ROYAUME DU MAROC
SECRETARIAT D'ETAT AUPRES DU MINISTRE DE L'EQUIPEMENT, DU TRANSPORT, DE LA LOGISTIQUE ET DE L'EAU, CHARGE DE L'EAU

EXAMEN DE RECRUTEMENT DES INGENIEUR D'ETAT PREMIER GRADE

OPTION: GENIE CIVIL

SESSION DU 11 FEVRIER 2018

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

Partie A : Connaissances techniques générales

A-1 Hydraulique

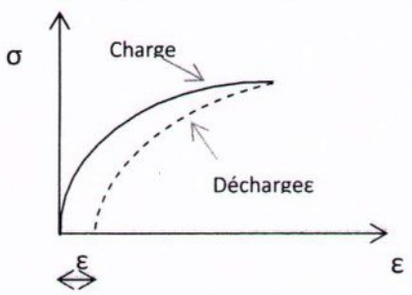
1. Quels sont les deux types d'écoulements ?
2. Quels sont les deux régimes d'écoulements pour chaque types d'écoulements ?
3. Les forces qui agissent sur un volume fini de fluides sont de deux types, lesquelles ?
4. Le nombre de Froude est le rapport entre les forces d'inerties et les forces de pression : 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-argile-Limons-Gravette-cailloux-ballaste-enrochement;
2. Définir l'essai dit « équivalent de sable », quelle information peut-on tirer de cet essai ?
3. Citer la différence entre un BCV (Béton compacte vibré) et un BCR (Béton compacté au rouleau)
4. Définir les qualités suivantes des bétons :
   a) Ouvrabilité et donner un essai simple qui peut la qualifier ;
   b) Résistance et donner un essai qui permet de la mesurer.
5. Commenter l'influence du dosage en eau sur la résistance du béton.

A-3 Structure

1. Citer les différents types de charge dans une structure et comment se fait la descente de ces charges dans une structure de bâtiment ?
2. Citez les types de fondations que nous pouvons rencontrer et quels sont les éléments qui déterminent le choix d'une fondation?
3. A quel type de déformation correspond la courbe suivante ?



wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/5489 - Wadifa Info - page 1/8

A-4 Ferraillage

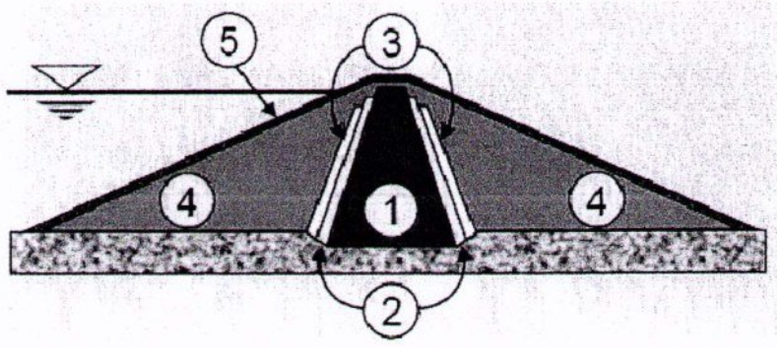
1. La résistance à l'effort tranchant d'une poutre en béton est assurée par :
   a. Les armatures transversales ;
   b. Le béton ;
   c. Les armatures longitudinales ;
   d. Les calles à béton.
2. Dans une poutre en béton armé sur deux appuis simples soumises à des charges verticales linéaires uniformément réparties, les armatures longitudinales servent à résister aux :
   a. Efforts d'adhérence ;
   b. Effort tranchants ;
   c. Moments fléchissant ;
   d. Effort normaux.

A-5 Barrages et ouvrages hydrauliques

1. Citer les deux principales familles de barrages ;
2. L'irrigation est un des objectifs de construction des barrages, citer trois autres objectifs derrière la construction d'un barrage ;
3. Enumérer les ouvrages annexes d'un barrage et indiquent à quoi ils servent ;
4. Donner les principaux paramètres qu'il faut prendre en compte dans le choix du site et du type de barrages ;

Vous trouvez ci-dessous la coupe types d'un barrage en remblai zoné à noyau.

