

Adduction
d'eau potable



Tuyau PVC Pression
À emboîtement automatique

Réf. AE-TPVEA

Hydrimpex Hdx



TUYAU PVC PRESSION A EMBOITEMENT AUTOMATIQUE



Marquage sur le corps

hdx

QUALITE ET AVANTAGES

Le PVC est un bon isolant thermique, réduisant largement les problèmes de condensation et de perte de chaleur.

Il est très faiblement perméable à l'oxygène et à l'eau.

Il est inerte au contact de la plupart des bases organiques, des acides, des solutions salines et des hydrocarbures de paraffine ou aliphatiques.

APPLICATIONS

Réseaux de distribution
Branchements
Réseaux d'irrigation

TEMPÉRATURES

De 0° à 60° C

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Tuyau compact en PVC

Tuyau de coloris gris (RAL 7004, 7011 ou 7024)

Parois opaques et lisses

Une extrémité à emboîtement et une extrémité chanfreinée

Emboîtement par joint EPDM selon norme EN 681-1

Tuyau conforme à la norme EN 1452-2

Tests effectués selon les normes internationales et européennes en vigueur.

Ceci est un document regroupant les informations techniques fournies par le fournisseur.
Nous nous réservons le droit de modifier le contenu de nos documentations sans préavis, en fonction des évolutions techniques.

sommaire

TUYAU PVC PRESSION

DIMENSIONS

Page 4

ASSEMBLAGE PAR JOINT

Page 5

SPECIFICATIONS TECHNIQUES

PROPRIETES PHYSIQUES DU TUYAU PVC

Page 6

PRESSIION ET TENSION D'ESSAI

Page 7-8

PRESSIIONS MAXIMALES DE SERVICE

Page 9-10

PROPRIETES DU JOINT ELASTOMERE

Page 11

MARQUAGE

Page 11

CHANFREIN

Page 12

REFERENCES NORMATIVES

Page 12

RESISTANCE CHIMIQUE

Page 13

DEVIATION ANGULAIRE

Page 13

RESISTANCE A L'ABRASION

Page 14

DIMENSIONNEMENT HYDRAULIQUE

Page 15 à 20

TUYAU PVC PRESSION A EMBOITEMENT AUTOMATIQUE



DIMENSIONS

Diamètre Extérieur (mm)	Epaisseurs Nominales (mm)						
	HN ⁽¹⁾	PN6	PN10			PN16	PN25
		NF/ISO	NF ⁽²⁾	DIN ⁽³⁾	NF EN ⁽⁴⁾	NF/ISO	NF/ISO
20	1	-	-	-	-	1.5	2.3
25	1.2	-	1.5	1.5	-	1.9	2.8
32	-	-	1.8	1.8	1.6	2.4	3.6
40	-	-	2.4	1.9	1.9	3.0	4.5
50	-	-	2.4	2.4	2.4	3.7	5.6
63	-	2.0	3.0	3.0	3.0	4.7	7,1
75	-	2.3	3.6	3.6	3.6	5.6	-
90	-	2.8	4.3	4.3	4.3	6.7	-
110	-	2.7	5.3	5.3	4.2	6.6	-
125	-	3.1	6.0	6.0	4.8	7.4	-
140	-	3.5	6.1	6.7	5.4	8.3	-
160	-	3.8	6.2	7.7	6.2	9.5	-
200	-	4.7	7.7	9.6	7.7	11.9	-
225	-	5.3	8.6	10.8	8.6	13.4	-
250	-	5.9	9.6	11.9	9.6	14.8	-
280	-	6.9	10.7	13.4	10.7	16.6	-
315	-	7.4	12.1	15.0	12.1	18.7	-
355	-	8.7	13.6	-	13.6	21.1	-
400	-	9.8	15.3	-	15.3	23.7	-
450	-	11.0	17.2	-	17.2	26.7	-
500	-	12.3	19.1	-	19.1	29.7	-
560	-	13.7	21.4	-	21.4	-	-
630	-	15.4	24.1	-	24.1	-	-

⁽¹⁾Hors normes

⁽²⁾Selon la norme française NF T 54-016

⁽³⁾Selon la norme allemande DIN 8062

⁽⁴⁾Selon la nouvelle norme européenne NF EN ISO 1452 - 2 : 2010

*Nous consulter pour les références en PN8, PN12.5 & PN20

TUYAU PVC PRESSION A EMBOITEMENT AUTOMATIQUE



ASSEMBLAGE PAR JOINT

Type d'assemblage	Ø Diamètre (mm)	
	Du 63 mm au 200 mm	Du 225 mm au 630 mm
À Joint		

Pour la pose en enterré, et notamment dans le cadre des marchés d'adduction d'eau, l'assemblage à joint est recommandé à partir du diamètre 63mm. Ce type d'assemblage permettra aux réseaux d'avoir une parfaite étanchéité quelques soient les nombreuses sollicitations.

