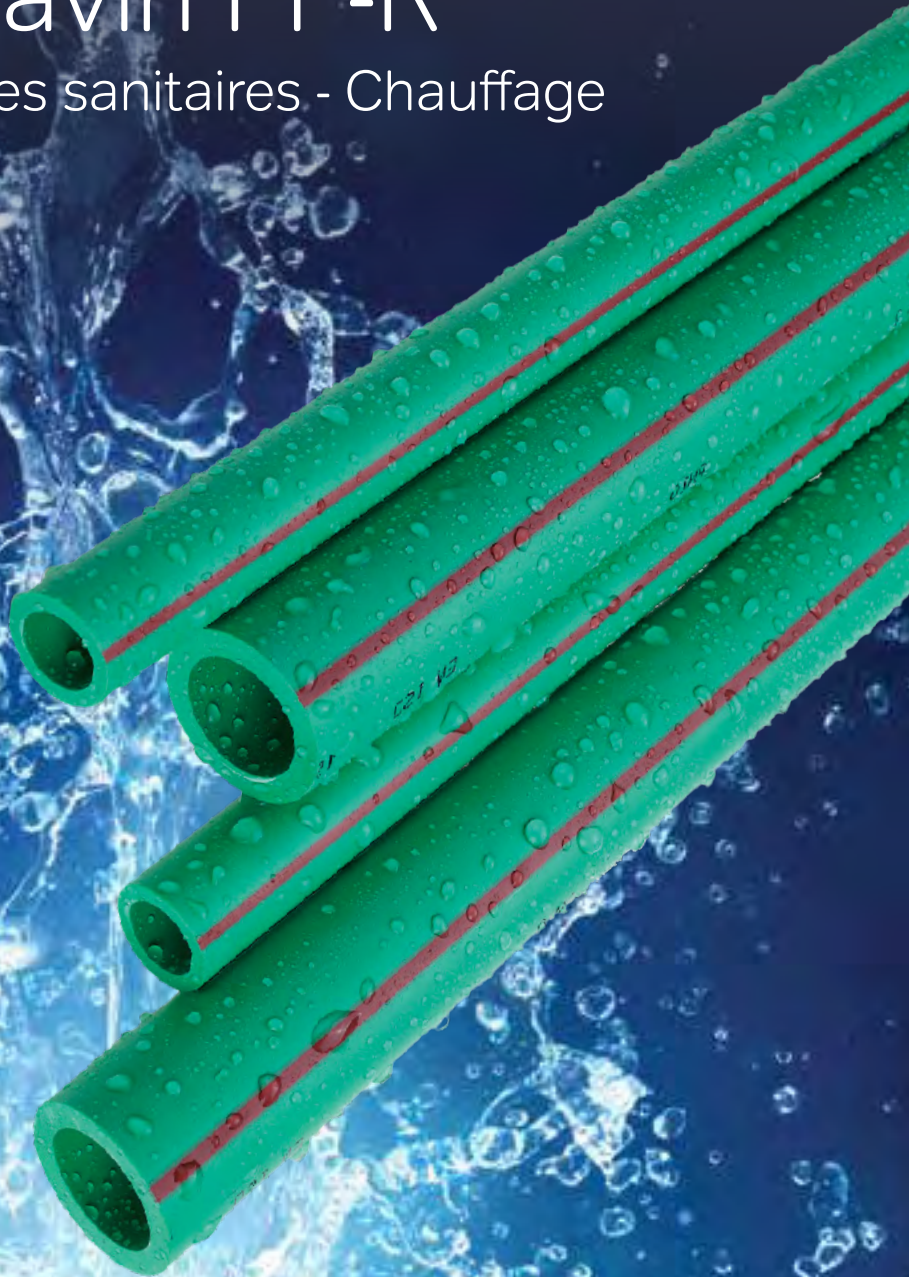


Manuel technique

# Tubes et raccords à polyfuser Wavin PP-R

Eaux chaudes et froides sanitaires - Chauffage



An Orbia business.





## Manuel technique Wavin PP-R

Ce manuel présente les caractéristiques spécifiques de chaque produit de la gamme Wavin PP-R. Il explique leurs avantages, les domaines d'application, et fournit des instructions de montage tout en détaillant les différents contextes techniques, normes et réglementations applicables.

Vous y trouverez également un aperçu des différentes variantes de chaque produit.

Pour obtenir plus d'informations ou des conseil personnalisés, contactez votre représentant commercial local ou consultez notre site internet : [www.wavin.fr](http://www.wavin.fr).

# Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>Page 6</b>
<b>1. Le système Wavin PP-R</b>	<b>Page 8</b>
1.1. Utilisation du système Wavin PP-R	Page 8
1.2. Conditions générales de garantie	Page 8
<b>2. Propriétés du système Wavin PP-R</b>	<b>Page 9</b>
2.1. Avantages	Page 9
2.2. Marquage du système Wavin PP-R	Page 9
2.3. Spécification des matières premières utilisées pour la production	Page 9
2.4. Normes de fabrication et d'essai des produits	Page 9
2.5. Certifications du système Wavin PP-R	Page 9
<b>3. Caractéristiques générales des réseaux</b>	<b>Page 10</b>
3.1. Caractéristiques des réseaux de distribution sanitaire	Page 10
3.2. Caractéristiques des réseaux de chauffage	Page 10
<b>4. Paramètres de fonctionnement des tubes Wavin PP-R</b>	<b>Page 11</b>
<b>5. Calcul de la durée de vie du tube dans le système</b>	<b>Page 12</b>
<b>6. Options d'acheminement de tube Wavin PP-R</b>	<b>Page 13</b>

<b>7. Tableaux</b>	<b>Page 14</b>
7.1. Paramètres de fonctionnement des systèmes Wavin PP-R (conformément à la norme DIN 8077/2007)	Page 14
7.2. Conduites isothermes pour la résistance mécanique Wavin PP-R	Page 15
7.3. Conditions de fonctionnement conformément à la norme EN ISO 15874-1 - Classes d'application	Page 16
<b>8. Instructions de montage</b>	<b>Page 17</b>
8.1. Généralités	Page 17
8.2. Dilatation linéaire et contraction	Page 18
8.3. Distance d'espacement entre les supports de tubes	Page 20
8.4. Fixation du tube	Page 21
8.5. Acheminement du tube	Page 22
8.6. Réalisation des raccordements	Page 24
8.7. Isolation	Page 24
8.8. Essai de pression	Page 25
<b>9. Transport et stockage du matériel</b>	<b>Page 26</b>
<b>10. Soudage par polyfusion : Procédures de travail</b>	<b>Page 27</b>
10.1 Les outils nécessaires	Page 27
10.2. Le procédé de soudage	Page 27
10.3. Réparation des dommages causés à la tuyauterie	Page 30
10.4. Coefficient de perte de charge pour les raccords Wavin PP-R	Page 33
<b>11. La gamme</b>	<b>Page 34</b>

## Introduction

**Wavin PP-R : l'offre hydrodistribution Wavin s'élargit pour répondre à toutes vos contraintes de chantiers !**



Découvrez notre nouvelle gamme de tubes et raccords en polypropylène (PP-R), qui vient compléter notre offre hydrodistribution existante en multicouches pour répondre à vos besoins en diamètres supérieurs à 63 mm.

Si le multicouche est souvent privilégié pour sa fiabilité et sa facilité d'installation, notre gamme en PP-R offre une alternative robuste et performante pour les chantiers nécessitant de plus gros diamètres.

Elle a été conçue spécifiquement pour répondre aux chantiers les plus exigeants, notamment pour les systèmes d'alimentation en eau potable, les circuits de chauffage ou les réseaux de climatisation. Notre gamme en PP-R offre une solution complète et fiable.

Que vous soyez un installateur, un entrepreneur ou un professionnel de la construction, notre gamme en PP-R est l'option idéale pour des installations durables et efficaces.

Les colonnes montantes, qui constituent le système de distribution vertical de l'eau dans les bâtiments, sont essentielles pour assurer un approvisionnement en eau fiable à chaque étage. Lorsqu'il s'agit de choisir le matériau le plus approprié pour les colonnes montantes, le PP-R offre plusieurs avantages significatifs.

# Les avantages de la gamme Wavin PP-R

## 1. Résistance à la chaleur et à la pression

Les réseaux d'eaux chaudes et froides sanitaires ou de chauffage sont soumis à des conditions de température élevée et à une pression constante. Les tubes et raccords en PP-R sont spécialement conçus pour résister à ces conditions. Ils peuvent supporter des températures et pressions élevées, ce qui garantit un fonctionnement fiable et sûr quel que soit l'usage.



## 2. Durabilité

Les tubes et raccords en PP-R sont extrêmement durables et résistants à la corrosion. Ils ne se dégradent pas avec le temps, même en présence d'eau chaude, de produits chimiques ou d'autres substances agressives. Cette durabilité accrue garantit une longue durée de vie des installations, réduisant ainsi les coûts de maintenance et de remplacement à long terme.

## 3. Réduction des pertes de charge

Les tubes en PP-R présentent une surface intérieure lisse, ce qui réduit les pertes de charge, idéal pour les colonnes montantes ; cela permet une distribution plus efficace de l'eau et une pression constante à tous les niveaux de l'immeuble. Une faible perte de charge signifie également une consommation d'énergie réduite pour la pompe de circulation dans le cas de circuits de chauffage, ce qui entraîne des économies à long terme.

## 4. Facilité d'installation

Les tubes et raccords en PP-R sont légers, ce qui facilite leur manipulation et leur installation. Ils peuvent être coupés et assemblés rapidement et facilement, ce qui permet un gain de temps sur les chantiers.

## 5. Réduction des bruits

Les tubes en PP-R offrent une bonne isolation phonique grâce à leur épaisseur de paroi, ce qui est particulièrement important dans les immeubles d'habitation, les hôtels et les bâtiments tertiaires. Ils réduisent les bruits de circulation de l'eau, offrant ainsi un confort acoustique aux occupants. Cette caractéristique contribue à créer un environnement calme et agréable dans les espaces intérieurs.

Avec ses avantages, la nouvelle gamme Wavin PP-R vient parfaitement compléter l'offre hydrodistribution pour répondre à toutes vos contraintes de chantiers.

# 1. Le système Wavin PP-R

## 1.1. Utilisation du système Wavin PP-R

La gamme Wain PP-R est destinée aux installations de chauffage basse température, de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux circuits fermés d'eau froide ou glacée dans tout type de bâtiment résidentiel, administratif ou tertiaire selon les prescriptions indiquées dans son Avis Technique.

Il est possible de tirer parti de sa résistance aux produits chimiques, entre autres propriétés, et de l'utiliser pour le transport d'autres liquides ou milieux gazeux ou solides. Une telle utilisation nécessite cependant une évaluation individuelle préalable. La désinfection chimique de l'eau chaude ne doit pas être effectuée sans une évaluation préalable par le fabricant. La désinfection permanente de l'eau chaude avec du dioxyde de chlore raccourcit la durée de vie du système et n'est donc pas recommandée.

## 1.2. Conditions générales de garantie

Tous les éléments standard du système Wavin PP-R sont couverts par une période de garantie de 5 ans. Cette garantie est soumise à une application correcte du produit et au respect des instructions de ce manuel d'installation.

La garantie n'est valable que pour les installations composées entièrement de tubes et de raccords Wavin PP-R. La garantie ne s'applique pas si l'installation comprend des produits d'autres fabricants.

### Champs d'application selon le type de tube

Tube tout en plastique (PP-R)

S 2,5 (PN 20) pour l'eau froide, l'eau chaude et le chauffage

Les conditions de fonctionnement pour la distribution d'eau et le chauffage sont spécifiées pour quatre classes d'application différentes. Chaque classe d'application se réfère à un champ d'application typique et pour une période de 50 ans. Chaque classe d'application doit être associée à la pression pour laquelle elle est conçue (pression de fonctionnement du système). Cette information est définie pour chaque tube au format suivant : classe d'application/pression, par exemple 1/10 bar. Cela signifie que le tube est classé dans la catégorie 1 et présente une pression de fonctionnement maximale de 10 bars.

Les classes d'applications et leurs conditions d'exploitation sont indiquées dans l'Avis Technique du système Wavin PP-R.



# 2. Propriétés du système Wavin PP-R

## 2.1. Avantages

- ⌚ Durée de vie utile de plus de 50 ans sous réserve d'une utilisation appropriée
- ⌚ Aucun risque pour la santé
- ⌚ Aucune corrosion ou incrustation
- ⌚ Flexibilité, faible poids, installation facile et propre
- ⌚ Faible niveau de bruit, faibles pertes de charge dues au frottement
- ⌚ Produit respectueux de l'environnement (peut être recyclé ou incinéré en toute sécurité)

## 2.2. Marquage du système Wavin PP-R

Les tubes et les raccords sont marqués pendant le processus de fabrication pour permettre leur traçabilité. Tous les éléments sont marqués de la manière suivante :

**Tubes :** WAVIN PP-R, S et classe d'application, diamètre, épaisseur de la paroi, norme de fabrication (EN ISO 15874 et spécificités d'utilisation selon cette norme, voir un exemple à la page 10), date de production et code de la ligne de production.

