

Pressions, tuyaux et accessoires



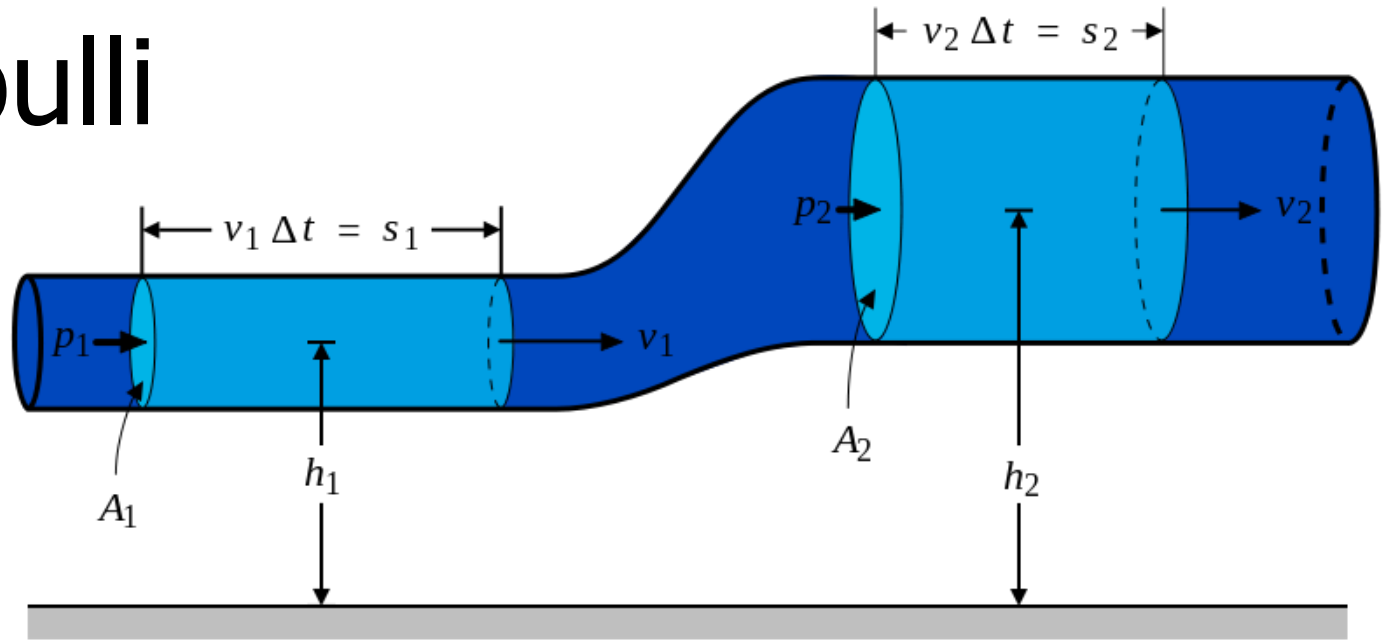
Stefano Bechis
CISAO - Université de Turin
Projet SIEJ-AE

matériaux

- PE (haute densité et basse densité) – tuyaux souples, ok pour courbes
- PVC – tuyaux rigides
- acier zinc – problèmes avec humidité du sol, plus de friction

différents diamètres et résistances à la pression

Bernoulli



$$p + \rho \frac{V^2}{2} + \rho gh = \text{constante}$$

ρ = densité

V = vitesse

g = accélération de la gravité

h = hauteur potentielle moyenne de la section

p = pression

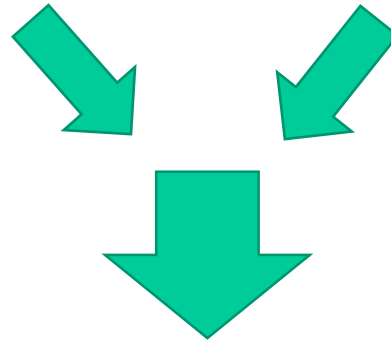
PERTES DE CHARGE DANS LES CONDUITES EN PRESSION



Pertes continues



Pertes localisées



Pertes totales

PERTES CONTINUES DANS LES CONDUITES EN PRESSION

Formule de Hazen-Williams

$$J = \frac{10,675 Q^{1,852}}{C^{1,852} D^{4,8704}}$$

Q = débit en m³/s

C = coefficient de rugosité

D = diamètre intérieur de la conduite en metres

J = perte de charge en metre de
hauteur par metre de longueur

PERTES CONTINUES DANS LES CONDUITES EN PRESSION

passer des pertes continues spécifiques aux pertes continues totales

$$Y = J L$$

- J = perte de charge en metre de hauteur par metre de longueur
- L = longueur de la conduite en metres
- Y = pertes totales en metres de hauteur

