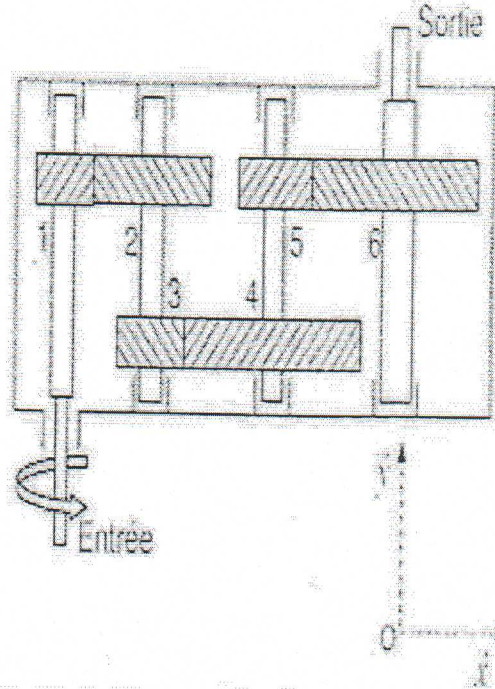


Exercice N°01 (7pt)

Un réducteur représenté schématiquement ci-contre se compose de trois trains d'engrenages à roues hélicoïdales on donne :

$Z_1=32$ dents, $Z_2=64$ dents, $Z_3=25$ dents,
 $Z_4=80$ dents, $Z_5=18$ dents, $Z_6=50$ dents, $m_n=2$ mm
et $N_1=1500$ tr/min.

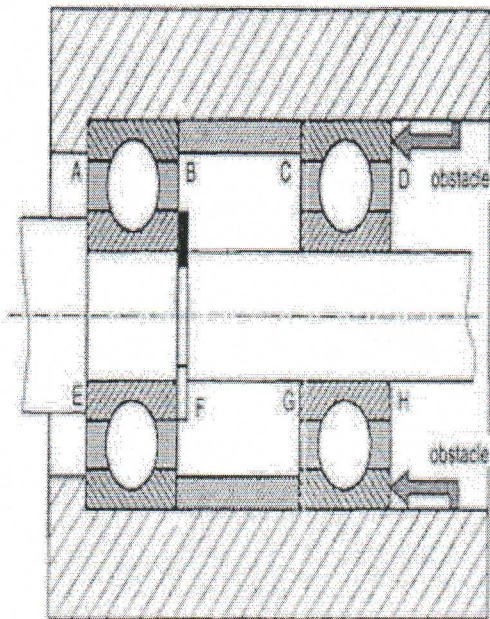
- 1- si $N_1=1500$ tr/min, déterminer la vitesse de sortie N_6 et le sens de rotation?
- 2- quelle est la vitesse angulaire de l'arbre de sortie du réducteur en rad/s?
- 3- quel doit être l'angle d'hélice nécessaire pour réaliser un entraxe a de 100mm entre 1 et 2?
- 4- si $\beta=35^\circ$, quelles sont les valeurs de : m_1 , p_n , p_1 , d_1 , d_2 ?



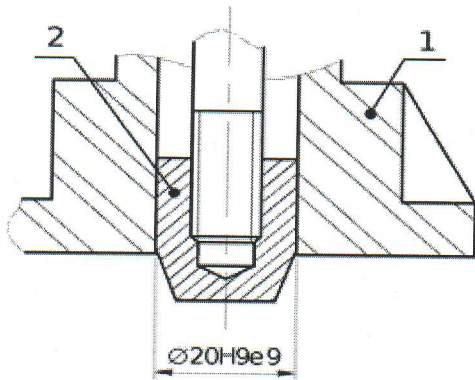
Exercice N°02 (7pt)

L'arbre est guidé en rotation par deux roulements. Répondre aux questions suivantes :

- 1- de quel type de roulement s'agit-il?
- 2- est-ce un montage à arbre à alésage tournant?
- 3- quelles sont les bagues montées serrées (extérieures ou intérieures)?
- 4- les bagues intérieures sont-elles montées avec jeu ou avec serrage?
- 5- donner la tolérance des portées des bagues intérieures situées sur l'arbre?
- 6- donner la tolérance des portées des bagues extérieures situées sur l'alésage?



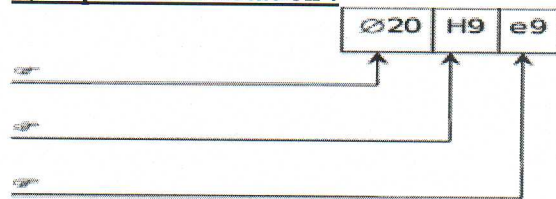
Exercice N°03 (6pt)



Taquet de barre d'écoute

On donne le détail d'un *taquet de barre d'écoute* ci-contre. On s'intéresse à l'ajustement du montage de la pièce 2 dans le corps 1.