**Raccords :** PP-R (des abréviations telles que PL peuvent être utilisées), matériau PP-R et taille. Les sachets et cartons de raccords sont munis d'étiquettes d'emballage indiquant non seulement le type d'élément, mais aussi la date de production et l'identification de contrôleur.

Les tubes sont marqués selon les termes de la norme EN ISO 15874 avec le code S – série (classe d'application). La correspondance entre le marquage de classe de pression PN et les marquages S et SDR pour les tubes Wavin PP-R est la suivante :

S	2,5
SDR	6
PN	20

## 2.3. Spécification des matières premières utilisées pour la production

Tous les tubes et les raccords Wavin PP-R et les raccords sont fabriqués à partir de polypropylène de type 3.

## 2.4. Caractéristiques sélectionnées des tubes

Normes de fabrication et d'essai des produits

Caractéristiques	Matériaux	Unités	Valeur PP-R
Densité	PP-RC	g/cm <sup>3</sup>	0,9
Coefficient de dilatation thermique (allongement)	Tubes tout en plastique	mm/m °C	0,15
Coefficient de conductivité thermique	Tous types de tubes	W/m °C <sup>0</sup>	0,24

Les produits du système Wavin PP-R sont fabriqués selon la norme EN ISO 15874.

Les spécifications internes du site de fabrication sont continuellement mises à jour selon l'évolution des référentiels normatifs européens (EN). Afin de répondre aux exigences de qualité spécifiées dans la norme ISO 9001, les activités suivantes sont régulièrement contrôlées :

- ⌚ caractéristiques des matières premières entrant dans le processus de fabrication ;
- ⌚ paramètres intermédiaires du produit à chaque étape de la production
- ⌚ installations de fabrication
- ⌚ paramètres des instruments de mesure utilisés pour les contrôles qualité

## 2.5. Certifications du système Wavin PP-R

Le système Wavin PP-R est certifié selon la norme internationale EN ISO 15874.

# 3. Caractéristiques générales des réseaux

## 3.1. Caractéristiques des réseaux de distribution sanitaire

Le système Wavin PP-R peut être utilisé pour tous les réseaux de distribution d'eau sanitaire (eaux froide, eau chaude, réseaux bouclés). Pour des raisons d'hygiène (exemple : extermination des mycobactéries pathogènes et des bactéries Legionella pneumophila), un dépassement exceptionnel des températures de fonctionnement usuel est envisageable dans le respect de la température maximale admissible du système. La durée de vie conventionnelle du système est de 50 ans, sous condition d'une installation correctement réalisée et du respect des conditions d'exploitations exprimées dans l'Avis Technique du système.

## 3.2. Caractéristiques des réseaux de chauffage

Lors de l'évaluation de l'adéquation du système PP-R aux contraintes du projet, la température la plus élevée de l'ensemble du système doit être utilisée comme valeur d'entrée pour le calcul. Le concepteur du système de chauffage déterminera cette valeur en fonction du niveau de température requis au départ, des paramètres de la source de chaleur et des types de vases d'expansion.

# 4. Conditions de services des tubes Wavin PP-R

Cette section décrit les conditions de service, la durée de vie utile, la pression de fonctionnement maximale, la température, la durée de vie et la relation entre ces éléments. Les conditions de services sont basées sur l'isotherme de résistance du matériau (PP-R) (voir le tableau 7.2 qui montre la dépendance de la température du milieu, la durée de vie du tube et la tension du tube). Pour chaque type de tube, les valeurs de tension ont été converties en pressions de fonctionnement et traitées sous forme de tableau (page 9). L'évaluation de la durée de vie peut être effectuée en utilisant les valeurs des tableaux ou les isothermes.

**Les données suivantes sont nécessaires à cette évaluation :**

- ⦿ température maximale de l'eau [°C]
- ⦿ pression maximale de fonctionnement [MPa]
- ⦿ diamètre externe du tube [mm]
- ⦿ épaisseur de paroi du tube [mm]
- ⦿ coefficient de sécurité pour les systèmes de chauffage
- ⦿ durée annuelle de la période de chauffage (en mois)

**Calcul de la durée de vie des tubes dans les systèmes de chauffage**

Afin de calculer la durée de vie, une valeur de contrainte pondérée en fonction de la durée de vie dans la paroi du tube doit être déterminée selon la formule suivante

$$\sigma_v = \frac{p \cdot (D - s)}{2 \cdot s} \cdot k$$

Indication	
$\sigma_v$	Contrainte pondérée [mpa]
$D_p$	Diamètre externe du tube [mm]
$s_p$	Épaisseur de paroi du tube [mm]
$p_m$	Pression maximale [mpa]
$k$	Coefficient de sécurité [pour les systèmes de chauffage 1,5]

Aux fins de calcul : 1 MPa = 10 bar

La valeur déterminée de la tension nominale sera générée par rapport à la ligne verticale du graphique. Observez l'intersection de cette valeur (ligne horizontale) avec l'isotherme de la température maximale de l'eau (ligne oblique). Suivez la ligne verticale de l'intersection verticalement vers le bas, perpendiculairement à l'axe horizontal, pour déduire la durée de vie minimale du tube en fonctionnement continu.

**Lors de l'installation d'un système de tuyauterie en polymère à l'aval d'une chaudière ou d'un chauffe-eau, nous vous recommandons d'installer 1,5 à 2 m de tuyauterie métallique pour garantir une protection contre la surchauffe du système.**

Une autre option de conception envisageable avec des tubes en polymère consiste à utiliser un système horizontal commun dans lequel un tube est installé dans une rainure ou le long de la structure du bâtiment sous un capot (fournissant une protection mécanique, permettant une dilatation le cas échéant, et offrant un meilleur aspect visuel). La conception du système doit également être évaluée en fonction de la durée de vie du tube.

# 5. Calcul de la durée de vie du tube dans le système

Données d'entrée

Paramètres	Valeurs
Type de tube sélectionné	PP-R S 2,5 (PN 20)
Température maximale de service en période de chauffe	80 °C
Période de chauffage annuelle	7 mois
Coefficient de sécurité	1,5

$$\sigma_v = \frac{0,22 \times (20 - 3,4)}{2 \times 3,4} \times 1,5 = 0,80 \text{ MPa}$$

La durée de vie minimale d'une tuyauterie en service de chauffage continu (comme indiqué dans le graphique 7.2 pour l'isotherme 80 °C) serait alors de 216 000 heures, soit 25 ans. La durée de vie attendue corrigée en fonction de la période de chauffage annuelle serait alors la suivante :

$$25 \text{ ans.} \times \frac{12 \text{ mois}}{7 \text{ mois}} = 43 \text{ ans}$$

Si le résultat obtenu via les procédures ci-dessus n'est pas satisfaisant, les modifications suivantes doivent être appliquées :

1. diminution de la pression maximale de fonctionnement – de nouveaux calculs doivent être effectués pour le système de chauffage concerné et la durée de vie utile ; la modification devrait prolonger considérablement cette dernière.
2. diminution de la température maximale de service – de nouveaux calculs de conception doivent être effectués pour le système de chauffage concerné et la durée de vie utile ; la modification devrait prolonger considérablement cette dernière.

# 6. Mode de pose des réseaux

## Wavin PP-R

Les modes de pose des réseaux d'approvisionnement et de distribution en eau et des systèmes de chauffage sont identiques. Les principaux aspects reposent sur les exigences en matière de protection de la tuyauterie, de supportage et de compensation de la dilatation.

Il est recommandé d'installer les tubes à l'intérieur des structures du bâtiment (structures murales, de plancher ou de plafond) ou de les couvrir. Les raccords aux radiateurs doivent être, pour des raisons esthétiques, constitués de tubes métalliques, par exemple d'un tube en cuivre chromé.

### Les tubes peuvent être posés :

- ⦿ dans des saignées
- ⦿ dans des cloisons
- ⦿ dans des structures intérieures de plancher/plafond
- ⦿ le long des murs (couvercles libres ou intérieurs)
- ⦿ dans des gaines techniques

L'installation de tuyauteries en extérieur doit prendre en compte les conditions météorologiques locales.

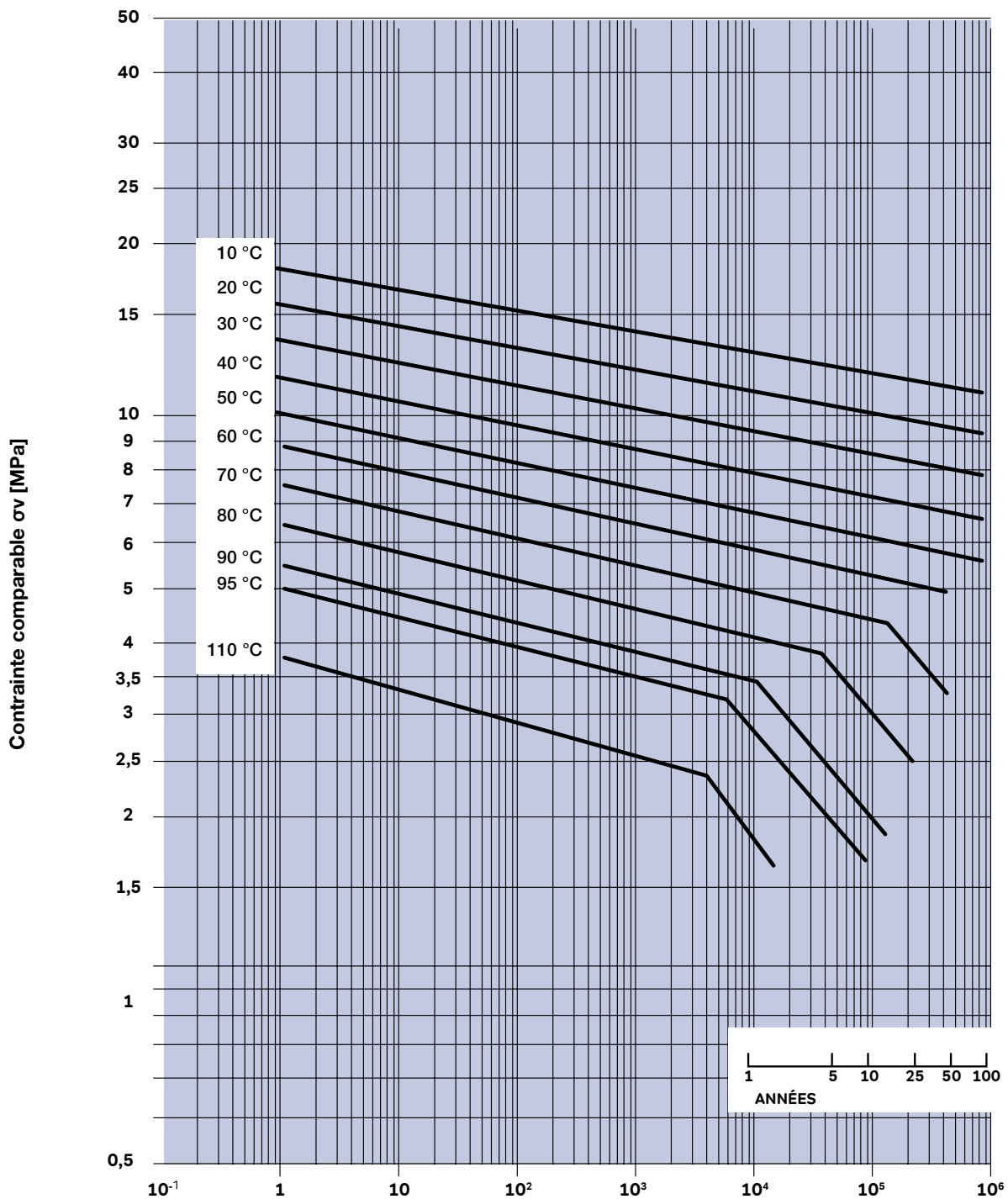
## 7. Tableaux

### 7.1. Conditions de service des systèmes Wavin PP-R (conformément à la norme DIN 8077/2007)

TEMPÉRATURE (°C)	TEMPS DE FONCTIONNEMENT (ANNÉES)	PP-R S 2,5 (PN 20)
10	1	35,1
	5	33,0
	10	32,2
	25	31,1
	50	30,3
20	1	29,9
	5	28,1
	10	27,4
	25	26,4
	50	25,7
30	1	25,4
	5	23,8
	10	23,2
	25	22,3
	50	21,7
40	1	21,6
	5	20,2
	10	19,6
	25	18,8
	50	18,3
50	1	18,2
	5	17,0
	10	16,5
	25	15,9
	50	15,4
60	1	15,4
	5	14,3
	10	13,9
	25	13,3
	50	12,9
70	1	12,9
	5	12,0
	10	11,6
	25	10,0
	50	8,5
80	1	10,8
	5	9,6
	10	8,1
	25	6,5
95	1	7,6
	5	5,2

COEFFICIENT DE SÉCURITÉ 1,5

## 7.2. Courbes isothermes pour la résistance mécanique du PP-R



La fin de l'isotherme indique la durée de vie maximale, même à des tensions plus faibles.  
Les isothermes représentées sur le graphique ne sont pas étendues.

