



Engineering progress  
Enhancing lives

## Installation d'eau sanitaire et chauffage RAUTITAN

Informations techniques



Ces informations techniques « Système d'eau sanitaire et chauffage RAUTITAN » s'appliquent à partir de mars 2021.

Leur publication annule la validité des précédentes informations techniques 893621 (situation : juillet 2020).

Vous pouvez télécharger nos documents techniques actuels sur le site [www.rehau.com/TI](http://www.rehau.com/TI).

Le document est protégé par des droits d'auteur. Tous les droits constitutifs qui en émanent sont réservés, notamment ceux attachés à la traduction, la reproduction, le tirage d'illustrations, l'émission radio, la restitution par des systèmes photomécaniques ou similaires ainsi que l'enregistrement de traitement des données.

Toutes les valeurs de dimensions et de poids sont données à titre indicatif. Sous réserve d'erreurs et de modifications.

# Table des matières

<b>Système universel RAUTITAN</b>	
<b>Introduction</b>	<b>5</b>
<b>Système universel RAUTITAN pour l'eau potable</b>	<b>13</b>
<b>Système universel RAUTITAN pour le chauffage</b>	<b>45</b>
<b>Isolation et insonorisation</b>	<b>101</b>
<b>Protection contre les incendies</b>	<b>113</b>
<b>Système d'installation domestique RAUTITAN - Caractéristiques de base, planification et montage</b>	
<b>Caractéristiques de base, planification et montage</b>	<b>125</b>
<b>Remarques importantes relatives au traitement des tuyaux RAUTITAN stabil, des douilles coulissantes RAUTITAN PX stabil et des raccords RAUTITAN RX+ stabil et RAUTITAN SX stabil dans les dimensions 50 et 63</b>	<b>128</b>
<b>Transport et stockage</b>	<b>130</b>
<b>Tuyau</b>	<b>131</b>
<b>Raccords et douilles coulissantes</b>	<b>136</b>
<b>Outils de montage RAUTOOL</b>	<b>146</b>
<b>Outils à expandre</b>	<b>151</b>
<b>Réalisation d'un raccordement à douille coulissante</b>	<b>154</b>
<b>Détachement d'un raccordement à douille coulissante</b>	<b>161</b>
<b>Pliage des tuyaux</b>	<b>163</b>
<b>Demi-coquille de maintien</b>	<b>166</b>
<b>Fixation des tuyaux</b>	<b>168</b>
<b>Variations de longueur dues à la température</b>	<b>170</b>
<b>Bras de flexion</b>	<b>171</b>
<b>Principes de base pour la pose de tuyaux</b>	<b>175</b>
<b>Instructions pour les composants du système antérieurs à 2019</b>	<b>179</b>
<b>BIM@REHAU</b>	<b>189</b>
<b>Agence commerciale REHAU</b>	<b>190</b>





## Systeme universel RAUTITAN

### Introduction

# Table des matières

<b>01</b>	<b>Informations et consignes de sécurité</b>	<b>7</b>
<b>02</b>	<b>Aperçu des composants du système</b>	<b>10</b>
<b>03</b>	<b>Description du système</b>	<b>11</b>
03.01	Tuyaux RAUTITAN	11
03.02	Technique de raccordement à douille coulissante de REHAU	11
03.03	Autres composants du système	12

# 01 Informations et consignes de sécurité

## Validité

Ces informations techniques sont valables pour la Belgique et le Luxembourg.

## Informations techniques en vigueur

- REHAU boîtes sanitaires
- Chauffage/refroidissement par le sol
- Système industriel RAUPEX
- Système industriel pré-isolé RAUFRIGO

## Navigation

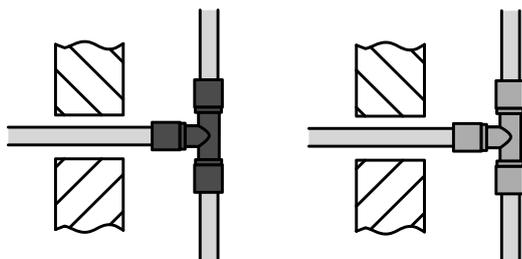
Cette information technique est divisée en plusieurs sections thématiques, identifiées par les onglets gris sur le bord droit de la page. Au début de chaque section, vous trouverez une table de matières détaillées avec les titres hiérarchiques et les numéros de page correspondants.

## Définitions

- **Conduites ou tuyauteries**  
se composent de tuyaux et de leurs raccords (p. ex. douilles coulissantes, raccords, filetages ou autres). Cela s'applique aux tuyaux d'eau potable et de chauffage ainsi qu'à toutes les autres conduites mentionnées dans cette information technique.
- **Les installations de conduites, les installations, les équipements, etc.**  
se composent de la conduite ainsi que des éléments de construction nécessaires.
- **Composants de raccordement**  
se composent de raccords avec les douilles coulissantes correspondantes et les tuyaux correspondants ainsi que les joints et les raccords.

## Représentation

Les illustrations des différents sous-systèmes sont réalisées dans les couleurs respectives des tuyaux, des raccords et des douilles coulissantes. Les illustrations valables pour tous les systèmes d'installation d'eau potable et de chauffage sont représentées avec des conduites grises et des raccords/douilles coulissantes clairs.



Représentation RAUTITAN avec raccords en PX

Représentation tous systèmes confondus

Fig. 01-1 Exemple d'une installation partielle RAUTITAN avec raccords en PX (gauche) et un exemple de différents composants d'un système (droit)

## Pictogrammes et logos



Consignes de sécurité



Conseil réglementaire



Informations importantes à prendre en considération



Vos avantages



Information sur internet

## Actualité des informations techniques

Pour votre sécurité et pour garantir l'utilisation correcte de nos produits, vérifiez régulièrement s'il n'existe pas de version plus récente de ces informations techniques.

La date d'édition de vos informations techniques est toujours imprimée en bas à droite sur le dos de la couverture. Vous pouvez obtenir les informations techniques actuelles auprès de votre Agence commerciale REHAU ou au téléchargement à l'adresse web [www.rehau.be/fr](http://www.rehau.be/fr)

## Calcul du réseau de tuyauterie

En plus des indications contenues dans cette information technique, REHAU propose différents services pour le calcul des installations d'eau potable et de chauffage. Pour un conseil détaillé, veuillez vous adresser à votre bureau de vente REHAU.

## Usage approprié

Le système RAUTITAN ne doit être planifié, installé et exploité que comme décrit dans cette information technique. Toute autre utilisation n'est pas conforme aux dispositions en vigueur et n'est donc pas autorisée.

## Composants de raccordement autorisés

- Consultez la liste de prix actuelle pour connaître l'affectation exacte des composants de raccordement et leur utilisation.
- Les composants de raccordement ainsi que les outils de mise en œuvre qui ne figurent pas dans la liste de prix actuelle doivent être contrôlés avant la mise en œuvre pour s'assurer de leur compatibilité et de leur possibilité d'utilisation. Pour un conseil détaillé, veuillez vous adresser à votre bureau de vente REHAU.

### Instructions de sécurité et mode d'emploi

- Avant de commencer les travaux de montage, lisez entièrement et attentivement les instructions de sécurité et les modes d'emploi, pour votre sécurité et pour celle des autres personnes
- Conservez les modes d'emploi à portée de main.
- Si vous n'avez pas compris les instructions de sécurité ou les prescriptions de montage séparées ou si elles ne vous semblent pas explicites, veuillez contacter votre agence commerciale REHAU.
- Le non-respect des instructions de sécurité peut entraîner des dégâts matériels ou des blessures personnelles.

Respectez toutes les prescriptions nationales et internationales en vigueur en matière de pose, d'installation, de prévention des accidents et de sécurité pour l'installation de conduites, ainsi que ces informations techniques.

Respectez également les lois, normes, directives, prescriptions en vigueur (par ex. NBN, DIN, EN, ISO, NEN, DVGW, VDE, WTCB TV et VDI) ainsi que les prescriptions relatives à la protection de l'environnement, les dispositions des associations professionnelles et les prescriptions des fournisseurs locaux d'énergie.