ASSEMBLAGE DES TUYAUX

L'assemblage des tuyaux PVC-U à joint de type ANGER nécessite certaines précautions et certaines dispositions à prendre en amont sur le chantier.

Par défaut, les tuyaux sont livrés avec une longueur de 6 mètres ou 5,80 mètres (hors tout).

Sur le chantier, il est commun d'être amené à couper un tuyau afin que la longueur corresponde à la réalité du terrain. Après la coupe d'un tuyau, il est nécessaire de reconstituer le chanfrein de l'extrémité mâle du tuyau à l'aide d'une râpe ou d'une chanfreineuse, suivant un angle compris entre 30° et 45°.

La première étape consiste à pré-emboîter les tuyaux à assembler, afin de tracer un repère (à l'aide d'un marqueur) qui représentera la limite maximale d'emboîtement des tuyaux.

Il est impératif de veiller à la propreté des parties à assembler. Toute présence de boue, poussière, sable ou gravillons doivent être bannie.

Installer le joint d'étanchéité dans son emplacement prévu. S'assurer de la position, de la propreté du joint, ainsi que la propreté de la gorge de l'emboîture.

Pour les diamètres supérieurs à 500 mm, la poussée à exercer devient importante, pour cela on doit avoir recours à des moyens mécaniques tels que des vérins hydrauliques, tir-fors, godet d'une pelle de chantier ... Dans tous les cas, il est indispensable de disposer une planche de protection entre la partie métallique et l'extrémité du tuyau.

Note importante : Les tuyaux doivent être posés à partir de l'aval, leur emboîture étant dirigée vers l'amont. La canalisation ne doit pas présenter de flèche notable et doit être posée suivant une pente régulière. La rectitude originelle des tuyaux est conservée en respectant les conditions d'approvisionnement sur chantier, jusqu'au bardage le long de la fouille.

TUYAU PVC PRESSION A EMBOITEMENT AUTOMATIQUE



PROPRIETES PHYSIQUE DU TUYAU PVC

Le tuyau PVC pression possède les caractéristiques suivantes :

MASSE VOLUMIQUE	Kg/m ³	1350-1460
RESISTANCE A LA TRACTION	MPa	≥ 45
ALLONGEMENT	%	≥ 80
MODULE D'ELASTICITE	MPa	≥ 3000
POINT VICAT	°C	≥ 80
DILATATION LINEAIRE	mm/m/°C	≤ 0.07
ALIMENTARITE	Qualité alimentaire	
RETRAIT LONGITUDINAL A 150°C	%	≤ 5
RESISTANCE A LA PRESSION INTERNE A 20°C	Sous la tension d'essai donnée dans le tableau suivant, tenue minimale : 1 h	
RESISTANCE A LA PRESSION INTERNE A 60°C	Sous la tension d'essai donnée dans le tableau suivant, tenue minimale : 1 h	

TUYAU PVC PRESSION A EMBOITEMENT AUTOMATIQUE



PRESSIION ET TENSION D'ESSAI

DIAMETRE EXTERIEUR (mm)	PRESSIION NOMINALE (mm)	PRESSIION D'ESSAI 1 H à 20°C (bar)	TENSION D'ESSAI 1 H à 60°C (MPa)	TENSION D'ESSAI 1000 H à 60° (Mpa)
63	6	25.7		
	10	41.2	13.7	12.5
	16	65.4		
75	6	25.7		
	10	41.2	13.7	12.5
	16	65.4		
90	6	25.7		
	10	41.2	13.7	12.5
	16	65.4		
110	6	25.7 (19.5*)		
	10	41.2 (33.0*)	13.7	12.5
	16	65.4 (52.0*)		
125	6	25.7 (19.5*)		
	10	41.2 (33.0*)	13.7	12.5
	16	65.4 (52.0*)		
140	6	25.7 (19.5*)		
	10	41.2 (33.0*)	16.0	12.5
	16	33.0*		
160	6	19.5		
	10	33.0	16.0	12.5
	16	52.0		
200	6	19.5		
	10	33.0	16.0	12.5
	16	52.0		

