



EXERCICES D'ASSAINISSEMENT MASTER

EXERCICE N°01 (Méthode rationnelle)

Un bassin versant de caractéristiques A_1, C_1, t_{c1} .

Lors d'un orage décennal $i = 4.t^{-0.5}$ ce Bassin versant produit à son exutoire un débit de pointe Q_{p1} .

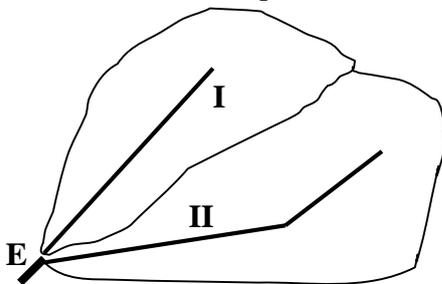
Ce bassin est drainé par une conduite pouvant absorber un débit maximal Q_p . On voudrait étendre ce bassin en amont par un aménagement urbain de caractéristiques A_2, C_2, t_{c2} .

Sachant que : $A_1 = 2,2\text{ha}, C_1=0,7, C_2=0,5, t_{c2}=30\text{mn}, Q_p=0,15\text{m}^3/\text{s}, Q_{p2}=0,13\text{m}^3/\text{s}$.

1. Quel devrait être la valeur max de A_2 pour ne pas dépasser Q_p ?
2. On suppose que $A_2=0,66\text{ha}$, calculer Q_p .

EXERCICE N°02 (Méthode superficielle "de Caquot")

Deux bassins versant disposés en parallèle selon la figure ci-dessous dans les caractéristiques sont résumés dans le tableau qui suit :



BV I	BV II
$A_1 = 7,3 \text{ ha}$	$A_2 = 16,7 \text{ ha}$
$C_1 = 0,55$	$C_2 = 0,35$
$I_1 = 0,01 \text{ m/m}$	$I_2 = 0,005 \text{ m/m}$
$L_1 = 605 \text{ m}$	$L_2 = 575 \text{ m}$

Déterminer par la méthode de Caquot le débit de pointe à l'exutoire E pour une pluie décimale ($i = 4t^{-0.5}$)

EXERCICE N°03

La figure 01 représente l'hydrogramme de ruissellement mesurer à l'exutoire du BV de caractéristique suivante :

$A=1 \text{ ha}, C = 0,9, t_c=2\text{h}$

La figure 02 représente la relation liant la surface du bassin versant et le temps de concentration

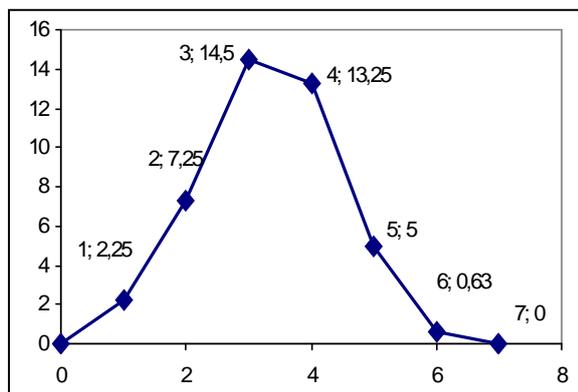


Figure 01

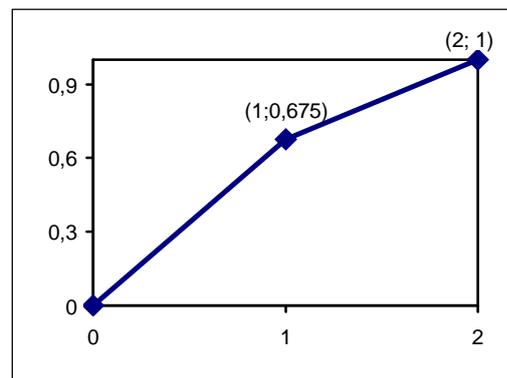
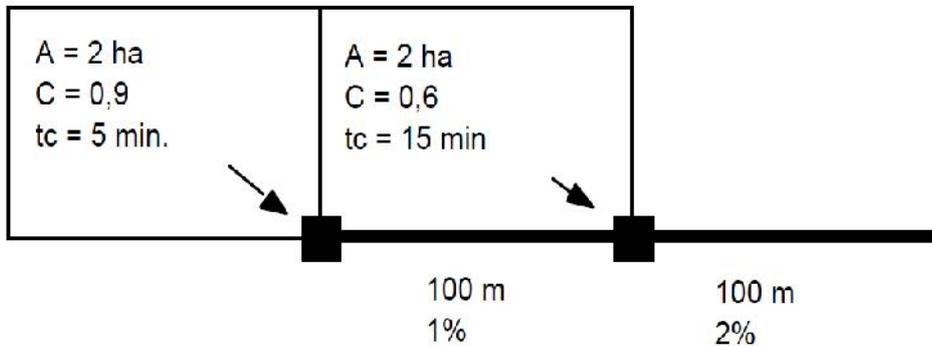


figure 02

1. Déterminer et tracer la forme discrète de l'hydrogramme de la figure 01
2. Déterminer et tracer l'hyetogramme de pluie ayant provoqué cet hydrogramme en raisonnant sur la base de la méthode rationnelle.
3. Calculer le débit de pointe à l'exutoire du bassin versant en considérant l'intensité moyenne maximale sur t_c .

