Centre Universitaire Nour Bachir d'El-Bayadh
Département d'Hydraulique et de Génie Civil
1ère année Master Hydraulique (Ressources en eau)

Module : Les écoulements à surface libre — *Fiche de TD n°5*

— Mouvement brusquement varié (le ressaut hydraulique) —

Exercise 1

Dans un ressaut hydraulique se produisant dans un canal rectangulaire horizontal de 5,0 m de largeur, le débit est de 12,866 m^3/s et la profondeur en amont est de 0,2 m. Calculer

1. la profondeur conjuguée du ressaut,
2. la hauteur du ressaut, et
3. la puissance dissipée.

Exercise 2

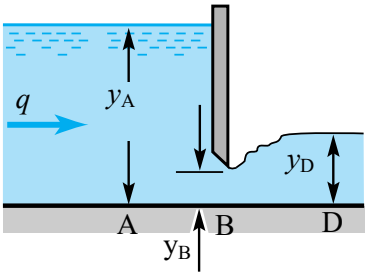
Un canal rectangulaire transportant un débit torrentiel doit être équipé d'un dissipateur d'énergie de type ressaut hydraulique. Si la perte d'énergie est de 3,0 m dans le ressaut hydraulique lorsque le nombre de *Froude* d'entrée est de 6, calculer les profondeurs conjuguées de ce ressaut.

Exercise 3

Un canal trapézoïdal a une largeur de fond de $b = 2$ m et de pente de berge m=2, transporte un débit $Q = 12,303$ m^3/s. Un ressaut hydraulique se produit dans ce canal. La profondeur d'écoulement en amont est y_1=0,5 m. Déterminez la profondeur après le ressaut.

Exercise 4

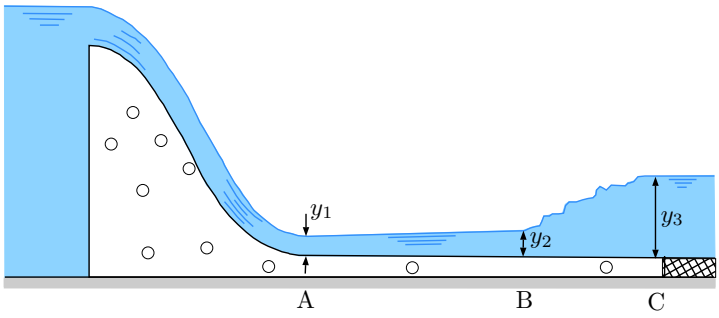
Le canal rectangulaire illustré sur la figure ci-dessous est presque horizontal et il transporte un débit unitaire q=1,753 $m^3/s/m$. La profondeur d'écoulement en amont de la vanne d'écluse est $y_1 = 2,0$ m. Un ressaut hydraulique se produit en aval de la vanne d'écluse. Déterminez la profondeur d'écoulement aux sections B et D et la perte de charge due au ressaut hydraulique.



Exercise 5

Après être passé par le déversoir de béton d'un barrage, 200 m^3/s se déversent sur un tablier de béton ($n = 0,012$) de section transversale rectangulaire. La vitesse de l'eau à la base du déversoir est de 12 m/s et la largeur du tablier est de 40 m. Les conditions d'écoulement vont produire un ressaut comme le montre la figure ci-dessous. La profondeur de l'eau en aval du tablier étant de 3 m. Pour que le ressaut s'effectue sur le tablier,

1. Quelle doit être sa longueur ?
2. Quelle est l'énergie perdue du pied du déversoir au côté aval du ressaut ?



Exercise 6

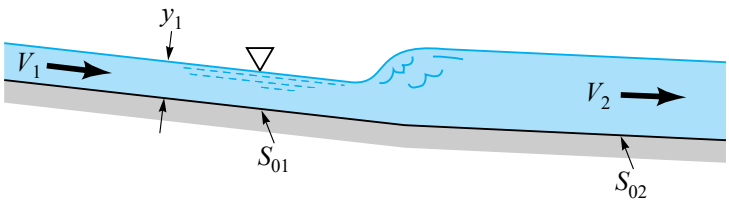
L'eau s'écoule dans un canal rectangulaire de 2 m de large avec un débit de 10 m^3/s. Si la profondeur d'eau en aval d'un ressaut hydraulique est de 2,5 m, déterminez

1. la profondeur d'eau en amont du ressaut,
2. les nombres de *Froude* en amont et en aval, et
3. la perte de charge due au ressaut.

Exercise 7

L'eau s'écoule dans un large canal en béton (n=0,012) comme le montre la figure ci-dessous de sorte qu'un ressaut hydraulique se produit à la transition du changement de pente du fond du canal. Si le nombre de *Froude* et la profondeur en amont sont respectivement de 4,0 et 0,2 m, déterminer les pentes en amont, et en aval du ressaut

pour maintenir des débits uniformes dans ces régions. Le ressaut peut être traité comme un ressaut sur une surface horizontale.



Exercise 8

Un canal rectangulaire est établi avec une pente de 0,09 m/m et transporte 8 $m^3/s/m$. Un ressaut hydraulique se produit sur ce canal dont la profondeur $y_1 = 0,8$ m. Calculer (a) la profondeur conjuguée (b) la longueur du ressaut et (c) la perte de charge en pourcentage par rapport à l'énergie amont. Quel serait-il ce pourcentage si le fond était horizontal ?

Exercise 9

Dans un ressaut hydraulique ayant lieu dans un canal horizontal, le débit par unité de largeur est de 4 $m^3/s/m$ et la perte de charge due au ressaut est de 3,737 m. Estimez les profondeurs y_1 et y_2.