

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix – Travail – Patrie

MINESEC / OBC

PROBATOIRE DE TECHNICIEN

SESSION : 2009

Série : F4-Génie Civil

Option : BA - Bâtiment

Durée: 3 H

Coefficient: 3

Epreuve Ecrite

MECANIQUE APPLIQUEE

DOCUMENTS ET MOYENS DE CALCULS AUTORISES

Aucun document en dehors de ceux remis aux candidats par les examinateurs n'est autorisé.

L'utilisation de la calculatrice non programmable est autorisée.

Nombre de parties : 03

L'épreuve comporte les pages de 1/5 à 5/5

SUJET : PODIUM DE CAMION PUBLICITAIRE

Descriptif sommaire

Pour exposer de nouveaux produits commerciaux ou présenter des spectacles en public, un promoteur utilise un camion publicitaire doté d'un podium. Monté sur le plateau du camion en lieu et place de la carrosserie, ce podium est constitué de deux éléments principaux :

- une toiture dont la ferme 1 est articulée au point A ;
- un banc dont le support 2 est articulé en C et soutenu en D par la chaîne 3. Ce support reçoit le fessier 6 .

Les figures 1 et 2 de la page 4/5 présentent le podium en position fermée et en position ouverte.

1^{ère} PARTIE : STATIQUE / 8 Points

La ferme 1 est à la position de la figure 2.

I-1 Etude de l'équilibre du vérin 4

Quand on isole le vérin 4 , il est en équilibre sous l'action de deux forces extérieures.

I-1a) Enoncer le théorème d'un solide en équilibre sous l'action de deux forces extérieures.

.... 0,5 pt

I-1b) Déduire la direction des actions de contact $F_{5/4}$ et $B_{1/4}$.

.... 0,5 pt

I-2 Etude de l'équilibre de la ferme 1

On néglige le poids propre de la ferme. Une marchandise 7 de poids $P = 3 \text{ kN}$ est accrochée en H pour la vente. En isolant la ferme 1, elle est soumise à l'action de trois forces extérieures.

I-2a) Enoncer le théorème d'un solide en équilibre sous l'action de trois forces non parallèles. 0,5 pt

I-2b) Déterminer graphiquement, sur la *feuille-réponse* de la page 5/5, les actions de contact $B_{4/1}$ et $A_{5/1}$. Prendre pour échelle des forces : $2 \text{ cm} = 1 \text{ kN}$ 2 pts

I-3 Déterminer, par déduction, le module de la force $F_{5/4}$ 0,5 pt

I-4 On donne : $B_{4/1} = 10 \text{ kN}$. Calculer la pression de l'huile dans le vérin 4 sachant que le diamètre intérieur du cylindre est $d = 50 \text{ mm}$ 1 pt

I-5 Etude du support 2 du fessier

Le fessier 6 est dans la position horizontale.

I-5a) Isoler le support 2, puis, déterminer les actions de contact $C_{5/2}$ et $D_{3/2}$ en fonction de x , α et P (figure 3, page 4/5) 1 pt

Nota : pour la force $C_{5/2}$, se limiter aux expressions littérales de ses composantes X_C et Y_C .

I-5b) La position d'attache E de la chaîne peut varier entre E_0 et E_1 sur la colonne 5. Pour le choix de la chaîne, on considère la valeur maximale de la réaction au point D

b1 déterminer les valeurs de α et x qui donnent la valeur maximale de cette réaction au point D 1 pt

b2 calculer cette valeur maximale de $D_{3/2}$ en considérant $P = 2 \text{ kN}$ 0,5 pt

b3 calculer dans les mêmes conditions, les valeurs numériques des composantes X_C et Y_C de l'action $C_{5/2}$ 0,5 pt

2^{ème} PARTIE : RESISTANCE DES MATERIAUX / 8 Points

II-1 Diagrammes de l'effort tranchant et du moment fléchissant

Le fessier 6 repose simplement sur les supports 2 (voir figure 4, page 4/5).

Son poids propre est négligé. On donne $P = 3 \text{ kN}$.

II-1a) Déterminer les réactions aux appuis D et D' 1 pt

II-1b) Ecrire les équations de l'effort tranchant le long de la poutre 1 pt

II-1c) Ecrire les équations du moment fléchissant le long de la poutre 1 pt

II-1d) Tracer les courbes de l'effort tranchant et du moment fléchissant. 2 pts

Echelles : 1 cm pour 1 kN

3 cm pour 1 m

II-2 Dimensionnement des éléments de la structure

II-2a) Calculer et choisir le diamètre d de la chaîne 3 (figure 5, page 4/5) pour qu'elle résiste à l'effort $D_{3/2} = 4 \text{ kN}$ 2 pts

On donne :

Résistance pratique de l'acier en extension : $R_{pe} = 110 \text{ N/mm}^2$

Diamètres des sections commerciales : 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm et 8 mm.

