

Étalonnage des seuils en V de la maquette « Orifices et ajutages » n°2

O. Thual, ENSEEIHT, le 25 avril décembre 2018

Les plans de la maquette « orifices et ajutages » n°2, devant être livrée à Grenoble en mai 2018, ont été décrits dans le document [1]. Nous présentons ici l'étalonnage des seuils en V.

1. Seuils en V

Les seuils en V de type 1 ($a=40$ cm, $h=20$ cm), $\frac{1}{2}$ ($a=24$ cm, $h=24$ cm) et $\frac{1}{4}$ ($a=14$ cm, $h=28$ cm) ont été fabriqués avec un bord biseauté (45°) pour la précision des mesures. Le débit qu'ils mesurent dépend de la hauteur d'eau en amont du seuil à l'aide de la formule :

$$Q = C_e \frac{8t}{15} \sqrt{2g} h_e^{5/2}$$

où t est la tangente du demi-angle du V qui vaut respectivement 1, $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{4}$.

En mesurant Q à l'aide du débitmètre et h_e à l'aide d'une règle graduée on obtient les valeurs de C_e indiquée dans le Tableau 1.



Figure 1 : Seuil amovible de type 1 avec $(h, a) = (20$ cm, 40 cm).

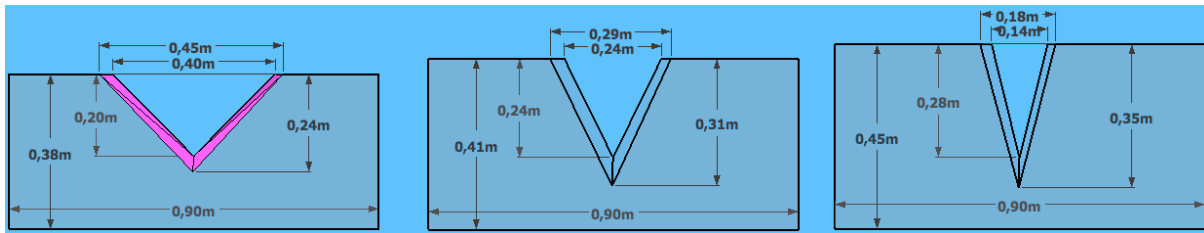


Figure 2 : Seuils amovibles avec $(h, a) = (20 \text{ cm}, 40 \text{ cm})$, $(24 \text{ cm}, 24 \text{ cm})$ et $(28 \text{ cm}, 14 \text{ cm})$.

t	Q	h	Ce
C= 0,59			1%
1	7,4	12,4	0,582
1	7,6	12,5	0,585
1	8,8	13,2	0,592
1	9,6	13,7	0,586
1	10,8	14,4	0,582
1	11,4	14,7	0,583
1	11,8	14,7	0,605
1	12,2	15,2	0,574
1	13,6	15,7	0,589
1	14,3	16,1	0,581
1	14,3	16,0	0,590
1	14,4	16,1	0,588
1	14,8	16,2	0,593
1	15,2	16,3	0,600

Tableau 1 : Détermination expérimentale du coefficient C_e pour le seuil 1/1 ($C_e = 0,59$), $\frac{1}{2}$ avec une précision de 1%. Débit Q en l/s, hauteur h en cm. Une hauteur en 69,8 cm entre la fond de la cuve et le bas du V est retranchée à la mesure lue sur la règle graduée.

t	Q	h	Ce
C= 0,61			3%
0,25	1,7	11,7	0,598
0,25	2,8	14,7	0,576
0,25	3,2	15,2	0,606
0,25	3,4	15,5	0,609
0,25	3,7	15,8	0,623
0,25	3,8	15,9	0,646
0,25	5,0	18,1	0,602
0,25	6,7	20,2	0,622
0,25	6,9	20,7	0,603
0,25	7,8	21,2	0,642
0,25	9,9	24,0	0,597
0,25	12,1	25,6	0,620
0,25	12,7	26,4	0,599
0,25	14,0	27,2	0,616
0,25	14,1	27,6	0,597

Tableau 2 : Détermination expérimentale du coefficient C_e pour le seuil $\frac{1}{4}$ ($C_e = 0,61$) avec une précision de 3%. Débit Q en l/s, hauteur h en cm. Une hauteur en 73,3 cm entre la fond de la cuve et le bas du V est retranchée à la mesure lue sur la règle graduée.

t	Q	h	Ce
C= 0,59			4%
0,5	1,6	8,8	0,573
0,5	1,9	9,2	0,632
0,5	1,9	9,4	0,608
0,5	2,8	11,1	0,584
0,5	2,9	11,3	0,564
0,5	3,1	11,7	0,568
0,5	3,3	11,7	0,590
0,5	3,5	12,0	0,594
0,5	3,5	12,3	0,565
0,5	3,8	12,3	0,603
0,5	4,4	13,3	0,581
0,5	4,6	13,4	0,592
0,5	4,6	13,8	0,553
0,5	4,7	13,9	0,550
0,5	4,9	14,3	0,534
0,5	4,9	13,9	0,581
0,5	5,3	14,5	0,557
0,5	5,5	14,3	0,598
0,5	6,4	15,2	0,602
0,5	6,7	15,5	0,597
0,5	7,0	15,6	0,619
0,5	7,7	16,4	0,597
0,5	7,8	16,2	0,622
0,5	9,1	17,6	0,591
0,5	10,5	18,6	0,596
0,5	13,0	20,3	0,592
0,5	13,8	20,8	0,591
0,5	14,2	21,3	0,574
0,5	14,7	21,2	0,601
0,5	15,0	21,6	0,585

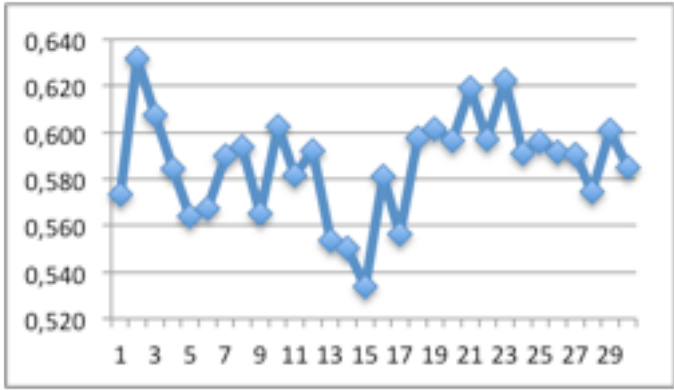


Tableau 3 : Détermination expérimentale du coefficient C_e pour le seuil $\frac{1}{2}$ ($C_e = 0,59$) avec une précision de 4%. Débit Q en l/s, hauteur h en cm. Une hauteur en 77,7 cm entre la fond de la cuve et le bas du V est retranchée à la mesure lue sur la règle graduée.

2. Conclusion

Les trois seuils en V de la maquette n°2 devant être livrée à Grenoble ([1]) ont été étalonnés, conduisant aux trois valeurs suivantes :

- Seuil 1/1 : $C_e = 0,59$
- Seuil $\frac{1}{2}$: $C_e = 0,59$
- Seuil $\frac{1}{4}$: $C_e = 0,61$

avec une précision de l'ordre de 4%. Une analyse plus systématique permettrait de prolonger ce premier étalonnage.

Bibliographie

[1] O. Thual et Ph. Fernandez, Maquette orifices et ajutages numéro 2 : modèle réduit à 90% pour les locaux de Grenoble, 28/01/18.