

Rattrapage S2 d'hydrologie

2^{ème} Année ST Groupe Hydraulique

Exercice 2 : (04 pts)

Sur une période d'un mois (30 jours): un lac ayant une superficie de 1.3 km^2 a un ruissellement d'entrée de 90 l/s , un ruissellement de sortie de 60 l/s et une perte totale par infiltration de 2.5 cm ; la précipitation mensuelle totale est de 8 cm et la perte par évaporation de 10 cm .

Estimer la variation d'emménagement en volume (m^3) et en hauteur d'eau (cm).

Exercice 1 : (06 pts)

En planimétrant les surfaces des intervalles d'altitudes d'un bassin versant on a obtenus les résultats suivants :

Intervalle d'altitude (m)	1300 -1100	1100 - 850	850 - 650	650 - 450	450 - 250
Surface (km^2)	50.20	458.65	440.69	80.62	23.84

- 1) Calculer le coefficient de compacité de ce bassin si son périmètre est de (145 km);
- 2) Déterminer les dimensions du rectangle équivalent de ce bassin et la largeur de chaque bande d'altitude dans ce rectangle (avec schéma).

Question de cours : (10 pts)

- 1) Définir les principes des méthodes de classification d'un réseau hydrographique. (04 pts)
- 2) Définir le cycle hydrologique de l'eau (avec schéma). (06 pts)

$$\text{Formules : } Kc = 0.282 \frac{P}{\sqrt{S}} \quad ; \quad L, l = \frac{Kc \cdot \sqrt{S}}{1.12} * \left(1 \pm \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{Kc} \right)^2} \right)$$

Bonne chance

Mme Bouragbi.Née Lekouaghet .N

x2 (4 pts)
 $E = 1$ mois (30 jours) ; $S_{lac} = 1,3 \text{ km}^2$; $Q_{Rent} = 90 \text{ km}^3/\text{an}$
 $Q_{R\text{ sort}} = 60 \text{ l/s}$; $h_{inf} = 2,5 \text{ cm}$; $h_{pne} = 8 \text{ cm}$; $h_{evap} = 10 \text{ cm}$
 $\Delta V = ? (\text{m}^3)$ et $\Delta h = ? (\text{cm})$

Solution:

l'équation du bilan hydrique de ce lac est:

$\Delta V = V_E - V_S$ (E: entrant ; S: sortant)
 $V_E = V_{pne} + V_{RE}$ (Volume entrant = $V_{précipitation} + V_{ruisselle\ entrant}$)
 $V_S = V_{inf} + V_{evap} + V_{R.S}$ (Volume sortant = $V_{infiltration} + V_{évaporation} + V_{ruisselle\ sortant}$)

$V_E = 8 \cdot 10^{-2} (\text{m}) \cdot 1,3 \cdot 10^6 (\text{m}^2) + 90 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}}\right) \cdot 10^{-3} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{R}}\right) \cdot (30 \cdot 24 \cdot 3600) \left(\frac{\text{R}}{\text{a}}\right)$
 $V_E = 10,4 \cdot 10^4 + 23,328 \cdot 10^4$
 $V_E = 33,728 \cdot 10^4 (\text{m}^3)$

$V_S = 2,5 \cdot 10^{-2} (\text{m}) \cdot (1,3 \cdot 10^6) (\text{m}^2) + \left[\frac{60 \cdot 10^{-3} \cdot 30 \cdot 24 \cdot 3600}{1} \right]$
 $V_S = 3,25 \cdot 10^4 + 13 \cdot 10^4 + 15,552 \cdot 10^4$
 $V_S = 31,802 \cdot 10^4 (\text{m}^3)$

$\Delta V = V_E - V_S = (33,728 - 31,802) \cdot 10^4 = 1,926 \cdot 10^4$
 $\Delta V = 19260 \text{ m}^3$

le volume \Rightarrow la hauteur d'eau emmagasinée:

$h_{eau} = \frac{\Delta V_{eau}}{S_{lac}} = \frac{19260}{1,3 \cdot 10^6} = 1,48 \cdot 10^{-2} (\text{m})$

$h_{eau} = 1,48 \text{ cm}$

1: (06 pts)

cal du coefficient (K_c):

$$c = 0,282 \frac{P}{\sqrt{S_{Bv}}} = 0,282 \frac{145}{\sqrt{1054}} \Rightarrow K_c = 1,26 \quad (0,5)$$

$$S_{Bv} \approx S_i = 1054 \text{ km}^2 \quad (0,5)$$

2) Dimension du rectangle équivalent = ?

