



CONCOURS DE RECRUTEMENT DES INGENIEURS D'ETAT

OPTION : GENIE CIVIL/HYDRAULIQUE

SESSION : DECEMBRE 2015

DOCUMENTS NON AUTORISES

CALCULATRICE AUTORISEE

I- Questions générales (11 points) :

1. Définir l'essai in-situ ;
2. Citer deux essais in-situ permettant la détermination de la portance d'un sol ;
3. Rappeler les quatre composantes principales d'un béton ;
4. Donner trois types de béton ;
5. A quoi servir l'ajout d'un adjuvant à un béton donné ?
6. Définir l'enrobage et donner une valeur correspondante à un milieu agressif ;
7. Citer trois types de fondations ;
8. Citer quatre types des ports ;
9. Citer deux ouvrages principales constituant un port ;
10. Citer deux types de barrage ;
11. Définir le barrage en BCR ;
12. Citer trois types des ouvrages annexes d'un barrage ;
13. Rappeler les quatre sources de l'obtention du sable.

**II- Exercice (9 points)**

L'objectif de cet exercice est de déterminer les débits des eaux pluviales extra urbaines au niveau des exutoires des bassins existants en amont d'un port donné.

Les formules de calcul sont présentées en annexe.

Les caractéristiques géométriques des bassins étudiés sont les suivantes :

	B1	B2	B3	B4	B5	B6
A : superficie en Km^2	0.2166	0.1658	0.0913	0.0393	0.0090	0.1081
i : Pente en m/m	0.1574	0.1551	0.0100	0.0296	0.0100	0.0431
L : Longueur en Km	0.9550	0.9690	0.3540	0.2030	0.3190	0.4870

- 1) Déterminer le temps de concentration, en min, pour chaque bassin par la méthode de Ventura ;
- 2) Déterminer le temps de concentration, en min, pour chaque bassin par la méthode de Turazza ;
- 3) Déduire la valeur moyenne du temps de concentration, en min, pour chaque bassin ;
- 4) Calculer pour chaque bassin l'intensité de précipitation moyenne de la pluie pour une période de retour de 100 ans (en mm/min) ;
- 5) Déduire le débit à l'exutoire de chaque bassin (en m^3/s) ;
- 6) Sachant que les bassins B1-1 et B1-2 sont en parallèle déduire alors :
 - 6-1) La surface équivalente en ha ;
 - 6-2) La pente équivalente en m/m ;
 - 6-3) La longueur équivalente en m ;
 - 6-4) Le temps équivalent de concentration en min ;
 - 6-5) L'intensité équivalente en mm/min ;
 - 6-6) Le débit équivalent en m^3/s .



Annexe :

✓ Le débit de pointe est calculé par la méthode rationnelle : $Q = (1/360) * C * I * A$

- Q : débit de pointe en m^3/s ;
- A : Superficie drainée en hectare ;
- C : coefficient de ruissellement égale (pour notre cas) 0,8 ;
- I : intensité de précipitation en mm/h
- ✓ $I = a * (t^{-b})$

■ t est le temps de concentration

■ a et b sont les paramètres de la loi de Montana et dont les valeurs sont :

$a = 6.663 \text{ mm/min}$ et $b = 0.5571 \text{ mm/min}$

✓ Le temps de concentration est calculé par les méthodes suivantes :

Méthode de Ventura : $t = \{76,32 * (A / (100 * i))^{0,5}\}$

Méthode de Turraza : $t = \{60 * 0,108 * (A * L)^{(1/3)}\} / (i)^{0,5}$

Avec :

- t : temps de concentration en mm/min
- A : Superficie du bassin en Km^2 ;
- L : la longueur du bassin en Km ;
- i : pente en m/m.

Tableau relatif aux coefficients équivalents des bassins en parallèles :

Désignation	Bassins en parallèle
Superficie équivalente : A	$\sum A_i$
Coefficient de ruissellement équivalent : C	$\sum C_j * A_j / \sum A_i$
Pente équivalente : I	$\sum I_j * Q_j / \sum Q_i$
Allongement équivalent : L	$L (Q_{max}) / ((\sum A_i)^{0,5})$