

## Document Réponse

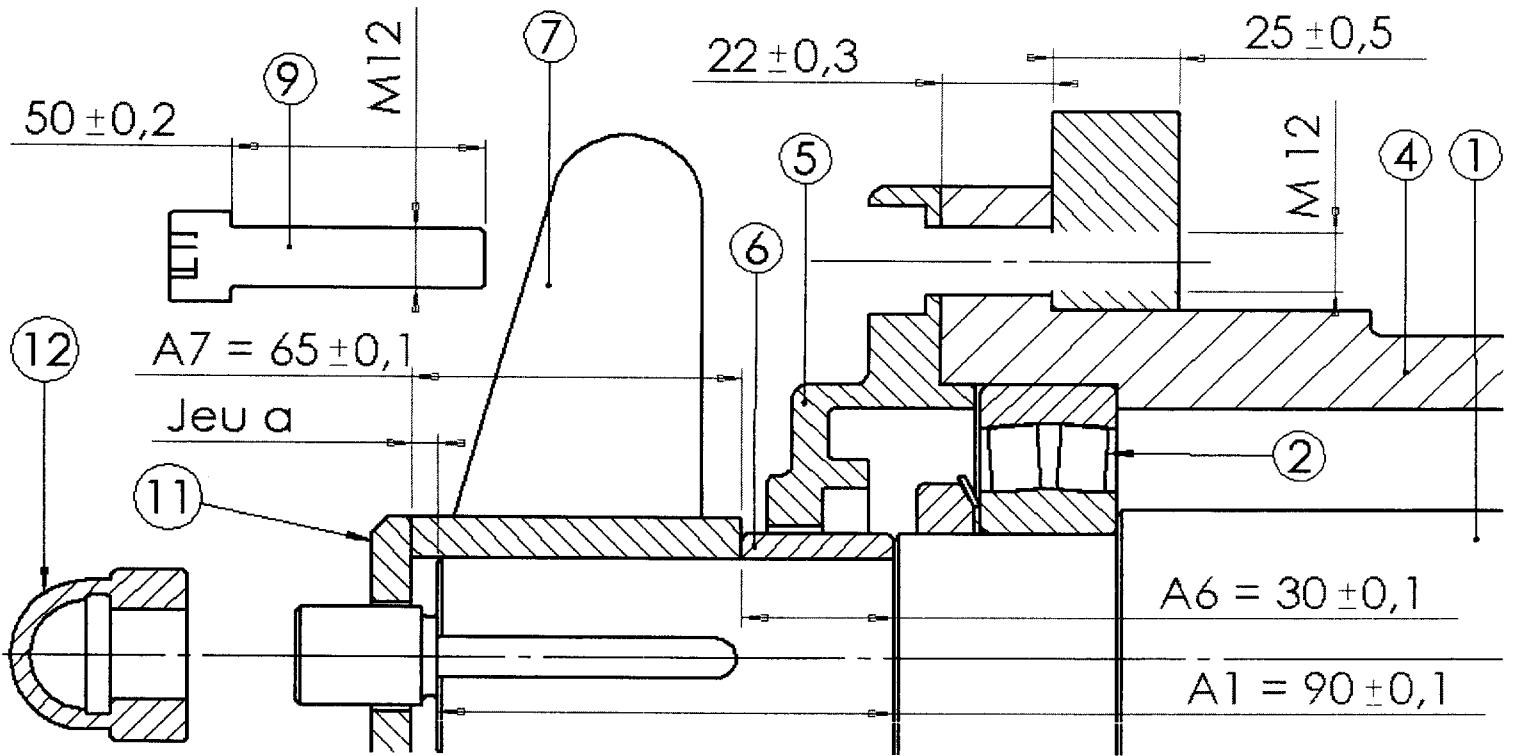
À rendre en fin d'épreuve

B.T.S. INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2006
Épreuve U42 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 5 Heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 8/16

## Montage de l'hélice

Le sous ensemble est représenté en coupe partielle AA.

**5 - Établir** la chaîne de cotes permettant d'obtenir le jeu a.



.....  
 .....  
 .....

**6 - Calculer** ce jeu.

.....  
 .....  
 .....  
 .....

**7 - Dessiner** la vis Chc dans son emplacement.  
 La silhouette de cet élément est représentée.

**8 - Représenter** de façon symbolique le joint à lèvres, dans son logement.  
 Celui ci est monté fixe dans le couvercle 5 pour protéger le roulement 2.

