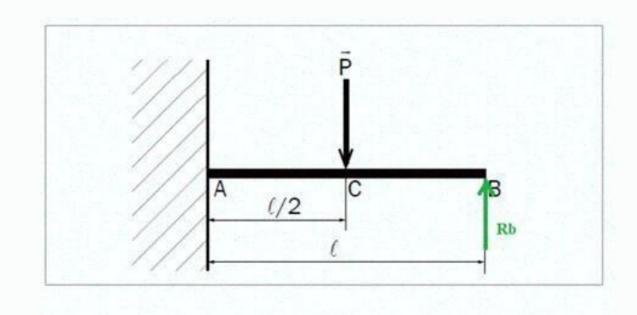
I'm not robot	
THI HOL TODOL	
	reCAPTCHA

I am not robot!

Torseur de cohésion exercice corrigé pdf

Academia.edu uses cookies to personalize content, tailor ads and improve the user experience. By using our site, you agree to our collection of information through the use of cookies. sarisifulo To learn more, view our Privacy Policy. 1. Résistance des matériaux Sommaire.



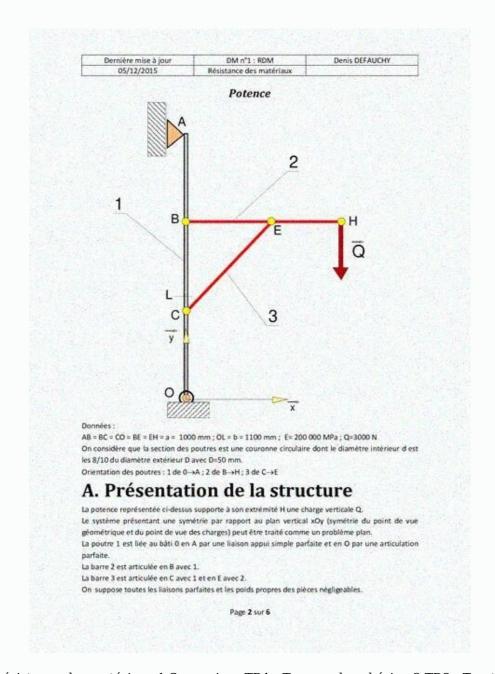
Travaux dirigés de résistance des matériaux 1 Sommaire : TD1 : Torseur de cohésion 2 TD2 : Traction - compression. 6 TD3 : Cisaillement. 9 TD4 : Torsion.

12 TD5 : Flexion 18 TD6 : Principe de superposition. 22 TD7 : Sollicitations composées. 25 TD8 : Flambement.des poutres comprimées. 31 Eléments de correction : 35 Corrigé TD 3. 43 Corrigé TD 5.

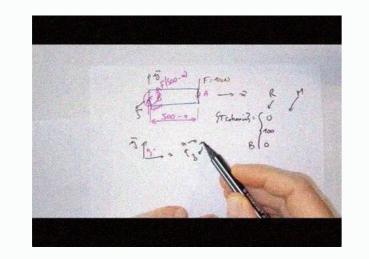
49 Corrigé TD 6. 51 Corrigé TD 7. 57 Corrigé TD 8. 62 Annexe. 64 2. Résistance des matériaux TD1 : Torseur de Cohésion Travaux dirigés de résistance des matériaux TD1 : Torseur de Cohésion Travaux dirigés de résistance des matériaux TD1 : Torseur de Cohésion Travaux dirigés de résistance des matériaux 3 EXERCICE 1. Soit la poutre encastrée en A et supportant un effort inclinéF . 1. Calculer la réaction de l'encastrement A () MetR AA 2.



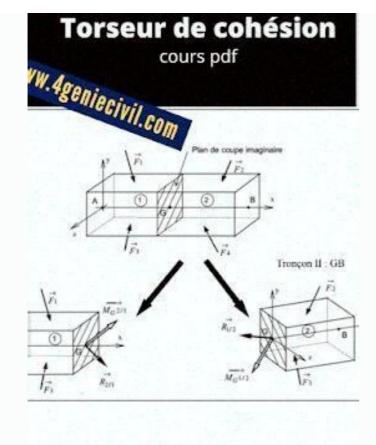
25 TD8 :Flambement.des poutres comprimées. 31 Eléments de correction : 35 Corrigé TD 1. 36 Corrigé TD 2. 40 Corrigé TD 3. 43 Corrigé TD 3. 43 Corrigé TD 3. 45 Corrigé TD 4. 45 Corrigé TD 5. 49 Corrigé TD 6. 51 Corrigé TD 6. 51 Corrigé TD 7. 57 Corrigé TD 6. 51 Corrigé TD 7. 57 Corrigé TD 7. 57 Corrigé TD 7. 57 Corrigé TD 8. 62 Annexe. 64 2. Résistance des matériaux TD1 : Torseur de Cohésion Travaux dirigés de résistance des matériaux 2 TD 1 : Torseur de Cohésion Travaux dirigés de résistance des matériaux 3 EXERCICE 1. Soit la poutre encastrée en A et supportant un effort inclinéf . fepezisole 1. Calculer la réaction de l'encastrement A () MetR AA 2.



1. Résistance des matériaux Sommaire. Travaux dirigés de résistance des matériaux 1 Sommaire : TD1 : Torseur de cohésion 2 TD2 : Traction - compression. 6 TD3 : Cisaillement. 9 TD4 : Torsion. 12 TD5 : Flexion 18 TD6 : Principe de superposition. 22 TD7 : Sollicitations composées. 25 TD8 :Flambement.des poutres comprimées. 31 Eléments de correction : 35 Corrigé TD 1. 36 Corrigé TD 2. 40 Corrigé TD 3. 43 Corrigé TD 3. 43 Corrigé TD 4. 57 Corrigé TD 5. 49 Corrigé TD 6. 51 Corrigé TD 7. 57 Corrigé TD 8. sadi 62 Annexe. 64 2. Résistance des matériaux TD1 : Torseur de Cohésion 7 Revaux dirigés de résistance des matériaux 2 TD 1 : Torseur de Cohésion 7 Revaux dirigés de résistance des matériaux 2 TD 1 : Torseur de Cohésion 3. Résistance des matériaux TD1 : Torseur de Cohésion 7 Revaux dirigés de résistance des matériaux 2 TD 1 : Torseur de Cohésion 7 Revaux dirigés de résistance des matériaux 2 TD 1 : Torseur de Cohésion 7 Revaux dirigés de résistance des matériaux 2 TD 1 : Torseur de Cohésion 7 Revaux dirigés de résistance des matériaux 2 TD 1 : Torseur de Cohésion 7 Revaux dirigés de résistance des matériaux 2 TD 1 : Torseur de Cohésion 7 Revaux dirigés de résistance des matériaux 2 TD 1 : Torseur de Cohésion 7 Revaux dirigés de résistance des matériaux 2 TD 1 : Torseur de Cohésion 7 Revaux dirigés de résistance des matériaux 3 EXERCICE 2 : Dour chacun des vemples suivants a des revisions de suivants de résistance des matériaux 3 EXERCICE 2 : Dour chacun des vemples suivants de résistance des matériaux 4 EXERCICE 3 : Un arbre de cohésion 7 travaux dirigés de résistance des matériaux 4 EXERCICE 4 : Que 1 de résistance des matériaux 3 EXERCICE 4 : Que 1 de résistance des matériaux 3 EXERCICE 4 : Que 1 de résistance des matériaux 3 EXERCICE 4 : Que 1 de résistance des matériaux 3 EXERCICE 4 : Que 1 de résistance des matériaux 3 EXERCICE 4 : Que 1 de résistance des des matériaux 3 EXERCICE 4 : Que 1 de résistance des matériaux 3 EXERCICE 4 : Que 1 de résistance des rosistance des matériaux 3 EXERCICE 4 : Que 1 de résista