Pour les domaines d'application qui ne sont pas repris dans ces informations techniques (applications spéciales), il faut consulter notre département technique.

Pour des conseils approfondis, vous pouvez prendre contact avec votre agence commerciale REHAU.

Les instructions de conception et de montage sont directement liées au produit REHAU concerné. Les normes ou prescriptions générales en vigueur sont partiellement données comme référence. Tenez toujours compte des directives, normes et prescriptions en vigueur. Il faut également prendre en compte les normes, prescriptions et directives complémentaires relatives à la conception, à l'installation et à l'utilisation d'installations d'eau potable, de chauffage ou d'équipement technique pour le bâtiment, mais celles-ci ne font pas partie de ces informations techniques.

### Exigences vis-à-vis du personnel

- Le montage de nos systèmes ne peut être effectué que par un personnel autorisé et formé.
- Confiez uniquement les travaux sur les installations électriques ou le câblage à un personnel qualifié et autorisé.

### Mesures générales de sécurité

- Gardez votre lieu de travail propre et dégagé, sans objets encombrants.
- Veillez à ce que votre lieu de travail soit suffisamment éclairé.

- Maintenez les enfants, les animaux domestiques et les personnes non compétentes à l'écart des outils et du lieu de montage. Cela vaut surtout pour les travaux de rénovation dans un logement habité.
- Utilisez uniquement les composants prévus pour le système de tuyaux concerné de REHAU. L'utilisation d'autres composants ou l'emploi d'outils qui n'appartiennent pas au système d'installation concerné de REHAU peut entraîner des accidents ou d'autres situations dangereuses.

### Vêtements de travail

- Portez des lunettes de sécurité, des vêtements de travail adaptés, des chaussures de sécurité, un casque et, pour les personnes qui ont les cheveux longs, un filet pour cheveux.
- Ne portez pas de vêtements larges ni de bijoux ; ils peuvent être agrippés par des pièces mobiles.
- En cas de travaux de montage à hauteur de vos yeux ou au-dessus de votre tête, portez un casque de sécurité.

### Au moment du montage

- Lisez attentivement les modes d'emploi correspondants des outils de montage REHAU utilisés et respectez-les.
- Une utilisation inadéquate des outils peut entraîner des coupures graves ou le coincement ou la perte de membres.
- Une utilisation inadéquate des outils peut endommager des composants de raccordement ou entraîner une fuite.
- Les ciseaux à tuyau de REHAU ont une lame aiguisée. Rangez-les de manière à ne pas créer de risques de blessures.
- Pour découper un tuyau, conservez une distance de sécurité entre la main avec laquelle vous le maintenez et l'outil de découpe.
- Pendant la découpe, ne saisissez jamais la partie coupante ou une partie mobile de l'outil.
- Une fois évasée, l'extrémité du tuyau reprend sa forme d'origine (effet mémoire). N'introduisez à cette étape aucun corps étranger dans l'extrémité évasée du tuyau.
- Pendant le sertissage, ne saisissez jamais la zone de pression ou une pièce mobile de l'outil.
- Tant que le sertissage n'est pas terminé, le raccord peut se déboîter du tuyau ! Attention au risque de blessure !
- En cas de travaux d'entretien ou de changement d'outillage et lorsque vous changez de lieu de montage, débranchez en principe toujours la prise de secteur de l'outil et évitez que l'outil puisse se mettre en marche de manière imprévue.

**Paramètres d'exploitation**

Lorsque les paramètres d'exploitation sont dépassés, les tuyaux et les raccords subissent une trop grande charge. C'est pourquoi il n'est pas autorisé de dépasser les paramètres d'exploitation.

Garantir le respect des paramètres d'exploitation au moyen d'équipements de sécurité/réglage (par ex. réducteur de pression, clapet de sécurité, etc.).

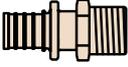
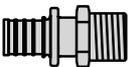
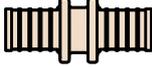
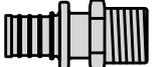
**Protection contre l'incendie**

Respectez les prescriptions de protection contre l'incendie applicables et les règlements/prescriptions de construction en vigueur, en particulier lorsque les conduites traversent des éléments de construction fermant des pièces (murs et plafonds) avec des exigences en matière de résistance au feu.

**Elimination**

Séparer le produit et son emballage dans les groupes de matériaux respectifs (par ex. papier, métaux, plastiques ou métaux non ferreux) et les éliminer conformément à la législation nationale en vigueur.

## 02 Aperçu des composants du système

Système d'installation domestique RAUTITAN		
	Dimensions 16–40	Dimensions 50–63
<b>Système universel RAUTITAN pour l'eau potable et le chauffage</b>		
<b>Tuyau</b>	Tuyau universel RAUTITAN stabil	
	Tuyau universel RAUTITAN flex	
<b>Douille coulissante</b>	 RAUTITAN PX PVDF	 RAUTITAN PX stabil PVDF
<b>Raccord</b>	 RAUTITAN PX PPSU   RAUTITAN RX+ Bronze rouge   RAUTITAN SX Acier inoxydable	 RAUTITAN RX+ stabil Bronze rouge   RAUTITAN SX stabil Acier inoxydable

## 03 Description du système

### 03.01 Tuyaux RAUTITAN



Fig. 03-1 Tuyaux RAUTITAN



- Résistance à la corrosion des tuyaux RAUTITAN : aucune corrosion par points de rouille
- Propriétés d'isolation acoustique du matériau RAU-PE-Xa
- Pas de tendance aux dépôts ni aux incrustations
- Résistance élevée aux chocs du matériau RAU-PE-Xa
- Bonne résistance à l'usure
- Préisolation en usine en option dans différentes formes et épaisseurs
- Intégration dans le tuyau de protection en usine en option
- Livraison en barre ou en couronne en fonction de l'application

stabil

#### Tuyau universel RAUTITAN stabil

- Utilisation universelle dans les installations d'eau potable et de chauffage
- Couche d'aluminium étanche à la diffusion d'oxygène
- Dimensions 16–63
- Résistance à la flexion et stabilité dimensionnelle

flex

#### Tuyau universel RAUTITAN flex

- Utilisation universelle dans les installations d'eau potable et de chauffage
- Étanche à l'oxygène conformément à la norme DIN 4726
- Dimensions 16–40
- Flexible

### 03.02 Technique de raccordement à douille coulissante de REHAU



Fig. 03-2 Technique de raccordement à douille coulissante



Fig. 03-3 Possibilités de combinaison avec RAUTITAN



- Utilisation universelle des raccords RAUTITAN dans les installations d'eau sanitaire et de chauffage
- Technique de raccordement solide, bien adaptée à une utilisation sur chantier
- Raccord sans joint torique (matériau du tuyau auto-étanche)
- Technique de raccordement à douille coulissante sans espace mort avec les tuyaux RAUTITAN
- Contrôle visuel simple
- Excellentes propriétés hydrauliques, le tuyau est évasé dans la zone de raccordement
- Résistance à la pression immédiate du raccordement
- Le tuyau ne doit pas être calibré ni ébavuré
- Technique de raccordement et outils identiques pour l'installation d'eau sanitaire et de chauffage
- Technique de raccordement à douille coulissante durablement étanche selon les normes NBN EN 806 et DIN 1988 et la fiche de travail DVGW W 534 et EN ISO 17484-1.
- Homologation pour une installation encastrée selon DIN 18380 (VOB)

