MINISTERE DELEGUE AUPRES DU MINISTRE DE L'ENERGIE, DES MINES, DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT, CHARGE DE L'EAU

EXAMEN DE RECRUTEMENT DES INGENIEURS D'ETAT PREMIER GRADE

OPTION : GENIE CIVIL

SESSION DU 19 OCTOBRE 2014

Durée : 4 heures.
Documents non autorisés.
Calculatrice autorisée.

PARTIE A : CONNAISSANCES TECHNIQUES GENERALES

A-1) Hydraulique

1) Quels sont les deux types d'écoulements ?
2) Quels sont les deux régimes d'écoulements ?
3) Les forces qui agissent sur un volume fini de fluides sont de deux types, lesquelles ?
4) Le nombre de Froude est le rapport entre les forces d'inerties et les forces de pression : vrai ou faux ? Définir ce que caractérise ce nombre.
5) Le nombre de Reynolds est le rapport entre les forces d'inerties et les forces de viscosités : vrai ou faux ? Définir ce que caractérise ce nombre.

A-2) Matériaux – béton

1) Classer par ordre croissant, selon leur diamètre, les granulats suivants : sable-silt-argile-gravillons-cailloux-grave-ballaste ;
2) Décrire l'essai granulométrique et tracer une courbe granulométrique théorique, une autre continue et une troisième discontinue ;
3) Définir l'essai dit « équivalent de sable » et donneur l'équivalent de sable minimal pour un sable concassé destiné au béton de résistance inférieure à 30 MPa ;
4) Définir les qualités suivantes des bétons :
   a) Ouvrabilité et donner un essai simple qui peut la qualifier ;
   b) Résistance et donner deux essais qui permettent sa mesure.
5) Commenter l'influence du dosage en eau sur la résistance du béton.

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/5274 - Wadifa Info - page 1/12

A-3) Ferraillage

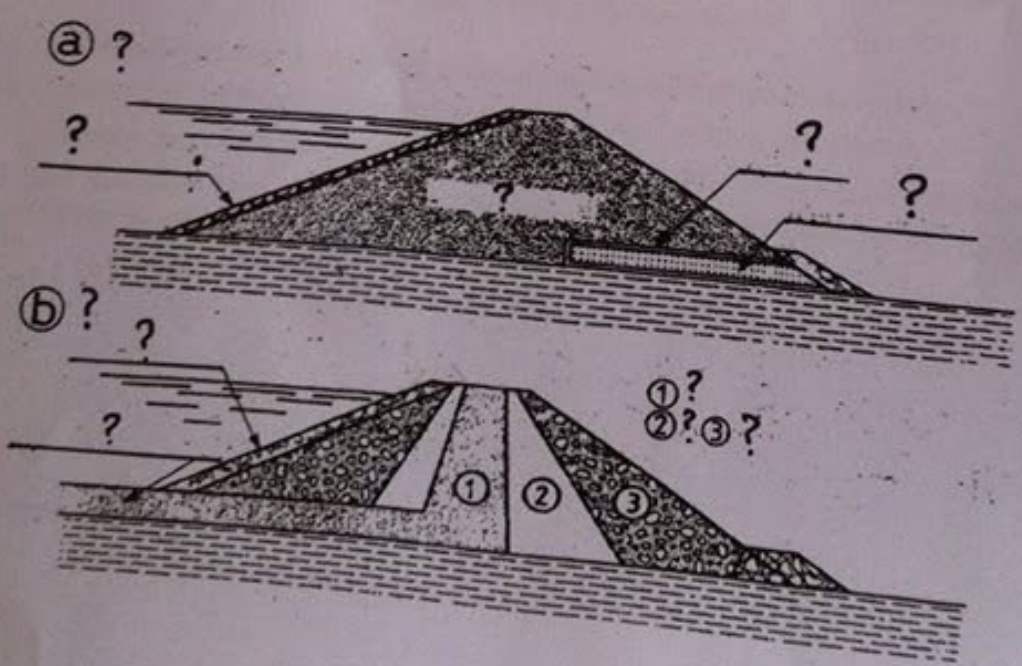
1) La résistance au flambement d'un poteau en béton est assurée par :
   a) Les armatures transversales ;
   b) Le béton ;
   c) Les armatures longitudinales ;
   d) Les calles.

2) Dans une poutre en béton armé sur deux appuis simples soumises à des charges verticales linéaires uniformément réparties, les armatures longitudinales servent à résister aux :
   a) Efforts d'adhérence ;
   b) Efforts tranchants ;
   c) Moments fléchissants ;
   d) Efforts normaux.