5. Citer le nom des zones numérotées.

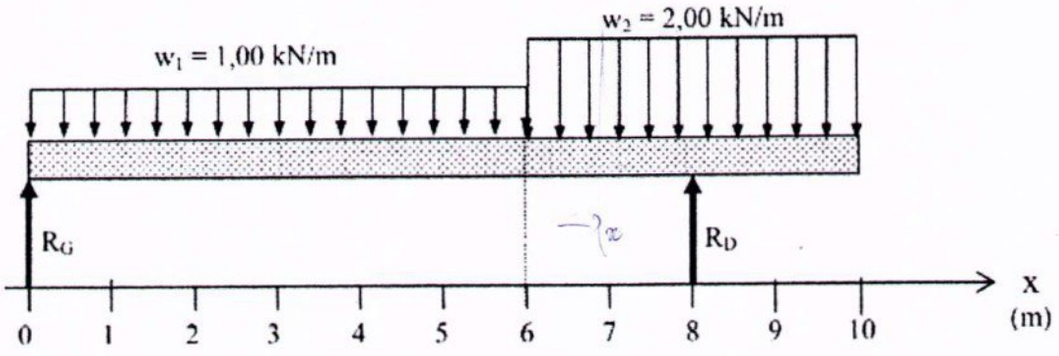


Partie B : Calcul de structure-RDM

1. Déterminer les réactions d'appui de la poutre ci-dessous.
2. Tracer le diagramme des efforts tranchants et le diagramme des moments fléchissant.
3. Calculer le moment fléchissant maximum ainsi que les positions d'inflexions (M=0).

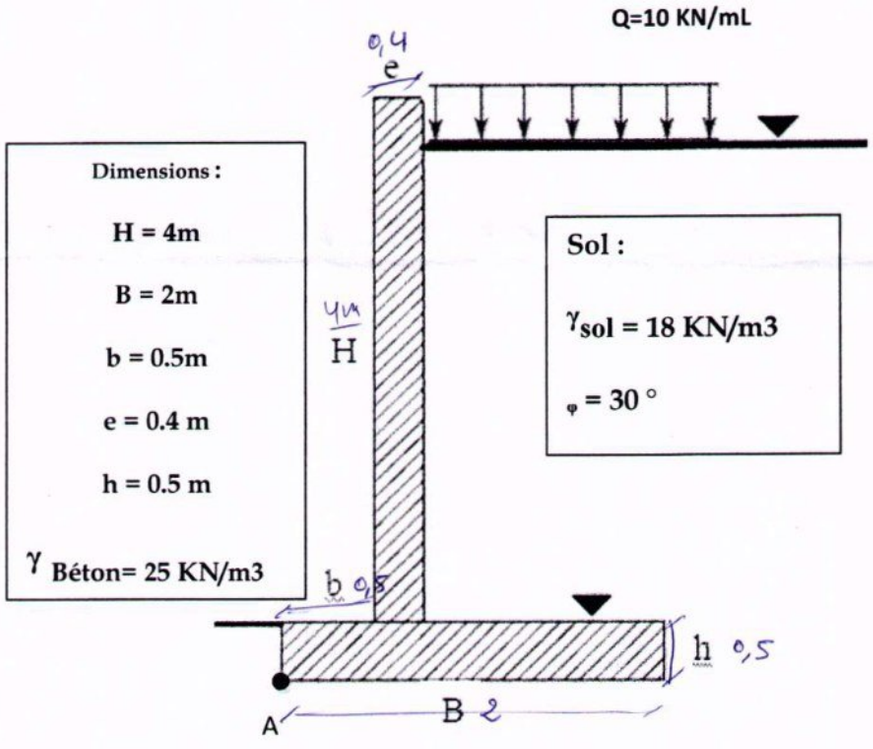
wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/5489 - Wadifa Info - page 2/8



Partie C : Conception d'un Mur de soutènement

L'aménagement d'une plateforme au niveau d'un chantier de barrage nécessite la réalisation préalable d'un mur de soutènement ayant la forme suivante :



Sachant que le coefficient de poussé des terres est égal à $K_a = (\mathrm{Tan}(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2}))^2$

1. Calculer les forces s'appliquant sur le mur (à l'exception de la butée)
2. Calculer les moments par rapport au point A
3. Vérifier la stabilité du mur au renversement (Facteur de sécurité au renversement F.S.R > 1.5)
4. Vérifier la stabilité du mur au glissement (Facteur de sécurité au glissement F.S.G > 1.2)
5. Conclure et commenter le choix des dimensions
6. Représenter le diagramme du moment à l'ELS au niveau du voile vertical et Donner le moment maximal sollicitant le dit voile.

