

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE DE M'SILA



FACULTE DE TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT D'HYDRAULIQUE

MEMOIRE DE FINE D'ETUDE DE MASTER

OPTION : OUVRAGE HYDRAULIQUE  
EST  
AMENAGEMENTS

THÈME :

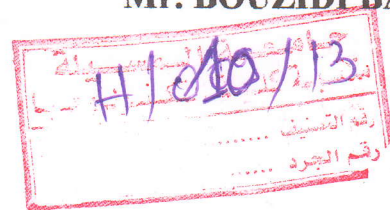
**CONTRIBUTION A L'ETUDE DES RESSAUT  
HYDRAULIQUE DANS UN  
CANAL RECTANGULAIRE A CONTRE PENTE**

CHARGE DU MATIERE :

Dr : L.NEBBARE

PREPARE PAR:

Mr. BOUZIDI BACHIR



*Promotion : juin 2013*

# SOMMAIRE

## CHAPITRE I: ETAT DE CONNISENCE

I.1. Introduction	01
I.2. Ecoulement a surface libre	01
I.2.1. Écoulement uniforme	02
I.2.2. Les écoulements graduellement variés	02
I.3. Définition de ressaut classique:	02
I.4. Description du ressaut:	03
I.5. Types de ressaut hydraulique	04
I.6. Caractéristique de ressaut:	05
I.7. Utilisation du ressaut:	08
I.8. Position du ressaut:	08
I.9. Conclusion:	09
<h2>CHAPITRE. II: REVUE DES LITTERATURES</h2>	
II.1. Introduction	10
II.2. Canal triangular	11
II.2.1. Approche de Hager et Wanoschek	11
II.2.1.1. Rapport des hauteurs conjuguées:	12
II.2.1.2. Longueur caractéristique du ressaut:	13
II.2.1.3. Profil de surface généralisé du ressaut:	15
II.2.2. Approche de Debabeche et Achour (2007)	16
II.2.2.1. Rapport des hauteurs conjuguées du ressaut	17
II.3. Canal rectangulaire	20
II.3.1. Ressaut hydraulique dans un canal horizontal:	20
II.3.1.1. Forme de Ressaut classique:	20
II.3.1.2. Approche de LAPRAY	21
II.3.1.3. Rapport des hauteurs conjuguées du ressaut:	24

II.1.4. Longueurs caractéristiques du ressaut	25
II.3.1.4.1. Longueur du rouleau:	25
II.3.1.4.2. Longueur du ressaut:	27
II.3.1.4.3. Rendement du ressaut:	27
II.4.2.. Ressaut hydraulique dans un canal à pente négative (ou contre pente)	30
II.4.2.1. Classification du ressaut en contre pente:	30
II.4.2.2. Etude de Mc Corcodal et Mohamed (1994):	31
II.4.2.3. Etude de Pagliara et Peruginelli (2000):	34
II.8. Conclusion	37

### *CHAPITRE.III.: DESCRIPTION DES ASSAIS*

III.1. Introduction	40
III.2. Description du protocole expérimental:	40
III.3. Limnimétrie:	44
III.4. Expérimentale	46
III.5. Conclusion	48

### *CHAPITRE.IV: ETUDE EXPERIMENTALE*

IV.1. Introduction	49
IV.2.Approche théorique	49
IV.2.1. Rapport de la hauteur conjuguée	49
IV.2.2. Estimation de coefficient de correction $K$ de correction	52
IV.2.2.1.Evaluation de la valeur de ressaut	52
IV.3. Approche expérimentale	53
IV.3.1. Variation du rapport de hauteur conjuguée $y$ du ressaut en nombre de Fraude $F_1$	53
IV.3.2. Longueur caractéristique de ressaut	57
IV.3.2.1.Variation de la longueur relative $\lambda_j$ du ressaut en fonction de nombre du fraude	57
IV.3.2.2. Variation de la longueur relative $L_r/h_1$ du ressaut de surface	

en fonction du nombre de fraude $F_1$ .	60
IV.3.3. Rendement du ressaut hydraulique.	63
IV.4. Conclusion.	68

