



# Devoir de Contrôle N°02

Proposé par l'enseignant:

M<sup>R</sup> BEN ABDALLÂH MAROUAN

Classe : 4<sup>e</sup> Sciences Techniques 3

Pour la date de : Mardi 09 - Février - 2015

## SYSTEME D'ÉTUDE

## MÉCANISME DE DOSAGE DU CAFÉ EN POUDRE



ANNÉE SCOLAIRE : 2014-2015



## I- PRÉSENTATION ET FONCTIONNEMENT :

Le mécanisme de dosage du café en poudre pour servir automatiquement un café chaud à partir d'un distributeur automatique de boissons chaudes (Voir dessin d'ensemble page 2/2) comporte principalement un **moteur électrique à courant continu  $Mt_1$** , un réducteur à **engrenages cylindriques à dentures droites**, un **renvoi d'angle** (engrenage conique), un **agitateur** et une **vis d'Archimède**.

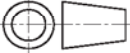


Le moteur est équipé d'un **frein à commande électromagnétique**.

Il est à noter que les pièces **43** et **6** sont rendues solidaires par une liaison encastrement non représentée.

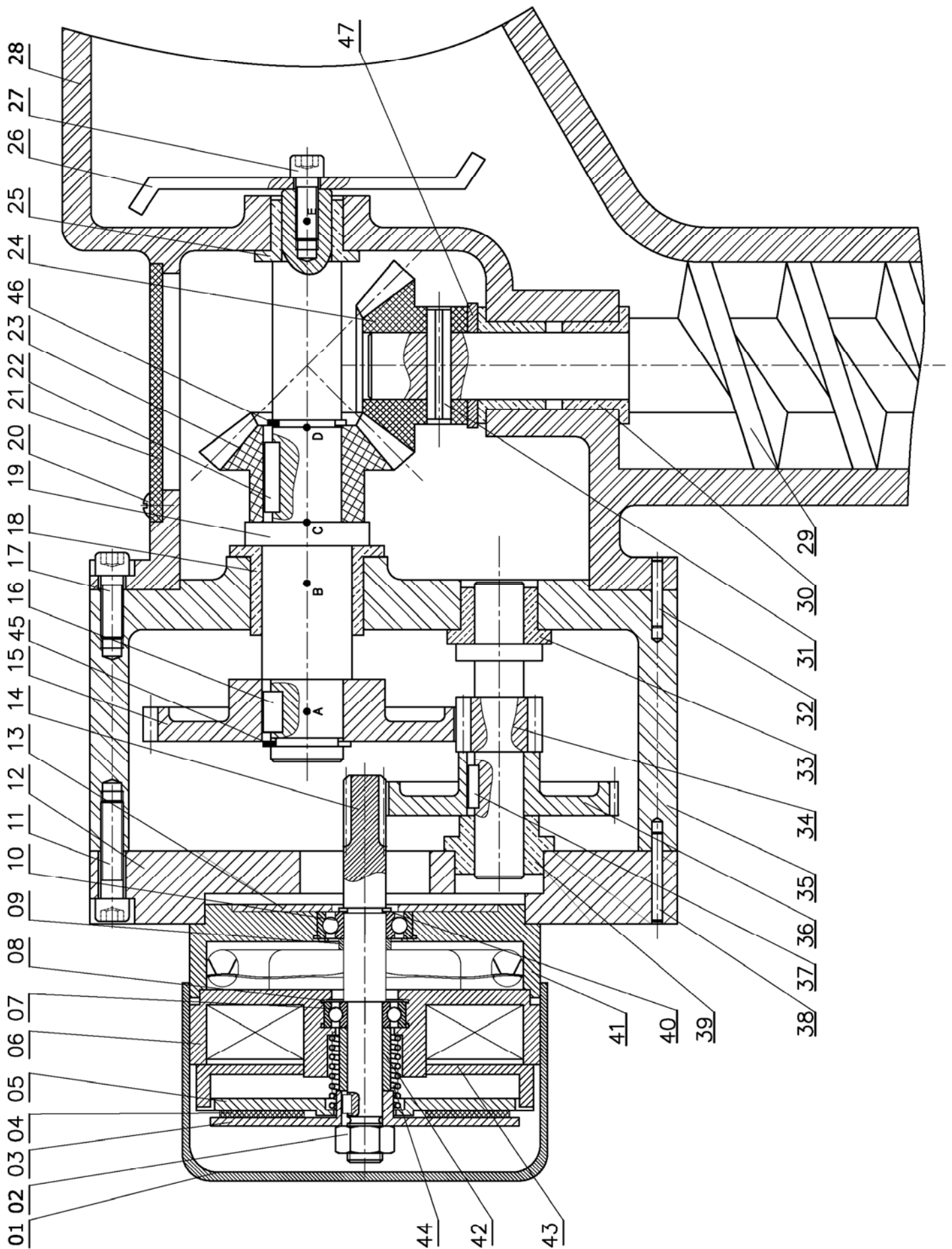
L'opération de dosage du café en poudre comprend deux actions simultanées:

- L'agitation du café en poudre assurée par l'**agitateur 26** entraîné en rotation par le moto-réducteur,
- Le dosage réalisé par la **vis d'Archimède 29** entraînée en rotation par le même moto-réducteur et le **renvoi d'angle à couple conique 23 et 24**.