## 7.3. Conditions de fonctionnement conformément à la norme EN ISO 15874-1 - Classes d'application

Chaque classe d'application dispose de paramètres de fonctionnement définis pour la durée de vie standardisée de 50 ans. La durée pendant laquelle le système de distribution est exposé à des températures élevées (Tmax) et les températures pendant une défaillance fonctionnelle du système (Tmal) sont également incluses. Les tubes ont une certaine pression

de fonctionnement maximale assignée. Lorsque plusieurs températures de fonctionnement s'appliquent pour une classe particulière, les périodes sont additionnées - voir Durée de vie utile totale. Tous les tubes conformes aux conditions du tableau sont adaptés à une distribution d'eau froide pour une période de 50 ans à 20 °C avec une pression de 10 bar.

Classe	Durée de vie utile totale (années)	Durée de fonctionnement années/heures	Température de fonctionnement t °C	Utilisation typique	PP-R S 2,5 SDR 6 (PN 20)
					pression de fonctionnement max. (bar)
1	50 ans	49 ans	60	Eau chaude 60 °C	10
		1 an	80		
	Tmal/durée de vie utile par Tmal	100 heures	95		
2	50 ans	49 ans	70	Eau chaude 70 °C	8
		1 an	80		
	Tmal/durée de vie utile par Tmal	100 heures	95		
4	50 ans	2,5 ans	20	Chauffage au sol, radiateurs basse température	10
		20 ans	40		
		25 ans	60		
		2,5 ans	70		
	Tmal/durée de vie utile par Tmal	100 heures	100		
5	50 ans	14 ans	20	Radiateurs haute température	6
		25 ans	60		
		10 ans	80		
		1 an	90		
	Tmal/durée de vie utile par Tmal	100 heures	100		

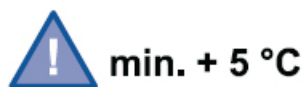
Les classes d'application et les pressions de fonctionnement maximales appropriées sont indiquées dans la description de chaque tube.



# 8. Instructions de montage

## 8.1. Généralités

Seuls les composants non endommagés et non contaminés, que ce soit pendant le stockage ou le transport, peuvent être utilisés pour les travaux d'installation.



En-dessous de 5°C, il est difficile de fournir des conditions de travail appropriées pour un couplage satisfaisant des tubes.



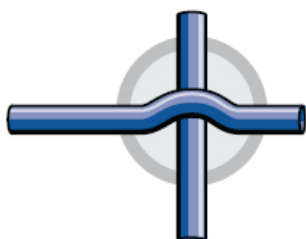
Les composants doivent être protégés contre tout dommage pendant le transport et l'installation.



Le cintrage des tubes de petits diamètres doit être effectué à +15 °C. Pour les tubes de diamètre compris entre 16 et 32 mm, le rayon de cintrage minimum est de huit fois le diamètre du tube (D).



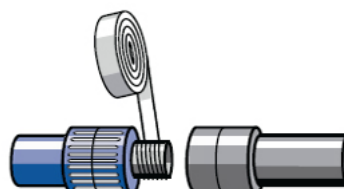
Les composants ne doivent pas être exposés à des flammes nues.



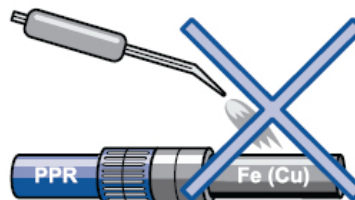
Les croisements doivent être réalisés avec des composants conçus explicitement à cet effet.



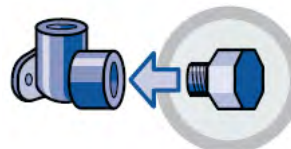
L'assemblage de pièces en plastique doit être effectué par soudage par polyfusion. Il en résulte un joint homogène de haute qualité. Le processus de soudage doit être effectué selon les procédures appropriées et avec des outils appropriés.



Pour les assemblages démontables, il est recommandé d'utiliser des pièces filetées. L'étanchéité peut être réalisée à l'aide de ruban PTFE adapté (Teflon) ou de la filasse.



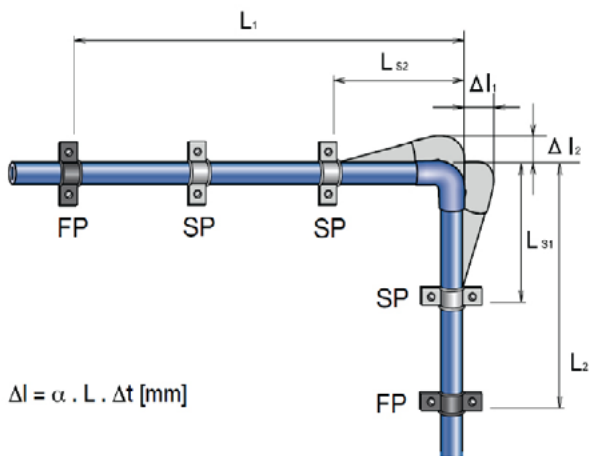
Le brasage ou le soudage de raccords métalliques ne doit pas avoir lieu à proximité d'un assemblage entre des systèmes métalliques et plastiques en raison du risque potentiel de transfert de chaleur vers le raccord.



Il est recommandé d'utiliser des bouchons en plastique pour obturer temporairement les pièces filetées femelle (attentes). Pour une obturation à long terme, il convient d'utiliser des bouchons avec filetage métallique.

## 8.2. Dilatation linéaire et contraction

Les différences de température au moment de l'installation et dans les conditions d'exploitation (c'est-à-dire lorsqu'un fluide traverse le système à une température différente de celle qui était présente au cours de l'installation) entraînent une dilatation ou une contraction linéaire ( $\Delta$ ).



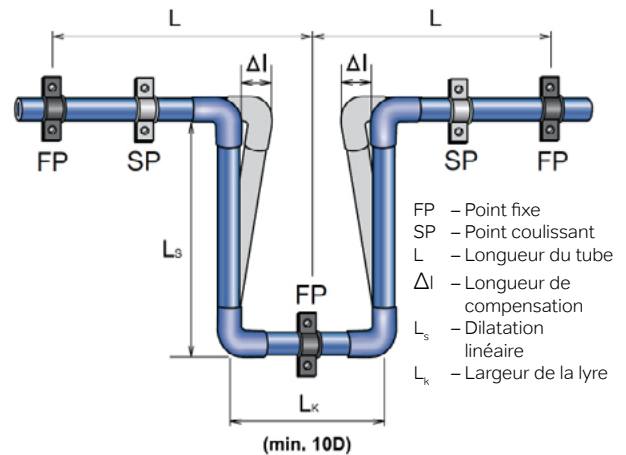
- $\Delta l$  Dilatation linéaire [mm]
- $\alpha$  Coefficient de dilatation thermique [mm/m °C] pour toutes les conceptions de tubes en PP-R  $\alpha = 0,12$
- $L$  Longueur utile (distance entre deux points fixes voisins sur une conduite) [m]
- $\Delta t$  Différence entre la température d'installation et la température de fonctionnement [°C]

$$L_s = k \cdot \sqrt{D \cdot l} \text{ [mm]}$$

- $L_s$  Longueur de compensation [mm]
- $k$  Constante de matériau, pour PP-R  $k = 20$
- $D$  Diamètre externe du tube [mm]
- $\Delta$  Changement linéaire [mm]

Si les changements linéaires ne sont pas compensés de manière appropriée, c'est-à-dire si les tubes ne peuvent pas se contracter et se dilater, la pression supplémentaire et les contraintes de traction accumulées dans les tubes raccourcissent leur durée de vie.

Lyre de dilatation

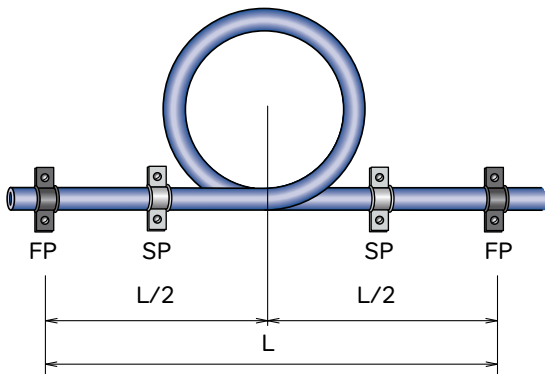


$$L_k = 2 \cdot \Delta l + 150 \text{ [mm]} \text{ et aussi } L_k \geq 10 \cdot D$$

Pour les réseaux en polypropylène, la compensation linéaire est souvent obtenue grâce à la flexibilité du matériau du tube. Des coudes peuvent également être utilisés à cette fin. Une technique de compensation appropriée consiste à dévier le tube perpendiculairement à sa trajectoire d'origine, en laissant une longueur de compensation (notée  $L_s$ ) sur la conduite normale. La valeur de la longueur de compensation  $L_s$  dépend de la dilatation ou contraction calculée, du matériau du tube et du diamètre. Les valeurs de dilatation linéaire  $\Delta l$  et de la longueur de compensation  $L_s$  peuvent aussi être prises dans le graphique en page 20.

Tableau de compensation

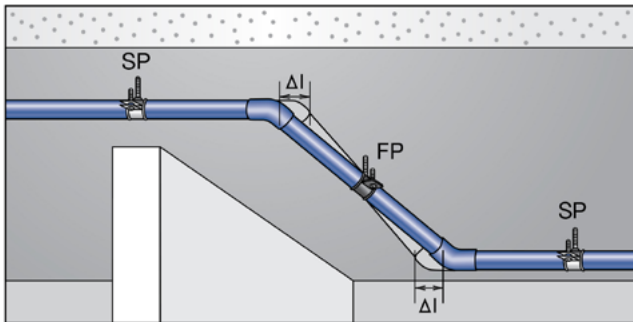
Diamètre du tube (mm)	Distances de tous les points fixes (m)	
	Tubes PP-R	
16	8	
20	9	
25	10	
32	12	
40	14	



## Exemples de calcul pour la tuyauterie PP-R

1) Données d'entrée :

Paramètre	Symbole	Valeur	Unité
Dilatation linéaire	$\Delta l$	?	mm
Coefficient de dilatation thermique	$\alpha$	0,12	mm/m °C
Longueur du tube	L	10	m
Température de fonctionnement dans le tube	$t_p$	60	°C
Température à l'installation	$t_m$	20	°C
Différence entre les températures de fonctionnement et à l'installation	$\Delta t$	40	°C

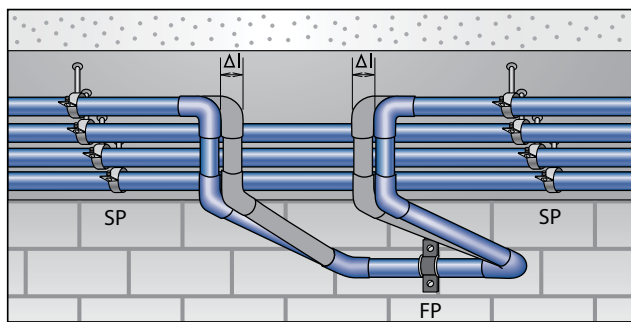


Exemple : Compensation par modification de l'acheminement

Solution :  $\Delta l = \alpha \cdot L \cdot \Delta t$  [mm]  
 $\Delta l = 0,12 \cdot 10 \cdot 40 = 48 \text{ mm}$

2) Données d'entrée :

Paramètre	Symbole	Valeur	Unité
Longueur de compensation	$L_s$	?	mm
Constante de matériau pp-r	k	20	-
Diamètre externe du tube	D	40	mm
Changement linéaire tel que calculé ci-dessus	$\Delta l$	48	mm

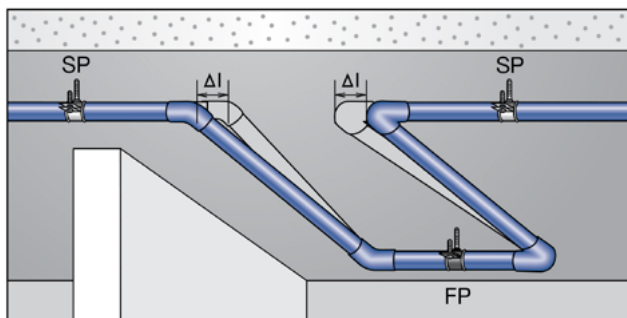


Exemple : Compensation par modification de la hauteur du tube.