31 Eléments de correction : 35 Corrigé TD 1. 36 Corrigé TD 2. 40 Corrigé TD 3. 43 Corrigé TD 3. 43 Corrigé TD 5. 49 Corrigé TD 5. 49 Corrigé TD 5. 49 Corrigé TD 7. 57 Corrigé TD 8. 62 Annexe. 64 2. Résistance des matériaux TD1 : Torseur de Cohésion Travaux dirigés de résistance des matériaux 2 TD 1 : Torseur de Cohésion Travaux dirigés de résistance des matériaux 3 EXERCICE 1. Soit la poutre encastrée en A et supportant un effort inclinéF . 1. Calculer la réaction de l'encastrement A () MetR AA 2. Déterminer les actions de liaisons • calculer le torseur de cohésion • tracer les diagrammes des composantes non nulles du torseur de cohésion.



1. Résistance des matériaux Sommaire. Travaux dirigés de résistance des matériaux 1 Sommaire: TD1: Torseur de cohésion 2 TD2: Traction - compression. 6 TD3: Cisaillement. 9 TD4: Torsion. 12 TD5: Flexion 18 TD6: Principe de superposition. 22 TD7: Sollicitations composées. 25 TD8: Flambement.des poutres comprimées. 31 Eléments de correction: 35 Corrigé TD 1. 36 Corrigé TD 2. 40 Corrigé TD 3. 43 Corrigé TD 4. 45 Corrigé TD 5. 49 Corrigé TD 6. 51 Corrigé TD 7. 57 Corrigé TD 8, 62 Annexe, 64 2, Résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Trayaux dirigés de résistance de Cohésion Trayaux dirigés de résistance de Cohésion Trayaux dirigés Calculer la réaction de l'encastrement A () MetR AA 2. Déterminer le torseur des efforts de cohésion. 3. Tracer les diagrammes des efforts de cohésion. 4. A quelle sollicitation est soumise la poutre. EXERCICE 2. Pour chacun des exemples suivants, on demande de : • déterminer les actions de liaisons • calculer le torseur de cohésion. 4. A quelle sollicitation est soumise la poutre.

diagrammes des composantes non nulles du torseur de cohésion. 4. Résistance des matériaux TD1: Torseur de Cohésion Travaux dirigés de résistance des matériaux 4 EXERCICE 3. Un arbre de machine 1 est modélisé à la figure 1 par sa ligne moyenne AB. 1 est guidé en rotation par deux roulements que l'on peut modéliser en A et B par deux liaisons: • En A: liaison 2-1, sphérique de centre A • En B: liaison 3-1, linéaire annulaire d'axe (B, x); • En C: l'arbre supporte une action mécanique extérieure modélisable par un torseur {} } 1)1 \rightarrow 4(T tel que: {} } 0)1 \rightarrow 4(T tel que: {} 01 \rightarrow 4(T tel que: {} 02 \rightarrow 4(T tel que: {} 03 \rightarrow 4(T tel que: {} 04 \rightarrow 4(T torseurs d'action mécanique associés aux liaisons 2-1 et 3-1. 2. Pour une section droite repérée par son centre de surface G tel que : x5.1=AG , exprimer dans R=(G, x , y ,z) les composantes du torseur de cohésion. 5. Résistance des matériaux TD1 : Torseur de Cohésion Travaux dirigés de résistance des matériaux 5 EXERCICE 4 . La poutre est considérée en équilibre sur deux appuis linéaires en A et C; elle est changée dans son plan de symétrie par une charge concentrée et une charge concentrée et une charge répartie sur BC. 1. Déterminer les reactions aux A et C 2. Donner l'expression des éléments de réductions du torseur des actions internes (N, T, Mfz, Mt, Mfy). Exercice 5. Un arbre de transmission peut être modélisé comme dans la figure suivante : En A et B, le guidage est réalisé par deux roulements à billes à contact radiaux. 1- Déterminer les actions mécaniques en ces points.

2- L'arbre ABCD est assimilé à une poutre droite. Déterminer les éléments du torseur de cohésion entre A et B. AB = a = 100 mm BC = CD = b = 200mm FD =-100 N q = 350N/m 6. Résistance des matériaux TD2: Traction - compression. 7. Résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux TD2: Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux dirigés de résistance des matériaux dirigés de résistance des matériaux dirigés de résistance de resistance de resistance de resistance Traction - compression Travaux dirigés de résistance des matériaux 7 EXERCICE 1. Soit la vis ci-dessous de longueur 150 mm et de diamètre 16mm, en équilibre sous l'action des deux forces F1 et F2 d'intensité chacune 1000daN. La vis est en acier et son module d'élasticité longitudinal est de 200GPa. 1- A quel type de contrainte est soumise la vis ? 2- Calculer la valeur de la contrainte. 3- Si on adopte un coefficient de sécurité de 4, calculer la résistance élastique de l'acier. 4- Déterminer l'allongement de la vis. EXERCICE 2: Un câble de diamètre 8 mm et de longueur 300m réalisé en acier de module d'élasticité E=200GPa et Re = 295 MPa est soumis à une contrainte de 40MPa. 1- Vérifier que le coefficient de sécurité appliqué à