* Pression d'essai selon norme EN ou ISO

TUYAU PVC PRESSION A EMBOITEMENT AUTOMATIQUE



PRESSION ET TENSION D'ESSAI

DIAMETRE EXTERIEUR (mm)	PRESSION NOMINALE (mm)	PRESSION D'ESSAI 1 H à 20°C (bar)	TENSION D'ESSAI 1 H à 60°C (MPa)	TENSION D'ESSAI 1000 H à 60° (Mpa)
225	10	33.0	16.0	12.5
	16	52.0		
250	6	19.5	16.0	12.5
	10	33.0		
280	16	52.0	16.0	12.5
	10	33.0		
315	6	19.5	16.0	12.5
	10	33.0		
355	16	52.0	13.7	12.5
	6	19.5		
450	10	33.0	16.0	12.5
	16	23.7		
500	10	19.5	16.0	12.5
	16	33.0		
630	10	19.5	16.0	12.5
	16	33.0		

La pression interne (MPa) est calculée de la manière suivante :

$$P_e = \frac{2 \sigma e}{D_m - e}$$

avec :

e : épaisseur minimale du tube (mm)

D_m : diamètre extérieur moyen du tube (mm)

σ: contrainte de paroi (MPa)

La pression d'essai est calculée pour obtenir, dans la paroi d'un tube dont l'épaisseur est égale au minimum admis, une contrainte égale à 41,2 MPa.

TUYAU PVC PRESSION A EMBOITEMENT AUTOMATIQUE



PRESSIONS MAXIMALES DE SERVICE

Application		Paramètres d'utilisation			PMS en fonction de la PN			
		Type d'assemblage	Action corrosive fluide véhiculé	TMS	PN25	PN16	PN10	PN6
Conduite de l'eau destinée à l'alimentation humaine	Adduction gravitaire	Bague d'étanchéité	S	≤ 25°C	25	16	10	6
				≤ 40°C	16	10	6	4
	Adduction par refoulement	Bague d'étanchéité	S	≤ 25°C	25	16	10	6
				≤ 40°C	16	10	6	4
	Distribution à l'intérieur des bâtiments	Bague d'étanchéité	S	≤ 25°C	16	10	6	4
				≤ 40°C	10	6	4	2.5
Evacuation sous pression des eaux usées	Refoulement	Bague d'étanchéité	S	≤ 25°C	25	16	10	6
				≤ 40°C	16	10	6	4
Conduite des liquides alimentaires, eaux thermales et liquides industriels	Refoulement	Bague d'étanchéité	S	≤ 25°C	16	10	6	4
				≤ 40°C	10	6	4	2.5
				≤ 60°C	6	4	2.5	-
			L	≤ 25°C	10	6	4	2.5
				≤ 40°C	6	4	2.5	-

S : Résistance satisfaisante

L : Résistance limitée

Lorsque d'autres paramètres, connus ou mal connus, interviennent et ajoutent leurs effets à ceux dus à la pression statique, la durée de vie des tuyaux PVC peut être affectée. Pour conserver une durée de vie identique, un détimbrage* des pressions doit être pris en compte.

*détimbrage : Facteur correctif inférieur à 1 qui s'applique à la PN d'un réseau lorsque les conditions de fonctionnement diffèrent des conditions standard (température > 20°C, nature du fluide, conditions mécaniques)

Pour des températures de service compris entre 25°C et 45°C, un coefficient de détimbrage (f_T), dépendant de la température de l'eau, doit être pris en compte. Ce coefficient est basé sur l'expérience à long terme et les résultats d'essais. La PFA est donnée alors par :