**9 - Dessiner** l'écrou 12, monté sur l'extrémité gauche de l'arbre du rotor 1.

**10 - Montage** du couvercle 5.  
 La mise en position du couvercle 5 dans le boîtier 4 est assurée par un ajustement **110 H7 h7**.  
 Que signifie cette désignation ?

.....  
 .....  
 Calculer le jeu maximum et le jeu minimum si **110 H7** est une cote comprise entre **110,000 et 110,035**.  
 .....

**U42 - DR1**

B.T.S. INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2006
Épreuve U42 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 5 Heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 9/16

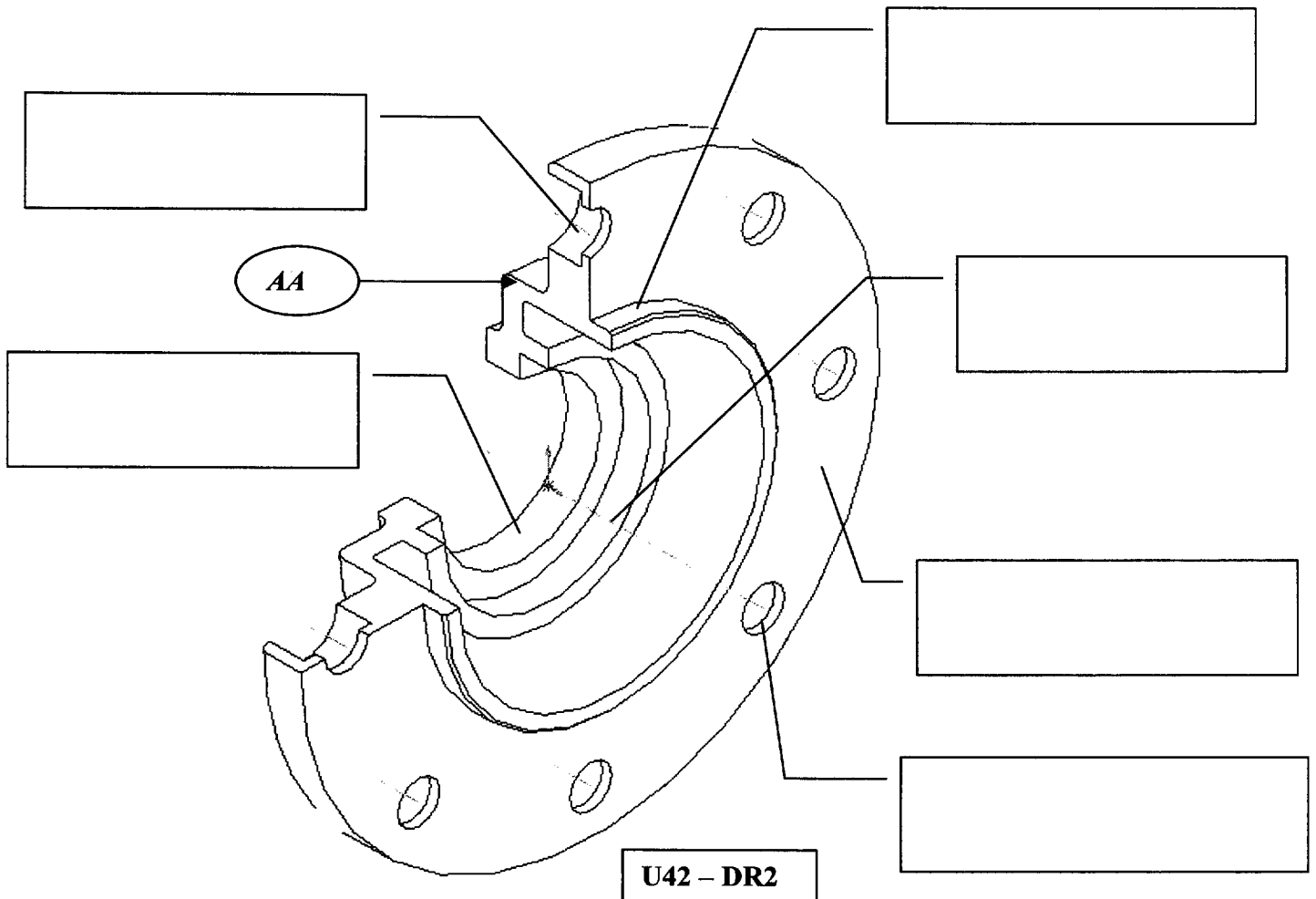
## Étude morphologique du couvercle 5

La pièce est représentée en perspective coupe  $\frac{1}{4}$ .