ce câble est supérieur à 4. 2- Calculer la force appliquée à ce câble. 3- Calculer l'allongement de ce câble si le coefficient de sécurité est supérieur ou égal à 10. EXERCICE 3. Une poutre horizontale rigide AB, de longueur 1, est fixée à deux barres cylindriques élastiques verticales AA' et BB' aux points fixes A et B. On néglige les poids propres de AB, AA', BB'. 1. Calculer les allongements lΔ 1 et lΔ 2 des deux barres AA' et BB', représenter l'allure de la poutre AB après chargement. 2. Déterminer la section S2 qui permet de garder la poutre AB en position horizontale. P = 3000 N I1 = 500 mm E = 20.104 N/mm 2 S1 = S2 = 40 mm 2 σe = 300 N/mm 2 S1 = S2 = 300 N/mm 2 S S1 et S2 pour que les deux barres restent dans le domaine élastique. EXERCICE 4. Le plancher d'un local repose sur certain nombre de poteaux tubulaires. Les poteaux ont une hauteur h = 3m chacun supporté une charge verticale F = 18 10 4 N. On suppose que le poteaux ont une hauteur h = 3m chacun supporté une charge verticale F = 18 10 4 N. On suppose que le poteaux ont une hauteur h = 3m chacun supporté une charge verticale F = 18 10 4 N. On suppose que le poteaux ont une hauteur h = 3m chacun supporté une charge verticale F = 18 10 4 N. On suppose que le poteaux ont une hauteur h = 3m chacun supporté une charge verticale F = 18 10 4 N. On suppose que le poteaux ont une hauteur h = 3m chacun supporté une charge verticale F = 18 10 4 N. On suppose que le poteaux ont une hauteur h = 3m chacun supporté une charge verticale F = 18 10 4 N. On suppose que le poteaux ont une hauteur h = 3m chacun supporté une charge verticale F = 18 10 4 N. On suppose que le poteaux ont une hauteur h = 3m chacun supporté une charge verticale F = 18 10 4 N. On suppose que le poteaux ont une hauteur h = 3m chacun supporté une charge verticale F = 18 10 4 N. On suppose que le poteaux ont une hauteur h = 3m chacun supporté une charge verticale F = 18 10 4 N. On suppose que le poteaux ont une hauteur h = 3m chacun supporté une charge verticale F = 18 10 4 N. On suppose que le poteaux ont une hauteur h = 3m chacun supporté une charge verticale F = 18 10 4 N. On suppose que le poteaux ont une hauteur h = 3m chacun supporté une charge verticale F = 18 10 4 N. On suppose que le poteaux ont une hauteur h = 3m chacun supporté une charge verticale F = 18 10 4 N. On suppose que le poteaux ont une hauteur h = 3m chacun supporté une charge verticale F = 18 10 4 N. On suppose que le poteaux ont une hauteur h = 18 m chacun supporté une charge verticale F = 18 10 4 N. On suppose que le poteaux ont une hauteur h = 18 m chacun supporté une hauteu de la fonte utilisée Re (en compression 600 MPa). Le coefficient de sécurité vaut 5. Les tubes doivent être choisis parmis les séries ci-dessous : (Extrait d'un catalogue, on notera que l'épaisseur e du poteau tubulaire e D/40 e 2 2,5 3,5 4 D 80 100 100 140 140 160 200 1. Calculer la section minimale de poteau et choisir la dimension de celui-ci. 2. Quel est le raccourcissement de poteau ? 11. Résistance des matériaux TD3 :Cisaillement. Travaux dirigés de résistance des matériaux 11 EXERCICE 1. Sur une presse, le poinçon 1 de la figure suivante réalise un trou oblong (rectangle 100 x 20 et deux demi cercles de 20 mm de diamètre) dans une tole 2 de 3 mm d'épaisseur. La résistance à la

Indiquer et calculer la section cisaillée par le poinçon. 2. Déterminer l'effort F minimum nécessaire pour réaliser la perforation. 3. Calculer la contrainte de compression dans le poinçon. EXERCICE 2. Un arbre (1) transmet un mouvement de rotation à un moyeu (2) par l'intermédiaire d'une clavette (3). L'arbre de diamètre d=32 mm est en acier XC 18 pour lequel Re=265 MPa. Le couple transmis a pour valeur M=65 Nm. La clavette a pour dimensions transversales 10 x 8. L'acier de la clavette est E24 pour lequel τe=108MPa. Le coefficient de sécurité choisi est s=3. La pression maximale admissible sur le flanc AB du contact clavette-moyeu est pm=30 MPa. On donne AB=4 mm. On admet que la résultante F des actions mécaniques de contact sur le flanc de la clavette est perpendiculaire à la surface de contact à la distance d/2 de l'axe de l'arbre. 12.

Résistance des matériaux TD3 :Cisaillement. Travaux dirigés de résistance des matériaux 12 1. Calculer la norme de F 2. A partir de la condition de résistance du cisaillement de celle-ci. Conclure. EXERCICE 3. Lorsqu'on veut découper par poinconnage un trou dans une pièce (tôle), on exerce par l'intermédiaire d'un poincon un effort de cisaillement F qui se répartit sur toute la section cisaillée de la pièce. Cependant, pendant le poinconnage, l'outil (poincon) travaille en compression et ne doit pas de ce fait subir de contrainte normale trop importante qui pourrait entraîner sa déformation permanente. La tôle à poinçonner a pour épaisseur e = 4 mm et l'acier qui la constitue a une contrainte tangentielle moyenne de rupture rr = 200 MPa. Le trou à réaliser est carré de coté a = 20 mm. 1. Quel effort F minimal le poinçon doit-il exercer sur la tôle pour poinçonner. 2. La contrainte pratique de compression du poinçon vaut : opc = 240 MPa. La contrainte de compression dans le poinçon est-elle satisfaisante. 3. A partir de quelle valeur minimale de a ne peut on plus envisager de poinçonner une tôle d'épaisseur e= 4 mm. EXERCICE 4

La liaison pivot entre 1 (tirant) et 2 est réalisée par l'intermédiaire d'un axe cylindrique 3. Dans les deux cas, l'action exercée par le tirant est F = 10 000 daN. Les axes 3 sont réalisée par l'intermédiaire d'un axe cylindrique 3. Dans les deux cas, l'action exercée par le tirant est F = 10 000 daN. Les axes 3 sont réalisée par l'intermédiaire d'un axe cylindrique 3. Dans les deux cas, l'action exercée par le tirant est F = 10 000 daN. Les axes 3 sont réalisée par l'intermédiaire d'un axe cylindrique 3. Dans les deux cas, l'action exercée par le tirant est F = 10 000 daN. Les axes 3 sont réalisée par l'intermédiaire d'un axe cylindrique 3. Dans les deux cas, l'action exercée par le tirant est F = 10 000 daN. Les axes 3 sont réalisée par l'intermédiaire d'un axe cylindrique 3. Dans les deux cas, l'action exercée par le tirant est F = 10 000 daN. Les axes 3 sont réalisée par l'intermédiaire d'un axe cylindrique 3. Dans les deux cas, l'action exercée par le tirant est F = 10 000 daN. Les axes 3 sont réalisée par l'intermédiaire d'un axe cylindrique 3. Dans les deux cas, l'action exercée par le tirant est F = 10 000 daN. Les axes 3 sont réalisée par l'intermédiaire d'un axe cylindrique 3. Dans les deux cas, l'action exercée par le tirant est F = 10 000 daN. Les axes 3 sont réalisées de l'action exercée par le tirant exer matériaux 13 Déterminons et comparant les diamètres d1 et d2 des deux solutions. 15. Résistance des matériaux TD4 : Torsion. Travaux dirigés de résistance d'un arbre de transmission modélisé par une poutre droite, de section circulaire constante comme l'indique la figure cidessous: Les actions mécaniques extérieures qui s'exercent sur l'arbre sont représentées par les torseurs suivants: Données: • Module de Coulomb: G = 8.104 MPa • Coefficient de sécurité : s = 3. • Angle limite de torsion :01 = 0,45° /m. • Contrainte tangentielle à la limite élastique (glissement) :Rg= 120MPa. Questions : 1. Déterminer les composantes du torseur des efforts de cohésion tout au long de cette poutre 2. Etude de la résistance de l'arbre au moment de torsion : 2.1. Tracer le diagramme du moment

de torsion (Mt). 2.2. Calculer le diamètre minimal (d) de l'arbre à partir de la condition de rigidité. 2.3. Calculer le diamètre minimal (d) de l'arbre à partir de la condition de rigidité. 3. Tracer les diagrammes des efforts tranchants Ty et Tz. 16. Résistance des matériaux TD4 : Torsion. Travaux dirigés de résistance des matériaux dirigés de résistance de resistance de resistanc Pour le diamètre trouvé en 2.2, vérifier la résistance de cette section vis-à-vis du cisaillement. EXERCICE 2. La figure 1 représente un dispositif d'avance d'un tour automatique. Le foret, lié à (2) est arrêté en rotation et quidé en translation. Le déplacement du foret est obtenu par la rotation d'une came qui agit sur le galet lié à un poussoir (5). Le système à étudier est (8, 9, 10, 4), assimilé à une poutre (S) de section carrée de coté a. L'action en D est N3000=D S/5. Les liaisons de la poutre (S) sont : • Pivot parfaite en C. • Appuis simples (ponctuelles) en B et D. • Le poids de la poutre est négligeable.