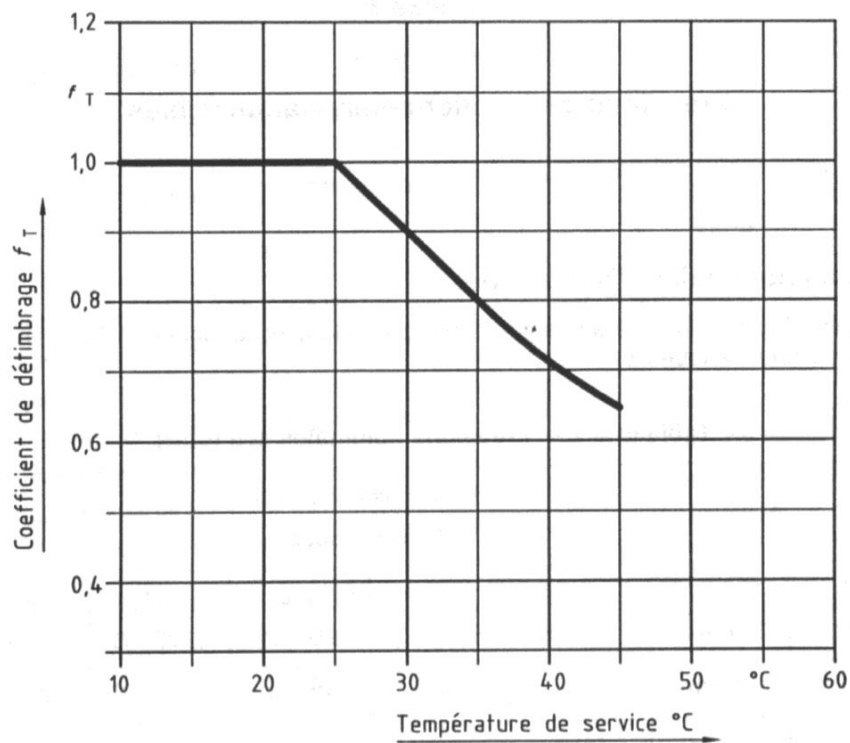
$$PFA \leq f_T * PN$$

TUYAU PVC PRESSION A EMBOITEMENT AUTOMATIQUE



Ce coefficient est déterminé à partir de la figure ci-dessous. Considérons un tube de pression nominale PN 16 bars qui doit transporter une eau à 35°C, le coefficient de détimbrage à 35°C est de 0,8. Par conséquent, la pression de service admissible maximale à 35°C en utilisation continue est de :

$$0,8 * 16 \leq 12,8 \text{ bars}$$



TUYAU PVC PRESSION A EMBOITEMENT AUTOMATIQUE



PROPRIETES DU JOINT CAOUTCHOUC TYPE ANGER



Le joint type ANGER utilisé pour l'assemblage de des tuyaux PVC-U à emboîtement. Il est parfaitement adapté pour les conduites sous pression et assure une étanchéité maximale. La forme géométrique du joint favorise une double fonction d'imperméabilité : l'une est due à l'étanchéité de la lèvre et l'autre à la compression du joint lui-même sur l'extérieur du tuyau.

Fabriqué en EPDM (Ethylène Propylène Diène Monomère), ce joint présente une dureté de 60-65 Shore A et est non toxique pour les conduites destinées au transport de l'eau potable.

L'EPDM résistent à l'action de nombreux acides et alcalis, aux esters, aux cétones, aux alcools et glycols. Ils sont tout particulièrement remarquables pour l'utilisation en présence de l'eau chaude et de la vapeur d'eau sous pression.

Les joints font l'objet d'un contrôle rigoureux afin de s'assurer de leur conformité.

Les essais d'étanchéité effectués selon une périodicité bien déterminée (NF EN 921) dans notre laboratoire permettent de vérifier l'étanchéité de l'assemblage à une pression égale à 4,2 & 3,36 fois (selon le DN) la pression nominale du tuyau sur une durée minimale égale à 1h. Aucune fuite ni déformation du tuyau ne doivent être observées durant la période d'essai.

MARQUAGE

Les tuyaux sont marqués de sorte à assurer **une parfaite traçabilité** des produits dans notre système de management de la qualité. Le marquage comprend les informations suivantes :

■■■ LOGO. NOM. PVC DIAM EXT--- x EPAISSEUR --- PN Y PE-- - DATE - HEURE ■■■
Y = Pression nominale du tuyau

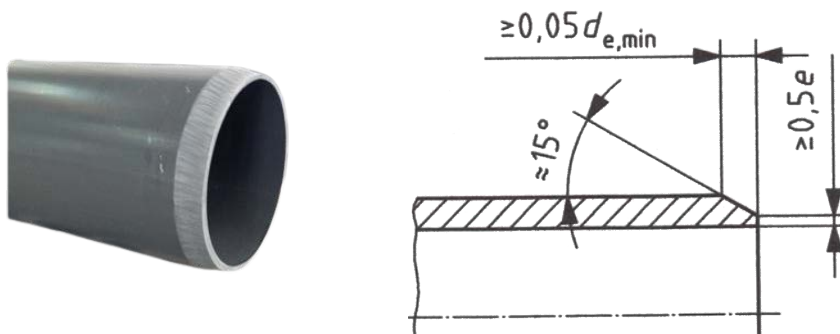
Les détails du marquage sont imprimés à intervalles réguliers. Après stockage, exposition aux intempéries, manutention et pose, la lisibilité de ce marquage est maintenue pendant la durée de vie des tuyaux.

Notre responsabilité n'est pas engagée si le marquage devient illisible par suite d'actions effectuées pendant la pose ou en service, telles que l'application de la peinture, le grattage, l'usage de détergents sur les tuyaux. Il est important de veiller à préserver ce marquage.

