

1)	2	Roulement à billes à contacts obliques	9	Clavette parallèle	..... [2]	
	4	Butée à billes		10		Entretoise
	5	Vis		11		Rondelle frein d'écrou
	7	Roulement à rouleaux coniques		12		Écrou à encoches

L'étanchéité entre le plateau et le bâti s'effectue par chicanes. On voit un trou dans le bâti qui permet au lubrifiant de retomber dans le bâti. .... [0.25]

Ce n'est ni un montage en "X", ni un montage en "O" car les 2 roulements sont montés dans le même sens car on souhaite qu'ils supportent tous les 2 la force axiale qui provient de la roue dentée conique et du poids de l'arbre (13) et des pièces qui lui sont fixées. .... [1.75]

Les forces, qui proviennent de l'action au niveau des dents et du poids de l'arbre (13) et des pièces qui lui sont fixées, sont fixes par rapport au bâti et sont tournantes par rapport à l'arbre (13).

Pour le roulement (7), la bague intérieure est fixe par rapport à (6) donc montée glissante :  $\phi 68g6$  ou  $\phi 68h6$  (qté 6 :  $IT = 0.019$ )

$$\phi 68g6 = \phi 68 \begin{matrix} -0.010 \\ -0.029 \end{matrix} \text{ ou } \phi 68h6 = \phi 80 \begin{matrix} 0.0 \\ -0.019 \end{matrix},$$

et la bague extérieure est fixe par rapport à l'arbre (13) donc montée serrée :

$$\phi 152M7 = \phi 152 \begin{matrix} +0 \\ -0.040 \end{matrix} \text{ (qté 7 } IT = 0.040 \text{ et qté 6 } IT6 = 0.025, \Delta = 0.015 \text{ et } ES = -ei + \Delta)$$

Pour le roulement (16), la bague intérieure est fixe par rapport à l'arbre (13) donc montée serrée : (qté 5 :  $IT = 0.013$ )

$$\phi 80j5 = \phi 80 \begin{matrix} +0.006 \\ -0.007 \end{matrix},$$

et la bague extérieure est fixe par rapport au bâti donc montée glissante :

$$\phi 140H8 = \phi 140 \begin{matrix} +0.063 \\ 0 \end{matrix} \text{ ..... [1.75]}$$

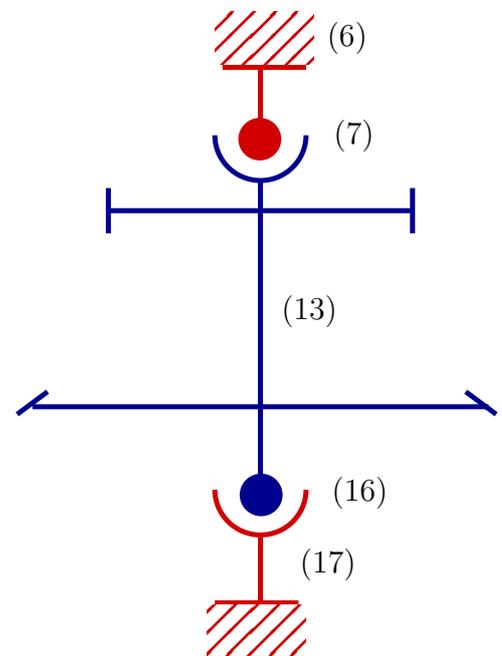
2)

$$N_2 = N_1 \frac{d_1}{d_2} = N_1 \frac{832}{200} = 4.16N_1 = 832 \text{ tr/mn} \text{ ..... [0.5]}$$

$$C_2 = \frac{P}{N_2} = 918 \text{ N.m} \text{ ..... [0.5]}$$

$$F_t = \frac{2C_1}{d_1} = \frac{2C_2}{d_2} = 9182 \text{ N et } F_r = F_t \tan(20^\circ) = 3342 \text{ N donc } F = \sqrt{F_r^2 + F_t^2} = 9771 \text{ N} \text{ ..... [0.75]}$$

$$\text{Largeur } b = 112 \text{ mm donc } m_0 = \frac{5.5F_t}{b\sigma_{Maxi}} = 5.6 \text{ mm} \text{ ..... [0.5]}$$