Calculer le diamètre minimal de l'axe assurant la liaison de la poutre au bâti (1). On adopte un coefficient de sécurité s=2.5; σe=250 MPa et τe=125 MPa. 2. L'arbre cylindrique de transmission du mouvement de rotation à la came transmet un couple de moment M=100 Nm. Cet arbre est en acier C10 pour lequel τe=Reg=104 MPa et 17. Résistance des matériaux TD4 : Torsion. Travaux dirigés de résistance des matériaux 17 G= 8.10 4 MPa. Une rainure de clavette provoque une concentration de

résistance pratique est 100=Rpe MPa. Déterminer la hauteur minimale de IPN. 22. Résistance des matériaux TD5 :Flexion. Travaux dirigés de résistance des matériaux 22 EXERCICE 3.

contrainte de valeur K=4. on adopte un coefficient de sécurité s=3. a) Déterminer le diamètre minimal de cet arbre plein dmini à partir de la condition de résistance à la torsion. b) Pour alléger la construction, on se propose de remplacer cet arbre plein par un arbre creux de diamètre intérieure d1=0.5D. Déterminer les diamètres D et d1 de l'arbre creux pour qu'il résiste à la torsion. c) Quel est le pourcentage de gain en masse. d) Pour les deux arbres, déterminer les diamètres d; D et d1 vérifiant la condition de rigidité si θlim =0.5 °/ m et conclure. EXERCICE 3. Soit deux arbres de transmission construits à partir du même acier, G = 8000 daN.m2. Le premier est plein (diamètre d1); le second est creux (diamètre extérieur D, diamètre intérieur d = 0,8 D). Le couple à transmettre est de 200 Nm; la résistance pratique au cisaillement adoptée pour les deux cas est de 10 daN.mm-2. Déterminons les dimensions optimales des deux arbres et comparons les poids respectifs des deux constructions. EXERCICE 4. Etude d'un accouplement rigide: Les accouplement tournant à une fréquence N=1500 tr/ min, et d'un récepteur 2 par l'intermédiaire d'un accouplement étant une poutre rectiligne représenté par sa ligne moyenne Lm. 1. Calculer le couple moteur mC dont est soumis l'accouplement. On donne : D=30 mm d= 0.8D=24 mm Rpg acier = 100 MPa Gacier=80000 MPa 46950= 32)d-D(π = I 44 0 mm 2 D . I Mt = τ 0 max Mt=G.Io.θ 19. Résistance des matériaux TD4 : Torsion. Travaux dirigés de résistance des matériaux 19 2. Déterminer le torseur de cohésion en G, centre d'une section quelconque de la poutre)L≤X≤0(G. 3. Tracer les diagrammes des efforts de conésion tout le long de la poutre. 4. Vérifier la résistance de l'accouplement. 5. Un phénomène de concentration de contraintes se produit au niveau de la collerette de l'accouplement sachant que le coefficient de concentration de contraintes en torsion Kt=3,32 (voir la figure ci-contre). 6. pour éviter les vibrations, on impose une valeur limite à l'angle unitaire de torsion : si 0lim =0.7 °/ m. a) Calculer les nouveaux diamètres (D et d) en appliquant la condition de déformation. b) Choisissez d'après le tableau suivant les dimensions de l'accouplement. Tube 1 2 3 4 5 6 7 D (mm) 10 15 20 25 30 35 40 d (mm) 8 12 16 20 2 28 32 21. Résistance des matériaux TD5 :Flexion. Travaux dirigés de résistance des matériaux 21 EXERCICE 1. Le dispositif proposé (fig.1) permet de cintrer des tubes de chauffage. L'effort F de cintrage est fournie par un vérin hydraulique (non représenté) dont la tige (7) agit sur une came de poussée (6), alors que le maintien est assuré par deux galets (4) et (5). Données : la limite élastique du matériau 2 e mm/N340=R. Cœfficient de sécurité 3=s. 1- Déterminer l'effort nécessaire pour cintrer le tube indiquer, 2- Si le tube est percé d'un trou de diamètre mm8=d' calculer maxeffo EXERCICE 2. Une potence sur colonne destinée à la manutention se compose d'une flèche (1) encastrée (soudée) sur un support motorisé (2). L'ensemble peut pivoter (rotation d'axe vertical y) autour d'une capacité négligeable devant le point de la flèche (1). La flèche (1) est modélisée par une poutre (fig.2) sous l'action d'une charge répartieq . 1- Déterminer les actions exercées par l'encastrement H. 2- Tracer les diagrammes des T et des Mfz le long de la poutre. 3- Déterminer les actions exercées par l'encastrement H. 2- Tracer les diagrammes des T et des Mfz le long de la poutre. 3- Déterminer les actions exercées par l'encastrement H. 2- Tracer les diagrammes des T et des Mfz le long de la poutre. 3- Déterminer les actions exercées par l'encastrement H. 2- Tracer les diagrammes des T et des Mfz le long de la poutre est constituée par un IPN, sa

l'outil de coupe est négligeable). 2- Tracer les diagrammes des T et des Mfz le long de la poutre. 3- Déterminer l'équation de la déformée. En déduire la flèche maximale. EXERCICE 4. La figure 1 représente l'arbre d'entrée d'un réducteur épicycloïdal. Le modèle associé au système est donné par la figure 2. L'action du satellite 2 sur le planétaire 1 en A est AF (2/1). AF (2/1) = -1000 Y (en N). 23. Résistance des matériaux TD5 :Flexion. Travaux dirigés de résistance des matériaux dirigés de résistance des matériaux dirigés de résistance des matériaux dirigés de résistance de resistance de resistance de resistance de resistance de resistance de resistance de resist

2) Calculer les efforts au niveau de l'encastrement E. 3) Tracer les diagrammes des efforts tranchants et des moments fléchissant. 4) Quelle est l'abscisse de la section associée à la valeur du moment fléchissant maximum. 5) L'arbre 11 est en C18, calculer son diamètre minimum sachant qu'il y a concentration de contraintes au fond de la gorge au point E. On donne: a. L = 40 mm. b. R = 50 mm. c. Kf = 2.5 d. S = 4 e. Re(C18) = 350 MPa f. IGZ = 64 d4 π 24. Résistance des matériaux TD6: Principe de superposition. Travaux dirigés de résistance des matériaux 24 TD 6: Principe de superposition. 25. Résistance des matériaux TD6 : Principe de superposition. Travaux dirigés de résistance des matériaux 25 A BC EXERCICE1. Enoncé du problème : Soit une poutre (1) sur trois appuis simples, elle est soumise à une charge repartie sur toute sa longueur et deux charges concentrées égaux comme la montre la figure 1 Données: MPa 3000 daN 1) Montrer que le système est hyperstatique et déterminer son ordre 2) En utilisant le principe de superposition, décomposer le système en deux sous systèmes 3) Déterminer les réactions des appuis respectivement aux points A, B et C 4) Tracer les diagrammes des efforts tranchants et des moments fléchissants le long de la poutre 5) En écrivant la condition de la flèche maximale au point E et sachant que la section de la poutre est circulaire, calculer la contrainte maximale dans la section C) EXERCICE2. Une poutre (2), est encastrée en A et B au bâti 0, elle est soumise à une charge répartie p sur toute sa longueur L, et une charge concentrée verticale CF appliquée à son milieu comme le montre la figure 1 . 26. Résistance des matériaux 26 En se basant sur l'annexe et en utilisant la méthode de superposition, nous vous demandons de : 1- Discrétiser

