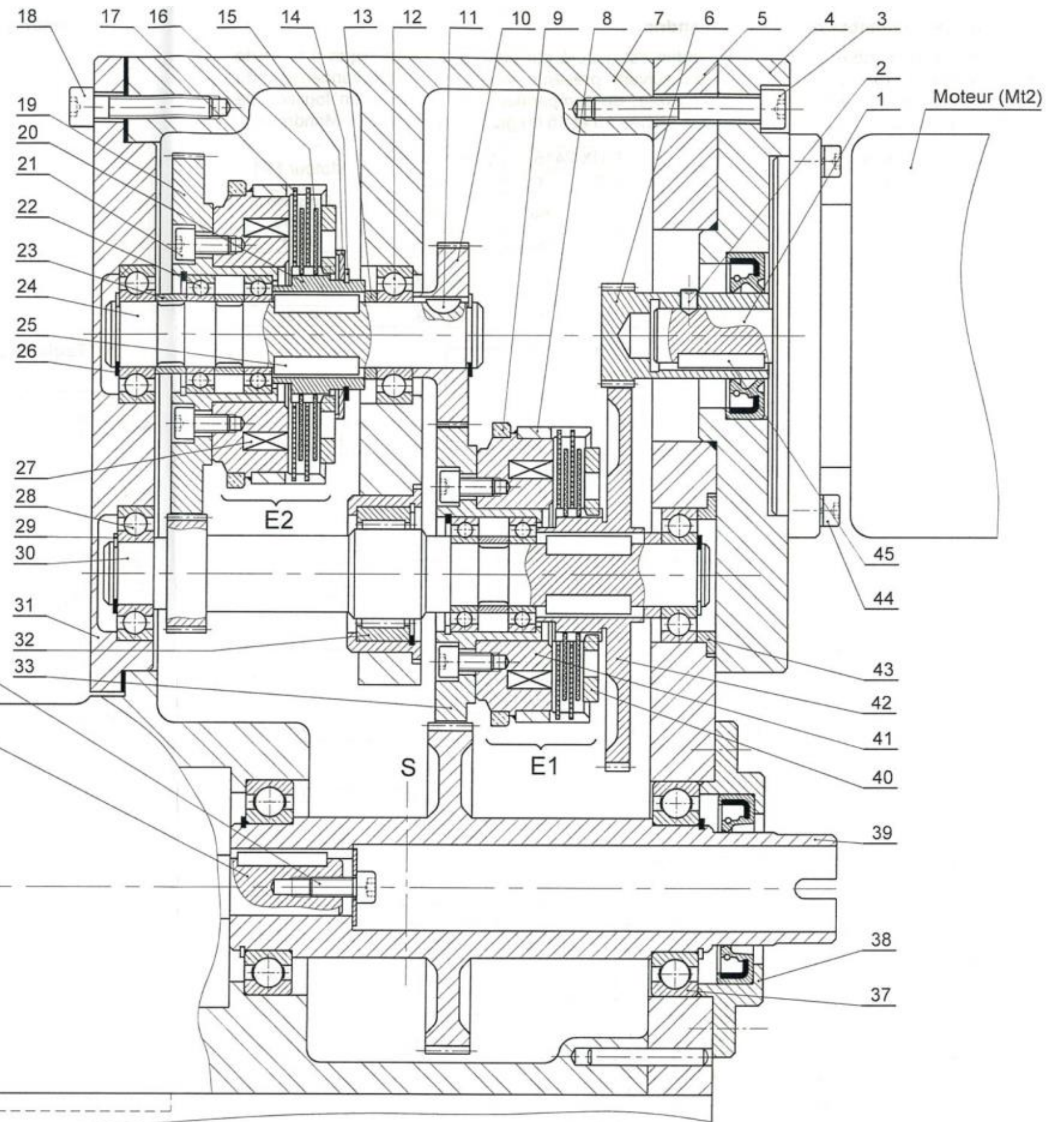
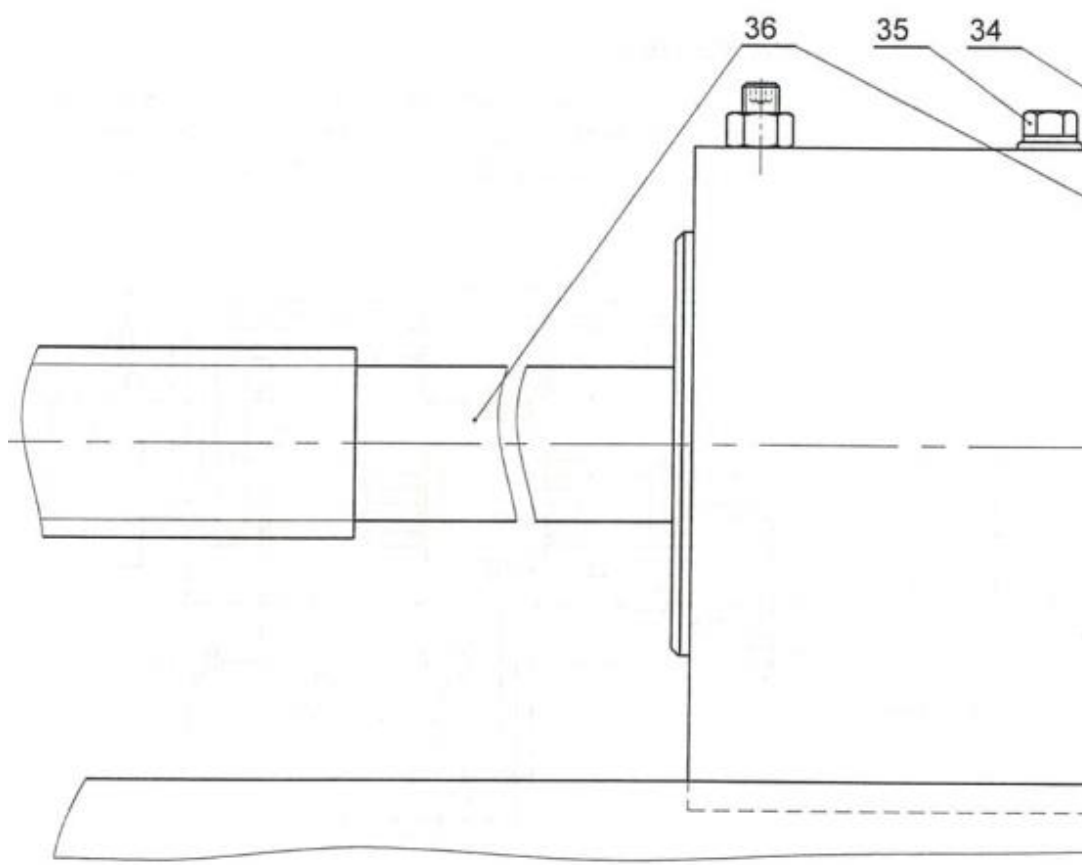
23	3	Bague entretoise			
22	4	Roulement BC	45	1	
21	12	Vis CHC	44	4	Vis CHC
20	1	Manchon cannelé	43	1	Bague à collerette
19	1	Roue dentée Z = 113	42	1	Roue dentée Z = 118
18	5	Vis CHC	41	2	Support bobine
17	4	Disque extérieur	40	2	Plateau de pression
16	4	Disque intérieur	39	1	Pignon arbré Z = 104
15	1	Rondelle spéciale	38	1	Couvercle
14	1	Anneau élastique	37	2	Roulement BC
13	1	Bague entretoise	36	1	Vis mère
12	2	Roulement BC	35	1	Bouchon de remplissage
11	1	Clavette disque	34	1	Vis CHC
10	1	Pignon Z = 54	33	1	Roue dentée Z = 94
9	2	Bague collectrice	32	1	Roulement à aiguilles
8	2	Cloche	31	1	Flasque gauche
7	1	Carter	30	1	Pignon arbré Z = 35
6	1	Pignon Z = 30	29	2	Anneau élastique
5	1	Flasque droit	28	2	Roulement BC
4	1	Support moteur	27	2	
3	7	Vis CHC	26	2	Anneau élastique
2	1		25	4	Clavette parallèle
1	1	Arbre moteur	24	1	Arbre
Rep.	Nbr.	Désignation	Rep.	Nbr.	Désignation

