

## Exercice n° HA 0502 - Corrigé

### Propagation de crue: calage des paramètres $K$ et $X$ de la méthode de Muskingum

#### Données de l'exercice :

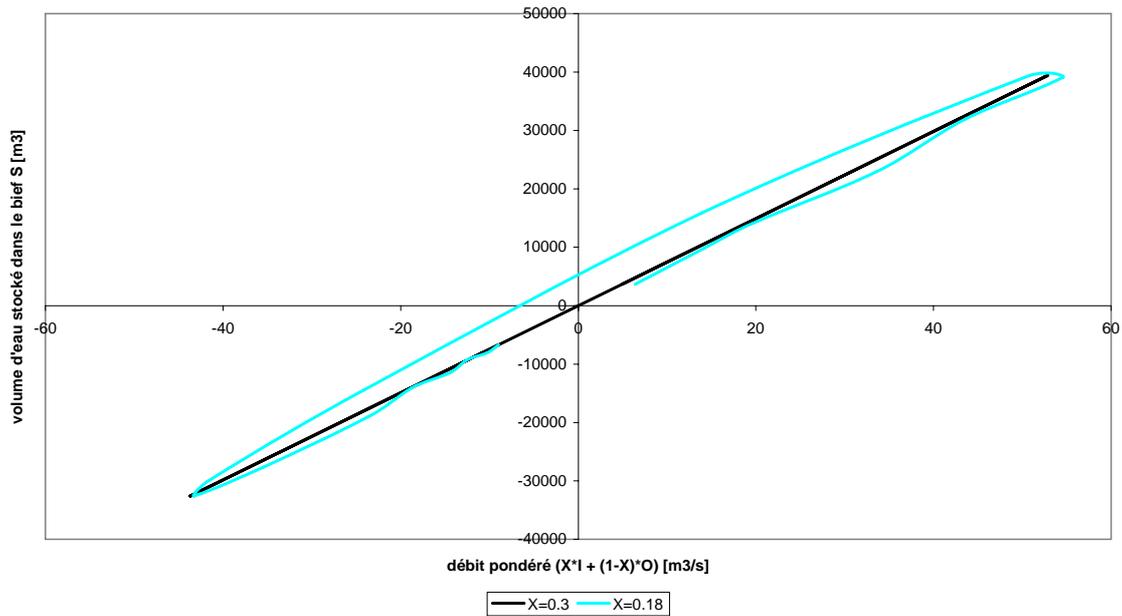
Les caractéristiques du tronçon de canal en terre étudié sont résumées dans le tableau 1-énoncé. Les hydrogrammes entrant et sortant sont donnés dans le tableau 2 et la figure 1 de l'énoncé. Les données de cet exercice sont aussi regroupées dans le fichier Excel « HA0502\_enonce.xls ». Le corrigé de l'exercice se trouve également dans le document Excel « HA0502\_corrige.xls ».

#### Question 1. Détermination des paramètres de Muskingum

Les résultats du calage de  $K$  et  $X$  sont regroupés dans le tableau et la figure suivants :

		K =				
		745.8	746	745.8	740.8	
		X =				
		0.15	0.18	0.20	0.30	
temps [min]	débit entrant I [m3/s]	débit sortant O [m3/s]	Vidange	Vidange	Vidange	Vidange
			pondérée D	pondérée D	pondérée D	pondérée D
			$X*I + (1-X)*O$	$X*I + (1-X)*O$	$X*I + (1-X)*O$	$X*I + (1-X)*O$
			[m3]	[m3]	[m3]	[m3]
0	30	30				
10	45	33	4.6	4.9	5.2	6.4
20	65	44	13.0	13.2	13.4	14.2
30	89	62	18.8	19.0	19.1	19.7
40	139	89	30.1	30.8	31.3	33.6
50	187	131	42.6	42.8	42.9	43.6
60	254	180	51.9	52.5	52.8	54.6
70	293	236	53.3	52.8	52.5	50.8
80	264	268	23.2	21.3	20.1	14.0
90	212	256	-18.2	-19.4	-20.1	-24.1
100	162	218	-39.8	-40.2	-40.4	-41.6
110	121	174	-43.8	-43.7	-43.6	-43.3
120	95	134	-37.4	-37.0	-36.7	-35.4
130	82	106	-25.9	-25.5	-25.2	-23.7
140	64	87	-18.9	-18.9	-18.9	-18.8
150	55	70	-15.6	-15.4	-15.2	-14.4
160	42	58	-12.5	-12.5	-12.5	-12.6
170	35	46	-11.0	-10.9	-10.8	-10.3
180	26	37	-9.0	-9.0	-9.0	-9.0

### Détermination des paramètres k et X de Muskingum



Ce graphique montre que la valeur optimale de X est de 0.18, pour une pente K de 746 s.

### Question 2. Condition de stabilité et pas de temps

Dans le cas présent le pas de temps  $\Delta t$  de calcul (10 min) est bien strictement supérieur à  $2 \cdot K \cdot X$  (4.48 min), la condition de stabilité de la méthode est donc remplie ce qui permettrait l'utilisation des valeurs de X et K pour l'acheminement d'hydrogrammes dans le bief.

Dans le cas présent le pas de temps  $\Delta t$  de calcul (1 jour) est bien strictement supérieur à  $2 \cdot K \cdot X$  (9.95 heures), la condition de stabilité de la méthode est donc remplie ce qui permettrait l'utilisation des valeurs de X et K pour l'acheminement d'hydrogrammes dans le bief.

Pour les pas de temps possibles, on a l'intervalle suivant :  $4.48 \text{ min} < \Delta t < 12.4 \text{ min}$ .

### Question 3. Calcul de la vitesse de l'écoulement

Comme le paramètre K peut être assimilé en première approximation au temps de parcours de la crue dans le bief, une estimation couramment utilisée de K revient à utiliser la vitesse de l'écoulement dans le bief et la longueur de celui-ci. On a alors :

$$K = \frac{\Delta x}{U} \text{ et } U = \frac{\Delta x}{K} = 6.70 \text{ [m}^3/\text{s]}$$