II-2b) Le fessier 6 est constitué d'une planche de section $z \times 28$ (cm x cm). L'effort tranchant maximum dans le fessier est $\tau_{\max} = 2,5 \text{ kN}$.

Déterminer la valeur de z pour avoir une contrainte maximale de cisaillement dans le fessier inférieure à $R_{pg} = 0,5 \text{ N/mm}^2$ 1 pt

3^{ème} PARTIE : CINEMATIQUE / 4 Points

La ferme 1 est en position de la figure 1. Sous l'action du vérin 4, elle se met en mouvement de rotation autour du point A. Après un temps $t_1 = 3 \text{ s}$ correspondant à un mouvement circulaire uniformément accéléré, elle entre dans un mouvement circulaire uniforme de vitesse angulaire $\omega = 0,09 \text{ rad/s}$.

L'entrait AH de la ferme est en position verticale à l'origine des temps $t = 0$ et $\alpha = 0$. Pour $t = t_1 = 3 \text{ s}$, $\alpha = \alpha_1 = 0,135 \text{ rad}$.

III-1 Ecrire l'équation des abscisses angulaires 2 pts

III-2 Déterminer la valeur de t pour laquelle l'entrait AH de la ferme est en position horizontale. 2 pts

PODIUM DE CAMION PUBLICITAIRE

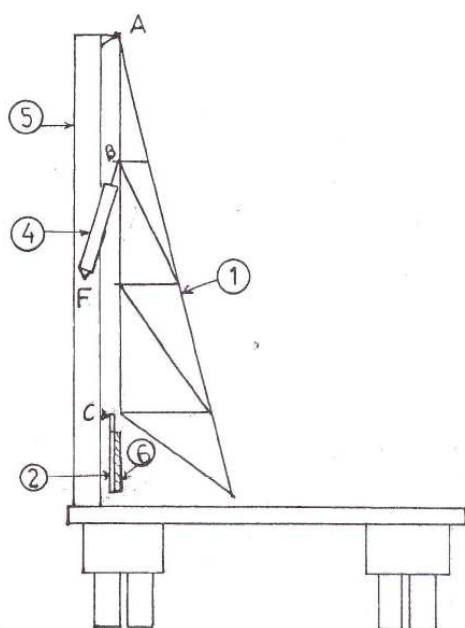


Fig.1: Podium fermé

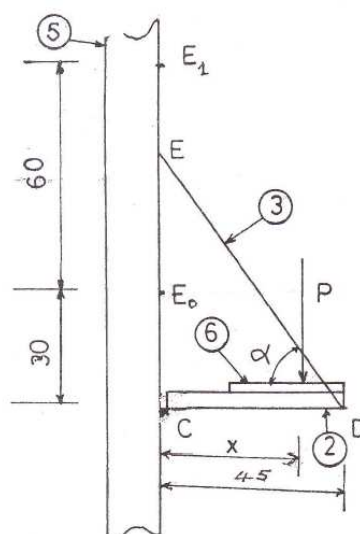


Fig.3: Détails du banc

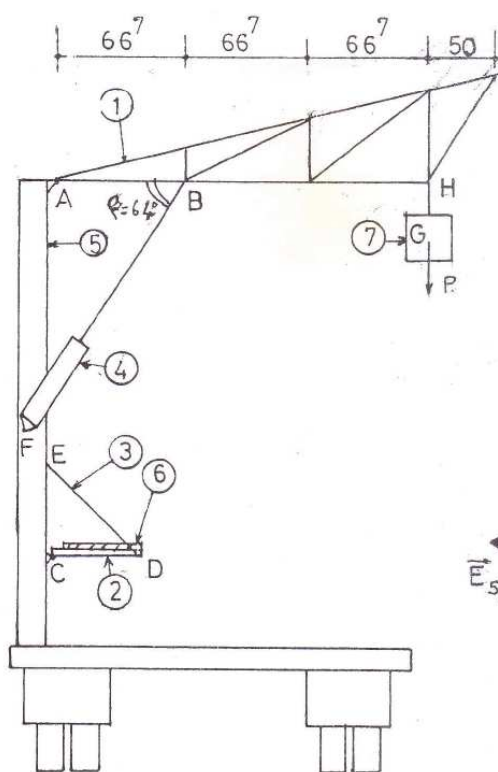


Fig.2: Podium ouvert: Vue arrière

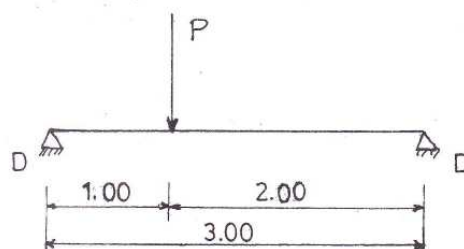


Fig.4: Schéma mécanique du fessier

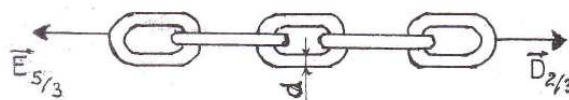


Fig.5: Sollicitation de la chaîne