

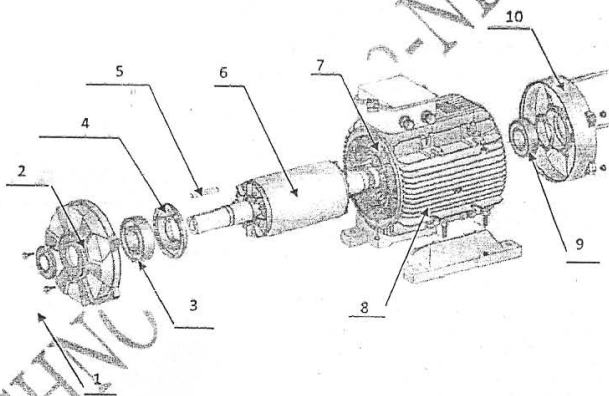
REPUBLIQUE DU CAMEROUN
 Paix - Travail - Patrie
 MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
 SUPERIEUR
 UNIVERSITE DE DOUALA
 FACULTE DE GENIE INDUSTRIEL

REPUBLIC OF CAMEROON
 Peace - Work - Fatherland
 MINISTRY OF HIGHER
 EDUCATION
 UNIVERSITY OF DOUALA
 INDUSTRIAL ENGINEERING FACULTY

CONCOURS D'ENTREE EN 3^{ème} ANNEE FGI: GENIE CIVIL ET GENIE MECANIQUE

CORRECTIONS TECHNOLOGIES 2011/2012

EXERCICE 1



1- Repérons toutes les pièces, ressortons le plan de montage de ce mécanisme dans un tableau

Tableau de Repérage

1	Vis
2	Couvercle
10	
3	Roulement
9	
4	Palier
5	Clavette

6	Rotor du moteur
7	Bobinage du moteur
8	Cage du Moteur

Plan de montage Montage

- Placer le roulement 3 dans son palier et le couvercle 2
- monter l'ensemble sur l'axe du rotor par l'intermédiaire de la clavette 5
- Faire passer le rotor dans son stator et placer directement son axe dans le second palier et le couvercle 10
- Serrer les deux couvercles sur la cage du moteur

2- Fonction principale :

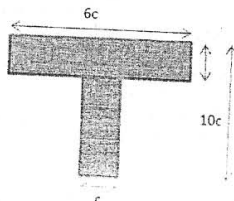
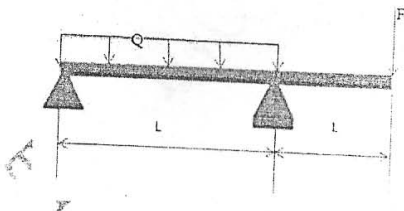
- ❖ Des roulements : Assurer le guidage en rotation d'un axe ou d'un arbre
- ❖ Clavettes : rendre solidaire un organe de machine et un arbre.

3- Il existe trois types de paliers : Vrai. Il s'agit :

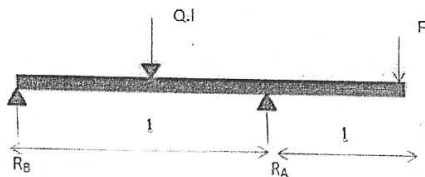
- ❖ Du palier lisse
- ❖ Du palier fluide
- ❖ Du palier à roulement

Exercice 1: RDM

$L=600\text{mm}$, $q=10\text{N/mm}$, $F=1500\text{N}$, $\sigma = 100\text{N/mm}^2$