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR – BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE GENERAL

Durée : 4 h		Série : S3 1^{er} Groupe
Coefficient : 8	Epreuve :	Echelle :
Feuille 1 sur 7	CONSTRUCTION MECANIQUE	Code : 2026GS29NA0135



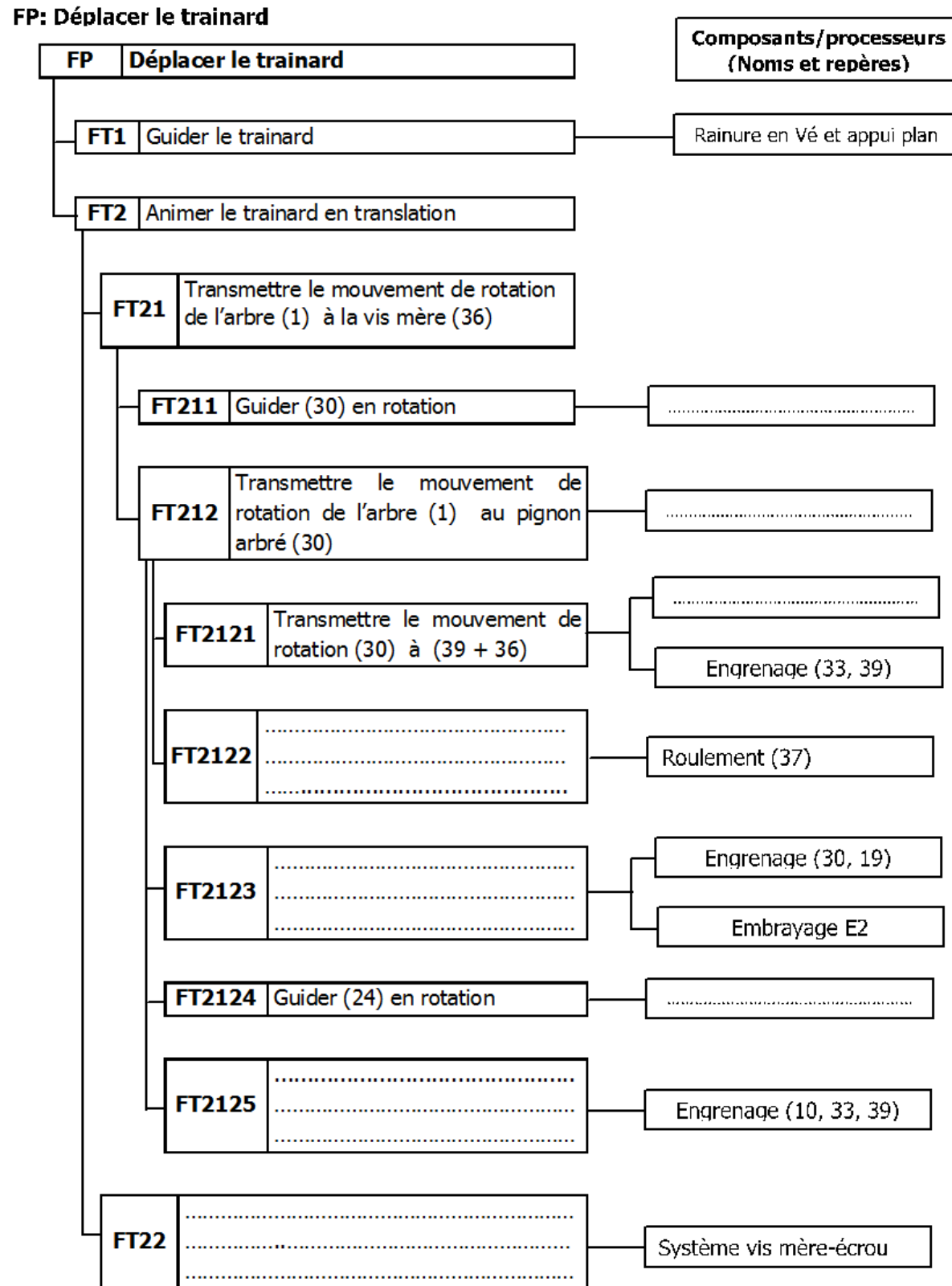
Vue éclatée de l'embrayage E2



UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR – BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE GENERAL		
Durée : 4 h	Epreuve :	Série : S3 1^{er} Groupe
Coefficient : 8		Echelle : 1 : 1
Feuille 2 sur 7	CONSTRUCTION MECANIQUE	
