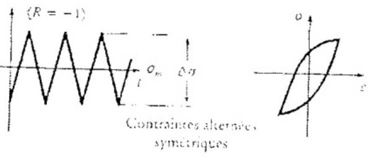
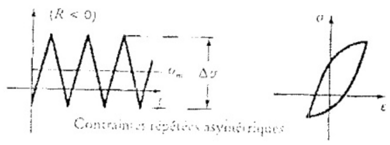
Solution

Exo1 :

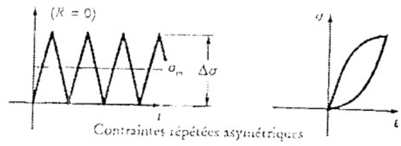
1-



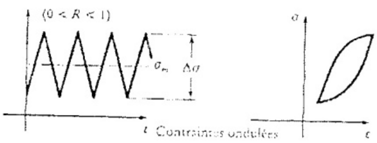
1



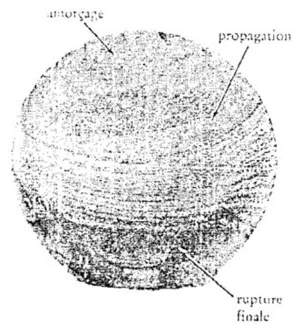
2



3



4



2- la micrographie de la figure représente une facie de rupture en fatigue.

3- la légende : a) zone amorçage, b) zone de propagation, c) rupture.

4- d'après les stries il s'agit de cas de sollicitations en flexion pure.

Exo2 : les rapports géométriques : D/d = 60/40 = 1.5 et r/d = 8/40 = 0,2

1- Le facteur de concentration de contrainte est tiré directement de l'abaque : 1,82

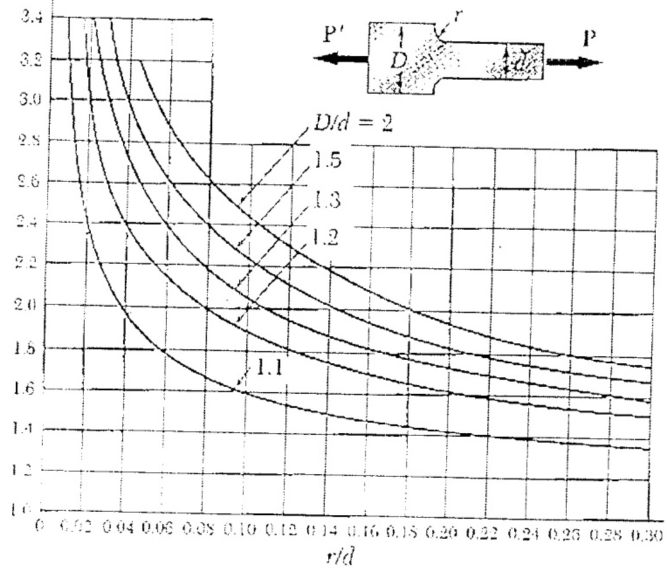
2- la contrainte moyenne admissible en utilisant la contrainte admissible du matériau et le facteur de concentration de contraintes.

$\boldsymbol{\sigma_{moy} = \sigma_{max} / K}$

AN : 165/1,82 = 90,7MPa

3- La force P: $\sigma = P/S$ d'ou $P = \sigma.\ S$

AN: $P = 40.\ 10.\ 90.7 = 36.3.10^3 N$



Exo3 :

La contrainte émanante de la flexion :

$\boldsymbol{\sigma = M_f.\ y/I_o}$ **avec** $\boldsymbol{I_o = \pi\ D^4/64}$

$\boldsymbol{\sigma_{def} = \sigma.\ K}$

AN : $I_o = 3{,}14.\ (0.05)^4/64 = 306{,}8.10^{-9}\ m^4$

$\sigma = 3000\ .\ 0{,}025/30.68.10^{-6} = 244{,}5MPa$

$\sigma_{def} = 244{,}5.\ 1{,}6 = 391.1\ MPa.$

Exo4:

Le coefficient de sécurité s = 2 d'où

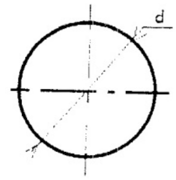
$\sigma D' = Rm/s = 540\ 10^6/2 = 395.10^6$ Pa

N =100 000 cycles, r = 0,0015 m.

d = 0,011 m et D = 0,018 m

$\sigma D = Ke\ .Ks.\ K\theta.\ Kd.\ Kg.\ Kh.\ \sigma D'$

AN : $\sigma D = (0{,}85).(0.595).(395.10^6) = 199{,}77.\ 10^6$ Pa



L'expression du nombre de cycles N lorsque les contraintes sont connu

$$\sigma = 0.9R_m.\left(\frac{\sigma_D'}{0.9R_m}\right)^{\frac{1}{3}(LogN-3)}$$

$\sigma = (0{,}9)\ .(790.10^6).[(395.10^6/(0{,}9)\ .(790.10^6)]^{1/3\ [\log(100000-3)]}$

$= (711.10^6).\ [0.555]^{(0.66)} =$

$\sigma = (711.10^6).(0.678) = 482.10^6$ Pa .

Calcul des contraintes de flexion : $\sigma_y = \tau_{xy} = 0$

la fibre tendue se trouve à $Y = d/2$ et $I_z = \pi\ d^4/64$ $\sigma x = M_t.\ Y/I$ => $\sigma x = M_t\ .\ 32/(\pi\ d^3)$

contrainte alternée : $\sigma a = M_{tmax} \cdot 32 / (\pi d^3) \leq \sigma D / s$

$\Rightarrow$ Mtmax $\geq \sigma D \cdot \pi \cdot d^3 / 32 \cdot s$

Mtmax $\geq (482.10^6)(3,14)(0,011)^3 / (32 . 2) = 31,475$ N.m

Le diagramme de goodman: