

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix – Travail – Patrie

MINESEC / O.B.C.

PROBATOIRE DE TECHNICIEN
Session : 20 15
Série : F4 – Génie Civil
Option : Bâtiment – BA
Durée : 3 Heures
Coeff. : 2
Epreuve Ecrite

METRE

DOCUMENTS ET MOYENS DE CALCULS AUTORISES

- Aucun document en dehors de ceux remis aux candidats par les examinateurs n'est autorisé
- Les calculatrices scientifiques non programmables
- Nombre de parties : 02 parties indépendantes
- L'épreuve comporte 05 pages, de la page 1 sur 5 à la page 5 sur 5.
- L'épreuve est notée sur 20

SUJET : POTEAU D'OSSATURE D'UN GRAND HANGAR

A- PRESENTATION :

Dans un journal local publié dans votre ville, on y a retrouvé l'annonce suivante :

MINISTERE DES TRAVAUX PUBLICS

CONSTRUCTION D'UN GRAND HANGAR

- 1- Maître d'Ouvrage : MINISTERE DES TRAVAUX PUBLICS
- 2- Objet du marché : Construction d'un grand hangar. Délai 18 mois.
- 3- Mode de passation du marché : Appel d'offres restreint aux entreprises nationales.
- 4- Forme juridique : Entreprise générale ou groupement d'entreprises avec mandataire commun.
- 5- Justification : Pouvoir de la personne habileté, lettre d'intention de soumissionner, attestation d'assurance de responsabilité civile et décennale, déclaration que le candidat ne tombe pas sur le coup d'une condamnation, attestation visée par un service compétent.
- 6- Date limite de dépôt des candidatures : Le 25 février 2013. Envoi recommandé avec accusé de réception ou contre récépissé au siège du BET EDWIGA ;
- 7- Critères de choix des candidatures : Moyens, garanties, références, qualifications. Dossier incomplet sera rejeté ;
- 8- Suite : Les candidats retenus seront avisés par courrier.
- 9- Renseignements : Tous les autres renseignements sont donnés au siège du BET EDWIGA.
- 10- Date d'envoi pour publication : 3 janvier 2013.

B- TRAVAIL A FAIRE :

I- PREMIERE PARTIE : ETUDE DU DOSSIER

/ 8 Points

I-1 Quel nom donne – t – on à ce document retrouvé dans le journal ?

1 pt

I-2 Désigner le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre pour ce projet **0,5pt x 2= 1pt**
I-3 Définir appel d'offres restreint. **1 pt**

I-4 Les entreprises A, B, et C ont déposé normalement leur candidature. Après analyse, seule l'entreprise B a été retenue. Comment appelle-t-on ?

- a) Les entreprises A et C **1 pt**
b) L'entreprise B **1 pt**

I-5 La négociation du contrat avec l'entreprise retenue B a abouti à l'échec à cause du fait que l'entreprise n'a pas accepté réduire son montant proposé qui par ailleurs, est en dépassement de l'enveloppe budgétaire de 25%.

Le ministère des travaux publics a finalement passé le marché à l'entreprise D de nationalité brésilienne après négociations directes entre les deux parties. Lors de la signature du contrat, l'entreprise a paraphé les documents, entre autres, toutes les pages du CCAP et du CCTP.

I-5-1 Comment appelle-t-on ce mode de passation de marché ? **1 pt**

I-5-2 Citer deux raisons qui peuvent conduire à ce mode de passation de marché, dans le contexte camerounais. **1pt**

I-5-3 Définir les termes CCAP et CCTP **1pt**

II- DEUXIEME PARTIE : CALCUL DES QUANTITES D'OUVRAGE / 12 Points

Ce grand hangar a une ossature mixte acier-béton. Il comporte dix poteaux. Le dessin de la page 3 sur 5 représente la perspective d'un poteau. Ce dernier est constitué d'un béton de propreté, d'une semelle, de deux montants et d'une poutre.