			47	1	Cale		
			46	1	Anneau élastique		
			45	1	Anneau élastique		
			44	1	Ressort		
			43	1	Griffe		
			42	1	Bague		
			41	1	Bloc moteur		
			40	1	Anneau élastique		
			39	1	Coussinet		
			38	1	Goupille cylindrique		
			37	1	Clavette parallèle		
			36	1	Roue dentée		
			35	1	Corps du réducteur		
			34	1	Pignon arbré		
			33	1	Coussinet		
			32	1	Goupille cylindrique		
			31	1	Goupille élastique		
			30	2	Coussinet		
			29	1	Vis d'Archimède		
			28	1	Corps		
			27	1	Vis à tête cylindrique		
			26	1	Agitateur		
			25	1	Coussinet		
			24	1	Roue conique		
Rp	Nb	Désignation	Rp	Nb	Désignation		
Échelle 1:1	MÉCANISME DE DOSAGE DU CAFÉ EN POUVRE				Dessiné Par : Labo Technologie de KORBA		02
					Date: 09 Février 2015		
A4		Nom & Prénom : .....	Classe : 4 ScT3				00



II- DESSIN D'ENSEMBLE:





# LABORATOIRE MÉCANIQUE DE KORBA

## Devoir de Contrôle N°2

2014-2015

Système D'étude :

### MÉCANISME DE DOSAGE DU CAFÉ EN POUDRE

Pour la Date de : 09 Février 2015

Nom & Prénom : ..... N° ... Classe : 4<sup>ème</sup> Sciences Techniques 3

Note : / 20

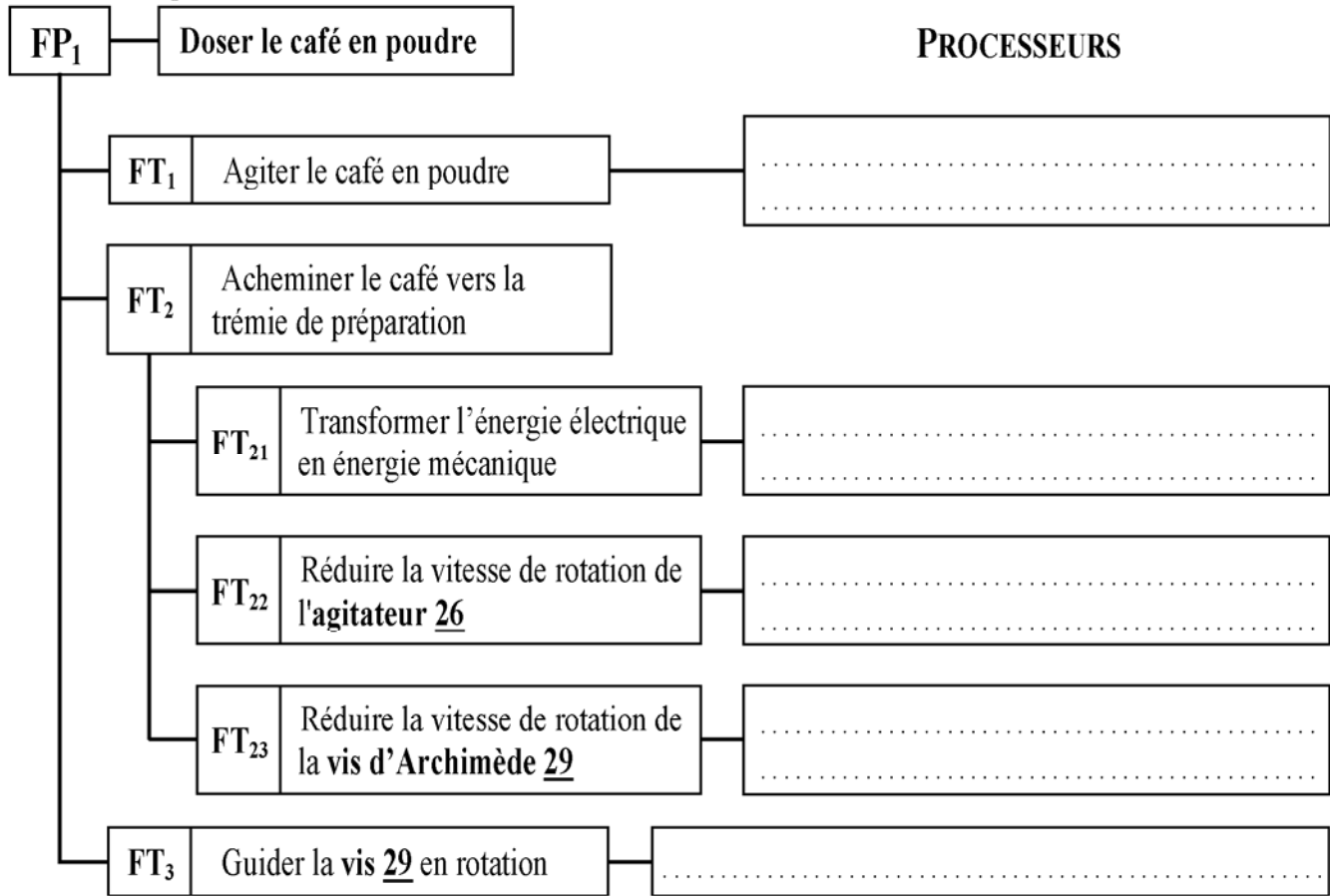
N. B : Aucune documentation n'est autorisée



