

Higher National School of Hydraulic

The Library

Digital Repository of ENSH



المدرسة الوطنية العليا للري

المكتبة

المستودع الرقمي للمدرسة العليا للري



The title (العنوان):

Recherche bibliographique sur l'estimation des coefficients de résistance dans les conduites.

The paper document Shelf mark (الشفرة) : 6-0024-19

APA Citation (توثيق APA):

Lasmi, Zakaria (2019). Recherche bibliographique sur l'estimation des coefficients de résistance dans les conduites[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Digital Repository of ENSH aims to limit scientific production, whether published or unpublished (theses, pedagogical publications, periodical articles, books...)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 FIN D'ETUDES

Pour l'obtention du diplôme de Master en Hydraulique

Option : Alimentation en eau potable

THEME :

**RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE SUR L'ESTIMATION
DES COEFFICIENTS DE RESISTANCE DANS LES
CONDUITES**

Présenté par :

LASMI ZAKARIA

Devant les membres du jury

Nom et Prénoms	Grade	Qualité
SALAH Boualem	Professeur	Président
MOKRANE Wahiba	M.A.A	Examineur
AMMOUR Fadhila	M.A.A	Examineur
HADJ SADOK Nabila	M.A.A	Examineur
YAHIAOUI Samir	M.A.A	Promoteur

Session Novembre 2019

ملخص :

تقييم عامل الاحتكاك هو خطوة مهمة وحاسمة من أجل تقييم انخفاض الضغط بأكبر قدر ممكن من الدقة وقد اقترح المؤلفون منذ القرن 18 صيغ أكثر أو أقل دقة لتقدير هذا العامل. يقدم هذا العمل شرحا للظواهر الكامنة وراء انخفاض الضغط بالإضافة الى تركيب الصيغة الرئيسية المستخدمة لتقدير عامل الاحتكاك في الأنبوب.

الكلمات المفتاحية: انخفاض الضغط – عامل الاحتكاك

Résumé :

L'estimation des coefficients de résistance revêt une importance capitale dans l'estimation des pertes de charge , les auteurs ont proposé depuis le milieu du 18^{ème} siècle des formules plus ou moins précises pour estimer ce coefficient. Ce travail représente donc une explication des phénomènes derrière les pertes de charge ainsi qu'une synthèse des principales formules utilisées pour estimer les coefficients de résistances dans les conduites.

Mots clés : coefficient de résistance – perte de charge

Abstract :

The evaluation of friction factor is an important and crucial step in order to assess as accurately as possible the pressure drop, authors have proposed since the middle of the 18th century a more or less accurate formulas to estimate that factor. This work provides an explanation of phenomena behind pressure drop as well as synthesis of the main used formula to estimate the friction factor in the pipes.

Key words: friction factor-pressure drop

Sommaire

Introduction générale :	2
-------------------------------	---

Chapitre I : Généralités

Introduction :	3
I.1. Equation fondamentale de la statique des fluides :	3
I.2. Equations d'Euler :	5
I.3. Equation de Navier-Stockes :	6
I.3.1. Notions de viscosité :	6
I.3.2 Equation générale du mouvement d'un fluide réel :	7
I.4. Notion de turbulence :	7
I. 4.1. Les types de transport de la quantité de mouvement :	8
I.4.1.1. Transport diffusif :	8
I.4.1.2 Transport convectif :	9
I.4.2. Le nombre de Reynolds :	9
I.4.3. Cascade d'énergie de Richardson :	9
I.4.4. Théorie de Kolmogorov :	10
I.4.4.1. Gamme d'échelles :	11
I.4.5. Décomposition de Reynolds :	12
I.4.5.1. Valeurs moyennes :	12
I.4.5.2 Equations de Reynolds (Equations de l'écoulement moyen) :	13
I.4.5.3. Equation du mouvement fluctuant :	14
Conclusion :	15

Chapitre II : perte de charge

Introduction :	17
II.1. Historique des anciennes formules et contexte d'utilisation :	17

II.1.1 Formules anciennes à caractère empirique :	17
II.1.1.1. Formule de Prony (1803) :	17
II.1.1.2. Formule de Dupuit (1854) :	18
II.1.1.3. Formule de Darcy (1852-57) :	18
II.1.1.4. Formule de Maurice Lévy (1867) :	18
II.1.1.5. Formule de Ganguillet et Kutter (1869) :	19
II.1.1.6. Formule de Flamant (1892) :	19
II.1.1.7. Formule de René Koechlin :	20
II.1.18. Formule de Manning-Strickler :	20
II.2. Formules modernes :	21
II.2.1. Cas des conduites lisses :	21
II.2.1.1. Formules du type $\lambda = \mathbf{A}/\mathcal{R}^n$	21
II.2.1.1.1. Formule de Blasius (1913) :	21
II.2.1.1.2. Formule de Reynolds (1883) :	21
II.2.1.1.3. Formule de Flamant (1883) :	22
II.2.1.1.4. Formule de Hagen (1854) :	22
II.2.1.1.5. Formule de Saph et Schoder (1903) :	22
II.2.1.1.6. Formule de Mougnié (1913) :	22
II.2.1.1.7. Formule de Biegeleisen-Bukowsky (1914) :	22
II.2.1.1.8. Formule de Scobey (1930) :	23
II.2.1.2. Formule du type $\lambda = \alpha + \beta/\mathcal{R}^n$:	23
II.2.1.2.1. Formule de Lees (1914) :	23
II.2.1.2.2. Formule de Schiller et Hermann :	23
II.2.1.2.3. Formule de Nikuradse (1932) :	23
II.2.2. Conclusion sur les formules en régime turbulent lisse :	23

II.2.3. Cas des conduites rugueuses :	24
II.2.3.1. Notion de rugosité :	24
II.2.3.2. Formule de Colebrook :	25
II.2.3.3 Formules dérivées de la formule de Colebrook :	25
II.2.3.3.1. Formule de MM.Koch et Vibert (1947) :	25
II.2.3.3.2. Formule d'Altschoul (1957) :	26
II.2.3.3.3. Formule de Citrini (1963) :	26
II.2.4. Synthèses des formules :	26
II.2.4.1. Type de Prony $\lambda = fU$:	26
II.2.4.2. Type de Darcy $\lambda = fU$:	26
II.2.4.3. Type de Reynolds $\lambda = f\mathcal{R}$:	27
Conclusion :	28
Conclusion générale :	30

Introduction générale :

La mécanique des fluides est la branche de la physique qui s'intéresse aux fluides, plus particulièrement à leurs mouvement ainsi qu'aux forces internes qui leurs sont associées et ceci en tenant compte du caractère continu du fluide à différentes échelles.

Compte tenu du caractère très désordonné des écoulements dans la pratique , les scientifiques se sont rapidement intéressé aux mécaniques régissant ses derniers sans pour autant arriver à des résultats concluants , cependant il semblerait que s'intéresser à l'aspect énergétique des écoulements turbulents permettrait de résoudre un certain nombre de problème dans la pratique sans pour autant comprendre les lois internes qui régissent ces écoulements.

Quantifier la dissipation d'énergie liée aux écoulements turbulents relève d'une importance capitale dans divers domaines d'ingénierie particulièrement en hydraulique , Afin de tenir compte de ces dissipations les scientifiques ont introduit un certain nombre de notions, de paramètres physiques liés entre eux par des coefficients, parmi les coefficients introduit , on compte le coefficient de résistance dans les conduites .

Ce mémoire de master représente une recherche sur l'estimation des coefficients de résistance dans les conduites, plus particulièrement une synthèse des différentes formules pour estimer ce coefficient.