TUYAU PVC PRESSION A EMBOITEMENT AUTOMATIQUE

CHANFREIN

Du côté mâle du tuyau, un chanfrein est réalisé en usine. Le rôle du chanfrein est très important lors de l'assemblage des tuyaux et possède les paramètres suivants :



Dans certains cas, il est courant d'être amené sur un chantier à couper un tuyau pour adapter la longueur au tracé du projet. Le bout mâle du tuyau devra être chanfreiné en respectant les paramètres ci-dessus. Une meule ou une lime sont les outils les plus couramment utilisés pour réaliser un chanfrein sur un chantier.

Attention : Un mauvais chanfrein peut conduire à des difficultés d'emboîtement, un déplacement du joint d'étanchéité ou entraîner des cassures sur la lèvres du joint pouvant causer des fuites.

REFERENCES NORMATIVES

NF EN ISO 1452-2 (2010) : systèmes de canalisations pour l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine, jusqu'à 45° C inclus.

NF T 54-016 : Eléments de canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié pour la conduite de liquides avec pression.

DIN 8061/8062 : Eléments de canalisations sous pression en polychlorure de vinyle non plastifié.

ISO 4422-1,2 :1996 : Eléments de canalisations sous pression en PVC non plastifié.

Le tube reçoit, au moment de cette fabrication, un marquage, de façon apparente et indélébile, qui comprend dans l'ordre les éléments suivants :

TUYAU PVC PRESSION A EMBOITEMENT AUTOMATIQUE



RESISTANCE CHIMIQUE

Les tuyaux en PVC sont insensibles à toute forme de corrosion électrochimique due aux terrains traversés car ils ne comportent aucun élément métallique.

Lorsque la canalisation PVC transporte des fluides industriels, la résistance chimique du tuyau dépend de la nature du fluide véhiculé, de sa température ainsi que de sa concentration. Il est à noter qu'un même produit peut avoir des effets corrosifs très différents selon sa concentration et sa température.

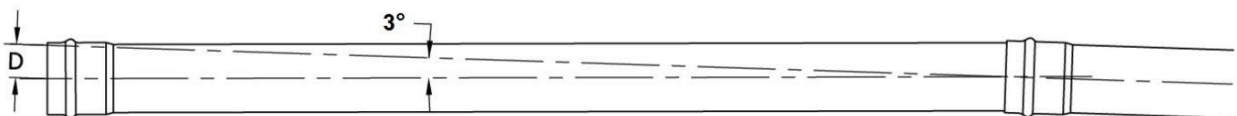
Les tuyaux en PVC conviennent pour la majorité des acides forts, solutions aqueuses (à l'exception des oxydants forts). Pour les produits chimiques tels que les esters, les aldéhydes, les cétones, veuillez nous consulter.

Dans le cas d'adduction d'eau :

Trois types d'eau attaquent les matériaux traditionnels: les eaux acides, les eaux peu minéralisées et les eaux déficitaires vis-à-vis de l'équilibre calcocarbonique. Aucune d'entre elles n'a d'effet sur le tube PVC pression.

DEVIATION ANGULAIRE

Lors de l'installation des tuyaux, certaine déviation peut être intentionnellement appliquée au niveau de la jonction entre tuyaux afin d'éviter certains obstacles ou adapter la conduite au tracé. Grâce au joint utilisé sur les tuyaux SOTICI, cette déviation est possible lors de l'installation de plusieurs tuyaux successifs, mais ne doit pas excéder un angle de 3° . Ce qui entraîne un déplacement entre bouts mâles de deux tuyaux successifs d'une valeur $D = 300 \text{ mm}$.



TUYAU PVC PRESSION A EMBOITEMENT AUTOMATIQUE

RESISTANCE A L'ABRASION

Le phénomène d'abrasion peut avoir 2 origines:

- usure par rayures
- usure par chocs. Cette usure est réduite si le matériau de surface est élastique.

L'abrasion est un phénomène complexe qui dépend :

- du type d'écoulement (laminaire, turbulent)
- de la nature du fluide abrasif (concentration, dureté, granulométrie,...)
- de la vitesse de l'écoulement
- de la nature du tuyau.

La présence de particules abrasives telles que sables et graviers au sein de la veine liquide, n'entraîne aucune usure de la paroi, même lorsqu'une forte pente de la conduite détermine une vitesse élevée de l'écoulement.

