

Higher National School of Hydraulic

The Library

Digital Repository of ENSH



المدرسة الوطنية العليا للري

المكتبة

المستودع الرقمي للمدرسة العليا للري



The title (العنوان):

**Comparatif entre les differents modèles de calcul des pertes de charges linéaires dans les conduites en charge..**

The paper document Shelf mark (الشفرة) : 6-0061-20

APA Citation ( توثيق APA):

**Semmar, Siham (2020). Comparatif entre les differents modèles de calcul des pertes de charges linéaires dans les conduites en charge.[Thèse de master, ENSH].**

The digital repository of the Higher National School for Hydraulics "Digital Repository of ENSH" is a platform for valuing the scientific production of the school's teachers and researchers.

Digital Repository of ENSH aims to limit scientific production, whether published or unpublished (theses, pedagogical publications, periodical articles, books...) and broadcasting it online.

Digital Repository of ENSH is built on the open DSpace software platform and is managed by the Library of the National Higher School for Hydraulics. <http://dspace.ensh.dz/jspui/>

المستودع الرقمي للمدرسة الوطنية العليا للري هو منصة خاصة بثمين الإنتاج العلمي لأساتذة و باحثي المدرسة.

يهدف المستودع الرقمي للمدرسة إلى حصر الإنتاج العلمي سواء كان منشورا أو غير منشور (أطروحات، مطبوعات، مبداعات، مقالات، دوريات، كتب....) و بثه على الخط.

المستودع الرقمي للمدرسة مبني على المنصة المفتوحة DSpace و يتم إدارته من طرف مديرية المكتبة للمدرسة العليا للري.

كل الحقوق محفوظة للمدرسة الوطنية العليا للري.



## MEMOIRE DE MASTER

*Pour l'obtention du diplôme de Master en Hydraulique*

**Option : ALIMENTATION EN EAU POTABLE**

**THEME :**

**COMPARATIF ENTRE LES DIFFERENTS MODELES DE  
CALCUL DES PERTES DE CHARGES LINEAIRES DANS LES  
CONDUITES EN CHARGE.**

Présenté par : SEMMAR Siham.

**Devant les membres du jury**

<b>Nom et Prénoms</b>	<b>Grade</b>	<b>Qualité</b>
<b>MEDDI Hind</b>	<b>M.C. A</b>	<b>Président</b>
<b>KAHLERRAS Djillali</b>	<b>M.C. B</b>	<b>Examineur</b>
<b>HOULI Samia</b>	<b>M.A. A</b>	<b>Examineur</b>
<b>AMMARI Abdelhadi</b>	<b>M.C. A</b>	<b>Examineur</b>

**Novembre 2020**

## ملخص:

يتمثل عملنا بمقارنة طرق حساب معامل الاحتكاك في أنابيب الضغط الدائري. ويستند البحث إلى ثلاث علاقات علاقة دارسي ويسجباخ، علاقة كولبروك ووايت، ورقم رينولدز. ويتميز اضطراب التدفق بعدد رينولدز والخشونة النسبية، يتم حساب معامل الاحتكاك من خلال العلاقة الدقيقة لمعامل الاحتكاك (كولبروك ووايت) وبعض الصيغ (سوامي وجاين ، عاشور و آل ، وعاشور و بجاوي ، وبعدها يتم اجراء مقارنة لاستخلاص استنتاجات مثيرة للاهتمام حول موثوقية ومرونة صيغة عاشور و بجاوي.

## Résumé :

Notre travail s'intéresse à la comparaison des méthodes de calcul du coefficient de frottement dans les conduites circulaires sous pression. La recherche est basée sur trois relations Relation Darcy-Weisbach, relation Colebrook-White et nombre de Reynolds. L'écoulement turbulent est caractérisé par le nombre de Reynolds  $R_e$  et la rugosité relative  $\varepsilon / D$ . D'une part, le coefficient de frottement est calculé par la relation précise de Colebrook-White, et par les formules explicite de Swamee et Jain, de Achour et al et celle de Achour et Bedjaoui. Ensuite par la comparaison on peut tirer des conclusions intéressantes sur la fiabilité et la flexibilité de la formule de Achour et Bedjaoui.