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/5489 - Wadifa Info - page 3/8

7. donner les dispositions constructives afin d'éviter les désordres d'origine hydrauliques dans un mur de soutènement.

Partie D : Etude de conception d'un barrage

D-1 Etude géologique et géotechnique

Caractéristiques géologiques du site

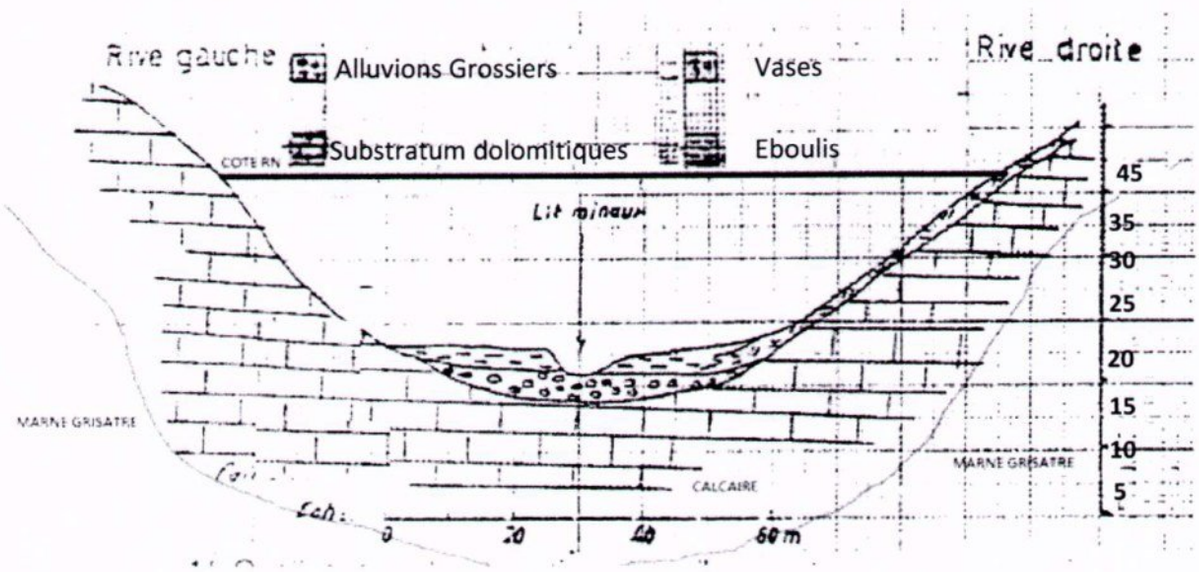
Au niveau de ce site, affleurent des terrains qui appartiennent à la partie septentrionale des Hauts-Plateaux. Oued Mjouj a creusé son lit dans les dépôts compacts d'âge Aaléno-Bajocien inférieur à Bathonien inférieur.

Les bancs de dolomies sont affectés par des figures de dissolution liées à la dissolution de leurs minéraux carbonatés par les eaux météoriques chargées de gaz carbonique.

Le substratum dolomitique peut ne pas être affleurant. En effet, il peut être caché sous les dépôts quaternaires (des alluvions de l'oued et des dépôts de pente qui couvrent une partie des rives).

Matériaux de construction

Le lit majeur d'Oued Mjouj est rarement recouvert de terrasses argileuses et son lit mineur étroit renferme des dépôts d'alluvions hétérogènes très peu épais qui proviennent du remaniement des dépôts de pente. Cependant, les ressources en enrochements sont disponibles en grande quantité à proximité du site et aisément exploitables et accessibles. Les pierres pour la construction seront obtenus par ramassage des bancs de calcaires qui pouvant produire des agrégats d'excellente qualité.