Le tour de grande capacité proposé réalise le tournage d'un cylindre de 1 m de diamètre et de longueur 5 m. La masse volumique de l'acier est de 7800 kg/m3 et le module d'Young E = 20000 daN/mm2. L'étude du cylindre se ramène au schéma (fig.3). 1- Déterminer la valeur de la charge répartie q correspond au poids du cylindre seul (l'action de

votre système à deux sous-systèmes simples. 2- Déterminer les actions exercées en A et B du système. 3- Tracer le diagramme des moments fléchissant du système. 5- Donner l'expression de la flèche maximale au point C du système. 6- En écrivant la condition de la flèche maximale, choisir dans le tableau des UPN le profilé le plus proche de votre solution . Poutre à étudier Mur Poutre verticale Poutres transversales y mdaNq /48 = CF x L A BC On donne : L = 2 m. E = 2.105 MPa FC = 5750 daN.)(1000 lim mm L y ite = Fig.1 27. Résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux 27 TD 7 : Sollicitations composées. 28. Résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux 28 EXERCICE1. Une poutre à section rectangulaire (30*10), est encastrée à son extrémité A, et soumise à l'autre extrémité B à une force de 30 kN appliquée en C comme indiqué sur la figure ci-contre. 1) Déterminer les composantes du torseur de section au centre de gravité G de la section droite S. 2) Calculer les contraintes normales aux points P et P' de la section droite S. 3) Tracer le diagramme représentant les variations de la contrainte normale dans la section droite S. 4) Désirant un coefficient de sécurité de 2, quelle est la limite élastique du matériau qu'il faut choisir. EXERCICE 2. Un arbre cylindrique de diamètre d, de longueur L=1m, est sollicité par un effort F= 19635 N, et un couple C longitudinaux comme Module de Young : 200 Gpa, Coefficient de Poisson : 1/3. 29. Résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux 29 Des mesures expérimentales ont permis d'enregistrer l'allongement longitudinal du cylindre en mm. 2) Le rétrécissement du diamètre d en mm 3) La contrainte normale maximale en MPa. 4) Le module de Coulomb du matériau. 5) Le couple C appliqué en mN. 6) La contrainte tangentielle maximum en MPa. EXERCICE 3: Dimensionnement d'un arbre de réducteur La figure 1 représente un réducteur de la table coulissante, il est formé par un étage d'engrenage à dentures droite et guidé en rotation par des roulements à billes (modélisées par une liaison linéaire annulaire d'axe (c,x), une liaison rotule de centre A, voir figure 2). Ce réducteur est accouplé avec un moteur électrique (9) au point E (fig1) A D BC A E 30. Résistance des matériaux TD 8: Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux 30 Dans ce qui suit nous supposons que : • Tous les

poids des pièces sont négligés. • Toutes les pièces sont rigides et indéformables et toutes les liaisons sont parfaites. On donne : Les actions mécaniques qui s'exercent sur l'arbre (10), sont représentées par les torseurs suivants exprimés dans la base),, (zyx : {T0 / 10(rotule) }A =),, (0 0 0 zyxAA A Z Y X ; $\{\text{Tmoteur} / 10 \} E = \}$,,, $(\text{m } 00 \ 00 \ -0 \ \text{zyx} E \ C$ Rayon de pignon (r): r = BD = 44 mm. RF = 550 N et mC = 60000 Nmm. yxCD 44120 -= et xCA 270 = Les caractéristiques du matériau de l'arbre (10) sont : Rpe = 80 MPa ; Rpg = 40 MPa . Moment de flexion idéale : avec et $\{TRoue / pignon\}D =),,, (0 0 00 zyxDT R F F$ Remarque: les efforts en newton et les cotes en millimètres. O x E Bati(1) Arbre(10) (fig2) y B A 120 270 Roue(3) Pignon D C 200 Cm Arbre(2) 31. Résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux 31 1. En appliquant le principe fondamentale de la statique sur l'arbre (10) au point C, déterminer les inconnues statiques : AX , AY , AZ , CY , CZ et l'effort tangentiel TF . 2. On prend dans ce qui suit : 0=AX , NYA 244-= , NZA 606= NYC 306-=, NZC 757= NFT 1363-= Déterminer dans le repère),,,(zyxCR, les composantes algébriques des éléments de réductions du torseur de cohésion en G le long de l'arbre (10). Déduire la nature des sollicitations imposées le long de la poutre.

Tracer les diagrammes des sollicitations suivantes le long de l'arbre. Mt = f(x); MfGy = f(x) et MfGz = f(x). b. Déduire la section la plus sollicitée. c. Déterminer MfGzMax 4. Ecrire la condition de résistance relative à l'arbre et déduire MfGMAX 4. Ecrire la condition de résistance relative à l'arbre et déterminer le diamètre minimal. EXERCICE 4 : Dimensionnement d'un arbre de TOURET A MEULER (14 pts). La figure 1 représente un touret, il est constitué principalement par un arbre guidé en

rotation, par des roulements à bille (modélisée par une liaison linéaire annulaire d'axe), (xC, une liaison rotule de centre A. L'arbre est entrainé en rotation par un système poulie-courroie au point B (voir figure 2) (fig1) BCAO D TF O x E Bati(0) Arbre(1) C 100 240 Meule (3) A 90 B RF O t T Poulie(2) B B'B'' y y 32. Résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux 32 Dans ce qui suit nous supposons que : • Toutes les pièces sont rigides et indéformables et toutes les liaisons sont parfaites • Les tensions du brin tendu et du brin moue sont parallèles. On donne : Les actions mécaniques qui s'exercent sur l'arbre (1), sont représentées par les torseurs suivants exprimés dans la base),, (zyxB : {T0 / 1(rot) }A =),,, (0 0 0 zyxAA A A Z Y X +- et {Toutil/ meule}O =),,,(0 0 .0 zyxOT R T F F RmF - Rayon de poulie (Rp): Rp = BB' = 22 mm. Rayon de meule (Rm): Rm = OD = 75 mm. TF = 110 N; RF = 16 N; tT .4 \approx et p = m .q = 10 N xAC 240 = ; xAB 330 = et xAO 100 - = Les caractéristiques du matériau de l'arbre sont : Rpe = 80 MPa; Rpg = 40 MPa. 1. En appliquant le principe fondamentale de la statique au point A, déterminer les inconnues statiques :, et la tension T. On prend dans ce qui suit : 0=AX, NYA 66,22-=, NZA 376-= NYC 66,6=, NZC 901= et T = 500 N 2. Déterminer dans le repère),,,(zyxOR, les composantes algébriques des éléments de réductions en G du torseur de cohésion le long de la poutre (1), Déduire la nature des sollicitations imposées le long de la poutre. 3. a. Tracer les diagrammes des sollicitations suivantes le long de la poutre (1). Mt = f (x); MfGy = f (x) et MfGz = f (x) b. Sachant que la section au point A est la plus sollicitée .Déterminer MfGz(A) c. Ecrire la condition de résistance relative à la poutre 1 et déterminer le diamètre minimal. 33. Résistance des

matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Calculer l'élancement de la poutre :λ 3. Quelle est la charge maximale tolérable : admF 4. Calculer la charge critique d'Euler crF et en déduire le coefficient de sécurité k. On donne : Rpc = 240MPa, = 3,2 m, E = 2 . 105 MPa, λc = 60 , Re = 240MPa, λc = 60 , Re Poutres Courtes Poutres Moyennes Poutres Moyennes Poutres Longues $\lambda < 20\ 20 \le \lambda \le 100\ \lambda > 100\ calcul en compression calcul de Rankine calcul d'Euler F R sadm pc c = · + 12 \lambda \lambda F R s adm pc c = · + 22 \lambda \lambda Un profilé en IPE160, articulé en A et en B, supporte une charge concentrée F d'intensité 350 kN. Caractéristiques du profilé : 4 869$ cmIGz = 4 3,68 cmIGy = 2 1,20 cmS = A B Profile IPE 160 35. Résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux 35 EXERCICE 2 : On donne : Rpc = 240MPa, L = 1,5 m, E = 2 . 105 MPa, Le = L / 2 Le : longueur libre au flombage Effort admissible : admF Le pied de la table d'un touret à meuler est un profilé en UPN 40, encastré en A et en B. Il peut supporter une force concentrée F de 30 kN Caractéristiques du profilé : 44 1012,1 mmIGx = 44 106,7 mmIGz = 22 1066,3 mmS = (fig1) 1. Calculer le rayon de giration de la section droite : ρ 2. Calculer l'élancement de la poutre :λ 3. Quelle est la charge maximale tolérable : admF 4. Calculer la charge critique d'Euler crF et en déduire le coefficient de sécurité k. sachant que : F (fig2) A B A B L 36. Résistance des matériaux TD 8 : Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux 36 EXERCICE 3 : 1. Calculer le rayon de giration de la section droite : ρ 2. Calculer l'élancement de la poutre :λ 3. Quelle est la charge maximale tolérable : admF 4.

Calculer la charge critique d'Euler crF et en déduire le coefficient de sécurité k. sachant que : = crF admF On donne : Rpc = 200 MPa, λc = 60, Re = 240MPa, l = 4 m, E = 2. 105 MPa, Le = 2.L Effort admissible : admF Un profilé HE 300, encastré en A et libre de se déplacer en B dans le plan (x, y), supporte une charge excentrée F de 300 kN (excentration e = 300). $= 8563\ 104\ 4 = 571\ 103\ 3 = 25166\ 104\ 4 = 1680\ 103\ 3 = 149,1\ 102\ 2$ Caractéristiques du profilé: $G \to 300\ 38$. Résistance des matériaux 38 Corrigé TD 1. EXERCICE 1 1. La réaction de l'encastrement A ()MetR AA On isole la poutre. Inventaire: • Action de pesanteur négligée • Effort d'encastrement au point A: R A • Moment d'encastrement au point A: R A • $y:0=R+\alpha\sin F$ - Ay Moments / $z:0=\alpha\sin F$ L-MA Détails du calcul Nm2000=30sin.4000.1= $\alpha\sin F$ =R 39. Résistance des matériaux corrigé TD1: Torseurs de Cohésion Travaux dirigés de résistance des matériaux 39 2. Détermination du torseur des efforts de cohésion 0 < x < L N= Ax R- Mt=0 Ty = AyR- Mfy=0 Tz = 0 Mfz= x.R+M- AxFA 3. Diagrammes des efforts de cohésion 4. Sollicitation de flexion simple 40. Résistance des matériaux corrigé TD1 : Torseurs de Cohésion Travaux dirigés de résistance des matériaux 40 EXERCICE 3 1. calcul des composantes des torseurs d'action mécanique associées aux liaisons 2-1 et 3-1 Torseur des actions appliquées sur (1) { } 0 0 0 Z Y X = T A A A A1/2 ; { } 0 0 0 Z Y X = T A A A A1/2 ; { } 0 0 0 Z Y X = T A A A A1/3 | Y | IZ- 0 = Z Y 0 A 0 0 | I + 0 0 0 Z Y X = T { } } 600a 50a 0 = 50-600 1000- ∧ 0 0 a + 0 0 0 50-600 1000- X ⇒ 0 = a 600+Y+Y 0=100-X ⇒ 0 = BA BA A 1/ext ∑ 0=a 600+Y+Y 0=100-X ⇒ 0=BA BA A 1/ext ∑ 0=a 600+Y+Y 0=a 600+Y des matériaux corrigé TD1: Torseurs de Cohésion Travaux dirigés de résistance des matériaux 41 D'où les torseurs de liaisons suivants: { } 0 0 0 20 240-0 = T B1/3 2. Torseur de cohésion pour la section de centre G tel que x5.1=AG { } l)-240(x l)-240(x l)-240(x l)-20(x l) = T B1/3 2. Torseur de cohésion pour la section de centre G tel que x5.1=AG { } l)-240(x l) Résistance des matériaux corrigé TD2 : Traction - compression. Travaux dirigés de résistance des matériaux $42\,0.06\,11\,\mathrm{m}\,1\,\mathrm{E}\,\sigma = 0.06\,0.02\%\,300\,11 = 0.0372\,11\,\mathrm{mm}\,1\,\mathrm{E}\,\sigma = 0.06\,11\,\mathrm{m}\,1\,\mathrm{E}\,\sigma = 0.06\,11\,\mathrm{m}\,1\,$ EXERCICE 1: 1- Traction -extension-Allongement. 2- Calcul de la valeur de la contrainte: 3- Si on adopte un coefficient de sécurité de 4, calculer la résistance élastique de l'acier. 4- Déterminer l'allongement de la vis. EXERCICE 2: 1- Vérifier que le coefficient de sécurité appliqué à ce câble est supérieur à 4. 2- Calcul de la force appliquée au câble. 3- Allongement du câble.

4- Allongement relatif. 5- Le coefficient de sécurité est égal à 10. 2 2 2 .8 201.6 49.6 F S R mm MPa S π π σ = = = = 49.6 4 198.41e e R R MPa s σ \leq \geq × = 295 7.375 7 40 eR s s s σ \leq \leq = = 2 2 2 .4 50.24 . 2010 S R mm F S NF S π π σ σ = = = = = 2 2 29.5 2010 68.13 29.5 2. 2. 9.3 eR MPa s F S R mm S S D R mm σ σ σ π π \leq \leq = = = = = = 43.

Résistance des matériaux corrigé TD2: Traction - compression. Travaux dirigés de résistance des matériaux 43 EXERCICE 3 1.

