

# CORRIGE

- **Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

## ETUDE DE LA PINCE

**A RISQUE DE DETERIORATION DE LA BOBINE**

On suppose que les efforts de serrage  $F_1$  et  $F_2$  sont appliqués au milieu de la bobine

On donne  $F_1 = N_1 + T_1$        $F_2 = N_2 + T_2$

$$\text{Tg } \varphi = T_1 / N_1 = 0,3.$$

$$g = 10\text{m/s}^2$$

**A 1 :**

Déterminer l'effort de serrage  $\vec{N}_1$  et  $\vec{N}_2$  nécessaire pour déplacer la plus grosse bobine fille.

On pourra calculer l'effort presseur par la somme des résultantes.

$$\text{Proj /x : } N_1 + N_2 = 0 \rightarrow N_1 = - N_2$$

$$\text{Proj /y : } T_1 + T_2 + P = 0$$

$$\text{Avec } T_1 = T_2 = -P/2$$

$$P = 3200 \times g = 32\ 000\ \text{N}$$

$$T_1 = 16000\ \text{N} \quad T_2 = 16000\ \text{N}$$

$$N_1 = T_1 / \text{tg } \varphi = 16000 / 0,3 = 53\ 333\ \text{N}$$

$$N_2 = T_2 / \text{tg } \varphi = 16000 / 0,3 = 53\ 333\ \text{N}$$

**CORRIGE**

**A 2 :**

A l'aide de la courbe effort de serrage / écartement des bras vérifiez que la pince est capable de serrer nos grosses bobines.

Effort lu sur la courbe pour une ouverture de la pince de 1500 mm

$$N_1 = N_2 = 66\ 500\ \text{N}$$

Attention ces valeurs sont lues sur la courbe, il faut accepter une marge d'erreur + / - 500 N

**A 3 :**

Pour la manipulation de la petite bobine, quel est l'effort de serrage fourni par la pince ?  
Dédisez-en les effets possibles sur la petite bobine ?

Effort lu sur la courbe pour une ouverture de la pince de 1200 mm

$$N_1 = N_2 = 66\ 250\ \text{N}$$

Attention ces valeurs sont lues sur la courbe, il faut accepter une marge d'erreur + / - 500 N

Effet sur la petite bobine : 600 kg :

Risque d'écrasement du mandrin de la bobine d'où non qualité, défaut chez le client. Il faudra penser à un système de limitation de pression pour les petites bobines.

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	CORRIGE	Session 2002
Epreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANAbis		Page 1/6

**B RISQUE DE DETERIORATION DE LA PINCE****B 1 :**

On se place dans la position la plus défavorable du point de vu des efforts sur les axes.  
Déterminez le nombre de section cisailée pour chaque axes

**B2 :**

Déterminez quel sont les efforts maximaux sur les axes.

**B 3 :**

Déterminez la contrainte de cisaillement appliquée à chaque axe.

**Détail des calculs de la contrainte.**

$$\sigma = N/S$$

$$\sigma = 272\ 000 / (22^2 \cdot \pi)$$

$$\sigma = 272\ 000 / 1520$$

$$\sigma = 178,94\ \text{N/mm}^2$$

$$\sigma = N/S$$

$$\sigma = 220\ 000 / (16^2 \cdot \pi)$$

$$\sigma = 220\ 000 / 804$$

$$\sigma = 273,6\ \text{N/mm}^2$$

**B 4 :**

Quel est l'axe le plus sollicité, celui qui devra se rompre?

Faites un tableau récapitulatif de vos résultats :

<b>Axe bras</b>	<b>Axe vérin</b>
Nb de sections cisailées : <b>2</b>	Nb de sections cisailées : <b>2</b>
Effort maxi : <b>272 000 N</b>	Effort maxi : <b>220 000 N</b>
Contrainte maxi : <b>180 N/mm<sup>2</sup></b>	Contrainte maxi : <b>275 N/mm<sup>2</sup></b>
Conclusion : <b>Résiste</b>	Conclusion : <b>Casse en premier</b>