Solution :  $L_s = k \cdot \sqrt{D \cdot \Delta l}$  [mm]  
 $L_s = 20 \cdot \sqrt{40 \cdot 48} = 876 \text{ mm}$

3) Données d'entrée :

Paramètre	Symbole	Valeur	Unité
Largeur de la lyre de dilatation			
Diamètre externe du tube	D	40	mm
Changement linéaire tel que calculé ci-dessus	$\Delta l$	48	mm



Lyre de dilatation

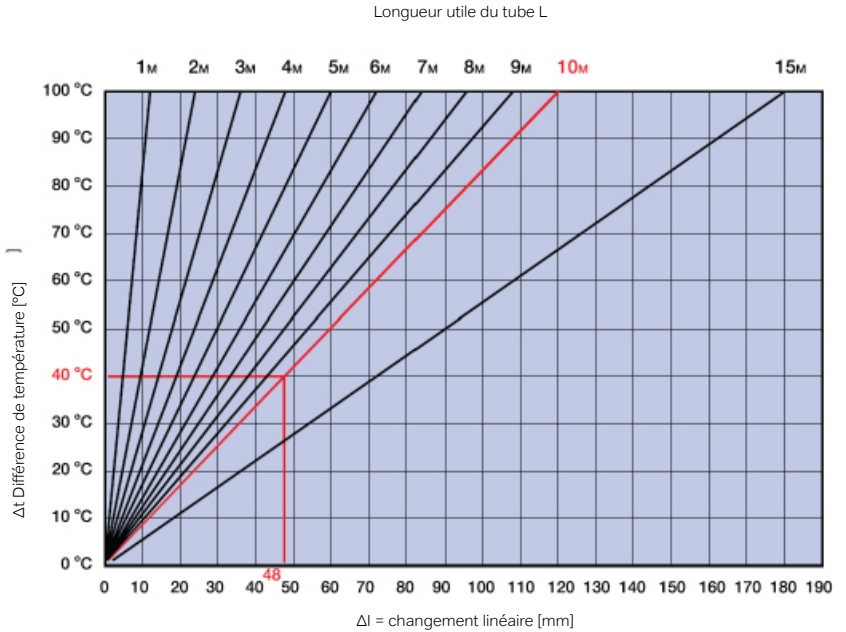
**Solution :**

$$L_{sp} = k \cdot \sqrt{D \cdot \Delta t / 2} \text{ [mm]}$$

$$L_{sp} = 20 \cdot \sqrt{40 \cdot 24} = \mathbf{620 \text{ mm}}$$

La longueur de compensation de la dilatation Ls (Lsp) est une longueur de tube sans aucun élément de maintien ou de supportage (sur cette longueur) restreignant la dilatation. La longueur de compensation de la dilatation Ls (Lsp) ne doit pas dépasser la distance maximale entre les éléments de support correspondant au diamètre du tube et à la température du fluide, comme indiqué au chapitre 8, partie 8.3.

Dilatation linéaire du PP-R  
Exemples : L = 10 m, Δt = 40 °C



Longueur du tube	Différence de température t							
	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C
	Changement linéaire Δl [mm]*							
1 m	1	2	4	5	6	7	8	10
2 m	2	5	7	10	12	14	17	19
3 m	4	7	11	14	18	22	25	29
4 m	5	10	14	19	24	29	34	38
5 m	6	12	18	24	30	36	42	48
6 m	7	14	22	29	36	43	50	58
7 m	8	17	25	34	42	50	59	67
8 m	10	19	29	38	48	58	67	77
9 m	11	22	32	43	54	65	76	86
10 m	12	24	36	48	60	72	84	96
15 m	18	36	54	72	90	108	126	144

\*arrondi à la valeur entière

### 8.3. Distance d'espacement entre les supports de tubes

Espacement maximal des supports de tube PP-R S 2,5 (PN 20) (horizontal)

Ø du tube	Distances d'espacement en [cm] à une température de					
	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	80 °C
	Changement linéaire δl [mm]					
16	90	85	85	80	80	65
20	95	90	85	85	80	70
25	100	100	100	95	90	85
32	120	115	115	110	100	90
40	130	130	125	120	115	100
50	150	150	140	130	125	110
63	170	160	155	150	145	125
75	185	180	175	160	155	140
90	200	200	185	180	175	150
110	220	215	210	195	190	165
125	235	230	225	210	200	170

## 8.4. Fixation du tube

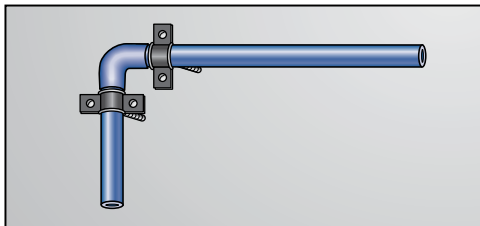
La conception de l'acheminement du tube doit être adaptée au matériau du système, ce qui signifie que le coefficient thermique de dilatation, la tolérance de dilatation, les conditions d'exploitation (combinaison de niveaux de pression et de température) et le type d'assemblage doivent tous être pris en compte. Les systèmes doivent être montés sur des points fixes et coulissants, permettant une dilatation linéaire appropriée du tube.

### Techniques de fixation du tube :

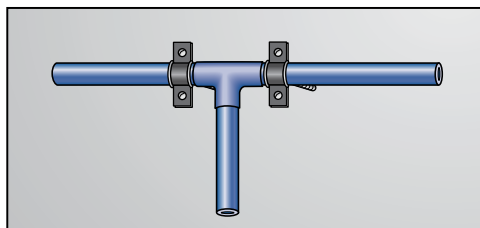
La fixation des tubes se fait généralement à l'aide de deux types de supports :

#### Points fixes (FP) :

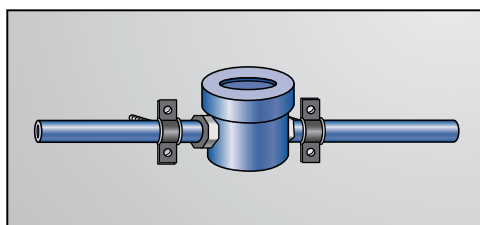
Il s'agit d'un type de fixation qui ne tient pas compte de la dilatation du tube, c'est-à-dire que le tube ne peut pas se déplacer le long de son axe lorsqu'il est en place dans le support (il ne peut pas coulisser).



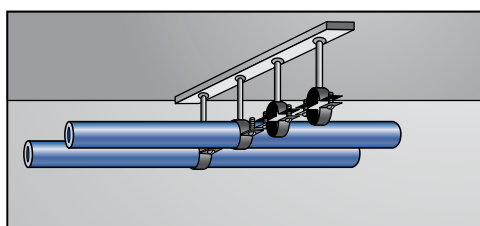
– au niveau d'un coude



– au niveau d'une dérivation



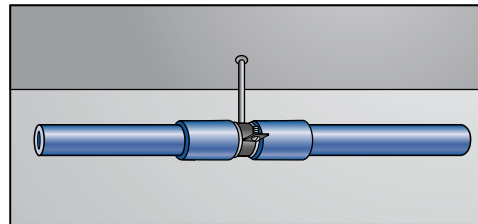
– au niveau d'un raccord



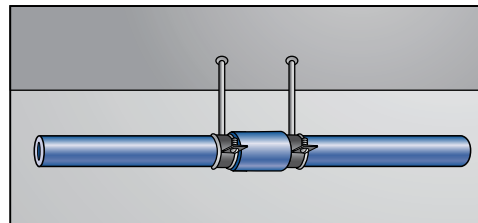
– à l'aide de colliers de serrage serrés (uniquement pour la tuyauterie horizontale)

#### Point de coulissement (SP) :

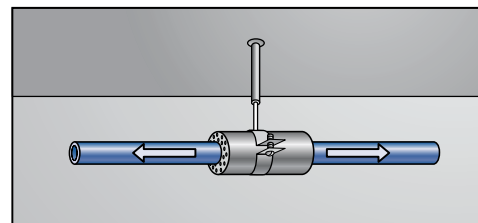
Il s'agit d'un type de fixation ne permettant pas au tube de se déplacer latéralement, mais qui ne limite pas les mouvements dus à la dilatation (allongement, contraction). Le montage coulissant peut être conçu comme suit



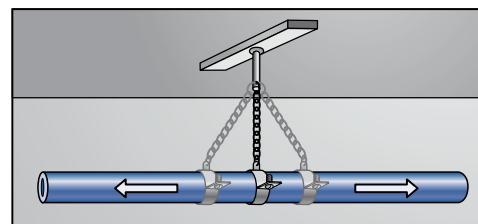
– à l'aide d'un manchon entre les raccords



– par fixation aux emplacements de raccordement



– à l'aide de colliers de serrage desserrés



– à l'aide de colliers de serrage suspendus à des crochets

#### Application de colliers en plastique

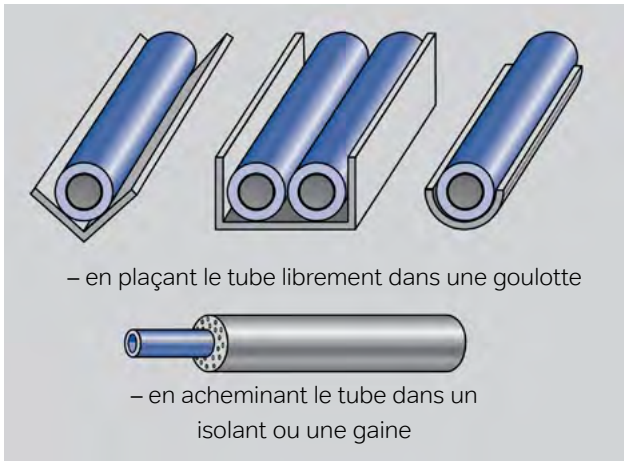


Convient à l'alimentation d'eau chaude et d'eau froide



Pour l'eau chaude, le collier doit être d'une plus grande taille que le tube (il doit être installé sur l'isolation).

Autres méthodes d'acheminement des tubes en plastique

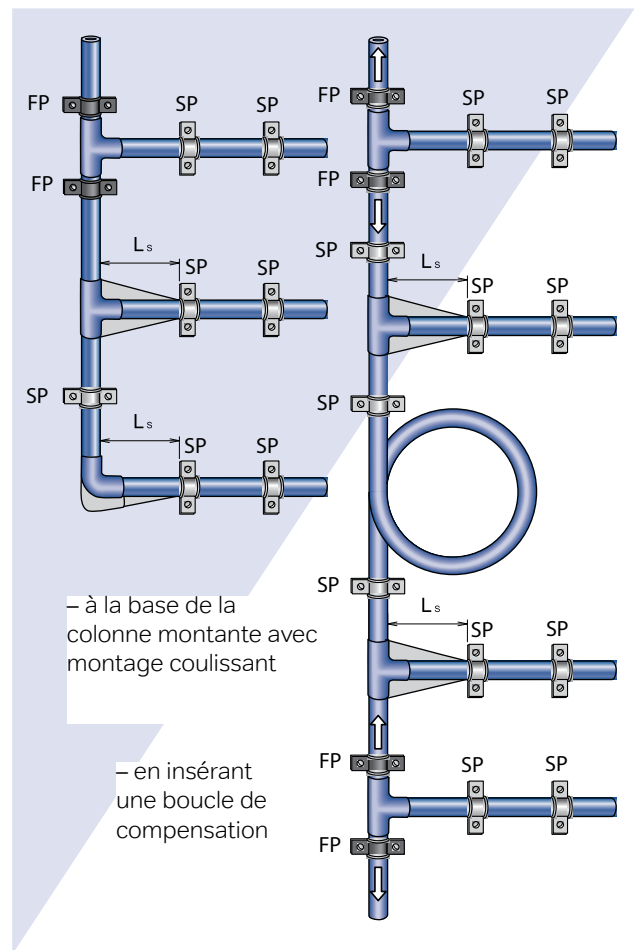


## 8.5. Acheminement du tube

Les tubes doivent être installés avec une pente minimale de 0,5 % vers les points du système les plus bas, où le système peut être mis à l'évent à l'aide d'un robinet de purge ou d'une vanne d'arrêt avec une sortie. Le système doit être divisé en sections séparées qui peuvent être fermées si nécessaire. Des vannes droites et des vannes à boisseaux sphériques sont utilisés à cet effet. Il est nécessaire de tester la fonctionnalité des raccords (fermeture/ouverture) avant l'installation.