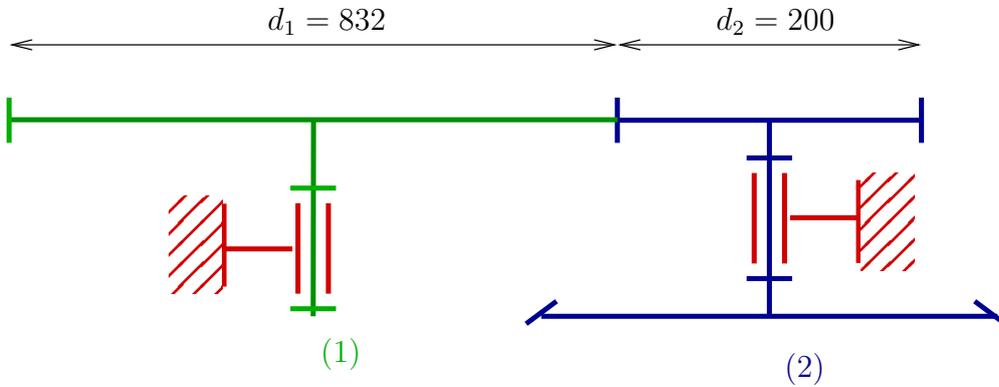


Choix :  $m_0 = 6 \text{ mm}$ ,  $\frac{b}{m_0} = 18.7$  qui est un peu excessif ...

$Z_1 = 138.6 \rightarrow Z_1 = 139$  et  $Z_2 = 33.3 \rightarrow Z_2 = 33$  ..... [0.5]

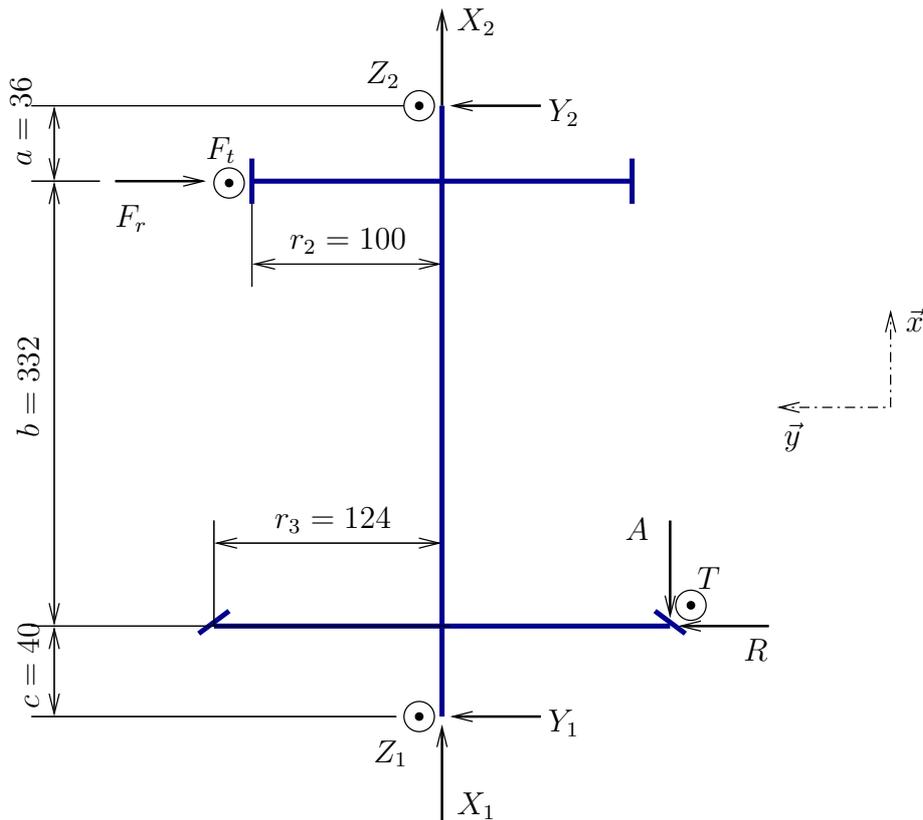
$d_1 = m_0 Z_1 = 834 \text{ mm}$  et  $d_2 = m_0 Z_2 = 198 \text{ mm}$  ..... [0.25]

$\sigma_{Maxi} = \frac{5.5 F_t}{b m_0} = 75 \text{ MPa}$  et le coef de sécu est 1.065 ..... [0.5]



..... [0.5]

3)