		Code : 2026GS29NA0135

III. Analyse fonctionnelle

Question 1: A partir du dessin d'ensemble (**feuille 2 sur 7**), compléter le diagramme FAST de description, relatif à la fonction principale. (2 points)



IV. Analyse technologique :

Question 2: Donner le nom et le rôle des pièces suivantes : (1,5 points)

2 : Nom :

Rôle :

27 : Nom :

Rôle :

45 : Nom:

Rôle :

Question 3: Donner la désignation normalisée des pièces suivantes : (1 point)

25 :

29 :

32 :

37 :

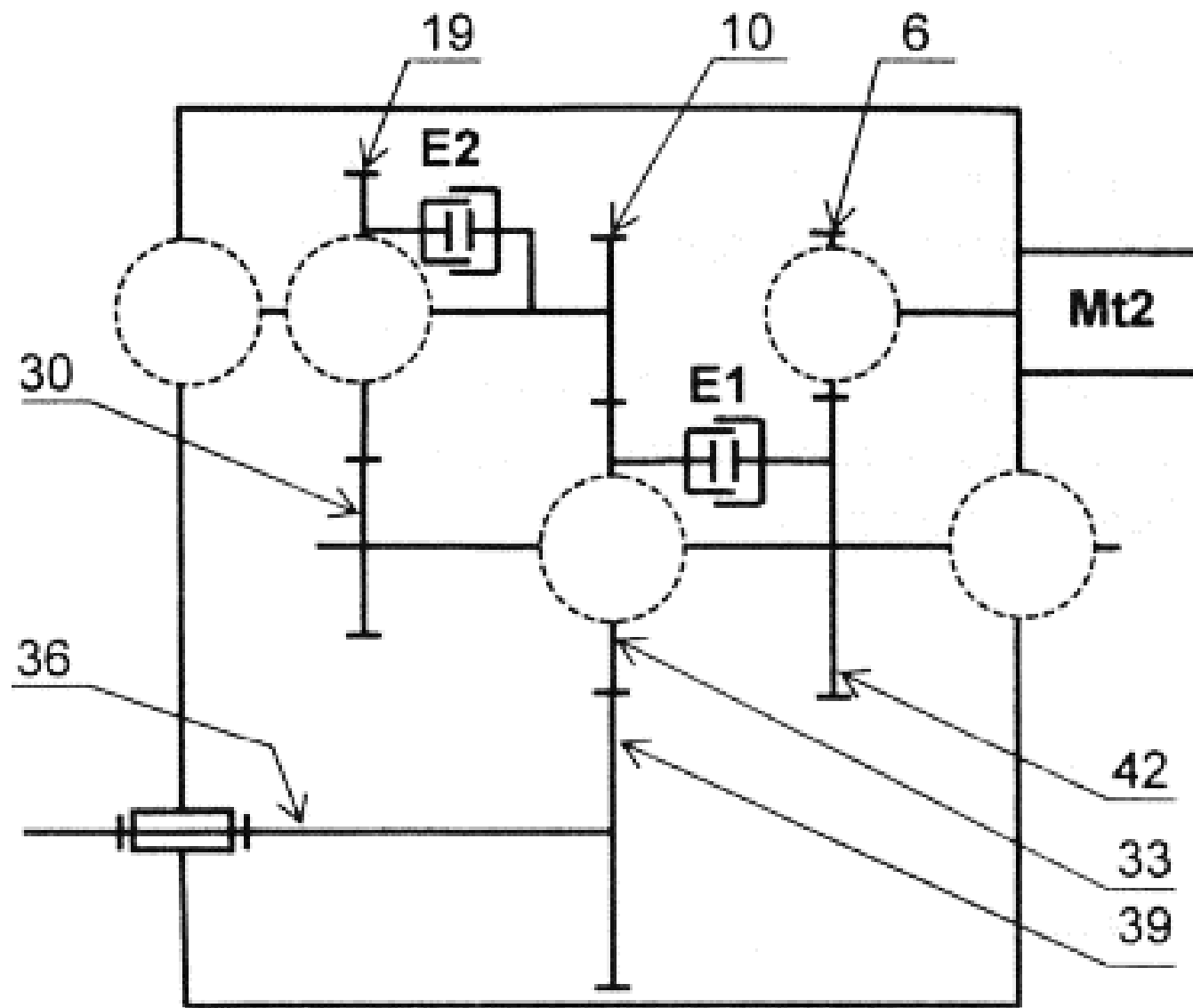
V. Schéma cinématique :