1- Quels sont les critères de choix entre les barrages de type rigides et les barrages de types souples ?
2- Citer deux types de barrage souple et deux types de barrage rigide ?
3- Quels sont les moyens de reconnaissances géologiques qui ont permis d'obtenir cette coupe géologique ?
4- D'après les éléments présentés ci-dessus, quelle est à votre avis la variante du barrage la mieux adaptée pour ce site ? Donner les éléments qui justifient ce choix.

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/5489 - Wadifa Info - page 4/8

D-2 Dimensionnement des ouvrages annexes

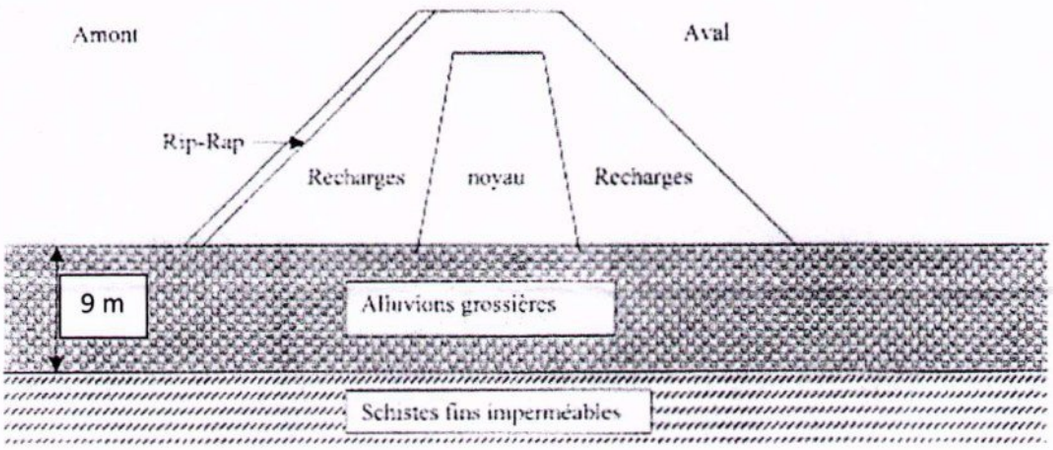
D-2-1 Dérivation provisoire

1. A quoi sert le système de dérivation provisoire pour un projet de barrage ?

Le système de dérivation provisoire du barrage étudié est constitué de l'amant en aval des ouvrages suivants :

- Un batardeau amont en remblais
- Un chenal amont
- Un pertuis de dérivation disposé au pied de la rive droite du barrage
- Un chenal aval
- Et un batardeau aval en remblais

La coupe du batardeau amont se présente comme suit :



2. Quel est l'organe qui permet d'assurer l'étanchéité de ce batardeau ?
3. Comment peut on assurer l'étanchéité de la fondation sous le batardeau ?

D-2-2 Dimensionnement du pertuis :

Le dimensionnement du pertuis de la dérivation provisoire doit permettre de limiter la largeur du pertuis de façon à minimiser la portée des dallettes de couverture.

La cote d'entrée du pertuis est à 1462.00 NGM. Le conduit de dérivation provisoire a une dimension de 4 m x 4 m sur un linéaire de 20 m environ de long et une pente vers l'aval de 1%.

La section de contrôle se trouve à l'entrée du pertuis, le débit évacué est donné par la formule suivante :

$$Q = L(gh_c^3)^{1/2}$$

Où :

Q : Débit de dimensionnement (m3/s) ;

L : Largeur du pertuis (L = 4 m) ;

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/5489 - Wadifa Info - page 5/8

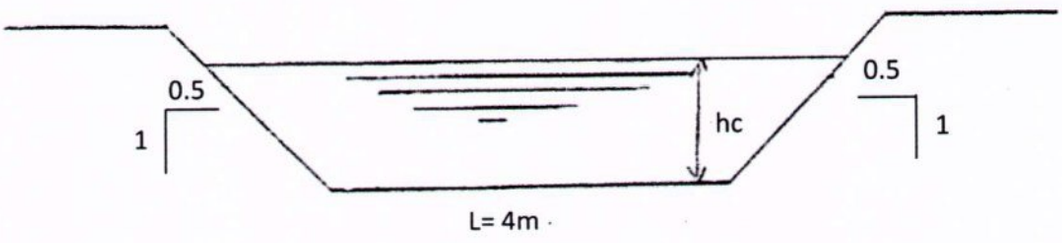
g : Accélération de la pesanteur ($g = 9.81\ m/s^2$) ;

h_c : Hauteur critique.

