

Faculté: Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et d

Département: Sciences agronomiques

Année Universitaire: 2021 / 2022



1 ère année Master – Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie – Filière: Sciences agronomiques –

Spécialité: Aménagement hydro-agricole – 2 ème Semestre

Section N° 1 Groupe N° 1

Date : 25/05/2022

Résultats de l'examen de la matière :BRC / Barrage et Retenue Collinaires / Unité

Enseignement Fondamental

Coef. examen: 60.00 % Coef. CC: 40.00% Coef.de la matière: 3 Crédit: 6.00 Code UE: UF4

Matière non requise

N°	Nom et prénoms	Matricule	Etat	Exam	TD	TP	Conf	Sem	Proj	Stage	Autre
1	ACHACHA MOHAMED NADJIB	161633065231	D	08	13,5						
2	AMARA MERIEM	171733057855	N	05	13,5						
3	BAALI ABIR	171733058705	N	-	-						
4	BAHFIR ANISSA	171733057253	N	16	15						
5	BENBOUZID HADJER	171733057954	N	13,5	16						
6	BENCHIKH RADHIA	161633063094	N	05	12						
7	BENHADDAD FARAH	171833061090	N	.	11						
8	BENSAADI ROUMAÏSSA	161633064627	N	05	11						
9	BENTOUATI KENZA	171733057761	N	06	11						
10	BOUBAKEUR ANFAL	171733061222	N	12	15						
11	BOUDAA MILISSA	181833055673	N	13,5	13,5						
12	BOUDAHA HOUDA	201533066814	D	-	-						
13	BOURENNANE CHERIF SALMA	171733058673	N	05	15						
14	BOUREZG BESMA	961533072740	N	.	13,5						
15	CHELLAKH MOHAMMED RAFIK	161633061325	N	05	11						
16	CHENAH RAYANE	181833053265	N	14	13,5						
17	DECHE FATEH	171733063830	N	14	16						
18	DJERBAH SAFI NEZ	161633066106	N	12	15						
19	HEDIDANE ZINE EDDINE	171733061285	N	10,5	12						
20	KHADOUMI NADJAT	161633071235	N	07	15						
21	LAÏSSAOUI RIMA	161633067617	N	07	15						
22	MESSAOUDENE SANA	161633067643	D	15,5	15						
23	RAHMANI SOUMIA	171733062853	N	.	13,5						
24	REBBACHE TAHAR LAMINE	161633068186	N	10	13,5						
25	SAADOUD FATIMA	171733061331	N	08	13,5						
26	SALHI IMANE	171733063468	N	09	13,5						
27	SALHI NOUREDDINE	161633066276	N	08	13,5						
28	TIBOURTINE HADIL	181833051620	N	13,5	11						
29	TORKI AMIRA	161633064490	N	12	13,5						
30	TRAIKIA HIBA BOUCHRA	181833051614	N	11,5	11						

أستاذ المادة: حريزي التوفيق



Questions de cours (06 pts):

I- Pour construit un barrage il y a deux étapes essentiels:

A. L'étape d'étude Technico-économique (étude technique et étude économique)

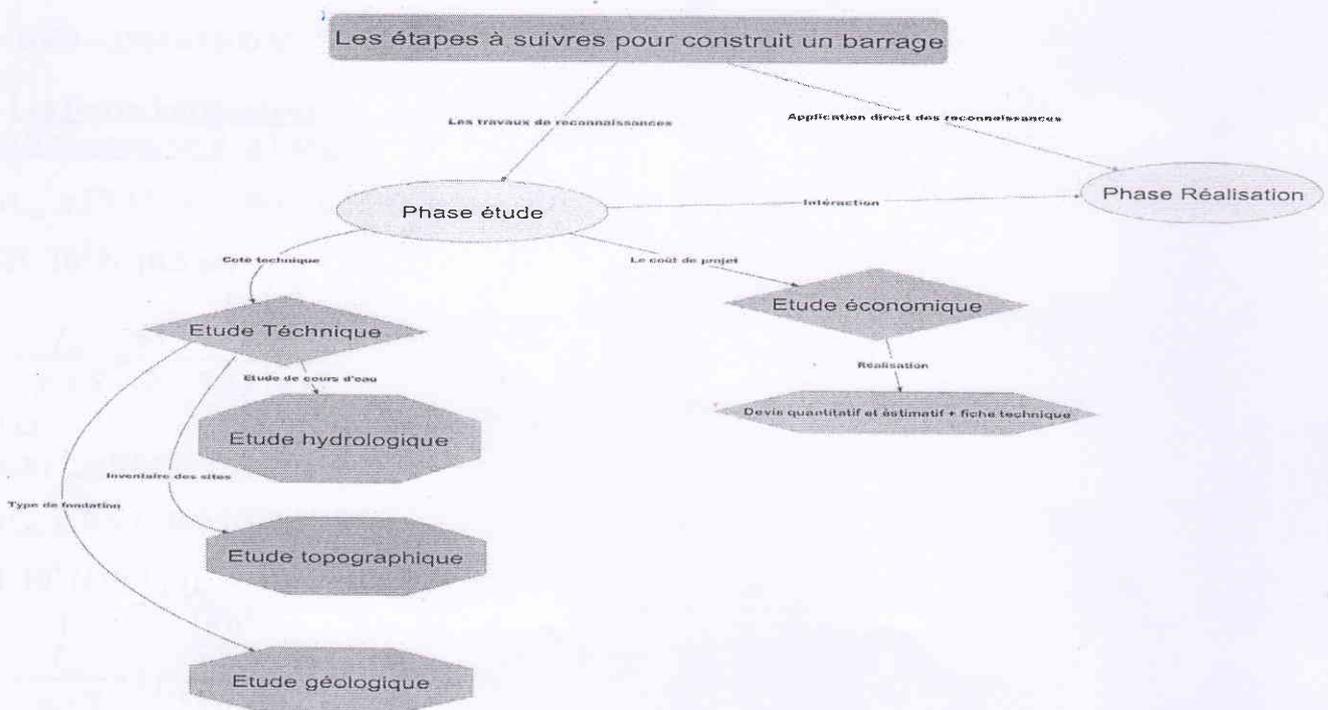
- L'étude **technique** comporte les éléments suivants:

- A. Etude **hydrologique (0.5 p)**: pour le bassin versant et le cours d'eau, cette étude a pour but de déterminé le niveau max d'eau dans le barrage et de dimensionne l'évacuateur de crues.
- B. Etude **topographique (0.5 p)**: une carte topographique est réalisée à travers cette étude, ainsi qu'un inventaire des sites de barrage et la vérification de la capacité de cuvette.
- C. Etude **géologique (0.5 p)**: l'avantage de cette étude c'est de prendre des reconnaissances sur la nature de terrain de site de barrage et surtout sur la fondation de la digue pour le choix adéquat de types de barrages.

- Etude **économique (0.5 p)**: si un site de barrage, après l'étude technique, favorise de réalisé plusieurs type de barrages, une étude économique est nécessaire pour l'estimation de cout de projet et le choix le type de barrage le moins couteux.

B. L'étape de réalisation (1 p): C'est à travers cette étape qu'on peut appliquer le contenu des études réalisées dans la première phase sur le terrain.

Figure 1- Schéma explicatif des étapes de réalisation d'un barrage (non demandé)



- II- Le but d'une étude hydrologique dans un barrage en terre est (3pts):
- D. déterminé le PHE (Plan Haut Eau) ou le niveau max d'eau dans le barrage (NMR),
- E. dimensionne de l'évacuateur des crues pour la protection de la digue en cas de grande crue.



Solution d'exercice N°1:

F. La hauteur de barrage:

$$H = 265 - 240 = 25 \text{ m (1 pt)}$$

G. Détermination de la pente de la ligne de charge:

$$i = \frac{260 - 240}{45} = 0.44 \text{ (1pt)}$$

H. Détermination de la largeur de crête par la méthode de T. Knappen:

$$b = 1.65 \sqrt{H} = 1.65 \sqrt{25} = 8.25 \text{ m (1 pt)}$$

I. La longueur du tapis filtrant: $L_t = 45 - 27 = 18 \text{ m. (1 pt)}$

J. Détermination du débit de fuite:

$$Q_{\text{fuite}} = K \cdot i \cdot S = 5.7 \cdot 10^{-5} \cdot 0.44 \cdot 1 \\ = 2.5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s (1 pt)}$$

Solution d'exercice N°2:

Les forces de pressions agissantes sur le corps du barrage:

1- Les forces verticaux

Le poids P: $P = M \cdot g = \rho_b \cdot V \cdot g = 2400 \cdot \frac{1}{2} \cdot 25 \cdot 20 \cdot 1 \cdot 10 \\ = 6 \cdot 10^6 \text{ N (0.5 pt)}$

$$I_P = \frac{2}{3} \cdot 20 = 13.33 \text{ m}$$

La force d'infiltration R_2 :

$$R_2 = \frac{b_g + b_p}{2} \cdot 25 \cdot b = \frac{15 \cdot 10^4 + 5 \cdot 10^4}{2} \cdot 25 \cdot 1 = 25 \cdot 10^5 \text{ N (0.5 pt)}$$

$$I_{R_2} = \frac{25}{2} = 12.5 \text{ m}$$

$$\sum F_V = 6000 - 2500 = 3500 \text{ N}$$

2- Les forces horizontaux

La force hydrostatique R_1 à l'amont:

$$R_1 = \frac{1}{2} \rho_{\text{eau}} \cdot g \cdot 15 \cdot 15 \cdot 1 = \frac{1}{2} 1000 \cdot 10 \cdot 15 \cdot 15 \cdot 1 \\ = 1125 \cdot 10^3 \text{ N (0.5 pt)}$$

$$I_{R_1} = y_c + \frac{I_{cc}}{y_c \times S} = \frac{15}{2} + \frac{1 \times 15^3}{7.5 \times 1 \times 15} \\ = 10 \text{ m}$$

La force hydrostatique R_2 à l'aval:

$$R_3 = \frac{1}{2} \rho_{\text{eau}} \cdot g \cdot 6 \cdot 6 \cdot 1 = 0.5 \cdot 1000 \cdot 10 \cdot 36 \\ = 18 \cdot 10^4 \text{ N (0.5 pt)}$$

$$I_{R_3} = y_c + \frac{I_{cc}}{y_c \times S} = 3 + \frac{1 \times 6^3}{3 \times 6 \times 1} \\ = 4 \text{ m}$$

$$\sum F_H = (1125 - 180) \cdot 10^3 = 945 \cdot 10^3 \text{ N}$$

Calcul des moments de stabilisation M_s

$$M_p = P \cdot I_p = 6 \cdot 10^3 \cdot 13,33 = 79980 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (0.5 \text{ pt})$$

$$M_{R3} = R_3 \cdot I_{R3} = 18 \cdot 10^4 \cdot 4 = 720 \text{ N} \cdot \text{m}$$

(0.5 pt)

Calcul des moments de renversement M_r

$$M_{R1} = R_1 \cdot I_{R1} = 1125 \cdot 10^3 \cdot 10 = 1125 \cdot 10^4 \text{ N} \cdot \text{m} \quad (0.5 \text{ pt})$$

$$M_{R2} = R_2 \cdot I_{R2} = 25 \cdot 10^5 \cdot 12,5 = 31250 \text{ N} \cdot \text{m}$$

(0.5 pt)

Vérification de stabilité du barrage au non glissement:

$$K_g = \frac{f \cdot \sum F_v}{\sum F_H} = \frac{0.577 \cdot 3500}{945} = 2.13 > 1$$

la condition de stabilité au non glissement est vérifiée (0.5 pt).

Vérification de stabilité du barrage au non renversement:

$$K_r = \frac{\sum M_s}{\sum M_r} = \frac{P \cdot 13.33 + R_3 \cdot 4}{R_1 \cdot 10 + R_2 \cdot 12.5} = \frac{80700}{42500} = 1.89 > 1$$

la condition de stabilité au non renversement est vérifiée (0.5 pt).

Solution d'exercice N°3:

La position de point d'application:

La force totale F se décompose en deux:

La force horizontale F_h et la force verticale F_v

Calcul de la force horizontale F_h :

$$F_h = \rho_{eau} \cdot g \cdot h_c \cdot S = 1000 \cdot 10 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 1$$

$$= 10^5 \text{ N} \quad (0.5 \text{ pt})$$

Calcul de la force verticale F_v :

$$F_v = \rho_{eau} \cdot g \cdot W$$

$$W = (4 \times 2 + \frac{1}{4} \pi 2^2) \times 1 = 11,14 \text{ m}^3$$

$$F_v = 1000 \cdot 10 \cdot 11,14 = 111,4 \times 10^3 \text{ N} \quad (0.5 \text{ pt})$$

$$\text{tg} \theta = \frac{F_h}{F_v} = \frac{10^5}{111,4 \times 10^3} = 0,897$$

$$\theta = 41,9^\circ \quad (0.5 \text{ pt})$$

$$x_k = r \cos \theta = 2 \cos 41,9 = 1,48 \text{ m} \quad (0.5 \text{ pt})$$

$$y_k = r \sin \theta = 2 \sin 41,9 = 1,33 \text{ m} \quad (0.5 \text{ pt})$$

Valeur totale de F:

$$F_t = \sqrt{F_h^2 + F_v^2} = 149,7 \times 10^3 \text{ N} \quad (1.5 \text{ pt})$$