3) Dans une poutre en béton armé sollicitée par des charges linéaires uniformément réparties, les armatures transversales servent à résister aux :
   a) Contraintes de cisaillements ;
   b) Efforts de compression ;
   c) Efforts de fluage.

A-4) Barrages et ouvrages hydrauliques

1) Donner les deux principales familles de barrages ;
2) Enumérer les ouvrages annexes d'un barrage et indiquer à quoi ils servent ;
3) Donner les principaux paramètres qu'il faut prendre en compte dans le choix du site et du type de barrages ;
4) Parmi les trois coupes-types **(a)** et **(b)** suivantes :
   a) indiquer le type de chaque variante de barrage en terre ;
   b) compléter les nomenclatures du zoning de chaque variante de barrage en terre.

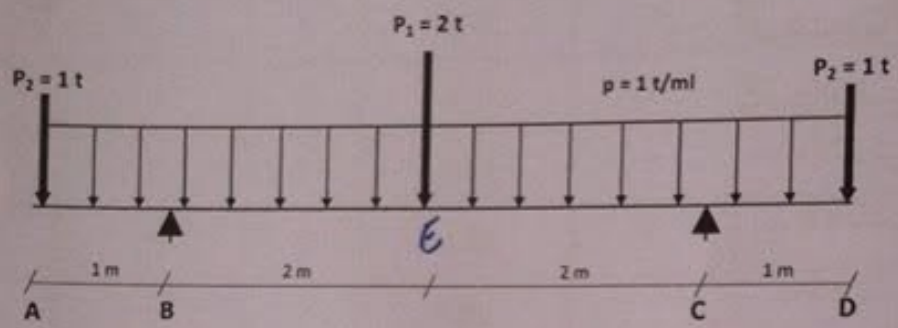


wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/5274 - Wadifa Info - page 2/12

PARTIE B : CALCUL DE STRUCTURE - RDM

Soit une poutre isostatique de longueur 6m qui repose sur deux appuis simples B et C et sur laquelle sont appliquées des charges concentrées $P_1 = 2t$ et $P_2 = 1t$ et une charge continue $P = 1\ t/ml$:



1) Calculer les réactions aux appuis R_B et R_C ;
2) Déterminer le diagramme de l'effort tranchant ;
3) Déterminer le digramme des moments fléchissants ;
4) Sans faire aucun calcul de béton armé et sachant qu'il s'agit d'une poutre rectangulaire de 25 cm X 40cm, dessiner le principe de ferraillage le long de la poutre (armatures longitudinales et transversales) et sur une section courante de cette poutre.

N.B. : On néglige le poids propre de la poutre.

PARTIE C : METRE ET COUT D'UN DALOT

Un tronçon d'un oued qui est à l'origine des inondations sur une longueur de 1 Km, sera aménagé en dalot en béton armé (voir coupes-type en annexe).

1) Calculer le volume des déblais nécessaires à la réalisation de ce dalot.
2) Calculer le volume du béton qui sera mis en place le long de ce dalot.
3) Calculer le volume des remblais à mettre en place derrière les parements du dalot.
4) En fonction de la coupe de ferraillage du dalot, compléter la nomenclature ci-dessous, réalisée pour un mètre linéaire du dalot.

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/5274 - Wadifa Info - page 3/12

NOMENCLATURE (pour un mètre linéaire du dalot)

N°	Ø	NOMBRE			Espacement (m)	Longueur Unitaire	Schéma	Longueur totale
		Par élément	D'éléments	Total				
1	16	?	?	?	0.17	?	2cm 4,10m 2cm	?
2	16	?	?	?	0.17	?	12cm 4,10m 12cm	?
3	10	?	?	?	0.17	?	5cm 4,10m 5cm	?
4	8	?	?	?	0.17	?	5cm 1,34m 5cm	?
5	12	?	?	?	0.20	?	1m	?
6	12	?	?	?	0.20	?	1m	?
7	8	?	?	?	0.20	?	1m	?
8	8	?	?	?	0.20	?	1m	?
9	12	?	?	?	0.20	?	1m	?

RECAPITULATIF ACIERS

Diamètre (Ø)	6	8	10	12	14	16	20	25	32	40
Poids (Kg/ml)	0,222	0,396	0,617	0,888	1,208	1,578	2,466	3,854	6,313	9,864
Longueur (m)	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Poids (Kg)	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

5) Calculer le poids total des aciers à mettre en place pour ce dalot.