## *Introduction générale*

---

## ملخص:

واحدة من الحالات واجه في أغلب الأحيان من تدفق متنوع بسرعة موجزة الهيدروليكية. تحدث هذه الظاهرة عندما يصبح تدفق الغزيرة نظام تدفق النهر. مؤخرا دراسة موجزة الهيدروليكية تتحرك في منحدر قاع القناة، وخاصة المنحدرات سلبية أنه يحافظ على أهمية هائلة، بسبب طول الموجة الهيدروليكية وفقدان الطاقة. في هذا البحث تمنا بدراسة دراسة تجريبية الهيدروليكية الانتقال متواضعة أجريته في قناة مستطيلة عبر أقسام شبكي خشونة أسفرت عن معامل  $n = 0.009$  Manning التي أجريته في ثلاث زوايا الميل موافقة  $\theta$  المقابلة لكل قيمة العزم جيدا من الانحدار السليبي، بحيث المماس من الميل  $\theta$  بالنسبة إلى أفقي، مع القيم التالية (%): - 0.1 - 0.2 - 0.3. تم الحصول على مجموعة من عدد فرويد الحاديه بحيث:  $1 < Fr < 5$ . وأظهرت النتائج أن أداء الرسم من الانتقال الهيدروليكية ضد الذين يدرسون في منحدر هو أعلى بكثير من تلك التي رسمها المعادلة التقريبية التي اقترحتها *Sinniger* و *Hager* لعدد فرويد  $1 < Fr$

## Résumé :

L'un des cas les plus fréquemment rencontrés d'écoulement rapidement varié est le ressaut hydraulique. Ce phénomène se produit lorsqu'un écoulement torrentiel devient à un écoulement en régime fluvial. Récemment l'étude d'un ressaut hydraulique évoluant dans un canal à fond incliné, surtout dans les contres pentes il est maintient par une importance colossale, en raison de la longueur du ressaut hydraulique et la perte d'énergie. Dans cette modeste recherche du ressaut hydraulique l'étude expérimentale a été faite dans canal de sections droite rectangulaire en plexiglas d'une rugosité traduite par le coefficient de *Manning*  $n = 0,009$ , menée sous trois positions d'inclinaison d'angle  $\theta$  correspondant chacune a une valeur bien déterminé de la pente négative, de sorte que la tangente d'inclinaison  $\theta$  par rapport à l'horizontal, prend les valeurs suivante (en %) : - 0,1 ; -0,2 ; -0,3. Une gamme assez pratique de nombre de *Froude*  $Fr$  incident a été ainsi obtenue :  $1 < Fr < 5$ . Les résultats graphiques ont montrés que le rendement de ressaut hydraulique étudié à contre pente est largement supérieur à celui tracé par la relation approchée proposée par *Hager* et *Sinniger* pour le Nombre de *Froude*  $Fr > 1$ .

## Abstract :

One of the most frequently encountered cases of rapidly varied flow is the hydraulic jump. This phenomenon occurs when a torrential flow becomes a river flow regime. Recently the study of a hydraulic jump moving in a channel bottom slope especially slopes cons it maintains an enormous importance, because of the length of the hydraulic jump and energy loss. In this modest research hydraulic jump experimental study was performed in channel rectangular cross sections Plexiglas roughness resulted in the *Manning* coefficient  $n = 0.009$ , conducted in three positions tilt angle  $\theta$  corresponding to each a well determined value of the negative slope, so that the tangent of inclination  $\theta$  relative to the horizontal, taking the following values (in%): - 0.1, -0.2, -0.3. Quite practical range of Froude number  $Fr$  incident was obtained:  $1 < Fr < 5$ . Graphic results showed that the performance of hydraulic jump against studying in slope is much higher than that drawn by the approximate equation proposed by *Hager* and *Sinniger* for the Froude number  $Fr > 1$ .