

NOM :**groupe :****PRENOM :****PARTIE 2**

2-a Le réglage se fait en agissant sur la position de Erou 33, modifiable après avoir desserré au préalable 35

2-b $R=80/55=1,45$

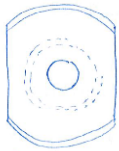
2-c

59/48 :Appui plan + centrage court pour centrage et orientation axe moteur

48/21 Appui plan

Pour permettre le réglage le déplacement du moteur lors de la tension de courroie via tendeur 51, rendu possible par les trous oblongs de passage des vis 49.

2-d Présence de méplat => clé plate



2-e L'ajustement est là pour le bon fonctionnement du joint torique du piston

PARTIE 3

3-a CE 30 : {31 ;32 ;33 ;34 ;35 ;41 ;42}

3-b Présence de cannelures avec rapport $L/d \gg 1$ donc liaison glissière

3-c Chaque roulement est modélisable par une liaison rotule, la liaison équivalente est une liaison pivot avec un hyperstatisme de 1 qui est levé par le réglage axial via la pièce 8.

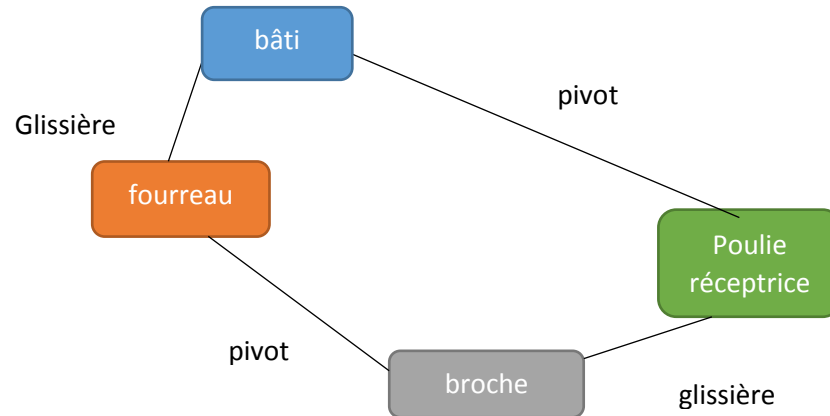
3-d Encastrement par liaison hélicoïdale et blocage par plot en polyamide et vis 35

3-e

$\mu=2$ moteur + verin pneumatique

$m_i=1$ rotation de l'ensemble 30 sur son axe propre

3-f



3-g

$$\sum L_{ij} = 5+5+5+5 = 20$$

$$H = 20 - 3 \cdot 6 - 2 = 4$$

L'hyperstatisme est dû au positionnement selon y et z et orientation entre les glissières bâti/poulie et/bâti fourreau.

NOM :

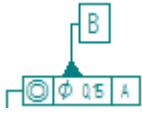
groupe :

PRENOM :

PARTIE 4

4-a A, B et C sont les surfaces fonctionnelles A et B zone commune portées de roulement et C arrêt axial du roulement

Ces surfaces positionneront la pièce dans son logement

Symbole	REELS (éléments non idéaux)		MODELES (éléments idéaux)		
	Elément tolérancé ET	Elément de Référence ER	Référence Spécifiée RS	Zone de Tolérance ZT	
Condition : l'élément spécifié doit se trouver à l'intérieur de la zone de tolérance	Nature géométrique unique/groupe	Nature géométrique unique/multiple	Type ,nature simple commune système	Type ,nature simple composée	Contraintes d'orientation et/ou position /RS
Schéma 	Élément linéique nominalement rectiligne extrait d'une surface réputée cylindrique	Surface nominalement cylindrique	A : Axe du plus petit cylindre circonscrit	Cylindre de diamètre 0.15	coaxial à l'axe A

4-c

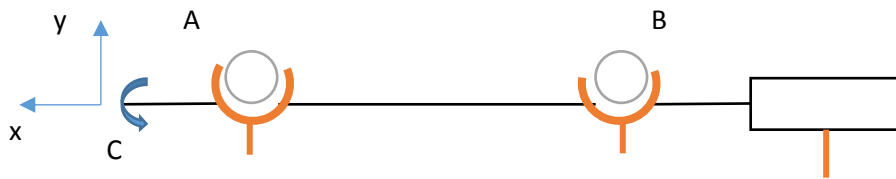
 $\phi 22H7$ zone de tolérance [22 ; 22,021]

PARTIE 5

5-a $C = P \cdot \eta / w = 550 \cdot 0.9 / (2770 \cdot 1.45 \cdot 2 \cdot \pi / 60) = 1,17 \text{ N.m}$

5-b $P_{\max} = F_{\max} / S_{\text{piston}} = 1000 / [(0.05^2 - 0.025^2) \cdot \pi / 4] = 0.67 \text{ Mpa} = 6.7 \text{ bar}$

5-c remarque : un schéma filaire représente l'arbre par son axe, positionne les liaisons et les efforts extérieurs.



