

Examen de RDM: Session normale (2020) Durée : 1h-

2eme Licence génie Mécanique (S4)

Groupe :

Nom :

Prénom :

**Exercice 1 : (7pts)**

Soit un boulon de diamètre 14mm de longueur 200 mm soumis à un effort de 8.000N, l'installation sur laquelle est monté ce boulon doit avoir un coefficient de sécurité de 4.

1. Calculer la contrainte de traction sur ce boulon en MPa.

2. Choisir la matière du boulon parmi les suivantes.

S 185 : Re = 185MPa S 235 : Re = 235MPa E 295 : Re = 295MPa

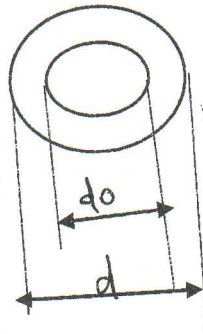
S 355 : Re = 355MPa E 360 : Re = 360MPa C 55 : Re = 420MPa

3. En fonction de la matière choisie, calculer le nouveau coefficient de sécurité réel appliqué au boulon.

4. Calculer l'allongement du boulon lorsqu'il est soumis à l'effort de 8.000N,  $E = 2.10^5 \text{ N/mm}^2$ .

**Exercice N°2 (3pts)**

- 1) Déterminer le moment d'inertie d'un arbre de section circulaire creuse (diamètre intérieur  $d_o = 25 \text{ mm}$  et le diamètre extérieur  $d = 50 \text{ mm}$ ) par rapport aux 2 axes xet y



Module : RSM (Su)

Resp: Bencherbache Hamy

Arrière de l'examen

Exercice 1

7/7



$$d = 14 \text{ mm}, \rho = 4$$
$$l = 200 \text{ mm}$$
$$F = 8000 \text{ N}, E = 2.10^5 \text{ MPa}$$

1) calcul de la contrainte de traction?

$$\sigma = \frac{F}{S} = \frac{F \times 4}{\pi d^2} = \frac{8000 \times 4}{3,14(14)^2} = 51,995 \text{ MPa}$$

2) Choix du matériau: Re?

$$\sigma = \frac{Re}{\rho} \Rightarrow Re \geq \sigma \cdot \rho \Leftrightarrow Re \geq 51,99 \times 4$$
$$Re \geq 207,96 \text{ MPa}$$

soit S235:  $Re = 235 \text{ MPa}$

$$Re \geq 207,96 \Rightarrow \text{on choisit } Re \approx 235 \text{ MPa}$$

l'acier choisi est le S235

3)  $Re = 235 \text{ MPa}$  calcul de  $\rho'$

$$\sigma \leq \frac{Re}{\rho'} \Rightarrow \rho' \leq \frac{Re}{\sigma} = \frac{235}{51,995} = 4,52$$

$\rho' = 4,52$  nouveau facteur de sécurité

4) calcul de l'allongement  $\Delta l$  du boulon:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l} \Rightarrow \Delta l = \varepsilon \cdot l = \frac{\sigma}{E} \cdot l = \frac{51,99}{2.10^5} \cdot 200 =$$
$$\Delta l = 9,055 \text{ mm}$$

3/3 Exercice 2 Moment d'inertie par rapport à l'axe X et à l'axe Y.

$$I_{xx} = \frac{\pi D^4}{64}$$

$$I_{yy} = \frac{\pi D^4}{64}$$

Le moment polaire:  
est le même  
 $I_{xx} = I_{yy} = \frac{\pi D^4}{64}$

$\Rightarrow$  Le moment polaire:  $I_0 = I_{xx} + I_{yy}$

$$= 2 \frac{\pi D^4}{64} = \frac{\pi D^4}{32}$$

corrigé type :

Question de cours

10/10

Répondre par Vrai (V) ou faux (F) aux questions suivantes :

1) Pour une poutre sollicitée en traction, on constate que :

- (3) F a) la ligne moyenne ne bouge pas et toutes les autres fibres s'allongent  
F b) la ligne moyenne et toutes les fibres s'allongent différemment  
V c) la ligne moyenne et toutes les autres fibres s'allongent de la même valeur

2) Les 3 formules de base de la traction sont :

- (1,5) F a)  $\sigma = N/S$  et  $L = \epsilon \cdot \Delta L$  et  $\epsilon = E \cdot \sigma$   
V b)  $\sigma = N/S$  et  $\epsilon = \Delta L/L$  et  $\sigma = \epsilon \cdot E$   
V c)  $N = \sigma \cdot S$  et  $\Delta L = \epsilon \cdot L$  et  $\sigma/E = \Delta L/L$

3) Pour un matériau choisi le module d'élasticité E représente :

- (1,5) V a) l'une des caractéristiques du matériau  
V b) la pente de la droite décrivant le comportement élastique du matériau  
V c) la constante de la loi de Hooke liée au matériau.

4) les formules de base du cours de cisaillement sont :

- (1,5) F a)  $\tau = T/S \leq \tau_{adm}$  et  $\gamma = G\tau$   
V b)  $\tau = T/S \leq \tau_{adm}$  et  $\tau = G\gamma$   
F c)  $\tau = T/S \leq \tau_{adm}$  et  $\tau = G/\gamma$

5) la condition de résistance au cisaillement simple s'exprime par :

- (1,5) F a)  $|T|/S \leq \tau_e$   
V b)  $|T|/S \leq \tau_{adm}$   
F c)  $|T|/S \leq \tau_r$

6) La correspondance entre G et E et  $\nu$  sont donnés par la formule :

- (1) F a)  $G = 2(1+\nu)/E$  0,25  
V b)  $G = E/2(1+\nu)$  0,5  
F c)  $G = \nu/2(1+E)$  0,25

Bonne chance