**I- ANALYSE FONCTIONNELLE DE LA PARTIE OPÉRATIVE : [2,5 Points]**

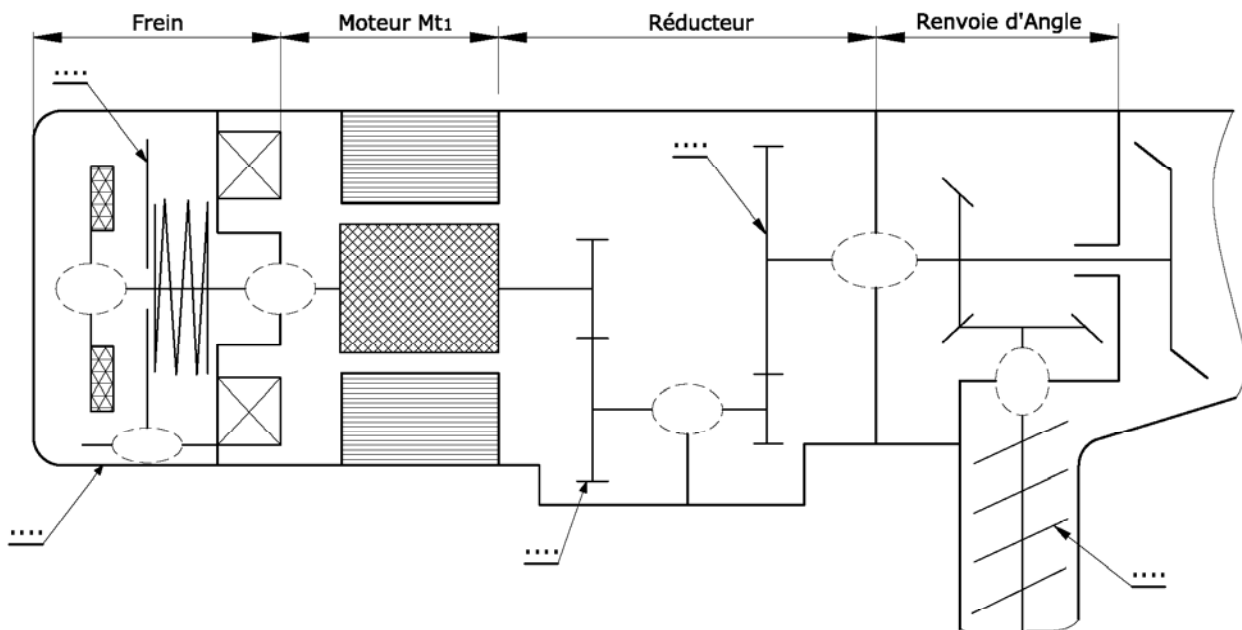
La fonction principale **Doser le café en poudre** est assurée par plusieurs fonctions techniques.

En se référant au dossier technique, compléter le **F.A.S.T** suivant en indiquant les processeurs de chacune des fonctions techniques.



**II-ÉTUDE DES LIAISONS MÉCANIQUES : [2 Points]**

Compléter le schéma cinématique minimal ci-dessous en ajoutant les symboles cinématiques des liaisons manquantes ainsi que les repères des différentes pièces.



**III- ÉTUDE TECHNOLOGIQUE: [2 Points]**

Cocher (mettre une croix) devant la bonne réponse.

III.1- Le dessin d'ensemble du dossier technique représente le système dans la position : ( /0,25 Pt)

- Freinée                       Non freinée

III.2- La commande du frein dans ce système est elle : ( /0,25 Pt)

- Mécanique             Hydraulique             Pneumatique             Electromagnétique

III.3- D'après le dessin d'ensemble du système, si la bobine est excitée la vis d'Archimède: ( /0,5 Pt)

- S'arrête de tourner                       Commence à tourner

III.4- Donner le type de ce frein : ..... ( /0,5 Pt)

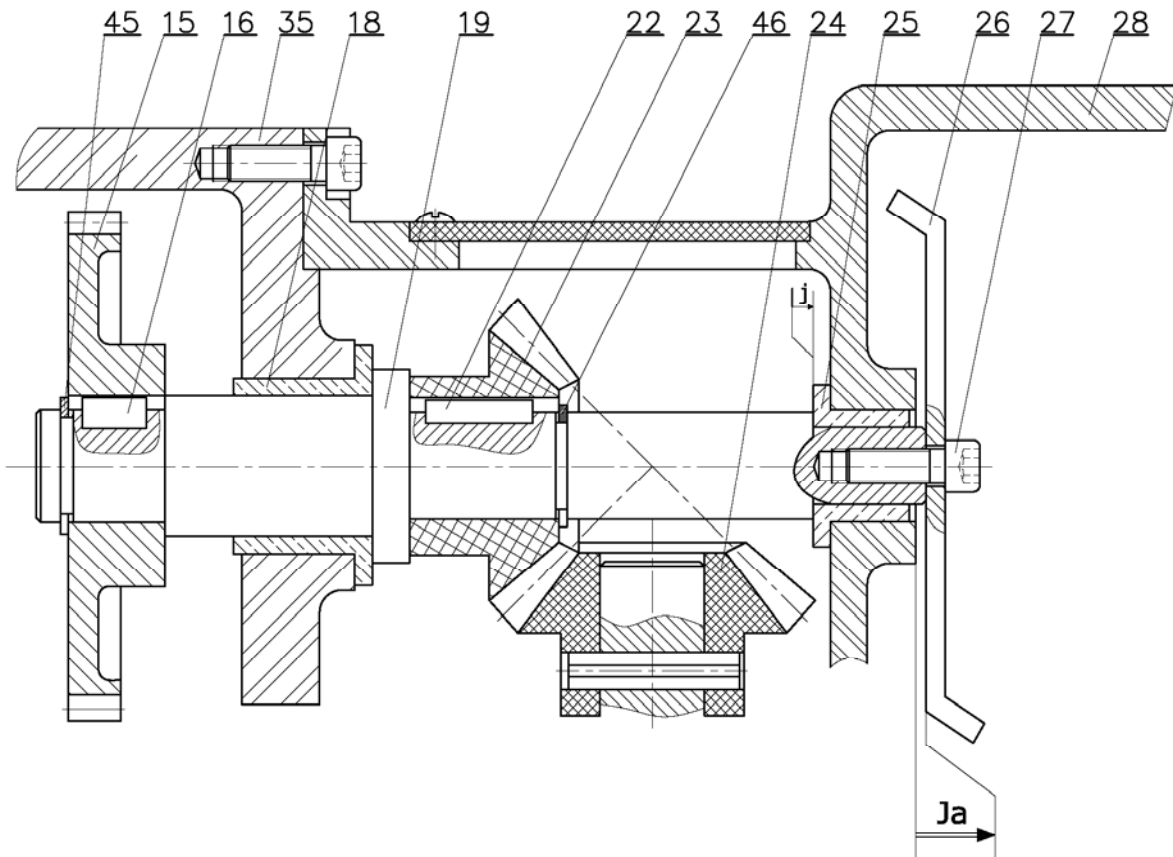
III.5- Donner les conditions d'engrènement dans un engrenage conique : ( /0,5 Pt)

**IV- COTATION FONCTIONNELLE : [2 Points]**

IV.1- La condition Ja est elle minimale  ou maximale , ( /0,5 Pt)

Justifier : .....