6) Déduire le coût global de ce dalot en prenant en considération les prix unitaires suivants : Déblai: **30 DH/m³** – Remblai : **50 DH/m³** – Béton y compris coffrage : **1700 DH /m³** et Acier: **13 DH /Kg.**

PARTIE D : CALCUL HYDRAULIQUE DE L'EVACUATEUR DE CRUES D'UN BARRAGE

Il s'agit dans ce qui suit d'un barrage en Béton Compacté au Rouleau (BCR) à parement amont **vertical**.

La cote de retenue normale (RN) est à 327NGM.

Le niveau des plus hautes eaux (NPHE) est à la cote 332,41 NGM.

Le niveau des plus hautes Eaux Exceptionnelles (NPHEE) est à la cote 333,81 NGM.

D-1) *Forme de seuil*

L'évacuateur de crue (EC) proposé consiste en un seuil libre disposé sur la crête du barrage et dont le seuil est calé à la cote de RN = 327.00 NGM.

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/5274 - Wadifa Info - page 4/12

La longueur **brute** de l'évacuateur de crue retenue est de 55m et sa longueur **nette** est **51m** (3 passes de 17m).

La crue de fréquence millénale (après laminage) à faire passer par l'EC est de 1333 m^3/s.

Le seuil déversant de l'évacuateur de crue est du type Creager afin que la lame d'eau déversée épouse de façon optimale le profil du seuil déversant. La hauteur de dimensionnement H_D résultant du calcul de laminage a été prise égale à 5.41 m.

La forme du seuil est à déterminée en considérant un profil USBR (US Bureau of Reclamation) :

$$\frac{Y}{H_D} = K\left(\frac{X}{H_D}\right)^n$$

Avec : **K, n** = Coefficients déterminés à partir des abaques du "DESIGN OF SMALL DAMS" (voir annexe).

K et n sont fonction de (h_a/H_D), avec :

$$h_a = q^2/(2.g.(P+ H_D - h_a)^2)$$

Avec :

H_D : Charge d'eau de la crue millénale = 5.41 m ;
q : Débit spécifique;
g : Accélération de la pesanteur = 9.81 m/s^2 ;
p : Pelle = 97.00 m.

a) Calculer le débit spécifique **q** évacué par l'EC lors du passage de la crue millénale (en $m^3/s/ml$).

b) Calculer par itération **ha** et déduire des abaques données en annexe les paramètres **K** et **n** et les paramètres X_C/H_D , Y_C/H_D; R_1/H_D et R_2/H_D.

c) Déduire de ce qui précède l'équation de la parabole qui définit la forme aval du profil Creager, les coordonnées X_c et Y_c ainsi que les rayons R_1 et R_2.

D-2) Capacité au seuil

Le débit évacué par cet ouvrage est donné par la relation ci-après.

$$Q = C.L.H^{3/2}$$

Q = Débit évacué ;
C = Coefficient de débit variant avec la charge d'eau.

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/5274 - Wadifa Info - page 5/12

$$C = C_0 \left(\frac{H}{H_D} \right)^{0.12}$$

C_0 = Coefficient de débit correspondant à la charge d'eau H_D ($C_0 = 2.13$) ;
H = Charge d'eau au-dessus du seuil ;
L = Longueur **effective** de l'évacuateur ;
H_D = Hauteur de dimensionnement (5.41 m).

$$L = L' - 2*(NK_p + K_a)*H$$

avec :

L' = Longueur nette du seuil libre ;
N = Nombre de piles ;
K_p, K_a = Coefficients de contraction ($K_a = 0,1$ et $K_p = 0.01$).

a) Calculer le débit évacué sous le Niveau des Plus Hautes Eaux (NPHE).
b) Calculer le débit évacué sous le Niveau des Plus Hautes Eaux Exceptionnelles (NPHE).