### 03.03 Autres composants du système



Fig. 03-4 Plaque murale avec boîtier isolant



Fig. 03-5 Outils RAUTOOL



Fig. 03-6 Gamme d'étriers



Fig. 03-7 Coude-guide pour tuyau



Fig. 03-8 Outils RAUTOOL



Fig. 03-9 Demi-coquille à clipser



**Systeme universel RAUTITAN pour l'eau potable**

# Table des matières

<b>04</b>	<b>Domaine d'application</b>	<b>15</b>
04.01	Composants de raccordement RAUTITAN pour installations d'eau potable	15
04.02	Normes et directives	16
04.03	Exigences relatives à l'eau potable	17
<b>05</b>	<b>Hygiène de l'eau potable</b>	<b>18</b>
05.01	Propriétés hygiéniques du système d'installation	18
05.02	Éviter les contaminations de l'eau	18
05.03	Éliminer les contaminations de l'eau - Principes de désinfection	24
<b>06</b>	<b>Composants de montage</b>	<b>26</b>
06.01	Installation encastrée et en applique	26
06.02	Installation en saillie	27
06.03	Exemples d'application de la gamme d'étriers	28
<b>07</b>	<b>Raccordement aux chauffe-eaux</b>	<b>31</b>
07.01	Chauffe-eaux électriques	31
07.02	Chauffe-eaux au gaz	31
07.03	Chaudières	31
07.04	Systèmes de chaudières solaires	31
<b>08</b>	<b>Essai de pression et rinçage</b>	<b>32</b>
08.01	Principes d'essai de pression	32
08.02	Essais d'étanchéité des installations d'eau potable avec de l'eau	32
08.03	Essais d'étanchéité des installations d'eau potable avec de l'air comprimé sans huile/du gaz inerte	34
08.04	Rinçage de l'installation d'eau potable	35
08.05	Protocole d'essai de pression : système RAUTITAN de REHAU (installation d'eau potable)	35
<b>09</b>	<b>Coefficients de résistance et tableaux de perte de pression</b>	<b>38</b>
09.01	Coefficients de résistance (valeurs Zeta $\zeta$ ) des raccords RAUTITAN conformément à la fiche de travail DVGW W 575 (extrait)	38
09.02	Tableau de perte de pression pour une installation d'eau potable RAUTITAN stabil 16–40	40
09.03	Tableau de perte de pression pour une installation d'eau potable RAUTITAN stabil 50–63	41
09.04	Tableau de perte de pression pour une installation d'eau potable RAUTITAN flex 16–25	42
09.05	Tableau de perte de pression pour une installation d'eau potable RAUTITAN flex 32–40	43

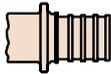
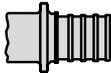
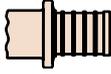
## 04 Domaine d'application

### 04.01 Composants de raccordement RAUTITAN pour installations d'eau potable



Fig. 04-1 Tuyaux RAUTITAN pour installations d'eau potable

### Composants de raccordement RAUTITAN pour installations d'eau potable

Dimensions	Tuyaux	Raccords	Doilles coulissantes
16	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">flex</div> Tuyau universel RAUTITAN flex	 RAUTITAN PX	 RAUTITAN PX
20		 RAUTITAN RX+	
25		 RAUTITAN SX	
32		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">stabil</div> Tuyau universel RAUTITAN stabil	
40	-	 RAUTITAN RX+ stabil	 RAUTITAN PX stabil
50		 RAUTITAN SX stabil	
63			

## 04.02 Normes et directives

### §

Le système universel RAUTITAN pour l'eau potable et le chauffage doit être conçu, exécuté et utilisé conformément aux normes DIN EN 806 et DIN EN 1717, aux suppléments nationaux de la norme DIN 1988 (Directives techniques pour les installations d'eau potable) et aux règlements techniques reconnus.

#### Paramètres d'exploitation

Domaine d'application :  
alimentation en eau chaude à 70 °C / 1 MPa (10 bars)  
(catégorie d'application 1-2 conformément à ISO 10508)

Température nominale  $T_D$  / temps  $T_D$  70 °C / 49 ans

Température maximale à court terme  $T_{max}$  / temps  $T_{max}$  80 °C / 1 an

Température erronée à court terme  $T_{mal}$  / temps  $T_{mal}$  95 °C / 100 heures

Total 50 ans

Tab. 04-1 Paramètres d'exploitation conformément à DIN EN 806-2, DIN 1988-200 et ISO 10508 (catégorie d'application 1 et 2)

Les lois, normes et directives suivantes sont respectées :

#### DVGW

- Homologation DVGW pour le tuyau et la technique de raccordement (toutes les dimensions).
- Technique de raccordement à douille coulissante étanche en permanence conformément à DIN EN 806, DIN 1988 et à la fiche de travail DVGW W 534 avec l'homologation DVGW.
- Convient aux applications qui ont des exigences particulières en matière d'hygiène selon la fiche de travail DVGW W 270 (reproduction des micro-organismes sur les matériaux destinés aux installations d'eau potable).

#### Normes DIN, lois, directives

- Les tuyaux universels RAUTITAN stabil et RAUTITAN flex et les raccords RAUTITAN PX respectent les recommandations pour le polymère et les autres matériaux organiques en contact avec l'eau potable.
- Les raccords RAUTITAN, par lesquels s'écoule l'eau potable, sont fabriqués en PPSU, bronze rouge ou acier inoxydable.

Les raccords à douille coulissante en métal RAUTITAN fournis par REHAU pour les installations d'eau potable sont conformes à l'état actuel de la norme DIN 50930-6 (Corrosion des métaux – Corrosion des métaux dans les conduites, réservoirs et appareils à cause de l'eau – Partie 6 : Influence de la composition de l'eau potable) et sont repris sur la liste des matières à utiliser de l'Agence fédérale pour l'environnement « Recommandation de l'agence fédérale pour l'environnement – Métaux convenant pour l'hygiène de l'eau potable ».

#### 04.03 Exigences relatives à l'eau potable

L'eau potable doit satisfaire aux valeurs limites actuellement en vigueur des réglementations suivantes :

- DIN 2000
- Décret allemand sur l'eau potable<sup>1)</sup>
- Directive européenne 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine



Les raccords RAUTITAN RX+ sont en bronze et donc particulièrement résistants à la corrosion. Cependant, en principe, il n'existe aucun matériau qui est idéal pour toutes les applications. Indépendamment du matériau utilisé, de la corrosion peut ainsi se former dans l'installation d'eau potable en raison de différents facteurs.

Dans certains cas, pour les raccords RAUTITAN MX vendus jusqu'en 2013, de la corrosion peut survenir alors que les qualités d'eau respectent les exigences en matière d'eau potable.

La teneur en chlorure et en hydrogénocarbonate de l'eau a une influence significative sur l'agressivité de la corrosion sur le laiton spécial résistant à la dézincification.

De hautes valeurs en chlorure combinées à de faibles valeurs en hydrogénocarbonates peuvent renforcer les processus de corrosion.

Dans de telles zones d'approvisionnement en eau, nous conseillons l'utilisation de raccords RAUTITAN RX en acier inoxydable ou RAUTITAN RX+ en bronze.

L'interaction entre les facteurs suivants peut également influencer la résistance à la corrosion selon la norme NBN EN 12502-1:2005 (D) :

- Propriétés du matériau (composition chimique, qualité de la surface)
  - Qualité de l'eau (propriétés naturelles et chimiques, substances solides)
  - Création et exécution (géométrie, installation mixte, raccordements)
  - Essai d'étanchéité et mise en service (rinçage, purge, désinfection)
  - Circonstances d'exploitation (température, variations de température, conditions d'écoulement)
- 

<sup>1)</sup> Les valeurs limites indiquées dans la réglementation relative à l'eau potable à propos des concentrations maximales de produits désinfectants ne doivent pas être interprétées comme des concentrations permanentes et durables. Elles représentent les valeurs maximales temporaires qui sont déterminées en fonction des aspects hygiéniques et toxicologiques. L'élément le plus important de la réglementation sur l'eau potable est le principe de minimisation, c'est-à-dire qu'en règle générale, on ne peut rien ajouter à l'eau. C'est uniquement en cas de contamination, lorsqu'un supplément chimique est exigé en cas de nécessité absolue, qu'il faut ajouter une dose minimale.



Un post-traitement de l'eau, p. ex. un adoucissement de l'eau, entraîne en principe une modification du comportement chimique de l'eau en matière de corrosion. Pour éviter les dégâts dus à la corrosion en raison d'une application et d'une utilisation incorrectes d'une installation de post-traitement, nous vous recommandons vivement de faire évaluer votre situation individuelle par un professionnel, p. ex. le fabricant de l'installation.

Par ailleurs, pour une analyse de probabilité de la corrosion, il faut aussi réaliser des expériences pratiques avec l'eau utilisée dans l'application concernée.