IV.2- Tracer la chaîne de côtes relative à la condition Ja. ( /1 Pt)



IV.3- Donner l'équation de la condition Ja. ( /0,5 Pt)

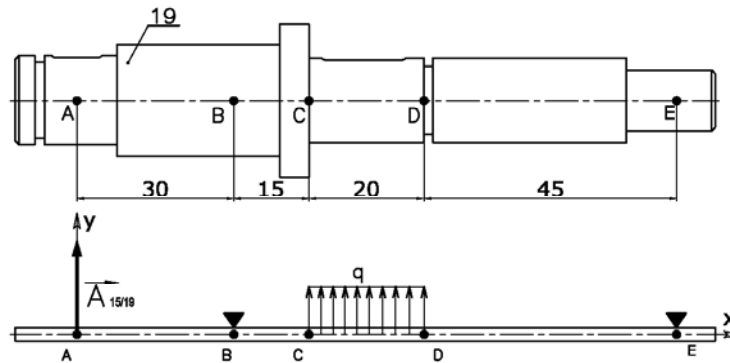
Ja = .....



**V- ÉTUDE DE LA R.D.M (FLEXION PLANE SIMPLE): [7 Points]**

L'arbre 19 est assimilé à une poutre cylindrique pleine en équilibre sous l'action des efforts suivants (comme l'indique la figure ci-contre)

On donne  $A_{15/19}=100N$ ,  $q=20N/mm$



V.1- Isoler 19 et Déterminer les

actions aux appuis  $B_{18/19}$  et  $E_{25/19}$ :

( /2 Pts)

.....

.....

.....

$B_{18/19}=.....$   $E_{25/19}=.....$

V.2- Calculer et tracer le diagramme des efforts tranchants de flexion le long de la poutre AE:

( /3 Pts)

On prendra :  $B_{18/19}=412,5N$  et  $E_{25/19}=87,5N$

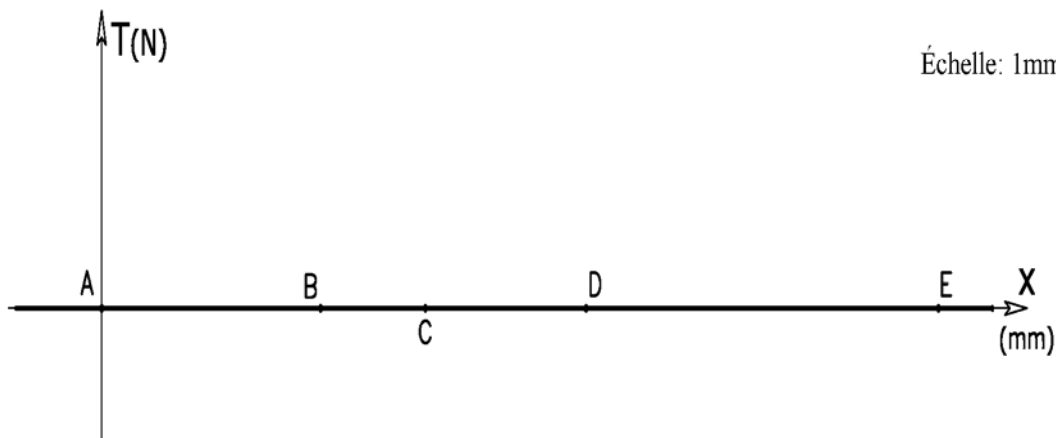
.....

.....

.....

.....

.....



Échelle: 1mm  $\rightarrow$  10 N



**V.3-On donne le diagramme des moments fléchissant :**

Déterminer l'expression du moment fléchissant dans une section située entre C et D.

( /1 Pt)

$$M_{fz}(x) = \dots$$

**V.4-Déterminer par le calcul la valeur maximale du moment fléchissant :**

( /1 Pt)

$$\|\vec{M}_{fzMaxi}\| = \dots$$

**VI- PRODUCTION D'UNE SOLUTION OU D'UNE MODIFICATION : [5,5 Points]**

On se propose de modifier le guidage en rotation de l'arbre de sortie 19 en remplaçant les coussinets 18 et 25 par deux roulements à billes à contact radial.