Perte de charge J en metre de hauteur pour 100 metres de longueur du tuyau

Diamètre extérieur (mm)

20 25 32 40 50 63 75 90

Débit (l/s) Diamètre intérieur (mm)

16 21 26 34 44 55,4 66 79,2

0,25 12,0 3,1 1,1

0,5 43,0 11,4 4,0 1,1

1 155,0 41,0 14,5 3,9 1,1

1,5 87,0 30,8 8,3 2,4

2 52,4 14,2 4,0

2,5 79,2 21,5 6,1 2,0

3 30,0 8,6 2,8

3,5 40,0 11,4 3,7 1,6

4 51,2 14,6 4,7 2,0

4,5 18,1 5,9 2,5

5 22,0 7,2 3,1 1,3

6 30,9 10,1 4,3 1,8

7 41,1 13,4 5,7 2,3

8 17,1 7,3 3,0

9 21,3 9,1 3,7

10 25,9 11,0 4,5

VITESSE DE L'EAU DANS LES CONDUITES EN PRESSION

La vitesse de l'eau en m/s est simplement calculée comme débit en m³/s divisé par la section du tuyau en m²

En general, la vitesse de l'eau de devrait pas dépasser les 2 m/s pour des tuyaux de quelques dizaine de metres, pour eviter des pertes de charge importantes

$$S = \frac{\pi D^2}{4} \qquad V = \frac{Q}{S}$$

D = diamètre intérieur de la conduite en metres

S = section du tuyau en m²

Q = débit en m³/s

Vitesse de l'eau dans le tuyau, en m/s

Diamètre extérieur (mm)

20

25

32

40

50

63

75

90

Débit (l/s) Diamètre intérieur (mm)

16

21

26

34

44

55,4

66

79,2

0,25

1,2

0,7

0,5

0,5

2,5

1,4

0,9

0,6

1

5,0

2,9

1,9

1,1

0,7

1,5

4,3

2,8

1,7

1,0

2

3,8

2,2

1,3

2,5

4,7

2,8

1,6

1,0

3

3,3

2,0

1,2

3,5

3,9

2,3

1,5

1,0

4

4,4

2,6

1,7

1,2

4,5

3,0

1,9

1,3

5

3,3

2,1

1,5

1,0

6

3,9

2,5

1,8

1,2

7

4,6

2,9

2,0

1,4

8

3,3

2,3

1,6

9

3,7

2,6

1,8

10

4,2

2,9

2,0

PERTES LOCALISÉES DANS LES CONDUITES EN PRESSION

Ces pertes sont considérées comme si on ajoutait du tuyau à ce qui déjà existe, et on ajoutait de conséquence des pertes continues. La formule de conversion localisée-continue est:

$$L = 40 k D$$

- k = facteur relatif à l'objet qui cause la perte
- D = diamètre intérieur de la conduite en metres
- L = longueur de tuyau équivalent

Détermination du facteur K

Désignation	Valeur K
Entrée à angle vif	0,5
Entrée à angle rond	0,23
Coude long rayon 90°	0,25
Coude long rayon 60°	0,2
Coude long rayon 30°	0,15
Coude standard 90°	1,5
Coude standard 60°	1,2
Coude standard 30°	0,9
T en déviation	1,5
T en passage direct	0,1

TOTALE DES PERTES LOCALISÉES

OBJET	FACTEUR k	CALCULATION	LONGUEUR correspondante
Objet 1	k1	$L = 40 k1 D$	L1
Objet 2	k2	$L = 40 k2 D$	L2
Objet 3	k3	$L = 40 k3 D$	L3
Objet n....	kn....	$L = 40 kn... D$	Ln....
TOTALE			$L1 + L2 + L3 + Ln....$

PERTES TOTALES DANS LES CONDUITES EN PRESSION

$$L_{\text{totale}} = (L_{\text{conduite}} + L_{\text{equiv. pertes localisées}})$$

$$Y_{\text{totale}} = J L_{\text{totale}}$$

DONNEES POUR PROJET

*hauteur en **metres** à considerer pour le projet (choix de la pompe et puissance champ photovoltaïque)*

$$hauteur_{totale} = h_{pompage} + Y_{totale} + P_{travail}$$

$P_{travail}$ exprimé en mètres de colonne d'eau (h)