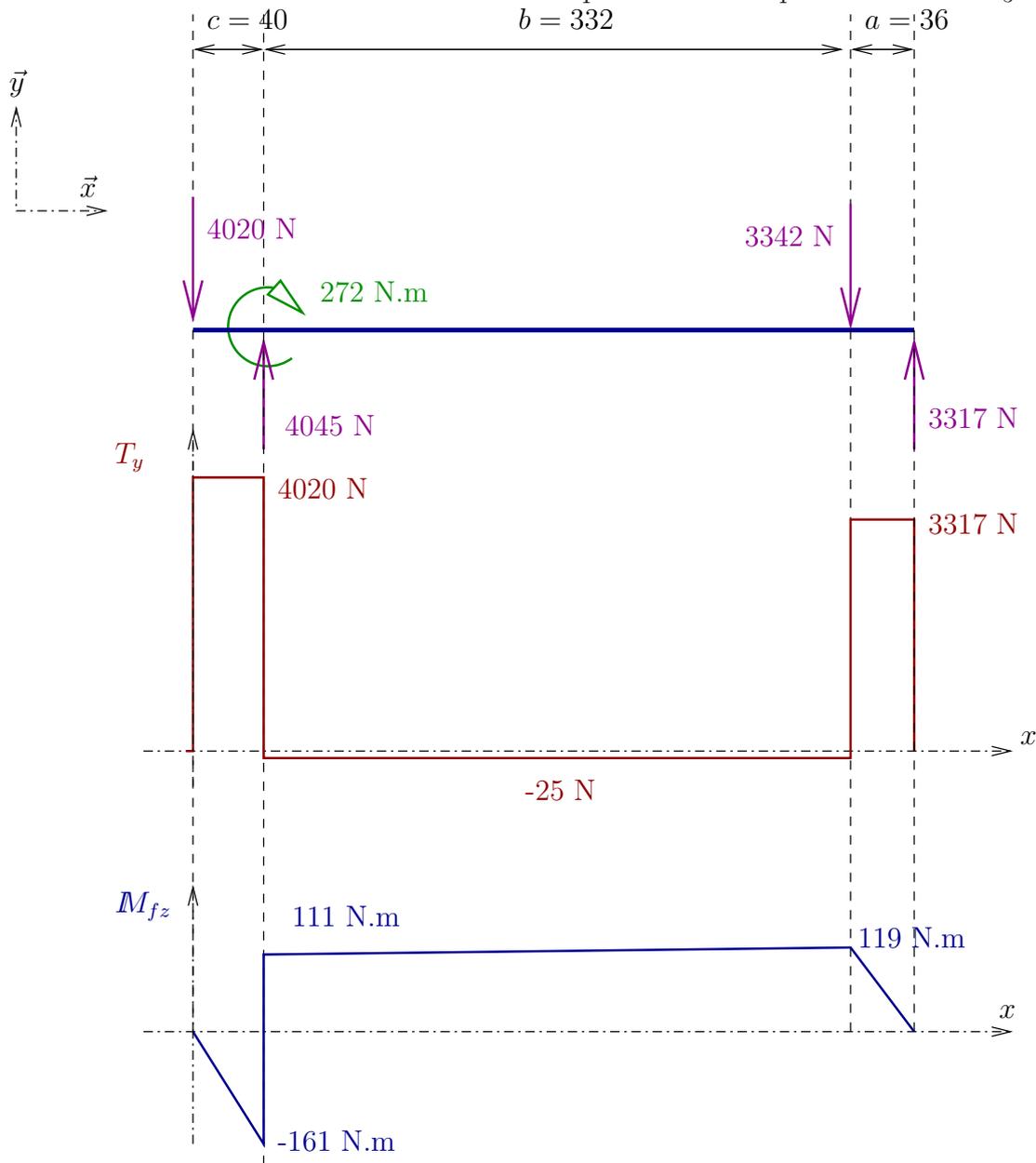


..... [0.75]

