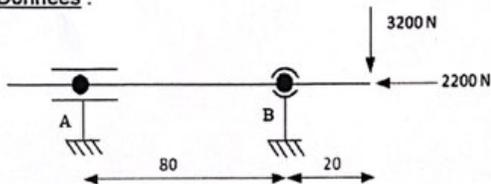




Filière : Mécanique  
Matière : Construction mécanique  
Examen : Final / Durée : 2H  
Date : 17/01/2020

### A) Calcul de durée de vie d'un roulement à billes à contact radial

Données :



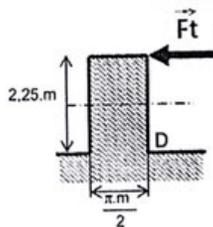
- Roulement à billes à contact radial :  $30 \times 55 \times 13$ 
  - o  $C = 12600 \text{ N}$  ;  $C_0 = 8200 \text{ N}$
- $N = 100 \text{ tr/min}$

1. Appliquer le PFS pour déterminer les efforts au niveau des roulements A et B
2. Déterminer la charge équivalente  $P$  du roulement B
3. Déterminer la durée de vie en heure du roulement B

### B) Calcul du module d'un engrenage

On se basant sur la figure suivante, démontrer la relation permettant un calcul simple du module

d'un engrenage à denture droite :  $m \geq 2.34 \sqrt{\frac{F_t}{k * R_{pe}}}$  avec :  $F_t$  : effort tangentiel sur la dent  
 $k$  : coefficient de largeur de denture

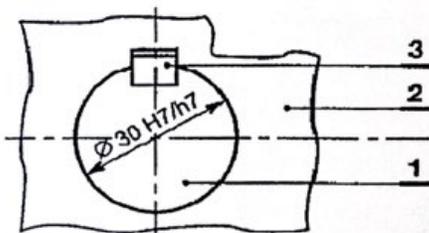


$R_{pe}$  : résistance pratique à l'extension

$I_{Gz}$  - moment quadratique d'une section rectangulaire.

$$I_{Gz} = \frac{bh^3}{12}$$

### C) Calcul de clavette



Un arbre 1 de diamètre  $d = 30 \text{ mm}$  tourne à  $300 \text{ tr/min}$  et transmet à une poulie 2 une puissance  $P$  de  $1500 \text{ W}$ . cette poulie 2 est liée en rotation à l'arbre 1 par l'intermédiaire d'une clavette parallèle 3 de longueur  $l$ .

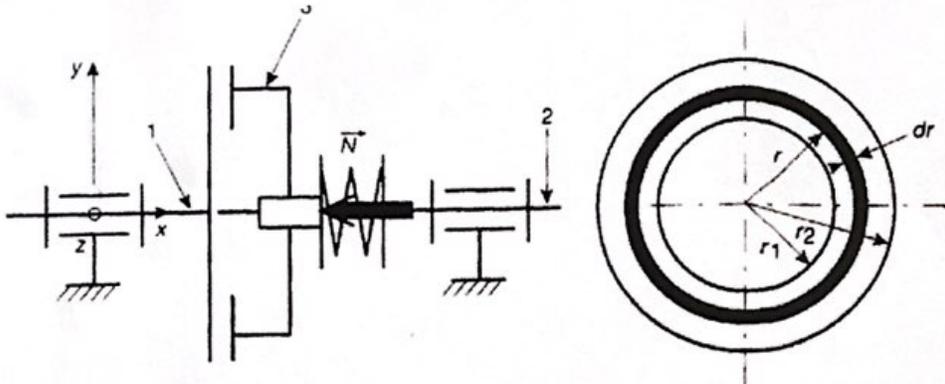
- L'acier de la clavette est **E24** pour lequel  $\tau_e = 105 \text{ MPa}$ .
- Le coefficient de sécurité choisi est  $s = 2.5$
- La pression de matage limite pour l'acier **E24**  $P_m =$

**32 MPa**

1. Choisir la section de la clavette  $axb$ , convenable pour cet arbre ?
2. A partir de la condition de non - matage, déterminer la longueur de la clavette.

3. Vérifier la longueur de la clavette à partir de la condition de résistance au cisaillement. Conclure.

D) Calcul du couple maximal transmissible par un embrayage à disque



On note :

- $C_f$  (Nm) le couple maximal transmissible par l'embrayage,
- $N$  (N), l'effort presseur axial générateur de la pression de contact,
- $f$  le coefficient de frottement,
- $r_2$  le rayon extérieur de la surface frottante,
- $r_1$  le rayon intérieur de la surface frottante.

1. Établir l'expression du couple maximal transmissible en fonction de l'effort presseur axial  $N$ .

Annexes :

Valeurs des coefficients X et Y suivant types de roulement									
roulements rigides à billes (à contact radial)									
si $\frac{F_a}{F_r} \leq e$ alors $P = F_r$ ( $X=1$ et $Y=0$ )									
si $\frac{F_a}{F_r} > e$ alors $P = 0,56.F_r + Y.F_a$									
les valeurs de $e$ et $Y$ dépendent du rapport $\frac{f_0.F_a}{C_0}$ ou $\frac{F_a}{C_0}$ (voir ci-dessous)									
$\frac{f_0.F_a}{C_0}$	0,172	0,345	0,689	1,03	1,38	2,07	3,45	5,17	6,89
$\frac{F_a}{C_0}$	0,014	0,028	0,056	0,084	0,110	0,170	0,283	0,42	0,5
$X^*$	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
$Y^*$	2,30	1,99	1,71	1,55	1,45	1,31	1,15	1,04	1,00
$e^*$	0,19	0,22	0,26	0,28	0,30	0,34	0,38	0,42	0,44

$t_c = \frac{Dw \cdot \cos \alpha}{Dpw}$

comportement sous charge

\* : valeurs NF ISO 281 ; \*\* : valeurs usuelles

d	a	b	s	j	k
de 6 à 8 inclus	2	2	0,16	d - 1,2	d + 1
8 à 10	3	3	0,16	d - 1,8	d + 1,4
10 à 12	4	4	0,16	d - 2,5	d + 1,8
12 à 17	5	5	0,25	d - 3	d + 2,3
17 à 22	6	6	0,25	d - 3,5	d + 2,8
22 à 30	8	7	0,25	d - 4	d + 3,3
30 à 38	10	8	0,4	d - 5	d + 3,3
38 à 44	12	8	0,4	d - 5	d + 3,3