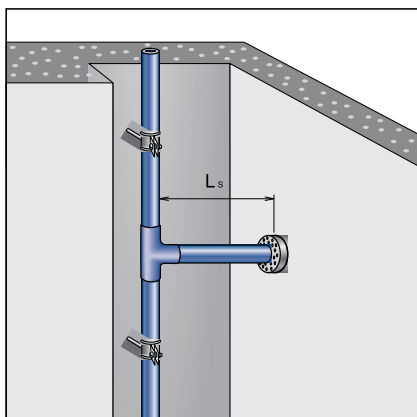
### Acheminement de la colonne montante PP-R

Lors de la réalisation d'une colonne montante, il est nécessaire de prendre en compte avec précision la disposition des points fixes et des points de coulissement, et de créer un système de compensation de la dilatation approprié. Les réglages nécessaires pour la dilatation dans les systèmes de tuyauterie de colonne montante doivent être réalisés comme suit:

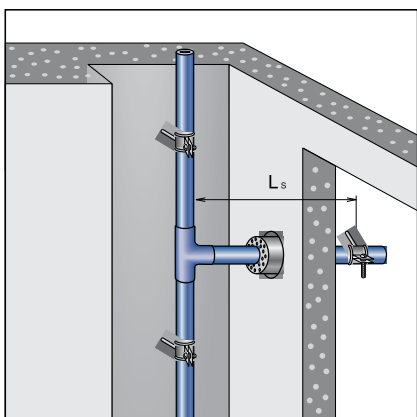


S'il est nécessaire de diviser la colonne montante en plusieurs sections de dilatation, cela peut être fait en plaçant des points fixes. Les points fixes de la colonne montante sont toujours situés en dessous et au-dessus des pièces en T au niveau d'un tube de dérivation ou d'une douille, ce qui empêche également la colonne montante de tomber. La dilatation du tube doit être prise en compte entre ces points fixes. :

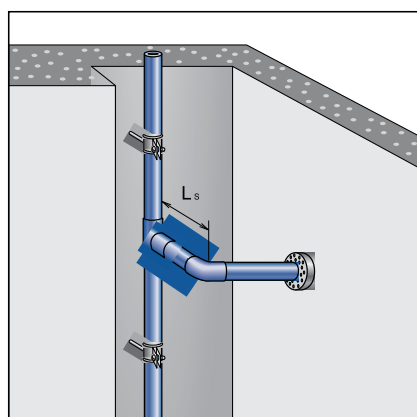
Lors de la dérivation de la tuyauterie d'alimentation, il est nécessaire de permettre la dilatation de la colonne montante



– maintenir une distance suffisante par rapport au point de passage mural



– permettre une certaine amplitude de mouvement pour le tube de dérivation dans le point de passage mural

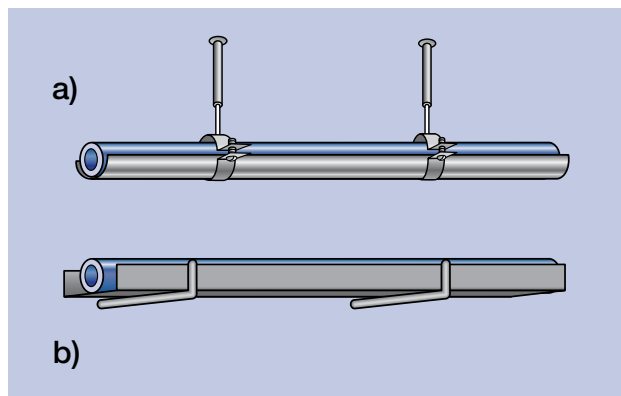


– créer une longueur de compensation permettant une dilatation verticale au niveau de la colonne montante

### Acheminement de la tuyauterie PP-R horizontale

Pour les systèmes de tuyauterie horizontaux, il convient de porter une attention particulière aux conditions de dilatation de la tuyauterie, ainsi qu'à sa pose.

L'acheminement le plus courant se fait avec des goulottes, des manchons ou des conduits dans le mur en métal galvanisé ou en plastique (ceux-ci doivent être exempts de tout obstacle).



La dilatation est le plus souvent compensée en modifiant l'acheminement ou en utilisant des lyres de dilatation, mais il est également possible d'utiliser une boucle de compensation dans le même but. L'ajustement de la dilatation peut être pensé à la fois dans un plan perpendiculaire et parallèle aux structures des plafonds. Dans l'option a), un tube est isolé (voir chapitre 8, partie 8.7.) avec passage à droite, tandis que dans l'option b), un tube entièrement isolé est posé dans la goulotte.

## 8.6. Réalisation des raccordements

Le système PP-R est raccordé par polyfusion ou couplage mécanique.

### Soudage

L'assemblage est réalisé par polyfusion. Toutes les techniques doivent être appliquées avec précision et selon les procédés standard, en utilisant des outils fiables, bien contrôlés et bien entretenus selon les règles générales définies dans le « Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) de mise en oeuvre des systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse - Tubes en couronnes et en barres » (Cahier CSTB 2808\_V2 – Novembre 2011) et le protocole indiqué dans l'Avis Technique Wavin PP-R.

### Découpe de tubes

Les tubes peuvent être coupés à la pince coupe-tube ou au coupe-tube suivant les diamètres. Les outils de découpe doivent être en bon état et tranchants. L'utilisation d'outils spéciales ou de coupe-tubes pour matériaux plastique est recommandée.



### Raccords filetés, raccords plastique/métal

Les raccords plastique/métal dans les tuyauteries d'eau chaude et les systèmes de chauffage disposent de filetages en laiton nickelé (externes et internes).



Si un raccord n'est pas équipé d'une pièce hexagonale ou multigonale directement sur sa partie métallique, des clés de serrage et du ruban adhésif doivent être utilisés.

### Étanchéité des raccords

L'étanchéité des raccordements filetés peut être réalisée à l'aide de ruban PTFE adapté (Teflon) ou de la filasse.

## 8.7. Isolation

Alors que les systèmes de tuyauterie d'eau chaude et les systèmes de chauffage sont isolés contre la perte de chaleur, les tubes d'eau froide sont quant à eux isolés contre le gain de chaleur et la condensation. L'isolation du système d'eau froide est nécessaire, car les exigences sanitaires concernant l'eau potable requièrent que la température soit maintenue en dessous de 20 °C. De même, la température de l'eau chaude doit être inférieure à la limite supérieure stipulée par la norme de protection contre les brûlures, bien que les limites de température visent également à maintenir les populations de bactéries sous contrôle. Les solutions techniques spécialisées mises à part (telles que la stérilisation thermique), le bon fonctionnement de la circulation et le maintien de l'eau chaude au niveau de température requis sont tous deux essentiels pour la protection contre les bactéries telles que Legionella pneumophila.

L'épaisseur et le type de couches d'isolation sont déterminés sur la base de la résistance thermique du système d'isolation à utiliser, de l'humidité de l'air dans la zone du système de tuyauterie et de la différence entre la température ambiante (air) et celle de l'eau qui s'écoule.

Le système doit être isolé sur toute sa longueur, y compris les raccords et les vannes. Il est nécessaire de maintenir une épaisseur de couche d'isolation minimale sur le diamètre du tube et sur la longueur de la tuyauterie ; les types d'isolation qui sont découpés longitudinalement pour être enroulés sur les tuyaux doivent donc être scellés complètement après l'installation (par exemple à l'aide d'un adhésif, de pinces ou d'un ruban d'étanchéité).



## 8.8. Essai de pression

### Couche d'isolation thermique minimale pour le système d'eau froide - exemple

Positionnement/acheminement des tubes	Épaisseur de la couche isolante ● = 0,040 W/mK
Tubes posés librement dans les zones non chauffées (sous-sol, par exemple)	4 mm
Tubes posés librement dans des zones chauffées	9 mm
Tubes dans les faux-planchers sans passage simultané de conduites d'eau chaude	4 mm
Tubes dans les faux-planchers avec passage simultané de conduites d'eau chaude	13 mm
Tubes sous crépis acheminés indépendamment (dans des conduits)	4 mm
Tubes sous crépis (dans des conduits) acheminés en parallèle avec des conduites d'eau chaude	13 mm
Tubes coulés dans du béton	4 mm

#### Remarque

les valeurs d'épaisseur ci-dessus doivent être recalculées pour des caractéristiques thermiques différentes.

L'utilisation de tubes en plastique dans de tels systèmes peut donc constituer une solution économique non négligeable !

Dans les systèmes très exigeants (comme les salles de bains, les baignoires, les machines à laver, etc.), les pertes de chaleur dans les tubes en plastique avec de l'eau courante peuvent être jusqu'à 20 % moins importantes que dans les tubes en métal. 15 % supplémentaires peuvent être économisés grâce à une isolation complète. Dans les systèmes où la demande est faible et/ou courte, et où les tubes ne sont pas régulièrement chauffés aux températures de fonctionnement, les économies seront moindres (seulement 10 %), bien que 20 % d'économies puissent être atteints à la plus forte demande.

L'épaisseur de la couche d'isolation pour les systèmes d'eau chaude est généralement comprise entre 9 et 15 mm à la valeur de résistance thermique = 0,040 W/mK.

Le système de distribution peut être rempli d'eau au plus tôt une heure après la dernière soudure. Une fois le système terminé, un essai de pression doit être effectué dans les conditions suivantes :

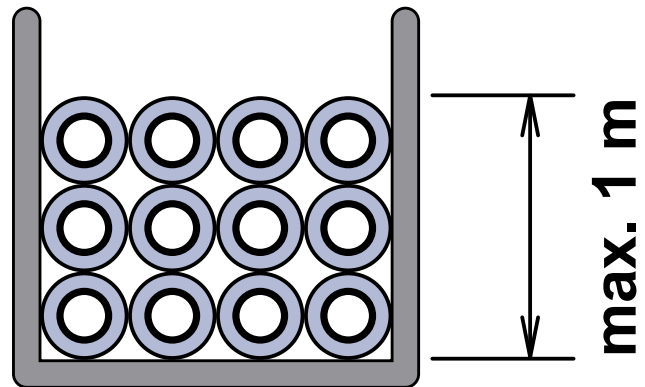
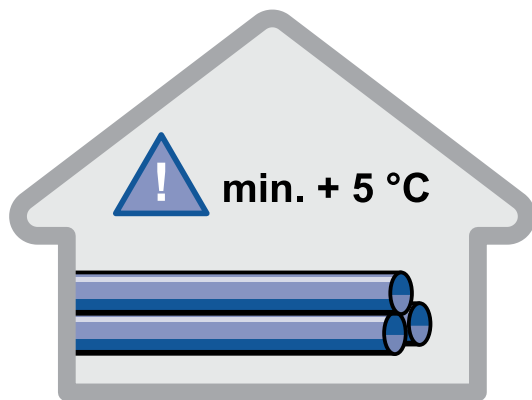
Pression d'essai :	min. 1,5 MPa (15 bar)
Début de l'essai :	min. 12 heures après la mise en eau, la purge complète d'air du système et la mise sous pression supplémentaire du système
Durée de l'essai :	60 minutes
Chute de pression max. :	0,02 MPa (0,2 bar)

Tout système de tuyauterie préparé pour cet essai doit être propre, posé conformément à la conception et visible sur toute sa longueur. Les vannes d'isolement déjà installées doivent être laissées ouvertes. Les raccords de distribution d'eau ne peuvent être installés que s'ils sont conformes à la pression d'essai. Dans des conditions standard, ils sont généralement remplacés par des bouchons. Le système de tuyauterie doit être mis en eau à partir du point le plus bas afin que tous les points de purge puissent être ouverts dès le début, puis fermés de manière séquentielle une fois que l'eau qui s'en écoule est exempte d'air. La longueur de réseau maximale recommandée pour cet essai est de 100 mètres.

Après la mise en eau du système, la pression doit être stabilisée à sa valeur nominale de service pendant au moins 12 heures. Après cette période, la pression est augmentée à 15 bars (essai de surpression). L'essai doit durer 60 minutes et la perte de pression maximale admissible est de 0,02 MPa. Si la valeur de la chute de pression est supérieure, la fuite doit être identifiée, le défaut corrigé et un nouvel essai doit être effectué. Un registre d'essai doit être établi, par exemple sous forme d'un certificat d'essai. Ce document pourra être requis pour toute réclamation au titre de la garantie.

# 9. Transport et stockage du matériel

Les composants du système doivent être protégés contre les intempéries, les rayons UV et la contamination.



Les zones de stockage de composants en plastique doivent être séparées des zones où sont stockés des solvants, des adhésifs, des peintures ou des produits similaires.

Il est recommandé de conserver les composants à une température minimale de 5 °C. Si la température est inférieure à 5 °C, il est nécessaire de faire preuve de prudence lors de la manipulation des tubes. Les tubes en plastique en stock doivent être supportés sur toute leur longueur ou protégés d'une manière appropriée contre toute déformation. Les raccords de tuyauterie en plastique doivent généralement être stockés dans des sacs sur des palettes ou librement dans des boîtes, des conteneurs, des paniers, etc. Une hauteur de stockage maximale d'un mètre doit être respectée si les tubes en plastique sont stockés dans des housses en plastique et/ou si les raccords de tuyauterie sont stockés dans des sacs en plastique. Chacun des différents types de tubes et de raccords doit être stocké séparément.

Lors de l'expédition depuis le lieu de stockage, les articles les plus anciens doivent être expédiés en premier.