on a que: $L, l = \frac{K_c \sqrt{S}}{1,12} \left(1 \pm \sqrt{1 - \left(\frac{1,12}{K_c} \right)^2} \right) = \frac{1,26 \sqrt{1054}}{1,12} \left(1 \pm 0,4581 \right) \quad (0,5)$

$\Rightarrow L, l = 36,52 (1 \pm 0,4581) \Rightarrow L = 36,52 (1,4581) \Rightarrow L = 53,25 \text{ km}$

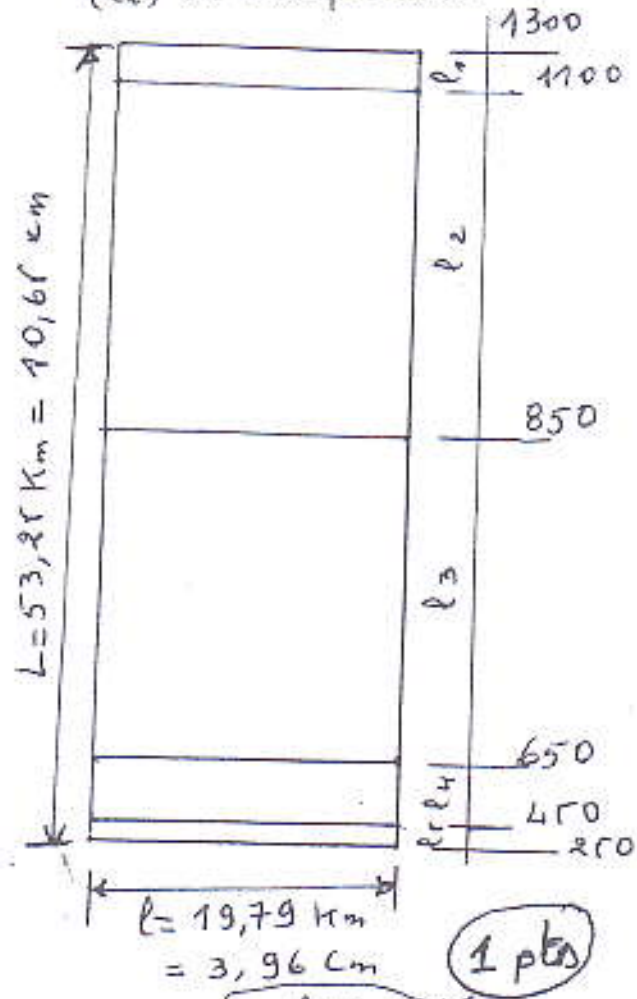
$l = 36,52 (0,5419) \Rightarrow l = 19,79 \text{ km}$
(0,5)

la largeur de chaque Bande d'altitude:

3 pts

intervalle d'altitude (m)	surfaces partielles (km)	pourcentage de surface (%)	largeurs d'intervalle l_i (km)
1300 - 1100	50,20	4,67 (0,21)	2,54 (0,21)
1100 - 850	458,61	43,52 (0,21)	23,18 (0,21)
850 - 650	440,69	41,81 (0,21)	22,26 (0,21)
650 - 450	80,62	7,65 (0,25)	4,07 (0,25)
450 - 250	23,84	2,26 (0,25)	1,20 (0,25)
total \approx	1054	100% (0,25)	53,25 (0,25)

schéma du rectangle équivalent avec les largeurs (l_i) de chaque altitude:



la largeur d'intervalle (l_i)

$$l_i = \frac{S_i (\%) \cdot L}{100\%} = S_i (0,325)$$

schéma

(2)

Question de cours (04pts).

Les méthodes de classification d'un réseau hydrographique sont

1# la classification d'Horton: définit l'ordre des tronçons comme suit:

① tout cours d'eau sans affluent est d'ordre 1.

② tout cours d'eau alimenté par des cours d'eau d'ordre (n) est d'ordre $(n + 1)$.

③ A la confluence de 2 tronçons d'importance égale, on donne l'ordre supérieur au plus long.

2# classification de Strahler et Schumm: définit comme suit:

① est d'ordre $(n+1)$ tout tronçon de rivière formé par la réunion de 2 cours d'eau d'ordre $(n) \Rightarrow n + n \Rightarrow (n+1)$.

