

Chapitre VI

DESCRIPTION DU MODÈLE

VI.1 Introduction

Afin de mener à bien les expérimentations réalisées sur le ressaut hydraulique évoluant dans un canal triangulaire à angle d'ouverture de 90° , doté d'une marche positive, quelques appareils et instruments de mesures ont été nécessaires. Ce présent chapitre sera consacré à la description du modèle réduit physique, des appareils et des instruments utilisés pour la mesure des caractéristiques du ressaut hydraulique.

VI.2 Description du canal

Le canal expérimental (figures 6.1 et 6.2) est constitué d'un bassin d'alimentation, relié à un canal de mesure de section droite triangulaire symétrique d'angle d'ouverture de 90° , par le moyen d'une conduite circulaire de 150 mm de diamètre. L'ensemble fonctionne en circuit fermé dans lequel est insérée une pompe (figure 6.3) qui alimente un convergent en charge débouchant dans le canal de mesure. Le canal de mesure de section triangulaire et de longueur 3 m est relié, dans sa partie d'aval, à un second canal de section droite rectangulaire, dans lequel est inséré un déversoir rectangulaire sans hauteur de pelle avec contraction latérale (figure 6.4), permettant l'étalonnage du diaphragme (ou la mesure directe du débit).

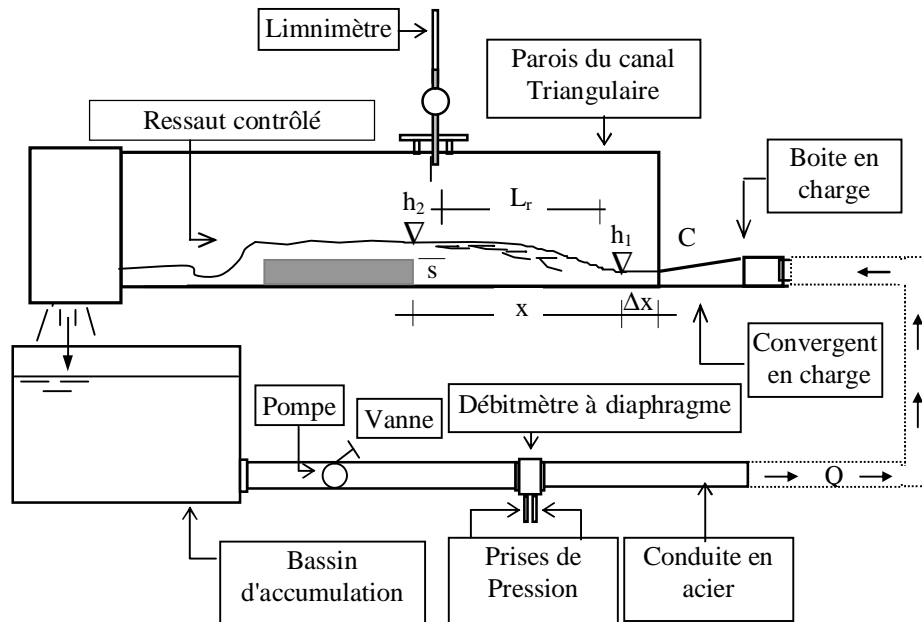


Figure 6.1 : Schéma simplifié du canal de mesure de section droite triangulaire, ayant servi à l'expérimentation.



Figure 6.2 : Photographie du canal de mesure utilisé.



Figure 6.3 : Pompe



Figure 6.4 : Photographie d'un déversoir rectangulaire sans hauteur de pelle avec contraction latérale ayant servi à l'étalonnage du débitmètre à diaphragme

Le canal triangulaire est relié, dans sa partie amont, à une boîte en charge (figure 6.5) puis à un convergent de section droite triangulaire (figure 6.6). Le rôle de ce convergent est de générer un écoulement incident à grande vitesse. La section de sortie du convergent est variable et sa hauteur correspondra à la hauteur initiale h_1 du ressaut.



Figure 6.5 : Photographie d'une boîte en charge.



Figure 6.6 : Photographie d'une série de convergent.

Le réglage des débits volumes s'effectue par manipulation d'une vanne et sont mesurés à l'aide d'un débitmètre à diaphragme (figure 6.7). Les deux prises de pression p sortant du diaphragme sont reliées à un manomètre différentiel (figure 6.8), permettant de lire la différence Δh des cotes des deux ménisques dans les tubes manométriques.



Figure 6.7 : Photographie d'un débitmètre à diaphragme.



Figure 6.8 : Photographie d'un manomètre différentiel

Le débit volume Q ainsi que la profondeur h_2 sont les seules grandeurs qui nécessitent un appareillage spécifique. La position x de la marche positive ainsi que sa hauteur géométrique s sont simplement mesurées à l'aide d'un ruban gradué et la hauteur initiale h_1 du ressaut est assimilée à l'ouverture du convergent en charge générant l'écoulement incident, après avoir positionné le pied du ressaut à environ $\Delta x \cong 5$ cm. Le débit volume Q est mesuré à l'aide d'un débitmètre à diaphragme préalablement étalonné et dont la précision est d'environ $\pm 0,5$ l/s.

La profondeur h_2 a été mesurée à l'aide d'un limnimètre à vernier à double précision.

VI.3 Débitmètre à diaphragme

Le débitmètre à diaphragme est un dispositif destiné à la mesure des débits par différence de pressions. Le liquide en mouvement franchit un étranglement dans une conduite, comme il est indiqué dans la figure 6.9.