EXERCICE N°04 (Méthode rationnelle)

Considérant le schéma de la figure suivante, dimensionner les conduites d'égout pluvial. La courbe IDF pour une fréquence de 1/10 ans est donnée par: $i = 4.t^{-0,5}$

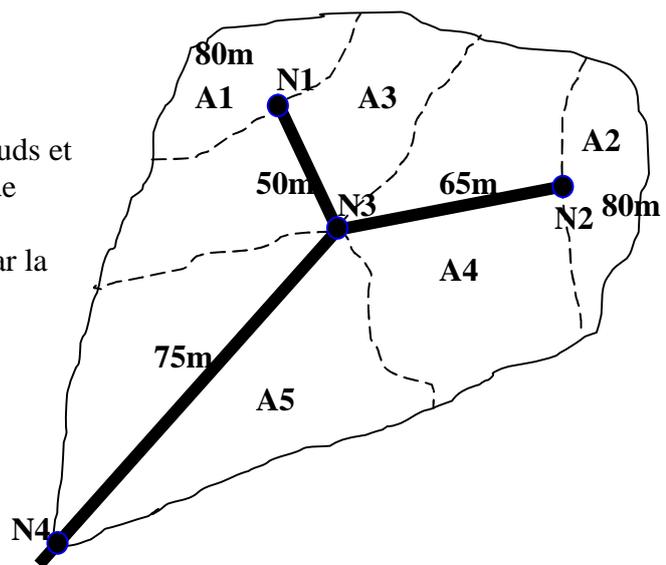


Exercice N°05 : Soit un bassin versant composé de 5 sous bassins (figure en dessous)

On se propose de dimensionner le réseau pluvial de ce bassin. Les caractéristiques des sous bassin et du réseau sont résumés dans le tableau qui suit :

Nœud	Bassin versant					conduite		
	A(ha)	C	I (%)	L (m)	T _C (mn)	N°	I (%)	L (m)
N1	A1=0,3	0,55	1	80		caniveau	0,95	80
N3	A3=1,4	0,23	0,8	135		N1-N2	0,9	50
N2	A2=0,4	0,6	0,65	80		caniveau	0,8	80
N3	A4=1,55	0,35	0,7	140		N2-N3	0,9	65
N4	A5=2,5	0,4	0,72	166		N3-N4	1	75

1. Calculer les débits de pointe à tous les nœuds et dimensionner les conduites (par la méthode rationnelle)
2. Calculer les débits de pointe aux nœuds par la méthode de Caquot
3. Comparer les résultats des deux méthodes.



Paramètres équivalents	Aeq	Ceq	Ieq	Meq
Bassins en série	$\sum A_j$	$\left(\frac{\sum C_j \cdot A_j}{\sum A_j} \right)$	$\left[\frac{\sum L_j}{\sum \left(\frac{L_j}{\sqrt{I_j}} \right)} \right]^2$	$\left(\frac{\sum L_j}{\sqrt{\sum A_j}} \right)$
Bassins en parallèle	$\sum A_j$	$\left(\frac{\sum C_j \cdot A_j}{\sum A_j} \right)$	$\left(\frac{\sum I_j \cdot Q_{pj}}{\sum Q_{pj}} \right)$	$\left(\frac{L_{(Q_{pj} \max)}}{\sqrt{\sum A_j}} \right)$

Estimation du temps de concentration :

Les formules empiriques suivantes sont issues de la littérature (cf bibliographie générale). Les constantes ont été adaptées au système métrique international !!!

Elles expriment toutes Tc en heures en fonction de L la longueur du plus long thalweg en m, de I la pente moyenne en m/m et de A l'aire du bassin versant.

On a utilisé les valeurs : L = 8775 m, I = 0.15 et A = 12.4 km²

- Kirpich (1940)

$$T_c = 32.5 \cdot 10^{-5} * L^{0.77} * I^{-0.385}$$

- Passini

$$T_c = 0.108 * \frac{(AL)^{1/3}}{I^{1/2}}$$

- Johnstone et Cross (1949)

$$T_c = 5.66 * \left(\frac{L}{I} \right)^{0.5}$$

- SCS (1975)

$$T_c = 0.023 * L^{0.8} \frac{((1000 / CN) - 9)^{0.7}}{I^{0.5}}$$

avec CN= 78, CN est le numéro de la courbe de ruissellement SCS correspondante