

## Exercice n° HA 0205 / HG 0604

### Estimation de la lame infiltrée à la suite d'une averse à l'aide de la méthode Green et Ampt

---

#### Avant propos :

L'estimation de l'importance du processus d'infiltration permet de déterminer quelle fraction de la pluie va participer à l'écoulement de surface, et quelle fraction va alimenter les écoulements souterrains et donc aussi participer à la recharge des nappes souterraines.

Parmi les nombreux modèles du processus d'infiltration existants, on peut retenir deux grandes approches, à savoir : une approche basée sur des relations empiriques, à 2, 3 ou 4 paramètres (fonction d'infiltration de Horton,...) et une approche à base physique (modèle de Philipp, modèle de Green et Ampt,...).

#### Objectifs de l'exercice :

- Appliquer la méthode Green et Ampt pour estimer le volume infiltré.
- En déduire le coefficient de ruissellement connaissant l'intensité de la pluie.

#### Questions

En vous basant sur les caractéristiques physiques d'un sol limono-sableux (Tableau 1), on vous demande de répondre aux questions suivantes :

*Question 1. Si l'on considère une pluie d'intensité constante (15 mm/h) tombant sur le sol limono-sableux, quel sera le temps de submersion ? Utiliser la fonction d'infiltration proposée par Green et Ampt.*

*Question 2. Dans le cas d'une pluie brute, d'intensité variable dans le temps (Tableau 2), quelle est la lame infiltrée dans le sol à la fin de l'averse ? Utiliser la méthode de Green et Ampt, selon les pas de temps et les intensités du tableau 2.*

*Question 3. Tracer le hyétogramme de pluie nette et en déduire le coefficient de ruissellement correspondant à l'évènement de la question 2.*

#### Données de l'exercice

On dispose d'une pluie brute (Tableau 2) et des caractéristiques physiques du sol limono-sableux sur lequel elle tombe (Tableau 1). Ces données sont également regroupées dans un fichier Excel « HA0205\_enonce.xls ». Une feuille de calcul Excel « HA0205\_feuillecalcul.xls » à compléter est aussi disponible.

Tableau 1. Caractéristiques physiques du sol limono-sableux  
(les paramètres  $K$ ,  $\psi$  et  $\theta_s$  sont tabulés dans la littérature pour différents types de sol).

Conductivité hydraulique $K$	0.8	[cm/h]
Succion $\psi$	8.8	[cm]
Teneur en eau à saturation $\theta_s$	35	[%]
Teneur en eau initiale $\theta_i$	14	[%]

Tableau 2 Intensité pluviométrique et pluie cumulée

Temps (min)	Pluie (mm)	Cumul (mm)
0		
10	0.5	0.5
20	1.6	2.1
30	2.3	4.4
40	2.9	7.3
50	4.2	11.5
60	4.9	16.4
70	7.1	23.5
80	5.6	29.1
90	4.0	33.1
100	2.1	35.2
110	1.6	36.8
120	0.6	37.4

Remarques :

- La quantité  $\Delta\theta$  intervenant dans les formules de Green et Ampt est constante pour tout l'exercice.
- Il est conseillé de faire les calculs de la question 2 sous forme de tableau avec les colonnes suivantes : temps, pluie, intensité (mm/h), lame infiltrée cumulée  $F$ , capacité d'infiltration  $f$ , lame ruisselée.