- Calcul des efforts intérieurs et le moment de flexion maximal de la poutre



Calcul des réactions aux appuis

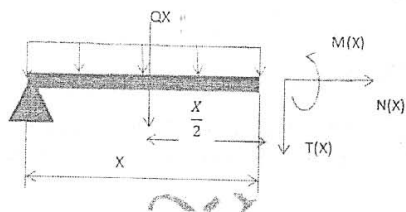
$$\uparrow Y : R_B + R_A = Q.l + F$$

$$\curvearrowright B : -\frac{Ql^2}{2} + R_A \times l - 2l \times F = 0$$

$$R_A = \frac{Ql}{2} + 2F = 600 \text{ N}$$

$$R_B = 1500 \text{ N}$$

1^{er} Tronçon $0 \leq X \leq L$



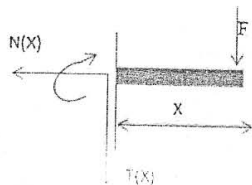
$$M(x) - RBX + \frac{Qx^2}{2} = 0,$$

$$M(x) = 1500X - 5X^2$$

$$N(X) = 0$$

$$-T(X) - QX + R_B = 0$$

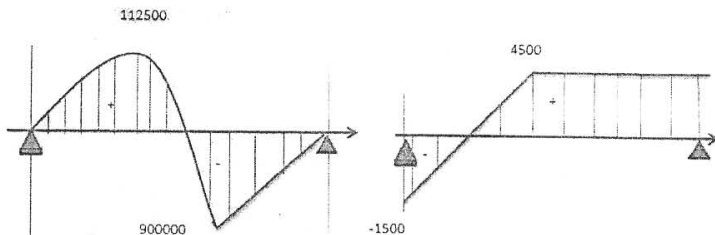
$$T(x) = 10X - 1500$$



$$T(x) = 1500$$

$$M(X) = -1500X$$

$$N(X) = 0$$



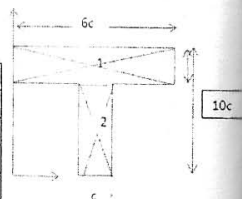
2) Détermination De La Valeur C

$$\sigma \leq \sigma_{AD}$$

$$\sigma = \frac{M}{I_x} \quad \text{And } Y = H/2 = 5C$$

Calculation of I_x

i	si	xi	yi	siyi	Ixxi	Ysi ²
1	6c ²	3c	9.5c	57c ³	0.5c ⁴	54c ⁴
2	9c ²	3c	4.5c	40.5c ³	60.75c ⁴	36c ⁴
T	15c ²			97.5c ³	61.25c ⁴	90c ⁴



$$Y_c = 6.5C$$

$$I_x = 61.25c^4 + 90c^4 = 151.25c^4 \quad \text{AND} \quad \frac{M}{I_x} Y \leq \sigma_{AD}$$

$$C \geq \frac{\sqrt[3]{\frac{M}{30.25 \cdot \sigma_{AD}}}}{\sqrt[3]{30.25 \cdot 100}}$$

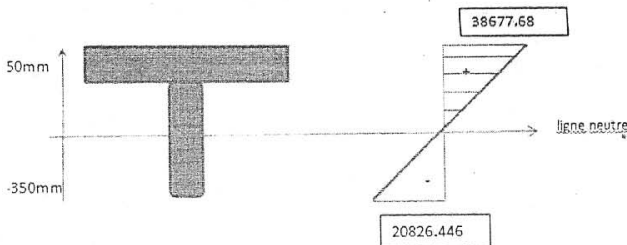
$$C \geq 6.675 \text{ mm} \quad \Rightarrow \quad C = 10 \text{ mm}$$

3) Droite de contrainte

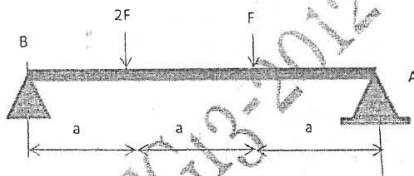
$$\sigma = \frac{M}{I_x} \quad \text{et on a } y_1 = 6.5c \text{ et } y_2 = -3.5c$$

$$\sigma_1 = \frac{900000}{151.25 \cdot 10} \cdot 6.5 \cdot 10 = 38677.68 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{900000}{151.25 \cdot 10} \cdot -3.5 \cdot 10 = -20826.446 \text{ N/mm}^2$$