**VI.1- Compléter le montage des roulements.**

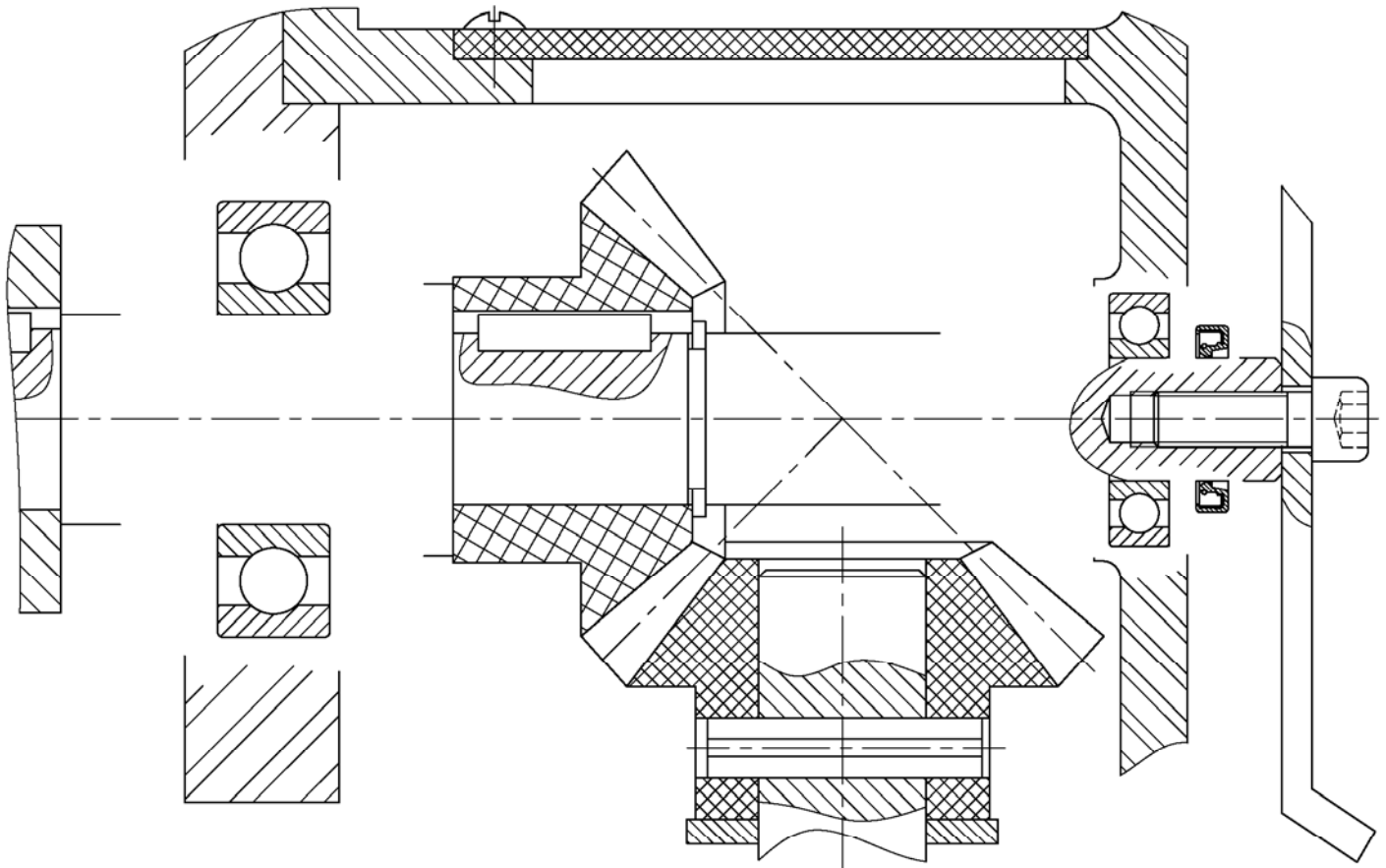
( /4 Pts)

**VI.2- Assurer l'étanchéité du mécanisme du coté droit.**

( /1 Pts)

**VI.3- Placer les tolérances nécessaires au montage des deux roulements.**

( /0,5 Pt)







# LABORATOIRE MÉCANIQUE DE KORBA

## Devoir de Contrôle N°2

2014-2015

Système D'étude :

### MÉCANISME DE DOSAGE DU CAFÉ EN POUDRE

Pour la Date de : 09 Février 2015

Nom & Prénom : ..... N° ... Classe : 4<sup>ème</sup> Sciences Techniques 3

Note : /20

**Correction**

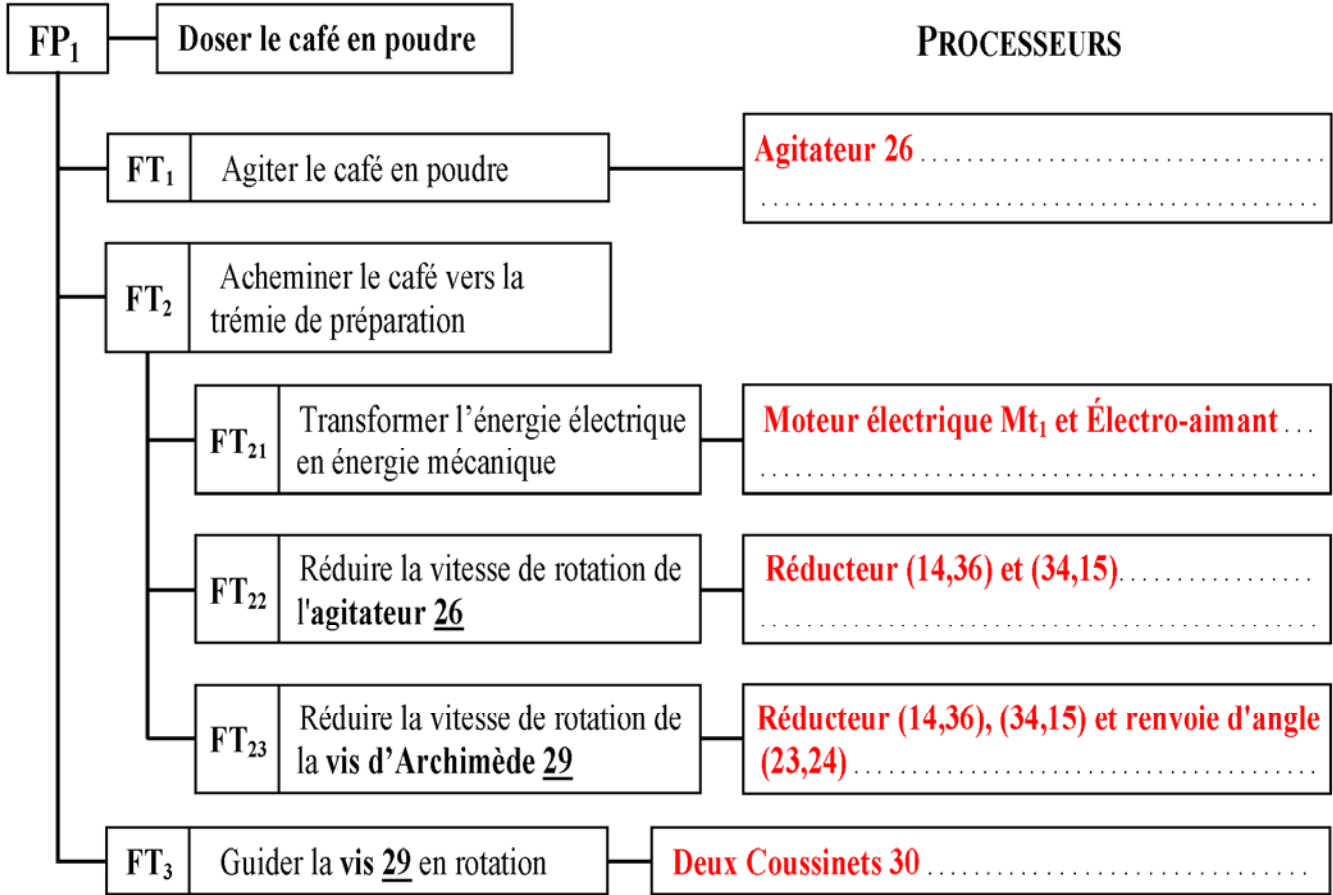
N. B : Aucune documentation n'est autorisée