- Le béton de propreté est dosé à 200 kg de ciment, 510 litres de sable, 790 litres de gravier par m^3 de béton mis en place.
- La semelle comporte un patin et un glacis. Elle est dosée à 350 kg de ciment, 440 litres de sable et 860 litres de gravier par m^3 de béton mis en place.
- Deux poteaux qui forment un V de hauteur 4,60 m. Chaque poteau est à section variable de 40 x 40 cm au sommet et 40 x 70 cm au pied. Il est dosé à 375 kg de ciment, 430 litres de sable et 875 litres de gravier par m^3 de béton mis en place.
- La poutre sert d'appui aux quatre poutrelles en profilé IPE 500. Elle est dosée à 400 kg de ciment, 430 litres de sable et 880 litres de gravier par m^3 de béton mis en place.
- La fouille pour placer un poteau a une profondeur de 1,20 m. Le fond de cette fouille déborde le béton de propreté de 10 cm de chaque côté, ce qui permet à ce fond d'avoir une surface de 1,90 x 6,40 m. Les talus des fouilles ont une inclinaison de 45°. Le coefficient de foisonnement du sol est de 1,26. Les remblais seront apportés d'ailleurs.

On se propose de déterminer les quantités pour dix poteaux.

II-1 Calculer le volume total des fouilles. **1pt**

II-2 Déterminer le volume total des déblais. **1pt**

II-3 Calculer le volume total de béton de propreté. **1pt**

II-4 Calculer le volume total de béton armé pour : la semelle, les montants, et la poutre. **1pt x 3 = 3pts**

II-5 Calculer la surface totale de coffrage pour : la semelle et les montants. **1,5pt x 2 = 3pts**

$$\begin{aligned} H &= 1,80 \text{ m} \\ B &= 1,20 \times 1,20 \text{ m} \\ \theta &= 45^\circ \\ f &= 1,26 \end{aligned}$$

II-6 Calculer les quantités des matériaux nécessaires à commander (Sable, gravier, ciment) sachant que les pertes globales pour chaque matériau s'évaluent de la manière suivante : sable 10%, gravier 8 %, ciment 5%.

On considère que pour la réalisation de 10 poteaux, les quantités d'ouvrages nécessaires sont les suivantes :