EXERCISE 2



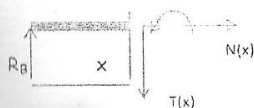
Calcul des réactions en fonction de F

$$\uparrow y : R_B + R_A = 3F$$

$$\circ B : -2Fa - 2aF + 3aR_A = 0$$

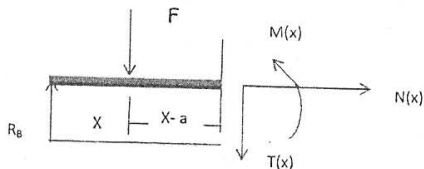
$$R_A = \frac{4F}{3} \quad \text{AND} \quad R_B = \frac{5F}{3}$$

Zone 1: $0 \leq x \leq a$



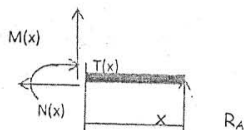
$$T(X) = \frac{5F}{3}, \quad N(x) = 0, \quad M(X) = \frac{5F}{3}X$$

Zone 2: $a \leq x \leq 2a$



$$T(x) = -\frac{1}{3}F, \quad M(x) = \frac{5}{3}Fx - 2F(x-a), \quad N(x) = 0$$

Zone 3: $0 \leq x \leq a$

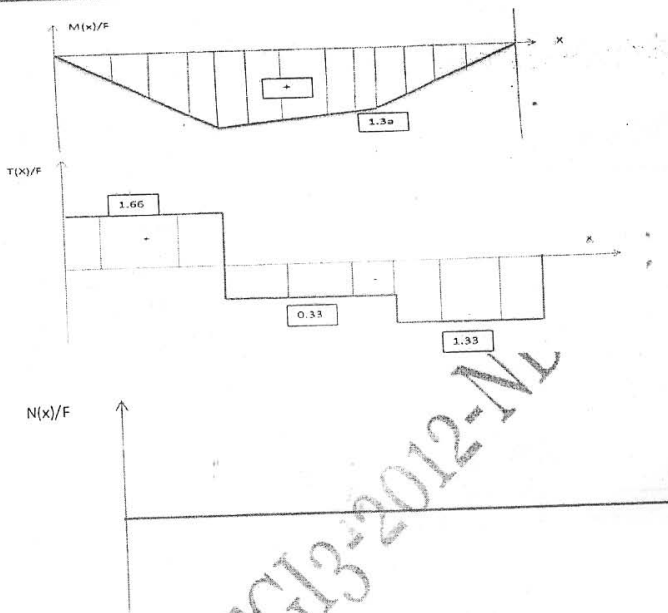


$$T(x) = -\frac{4F}{3}, \quad N(x) = 0, \quad M(x) = \frac{4F}{3}x$$

Tableau des valeurs

Intervalle	0 a	a 2a	a- 0
T(X)	$\frac{5}{3}F$	$-\frac{1}{3}F$	$-\frac{4}{3}F$
N(X)	0		0
M(X)	0	$\frac{5}{3}Fa$	$\frac{4}{3}Fa$

Les diagrammes d'efforts intérieurs



Exercice : Statique des fluides

1- Force exercée par la sphère sur le fond

$$F = P_a = P_{S_0} - P_{\text{eau déplacée}}$$

$$\text{or } P_{S_0} = \frac{4\pi R^3}{3} \rho g$$

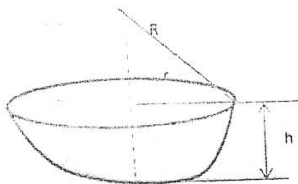
$$P_{\text{eau déplacée}} = \rho_{\text{eau}} g (V_{S_0} - V_{\text{cylé}})$$

Cherchons $V_{c.s}$

$$V_{c.s} = \frac{\pi h^2}{3} (3R - h)$$

$$\text{avec } h = R - \sqrt{R^2 - r^2}$$

$$\Rightarrow V_{c.s} = \frac{\pi}{3} (R - \sqrt{R^2 - r^2})^2 (2R - \sqrt{R^2 - r^2})$$



