



Module : Les écoulements à surface libre

Année universitaire : 2021/2022

Durée : 1h 30 min

Date : 16/01/2022

Exercice 1

[2 Pts]

Un canal rectangulaire à forte pente a une inclinaison de 30° par rapport à l'horizontale. À une certaine section, le lit est de 1,20 m au-dessus du niveau de référence, la profondeur de l'eau est de 0,70 m et le débit unitaire est de $3,252 \text{ m}^3/\text{s}$ par mètre de largeur. Calculer la hauteur d'énergie totale à cette section, en supposant $\alpha = 1,10$.

Exercice 2

[5 Pts]

Les données suivantes sont obtenues pour un tronçon particulier d'une rivière : $A = 18 \text{ m}^2$, largeur superficielle, $T = 12 \text{ m}$, profondeur moyenne $y = 1 \text{ m}$, $R_h = 0,98 \text{ m}$, $V = 1,97 \text{ m/s}$, longueur du tronçon = 35 m et la dénivellation du tronçon = 0,35 m. Déterminer

1. la contrainte du cisaillement moyenne sur le périmètre mouillé, τ_0 ;
2. le coefficient de *Manning*, n ;
3. le nombre de *Froude* de l'écoulement, F_r .

Exercice 3

[4 Pts]

Quelle est la profondeur critique correspondant à un débit de $6,344 \text{ m}^3/\text{s}$ dans

1. un canal trapézoïdal de $b = 0,80 \text{ m}$ et $m = 1,5$;
2. un canal circulaire de $d_0 = 1,50 \text{ m}$.

Exercice 4

[5 Pts]

Dans un canal trapézoïdal très long avec une largeur de fond $b = 3,0 \text{ m}$, une pente latérale $m = 2$, un coefficient de *Manning* $n = 0,016$, une pente longitudinale $S_0 = 0,0004$, le débit est de $46,8 \text{ m}^3/\text{s}$. Déterminer le type de courbe de la surface d'eau à une section X, dans ce canal, lorsque la profondeur de l'écoulement à X est (i) 0,8 m, (ii) 2,2 m et (iii) 3,50 m.

Exercice 5

[3 Pts]

Un ressaut hydraulique se produit dans un canal rectangulaire horizontal avec des profondeurs conjuguées de 0,70 m et 4,2 m. Calculez

1. le débit par unité de largeur, $q = Q/b$;
2. la perte de charge, ΔH ;
3. le nombre de *Froude* initial, Fr_1 .