**11 - Expliquer** la fonctionnalité des différentes surfaces repérées –

Écrire dans les cases prévues à cet effet –

**12 – Dessiner** l'esquisse pour obtenir la pièce par révolution du profil , à l'aide d'un modeler volumique  
( Logiciel de dessin en trois dimensions ).



B.T.S. INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2006
Épreuve U42 Étude et Conception des Systèmes	Durée : 5 Heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 10/16

**13 - Identifier** , à l'aide d'une couleur le sous ensemble rotor en liaison pivot avec le boîtier 4

Axe vertical  $zz'$  de la liaison pivot

U42 - DR3

Portée cylindrique , mise en position du boîtier 4 avec le fond de la cuve

**Montage de l'hélice**

Représentation en perspective coupe  $\frac{1}{4}$  du sous ensemble rotor et du bâti

B.T.S. INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2006
Épreuve U42 Étude de Dispositions Constructives	Durée : 5 Heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 11/16

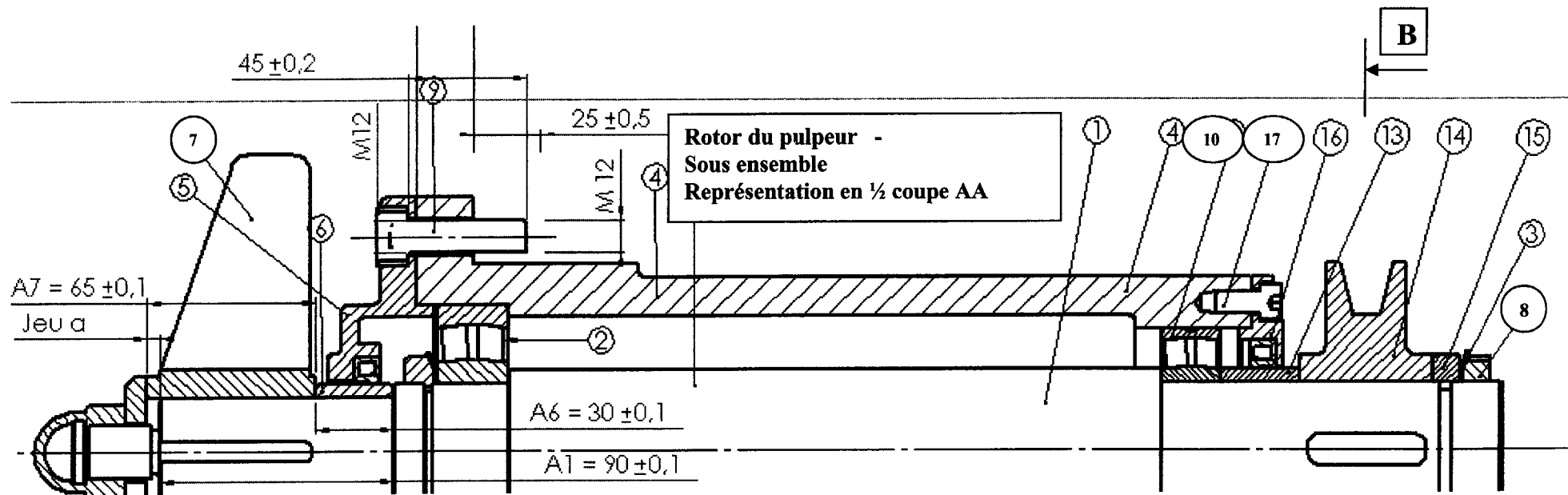
**14 - Identifier** les différentes pièces repérées à l'aide de la nomenclature

**15 - Définir** leur fonction de façon précise

**Clavette**  
*Liaison encastrement de la turbine avec l'arbre du rotor*

U42 - DR 4

B.T.S. INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2006
Épreuve U42 Étude de Dispositions Constructives	Durée : 5 Heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 12/16