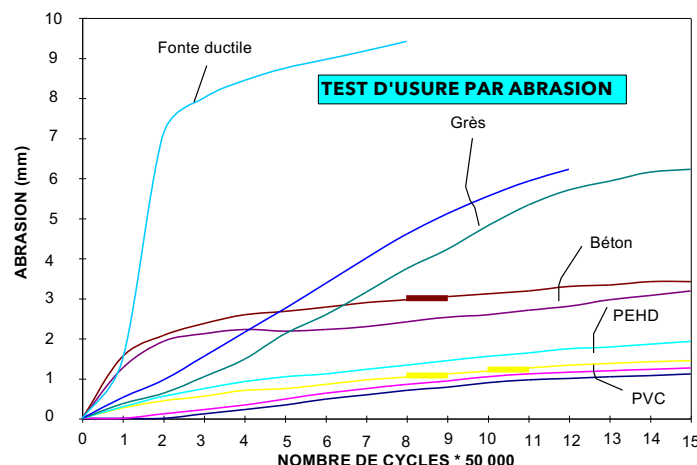
Il n'existe pas de méthodes qui permettent de calculer l'usure d'un tuyau en fonction des flux de matériau transités ni de tests qui soient réellement représentatifs de la réalité. Les seuls tests existants sont des tests comparatifs entre différents matériaux. Le plus couramment utilisé est celui de l'Institut Technique de Darmstadt (Allemagne).

METHODOLOGIE DE L'ESSAI

Un demi-tuyau DN 300 longueur 1 m est basculé autour de son axe à la fréquence de 22 cycles/min sur une angulation de $\pm 22^\circ$. Le matériau abrasif utilisé est un mélange de sable et de gravier de granulométrie 0/30 mm. Le tuyau est ensuite rempli d'eau jusqu'au 2/3 de sa hauteur. Le tuyau est alors soumis à un nombre n de cycles d'oscillations compris entre 10 et 750000. L'abrasion est mesurée par une diminution d'épaisseur.

RESULTATS

Ce test à l'avantage d'être normalisé (norme DIN) et d'être reproductible. Il constate que les meilleurs résultats de résistance à l'abrasion sont obtenus avec les tuyaux en PVC.



TUYAU PVC PRESSION A EMBOITEMENT AUTOMATIQUE



DIMENSIONNEMENT HYDRAULIQUE

GENERALITES

Le calcul hydraulique est indispensable dans les réseaux ou dans les conduites d'adduction d'eau potable. Il permet de déterminer le diamètre de la canalisation et sa classe de pression. En général, le dimensionnement hydraulique devrait être effectué avant le dimensionnement mécanique.

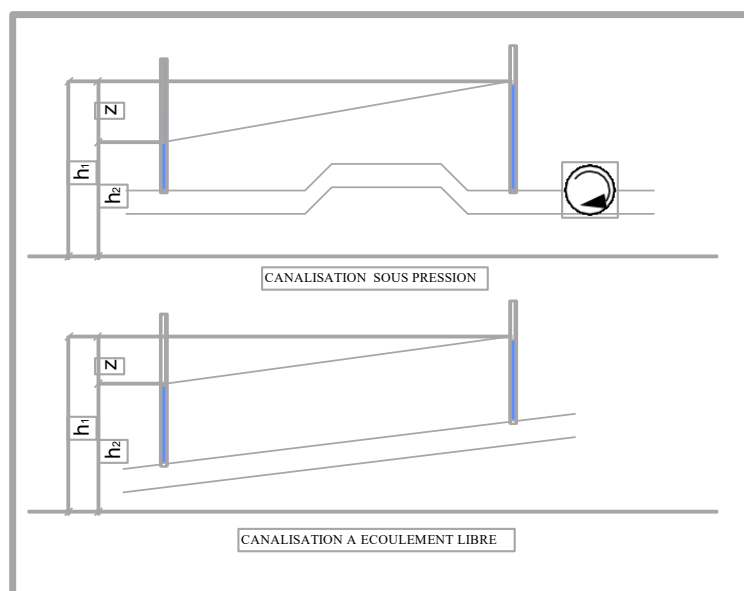
Dans les installations gravitaires, le choix du diamètre dépend :

Du débit minimum à transiter dans la
canalisation De la pente de la canalisation.

Dans les conduites de refoulement, nous devons prendre en compte le profil de pression le long de la canalisation afin de choisir la classe de pression qui conviendrait le mieux au projet.

Le transport d'un liquide dans une canalisation occasionne des pertes d'énergie par frottement sur la paroi du tuyau, par le passage dans les courbes, par les ouvertures d'entrée et de sortie. La perte d'énergie la plus importante est produite par le frottement le long de la paroi du tuyau. Cette perte par frottement dépend notamment de la vitesse d'écoulement dans la canalisation.