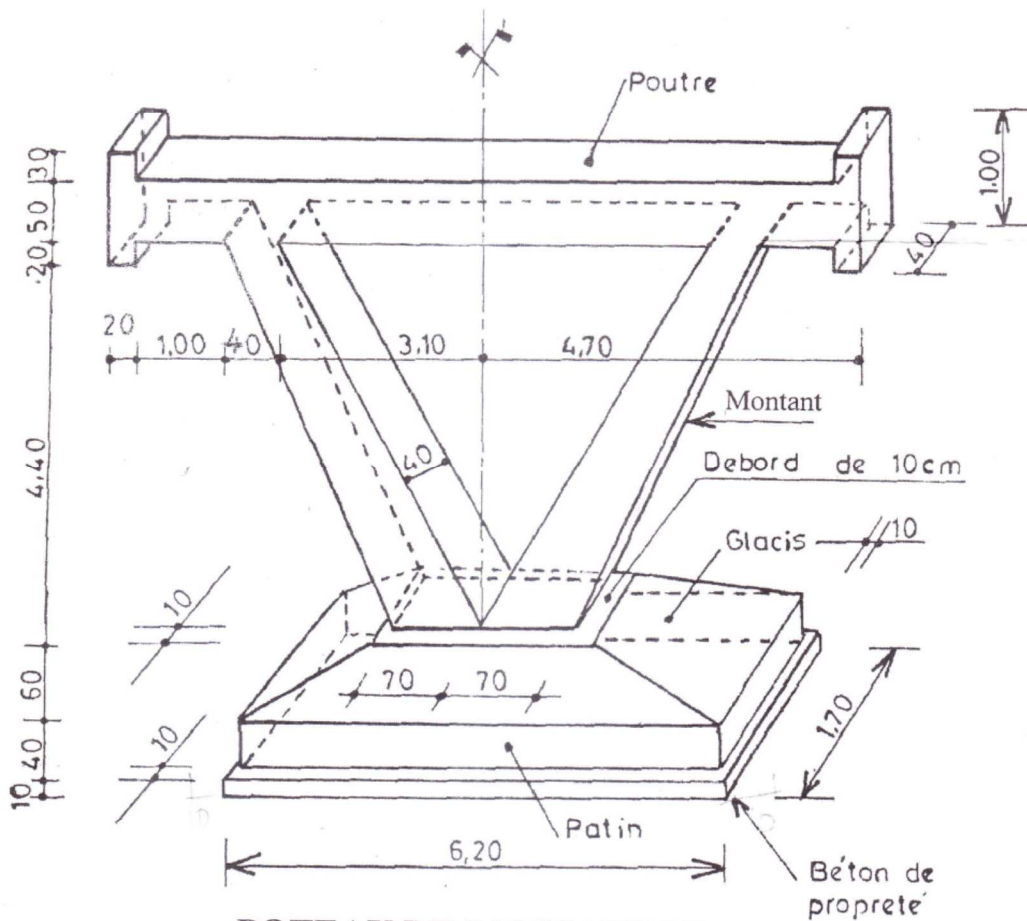
1pt x 3 = 3pts

- volume de béton de propreté : 11m³
- Volume de béton armé des semelles : 62 m³
- Volume de béton armé des montants : 21 m³
- Volume de béton armé des poutres : 20 m³

Rappel :

1- Si p est le pourcentage de perte, V_f le volume mis en œuvre et V_i le volume commandé

on a la relation $V_i = \frac{100V_f}{100-p}$



**POTEAU DE L'OSSATURE
D'UN GRAND HANGAR**

SURFACES PLANES	
Doc 25	
POLYÈDRES RÉGULIERS	
N	3 4 5 6 8 10 12
α	120° 90° 72° 60° 45° 36° 30°
	TRIANGLE CARRÉ PENTAGONE HEXAGONE OCTOGONE DÉCAÈDRE DODÉCAÈDRE
VALEURS POUR D=1	
C	0,866 0,707 0,588 0,500 0,383 0,309 0,259
d	0,500 0,707 0,811 0,866 0,923 0,952 0,967
S	0,423 0,500 0,596 0,650 0,707 0,735 0,750
SURFACES USUELLES	
①	QUADRILATÈRE INSCRITIBLE $S = \sqrt{(p-a)(p-b)(p-c)(p-d)}$
②	QUADRILATÈRE CIRCOSCRITIBLE $p = \frac{a+b+c+d}{2}$
③	
④	RECTANGLE $S = b \cdot h$
⑤	TRAPÈZE $S = \frac{B+b}{2} \cdot h$
⑥	PARALLÉLOGRAMME $S = b \cdot h$
⑦	POLYÈDRE QUELCONQUE $S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$
⑧	LOSANGE $S = \frac{a \cdot b}{2}$
⑨	ELLIPSE $S = \frac{\pi \cdot a \cdot b}{4}$ $S = 0,785 \cdot a \cdot b$
⑩	TRIANGLE $S = \frac{b \cdot h}{2}$

RELATIONS	
	Corde $C = 2R \sin \frac{\alpha}{2}$ ou $C = 2\sqrt{2RF - F^2}$ Flèche $F = R(1 - \cos \frac{\alpha}{2})$ ou $F = R - \sqrt{R^2 - \frac{C^2}{4}}$
α = Angle R = Rayon A = Arc C = Corde F = Flèche S = Segment	Arc A $A = \frac{\pi R \alpha}{180}$ Rayon R $R = \frac{C}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$ $R = \frac{F}{1 - \cos \frac{\alpha}{2}}$

SURFACES CIRCULAIRES			
①	CERCLE $S = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$ Ex: D = 50 mm $S = 1963,50 \text{ mm}^2$	②	COURONNE $S = \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4}$ Ex: D = 40 mm d = 30 mm $S = 549,50 \text{ mm}^2$
③	SECTEUR $S = \frac{\pi \cdot R^2 \cdot \alpha}{4 \cdot 360}$ Ex: D = 25 mm α = 100° $S = 136,28 \text{ mm}^2$	④	SEGMENT $S = \frac{\pi R^2 \alpha}{4 \cdot 360} - \frac{C \cdot F}{2}$ Ex: D = 40 mm α = 90° $S = 114,16 \text{ mm}^2$

Les surfaces des segments de en ° sont données sur Doc 21 et 22.