**16 - Représenter** le fourreau 4  
en 1/2 coupe AA - 1/2 vue extérieure

Ne pas représenter les arêtes cachées

Axe de révolution des pièces 5 et 14

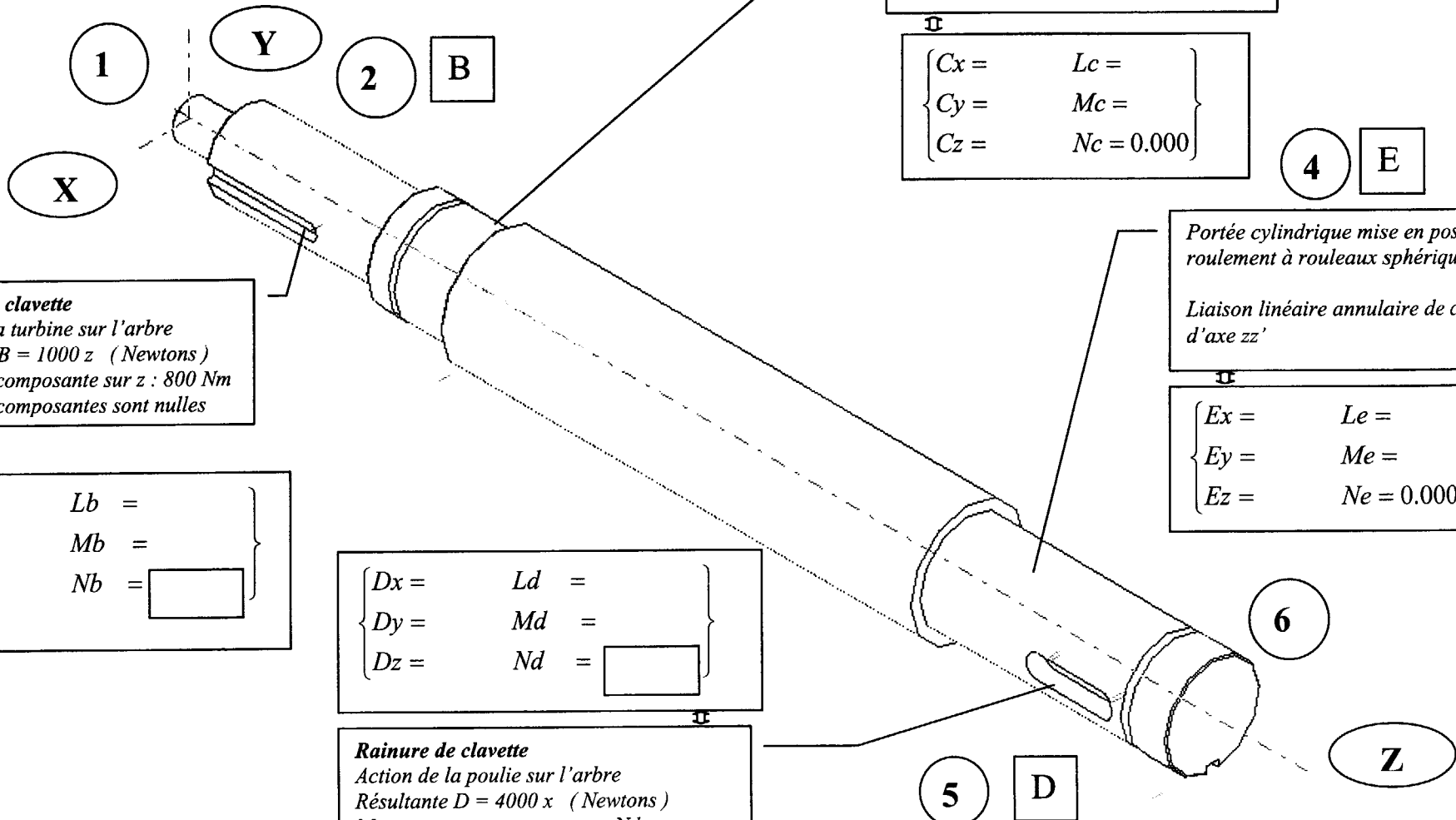


**U42 - DR5**

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2006
Épreuve U42 Étude de Dispositions Constructives	Durée : 5 Heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 13/16

**Étude de l'arbre du rotor**

**17 - Expliquer** la fonctionnalité des surfaces repérées : compléter les cases prévues à cet effet.  
**18 - Écrire** les composantes des torseurs associés à chacune de ces liaisons.