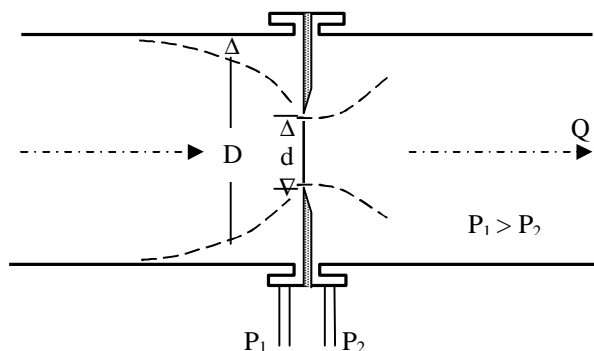


Figure 6.9 : Schéma d'un Débitmètre à diaphragme. D : diamètre de la conduite; d : diamètre du col du diaphragme ; P_1 et P_2 : pressions respectivement à l'entrée et à la sortie du diaphragme

Il se produit alors dans cet étranglement une chute de pression qui est liée à la vitesse de l'écoulement et, par conséquent, au débit.

VI.4 Limnimètre

A l'exception de la hauteur initiale du ressaut, dont la valeur est assimilée à l'ouverture due à la section de sortie du convergent en charge, les profondeurs d'eau dans le canal de mesure ont été évaluées par un limnimètre.

L'instrument est formé d'une règle métallique graduée sur une seule face et munie à sa partie inférieure d'une pointe verticale (pointe limnimétrique) dont le rôle est d'affleurer la surface de l'eau (figure 6.10).

La lecture sur le limnimètre s'effectue en deux étapes : on procède d'abord à la lecture de la graduation sur la règle, située immédiatement en haut du zéro du vernier, puis on effectue la lecture du nombre de cinquantième en face de la division qui coïncide ou qui est la plus rapprochée d'une division de la règle.

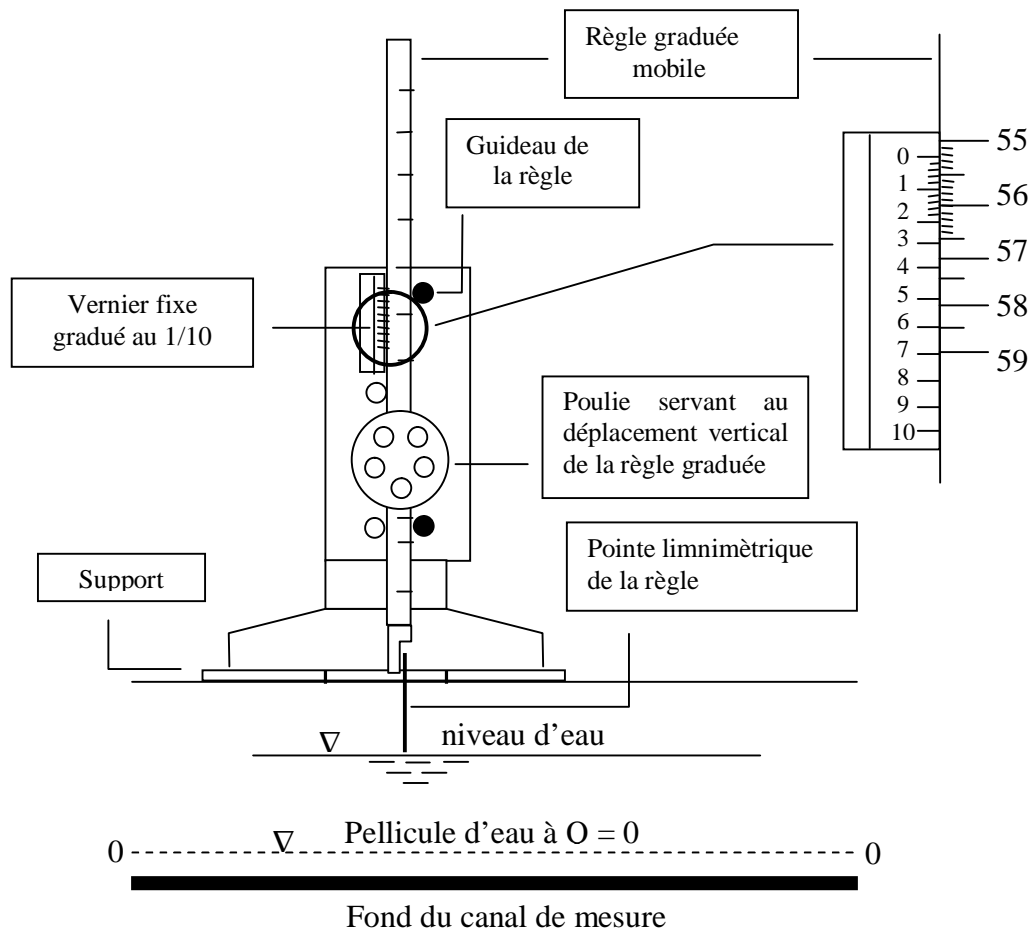


Figure 6.10 : Mesure de la profondeur d'eau par pointe limnimétrique.

VI.5 Les marches positives

Afin d'obtenir un nombre important de points de mesures, nous avons confectionné 12 marches positives de longueur 1m et de différentes hauteurs :

S= 3,8 cm ; 4,4 cm ; 4,9 cm ; 6,2 cm ; 7,5 cm ; 8,0 cm ; 9,0 cm ; 10,5 cm ; 11,6 cm ; 12,3 cm ; 13,5 cm et 14,0 cm.



Figure 6.11 : Photographie des marches positives testées.

VI.6 Conclusion

Ce présent chapitre a été consacré à la description du modèle expérimental, qui a servi de base à l'étude expérimentale du ressaut hydraulique dans un canal à section droite triangulaire, muni d'une marche positive. Nous avons abordé également dans ce chapitre, l'appareillage utilisé pour la mesure des caractéristiques du ressaut hydraulique, moyennant des schémas et des photographies.