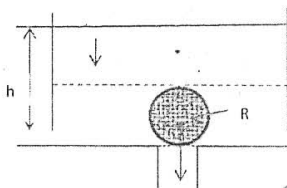
$$P_{\text{eau Déplacée}} = \rho_e g \left(\frac{4\pi R^3}{3} - \frac{\pi \sqrt{R^2 - r^2} (R - \sqrt{R^2 - r^2})}{3} \right)$$

donc

$$F = \frac{\pi g}{3} \left(\frac{4R^3}{1} (\rho - \rho_e) + \rho_e \sqrt{R^2 - r^2} (R - \sqrt{R^2 - r^2}) \right)$$

A.N :

$$F = \frac{\pi \cdot 9,8}{3} \left(\frac{4(0,2)^3}{1} (850 - 1000) + 1000 \sqrt{1000^2 - 850^2} (1000 - \sqrt{1000^2 - 850^2}) \right)$$



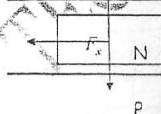
condition de maintien de la bille au fond

$$\bar{P}_{\text{ext}} + \bar{\pi} \geq \bar{P} +$$

Exercice 2 :

$$M = 2,4 \text{ kg}; v_0 = 12 \text{ m/s}; Q = 5 \text{ N}; R = 0,8 \text{ N}; l = 1,5 \text{ m}; F_x = 4 \sin 4t \text{ N}$$

Trouvons: $x = f(t)$



Trouvons BC :

D'après le principe fondamental de la dynamique, on a : $\vec{F}_x + \vec{N} + \vec{P} = m\vec{a}$

Sur l'axe (xx'), on a : $F_x = ma \Rightarrow a = \frac{F_x}{m} \Rightarrow \frac{dv(t)}{dt} = \frac{4}{m} \sin 4t$

$$\Rightarrow v(t) = -\frac{1}{m} \cos 4t + k_1 ; k_1 = \text{cte}$$

A $t=0$, on a : $v(t=0) = v_B = -\frac{1}{m} + k_1 \Rightarrow k_1 = v_B + \frac{1}{m}$

$$\Rightarrow v(t) = -\frac{1}{m} \cos 4t + v_B + \frac{1}{m}$$

$$\Rightarrow x(t) = -\frac{1}{4m} \sin(4t) + \left(v_B + \frac{1}{m}\right)t + k_2 ; \text{ or à } t=0 \quad x(t=0) = 0 \Rightarrow k_2 = 0$$

$$\Rightarrow x(t) = -\frac{1}{4m} \sin(4t) + \left(v_B + \frac{1}{m}\right)t$$

Cherchons v_B :

Tronçon AB :

D'après le principe fondamental de la dynamique, on a : $\vec{P} + \vec{N} + \vec{Q} + \vec{R} = m\vec{a}$

Sur l'axe (zz'), on a :

$$P \cdot \sin 30^\circ - Q - R = ma$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mg - Q - 0.8v^2 = m \frac{dv}{dt} \Rightarrow \frac{1}{2}mg - Q - 0.8v^2 = m \frac{dv}{dx} \frac{dx}{dt}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mg - Q - 0.8v^2 = m \frac{dv}{dx}$$

$$\Rightarrow \frac{0.5mg - Q - 0.8v^2}{v dv} = \frac{m}{dx} \Rightarrow \frac{v dv}{0.5mg - Q - 0.8v^2} = \frac{1}{m} dx$$

$$\Rightarrow \int_{v_0}^{v_B} \frac{v dv}{0.5mg - Q - 0.8v^2} = \int_0^{AB} \frac{1}{m} dx$$

$$\Rightarrow \left[-\frac{1}{1.6} \ln \left(\frac{1}{2} mg - Q - 0.8v^2 \right) \right]_{v_0}^{v_B} = \frac{AB}{m}$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{1.6} \ln \left(\frac{0.5mg - Q - 0.8v_B^2}{0.5mg - Q - 0.8v_0^2} \right) = \frac{AB}{m}$$