3 C

$$\left\{ \begin{array}{l} C_x = \quad L_c = \\ C_y = \quad M_c = \\ C_z = \quad N_c = 0.000 \end{array} \right\}$$

4 E

Portée cylindrique mise en position du roulement à rouleaux sphériques - 10 -  
 Liaison linéaire annulaire de centre E d'axe zz'

$$\left\{ \begin{array}{l} E_x = \quad L_e = \\ E_y = \quad M_e = \\ E_z = \quad N_e = 0.000 \end{array} \right\}$$

**Rainure de clavette**  
 Action de la turbine sur l'arbre  
 Résultante  $B = 1000 z$  (Newtons)  
 Moment : composante sur  $z$  : 800 Nm  
 Les autres composantes sont nulles

$$\left\{ \begin{array}{l} B_x = \quad L_b = \\ B_y = \quad M_b = \\ B_z = \quad N_b = \end{array} \right\}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} D_x = \quad L_d = \\ D_y = \quad M_d = \\ D_z = \quad N_d = \end{array} \right\}$$

**Rainure de clavette**  
 Action de la poulie sur l'arbre  
 Résultante  $D = 4000 x$  (Newtons)  
 Moment : composante sur  $z$  : Nd  
 Les autres composantes sont nulles

U 42 - DR 6

**Étude d'une section de l'arbre du rotor**

Répartition des contraintes de torsion

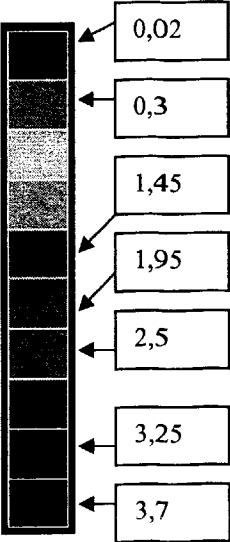
**19 - Indiquer** dans chaque zone la valeur de  $\tau$  relevée dans le tableau des valeurs  
**20 - Calculer** la contrainte sur le diamètre extérieur, sans tenir compte du phénomène de concentration de contrainte