SUR TROIS APPUIS DE NIVEAU

Détermination des allongement 3: Allongement 1 L Δ : 1 1A 1 S.E L.F = L Δ mm125.0 = L Δ : 3 P2 = F 1 1 1 1A Allongement 2L Δ : 2 C2 S.E L.F = L Δ mm0875.0 = L Δ : AN S.E3 L.P = S.E3 L.P2 mm28 = 40. 500*2 700 = S = S. L2 L = S 21 1 2 2 44. Résistance des matériaux corrigé TD2: Traction – compression. Travaux dirigés de résistance des matériaux corrigé TD2: Traction – compression. Travaux dirigés de résistance des matériaux 44 3. a) Détermination de la contrainte pratique à la traction $\sigma_{S} = \sigma_{S} = \sigma_{S}$ EXERCICE 5 1. Force hydraulique supportée par le piston N5.7068= 4)d-(DπP = s)-S.(P=F 22 hyd 2. Vérification de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K=σ peeff 2 hydthyd teff 3. Allongement de la tige résistepoutreLa=R<σ Mpa117= dπ FK4 Kt= s F K corrigé TD3: Cisaillement. Travaux dirigés de résistance des matériaux 45 Corrigé TD 3. EXERCICE 2 1. Si M est le couple transmis: N5.4062=Foù'd 2 d F=M 2. Soit p la pression au contact clavette-moyeu; la condition de non matage est: $P \le Pm$ avec P = mS F Sm set la surface de matage: $P \le Pm$ avec P = mS F Sm set la surface de materiaux 45 Corrigé TD 3. EXERCICE 2 1. Si M est le couple transmis: $P \le Pm$ avec P = mS F Sm set la surface de matage: $P \le Pm$ avec P = mS F Sm set la surface de matage: $P \le Pm$ avec P = mS F Sm set la surface de materiaux 45 Corrigé TD 3. EXERCICE 2 1. Si M est le couple transmis: $P \le Pm$ avec P = mS F Sm set la surface de materiaux 45 Corrigé TD 3. EXERCICE 2 1. Si M est le couple transmis: $P \le Pm$ avec P = mS F Sm set la surface de matage: $P \le Pm$ avec P = mS F Sm set la surface de matage: $P \le Pm$ avec P = mS F Sm set la surface de materiaux 45 Corrigé TD 3. EXERCICE 2 1. Si M est le couple transmis: $P \le Pm$ avec P = mS F Sm set la surface de materiaux 45 Corrigé TD 3. EXERCICE 2 1. Si M est le couple transmis: $P \le Pm$ avec P = mS F Sm set la surface de materiaux 45 Corrigé TD 3. EXERCICE 2 1. Si M est le couple transmis: $P \le Pm$ avec P = mS F Sm set la surface de materiaux 45 Corrigé TD 3. EXERCICE 2 1. Si M est le couple transmis: $P \le Pm$ avec P = mS F Sm set la surface de materiaux 45 Corrigé TD 3. EXERCICE 2 1. Si M est le couple transmis 2 1. Si M est le cou $mm33,85 \ge 3$. Condition de résistance au cisaillement: Pmoy $\tau \le \tau$ MPa36 = 3 108 = S $\tau = \tau$ e P C moy S T = τ x10=SetF=T C P τ 10 F $\geq \tau$ $\leq \tau$ AN: $mm11,28 \ge \tau$ Conclusion: Comme on le voit sur ce calcul, la condition de non matage conduit à choisir une clavette plus longue. Bien que travaillant au cisaillement, on doit toujours calculer une clavette d'après la condition de non matage. 46. Résistance des matériaux corrigé TD3 : Cisaillement. Travaux dirigés de résistance des matériaux 46 EXERCICE 3 1. Soit Sc la section cisaillée. Pour un trou carré de coté a et de hauteur e : Sc = 4ae. F est ici la norme de l'effort tranchant. Le poinçonnage a lieu lorsque rmoy τ=τ Avec crimin c moy S.τ=Fdonc S F =τ 2. Soit F=N la valeur absolue de l'effort normal dans le poinçon. AN: N64000=F imin Soit 2 P a=S la section du poinçon. Soit P S N =σ la contrainte inférieure à σpc est satisfaisante. 3. On ne peut plus envisager de poinçonnage à partir du moment où la contrainte de compression dans le poinçon atteint la contrainte pratique. $\sigma p = 240 \text{ MPa}$ Condition de poinçonnage : P = 240 MPa Condition de poinçonnage : Présistance des matériaux 47 Corrigé TD4. EXERCICE1. 1. Première coupure : ϵ , $h = -1 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ (, , ,) Deuxième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ (, , ,) Troisième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ (, , ,) Deuxième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ (, , ,) Deuxième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ (, , ,) Troisième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ (, , ,) Deuxième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ (, , ,) Troisième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ (, , ,) Troisième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ () Troisième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ () Troisième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ () Troisième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ () Troisième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ () Troisième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ () Troisième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ () Troisième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ () Troisième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ () Troisième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ () Troisième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ () Troisième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ -300.$ () Troisième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \ 0.00 \ -300.$ () Troisième coupure : ϵ , $h = -1 - 2 = 0.300 \ 0.00 \$, , ,) 2 2.1. Diagramme du moment de Torsion : 2.2. 48. Résistance des matériaux corrigé TD4 : Torsion.. Travaux dirigés de résistance des matériaux 48 Condition de rigidité : \leq avec = | | () = 32 | | 4 \leq 2 32 | | 4 = $\sqrt{810570}$ 4 = 30 2.3. | | = | | () = 16 | 3 | | = 9.43 | | \leq = 120 3 = 40 donc l'arbre résiste à la torsion 3.

49. Résistance des matériaux corrigé TD4: Torsion.. Travaux dirigés de résistance des matériaux 49 4. La section de centre B est la plus sollicitée. L'intensité de l'éffort tranchant dans cette section est = 2 + 2 = 1431.7821 5. = = 4 2 = 2.055 ≤ = 40 donc l'arbre résiste au cisaillement. EXERCICE 4 1. Couple moteur Cm : 30 Nπ. C=w.C=P m mmmm N.m66.63= Nπ P30 = C m m m 2. Torseur de cohésion en G, centre d'une section quelconque de la poutre (L≤x≤0) L'équilibre de la poutre impose que Cm=-Cr { } 0 0 C-0 0 0 = τ⇒ m Gcoh 50. Résistance des matériaux corrigé TD4 : Torsion.. Travaux dirigés de résistance de l'accouplement : MPa16.67=σ.K=σ imaxthtimaxeff 6. a) Calcul des nouveaux diamètres Condition de résistance : lim 0 t θ < GI M = θ 0 lim t I \leq θ G M \Rightarrow 4 4444 0 D058.0= 32)8.0-1(D π = 32)d-D(π =I 32.56>D \Rightarrow θ G058.0 M >D lim t4 b) on peut choisir les deux derniers cas : D=35 mm et D=40 mm. 51. Résistance des matériaux corrigé TD5: Flexion. Travaux dirigés de résistance des matériaux 51 Corrigé TD5: Flexion. Travaux dirigés de résistance des matériaux 51 Corrigé TD5: EM 2. PFS: AF + ER = 0 EA RF = = 1000 N N.mm10.4=L.F=M 0=)F(M+M 3 1/AE 1/AEE 3. Torseur de cohésion { } 1000x-40.10 0 0 0 1000- 0 = 1000x-40.10 0 0 0 1000 0 -= τ 33 Gcoh 52. Résistance des matériaux corrigé TD5 : Flexion. Travaux dirigés de résistance des matériaux 52 4. Abscisse du moment fléchissant maximum : x=0 5. Diamètre minimum 3 imaxf

