RDM

Sollicitations simples – Charges concentrées

EXERCICE 1 (fiche 1)

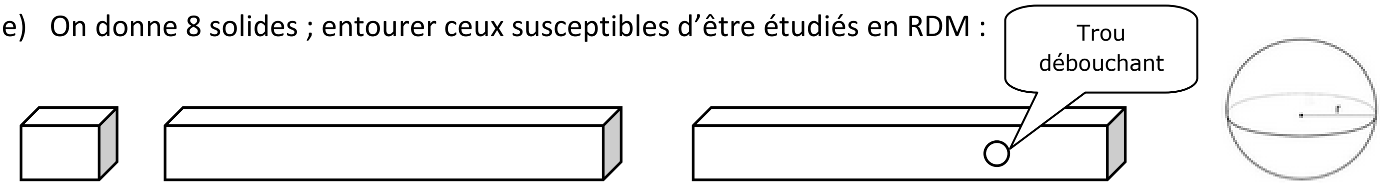
a) De quelle grande théorie la RDM est-elle issue ? ____

b) Citer les trois éléments mis en jeu en RDM : ____

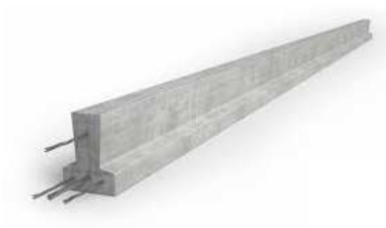
c) Rappeler ce qu'est un matériau homogène : ____

d) Rappeler ce qu'est un matériau isotrope : ____

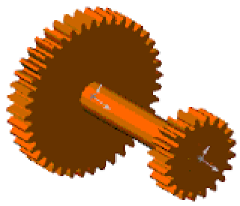
e) On donne 8 solides ; entourer ceux susceptibles d'être étudiés en RDM :



Sphère


Poutre en béton armé


Jante de voiture


Arbre de transmission


Paire de lunettes

f) Que dire des résultats fournis par la RDM si on les applique à des solides qui ne respectent pas ses hypothèses ? ____

EXERCICE 2 (Traction)

On considère une tige cylindrique en acier 14 NiCr 11 de diamètre $d = 10\ mm$; de longueur $L = 500\ mm$ soumise à une force de traction $F = 260\ kN$.

a) Dire pourquoi on a le droit de l'étudier en RDM.

b) Calculer en MPa la contrainte normale σ qui règne dans la matière.

c) En déduire si la pièce casse (par simple comparaison de σ avec la limite élastique R_e).

On considère un coefficient de sécurité $s = 2$.

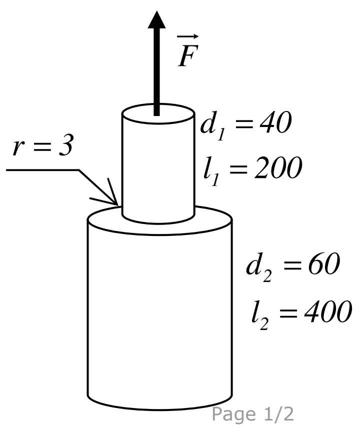
d) Calculer en MPa la résistance pratique à l'extension R_{pe}, et dire si la pièce est-elle toujours correctement dimensionnée ? (par simple comparaison de σ avec la limite pratique élastique R_{pe}).

EXERCICE 3 (Traction)

On considère la pièce ci- contre faite en « Cu Zn 39 Pb 2 » et soumise à une force de traction $F = 305\ kN$.

a) Calculer en MPa la contrainte nominale σ qui règne dans la matière du petit cylindre (c'est le plus fragile des deux).

b) Déterminer le coefficient de concentration de contrainte K_t.



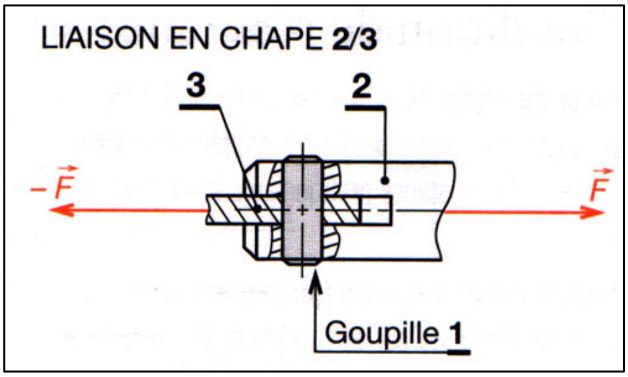
c) Calculer en MPa la contrainte maximale σ_{max} qui règne dans la matière.

On considère un coefficient de sécurité $s = 2$.

d) Calculer en MPa la résistance pratique à l'extension R_{pe}.

e) Conclure quant au bon ou mauvais dimensionnement de la pièce.

EXERCICE 4 (cisaillement)



On s'intéresse à la goupille (1) faite en acier C80. De part les efforts $\vec{F}$ et $-\vec{F}$ appliqués aux pièces (2) et (3), la goupille (1) a tendance à être cisaillée.

On donne $F = 1560\ daN$.

a) Dessiner la goupille (1) seule et faire apparaître la(les) section(s) sollicitée(s) au cisaillement.

b) On a affaire à du cisaillement : ☐ simple ☐ double

On considère un coefficient de sécurité $s = 4$.

c) Calculer le diamètre d de la goupille pour qu'elle résiste aux efforts qui lui sont appliqués.

☞ *Attention, comme on a ici une contrainte tangentielle, on travaille avec* R_g *et pas* R_e.

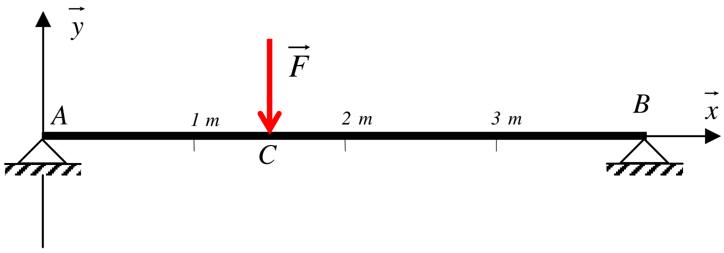
EXERCICE 5 (flexion ; un peu difficile…)

On considère une poutre en acier 14 NiCr 11 sur deux appuis en A et B et une charge concentrée $\vec{F}$ en C.

On a $F = 20\ kN$, $AB = 4\ m$ et $AC = 1{,}5\ m$.

La section droite de la poutre est un carré de côté $c = 50\ mm$.

On considère un coefficient de sécurité $s = 2$.



a) Calculer le moment quadratique I_{GZ} de la section droite.

A partir de l'annexe F :

b) Pourquoi l'annexe F convient mieux que l'annexe G ?

c) Calculer l'abscisse x_f pour laquelle la déformée est la plus grande (c'est ce qu'on appelle « la flèche »).

Pour l'abscisse x_f précédemment calculée :

d) Calculer la flèche f ; compléter la figure ci-dessus en traçant la déformée et en identifiant x_f et $f(x_f)$.

e) Calculer le moment de flexion $M_{fZ}(x_f)$ à l'abscisse x_f avec $M_{fZ}(x_f) = (x_f - AC) \times F$.

f) Calculer la contrainte maximale σ_{max} dans la section droite à l'abscisse x_f.

g) Essayer d'expliquer la très faible valeur de la contrainte σ_{max}.