SOLIDES À SURFACE NON DÉVELOPPABLE		Doc 27
①	SPHÈRE $S = 4\pi R^2 = \pi D^2$ $V = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{\pi D^3}{6}$	①
②	SECTEUR SPHÉRIQUE Scaioite = $2\pi R h$ $V = \frac{2}{3}\pi R^2 h$	②
③	SEGMENT SPHÉRIQUE à une base $V = \frac{\pi h^2}{3}(3R - h)$	③
④	SEGMENT SPHÉRIQUE à deux bases $S_{zone} = 2\pi R h$ $V = \frac{\pi h^3}{6} + \frac{\pi h}{2}(r_1^2 + r_2^2)$	④
⑤	ELLIPSOÏDE DE RÉVOLUTION allongé $V = \frac{4}{3}\pi a^2 b$	⑤
⑥	ELLIPSOÏDE DE RÉVOLUTION aplati $V = \frac{4}{3}\pi a^2 b$	⑥
⑦	TORÉ $S = \pi^2 D d$ $V = \frac{\pi^2 D d^2}{4}$	⑦
⑧	ONGLET SPHÉRIQUE $S_{fuseau} = \frac{\pi R^2 \alpha}{90}$ $V_{onglet} = \frac{\pi R^3 \alpha}{270}$	⑧
⑨	FORMULE DES 3 NIVEAUX APPLICATIONS: - tronc de pyramide - tronc de cône - segment sphérique - tas de sable $B // B' // B''$ $V = \frac{h}{6}(B + B' + 4B'')$	
⑩	1er THEOREME DE GULDIN S: Surface engendrée par une ligne qui tourne autour d'un axe XX' (de son plan) ne coupant pas la ligne. S = longueur ligne x 2πℓ	⑩
⑪	2eme THEOREME DE GULDIN G: centre de gravité de la surface V: Volume engendré par une surface qui tourne autour d'un axe XX' (de son plan) ne coupant pas la surface. V = Surface x 2πℓ	⑪
⑫	APPLICATION: centre de gravité de la demi-circulaire: $4\pi R^2 = \pi R \times 2\pi \ell$ $\ell = \frac{2R}{\pi} \approx 0,636R$	⑫
⑬	APPLICATION: centre de gravité du demi-cercle: $\frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{\pi R^2}{2} \times 2\pi \ell$ $\ell = \frac{4R}{3\pi} \approx 0,424R$	⑬

SOLIDES À SURFACE DÉVELOPPABLE		Doc 26
VOLUMES		
①	PARALLÉLÉPIPÈDE RECTANGLE $V = a \cdot b \cdot c$ CUBE: $a=b=c$ $V = a^3$	①
②	CYLINDRE $V = \pi R^2 h$ ou $V = \frac{\pi D^2 h}{4}$	②
③	CÔNE $V = \frac{1}{3}\pi R^2 h$	③
④	PRISME TRIANGULAIRE $V = S_x \cdot a$ S (section droite)	④
⑤	PYRAMIDE $V = \frac{B \cdot h}{3}$	⑤
⑥	CYLINDRE TRONQUÉ $V = \pi R^2 \left(\frac{H+h}{2}\right)$	⑥
⑦	ONGLET CYLINDRIQUE $V = \frac{2}{3}\pi R^2 h$	⑦
⑧	SURFACES	
⑨	Développement $S = 2(ab+bc+ca)$ Pour le CUBE $S = 6a^2$	⑨
⑩	Développement $S_{latérale} = 2\pi R h$ $S_{totale} = 2\pi R(R+h)$	⑩
⑪	Développement $\alpha = \frac{360^\circ \cdot R}{a}$ $S_l = \pi R a$ $S_t = \pi R a + \pi R^2$ $= \pi R(R+a)$	⑪
⑫	TRONC DE PRISME TRIANGULAIRE $V = \frac{S_x(a+b+c)}{3}$ S (section droite)	⑫
⑬	TRONC DE PYRAMIDE $V = \frac{h}{3}(B+b+\sqrt{Bb})$	⑬
⑭	TRONC DE CÔNE $V = \frac{\pi h}{3}(R^2+r^2+Rr)$	⑭
⑮	TAS DE CAILLOUX $V = \frac{h}{6}(2a_1+a_2) \cdot b(2a_1+a_2)$	⑮