La perte d'énergie, tant dans une canalisation sous pression que dans une canalisation à écoulement libre est exprimée comme une perte de hauteur de pression, donc en mètres de colonne d'eau.



TUYAU PVC PRESSION A EMBOITEMENT AUTOMATIQUE



PARAMETRES

D (m) : diamètre intérieur du tuyau
L (m) : longueur de la canalisation
Q (m³/s) : débit dans la canalisation
v (m/s) : vitesse dans la canalisation
Re : nombre de Reynolds
ν (m²/s) : viscosité cinématique

S ou **F** (m²) : section de la canalisation
J (m/m) : pente de la canalisation
λ : coefficient de résistance
g (m/s²) : accélération de la pesanteur
h_w (m) : perte de charge dans la canalisation

CALCUL DE DEBIT, PERTES DE CHARGE

La formule la plus appropriée au calcul des tuyaux pression en PVC est celle de Prandtl-Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log \left[\frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71 \cdot D} \right]$$

Partant de la pente ou de la perte de charge par unité de longueur

$$J = \frac{h_w}{L}$$

et en combinant les formules suivantes, on obtient la vitesse d'écoulement :

$$v = -2 \cdot \log \left[\left(\frac{2,51 v}{D \cdot \sqrt{2g \cdot J \cdot D}} + \frac{k}{3,71 \cdot D} \right) \right] \sqrt{2g \cdot J \cdot D}$$

La quantité de liquide qui peut être transportée dans la canalisation à cette vitesse peut être calculée par :

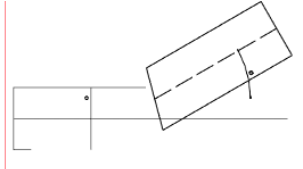
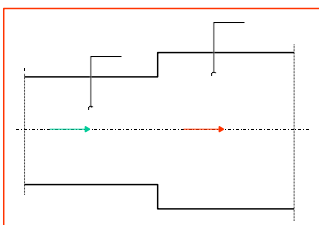
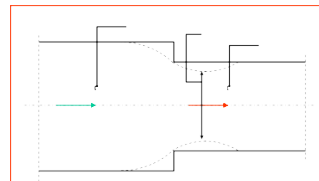
Cette formule est valable pour les canalisations sous pression et celles à écoulement libre où la rugosité absolue du tube PVC est : **k = 0,01 mm**

En utilisant cette formule, il faudra tenir compte de la température de l'eau parce que la viscosité cinématique en dépend :

T (°C)	0	10	20	40	60	80	100
ν.E-6 (m ² /s)	1.78	1.31	1.01	0.66	0.48	0.37	0.27

En régime uniforme, dans le cas d'une conduite à écoulement libre, la pente de la perte de charge **J** est approximativement égale à la pente **i** de la canalisation : **i ≈ J**.

TUYAU PVC PRESSION A EMBOITEMENT AUTOMATIQUE

Perte à l'entrée	$h_i = (1 + \lambda_i) \cdot \frac{v^2}{2g}$	avec λ_i dépendant de la pièce d'entrée : entrée à angle aigu : 0,35 - 0,45 entrée biseautée : 0,25 entrée arrondie : 0,06 - 0,08
Perte par frottement dans la canalisation	$h_f = (1 + \lambda) \cdot \frac{v^2}{2g}$	Utilisation du diagramme de Moody
Pertes dans les courbes	$h_b = \lambda_b \cdot \frac{v^2}{2g}$ Pour les courbes collées ou joints soudés : $\lambda_b \approx \sin^2 \bar{\varphi} + 2 \sin^4 \bar{\varphi}$ Pour les coudes pliés $\lambda_b = \left[0,131 + 0,159 \left(\frac{D}{R_b} \right)^{35} \right] \cdot \frac{\bar{\varphi}}{180}$	 
Perte par changement brusque de section transversale	Elargissement brusque $h_d = \frac{(v_1 - v_2)^2}{2g}$ Rétrécissement brusque $h_d = \frac{v_2^2}{2g} \cdot \left[\frac{\chi}{\alpha^2} + \left(\frac{1}{\alpha^2} - 1 \right)^2 \right]$ avec : $\alpha = \frac{S_0}{S_2}$; $\chi = 0,05 - 0,08$	 
Perte aux vannes et aux clapets	$h_u = \lambda_u \cdot \frac{v^2}{2g}$	Les pertes dépendent du genre d'appareils et doivent être données par le fabricant. Si la surface traversée atteint 40 à 60% de la section du tuyau, λ_u peut être pris égal à 0,5.
Pertes à la sortie	$h_u = \lambda_u \cdot \frac{v^2}{2g}$	en cas de sortie à l'air : $\lambda_u = 0$ en cas de sortie dans l'eau : $\lambda_u = 1$

TUYAU PVC PRESSION A EMBOITEMENT AUTOMATIQUE



PARAMETRES

Choix de la PN

Le tuyau PVC ne présente pas d'état de fatigue pour une surpression pouvant atteindre 20% de sa pression maximale de service (PMS).

$$p + \Delta p \leq 1,2 \cdot PMS$$

Il convient donc que la conduite soit dimensionnée de manière à résister aux éventuelles surpressions et dépressions maximales qui peuvent se produire dans la canalisation.