Pendant leur transport, il n'est pas permis de traîner des tubes sur le sol ou le plateau du camion. Pendant le transport des composants/tubes, veiller à ne pas les lancer au sol ou les faire chuter. S'ils sont transportés vers/sur le site, ils doivent être protégés contre les dommages mécaniques et stockés sur place sur une surface appropriée, à l'abri de la saleté, des solvants, de la chaleur directe (contact avec un radiateur, etc.). Les composants sont fournis dans des dispositifs de protection (tubes dans des sacs en polyéthylène, raccords de tuyauterie également dans des sacs ou des boîtes en carton) et il est recommandé de les y laisser le plus longtemps possible avant le début des travaux d'installation (pour les protéger contre la saleté et toute autre contamination).

# 10. Soudage par polyfusion : Procédures d'installation

Les indications ci-dessous viennent compléter le protocole de pose indiqué dans l'Avis Technique du système Wavin PP-R.

## 10.1. Les outils nécessaires

- 1/ Machine à polyfuser électrique munie d'adaptateurs de soudage de dimensions appropriées.
- 2/ Thermomètre à contact.
- 3/ Pince coupe-tube ou coupe-tube pour matériaux plastiques.
- 4/ Couteau affûté à lame courte.
- 5/ Chiffon en textile (matériau non synthétique uniquement).
- 6/ Dégraissant (Tangit, Spirit).
- 7/ Règle pliante + marqueur.
- 8/ Grattoir et gabarit de montage pour le soudage des diamètres sur 50 mm

### Vérification des outils

Tout d'abord, fixez l'adaptateur de soudage à la machine à souder (généralement à l'aide de vis, selon le type de machine à souder). À l'aide du contrôleur de la machine à souder, réglez la température entre 250 et 270 °C et connectez l'alimentation. Le temps nécessaire pour chauffer la machine de soudage dépend des conditions ambiantes. Une fois que la machine à souder est chaude, nettoyez les adaptateurs de soudage pour éliminer les impuretés restant de la précédente utilisation, avec un chiffon en textile non synthétique. Les surfaces en téflon risquent d'être endommagées si ces instructions ne sont pas respectées. Vous pouvez commencer à travailler avec la machine à souder lorsqu'elle est suffisamment chaude, ce qui peut être vérifié à l'aide de la diode LED ou d'un thermomètre de contact. Utilisez le thermomètre de contact si vous avez besoin d'affiner la température jusqu'à 250 – 270 °C. Vérifiez le bon fonctionnement de l'outil de découpe choisi en effectuant deux coupes sur un tube d'essai. La découpe d'essai ne doit pas déformer ou diminuer le diamètre externe du tube ; dans le cas contraire, les outils doivent être affûtés davantage.

### Vérification du matériel

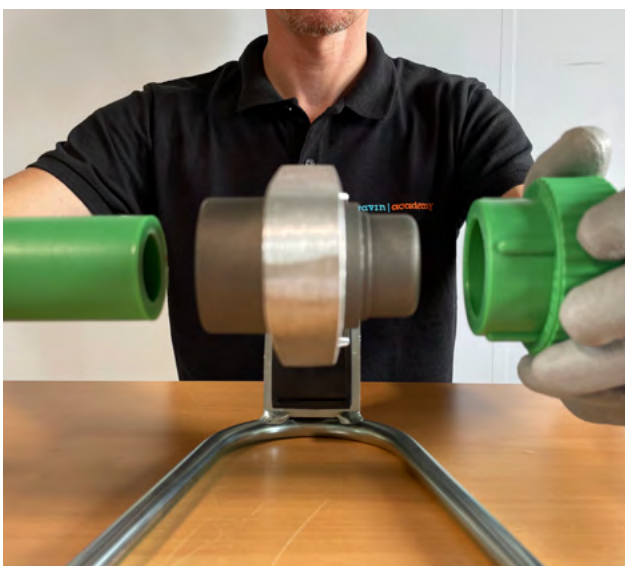
Tout le matériel doit être inspecté minutieusement avant le soudage. Les composants ne doivent pas présenter de défauts d'amincissement de la paroi et les éléments de fermeture doivent être vérifiés afin de s'assurer qu'ils fonctionnent correctement et qu'ils sont appariés avec la pièce correspondante. Les douilles de soudage et l'extrémité du tube à insérer dans le raccord doivent être nettoyées et dégraissées. Testez les raccords en les faisant glisser sur le l'élément chauffant (qui doit bien sûr rester froid pour le moment) et vérifiez qu'ils ne sont pas trop lâches. Les raccords instables doivent être mis au rebut !

## 10.2. Le procédé de soudage

- 1/ Mesurez et coupez un morceau de tube à la longueur souhaitée à l'aide d'un outil adapté (pince coupe-tube ou coupe-tube).
- 2/ Il est également recommandé de biseauter les bords extérieurs du tube qui doit être chauffé. Utilisez un outil adapté ou un couteau tranchant à un angle d'environ 30 à 45 degrés. Cette procédure est fortement recommandée en particulier pour les diamètres de tubes supérieurs à 40 mm. Cette modification empêchera le matériau de se tasser pendant l'insertion de l'extrémité du tube dans un raccord.



- 3/ Si vous soudez de plus grands diamètres (40 mm et plus), il est recommandé de vérifier d'abord leur ovalisation. Vous devez également gratter la couche de surface oxydée (environ 0,1 mm de profondeur) sur toute la longueur du tube à insérer. Le matériau oxydé peut avoir un effet négatif sur la qualité de la soudure.
- 4/ La profondeur d'insertion du tube (à insérer dans un raccord de tuyauterie) doit être repérée à l'aide d'un marqueur ou d'un poinçon. Gardez à l'esprit que le tube ne doit pas être poussé dans la douille aussi loin que possible. Un espace d'environ 1 mm doit être prévu pour l'accumulation de matière afin de ne pas réduire l'espace interne du raccord.
- 5/ En outre, il est recommandé de marquer également la position de soudage à la fois sur le tube et sur le raccord, afin d'empêcher la rotation du tube après son insertion. Vous pouvez également utiliser des marques d'installation sur les raccords dans le même but.



- 6/ Les surfaces à souder doivent être nettoyées et dégraissées une fois le marquage terminé. Si cette étape est omise, les couches fondues peuvent s'agglomérer de manière inadéquate ! À présent, vous pouvez commencer le processus de chauffage.
- 7/ En raison de ses parois plus épaisses, le raccord a besoin de plus de temps pour chauffer correctement et doit être placé sur l'adaptateur de soudage en premier lieu. Vérifiez s'il n'est pas trop lâche une fois de plus ; un raccord instable ou qui ne s'adapte pas sur toute la surface de l'adaptateur doit être mis au rebut, car un contact hétérogène (et un chauffage hétérogène ultérieur du matériau) peut compromettre la qualité des soudures. Faites ensuite glisser le tube sur l'adaptateur et répétez la même procédure que pour le raccord.
- 8/ Chauffez les deux composants pendant la durée indiquée dans le tableau 1, page 29. Le temps de chauffage est mesuré à partir du moment où le tube et le raccord sont installés sur l'adaptateur avec toutes leurs longueurs marquées. Si vous éprouvez des difficultés à faire glisser les composants en place, essayez de les faire pivoter légèrement (max. 10°) jusqu'à ce qu'ils soient complètement installés sur l'adaptateur. Vous ne pouvez pas faire tourner les composants une fois que le chauffage a commencé ; cela pourrait entraîner le tassement de matériau dans certaines sections.
- 9/ Une fois le temps de chauffage écoulé, retirez le raccord et le tube et coupez-les en insérant le tube dans la douille de raccord sur toute la longueur marquée, en appliquant délicatement une pression uniforme. Veillez à ne pas faire pivoter les composants. Après cela, vérifiez l'alignement de l'axe des deux composants. Le tableau 1 à la page 29 montre les intervalles maximaux admissibles entre le retrait du composant de l'adaptateur et son couplage. Le dépassement de ces intervalles entraînera un refroidissement excessif des couches fondues, créant ainsi un joint de mauvaise qualité en raison d'une fusion insuffisante du matériau.

**Le système de tuyauterie peut être rempli d'eau au plus tôt une heure après la dernière soudure.**

**Recommandation pour les opérations de soudage sur de grands diamètres :** Vous pouvez souder les tubes d'un diamètre allant jusqu'à 40 mm en les tenant à la main ; pour les plus grands diamètres (50 mm et plus), l'utilisation d'une machine à souder ou au moins d'un gabarit de soudage est recommandée afin d'assurer une pression suffisante et un alignement correct des tubes.

## Soudage



fixer et aligner les composants, puis les chauffer



ajustement après le temps de chauffage



soudure terminée après le refroidissement

**Tableau : 1 Temps de chauffe**

D [mm]	Profondeur d'insertion L (mm)	Temps de chauffe [s]
16	13	5
20	14	5
25	15	7
32	17	8
40	18	12
50	20	18
63	26	24
75	29	30
90	32	40
110	35	50
125	41	60

**Tableau : 2 Temps de refroidissement**

D [mm]	Temps pour l'ajustement [s]	Temps de refroidissement [min]	
		Fixation (s)	Total (min)
16, 20	4	6	2
25	4	10	2
32	6	10	4
40, 50	6	20	4
63, 75	8	30	6
90	8	40	6
110	10	50	8
125	10	60	8

# 10.3. Tableaux de pertes de charge

S 2,5 (PN20) température de l'eau = 10 °C																						
k=0,01	16 × 2,7 mm		20 × 3,4 mm		25 × 4,2 mm		32 × 5,4 mm		40 × 6,7 mm		50 × 8,4 mm		63 × 10,5 mm		75 × 12,5 mm		90 × 15,0 mm		110 × 18,4 mm		125 × 20,8 mm	
Q l/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0,02	0,118	0,2	0,041	0,1	0,014	0,1	0,004	0,1														
0,04	0,399	0,5	0,140	0,3	0,047	0,2	0,015	0,1	0,005	0,1												
0,06	0,816	0,7	0,286	0,4	0,096	0,3	0,030	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1										
0,08	1,357	0,9	0,475	0,6	0,159	0,4	0,050	0,2	0,017	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,10	2,017	1,1	0,704	0,7	0,236	0,5	0,073	0,3	0,025	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,12	2,791	1,4	0,973	0,9	0,325	0,6	0,101	0,3	0,034	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1	0,002	0,1						
0,14	3,676	1,6	1,279	1,0	0,427	0,6	0,133	0,4	0,045	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0				
0,16	4,669	1,8	1,622	1,2	0,540	0,7	0,168	0,5	0,057	0,3	0,020	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,18	5,768	2,0	2,000	1,3	0,665	0,8	0,206	0,5	0,070	0,3	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,20	6,971	2,3	2,414	1,5	0,802	0,9	0,249	0,6	0,084	0,4	0,029	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1	0,002	0,1				
0,30	14,522	3,4	4,994	2,2	1,650	1,4	0,510	0,8	0,172	0,5	0,060	0,3	0,019	0,2	0,008	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1		
0,40			8,397	2,9	2,761	1,8	0,849	1,1	0,286	0,7	0,099	0,5	0,032	0,3	0,014	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1		
0,50					4,125	2,3	1,264	1,4	0,425	0,9	0,147	0,6	0,048	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2	0,003	0,1		
0,60					5,735	2,8	1,752	1,7	0,587	1,1	0,203	0,7	0,066	0,4	0,029	0,3	0,012	0,2	0,005	0,1		
0,70					7,585	3,2	2,311	2,0	0,773	1,3	0,267	0,8	0,087	0,5	0,038	0,4	0,016	0,2	0,006	0,2		
0,80							2,939	2,3	0,981	1,4	0,338	0,9	0,110	0,6	0,048	0,4	0,020	0,3	0,008	0,2	0,004	0,2
0,90							3,635	2,5	1,211	1,6	0,417	1,0	0,135	0,6	0,059	0,5	0,025	0,3	0,010	0,2	0,005	0,2
1,00							4,399	2,8	1,463	1,8	0,503	1,2	0,163	0,7	0,071	0,5	0,030	0,4	0,011	0,2	0,006	0,2
1,20							6,127	3,4	2,031	2,2	0,696	1,4	0,225	0,9	0,097	0,6	0,041	0,4	0,016	0,3	0,008	0,2
1,40									2,683	2,5	0,917	1,6	0,296	1,0	0,128	0,7	0,054	0,5	0,021	0,3	0,011	0,3
1,60									3,417	2,9	1,165	1,8	0,375	1,2	0,162	0,8	0,068	0,6	0,026	0,4	0,013	0,3
1,80									4,233	3,2	1,441	2,1	0,463	1,3	0,200	0,9	0,083	0,6	0,032	0,4	0,017	0,3
2,00											1,742	2,3	0,559	1,4	0,241	1,0	0,101	0,7	0,039	0,5	0,021	0,4
2,20											2,070	2,5	0,663	1,6	0,286	1,1	0,119	0,8	0,046	0,5	0,024	0,4
2,40											2,423	2,8	0,775	1,7	0,334	1,2	0,139	0,8	0,054	0,6	0,028	0,4
2,60											2,803	3,0	0,894	1,9	0,385	1,3	0,160	0,9	0,062	0,6	0,033	0,5
2,80											3,208	3,2	1,022	2,0	0,440	1,4	0,183	1,0	0,070	0,7	0,037	0,5
3,00											3,638	3,5	1,158	2,2	0,498	1,5	0,207	1,1	0,080	0,7	0,042	0,6
3,20													1,301	2,3	0,559	1,6	0,232	1,1	0,089	0,8	0,047	0,6
3,40													1,452	2,5	0,623	1,7	0,259	1,2	0,099	0,8	0,052	0,6
3,60													1,610	2,6	0,691	1,8	0,286	1,3	0,110	0,9	0,058	0,7
3,80													1,776	2,7	0,761	1,9	0,316	1,3	0,121	0,9	0,064	0,7
4,00													1,949	2,9	0,835	2,0	0,346	1,4	0,133	1,0	0,069	0,7
4,20													2,131	3,0	0,912	2,1	0,377	1,5	0,145	1,0	0,076	0,8
4,40													2,319	3,2	0,992	2,2	0,410	1,6	0,157	1,0	0,083	0,8
4,60													2,515	3,3	1,075	2,3	0,444	1,6	0,170	1,1	0,089	0,8
4,80													2,718	3,5	1,161	2,4	0,480	1,7	0,184	1,1	0,097	0,9
5,00															1,251	2,5	0,516	1,8	0,198	1,2	0,105	0,9
5,20															1,332	2,7	0,548	1,8	0,207	1,2	0,111	1,0
5,40															1,426	2,8	0,587	1,9	0,222	1,3	0,120	1,0
5,60															1,522	2,9	0,626	2,0	0,235	1,3	0,128	1,0
5,80															1,622	3,0	0,667	2,1	0,251	1,4	0,135	1,1
6,00															1,735	3,1	0,710	2,1	0,268	1,4	0,145	1,1
6,20																	0,753	2,2	0,285	1,5	0,152	1,1
6,40																	0,797	2,3	0,300	1,5	0,162	1,2
6,60																	0,843	2,3	0,318	1,6	0,172	1,2
6,80																	0,897	2,4	0,336	1,6	0,179	1,2
7,00																	0,945	2,5	0,352	1,7	0,190	1,3