**I- ANALYSE FONCTIONNELLE DE LA PARTIE OPÉRATIVE : [2,5 Points]**

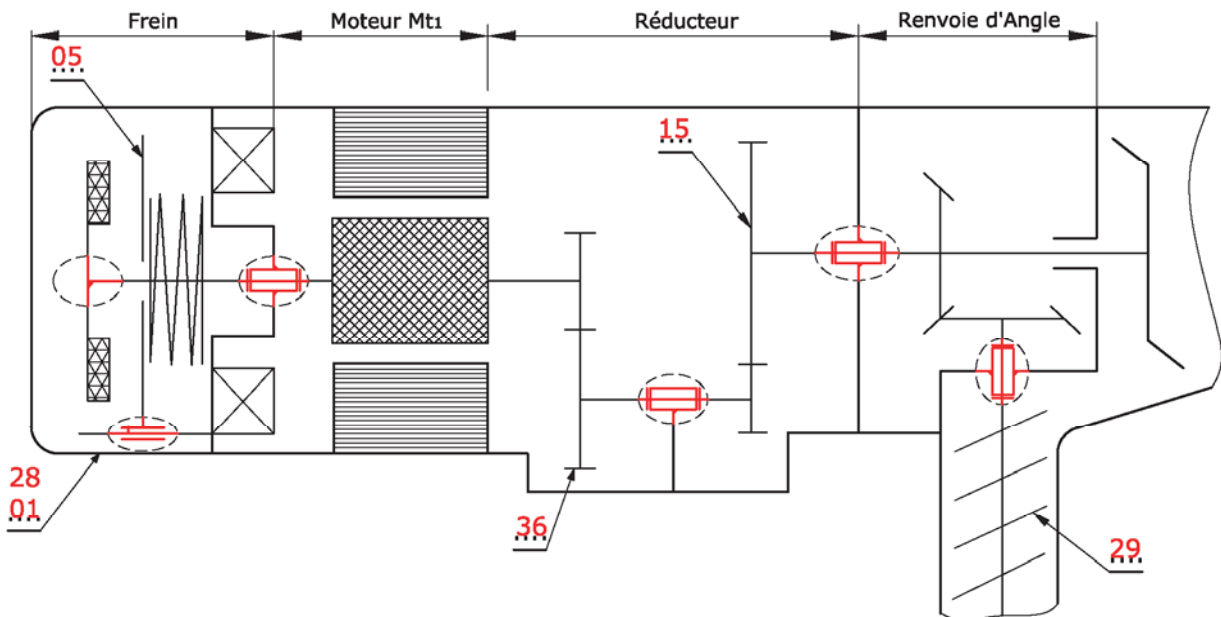
La fonction principale **Doser le café en poudre** est assurée par plusieurs fonctions techniques.

En se référant au dossier technique, compléter le **F.A.S.T** suivant en indiquant les processeurs de chacune des fonctions techniques.



**II-ÉTUDE DES LIAISONS MÉCANIQUES : [2 Points]**

Compléter le schéma cinématique minimal ci-dessous en ajoutant les symboles cinématiques des liaisons manquantes ainsi que les repères des différentes pièces.



**III- ÉTUDE TECHNOLOGIQUE: [2 Points]**

Cocher (mettre une croix) devant la bonne réponse.

