



– Examen final –

Module : Les écoulements à surface libre

Le : 11/01/2026 à 10h15

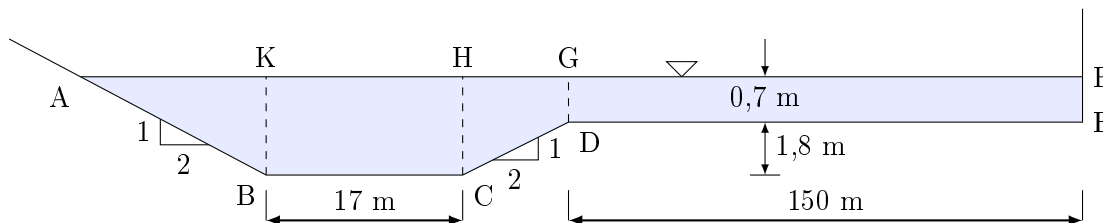
Salle : LAB GC

Durée : 1h 30 min

Exercice 1

[4,5 Pts]

Un canal en terre en bon état a une largeur de fond de 17 m et des talus latéraux de pente 2 horizontale pour 1 verticale. Un des talus latéraux s'élève jusqu'à une hauteur de 7,8 m au-dessus du niveau du fond, et l'autre côté s'élève jusqu'à une cote de 1,8 m, puis se prolonge horizontalement sur une distance de 150 m et s'élève verticalement. Si la pente longitudinale du canal est de 0,7 m pour 1610 m, estimer la section mouillée, le périmètre mouillé, le rayon hydraulique et le débit lorsque la profondeur d'eau est de 2,5 m. On suppose le coefficient de Chézy $C = 35$.



Exercice 2

[10 Pts]

Pour chacune des configurations suivantes identifier le type de courbe de surface libre.

1. Canal trapézoïdal : $b = 2$ m, $m = 1$, $n = 0,012$, $S_0 = 0,011$, $Q = 3,88$ m³/s, profondeur observée : $y = 2$ m.
2. Conduite circulaire : $d_0 = 2,1$ m, $n = 0,012$, $S_0 = 0,001$, $Q = 4,25$ m³/s, profondeur observée : $y = 1,5$ m.
3. Canal rectangulaire très large : $n = 0,02$, $S_0 = 0,004$, $q = 3,132$ m²/s, profondeur observée : $y = 1,2$ m.

Exercice 3

[5 Pts]

Un ressaut hydraulique se produit dans un canal triangulaire horizontal dont les talus sont de pente 1,5H : 1 V. Les tirants d'eau en amont et en aval du ressaut sont respectivement : $y_1 = 0,30$ m et $y_2 = 1,20$ m. On demande de déterminer :

1. le débit,
2. les nombres de Froude au début et à la fin du ressaut,
3. la perte d'énergie dans le ressaut.

On donne l'équation de l'impulsion pour la section triangulaire :

$$\underbrace{\frac{Q^2}{gA_1} + m \frac{y_1^3}{3}}_{M_1} = \underbrace{\frac{Q^2}{gA_2} + m \frac{y_2^3}{3}}_{M_2}$$

Remarques : – Les abaques sont autorisés ;
 – Il y aura **0,5** point réservé à l'organisation des réponses.