S 2,5 (PN20) température de l'eau = 50 °C









k=0,01	16 x 2,7mm		20 x 3,4mm		25 x 4,2mm		32 x 5,4mm		40 x 6,7mm		50 x 8,4mm		63 x 10,5mm		75 x 12,5mm		90 x 15,0mm		110 x 18,4mm		125 x 20,8mm	
Q l/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0,02	0,096	0,2	0,034	0,1	0,011	0,1	0,004	0,1														
0,04	0,326	0,5	0,114	0,3	0,038	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1												
0,06	0,672	0,7	0,234	0,4	0,078	0,3	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1										
0,08	1,126	0,9	0,390	0,6	0,130	0,4	0,040	0,2	0,014	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1								
0,10	1,684	1,1	0,582	0,7	0,193	0,5	0,060	0,3	0,020	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1						
0,12	2,344	1,4	0,807	0,9	0,267	0,6	0,082	0,3	0,028	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,14	3,104	1,6	1,065	1,0	0,351	0,6	0,108	0,4	0,037	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0				
0,16	3,962	1,8	1,356	1,2	0,446	0,7	0,137	0,5	0,046	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,18	4,918	2,0	1,679	1,3	0,551	0,8	0,169	0,5	0,057	0,3	0,020	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,20	5,972	2,3	2,033	1,5	0,666	0,9	0,204	0,6	0,069	0,4	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,30	12,680	3,4	4,273	2,2	1,388	1,4	0,423	0,8	0,141	0,5	0,049	0,3	0,016	0,2	0,007	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,40			7,281	2,9	2,348	1,8	0,710	1,1	0,236	0,7	0,081	0,5	0,026	0,3	0,011	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1		
0,50					3,541	2,3	1,065	1,4	0,353	0,9	0,121	0,6	0,039	0,4	0,017	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1		
0,60					4,964	2,8	1,486	1,7	0,491	1,1	0,168	0,7	0,054	0,4	0,023	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1		
0,70					6,616	3,2	1,972	2,0	0,649	1,3	0,221	0,8	0,071	0,5	0,031	0,4	0,013	0,2	0,005	0,2		
0,80							2,523	2,3	0,828	1,4	0,281	0,9	0,090	0,6	0,039	0,4	0,016	0,3	0,006	0,2	0,003	0,2
0,90							3,138	2,5	1,027	1,6	0,348	1,0	0,111	0,6	0,048	0,5	0,020	0,3	0,008	0,2	0,004	0,2
1,00							3,816	2,8	1,245	1,8	0,421	1,2	0,135	0,7	0,058	0,5	0,024	0,4	0,009	0,2	0,005	0,2
1,20							5,364	3,4	1,742	2,2	0,587	1,4	0,187	0,9	0,080	0,6	0,033	0,4	0,013	0,3	0,007	0,2
1,40									2,317	2,5	0,778	1,6	0,247	1,0	0,106	0,7	0,044	0,5	0,017	0,3	0,009	0,3
1,60									2,971	2,9	0,994	1,8	0,315	1,2	0,135	0,8	0,056	0,6	0,021	0,4	0,011	0,3
1,80									3,702	3,2	1,235	2,1	0,390	1,3	0,167	0,9	0,069	0,6	0,026	0,4	0,014	0,3
2,00											1,501	2,3	0,473	1,4	0,202	1,0	0,083	0,7	0,032	0,5	0,017	0,4
2,20											1,791	2,5	0,563	1,6	0,240	1,1	0,099	0,8	0,038	0,5	0,019	0,4
2,40											2,106	2,8	0,660	1,7	0,281	1,2	0,116	0,8	0,044	0,6	0,023	0,4
2,60											2,445	3,0	0,765	1,9	0,325	1,3	0,134	0,9	0,051	0,6	0,027	0,5
2,80											2,809	3,2	0,877	2,0	0,373	1,4	0,153	1,0	0,058	0,7	0,030	0,5
3,00											3,197	3,5	0,996	2,2	0,423	1,5	0,174	1,1	0,066	0,7	0,035	0,6
3,20													1,123	2,3	0,476	1,6	0,195	1,1	0,074	0,8	0,039	0,6
3,40													1,256	2,5	0,532	1,7	0,218	1,2	0,083	0,8	0,043	0,6
3,60													1,397	2,6	0,591	1,8	0,242	1,3	0,092	0,9	0,048	0,7
3,80													1,545	2,7	0,653	1,9	0,267	1,3	0,101	0,9	0,054	0,7
4,00													1,701	2,9	0,718	2,0	0,293	1,4	0,111	1,0	0,058	0,7
4,20													1,863	3,0	0,786	2,1	0,321	1,5	0,121	1,0	0,064	0,8
4,40													2,033	3,2	0,856	2,2	0,349	1,6	0,132	1,0	0,070	0,8
4,60													2,210	3,3	0,930	2,3	0,379	1,6	0,143	1,1	0,075	0,8
4,80													2,394	3,5	1,006	2,4	0,410	1,7	0,155	1,1	0,081	0,9
5,00															1,086	2,5	0,442	1,8	0,167	1,2	0,088	0,9
5,20															1,158	2,7	0,470	1,8	0,175	1,2	0,093	1,0
5,40															1,242	2,8	0,504	1,9	0,188	1,3	0,101	1,0
5,60															1,327	2,8	0,539	2,0	0,199	1,3	0,108	1,0
5,80															1,416	2,9	0,575	2,1	0,214	1,4	0,114	1,1
6,00															1,517	3,1	0,612	2,1	0,228	1,4	0,122	1,1
6,20																	0,651	2,2	0,243	1,5	0,128	1,1
6,40																	0,690	2,3	0,256	1,5	0,137	1,2
6,60																	0,730	2,3	0,272	1,6	0,146	1,2
6,80																	0,778	2,4	0,288	1,6	0,152	1,2
7,00																	0,821	2,5	0,301	1,7	0,162	1,3











S 2,5 (PN20) température de l'eau = 80 °C

k=0,01	16 x 2,7mm		20 x 3,4mm		25 x 4,2mm		32 x 5,4mm		40 x 6,7mm		50 x 8,4mm		63 x 10,5mm		75 x 12,5mm		90 x 15,0mm		110 x 18,4mm		125 x 20,8mm	
Q l/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0,02	0,087	0,2	0,030	1,1	0,010	0,1	0,003	0,1														
0,04	0,299	0,5	0,104	0,3	0,035	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1												
0,06	0,619	0,7	0,214	0,4	0,071	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1										
0,08	1,042	0,9	0,359	0,6	0,119	0,4	0,037	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1								
0,10	1,565	1,1	0,536	0,7	0,177	0,5	0,054	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1						
0,12	2,186	1,4	0,746	0,9	0,245	0,6	0,075	0,3	0,025	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,14	2,905	1,6	0,988	1,0	0,323	0,6	0,099	0,4	0,033	0,3	0,012	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0				
0,16	3,719	1,8	1,261	1,2	0,412	0,7	0,126	0,5	0,042	0,3	0,015	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,18	4,630	2,0	1,565	1,3	0,510	0,8	0,155	0,5	0,052	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,20	5,636	2,3	1,900	1,5	0,617	0,9	0,188	0,6	0,063	0,4	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,30	12,090	3,4	4,031	2,2	1,296	1,4	0,391	0,8	0,130	0,5	0,045	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,40			6,918	2,9	2,206	1,8	0,661	1,1	0,218	0,7	0,075	0,5	0,024	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1		
0,50					3,346	2,3	0,995	1,4	0,327	0,9	0,111	0,6	0,036	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2	0,002	0,1		
0,60					4,712	2,8	1,395	1,7	0,456	1,1	0,155	0,7	0,050	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2	0,003	0,1		
0,70					6,304	3,2	1,858	2,0	0,605	1,3	0,205	0,8	0,065	0,5	0,028	0,4	0,012	0,2	0,005	0,2		
0,80							2,384	2,3	0,774	1,4	0,261	0,9	0,083	0,6	0,036	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2	0,003	0,2
0,90							2,974	2,5	0,963	1,6	0,324	1,0	0,103	0,6	0,044	0,5	0,018	0,3	0,007	0,2	0,003	0,2
1,00							3,626	2,8	1,171	1,8	0,392	1,2	0,124	0,7	0,053	0,5	0,022	0,4	0,009	0,2	0,004	0,2
1,20							5,121	3,4	1,645	2,2	0,549	1,4	0,173	0,9	0,074	0,6	0,031	0,4	0,012	0,3	0,006	0,2
1,40									2,197	2,5	0,730	1,6	0,230	1,0	0,098	0,7	0,040	0,5	0,016	0,3	0,008	0,3
1,60									2,826	2,9	0,936	1,8	0,293	1,2	0,125	0,8	0,051	0,6	0,020	0,4	0,010	0,3
1,80									3,532	3,2	1,166	2,1	0,364	1,3	0,155	0,9	0,064	0,6	0,024	0,4	0,012	0,3
2,00											1,421	2,3	0,443	1,4	0,188	1,0	0,077	0,7	0,029	0,5	0,015	0,4
2,20											1,700	2,5	0,528	1,6	0,224	1,1	0,092	0,8	0,035	0,5	0,018	0,4
2,40											2,003	2,8	0,621	1,7	0,263	1,2	0,107	0,8	0,041	0,6	0,021	0,4
2,60											2,331	3,0	0,721	1,9	0,304	1,3	0,124	0,9	0,047	0,6	0,024	0,5
2,80											2,682	3,2	0,828	2,0	0,349	1,4	0,142	1,0	0,054	0,7	0,027	0,5
3,00											3,058	3,5	0,942	2,2	0,397	1,5	0,162	1,1	0,061	0,7	0,031	0,6
3,20													1,064	2,3	0,447	1,6	0,182	1,1	0,069	0,8	0,036	0,6
3,40													1,192	2,5	0,501	1,7	0,204	1,2	0,077	0,8	0,039	0,6
3,60													1,328	2,6	0,557	1,8	0,226	1,3	0,085	0,9	0,044	0,7
3,80													1,471	2,7	0,616	1,9	0,250	1,3	0,094	0,9	0,049	0,7
4,00													1,621	2,9	0,679	2,0	0,275	1,4	0,103	1,0	0,053	0,7
4,20													1,778	3,0	0,744	2,1	0,301	1,5	0,113	1,0	0,058	0,8
4,40													1,942	3,2	0,812	2,2	0,328	1,6	0,123	1,0	0,064	0,8
4,60													2,113	3,3	0,882	2,3	0,356	1,6	0,134	1,1	0,068	0,8
4,80													2,292	3,5	0,956	2,4	0,386	1,7	0,145	1,1	0,074	0,9
5,00															1,033	2,5	0,416	1,8	0,156	1,2	0,081	0,9
5,20															1,081	2,7	0,436	1,8	0,161	1,2	0,085	1,0
5,40															1,160	2,8	0,467	1,9	0,173	1,3	0,092	1,0
5,60															1,242	2,9	0,500	2,0	0,184	1,3	0,099	1,0
5,80															1,326	3,0	0,534	2,1	0,199	1,4	0,105	1,1
6,00															1,422	3,1	0,569	2,1	0,210	1,4	0,112	1,1
6,20																	0,605	2,2	0,224	1,5	0,118	1,1
6,40																	0,642	2,3	0,236	1,5	0,126	1,2
6,60																	0,680	2,3	0,251	1,6	0,134	1,2
6,80																	0,725	2,4	0,266	1,6	0,140	1,2
7,00																	0,765	2,5	0,279	1,7	0,149	1,3