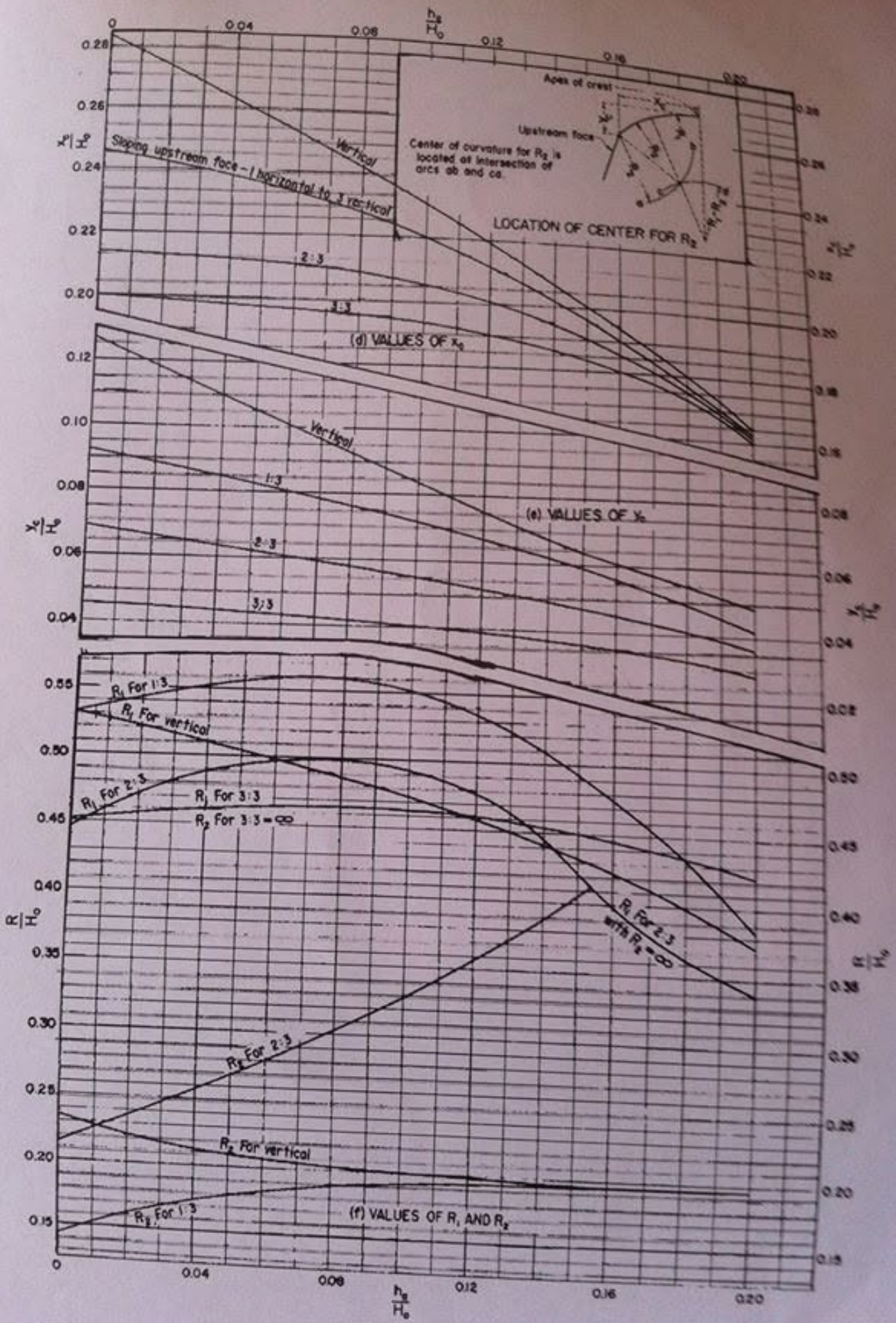
Bonne chance

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/5274 - Wadifa Info - page 6/12