4. Calculer le débit Q transité par ce pertuis (qui correspond à la crue de chantier) sachant que la hauteur critique **hc** est égale à **3.80 m**.

D-2-3 Dimensionnement du pertuis :

Ce même débit, calculé au niveau de la question précédente, transite par le chenal aval ayant la section suivante :



La pente i_c du chenal, qui permet de transiter le débit calculé ci-dessus, est donnée par la formule de Manning-Strickler:

$$V = K_s R_h^{2/3} i^{1/2}$$

V : vitesse de l'écoulement (m/s) ;

Ks : Coefficient de Strickler (60 m1/3/s pour le béton du chenal) ;

Rh : Rayon hydraulique (m).

Pour une hauteur d'eau dans le canal de hc =3.80 m :

5. Calculer la surface mouillée S, en m2 ;
6. Calculer le rayon hydraulique Rh (en m) ;
7. Calculer la pente du canal ic.

D-2-4 Dimensionnement de la Vidange de fond :

Conception et description

La vidange de fond est disposée dans le corps du barrage et est callée à la cote 1468 NGM.

La vidange de fond est implantée en rive droite pour profiter des conditions d'accès et de topographie plus souple.

La vidange de fond est constituée d'une conduite d'environ 25 m de longueur, de section circulaire de 1000 mm de diamètre. La conduite est équipée en amont d'une grille. Elle est contrôlée en aval par deux vannes papillon. La première joue le rôle de vanne de garde, la seconde celui de vanne de réglage.

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/5489 - Wadifa Info - page 6/8

Capacité de la vidange de fond

L'écoulement à travers la conduite de la vidange de fond est régi par l'équation de conservation de l'énergie de Bernoulli suivante :

$$Z_{retenue} = Z_{calage} + v2/2g + \Delta H$$

Avec :

Zretenue : Niveau d'eau dans la retenue du barrage (NGM) ;

Zcalage : Cote de calage de l'axe de la conduite au niveau de la vanne papillon (NGM) ;

ΔH : Pertes de charge le long de la conduite (m) ;

v : Vitesse d'eau dans la conduite (m/s).

Les pertes de charge sont estimées à :

- Grille : 0.05 v2/2g ;
- Entonnement : 0.05 v2/2g ;
- Vanne de garde : 0.15 v2/2g ;
- Vanne de réglage : 0.15 v2/2g ;
- Pertes de charge linéaire Φ 1000 mm : λ (L/D) v2/2g ;

Avec :

v : Vitesse de l'eau (m/s) ;

L : Longueur de la conduite (25 m) ;

λ : Coefficient de pertes de charge (estimé à 0.015) ;

D : Diamètre de la conduite (1000 mm).

1- Quel est le rôle de la vidange de fond pour un barrage?
2- Calculer la vitesse v (en m/s) de l'eau dans la conduite de la vidange de fond pour un débit transité par celle-ci égal à 10 m3/s.
3- Calculer la perte de charge totale ΔH (en m) le long de la conduite.
4- Calculer la cote de la retenue correspondant à ce débit (Q = 10 m3/s).

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/5489 - Wadifa Info - page 7/8

Wadifa Info

www.wadifa-info.com

Le sujet suivant à préparer — **النموذج التالي للتحضير**

نموذج مباراة توظيف تقنيين متخصصين - الشركة الجهوية متعددة الخدمات سوس ماسة - تخصص

Modèle de concours de recrutement des techniciens spécialisés – SRM Souss-Massa – Gestion et comptabilité –

www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/392

Chaîne WhatsApp — **قناة واتساب**

المباريات الجديدة والنتائج كل يوم

Nouveaux concours et résultats chaque jour

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