Les concepteurs de l'installation sont responsables de tenir compte des facteurs cités plus haut et des grandeurs d'influence en lien avec la protection contre la corrosion et la formation de tartre pour l'application concrète.

Lorsque la qualité de l'eau potable se situe en dehors des valeurs limites du décret sur l'eau potable, l'utilisation du système RAUTITAN est soumise dans tous les cas à un contrôle et une autorisation.

Pour ce faire, contacter l'agence commerciale REHAU.

---

## 05 Hygiène de l'eau potable

Pour respecter les instructions du décret allemand sur l'eau potable et éviter de contaminer les installations d'eau potable, différentes normes et directives ainsi que les règlements techniques reconnus (entre autres, DIN 1988, NEN 1006 VEwin feuilles de travail sur l'eau) doivent être observés.

L'hygiène d'une installation d'eau potable est influencée par différents facteurs. Certaines règles de base et remarques importantes pour une planification, une réalisation et une utilisation correctes de l'installation d'eau potable sont expliquées dans le présent chapitre.

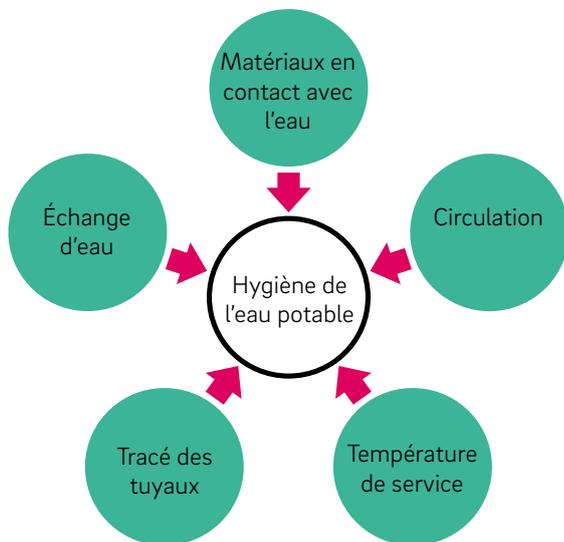


Fig. 05-1 Principaux facteurs influençant l'hygiène de l'eau potable

### 05.01 Propriétés hygiéniques du système d'installation

Seuls des composants de conduites homologués doivent être utilisés pour les applications d'eau potable.

Concrètement, cela signifie :

- Utiliser des matériaux métalliques qui correspondent à l'état actuel de la norme DIN 50930-6 et figurant dans la liste de l'Office fédéral de l'environnement « Recommandations pour les matériaux métalliques en contact avec l'eau potable ».
- Utiliser des matières polymères qui n'ont pas d'influence négative sur l'eau potable et qui ne favorisent pas la prolifération de micro-organismes (DVGW-270, recommandations pour le polymère et les autres matériaux organiques en contact avec l'eau potable).

Ces exigences font partie de l'approbation du système selon les directives DVGW et conviennent pour tous les composants RAUTITAN.



La technique de raccordement sans joint torique à douille coulissante RAUTITAN ne présente pas d'espace mort et contribue ainsi au respect de l'hygiène de l'eau potable.

### 05.02 Éviter les contaminations de l'eau

#### 05.02.01 Remarques importantes pour la planification et le tracé des conduites avec RAUTITAN



Pour les installations ayant des exigences élevées en matière d'hygiène (hôpitaux, maisons de retraite, etc.) ou dans les lieux publics où le fonctionnement conforme ne peut être garanti (écoles, hôtels, etc.), des mesures sont nécessaires pour empêcher le développement des légionelles dans les installations d'eau potable. Ces mesures comprennent une analyse des risques et l'élaboration et la mise en oeuvre d'un plan de gestion ainsi que 2 contrôles annuels par des échantillons d'eau si les mesures de contrôle sont suffisamment efficaces.

Une désinfection préventive permanente ou régulière d'une installation d'eau potable n'est pas autorisée (voir également le chapitre „05.03 Éliminer les contaminations de l'eau - Principes de désinfection“ à la page 24).



- Conformément à la norme DIN 1988-200, si le contenu des conduites est > 3 litres, installer des systèmes de circulation entre le départ du chauffe-eau et le point de prélèvement le plus éloigné (chemin d'écoulement le plus long) (longueurs de conduites, voir Tab. 05-1).
- Les conduites d'alimentation des étages et/ou individuelles avec un volume d'eau ≤ 3 litres par voie d'écoulement peuvent être planifiées sans circulation.
- Toujours informer les utilisateurs du fonctionnement conforme de l'installation sur lequel se base la planification.
- En cas d'interruption du fonctionnement ou de modifications permanentes de l'installation, les prescriptions doivent être respectées, entre autres selon NEN 1006.
- Tab. 05-2 à la page 19 contient des informations générales utiles pour la planification et la réalisation de petites installations ou de conduites d'étage. Pour obtenir des directives détaillées et des informations spécifiques, surtout pour les grandes installations selon les feuilles de travail sur l'eau Vewin, contacter l'agence commerciale REHAU.

Diamètre	Tuyau universel RAUTITAN stabil	Tuyau universel RAUTITAN flex
	stabil	flex
16	env. 31 m	env. 28 m
20	env. 19 m	env. 18 m
25	env. 12 m	env. 12 m
32	env. 7 m	env. 7 m
40	env. 5 m	env. 4 m

Tab. 05-1 Longueurs des tuyaux RAUTITAN avec une quantité d'eau de 3 l

### Circulation optimale dans la conduite d'eau potable

Tracé éventuel des tuyaux à l'étage	Installation en T			
	Installation en T Réalisation, voir Fig. 05-2	Installation en série Réalisation, voir Fig. 05-3	Installation en boucle	Installation au collecteur
Critères de sélection du type d'installation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation régulière et fréquente de tous les consommateurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation régulière et fréquente d'un appareil à l'extrémité de la conduite en série</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation régulière et fréquente d'un appareil à n'importe quel endroit de la conduite circulaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation régulière et fréquente de tous les appareils</li> </ul>
Remarques sur l'exécution	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensionnement aussi court que possible de la conduite d'alimentation des étages et individuelle.</li> <li>Placer les appareils à consommation élevée près de la colonne (p. ex. « douche bien-être »).</li> <li>Raccorder les appareils à consommation régulière à l'extrémité de la distribution des étages (p. ex. WC avec réservoir de chasse).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le volume de conduite autorisé de 3 l limite la longueur de conduite disponible et est souvent critique en cas d'installation en série (voir Tab. 05-1).</li> <li>Placer les appareils à consommation élevée près de la colonne (p. ex. « douche bien-être »).</li> <li>Raccorder les appareils à consommation régulière à l'extrémité de la distribution des étages (p. ex. WC avec réservoir de chasse).</li> <li>Placer les conduites de raccordement des appareils à consommation rare ou irrégulière (p. ex. le bidet) dans la conduite en série.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le temps d'éjection limite la longueur des conduites et est souvent critique dans les installations en boucle.</li> <li>Disposition flexible des consommateurs possible, car lors de chaque soutirage à n'importe quel point de soutirage, l'ensemble de l'anneau est utilisé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensionnement aussi court que possible de la conduite d'alimentation des étages et individuelle.</li> </ul>

### Éviter un réchauffement non autorisé des conduites d'eau froide

(dans les 30 s, la température de l'eau froide soutirée doit être  $\leq 25$  °C)

Disposer les conduites d'eau froide dans les gaines, les plafonds suspendus, les installations en applique ou dans le sol à l'écart des conduites d'eau chaude et de circulation.

Éviter les conduites de circulation à l'étage afin de réduire l'apport de chaleur supplémentaire permanent dans le corps du bâtiment. Veiller à isoler suffisamment les conduites d'eau froide (voir chap. « 21 Isolation des conduites » à la page 103).

En cas de raccordement direct de robinets mélangeurs à des conduites d'eau chaude constamment traversées (p. ex. par circulation), ne pas utiliser de plaque murale

Raccorder la conduite de raccordement individuelle à une distance suffisante du point de puisage afin d'exclure tout réchauffement non autorisé du raccordement d'eau froide du mitigeur (exemple de raccordement, voir Fig. 05-4 à la page 21).