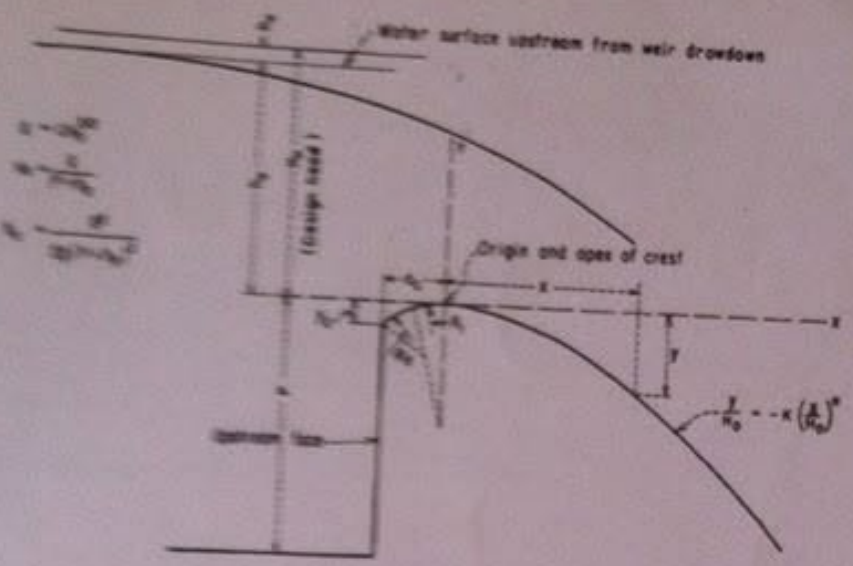
Annexes

wadifa-info.com
نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

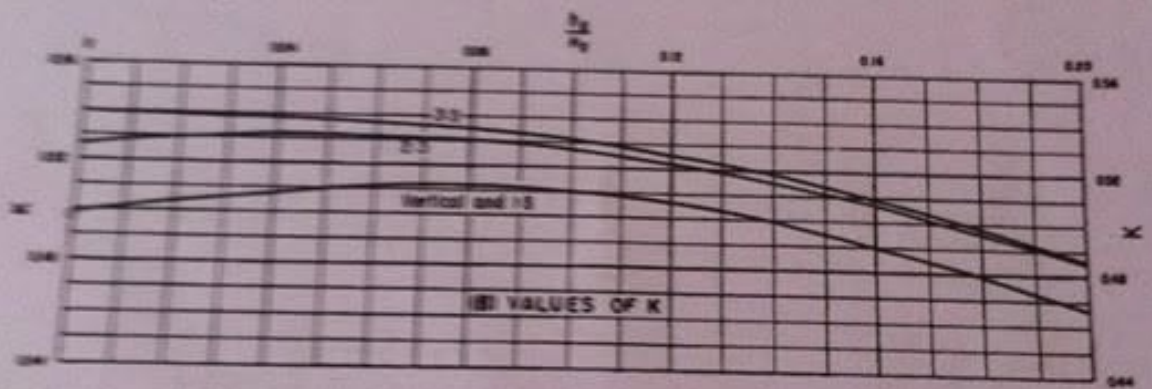


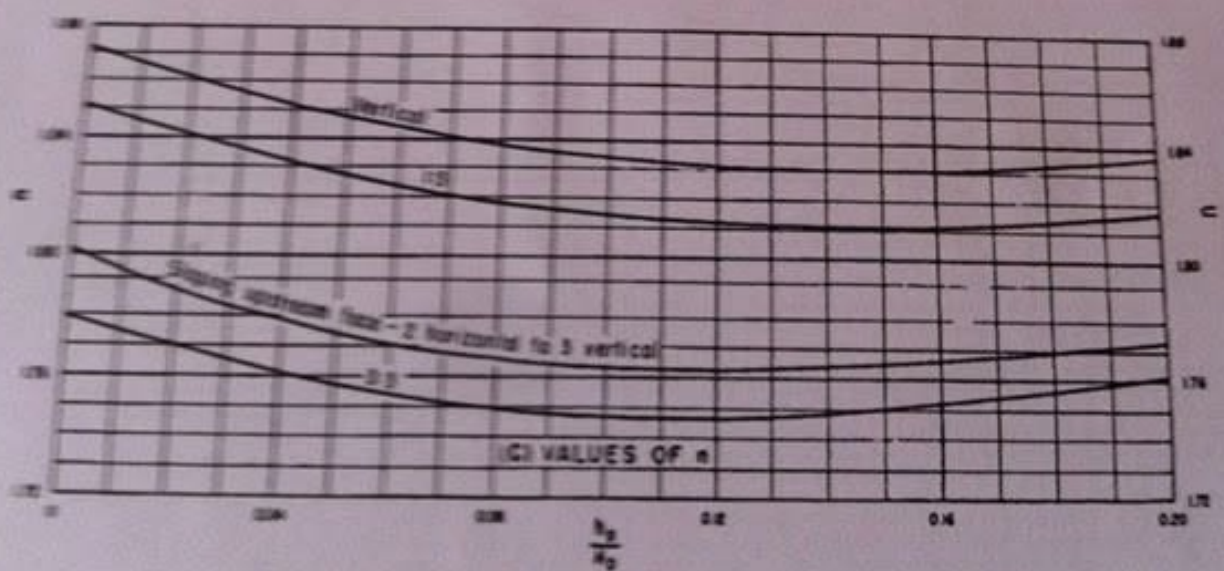
wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/5274 - Wadifa Info - page 8/12