Question 4: En vous référant au dessin d'ensemble (**feuille 2 sur 7**), compléter le schéma cinématique suivant (**feuille 4 sur 7**) par les symboles normalisés des liaisons. (1,25 points)

Question 5: Déterminer le sens de rotation de la vis mère (**36**) par rapport au sens de rotation du moteur (**Mt2**), en indiquant « *même sens* » ou « *sens contraire* » correspondant aux deux cas suivants :

1^{er} cas : E1 Embrayé : (0,25 point)

2^{ème} cas : E2 Embrayé : (0,25 point)



VI. Etude de l'embrayage E2

Question 6: Donner le nom complet et la fonction de cet embrayage. (0,5 point)

Nom :

Fonction :

Question 7: Justifier le choix de cet embrayage. (0,5 point)

Question 8: Cet embrayage est-il réversible ou irréversible ?..... (0,25 point)

Question 9: Citer deux avantages d'un accouplement temporaire. (0,5 point)

Question 10: Par quel phénomène est assurée la progressivité de la transmission dans un embrayage à friction ? (0,5 point)

Question 11: Par quel phénomène est assurée la transmission du couple moteur vers le récepteur dans un embrayage à friction ? (0,5 point)

Question 12: On rapporte sur la surface des disques 17 des garnitures en ferrodo.

Pourquoi ce choix ? En quel matériau doivent être les disques 16 ? Justifier votre réponse. (0,5 point)

La position débrayée de l'embrayage (E2) est représentée sur le dessin de la **feuille 5 sur 7** dans la zone A.

Question 13: Compléter à la même échelle la position embrayée dans la zone B. (1 point)

Question 14: Calculer le couple transmissible par cet embrayage sachant que l'effort presseur $F = 1200 \text{ N}$ et le coefficient de frottement $f = 0,3$. (1,5 points)

NB : Relever les données nécessaires à partir le dessin d'ensemble de la **feuille 5 sur 7** à l'échelle **3 : 2**.

On donne :

$$C = \frac{2}{3} \cdot F \cdot n \cdot f \cdot \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2}$$