$$\Rightarrow \ln \left(\frac{\frac{1}{2} mg - Q - 0.8v_B^2}{\frac{1}{2} mg - Q - 0.8v_0^2} \right) = -\frac{AB}{m} \times 1.6$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{1}{2} mg - Q - 0.8v_B^2}{\frac{1}{2} mg - Q - 0.8v_0^2} = e^{\left(-\frac{AB}{m} \times 1.6 \right)}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} mg - Q - 0.8v_B^2 = \left(\frac{1}{2} mg - Q - 0.8v_0^2 \right) e^{\left(-\frac{AB}{m} \times 1.6 \right)}$$

$$\Rightarrow v_B = \sqrt{\frac{1}{0.8} \left[\frac{1}{2} mg - Q - \left(\frac{1}{2} mg - Q - 0.8v_0^2 \right) e^{\left(-\frac{AB}{m} \times 1.6 \right)} \right]}$$

$$\Rightarrow v_B = 7.57 \text{ m/s}$$

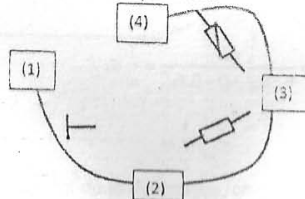
$$\Rightarrow x(t) = -0.1 \sin(4t) + 7.98t$$

Exercice 3 :

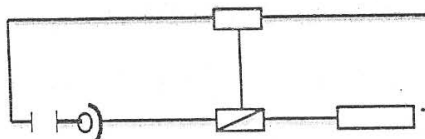
Schéma cinématique du mécanisme de serre joint :

$\{2\}, \{1,3\}, \{7,5,6\}, \{4\}$: sont des classes d'équivalence

(1) (2) (3) (4)

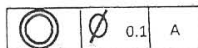


On obtient finalement le schéma cinématique ci-dessous :

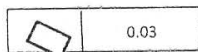


Exercice 4 :

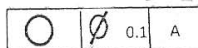
Interprétons et justifions les tolérances géométriques et dimensionnelles



Tolérance de Co axialité : l'axe du cylindre tolérancé doit être compris dans un cylindre $\varnothing$ 0.1 et confondue à l'axe du cylindre A : cette tolérance assure la bonne mise en position de la chemise



Tolérance de planéité : la surface tolérancée doit être comprise entre 2 plans distants de 0.03mm : cette tolérance permet à la cullace de bien épouser la tête de la chemise.



Tolérance de circularité : la surface tolérancée doit être comprise dans la couronne $\varnothing$ 0.1 du cylindre A : cette tolérance assure la bonne mise en position de

Exercice 4 : Motorisation d'un treuil sur bateau

1- Calcul de la vitesse de rotation n_T du tambour, en $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$:

$$AN: n_T = \frac{4,2}{1,6 \times 60 \times \pi} \quad n_T = 0,336 \text{ tr/min}$$

2- Calcul de la vitesse de rotation n_p de chaque pignon :

$$\frac{\theta_c}{\theta_p} = \frac{n_p}{n_c} \quad \text{Avec } n_c = \text{vitesse de chaque couronne} = n_T$$

$$D'ou n_p = \frac{D_c}{D_p} n_c$$

$$AN: n_p = \frac{3}{0,4} 0,836 = 6,27 \text{ tr/min}$$

- 3- Montrons que la vitesse de rotation n_{MAS} de chaque machine asynchrone vaut 1366 tr/min

$$r = \frac{n_s}{n_p} \quad d'où \quad n_s = r n_p$$

$$AN: n_s = 218 \times 6,27 = 1366,27 \text{ tr/min} \approx 1366 \text{ tr/min}$$

- 4- Calcul du moment du couple T_T :

$$T_T = F \cdot R_T$$

$$AN: T_T = 957 \times 10^3 \times 0,8 \quad d'où \quad T_T = 765,6 \times 10^3 \text{ N.m}$$