### Éviter l'eau stagnante dans les conduites des points de puisage rarement utilisés

Rincer régulièrement les points de puisage rarement utilisés (p. ex. robinet extérieur ou le robinet de remplissage pour le chauffage central) ou tenir compte d'un échange d'eau régulier, en vous raccordant, par exemple, à un robinet utilisé plus régulièrement.

Une solution simple pour les points de puisage rarement utilisés dans les bâtiments d'habitation est présentée en détail au chapitre 05.02.02 à la page 21.

Tab. 05-2 Informations générales utiles pour la planification et la réalisation des petites installations ou des conduites d'étage



Fig. 05-2 Pose en T de la conduite d'étage/individuelle avec un volume d'eau < 3 l - Exemple de la cuisine

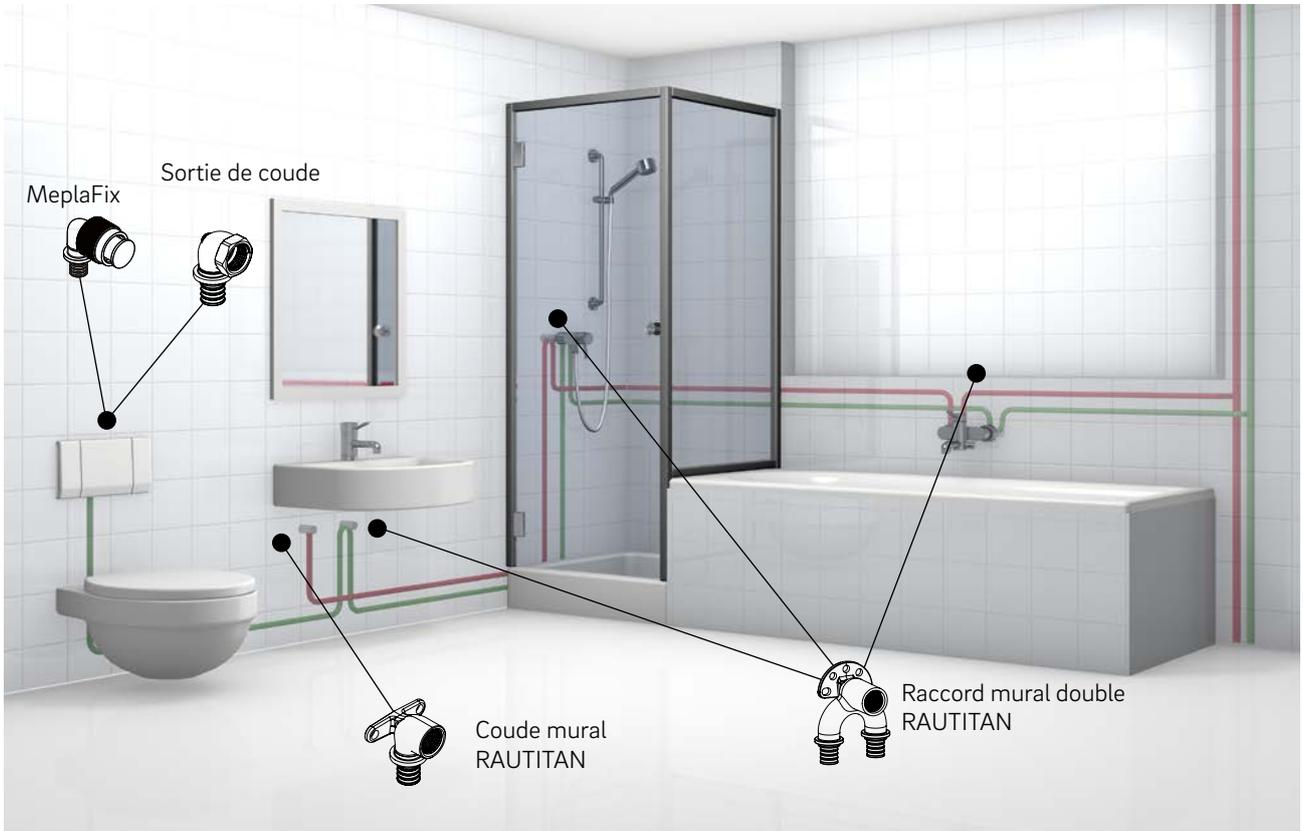


Fig. 05-3 Pose en T de la conduite d'étage/individuelle avec un volume d'eau < 3 l - Exemple de la cuisine



X distance recommandée du raccordement à l'eau chaude, voir tableau ci-dessous

Fig. 05-4 Raccordement de mitigeurs sur des conduites d'eau chaude à circulation permanente - exemple de raccordement par le haut

#### Distance recommandée x du raccordement à l'eau chaude<sup>1)</sup>

Raccordement par le haut	≥ 15 cm
Raccordement latéral	≥ 30 cm
Raccordement par le bas	≥ 45 cm

1) Valeurs recommandées sur la base de mesures internes de REHAU

#### 05.02.02 Exception : points de prélèvement rarement utilisés dans les habitations

La solution la plus simple pour éviter la stagnation de l'eau potable est de recourir à des systèmes de conduites circulaires. Dès que de l'eau est prélevée sur un appareil, elle se déplace dans la boucle. Il existe toutefois des risques de stagnation malgré la conduite circulaire si aucun prélèvement n'est effectué régulièrement dans la boucle. Par exemple, pour l'arrivée d'eau du jardin pendant l'hiver ou le robinet de remplissage de la chaudière.

Un raccordement spécial entre la conduite circulaire et les conduites de distribution d'eau froide peut éviter la stagnation dans les petites installations. Cette solution ne nécessite que deux pièces en T RAUTITAN, soit des pièces en T coudées RAUTITAN RX+ ou RAUTITAN PX.



- Amélioration de la salubrité de l'eau potable pour les points de puisage rarement utilisés
- À utiliser en combinaison avec les raccords muraux doubles pour une installation en boucle avec optimisation du flux
- Possibilité de renouvellement de l'eau dans la boucle sans pièces mobiles en cas de fonctionnement conforme dans la colonne montante
- Sans entretien au sens de la norme NEN EN 806-5 (pose encastrée possible)

#### 05.02.02.01 Principe de fonctionnement

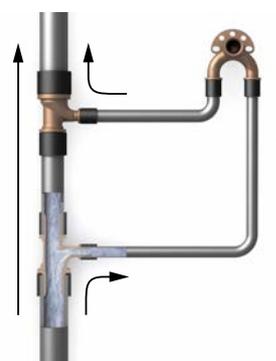


Fig. 05-5 Principe de fonctionnement d'une conduite circulaire avec pièces en T coudées RAUTITAN RX+

La réduction de la conduite de la colonne montante et l'utilisation d'un tuyau intermédiaire d'une longueur prédéfinie entre les deux pièces en T permettent d'établir une différence de pression qui, si l'écoulement est suffisant dans la colonne, provoque simultanément un renouvellement d'eau dans la conduite circulaire.