III.1- Le dessin d'ensemble du dossier technique représente le système dans la position : ( /0,25 Pt)

- Freinée                       Non freinée

III.2- La commande du frein dans ce système est elle : ( /0,25 Pt)

- Mécanique             Hydraulique             Pneumatique             Électromagnétique

III.3- D'après le dessin d'ensemble du système, si la bobine est excitée la vis d'Archimède: ( /0,5 Pt)

- S'arrête de tourner                       Commence à tourner

III.4- Donner le type de ce frein : **Frein Disque à commande électromagnétique** ..... ( /0,5 Pt)

III.5- Donner les conditions d'engrènement dans un engrenage conique : ( /0,5 Pt)

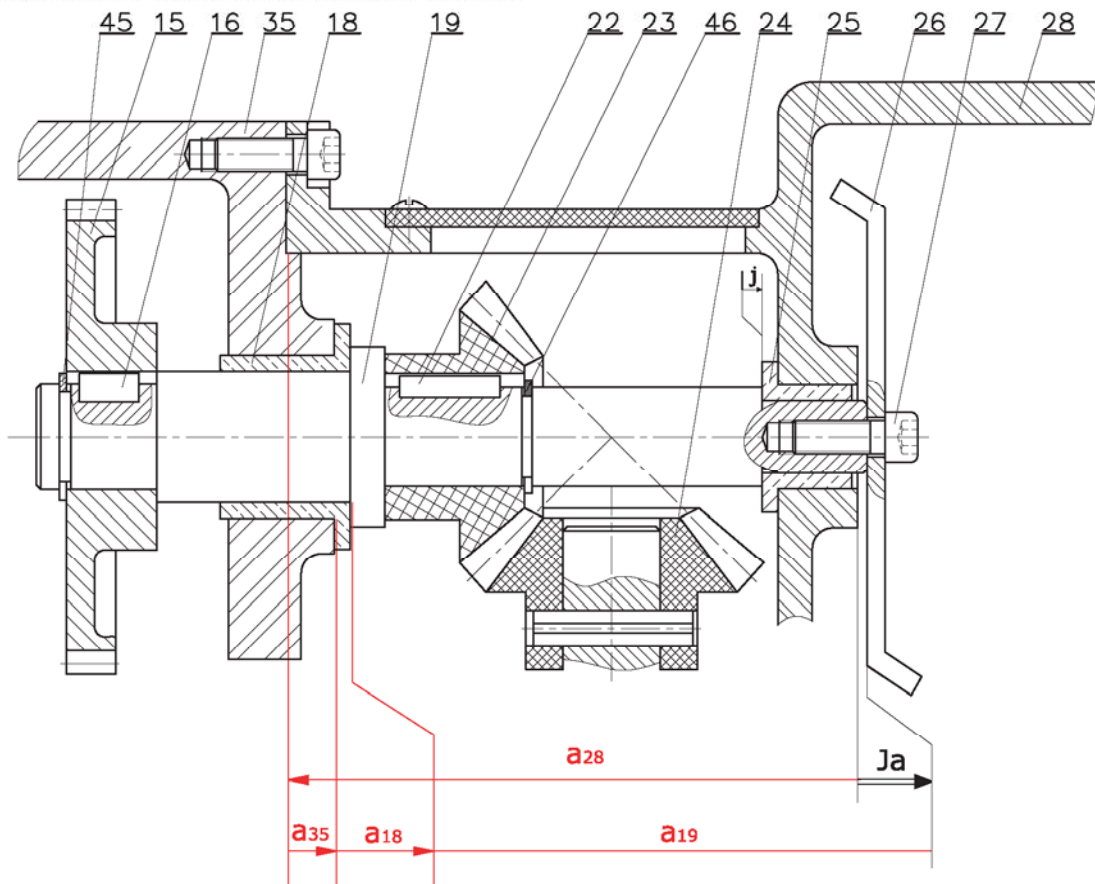
**Les axes de 23 et de 24 sont orthogonaux et les sommets des cônes sont confondus**.....

**IV- COTATION FONCTIONNELLE : [2 Points]**

IV.1- La condition Ja est elle minimale  ou maximale  , ( /0,5 Pt)

Justifier : **L'ensemble des pièces tournantes est poussé à gauche** .....

IV.2- Tracer la chaîne de côtes relative à la condition Ja. ( /1 Pt)



IV.3- Donner l'équation de la condition Ja. ( /0,5 Pt)

Ja =  **$a_{18} + a_{19} + a_{35} - a_{28}$**  .....

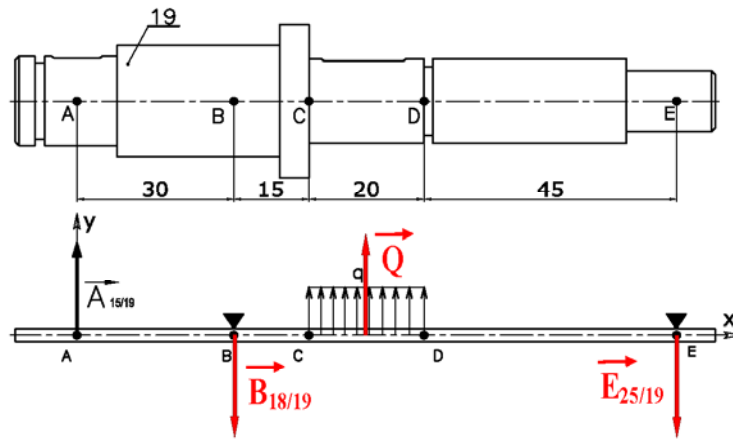


**CORRECTION**

**V- ÉTUDE DE LA R.D.M (FLEXION PLANE SIMPLE): [7 Points]**

L'arbre 19 est assimilé à une poutre cylindrique pleine en équilibre sous l'action des efforts suivants (comme l'indique la figure ci-contre)

On donne  $A_{15/19}=100\text{N}$ ,  $q=20\text{N/mm}$



V.1- Isoler 19 et Déterminer les

actions aux appuis  $B_{18/19}$  et  $E_{25/19}$ :

( /2 Pts)

A l'équilibre Statique On applique PFS  $\Rightarrow A_{18/19}+Q = B_{18/19}+E_{25/19}$  ① et  $A_{18/19}.AB + E_{25/19}.BE = Q.[BC+(CD/2)]$  ②..