## Mots clés :

Coefficient de frottement, Conduites circulaires, sous pression, la rugosité relative

## Abstract:

Our work is concerned with the comparison of the methods of calculation of the friction coefficient in pressure circular pipes. The research is based on three relationships: The Darcy-Weisbach equation, the Colebrook-White equation and Reynolds Number. The turbulent flow is characterized by the number of Reynolds  $R_e$  and the relative roughness  $\varepsilon/D$ . Firstly, the friction coefficient is calculated by the precise relation of Colebrook-White, and by the explicit formulas of Swamee and Jain, of Achour et al and that of Achour and Bedjaoui. Then by the comparison one can draw interesting conclusions on the reliability and flexibility of Achour and Bedjaoui's formula.

## Keywords:

Coefficient of friction, circular pipe, pressure, the relative roughness

## Sommaire

Introduction .....	1
1. Aperçue bibliographiques .....	2
2. Généralités.....	7
2.1. Régimes d'Écoulement.....	7
3. Principe de Conservation de Masse ou Equation de Continuité : .....	10
3.1. Equation Générale d'Écoulement ou Equation de Bernoulli : .....	11
3.2. Pertes de charge .....	13
3.3. Les pertes de charge Linéiques ou régulières .....	13
4. Formules usuelles de calcul des pertes d'énergie des écoulements turbulents dans les conduites circulaires sous pression.....	17
4.1. Formule de Darcy-Weisbach .....	17
4.2. Formule de Colebrook-White.....	17
5. Méthode itérative : .....	18
6. Méthode graphique.....	19
6.1. Le diagramme de Moody :.....	19
6.2. Régime laminaire :.....	20
6.3. Régime transitoire : .....	21
6.4. Régime turbulent : .....	21
7. Formules explicites .....	24
7.1. Formule de Swamee et Jain .....	24
7.2. Formule de Achour et al .....	26
7.3. Méthode du modèle rugueux (MMR).....	27
8. Etude de Cas :.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Conclusion.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Conclusion Générale .....	36
Références bibliographiques .....	37

## Introduction

De très nombreuses recherches ont été faites par divers auteurs en vue de déterminer les pertes de charge des fluides en mouvement dans les conduites. Dans le domaine de l'hydraulique, l'estimation de la perte de charge est une tâche importante qui permet d'ajuster la pente de la conduite pour acheminer un débit volumique bien déterminé, le réseau d'approvisionnement en eau est un excellent exemple.

L'équation de Colebrook -White a été largement utilisée pour estimer le facteur de frottement pour l'écoulement de fluide turbulent. Il n'est pas facile de calculer le facteur de frottement "f" à l'aide de l'équation de Colebrook-White car le facteur de frottement apparaît des deux côtés, cette équation est implicite et doit être résolue de manière itérative, ce qui entraîne des difficultés dans les calculs répétitifs du facteur de friction. Depuis 1947, des nombreuses formules ont été proposées afin de simplifier le calcul du coefficient de frottement, éviter les méthodes de procédures itératives et modifier l'équation de Colebrook-white dans la pratique.

Les études les plus significatives ont été certainement celles de Swamee et Jain (1979), les premiers auteurs proposent une relation explicite approchée en remplacement de la relation implicite de Colebrook-White, et celle de Achour et Bedjaoui (2006 a, b) qui présente l'avantage d'être applicable à toute forme de conduites ou de canaux en charge ou à surface libre (Achour B, 2007).

L'objectif de cette étude est d'estimer le facteur de frottement "f" à l'aide des formules explicites qui sont la formule de Swamee et Jain, la formule de Achour et al et celle de Achour et Bedjaoui. Nos critères de choix de ces modèles sont bases sur la simplicité de la formule, les écarts maximaux et la couverture de toute la gamme du diagramme Moody (Zeghadnia L et al, 2019).