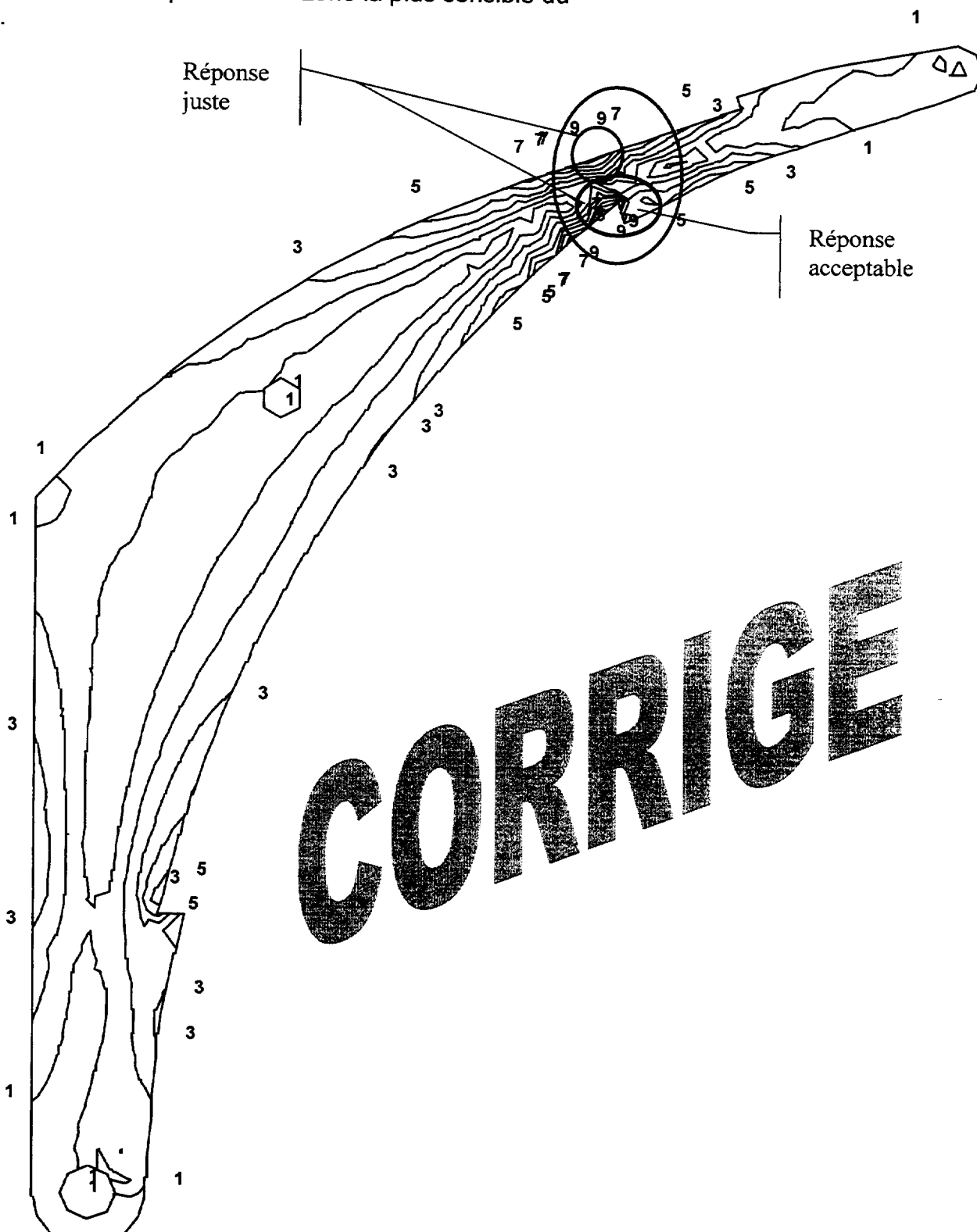
# CORRIGE

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	CORRIGE	Session 2002
Epreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANAbis		Page 2/6

**B 5 :**

Une image issue d'une simulation informatique vous donne la contrainte dans les bras et les déformations.

Déterminez quelle est la zone la plus sensible du bras.



BTS INDUSTRIES PAPETIERES	CORRIGE	Session 2002
Epreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANAbis		Page 3/6

## ETUDE DU ROTATEUR

### C VALIDATION DU POSITIONNEMENT

Une précision de  $1^\circ$  est tout à fait suffisante.