5-d BAME de 3 :

$$\text{Action du foret } T_{\text{foret} \rightarrow 3} = \begin{Bmatrix} 1000 \text{ N} & 1.17 \text{ Nm} \\ 200 \text{ N} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_C$$

$$\text{Action de 2/3 en A } T_{2 \rightarrow 3} = \begin{Bmatrix} X_A & 0 \\ Y_A & 0 \\ Z_A & 0 \end{Bmatrix}_A$$

$$\text{Action de 2/3 en B } T_{2 \rightarrow 3} = \begin{Bmatrix} X_B & 0 \\ Y_B & 0 \\ Z_B & 0 \end{Bmatrix}_B$$

$$\text{Action de 15/3 } T_{15 \rightarrow 3} = \begin{Bmatrix} 0 & -1.17 \text{ Nm} \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}$$

5-e Le montage de roulement est de type en O

On applique le PFS à l'arbre en C on obtient $Z_A = Z_B = 0$ et $Y_A = -230 \text{ N}$ $Y_B = 30 \text{ N}$

On calcule les efforts axiaux induits (efforts mini pour que le roulement fonctionne correctement)

$$a_A = F_r A / e = 202 \text{ N} \quad a_B = F_r B / e = 26 \text{ N}$$

Méthode des déséquilibres

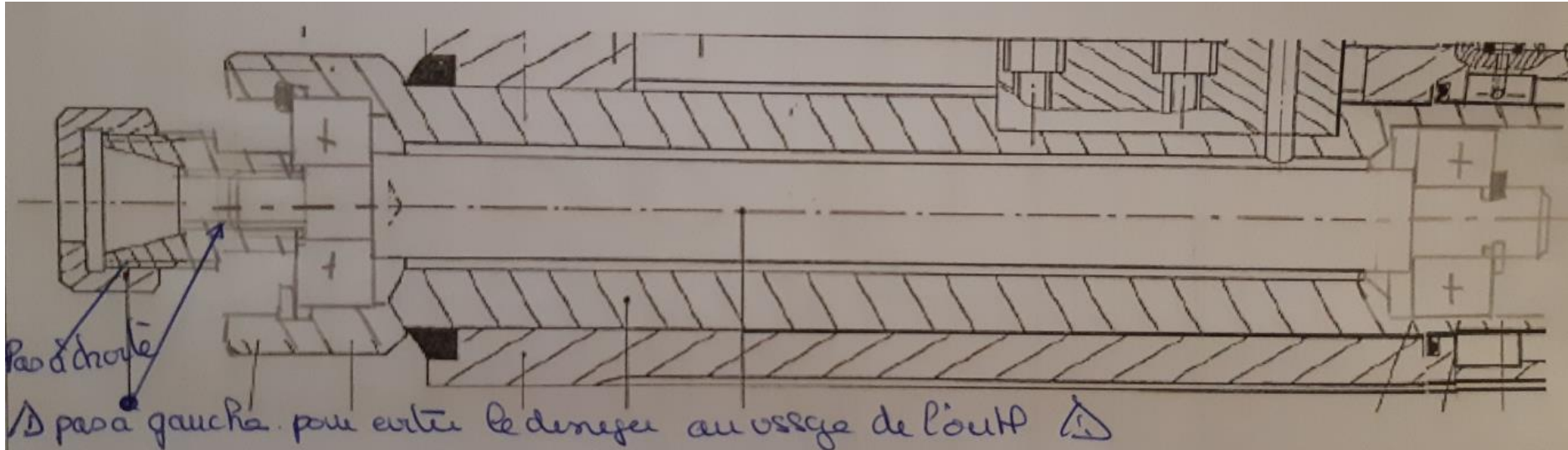
$F_{res} = -1000 + 202 - 26 = -824 < 0$ donc l'arbre se déplace virtuellement en x négative le roulement en A se charge (c'est le roulement en A qui arrête le mouvement de l'arbre en x négatif) celui en B se décharge