Calcul de la célérité des ondes

$$c = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + K \cdot \frac{d}{e}}}$$

et en combinant les formules suivantes, on obtient la vitesse d'écoulement :

avec:

- c : célérité (m/s)
- d : diamètre intérieur du tuyau (mm)
- K : dépend de la nature de la conduite, $K_{PVC} = 33$
- e : épaisseur de la paroi du tuyau (mm)

Les tuyaux en PVC ont un excellent comportement aux coups de bélier (célérité de l'onde largement inférieure à celle des canalisations métalliques) et aux phénomènes de variations de pression pulsatoires.

Dans le cas des tuyaux en PVC, on adopte la formule suivante pour déterminer la variation de pression dans un écoulement transitoire :

$$\Delta P = 0,866 \cdot \frac{c \cdot V_0}{g} \text{ (m CE)}$$

Cette formule reste valable dans le cas d'une conduite gravitaire avec fermeture linéaire d'une vanne.

- g : accélération (m/s^2)
- V_0 : vitesse initiale (m/s)

TUYAU PVC PRESSION A EMBOITEMENT AUTOMATIQUE



CONTROLES ET ESSAIS FINALS DES TUYAUX

Contrôle dimensionnels

Caractéristiques	Instrument de mesure	Exigences
Epaisseurs (En) En Mini En Maxi	Micromètre	
Diamètre moyen	Circomètre	
Diamètre qcq (Dm) Mini Maxi	Pied à coulisse	Selon les normes: NF T 54-016 DIN 8062 NF EN 1452
Longueur tuyau (Lt)	Décamètre	
Longueur emboiture à coller (Le)	Réglet	
Diamètre intérieur emboiture à coller	Pied à coulisse	

TUYAU PVC PRESSION A EMBOITEMENT AUTOMATIQUE



Les essais effectués sur les tuyaux pression

Caractéristiques	Spécifications	Méthode d'essai	Moyen
Caractéristiques en traction à 23°C	-Moyenne des contraintes maximales $R \geq 45$ Mpa -Moyenne des allongements à la rupture $\geq 80\%$	NF EN 638	Machine d'essai de traction
Essai de résistance à la pression interne à 20°C à court terme	Pas de casse durant la période d'essai de 1H sous une contrainte circonférentielle de 42 MPa	NF EN 921 (eau dans eau)	Machine d'essai de pression
Essai d'étanchéité des assemblages à 20°C à court terme	Pas de fuite ni gonflement ni éclatement ne doivent se présenter au bout de 1 H sous une pression d'essai de : 4,2x[PN] pour $D_n \leq 90$ mm 3,36x[PN] pour $D_n > 90$ mm	NF EN 921 (eau dans eau)	Machine d'essai de pression
Détermination de la température de ramollissement VICAT (VST)	≥ 80 °C	NF EN 727	Machine d'essai VICAT
Evasement à froid à 20°C	Pas de fissuration pour un évasement 30% du diamètre nominal extérieur	NF T 54-020	Presse Hydraulique
Essai de retrait longitudinal après recuit à 150 °C	Maximum 5% Le tube ne doit présenter aucune bulle ni craquelure	NF EN 743	Bain d'éthylène glycol
Degré de gélification gélification à 15°C	Pas d'attaque à un point quelconque de la surface de l'éprouvette d'essai	NF EN 580	Bain de dichlorométhane
Résistance aux chocs par la méthode du cadran	Les éprouvettes doivent avoir un pourcentage réel de rupture (TIR) $\leq 10\%$ lorsqu'ils sont soumis à des chocs extérieurs par des percuteurs normalisés	NF EN 744	Machine d'essai de choc dans une chambre froide à 0°C
Essai d'assemblage des tuyaux avec emboîture à joint ANGER	Pas de difficulté d'emboîtement à l'aide d'une barre à mine	-	-



4 Allée de l'Expansion
69340 Francheville – France

Tél. : +33 465 846 524

hydrimpex@hydrimpex.fr
www.hydrimpex-hdx-energies.fr