**Données** Moment de torsion 800Nm  
 Diamètre extérieur de l'arbre 46 mm

$\tau =$

$\tau =$

Unité de la contrainte de torsion  
 daN / mm<sup>2</sup>

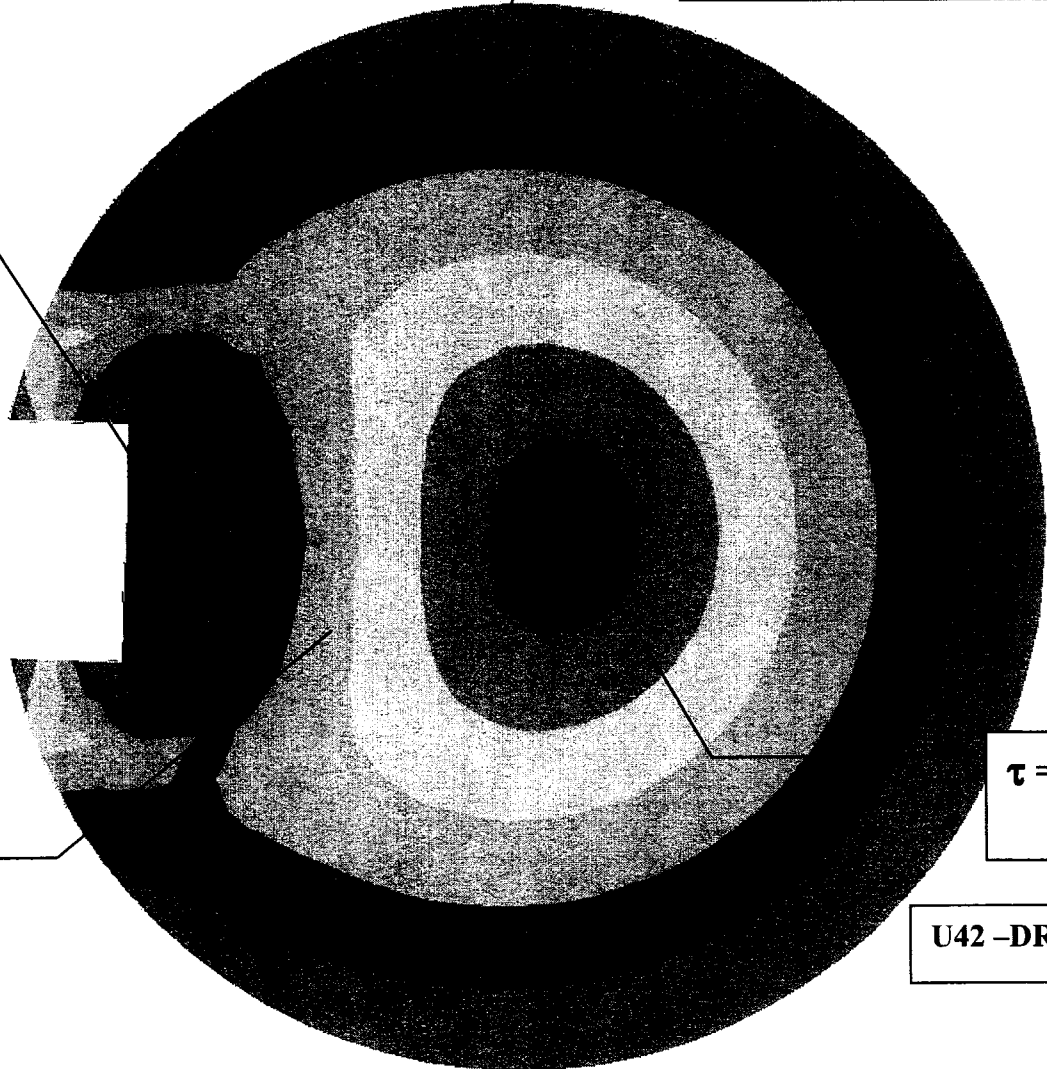


$\tau =$

**Rappel**  
 $\tau_{max} = Mt / K$   
 avec  $K = I_o / v = 27000 \text{ mm}^3$

**21 - Calculer** le coefficient de sécurité  
 Pour un acier dont la limite élastique au cisaillement est 20 daN/ mm<sup>2</sup>  
 S = .....

$\tau =$



$\tau =$

U42 -DR 7

B.T.S. INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2006
Épreuve U42 Étude de Dispositions Constructives	Durée : 5 Heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 15/16



## Étude de la déformation de l'arbre du rotor porte hélice

-----+  
 | Déplacements nodaux [ mm, rad ] |  
 -----+

Tableau récapitulatif des déformations et actions de liaison

Noeud	dx	dy	dz	rotx	dy	rotz
1	6.472E-02	0.000E+00	8.824E-05	0.000E+00	4.324E-04	5.159E-03
2	3.877E-02	0.000E+00	8.824E-05	0.000E+00	4.324E-04	5.159E-03
3	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	4.276E-04	4.906E-03
4	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-7.540E-04	2.247E-04
5	6.275E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-7.995E-04	0.000E+00
6	8.673E-02	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-7.995E-04	0.000E+00

Déplacement maximal sur x = 8.6732E-02 mm [ Noeud 6 ]  
 Déplacement maximal sur y = 0.0000E+00 mm  
 Déplacement maximal sur z = 8.8244E-05 mm [ Noeud 1 ]  
 Déplacement maximal = 8.6732E-02 mm [ Noeud 6 ]

-----+  
 | Action(s) de liaison [ N N.mm ] |  
 -----+

Noeud	3	-	Rx =	1000.0	Ry =	0.0	Rz =	-1000.0
			Mx =	0.0	My =	0.0	Mz =	0.0
Noeud	4	-	Rx =	-7500.0	Ry =	0.0	Rz =	0.0
			Mx =	0.0	My =	0.0	Mz =	0.0

### Description

Noeud 1 : extrémité de l'arbre  
 Noeud 2 : liaison avec l'hélice  
 Noeud 3 : liaison rotule de centre C  
 Noeud 4 : liaison linéaire annulaire de centre E  
 Noeud 5 : liaison avec la poulie motrice  
 Noeud 6 : extrémité de l'arbre

### Données relatives aux roulements à rouleaux sphériques

Rotulage maximum admissible : 1,5 degré

#### Roulement E

Charge statique = 107 kN , Charge dynamique = 103 kN

#### Roulement C

Charge statique = 180 kN , Charge dynamique = 160 kN

### Étude Proposée

**22- Relever** L'angle de rotulage  $\theta$  maximum pour chaque roulement à rotule.

Roulement C :  $\theta =$

Roulement E :  $\theta =$

Les charges radiales  $F_r$  et axiales  $F_a$

#### Roulement C

$F_a =$   
 $F_r =$

#### Roulement E

$F_a =$   
 $F_r =$

U42 – DR 8

### **23 - Proposer une conclusion :**

Ces valeurs sont elles compatibles avec les valeurs maxima préconisées par le constructeur ?

B.T.S. INDUSTRIES PAPETIÈRES	SUJET	Session 2006
Épreuve U42 Étude de Dispositions Constructives	Durée : 5 Heures	Coefficient : 3,5
CODE : ITEDI		Page 16/16