NOM :**groupe :****PRENOM :**

Donc $F_{aB} = aB = 26 \text{ N}$ (le roulement qui se décharge fonctionne à sa charge axiale induite)
et $F_{aA} = -1026 \text{ N}$ équation d'équilibre du PFS suivant l'axe des X

PARTIE 6

6-a



6-b

$F_R = 260 \text{ N}$ et $F_a = 1000 \text{ N}$ $F_a/F_R = 3.84 > e$ c'est sûr ! donc $P = X F_R + Y F_a$ Y inconnu on va prendre le plus critique $Y = 2.3$ d'où $P = 0.56 * 260 + 2.3 * 1000 = 2445 \text{ N}$

$C_{min} = (L_{10})^{(1/n)} * P = (15000 * 60 * 2770 * 1.45 * 10^{-6})^{(1/3)} * 2445 = 37523 \text{ N}$

Choix roulement 30-90-23 avec $C = 43.2 \text{ kN}$

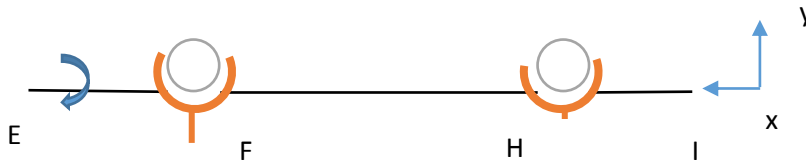
NOM :**groupe :****PRENOM :**

$$6-c \ P1=2445 \ N \ P2=1222 \ N \ P_{moy} = (0.5 * 2445^3 + 0.5 * 1222^3)^{1/3} = 2018 \ N$$

$$L10 = (C/P)^n = (43200/2018)^3 = 9810 \ Mtr > l10h = 9810 * 10^6 / 2770 / 1.45 / 60 = 40 \ 707h$$

PARTIE 7

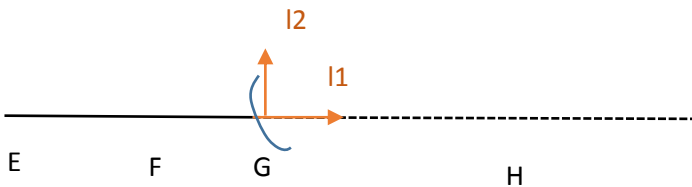
7-a



7-b

3 tronçons EF, FH, HI

7-c



On réalise une coupure fictive en G sur le tronçon FH on pose $FG = x \cdot l1$ avec $x \in [0 ; 45]$

$$T_{coh D \rightarrow G} = \begin{pmatrix} 0 & 1.17 \text{ Nm} \\ -53 & 0 \\ 0 & -53x \end{pmatrix}_{x,y,z} = \begin{pmatrix} 0 & -1.17 \text{ Nm} \\ -53 & 0 \\ 0 & 53x \end{pmatrix}_{l1,l2,l3}$$

7-d et e pour $x3=0$ et $x2=0.015\text{m}$

$$\sigma_{11} = -M3 \cdot x2 / I_{33} = 0$$

$$\sigma_{12} = T2 / S - M1 \cdot x3 / I_{11} = -99973 \text{ Pa}$$

$$\sigma_{13} = M1 \cdot x2 / I_{11} = 235408 \text{ Pa}$$

dint	0.015	m
dext	0.03	m
s	0.000530144	m ²
I33	3.72757E-08	m ⁴
I11	7.45515E-08	m ⁴

sigVM	442983	Pa
coef secu	542	

7-f pièce très peu sollicitée car très peu de couple, car le fluorperçage chauffe la matière. Et nécessite donc un couple peu important.

8-a

Fonction : résistance mécanique de l'arbre en torsion $\frac{16\sqrt{3} M_1}{\pi d^3} < \sigma_e \Rightarrow d = \left(\frac{16\sqrt{3} M_1}{\pi \sigma_e}\right)^{\frac{1}{3}}$

Objectif : Minimiser l'énergie grise $q = \rho \cdot \left(\pi \cdot \frac{d^2}{4}\right) \cdot q_u = \frac{\rho \cdot q_u}{R_g^{\frac{2}{3}}} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{16\sqrt{3} M_1}{\pi}\right)^{\frac{2}{3}}$

Indice de performance : $\frac{R_g^{\frac{2}{3}}}{\rho \cdot q_u}$ (Indice que l'on retrouve dans le tableau page 50 du poly)

8-b

