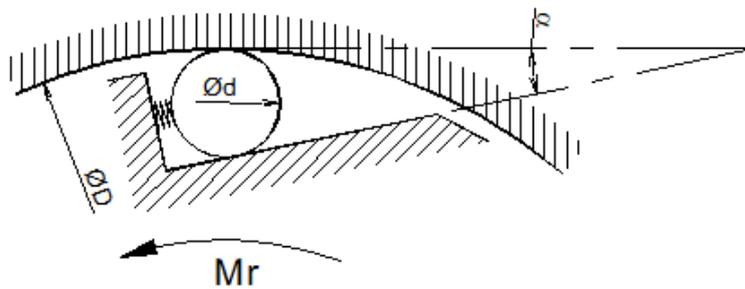


# THÉORIE DE HERTZ

## TD Transfert EXERCICES D'APPLICATION

### 1 Dimensionnement d'une roue libre

Cette roue libre comporte  $n$  rouleaux de diamètre  $d$  qui glissent ou adhèrent à l'intérieur d'un moyeu d'alésage  $D$ . Le coefficient de frottement d'adhérence  $f = \tan \varphi$  est compris entre 0,08 et 0,12. On se place dans la phase d'arc-boutement à la limite du glissement :  $\varphi = \frac{\alpha}{2}$ .



**Question 1** Exprimer  $N$ , composante normale de l'effort  $F$  du moyeu sur un rouleau en fonction du couple sur la roue  $M_r$ ,  $n$ ,  $\alpha$  et  $D$ . Faire l'application numérique pour  $M_r = 8 \text{ N.m}$ ,  $n = 7$ ,  $\alpha = 3^\circ$  et  $D = 100 \text{ mm}$ .

Les pièces sont réalisées en acier. Chaque rouleau a un diamètre de 12 mm et une largeur utile de 25 mm. Le module d'Young vaut  $E = 210\,000 \text{ MPa}$ , le coefficient de Poisson  $\nu = 0,3$  et la pression spécifique admissible a pour valeur  $p_{adm} = 1900 \text{ N.mm}^{-2}$ .

**Question 2** Vérifier le critère de la pression maximale. Et en conclure le couple maximal transmissible par la roue libre.

**Question 3** Déterminer la profondeur d'action nécessaire du traitement thermique.

## 2 Dimensionnement d'une chaîne de treuil

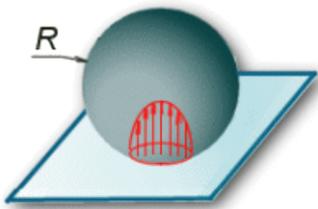
La chaîne du treuil étudié est en acier ( $E = 210\,000\text{ MPa}$ ,  $\nu = 0,3$ ). Les dimensions de la chaîne sont  $d = 6,5\text{ mm}$ ,  $P = 28\text{ mm}$ ,  $b_2 = 20\text{ mm}$  et d'une longueur de  $2,8\text{ m}$ . La tension maximale indiquée par le constructeur est  $5000\text{ N}$ .

**Question 4** Valider le dimensionnement de la chaîne (traction et pression de contact). Estimer l'allongement de la chaîne sous la tension maximale.

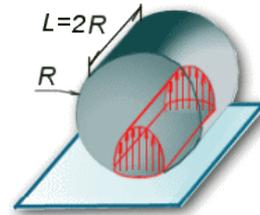


## 3 Comparaison billes/rouleaux pour les roulements

Le matériau des roulements considérés est un acier dont les caractéristiques sont :  $E = 210\text{ GPa}$ ,  $\nu = 0,3$ ,  $R_{pg} = 450\text{ MPa}$ . On donne aussi :  $2000\text{ Mpa} < p_{adm} < 4200\text{ Mpa}$ .



Roulement à billes



Roulement à rouleaux

Afin d'avoir un encombrement des deux roulements équivalent, la bille aura un rayon noté  $R$  et le rouleau aura un rayon  $R$  et une longueur de  $2R$ .

**Question 5** Déterminer le rapport des efforts encaissés par les roulements à rouleaux par rapport à celui des roulements à billes.