 $-2 + = 0 \Rightarrow = (2)$ On 2 equations à 3 inconnues d'où le système est hyperstatique d'ordre h=3-2=1 2) A E C D B A C B C B E D + 54. Résistance des matériaux corrigé TD6: Principe de superposition.. Travaux dirigés de résistance des matériaux 54 on a : = 1 + 2 \Rightarrow = 1 + 2 \Rightarrow = 1 + 2 \Rightarrow = 0,375 + 5 16 = 1 + 2 \Rightarrow = 0,375 + 2 16 \Rightarrow = 0,375 + 2 16 \Rightarrow 1 + 2 = 1,25 + 11 8 AN: * Diagramme des efforts tranchants = A= 975 daN B= 975 daN C= 4250 daN T[daN 2062.5 937.5 -2062.5 + T[daN 2062.5 937.5 -2062.5 -975] fléchissant (= 0) = 0 (= /2) = 952,5 (=) = -1150 (= 3 /2) = 951,5 (= 2) = 0 3) La déformée est maximale (flèche maximale) au point E(xE=1/2) et on a : = = 1 + 2 = 0,043 4 - 3 240 Condition de la flèche maximale : | | \leq \infty 1000(10,32 3 + 2) 240 14 -25 + 937. -1125 951. -1150 56. Résistance des matériaux corrigé TD6: Principe de superposition.. Travaux dirigés de résistance des matériaux 56 AN: \geq 336 4 \Rightarrow = 541 4 Ainsi on choisit le profil 140 ayant comme dimensions: h= 140(mm) ;b=73(mm) et l=6.9(mm) 4) On a | () | = (1) | () | = 1150 103 77,3 103 = 14,88 / 2 EXERCICE2. 1) Discrétisation du système 2) Les actions exercées A et B • Les actions exercées en A : = $1 + 2 \implies = 1 + 2$: $2 + 2 = 28750 + 480 = 29230 \implies A = 29230$ N A C B = A B + CA B B L = A C B + A B (1) (2) 57. Résistance des matériaux corrigé TD6 : Principe de superposition. Travaux dirigés de résistance des matériaux $57 = 1 + 2 \implies = 1 + 2$ AN: = 2 + 2 12 = 57500 8.2 + 480.4 $12 \implies = 1 + 2$ = = 1 + 2 = = $2 \implies = 28750 + 480 = 29230 \text{ A C } 480 = 29230 \text{ A C } 480 = 29230 \text{ B x } + \text{A C B x } -28750 + 28750 -$ 384 6) Condition de la flèche maximale $| \cdot | \le 2.34384 \le 1000 \implies 384 \ge 2.10003 + 10004 \implies 2.10003 + 10004384 . : \ge 2.1000.57500, (2000)3 + 1000.048, (2000)4384.2, 105.$ $2000 \implies 600 \text{ 4} \text{ h} = 605 \implies 140 \text{ , } = 60 \text{ , } = 7 \text{ '} = 10 \text{ B} 14375 \text{ + A} - 14375 \text{ x} \text{ A} = x 14455 \text{ A} \text{ C} \text{ B} - 14535 \text{ B} \text{ C} \text{ x} 80 \text{ 60}.$ Résistance des matériaux corrigé TD7 : Sollicitations composées. Travaux dirigés de résistance des matériaux 60 Corrigé TD7. EXERCICE EXERCICE 2. 61.

Résistance des matériaux corrigé TD7 : Sollicitations composées. Travaux dirigés de résistance des matériaux 61 EXERCICE 4 1) Système {arbre (1) + poulie (2) + meule (3) } Bilan : - rotule au point A - Linéaire annulaire au point C - Rond du meule - Action de l'outil à effectuer sur la meule PFS :Transfert des moments au points A: $\mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = 240\ 0\ 0\ \Lambda \ 0 = 0$ $-240\ 240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = \mathcal{M} + \Lambda = -100\ 0\ 0\ \Lambda \ 0\ 0 - = 0$ $-240\ \mathcal{M} = -100\ \mathcal{M} = -100\$ $= 3 : = 125 : = 4 \implies = 500 62$. Résistance des matériaux corrigé TD7: Sollicitations composées. Travaux dirigés de résistance des matériaux 62 (6) $\implies = -100 + 30(+) + 100 240 : = 901.04$ (2) $\implies = - - : = -22.66$ (3) $\implies = (+) + - - : = -376$ 2) $\rightarrow : 0 \le \le 100$ h = - + M () -M = A = 0 - .0 M = M 0 + A = -0.0 $0\ 0\ \land\ 0 = -.-. \ h = -0 - + -. + .\ (\ ,\ ,\ ,\) = 0\ -16\ -100\ 8250\ -100\ 16\ (\ ,\ ,\ ,\) \rightarrow : 100\ \le \le 340\ h = - = +\ M\ (\) +\ M\ +\ M\ (\)\ M =\ M\ +\ \Lambda\ = (100\ -\)\ 0\ 0\ \land\ 0 = -0\ (100\ -\)\ (100\ -\)\ h = 0\ ----+... + (100\ -\)\ +... - (100\ -\)\ 63.$ Résistance des matériaux corrigé TD7: Sollicitations composées. Travaux dirigés de résistance des matériaux 63 $h = 0.6,66.276.8250 - 100 - (100 -).376.16 + 22,66(100 -).(, , ,) \rightarrow : 340 \le 430 h = 0.0 - (-).(-).(430 -).(+).0 = 0.0 - 625.8,25.(430 -).625.0.(, , ,) \Rightarrow flexion / Torsion 1600 - 1000.8250 + + + - 64. Résistance des matériaux$ corrigé TD7: Sollicitations composées. Travaux dirigés de résistance des matériaux 64 M () = 1600.; M () = 10127,6 \leq = M () \leq = 4 64 = 3 32 Et M = M 2 + M 2 \geq 32M. 3 AN: \geq 11,825 65. Résistance des matériaux corrigé TD8: Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux 65 Corrigé TD8. EXERCICE 2:1) = , AN: = 5.57 2) = = 2 AN: = 135.62 3) > 100 \Rightarrow = . 2()2 AN: = 7163,82 4) = 2...2 := 8563 104 149,1102 = 75,78 2) = , = 2... := 2.4. 103 75.78 = 105.56 66. Résistance des matériaux corrigé TD8: Flambement des poutres comprimées. Travaux dirigés de résistance des matériaux 66 3) :> 100 \Rightarrow = . 2()2 : = 200.149,1 102 2. (105,56 60)2 = 481668,75 4) = 2 2 : = 2 . 2. 105 . 8563. 104 (8. 103)2 = 2641,04 .103 5) = \rightarrow : = 2641,04 .103 481,66.103 \approx 5,48 68. Résistance des matériaux Annexe. Travaux dirigés de résistance des matériaux 68 Charges-Appuis Effort tranchant Moment de flexion Déformation POUTRES SUR UN APPUI Flèche en A Gz A IE lp y .3 . 3 -= Flèche en A : Gz A IE lp y .8 . 4 -= 69. Résistance des matériaux Annexe. Travaux dirigés de résistance des matériaux Annexe.

Gz c IE lF y l sia .48 2 3 -= = Flèche en C: xc=1/2 Gz c IE lp y .384 .5 4 -= 70. Résistance des matériaux Annexe. Travaux dirigés de résistance des matériaux Appuis Effort tranchant Moment de flexion Déformation POUTRES SUR DEUX APPUIS AVEC PORTE -Á-FAUX UNILATÉRAL Charges- Appuis Effort tranchant Moment de flexion Déformation POUTRES SUPPORTANT UN COUPLE Charges- Appuis Effort tranchant Moment de flexion Déformation POUTRES