#### Autres exemples de raccordement de la conduite circulaire



Fig. 05-6 Exemples de raccordement d'une conduite circulaire

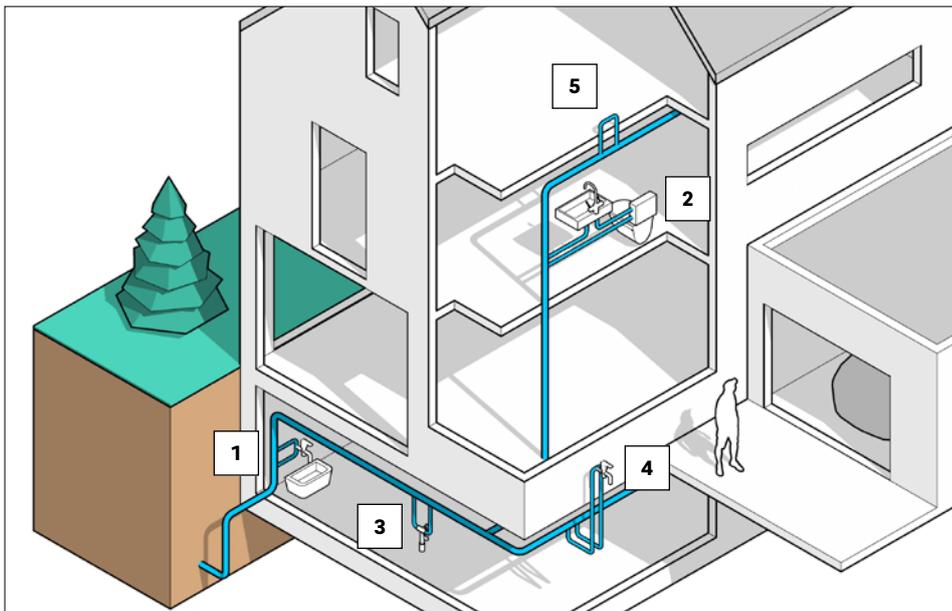
La conduite circulaire est raccordée avec des pièces en T RAUTITAN (RAUTITAN RX+, RAUTITAN PX). La colonne peut alors, en fonction du débit volumique calculé, être réduite ou non.

### 05.02.02.02 Exemples de points de puisage rarement utilisés dans les bâtiments résidentiels

La solution de REHAU est particulièrement adaptée aux bâtiments résidentiels tels que les maisons individuelles ou jumelées et les petits immeubles collectifs, afin d'assurer un débit suffisant aux points de puisage rarement utilisés dans les installations d'eau froide.

Pour les installations plus grandes, comme les centres sportifs, les hôtels, les hôpitaux ou les écoles, il faut assurer un débit forcé pour l'eau froide et l'eau chaude, indépendamment de l'utilisation. Pour ce faire, il est nécessaire de mettre en place des solutions avec des robinetteries spéciales ou des dispositifs de rinçage automatiques.

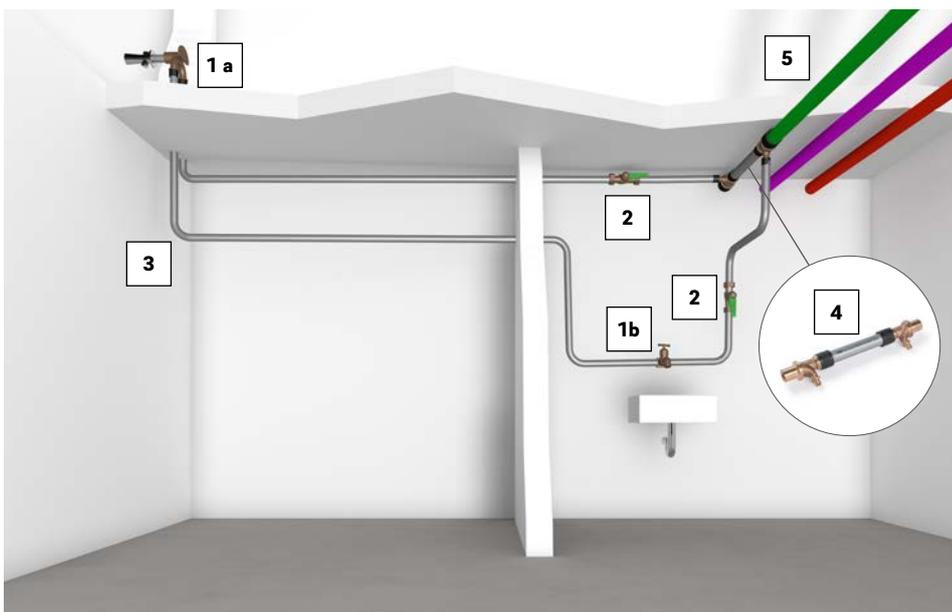
Pour obtenir des conseils détaillés sur l'utilisation et les applications possibles de ces solutions, contacter l'agence commerciale REHAU.



- 1 Buanderie
- 2 WC
- 3 Réalimentation du chauffage
- 4 Raccordement d'eau du jardin hors-gel
- 5 « Réserve d'extension » au grenier

Fig. 05-7 Points de prélèvement rarement utilisés dans des bâtiments résidentiels

### 05.02.02.03 Points de prélèvement rarement utilisés : exemple d'application



- 1 Point de prélèvement rarement utilisé
- 1a Arrivée d'eau du jardin (robinet hors gel)
- 1b Évier
- 2 Robinet d'arrêt à faible perte de pression (robinet à boisseau sphérique)
- 3 Changement de direction de la conduite avec coude
- 4 Pièce en T coudée avec pièce intermédiaire réduite
- 5 Conduite de distribution (eau froide)

Fig. 05-8 Raccordement de l'arrivée d'eau du jardin et de l'évier dans la cave

**05.02.02.04 Conditions à respecter et limites d'utilisation**



- Une conduite circulaire peut comporter au maximum deux consommateurs.
- Afin de limiter les pertes de pression, ne pas utiliser de coudes à l'intérieur des conduites circulaires, mais plier le tuyau.
- Pour fermer la conduite circulaire, utiliser des robinets à faible perte de pression (p. ex., des robinets à boisseau sphérique au lieu de vannes).
- Utiliser le raccordement direct de la dérivation à la conduite circulaire uniquement pour l'eau froide.
- Respecter les longueurs maximales des tuyaux raccordables. Le cas échéant, augmenter le diamètre de la conduite circulaire (respecter le temps d'éjection!) ou la répartir sur plusieurs anneaux.

Les tableaux de conception (voir chapitre „05.02.02.05 Conception“) ne remplacent pas le dimensionnement de l'installation d'eau potable à l'aide de programmes de conception appropriés tels que RAUCAD. Ils servent uniquement à l'attribution correcte des composants nécessaires de la disposition spéciale en fonction des dimensions de la dérivation et de la conduite circulaire.



L'utilisation conforme du tuyau de dérivation à des vitesses suffisamment élevées doit être assurée. Il convient donc de veiller au point suivant :  
Débit dans la dérivation > 1m/s pendant au moins 90 secondes par jour

Pour garantir la vitesse requise dans la dérivation, les débits minimaux suivants doivent être atteints :

Dimension de la dérivation	Débit volumétrique minimum
20	0,16 l/s
25	0,25 l/s
32	0,42 l/s
40	0,66 l/s

Tab. 05-3 Diamètre de la dérivation et débit volumétrique minimum

Le cas échéant, il faut installer des dispositifs de rinçage automatique, des robinetteries avec rinçage hygiénique programmable ou de grands appareils à consommation régulière, comme les chasses d'eau de WC ou les systèmes de douche.

**05.02.02.05 Conception**

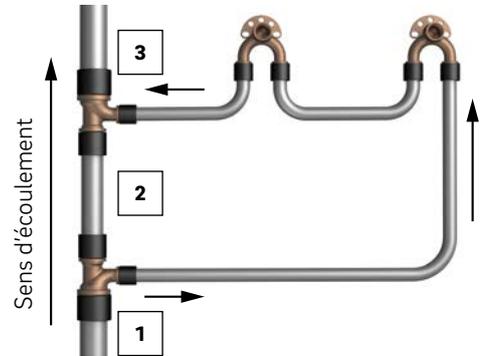


Fig. 05-9 Principe de fonctionnement d'une conduite circulaire avec pièces en T coudees RAUTITAN RX+

- 1 Entrée de la dérivation
- 2 Pièce intermédiaire
- 3 Sortie de la dérivation

**Conduite circulaire**

La conduite circulaire ne doit pas dépasser les longueurs maximales suivantes :

Diamètre de la conduite circulaire	Longueur de conduite maximale
16	15 m
20	20 m

Tab. 05-4 Longueurs de conduite circulaire maximales

**Pièce intermédiaire et sortie de la dérivation**

Pour la conception de la pièce intermédiaire et de la sortie de la dérivation :

Entrée de la dérivation Diamètre	Pièce intermédiaire		Sortie de la dérivation Diamètre
	Diamètre	Longueur [mm]	
20	16	100	16 ou 20
25	20	100	20 ou 25
32	25	150	25 ou 32
40	32	200	32 ou 40

Tab. 05-5 Conception de la pièce intermédiaire et de la sortie de la dérivation

## 05.03 Éliminer les contaminations de l'eau - Principes de désinfection

Des erreurs de planification, de construction et d'utilisation, ainsi que la stagnation ou les eaux de qualité dégradée (par ex. intrusion d'eau sale, les crues, les travaux d'entretien sur le réseau hydraulique) peuvent entraîner des contaminations. En outre, des avaries sur le réseau hydraulique, par exemple une conduite d'alimentation avec pénétration d'eaux autres que sanitaires, peuvent être la cause de pollutions. Pour les mesures de désinfection à prendre, les fiches de travail DVGW W551 et W557 doivent être prises en compte.