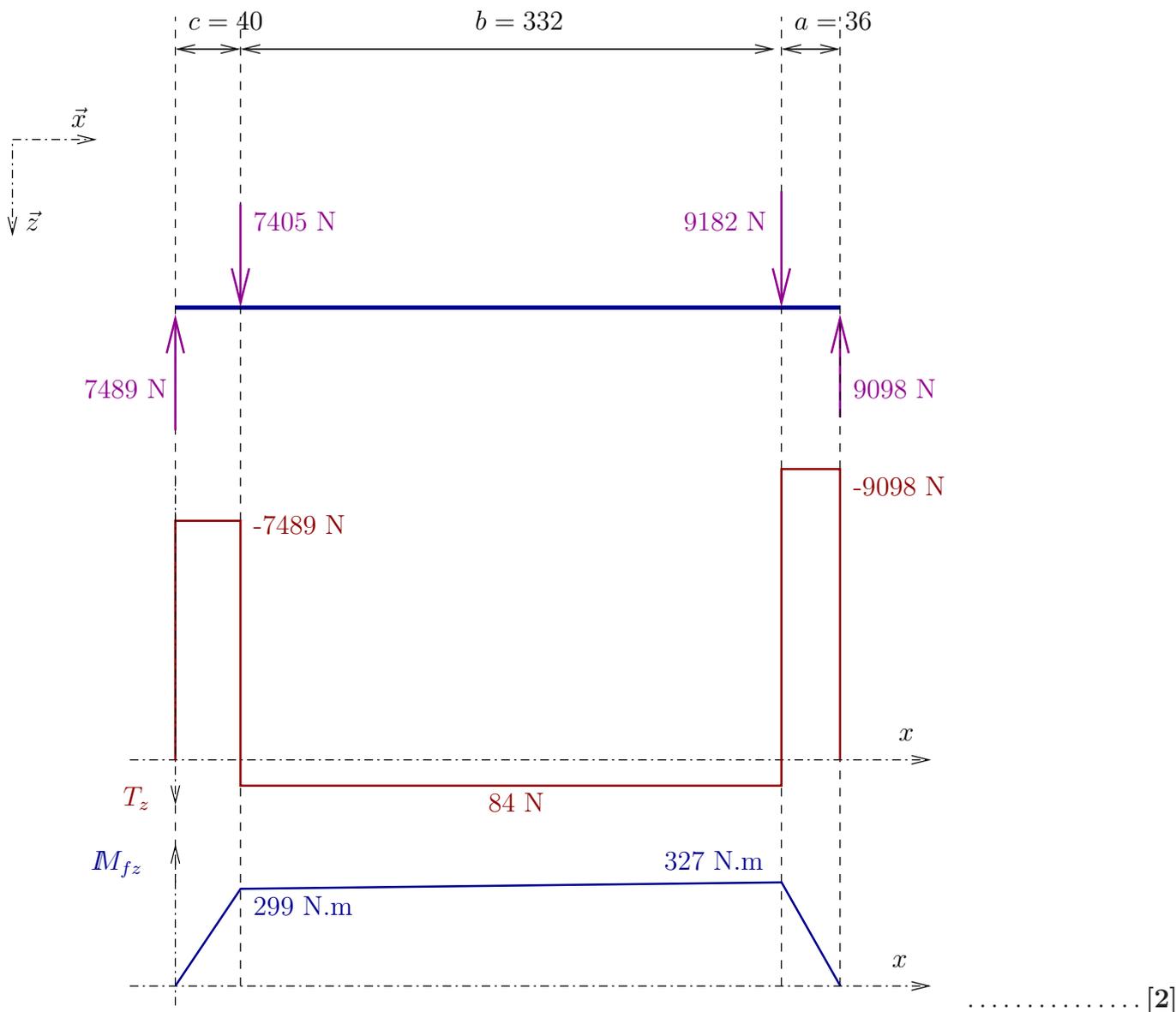
$$\begin{cases} Y_2(a + b + c) + Rc - Ar_3 - F_r(b + c) = 0 \\ -Y_1(a + b + c) - R(a + b) - Ar_3 + F_r a = 0 \\ -Z_2(a + b + c) - F_t(b + c) - Tc = 0 \\ Z_1(a + b + c) + F_t a + T(a + b) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Y_2 = 3317 \text{ N} \\ Y_1 = -4020 \text{ N} \\ Z_2 = -9098 \text{ N} \\ Z_1 = -7489 \text{ N} \end{cases}$$

..... [1.5]  
 Le moment de torsion est constant entre les 2 roues dentées et vaut  $M_T = F_t r_2 = T r_3 = 918 \text{ N.m}$ . ..... [0.25]

La force axiale sur la roue dentée conique crée le couple concentré  $A r_3 = 272 \text{ N.m}$  sur l'axe.



..... [2]



4)  $d = 76$ ,  $D = 80$  et pas 84,  $\frac{d}{D} = 0.95$ ,  $\frac{r}{t} = 1$ .

- $K_{t0} = 1.75$ ,  $M_T = 918$  N.m,  $\tau_{nom} = \frac{16M_T}{\pi d^3} = 10.6$  MPa,  $\tau_{Maxi} = K_{t0}\tau_{nom} = 18.6$  MPa
- $K_{tf} = 2.55$ ,  $M_f = 320$  N.m,  $\sigma_{nom} = \frac{32M_f}{\pi d^3} = 7.4$  MPa,  $\sigma_{Maxi} = K_{tf}\sigma_{nom} = 18.9$  MPa

$$\sigma_{eq.V.M.} = \sqrt{\sigma_{Maxi}^2 + 3\tau_{Maxi}^2} = 37.4 \text{ MPa}$$

Le coefficient de sécurité est alors :

$$s = \frac{R_e}{\sigma_{eq.V.M.}} = 14.7$$

..... [3.5]

5) Clavette usuelle de forme B :  $d = 88$      $a = 25$      $b = 14$      $j = d - 9$      $l = 56$

La surface de contact de la clavette est  $S \approx (b + j - d)l = 5 \cdot 56 = 280 \text{ mm}^2$  où  $l$  est la longueur rectiligne de la clavette.

La force transmise par cette surface lorsque  $C_2 = 918$  N.m est :

$$F \approx \frac{C_2}{\frac{d}{2}} = 20863 \text{ N}$$

La pression de matage est :

$$p = \frac{F}{S} = 74.5 \text{ MPa}$$

Cette pression n'est pas négligeable. Une valeur maxi est de l'ordre de 100 MPa. .... [2]