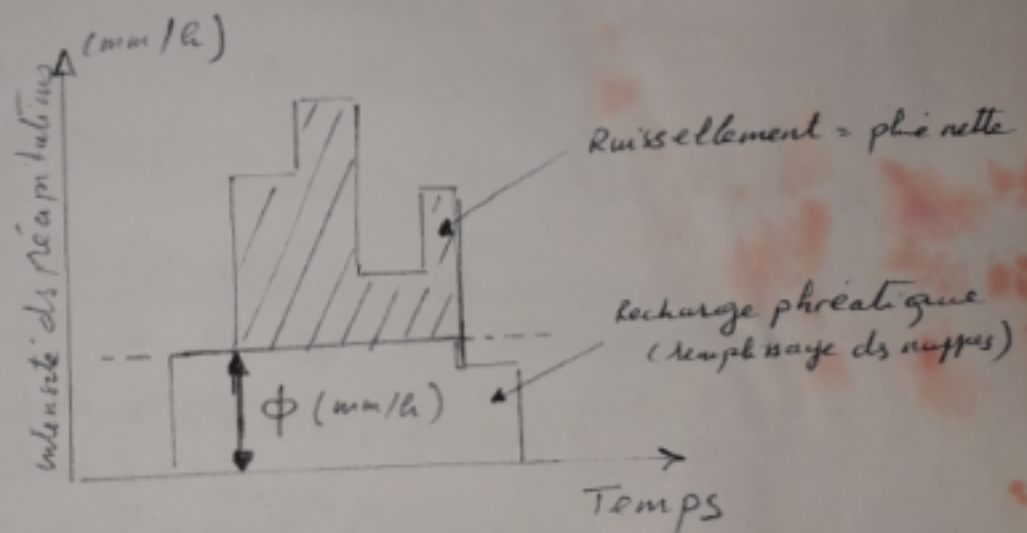


Chapitre III : Notion d'infiltration.

1. Définition: on appelle infiltration, la partie des précipitations qui est absorbée par le sol et dirigée vers les couches inférieures.

2. Indice d'infiltration: L'indice d'infiltration ϕ , représente l'intensité moyenne au dessus de laquelle tout excédent de précipitations se retourne sous forme d'écoulement superficiel.



L'indice d'infiltration ϕ se calcule mathématiquement par la relation suivante:

$$\sum_{i=1}^N (i_i - \phi) \Delta t = \text{ruissellement de surface}$$

Avec :

i_i : intensité de la pluie en mm/h au temps i .

Δt : pas de temps en heure.

Application.

- Le tableau suivant fournit l'hétéogramme de pluie tombée sur un bassin versant.

| | | | | | |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| période de 30 min | (0-0,5) | (0,5-1) | (1-1,5) | (1,5-2) | (2-2,5) |
| Intensité (mm/h) | 20 | 40 | 60 | 50 | 30 |

- Le ruissellement recueilli à l'exutoire du bassin à la suite de cette pluie a été mesuré: $R = 40 \text{ mm}$.
- Estimer l'indice d'infiltration ϕ pour ce bassin.

solution.

1) supposons $\phi \leq 20 \text{ mm/h}$.

$$\sum_{i=1}^n (i_i - \phi) \Delta t_i = R$$

$$(i_1 - \phi) \cdot \Delta t_1 + (i_2 - \phi) \cdot \Delta t_2 + (i_3 - \phi) \cdot \Delta t_3 + (i_4 - \phi) \cdot \Delta t_4 + (i_5 - \phi) \cdot \Delta t_5 = R$$

$$\frac{(20 - \phi) + (40 - \phi) + (60 - \phi) + (50 - \phi) + (30 - \phi)}{2} = 40$$

2

$\Rightarrow \phi = 24 \text{ mm/h}$: cette valeur de ϕ est incompatible avec l'hypothèse de départ.

2) supposons $\phi \leq 30 \text{ mm/h}$. on recrit l'équation sous la forme suivante, en supprimant l'intensité 20 mm/h.

$$\frac{(40 - \phi) + (60 - \phi) + (50 - \phi) + (30 - \phi)}{2} = 40$$

2

$\Rightarrow \phi = 25 \text{ mm/h}$ \rightarrow En accord avec l'hypothèse de départ.

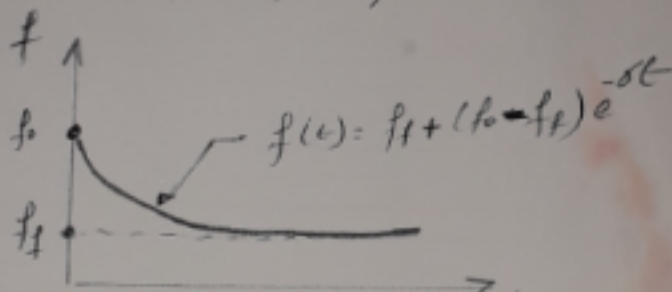
3. Méthode de Horton

La formule de Horton est une relation empirique qui exprime une décroissance de l'infiltration en fonction du temps, à partir d'une valeur initiale f_0 , qui tend vers une valeur limite f_f .

$$f(t) = f_f + (f_0 - f_f)e^{-\delta t}$$

Avec :

- $f(t)$: capacité d'infiltration au temps t (mm/h)
- f_0 : capacité d'infiltration initiale (mm/h)
- f_f : capacité d'infiltration finale (mm/h)
- δ : constante empirique, fonction de la nature du sol (h⁻¹)



- L'écoulement de surface homogène aussi appelé écoulement par dépassement de la capacité d'infiltration
- En cas d'averse, le processus d'écoulement se développe en 2 phases :

- Au début de l'averse, $f(t) > i(t)$ et la pluie s'infiltrera intégralement
- Lorsque $f(t) = i(t)$, on atteint le seuil de submersion.
- puis $f(t) < i(t)$, l'eau ne peut plus s'infiltrer et s'écoule en surface. La différence entre les deux termes constitue la quantité d'eau écoulée.