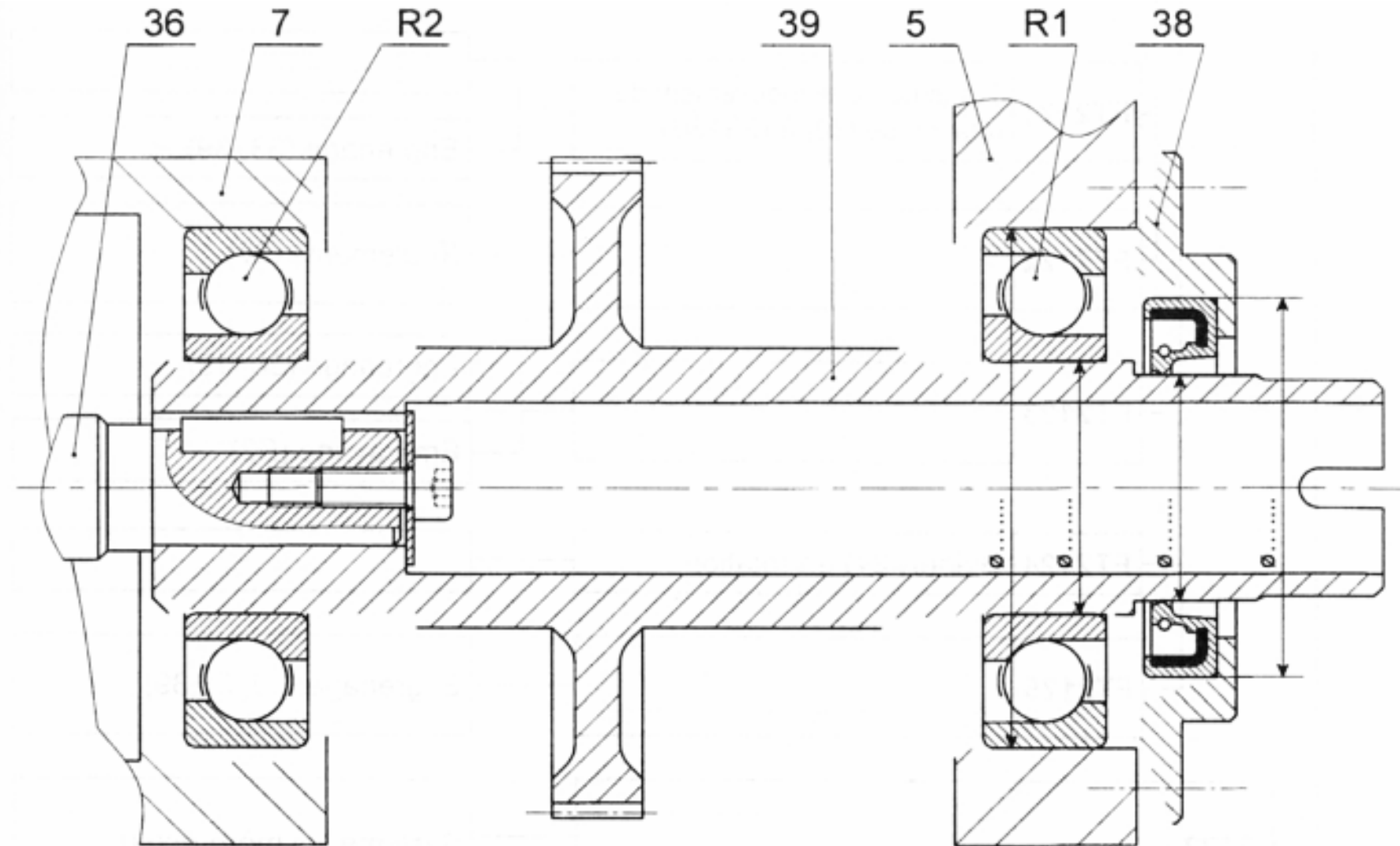
VIII. Modification d'une solution constructive

Afin de rendre la transmission plus progressive et réduire le niveau sonore, il est monté de nouveaux engrenages cylindriques à denture hélicoïdale. Cela induit des charges axiales sur le pignon-arbré (39). Il convient alors de prendre en compte ces charges en remplaçant les roulements (37) et (37') par deux roulements à une rangée de billes à contact oblique (R1) et (R2).