②  $\Rightarrow E_{25/19} = [Q.(BC+(CD/2)) - A_{18/19}.(AB)]/BE$  Avec  $Q=q.CD=20.20=400\text{N AN} \Rightarrow E_{25/19}=[400.(15+10)-100.30]/80$ .

$\Rightarrow E_{25/19} = 87,5 \text{ N}$ .....

①  $\Rightarrow B_{18/19} = A_{18/19}+Q-E_{25/19} = 100+400-87,5 = 412,5 \text{ N}$  .....  $B_{18/19} = 412,5 \text{ N}$     $E_{25/19} = 87,5 \text{ N}$ .

V.2- Calculer et tracer le diagramme des efforts tranchants de flexion le long de la poutre AE:

( /3 Pts)

On prendra :  $B_{18/19}=412,5\text{N}$  et  $E_{25/19}=87,5\text{N}$

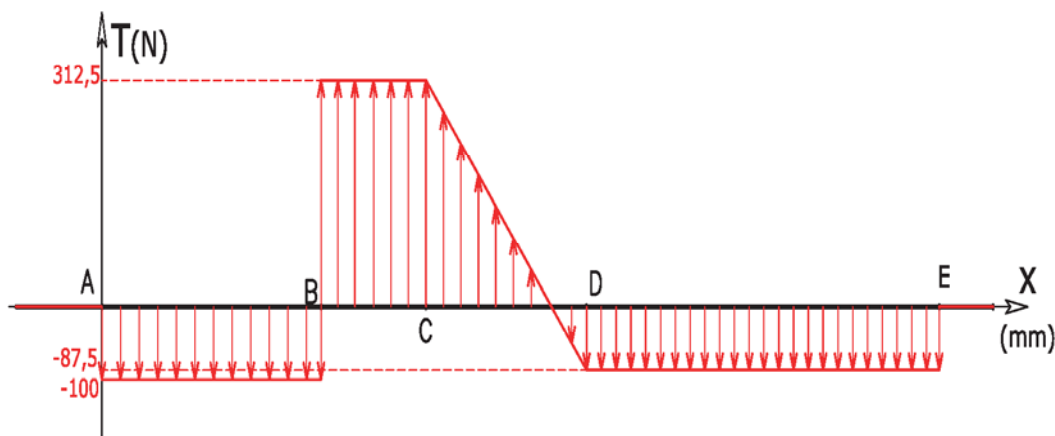
Zone (AB)  $\Rightarrow T_y(x) = -A_{18/19} \Rightarrow T_y(x) = -100\text{N}$ ;   Zone (BC)  $\Rightarrow T_y(x) = -A_{18/19}+B_{18/19} = -100+412,5 \Rightarrow T_y(x) = 312,5\text{N}$ ..

Zone (CD)  $\Rightarrow 45 \leq x \leq 65 \Rightarrow T_y(x) = Q(x)-E_{25/19}$ . Avec  $Q(x)=q.(AD-x) \Rightarrow T_y(x) = q.(AD-x)-E_{25/19} = -qx+(q.AD-E_{25/19})$ .

AN  $\Rightarrow T_y(x) = -20x + (65.20-87,5) \Rightarrow T_y(x) = -20x + 1212,5 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} T_y(45) = -20.45 + 1212,5 = 312,5 \text{ N} \\ T_y(65) = -20.65 + 1212,5 = -87,5 \text{ N} \end{array} \right.$ .....

Zone (DE)  $\Rightarrow T_y(x) = -E_{25/19} = -87,5 \text{ N} \Rightarrow T_y(x) = -87,5 \text{ N}$ .....

Échelle: 1mm  $\rightarrow$  10 N



## CORRECTION

V.3-On donne le diagramme des moments fléchissant :

Déterminer l'expression du moment fléchissant dans une section située entre C et D. ( /1 Pt)

$$\text{Zone (CD)} \Rightarrow 45 \leq x \leq 65 \Rightarrow M_{fz}(x) = -E_{25/19}(AE-x) + (q/2).(AD-x)^2$$

$$\Leftrightarrow M_{fz}(x) = -E_{25/19} \cdot (AE) + E_{25/19} \cdot x + (q/2).[x^2 - 2 \cdot AD \cdot x + (AD)^2] = (q/2) \cdot x^2 + (E_{25/19} - q \cdot AD) \cdot x + [(q/2) \cdot (AD)^2 - E_{25/19} \cdot (AE)]$$

$$AN \Rightarrow M_{fz}(x) = 10x^2 + (87,5 - 20,65)x + ((20/2) \cdot 65^2 - 87,5 \cdot 110) \Rightarrow \underline{M_{fz}(x) = 10 \cdot x^2 + 1212,5 \cdot x + 32625}$$

$$M_{fz}(x) = 10 \cdot x^2 + 1212,5 \cdot x + 32625$$

V.4-Déterminer par le calcul la valeur maximale du moment fléchissant : ( /1 Pt)

$$M'_{fz}(x) = 2 \cdot 10 \cdot x - 1212,5 = 0 \Rightarrow x = 1212,5 / 20 = 60,625 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow M_{fz}(60,625) = 10 \cdot (60,625)^2 - 1212,5 \cdot 60,625 + 32625 = -4129 \text{ Nmm}$$

$$\|\vec{M}_{fz\text{Maxi}}\| = 4129 \text{ Nmm}$$

## VI- PRODUCTION D'UNE SOLUTION OU D'UNE MODIFICATION : [5,5 Points]

On se propose de modifier le guidage en rotation de l'arbre de sortie 19 en remplaçant les coussinets 18 et 25 par deux roulements à billes à contact radial.

VI.1- Compléter le montage des roulements. ( /4 Pts)

VI.2- Assurer l'étanchéité du mécanisme du coté droit. ( /1 Pts)

VI.3- Placer les tolérances nécessaires au montage des deux roulements. ( /0,5 Pt)