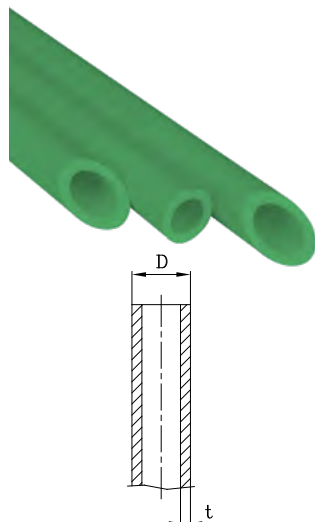
## 10.4. Coefficient de perte de charge pour les raccords Wavin PP-R

RACCORD		*
		0,2
		0,55
		1,5
		1,1

RACCORD			*
		Pièce en T – écoulement de dérivation	1,5
		Pièce en T – écoulement droit réduit	1,1
		Pièce en T- écoulement de dérivation réduit	4,3
		Manchon réducteur avec filetage métallique	0,4
		Réducteur métallique avec écrou borgne	8,3

# 11. La gamme

## Tubes et raccords Wavin PP-R



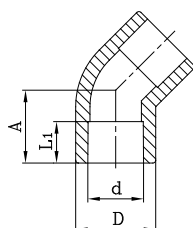
Tubes PP-R s 2,5 SDR 6 PN 20 : barres 4 m

DN	s 2,5 SDR 6 PN 20	t (mm) (20 Bar)	Conditionnement
20	3033265	3.4	25
25	3033266	4.2	20
32	3033203	5.4	10
40	3033267	6.7	5
50	3033268	8.3	5
63	3032858	10.5	3
75	3033221	12.5	2
90	3032775	15.0	2
110	3033204	18.3	1
125	3032699	20.8	1



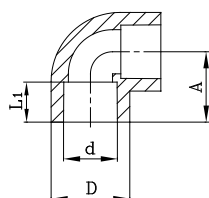
Coudes FF 45°

DN	Réf. article	Sachet	Carton	d (mm)	L1(min.) (mm)	D (mm)	A (mm)
63	3032780	4	24	62,5	27,5	84	42,5
75	3032885	3	18	74,7	30	100	47



Coudes FF 90°

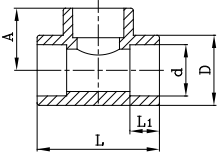
DN	Réf. article	Sachet	Carton	d (mm)	L1(min.) (mm)	D (mm)	A (mm)
63	3032874	5	25	62,5	27,5	83,5	60
75	3033281	3	15	74,7	30	100	68
90	3033282	1	8	89,2	33	120	78,5
110	3033283	1	4	109	37	147	92,5
125	3033284	1	4	124,6	40	168	102





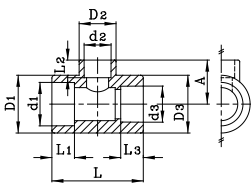
### Tés

DN	Réf. article	Sachet	Carton	d (mm)	L1(min.) (mm)	D (mm)	L (mm)	A (mm)
63	3033293	3	18	62,5	27,5	84,5	119,5	60
75	3033294	2	12	74,7	30	100	130	73
90	3033295	1	6	89,2	33	120	158	79
110	3033296	1	4	109	37	146	186	93
125	3033297	1	3	124,6	40	167	208	103,5



### Tés réduits

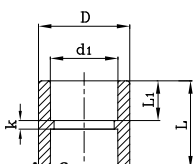
D1	D2	D3	Réf. article	Sachet	Car- ton	d1 (mm)	L1(min) (mm)	D1 (mm)	d2 (mm)	L2(min) (mm)	D2 (mm)	d3 (mm)	L3(min) (mm)	D3 (mm)	L (mm)	A (mm)
63	20	63	3041940	2	20	62,5	27,5	84	19,5	14,5	26,5	62,5	27,5	84	80	52
63	25	63	3033310	2	20	62,5	27,5	84	24,5	16	33	62,5	27,5	84	85	52
63	32	63	3033311	2	20	62,5	27,5	84	31,5	18	42,5	62,5	27,5	84	91	52
63	40	63	3032913	2	20	62,5	27,5	83,5	39,4	20,5	53	62,5	27,5	83,5	101	54
63	50	63	3033312	2	20	62,5	27,5	83,5	49,4	23,5	66	62,5	27,5	83,5	112	57
75	20	75	3032915	1	12	74,7	30	100	19,5	14,5	33	74,7	30	100	130	60
75	25	75	3033313	1	12	74,7	30	100	24,5	16	33	74,7	30	100	130	60
75	32	75	3033314	1	12	74,7	30	100	31,5	18	53	74,7	30	100	130	60
75	40	75	3033315	1	12	74,7	30	100	39,4	20,5	53	74,7	30	100	130	60
75	50	75	3032919	1	12	74,7	30	100	49,4	23,5	83,5	74,7	30	100	130	68
75	63	75	3033316	1	12	74,7	30	100	62,5	27,5	83,5	74,7	30	100	130	68
90	75	90	3033317	1	8	89,2	33	120	74,7	30	120	89,2	33	120	158	79
110	90	110	3033318	1	4	109	37	146	89,2	33	146	109	37	146	186	93



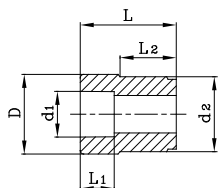
### Manchons



DN	Réf. article	Sachet	Carton	d (mm)	L1(min.) (mm)	D (mm)	L (mm)	k (mm)
63	3032865	6	48	62,50	27,50	83	60	4,5
75	3032866	6	30	74,70	30,00	100	65	5
90	3032776	1	24	89,20	33,00	120	71,5	6
110	3033275	1	10	109,00	37,00	146	80	6
125	3033276	1	10	124,60	40,00	167	86	6

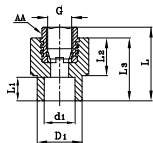


# Tubes et raccords Wavin PP-R



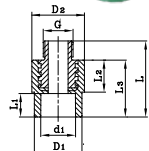
## Manchons réduits FM

DN	Réf. article	Sachet	Carton	d1 (mm)	L1(min) (mm)	d2 (mm)	L2(min.) (mm)	D (mm)	L (mm)
75/63	3033335	5	40	62,5	27,5	75	26	84,5	67
90/63	3033336	4	36	62,5	27,5	84	28	90	76,5
90/75	3032784	2	24	74,7	30	90	33	97	81,5
110/63	3033337	1	18	62,5	27,5	84	32,5	110	88
110/75	3033338	1	18	74,7	30	100	32,5	110	91,5
110/90	3040976	1	18	89,2	33	110	32,5	119	93,5
125/110	3033339	1	13	109	37	125	37	148	102



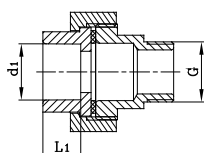
## Manchons filetés F ( hexagonal )

DN	Réf. article	Sachet	Carton	d1 (mm)	L1(min) (mm)	D1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L (mm)	G (mm)
63x2	3033232	2	14	62,5	27,5	84	28,5	55	73	2"
75x2 1/2	3033233	2	12	74,7	30	100	30	59,5	78	2-1/2"
90x3	3033396	1	5	89,2	33	120,5	44	75,5	92	3"
110x4	3033397	1	4	109	37	147	48	84	102	4"



## Manchons filetés M

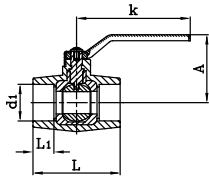
DN	Réf. article	Sachet	Carton	d1 (mm)	L1(min) (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	G (mm)
20x1/2	3033381	25	250	19,5	14,5	28,5	35	53	24	40	1/2"
20x3/4	3033382	20	200	19,5	14,5	29	42,5	53	23,5	40	3/4"
25x1/2	3033383	15	240	24,5	16	34	39	53	23,5	40	1/2"
25x3/4	3033384	15	150	24,5	16	33	42	53	24	40	3/4"
32x3/4	3033385	10	100	31,5	18	43	45	57	24,5	44	3/4"
32x1	3033386	10	100	31,5	18	43	52,5	62,5	28	47	1"



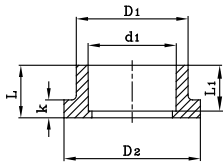
## Manchons filetés M ( hexagonal )

DN	Réf. article	Sachet	Carton	d1 (mm)	L1(min) (mm)	D1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L (mm)	G (mm)
40x1 1/4"	3033387	5	25	39,4	20,5	54	25	47	81	1-1/4"
50x1 1/2"	3033388	2	16	49,4	23,5	68	29	53,5	87,5	1-1/2"
63x2"	3033389	1	10	62,5	27,5	84	28,5	55	98	2"
75x2 1/2"	3040973	1	6	74,7	30	100	30	59,5	105	2-1/2"
90x3"	3040974	1	5	89,2	33	120,5	43,5	76	118	3"
110x4"	3040975	1	3	109	37	147	48	84,5	129,5	4"

### Vannes Boisseau ( poignée acier )

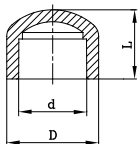


DN	Réf. article	Sachet	Carton	d (mm)	L1(min) (mm)	A (mm)	k (mm)	L (mm)
63	3070083	1	15	62,5	27,5	90	157	128
75	3070084	1	12	74,7	30	100	157	148



### Adaptateurs bride

DN	Réf. article	Sachet	Carton	d (mm)	L1(min.) (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	k (mm)
63	3033346	10	80	62,5	27,5	77	90,5	31,5	8
75	3033347	4	36	74,7	30	90,5	106	38	16
90	3033348	4	36	89,2	33	109	124,5	42,5	18
110	3033349	2	20	109	37	132	150,5	50	21
125	3033350	1	12	124,6	40	164	185	62	20



### Bouchons

DN	Réf. article	Sachet	Carton	d (mm)	D (mm)	L (mm)
63	3033368	10	80	62,5	85	52
75	3033369	6	48	74,7	100,5	58
90	3033497	4	32	89,2	121	64
110	3033498	2	16	109	146,5	71,5

# Tubes et raccords Wavin PP-R



Machine à polyfuser

DN	Réf. article	Carton
50-110	4066906	1



Banc de polyfusion

DN	Réf. article	Carton
50-110	4053311	1



Têtes de polyfusion

DN	Réf. article	Carton
20	3033427	50
25	3033428	50
32	3033429	50
40	3033430	50
50	3033431	50
63	3033432	30
75	3033433	30
90	3033434	30
110	3033435	20
125	3033436	10



# Découvrez nos solutions sur [www.wavin.fr](http://www.wavin.fr)

- Gestion des eaux pluviales
- Chauffage et rafraîchissement
- Distribution eau
- Gestion des eaux usées



**wavin**

**orbia** 

Wavin is part of Orbia, a community of companies working together to tackle some of the world's most complex challenges.

We are bound by a common purpose:

To Advance Life Around the World.

**Wavin France** ZI La Feuillouse | BP 5 - 03150 Varennes-sur-Allier | France  
Tél. 04 70 48 48 48 | Internet [www.wavin.fr](http://www.wavin.fr) | E-mail [france.wavin@wavin.com](mailto:france.wavin@wavin.com)

Nos services techniques se tiennent à votre disposition pour fournir les documents ou les renseignements qui vous seraient nécessaires. Les informations dimensionnelles et dessins contenus dans l'ensemble de ce document ne sont donnés qu'à titre indicatif. Notre société se réserve la possibilité de modifier les caractéristiques de produits figurant dans le présent document. Avis important : Nous déclinons toute responsabilité en cas d'utilisation de nos produits non conforme aux prescriptions des normes et à la destination indiquée sur nos documents commerciaux.

© 2023 Wavin Wavin Société par Actions Simplifiée au capital de 973 260 euros. Siège Social : 03150 Varennes-sur-Allier  
RCS Cusset B 837 150 424 - SIRET 837150 424 00039 - Code APE 2221Z