La désinfection d'une installation d'eau potable n'est nécessaire que dans des cas exceptionnels (contamination) et il convient en premier lieu d'éliminer tous les défauts de fonctionnement et de construction du système. Un développement répété ou permanent de germes dans l'eau de l'installation est souvent due à la méthode d'installation (par ex. bras morts) ou au mode de fonctionnement (par ex. temps de stagnation importants). Cela ne justifie pas une désinfection continue.

### 05.03.01 Désinfection thermique en cas de contamination

Pour les installations d'eau potable, réalisé selon l'état de l'art (pas de bras morts, etc.), les impuretés, à partir du moment où elles sont solubles dans l'eau ou qu'elles restent dissoutes dans l'eau, peuvent être éliminées par un rinçage approprié à l'eau.

En cas de suspicion de contamination, une désinfection thermique immédiate, conforme à la fiche de travail DVGW W 551, est également possible et judicieuse. Pour des températures d'eau d'au moins 70° C, on peut supposer, suivant les dernières technologies, que les germes et bactéries, ainsi que les légionelles, qui circulent librement dans l'eau, ont été détruits. Il est important d'empêcher en toute sécurité, par des mesures appropriées, que des personnes soient brûlées par l'eau lors de cette manipulation.

Tous les tuyaux du système universel RAUTITAN pour l'eau potable et le chauffage sont adaptés à une désinfection thermique multiple à 70 °C selon la fiche de travail DVGW W 551. Il faut garantir que, pendant la désinfection thermique, les pressions de service autorisées ne sont pas dépassées.

### 05.03.02 Désinfection chimique en cas de contamination

De plus en plus souvent, on utilise pour la décontamination des désinfections chimiques en plus de la désinfection thermique. Les mesures de désinfection chimique et thermique agissent toujours les matériaux utilisés dans l'installation d'eau potable. D'après les dernières technologies, certaines mesures de désinfection ne sont pas adaptées pour des matériaux fréquemment utilisés dans les installations. Cela vaut également pour des matériaux dont on pensait jusqu'à présent qu'ils étaient suffisamment résistants à la corrosion, comme l'acier inoxydable, le cuivre et quelques plastiques.

Avant de prendre de telles mesures techniques, il convient de vous assurer que tous les composants de l'installation sont adaptés à la mesure respectivement chimique et thermique en question. Se reporter à la fiche de travail DVGW W 551. Veuillez faire examiner par le fabricant l'éventuelle adaptation de son produit désinfectant par rapport à tous les éléments de l'installation.

#### 05.03.02.01 Désinfection chimique «ponctuelle»

Pour une désinfection chimique brève, on ne peut utiliser que des substances spéciales qui sont définies dans la réglementation en la matière.

Les mesures de désinfection conformes aux prescriptions de la fiche de travail DVGW W 557 peuvent être entreprises sans influencer la fonctionnalité d'une installation d'eau potable REHAU, si les substances, concentrations, durées d'application et températures maximales indiquées dans le tableau sont respectées Tab. 05-6.

Il faut attirer l'attention sur le fait qu'une désinfection thermique-chimique combinée, avec des températures supérieures à 25 °C et des cycles de désinfection permanents ou réguliers (p. ex. mensuels) n'est pas autorisée. Par rapport à la durée de vie des tuyaux, le nombre total de cycles de désinfection est limité à cinq. Dans le cas contraire, la durée de vie indiquée ne peut pas être garantie.

La personne en charge de l'exécution doit s'assurer que durant la phase de désinfection, y compris la phase de rinçage suivante, de l'eau ne soit pas prélevée pour la consommation humaine.

Description	Forme de commercialisation	Stockage	Instructions de sécurité <sup>1)</sup>	Concentration d'utilisation max. <sup>2)</sup> Durée et température d'utilisation dans le réseau
Eau oxygénée H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Solution aqueuse dans différentes concentrations	À l'abri de la lumière, au frais, éviter toute salissure	Pour des solutions >5 %, équipement de protection exigé	150 mg/l H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Max. 24 h T <sub>max</sub> ≤ 25 °C
Hypochlorite de sodium NaOCl	Solution aqueuse avec maximum 150 g/l de chlore	À l'abri de la lumière, au frais, sous clé et dans une cuve collectrice	Alcalin, caustique, toxique, équipement de protection exigé	50 mg/l de chlore Max. 12 h T <sub>max</sub> ≤ 25 °C
Dioxyde de chlore ClO <sub>2</sub>	Deux composants (chlorite de sodium, sodium peroxodisulphate)	À l'abri de la lumière, au frais et sous clé	Action oxydante, ne pas respirer le gaz de dioxyde de chlore, équipement de protection exigé	6 mg/l ClO <sub>2</sub> Max. 12 h T <sub>max</sub> ≤ 25 °C

1) Respecter les instructions correspondantes reprises dans les fiches de sécurité du fabricant.

2) Dégagement de responsabilité de REHAU ; cette valeur ne peut être dépassée à aucun moment de la durée et à aucun emplacement de l'installation.

Tab. 05-6 Désinfection chimique brève, substances actives et concentrations conformément à DVGW W 557

### 05.03.02.02 Désinfection chimique en continu

L'utilisation d'installations à exploitation illimitée dans le temps pour la désinfection chimique des installations de bâtiments, en particulier comme mesure de prévention des légionelloses, n'est pas recommandée de notre point de vue, du fait des risques de dommages sur les composants de l'installation. Dans ce cas, aucune garantie ne pourra être donnée.

Dans certains cas, une désinfection chimique peut être nécessaire, jusqu'à l'assainissement architectural total, sur une période prolongée, mais cependant limitée dans le temps. Ces mesures de désinfection peuvent uniquement être effectuées au moyen des méthodes autorisées. Les paramètres repris dans le Tab. 05-7 doivent être surveillés et documentés tout au long de la mesure de désinfection, directement après l'emplacement de dosage, par des techniques de mesure appropriées. Lorsque les substances actives, concentrations, durées d'utilisation et températures maximales indiquées dans le Tab. 05-7 sont respectées, la désinfection peut être effectuée sans influencer la fonctionnalité d'une installation d'eau potable REHAU.

Description <sup>1)</sup>	Concentration d'utilisation max. <sup>2)</sup>	Durée d'utilisation max. dans la conduite <sup>3)</sup>	Température d'utilisation dans la conduite
Chlore Cl <sub>2</sub>	Max. 0,3 mg/l de chlore libre	4 mois	60 °C
Dioxyde de chlore ClO <sub>2</sub>	Max. 0,2 mg/l ClO <sub>2</sub>	4 mois	60 °C

1) Respecter les instructions correspondantes reprises dans les fiches de sécurité du fabricant.

2) Autorisation REHAU ; cette valeur ne peut être dépassée à aucun endroit de l'installation pendant toute la période d'utilisation.

3) Durée d'utilisation maximale, cumulée sur toute la durée de vie du système

Tab. 05-7 Désinfection chimique limitée dans le temps, substances actives et concentrations conformément au décret allemand sur l'eau potable

Par rapport à la durée de vie des tuyaux, la durée d'application totale doit être limitée à quatre mois. Dans le cas contraire, la durée de vie indiquée ne peut pas être garantie. D'autres désinfectants qui ne sont pas repris ici, en particulier des agents oxydants puissants (p. ex. l'ozone) ne sont pas autorisés.