(A) ELEMENTS OF NAPPE-SHAPED CREST PROFILES

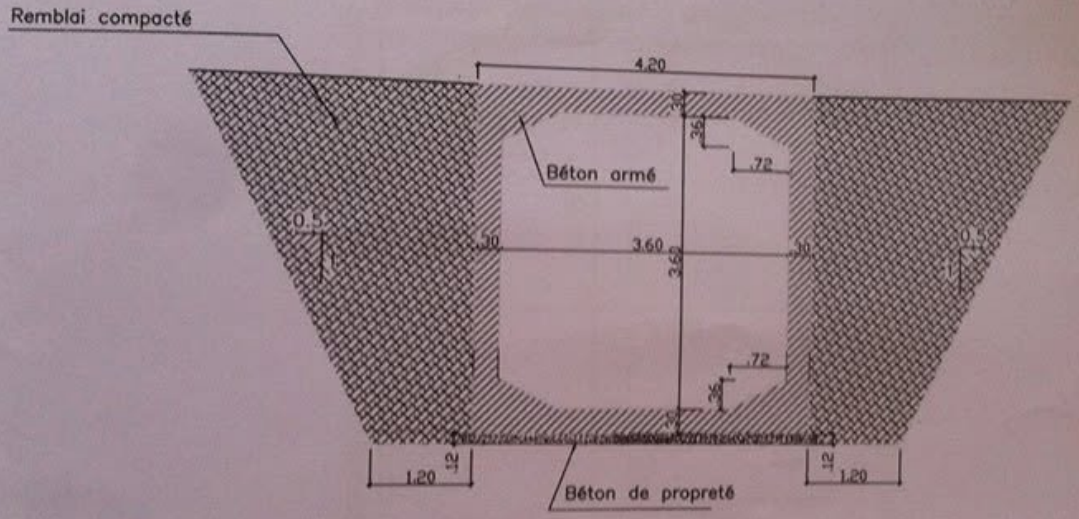




wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/5274 - Wadifa Info - page 9/12

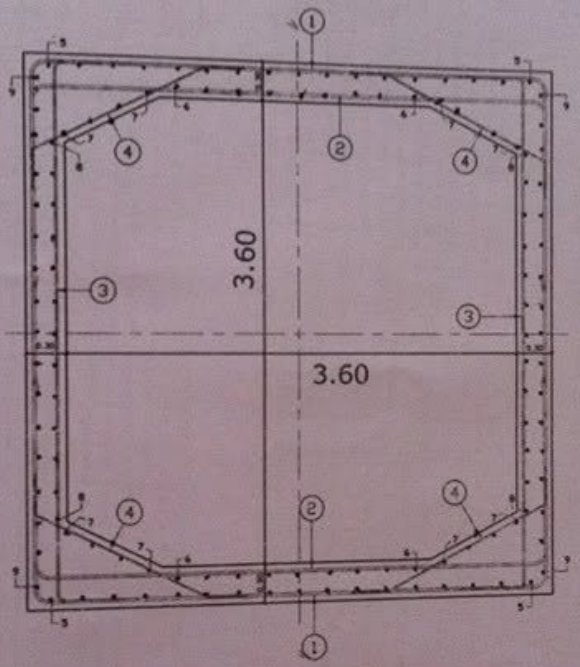
COUPE TYPE (COFFRAGE, DEBLAI, REMBLAI)





wadifa-info.com
نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو
Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/5274 - Wadifa Info - page 10/12

COUPE TYPE (DETAIL FERAILLAGE)



wadifa-info.com
نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Wadifa Info

www.wadifa-info.com

Le sujet suivant à préparer — النموذج التالي للتحضير

نموذج مباراة توظيف تقني من الدرجة الثالثة - وزارة الإدماج الاقتصادي والمقاولة الصغرى والتشغيل

Modèle de concours : Technicien – 3e grade – Ministère de l'Inclusion Économique, de la Petite Entreprise, de l'Emploi et

www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/390

Chaîne WhatsApp — قناة واتساب

المباريات الجديدة والنتائج كل يوم

Nouveaux concours et résultats chaque jour

www.wadifa-info.com/wa

Chaîne YouTube — قناة يوتيوب

امتحانات تجريبية بالتصحيح، بالدارجة

Examens blancs corrigés, expliqués en darija

youtube.com/@wadifainfo

Envoyer à un ami — أرسل النموذج لصديق

شارك هذا النموذج على واتساب مع من يحضّر معك

Partagez ce sujet sur WhatsApp

wa.me