

Correction D'Examen (S6)

Réponses des questions des Cours :

09
29

1. Un barrage est un ouvrage d'art construit en travers d'un cours d'eau et destiné à en réguler le débit et/ou à stocker de l'eau, notamment pour le contrôle des crues, l'irrigation, l'industries, l'hydroélectricité, etc..

0,75

Par contre Une digue est un remblai longitudinal, naturel ou artificiel, le plus souvent composé de terre. La fonction principale de cet ouvrage est d'empêcher la submersion des basses-terres se trouvant le long de la digue par les eaux d'un lac, d'une rivière ou de la mer.

0,75

2. Les différentes des barrages en béton sont : on peut distinguer trois types selon forme et leur comportement mécanique :

-1) *Barrages poids* : massifs, ces barrage de section transversales triangulaire, résistent a la poussé de l'eau par leur poids

0,5

-2) *Barrages à contreforts* : de forme très variées, ils ont en commun de résister pour l'ensemble par leur poids et par leur forme, constitué d'un voile à l'amont qui reporte la poussé de l'eau sur des contreforts, ils utilisent moins de béton que les barrages poids

0,5

-3) *Barrages voutes* : qui ont la forme d'un arc en plan ,dont les efforts sont transmis directement aux rives d'appui de formation rocheuse, ils sont caractérisées par une voute à mince paroi à simple ou à double courbure ce type de barrage est recommandé pour les vallées étroites avec des épaulements de bonne résistance mécanique et d'une épaisseur importante afin d'éviter le risque de cisaillement des appuis du à la poussée

0,5

3. La stabilité ses barrages poids concerne l'équilibre de l'ouvrage qui doit résister au glissement sur la fondation et au renversement après le remplissage du réservoir.

1

4. l'hypothèse de base pour le calcules des barrages voutes consiste à découper la voute en une serie de – arcs horizontaux et d'étudier indépendamment leur stabilité comme s'il n'existait aucune liaison d'un arc à autre. (2,0pts)

5. le barrage a contrefort se compose généralement de deux éléments

- L'organe d'étanchéité qui ne laisse pas l'eau de traverser
- L'organe résistant contrefort qui résiste a la poussée de Léau amont et d'après la forme de l'organe d'étanchéité on divise les barrages à contreforts à :

0,75

- 1) les barrages planches planes.
- 2) les barrages à grandes têtes.
- 3) les barrages à voutes multiples.

0,75

6. les éléments qui déterminent le dimensionnement des planches planes sont :

- 1) la charge d'eau.
- 2) le poids propre de la planche.
- 3) Les charges de poussées de l'envasement.
- 4) L'angle d'inclinaison de la planche.
- 5) Contrainte admissibles du béton et de l'acier.
- 6) Distance entre les contreforts.

Solution des exercices

Exercice (1)

Pour faire de calcul l'angle d'ouverture économique d'un barrage voute à mince paroi généralement nous suivons les étapes suivant :

Exprimons R et E en fonction de φ de manière a examiner comment V varie en fonction de cet angle

$$e = \frac{PR}{n}$$

$$V = 2eR \sin \varphi \quad \text{D'où} \quad V = 2 \frac{PR^2}{n} \varphi$$

R peut être exprime par la largeur l qui correspond a la corde de l'anneau

$$l = 2R \sin \varphi$$

$$\text{Ou} : R = \frac{l}{2 \sin \varphi}$$

Finalement

$$V = \frac{2Pl^2}{4n \sin^2 \varphi} \varphi = \frac{Pl^2}{2n} \frac{\varphi}{\sin^2 \varphi}$$

Le minimum de V coïncidera avec celui de l'expression $\frac{\varphi}{\sin^2 \varphi}$, c'est-à-dire, pour la valeur de annulant sa dérivée, ce qui donne :

$$\sin^2 \varphi - 2 \varphi \sin \varphi \cos \varphi = 0$$

Ce qui correspond à $2\varphi = 133^{\circ}.30$ soit 130°

Exercice (2)

Selon la condition de la stabilité au glissement $Kg = \frac{\sum F_V}{\sum F_H} \cdot f \geq 1$

1) Calcule de X_1 $\frac{16}{40} = \frac{X_1}{38}$ AN $X_1 = 15,2$

$$G = G_1 + G_2 \quad G_1 = H_B \cdot b_{cr} \cdot \gamma_{\text{béton}} = 40 \cdot 4 \cdot 2,4 = 384 \text{ tf}$$

$$G_2 = \frac{(20-4)H_B}{2} \gamma_{\text{béton}} = 768 \text{ tf}$$

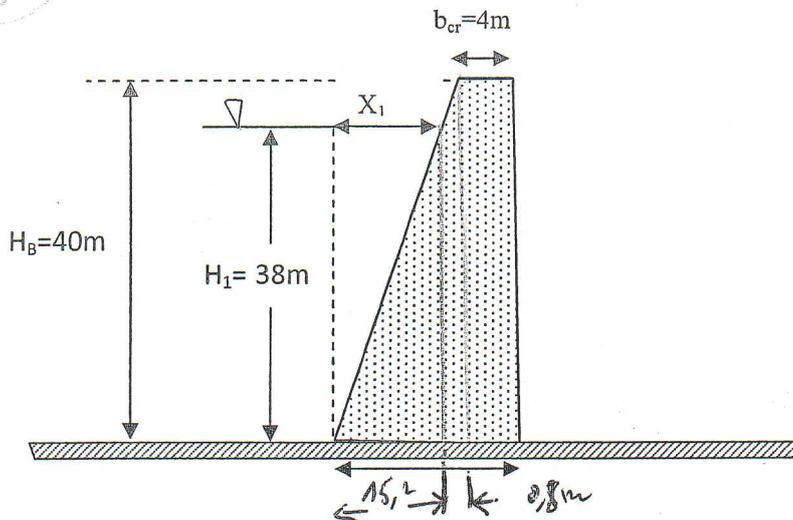
$$G = 1152 \text{ tf}$$

$$F_H = \frac{\gamma_{\text{eau}} \cdot H_1^2}{2} \quad \text{AN} \quad F_H = \frac{1 \cdot (38)^2}{2} = 722 \text{ tf} \quad (0,5)$$

$$F_V = \frac{\gamma_{\text{eau}} \cdot H_1 \cdot X_1}{2} \quad \text{OU} \quad X_1 = 15,2 \quad \text{AN} \quad F_V = 288,8 \text{ tf} \quad (0,5)$$

$$K_g = \frac{\sum F_V}{\sum F_H} \cdot f \geq 1 \quad \text{AN} \quad K_g = \frac{G + F_V}{F_H} \cdot f \geq 1 \quad \text{AN} \quad K_g = \frac{1152 + 288,8}{722} = 1,49 > 1 \quad (0,5)$$

Alors l'ouvrage est stable



Selon la condition de stabilité au Renversement

$$K_r = \frac{\sum M_{\text{stabs/o}}}{\sum M_{\text{renv/o}}} \quad \text{et } K_r \geq 1$$

$$= \frac{M_{G/o} + M_{F_V/o}}{M_{F_H/o}}$$

$$G = 1152 \text{ tf}$$

$$x_G = \frac{\sum x_i \cdot G_i}{\sum G_i}$$

$$G_1 = 384 \text{ tf}$$

$$x_{G_1} = \frac{b_{cr}}{2} = 2 \text{ m}$$

$$G_2 = 768 \text{ tf}$$

$$x_{G_2} = \frac{B - b_{cr}}{3} + b_{cr} = 9,33 \text{ m}$$

$$\text{AN: } x_G = 6,88 \text{ m} \quad (0,5)$$

$$F_H = 722 \text{ tf}$$

$$y_{F_H} = \frac{H_1}{3} = \frac{38}{3}$$

$$y_{F_H} = 12,67 \text{ m} \quad (0,5)$$

$$F_V = 288,8 \text{ tf}$$

$$x_{F_V} = X_1 + \frac{2}{3} + 4,8$$

$$x_{F_V} = 14,93 \text{ m} \quad (0,5)$$

$$K_r = \frac{M_{G/o} + M_{F_V}}{M_{F_H}} = \frac{1152 \times 6,88 + 288,8 \times 14,93}{722 \times 12,67}$$

$$K_r = 1,33$$

Alors le barrage est stable au Renversement. (0,5)