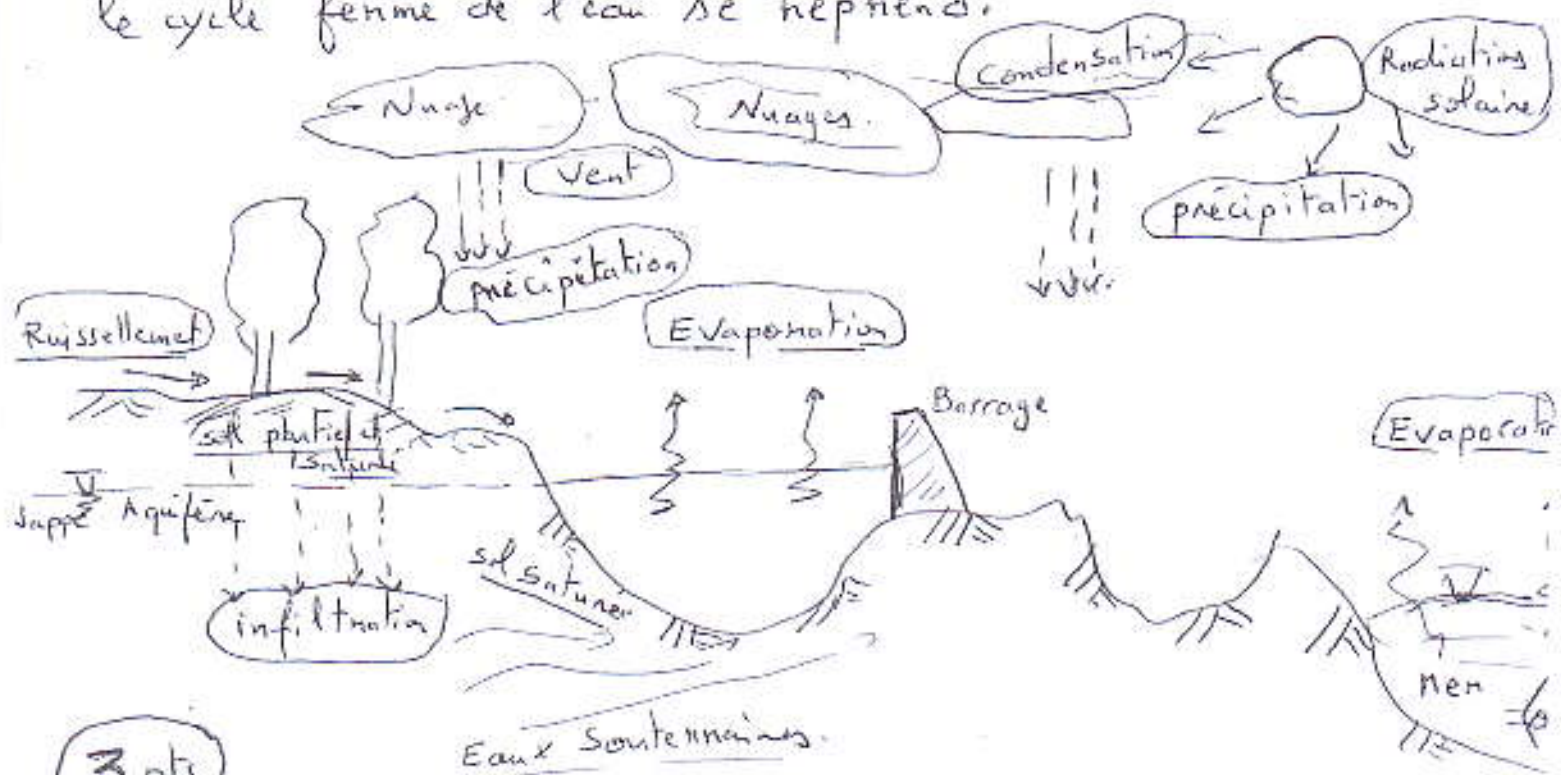
② un cours d'eau recevant 2 affluents d'ordre différent prend l'ordre max de ces 2 affluents $\rightarrow n + m \Rightarrow \max(n, m)$

on de cours:

Définition du cycle hydrologique: (6 pts)

l'eau dans la nature suit ce cycle: (3 pts)

- l'évaporation de l'eau (E) à partir des étendues d'eau (océans, ^{0,21}mers, lagonage etc ...) par l'action de l'énergie ^{0,21}solaire puis par ^{0,21}condensation se forme les Nuages par saturation il y a les ^{0,21}précipitations (P) sous forme de (pluie Neige - grêle etc ...) sous l'effet de gravité.
- parvenue à la surface du sol et selon la quantité ^{0,21}de l'eau et la qualité ^{0,21}du sol il y a:
 - soit ruissellement de surface (R) ^{0,50}
 - soit infiltration sous le sol ^{0,50}
 - d'où alimentation des réseaux hydrographiques et des étendues d'eau soit à surface libre ^{0,21} ou souterraine ^{0,21} puis évaporation et le cycle fermé de l'eau se reprend.



3 pts

Figure: cycle hydrologique de l'eau

