

## Exercice n° HA 0402 - Corrigé

### Calcul de la pluie nette et obtention de l'hydrogramme résultant par convolution à partir d'un Hydrogramme Unitaire donné

#### Données de l'exercice :

Les caractéristiques de la pluie totale sont dans le Tableau 1-énoncé. L'hydrogramme unitaire-type du bassin de durée de référence 1 heure et correspondant à une pluie nette de 9 mm est présenté dans le tableau 2-énoncé. Ces données sont aussi regroupées dans le fichier Excel « HA0402\_enonce.xls ». Le corrigé de l'exercice se trouve également dans un document Excel « HA0402\_corrige.xls ».

#### Question 1. Calcul de la pluie nette par la méthode de l'indice $\phi$

Le coefficient de ruissellement pour cet événement étant de 25 %, cela signifie que 25 % du volume total précipité participe à la génération de l'hydrogramme de crue.

La fonction de production (répartition temporelle de la pluie nette) peut être celle de la méthode proportionnelle, ce qui revient à multiplier chaque intensité de pluie totale par 0.25 pour obtenir la pluie nette (Figure 1a).

Il est aussi possible d'utiliser une autre fonction de production, comme la fonction de production de l'indice  $\phi$ , (Figure 1b) mais elle engendrera un hydrogramme de crue différent.

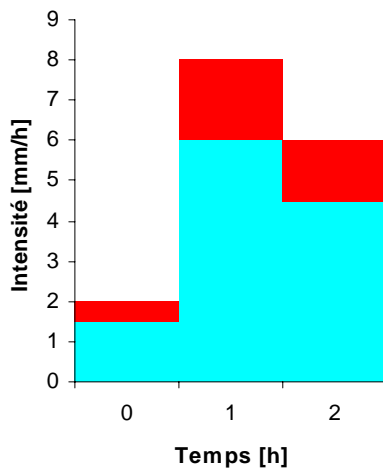


Figure 1a. Pluie nette (Indice W)

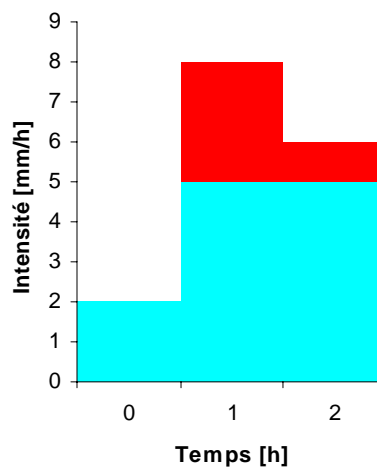


Figure 1b. Pluie nette (Indice Phi)

## Question 2. Hydrogramme résultant de la pluie nette

### Normalisation de l'Hydrogramme Unitaire (1 heure, 9 mm) à 1 mm

En exploitant la propriété de proportionnalité de la théorie de l'Hydrogramme Unitaire, il suffit de multiplier chaque valeur de l'hydrogramme par un facteur 1/9 de manière à obtenir un H.U.N. pour une pluie nette de 1 heure et un volume de 1 mm.

### Convolution de la pluie nette et de l'Hydrogramme Unitaire Normé

L'hydrogramme de ruissellement généré par le premier incrément de pluie nette est obtenu en multipliant les ordonnées de l'H.U.N. par la première lame nette. Les hydrogrammes générés par les 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> incréments de pluie nette se calculent de manière identique, sans oublier de les décaler d'un pas de temps par rapport à l'hydrogramme précédent. Enfin l'hydrogramme de crue résultant de la pluie nette totale est obtenu en sommant, à chaque pas de temps, les hydrogrammes précédemment calculés.

Tableau 1 : Convolution de l'Hydrogramme Unitaire Normé par la pluie nette (indice W)

Temps	Intensité nette	H.U.N.·0.5	H.U.N.·2.0	H.U.N.·1.5	Hydrogramme total
[h]	[mm/h]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
0	0.5	0.0			0.0
1	2.0	0.2	0.0		0.2
2	1.5	0.6	0.9	0.0	1.4
3		0.4	2.2	0.7	3.3
4		0.2	1.6	1.7	3.4
5		0.1	0.7	1.2	1.9
6		0.0	0.2	0.5	0.7
7			0.0	0.2	0.2
8				0.0	0.0

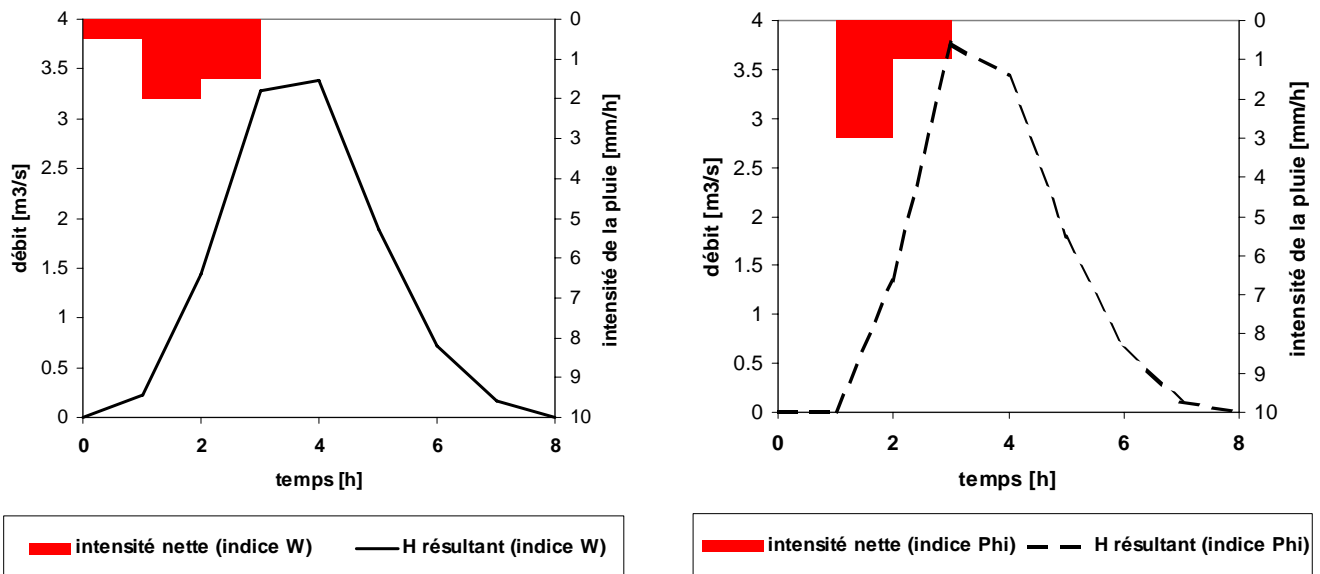


Figure 2: Pluies nettes (indice W et Phi) et hydrogrammes résultants