#### C 1:

Calculez le temps d'arrêt maximum du rotateur pour avoir un déplacement angulaire de  $1^\circ$  lors de la période d'arrêt.

$$N = 4,1 \text{ tr/min}$$

$$\omega = \pi N / 30 = 0,429 \text{ rad/s}$$

$$\text{précision : } \theta = 1^\circ = 0,017 \text{ rad}$$

conditions initiales (t=0):

$$\omega' = \text{cste}$$

$$\omega_0 = 0,429 \text{ rad/s}$$

$$\theta = 0 \text{ rad}$$

conditions finales (t = t<sub>f</sub>):

$$\omega' = \text{cste}$$

$$\omega_f = 0 \text{ rad/s}$$

$$\theta_f = 0,017 \text{ rad}$$

$$\omega = \omega' t + \omega_0 \rightarrow \text{pour } t=t_f, \omega=0 \text{ donc on a } \omega' t_f = -\omega_0$$

$$\theta_f = 1/2 \omega' t_f + \omega_0 t_f \text{ devient : } \theta_f = -1/2 \omega_0 t_f + \omega_0 t_f$$

Application numérique :

$$t_f = (\theta_f + 1/2 \omega_0) / \omega_0 = (0,017 + 0,2145) / 0,429 = 0,54 \text{ s}$$

#### C 2:

$$\omega' = -\omega_0 / t_f = 0,429 / 0,54 = -0,794 \text{ rad/s}^2$$

#### C 3:

Calculez l'inertie d'une grosse bobine fille que l'on fait tourner autour de l'axe dessiné ci-contre.

$$\text{La bobine tourne autour de l'axe Y du formulaire : Axe Y donc : } J_y = \frac{MR^2}{4} + \frac{ML^2}{12}$$

Masse bobine 3200 kg

Longueur bobine : 2,6 m

Rayon bobine :  $1,5 / 2 = 0,75 \text{ m}$

Application numérique :

$$J_y = (3200 \times 0,75^2) / 4 + (3200 \times 2,6^2) / 12 = 450 + 1803$$

$$J_y = 2253 \text{ kg.m}^2$$

**CORRIGE**

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	CORRIGE	Session 2002
Epreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANABis		Page 4/6

**C 4:**

Calculez le moment d'inertie de l'ensemble (pince + bobine) en rotation.  
On donne : inertie pince + plaque support :  $266 \text{ kg.m}^2$

Inertie totale :

$$J_{\text{total}} = 266 + 2253 = 2519 \text{ kg.m}^2$$

**C 5:**

Calculez le couple résistant engendré par l'inertie de l'ensemble pince + bobine en rotation.

Couple engendré par l'inertie du système :

$$M_{Oy, \text{Frésistants}} = J_{S, Oy} \times \omega'$$

Application numérique :

$$M_{Oy} = 2519 \times 0,794 = 2000 \text{ Nm}$$

**CORRIGE**

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	CORRIGE	Session 2002
Epreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANAbis		Page 5/6

**D VALIDATION DE LA PRISE DE BOBINE**

**D1 :**

La condition de fonctionnement est : Couple rotateur > Couple du a la bobine

$$C = F.R$$

$$F = P = 32\ 000\ N$$

$$\text{Représentation} = \text{excentration} = 0,8\ m$$

**Application numérique :**

Couple du à la bobine :

$$C_b = 32000 \times 0,8 = 25\ 600\ Nm$$

$$C_{max} = 9830\ Nm$$

**Conclusion :** le rotateur ne pourra pas prendre une bobine exagérément mal prise.

**D2 :**

Valeur maxi de l'excentration pour couple rotateur ?

$$C = F \times R$$

$$F = 32000$$

$$C = 9830\ Nm$$

**Application numérique :**

$$R = 9830 / 32000$$

$$\text{Excentration maxi} = \text{Représentation} = 0,3\ m$$

Le centre du patin peut être décalé de 30 cm du centre de la bobine.

**CORRIGE**

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	CORRIGE	Session 2002
Epreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANAbis		Page 6/6