On demande :

Question 16: De compléter à l'échelle du dessin le montage de ces deux roulements (R1) et (R2) en prévoyant le réglage du jeu axial. (3 points)

Question 17: D'indiquer les tolérances dimensionnelles permettant un bon fonctionnement du système. (1 point)



UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR – BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE GENERAL

Durée : 4 h

Coefficient : 8

Feuille 6 sur 7

Epreuve :

CONSTRUCTION MECANIQUE

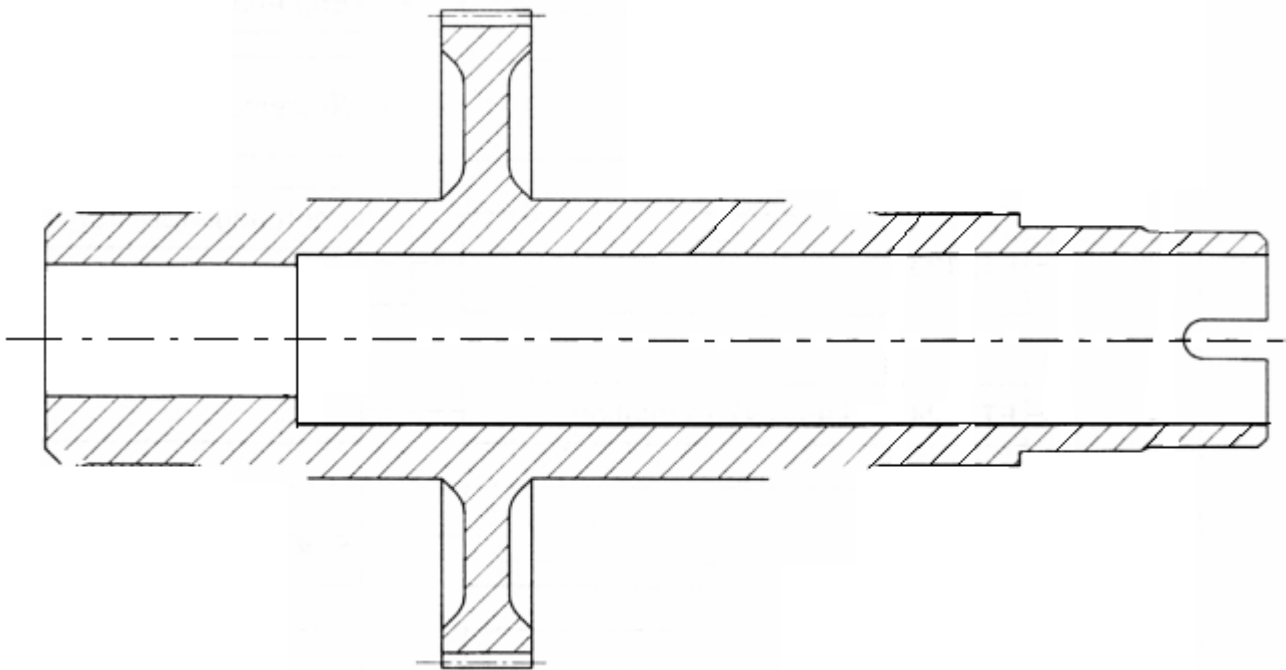
Série : S3 1^{er} Groupe

Echelle :

Code : 2026GS29NA0135

Question 18: Après modification du guidage en rotation du pignon-arbré **(39)** compléter son dessin de définition ci-dessous puis la cotation du dessin en tenant compte des instructions suivantes : (2 points)

- Indiquer la rugosité de la **portée de joint à lèvres** obtenue par enlèvement de matière et rectifiée.
- Indiquer la rugosité des deux **portées de roulements** obtenues par enlèvement de matière. Les deux roulements sont montés serrés sur l'arbre.
- Indiquer que la **rugosité de l'épaulement** en appui contre le roulement (R2) est de 1,6.
- Indiquer que l'épaulement en appui contre le roulement (R1) est perpendiculaire à l'axe de la pièce avec une tolérance de 0,05.



UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR – BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE GENERAL

Durée : **4 h**

Coefficient : **8**

Feuille **7** sur **7**

Epreuve :

CONSTRUCTION MECANIQUE

Série : **S3** **1^{er} Groupe**

Echelle :

Code : 2026GS29NA0135