1) Expliciter la notation :



2) Tolérances sur la pièce 2 :

➤ $\varnothing 20$

Tolérance :

- Ecart supérieur =
- Ecart inférieur =
- Cote MAXI =
- Cote mini =

3) Tolérances sur la pièce 1 :

➤ $\varnothing 20$

Tolérance :

- Ecart supérieur =
- Ecart inférieur =
- Cote MAXI =
- Cote mini =

4) Calcul du jeu :

➤ Jeu maxi = =

➤ Jeu mini = =

5) Conclusion

Le montage 1/2 est-il : serré ☐ incertain ☐ avec jeu ☐

Bon courage
B.D.E. CHERIF

Extrait de tolérances ISO (en μm : $1\mu\text{m} = 0,001\text{ mm}$) :

		dimensions nominales (en mm)											
au-delà de à (inclus)		1	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315
		3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400
D10	ES	+60	+78	+98	+120	+149	+180	+220	+260	+305	+355	+400	+440
	EI	+20	+30	+40	+50	+65	+80	+100	+120	+145	+170	+190	+210
E9	ES	+39	+50	+61	+75	+92	+112	+134	+159	+185	+215	+240	+265
	EI	+14	+20	+25	+32	+40	+50	+60	+72	+85	+100	+110	+125
H9	ES	+25	+30	+36	+43	+52	+62	+74	+87	+100	+115	+130	+140
	EI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P7	ES	-6	-8	-9	-11	-14	-17	-21	-24	-28	-33	-36	-41
	EI	-16	-20	-24	-29	-35	-42	-51	-59	-68	-79	-88	-98
e9	es	-14	-20	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100	-110	-125
	ei	-39	-50	-61	-75	-92	-112	-134	-159	-185	-215	-240	-265
h9	es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ei	-25	-30	-36	-43	-52	-62	-74	-87	-100	-115	-130	-140
k6	es	+6	+9	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+28	+33	+36	+40
	ei	0	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+4	+4	+5

Corrigé type de l'épreuve de moyen durée construction mécanique

Exercice N°01 (7pt)

$Z_1=32$ dents, $Z_2=64$ dents, $Z_3=25$ dents, $Z_4=80$ dents, $Z_5=18$ dents, $Z_6=50$ dents, $m_n=2$ mm et $N_1=1500$ tr/min.

1- si $N_1=1500$ tr/min, déterminer la vitesse de sortie N_6 et le sens de rotation?

- Rapport de transmission :

$$r=(Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5)/(Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6)=(32 \cdot 25 \cdot 18)/(64 \cdot 80 \cdot 50)=0.056 \dots \dots \dots (1,5p)$$

La vitesse de rotation de l'arbre de sortie est :

$$N_6=r \cdot N_1=0.056 \cdot 1500=84 \text{ Tr/min} \dots \dots \dots (1p)$$

2- quelle est la vitesse angulaire de l'arbre de sortie du réducteur en rad/s?

$$W_6=N_6 \cdot ((2 \cdot 3,14)/60)=8,8 \text{ rad/s} \dots \dots \dots (1p)$$

3- quel doit être l'angle d'hélice nécessaire pour réaliser un entraxe a de 100mm entre 1 et 2?

$$a=100 \text{mm}$$

$$a=m_n \cdot (Z_1+Z_2)/2 \cos \beta \quad \text{donc} \quad \cos \beta = m_n \cdot (Z_1+Z_2)/2a = 0,96$$

$$\beta = 16,26^\circ \dots \dots \dots (1p)$$

4- si $\beta=35^\circ$, quelles sont les valeurs de : m_1 , p_n , p_1 , d_1 , d_2 ?

$$m_t = m_n / \cos \beta = 2,442 \text{mm} \dots \dots \dots (0,5p)$$

$$p_n = 3,14 \cdot m_n = 6,283 \text{mm} \dots \dots \dots (0,5p)$$

$$p_1 = 3,14 \cdot m_t = 7,67 \text{mm} \dots \dots \dots (0,5p)$$

$$d_1 = m_t \cdot Z_1 = 78,08 \text{mm} \dots \dots \dots (0,5p)$$

$$d_2 = m_t \cdot Z_2 = 156,288 \text{mm} \dots \dots \dots (0,5p)$$

Exercice N°02 (7pt)

1): il s'agit du roulement à billes à contact radial (BC)..... (1p)

2) : ce montage à alésage tournant..... (1p)

3) : les bagues montées serrées sont les bagues extérieures..... (1p)

4) : les bagues intérieures avec jeux..... (1p)

5) : donner la tolérance des portées des bagues intérieures situées sur l'arbre K6..... (1p)

6) : donner la tolérance des portées des bagues extérieures situées sur l'alésage : m7P7..... (2p)

Exercice N°03 (6pt)

1) : cote nominale / tolérance de l'alésage / tolérance de l'arbre (1,5p)

2) Tolérances sur la pièce 2 :..... (1p)

➤ $\varnothing 20 \text{ e9}$

Tolérance :

- Ecart supérieur = -40um
- Ecart inférieur = -92um
- Cote MAXI = 19,96mm
- Cote mini = 19,908mm

3) Tolérances sur la pièce 1 :..... (1p)

➤ $\varnothing 20 \text{ H9}$

Tolérance :

- Ecart supérieur = +52um
- Ecart inférieur = 0um
- Cote MAXI = 20,052mm
- Cote mini = 20mm

4) Calcul du jeu :..... (2p)

- Jeu maxi = $20,052 - 19,908 = 0,144\text{mm}$
- Jeu mini = $20 - 19,96 = 0,04\text{mm}$

5) Conclusion..... (0,5p)

Le montage 1/2 est-il : serré ☐ incertain ☐ avec jeu ☒