Des mesures de désinfection chimiques et thermiques mal effectuées peuvent entraîner des dégâts permanents aux composants d'une installation d'eau potable.

Avant de prendre de telles mesures techniques, il faut garantir que toutes les pièces du système d'installation sont adaptées à la mesure chimique et thermique en question. Si nécessaire, demandez sa validation au fabricant du produit désinfectant.

En cas de désinfection thermique, il faut éviter les brûlures en prenant des mesures adaptées.

En cas de désinfection chimique brève, il faut garantir, pendant la phase de désinfection, y compris la phase de rinçage consécutive, qu'aucun prélèvement d'eau ne soit réalisé pour une consommation humaine (p. ex. pour la boire)

Les instructions de sécurité du fournisseur du désinfectant doivent être respectées.

## 06 Composants de montage



L'installation de composants de raccordement incorrects peut occasionner des dégâts ou la destruction des pièces.

- Ne pas échanger les composants de raccordement RAUTITAN avec les composants de raccordement de la gamme de chauffage et refroidissement de surface (p. ex. raccords en acier inoxydable).
- Respecter les indications de dimensions indiquées sur les composants de raccordement.
- Ne pas utiliser les raccords du système RAUTITAN munis d'un repère rose ou désignés comme raccord de chauffage sur l'emballage pour les installations d'eau potable (p. ex. garniture de raccordement en L ou en T pour radiateur, pièces en T d'intersection).
- Consulter la liste des prix actuelle pour connaître l'application précise des composants de raccordement.

### 06.01 Installation encastrée et en applique



Fig. 06-1 Gamme d'étriers

Gamme d'étriers pour les plaques murales RAUTITAN et les raccords de robinetterie

- Avec boîtier isolant
- Version rigide et flexible
- Acier galvanisé
- Manipulation aisée
- Étrier déjà courbé en usine
- Pour différentes applications
- Rail de montage en tant que solution universelle pour les formes spéciales d'étrier

Raccordement dans l'installation en applique avec la plaque murale RAUTITAN

- Pour raccorder à des éléments de montage
- Pour plaques de plâtre
- Pour réservoirs encastrés
- Pour panneau aggloméré



Fig. 06-2 Plaque murale RAUTITAN avec boîtier isolant Rp $\frac{1}{2}$

Plaque murale RAUTITAN pour le montage sur la gamme d'étriers

- Dans différentes dimensions et longueurs
- Avec filetage différent
- Si nécessaire, montage possible avec un angle de 45° vers la gauche ou la droite
- Boîtier isolant pour la plaque murale RAUTITAN Rp $\frac{1}{2}$



Fig. 06-3 Exemple d'installation du rail de montage

## 06.02 Installation en saillie



Fig. 06-4 Demi-coquille



Fig. 06-5 Tuyau universel RAUTITAN flex monté dans une demi-coquille

- Le tuyau universel RAUTITAN stabil s'adapte parfaitement à l'installation en saillie :
  - Facile à courber
  - Maintien de la forme
- Lors de l'installation en saillie de tuyaux flexibles de REHAU (tuyaux RAU-PE-Xa), nous recommandons l'utilisation de demi-coquilles.



Avantages de l'utilisation de demi-coquilles avec les tuyaux flexibles RAU-PE-Xa :

- Meilleur maintien de la forme des conduites flexibles
- Distance fixe de 2,0 m pour les fixations de tuyaux, quelles que soient leurs dimensions
- Réduction de la variation de la longueur due à la température
- Stabilise les conduites contre l'affaissement et contre les pliures latérales
- Installation esthétique avec les tuyaux RAU-PE-Xa
- Montage simple
- Autoportant, clipsé sur le tuyau
- Aucune fixation supplémentaire requise (p. ex. attache-câble, ruban isolant)

06.03 Exemples d'application de la gamme d'étriers

06.03.01 Exemple de la salle de bains

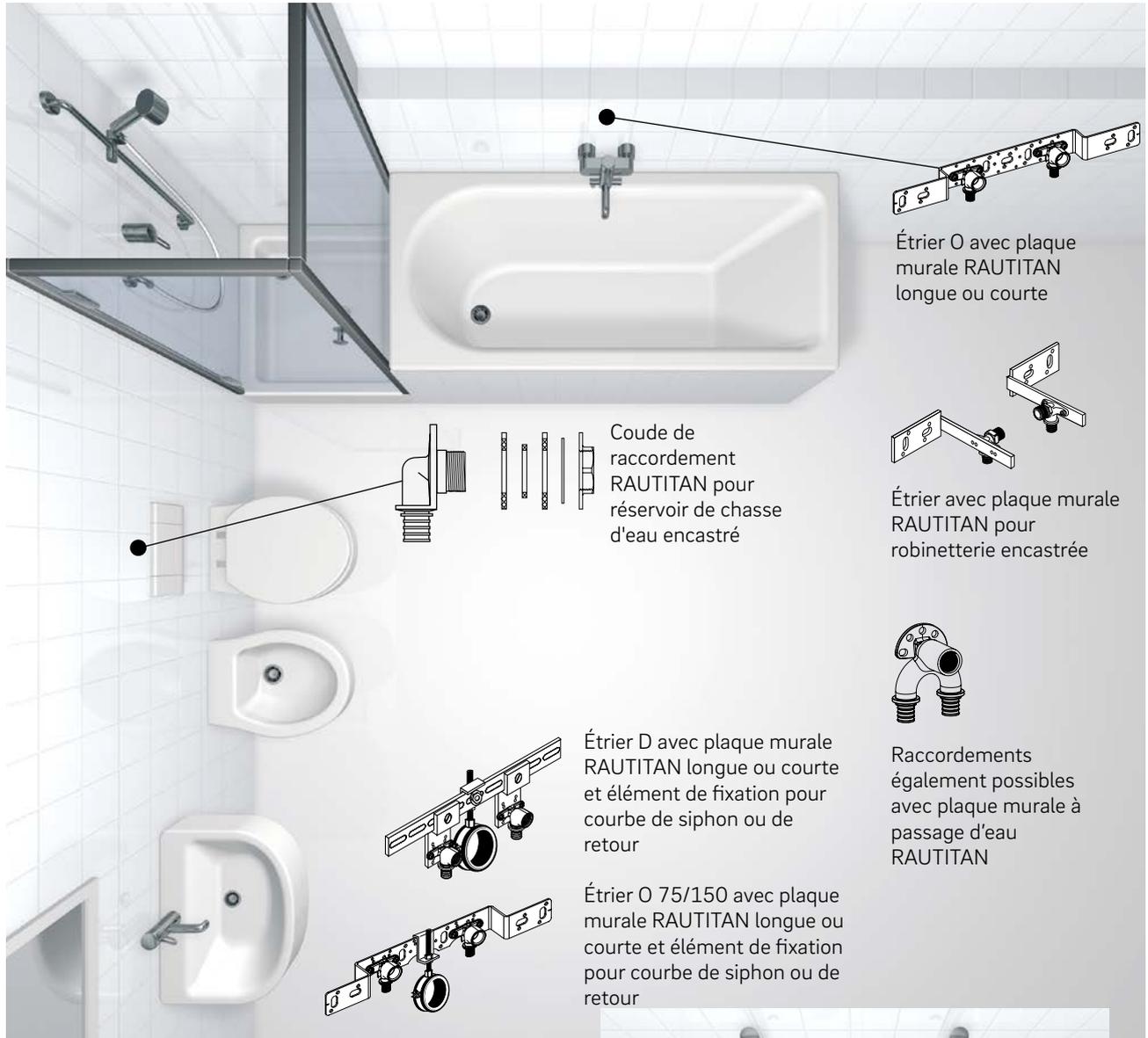


Fig. 06-6 Gamme d'étriers pour baignoire et WC

Grâce à la gamme d'étriers, des raccords pour robinetterie ou éléments sanitaires peuvent être fixés de manière rapide, solide et simple.



## 06.03.02 Exemple de la cuisine



Fig. 06-7 Gamme d'étriers dans la cuisine

## 06.03.03 Exemple du WC

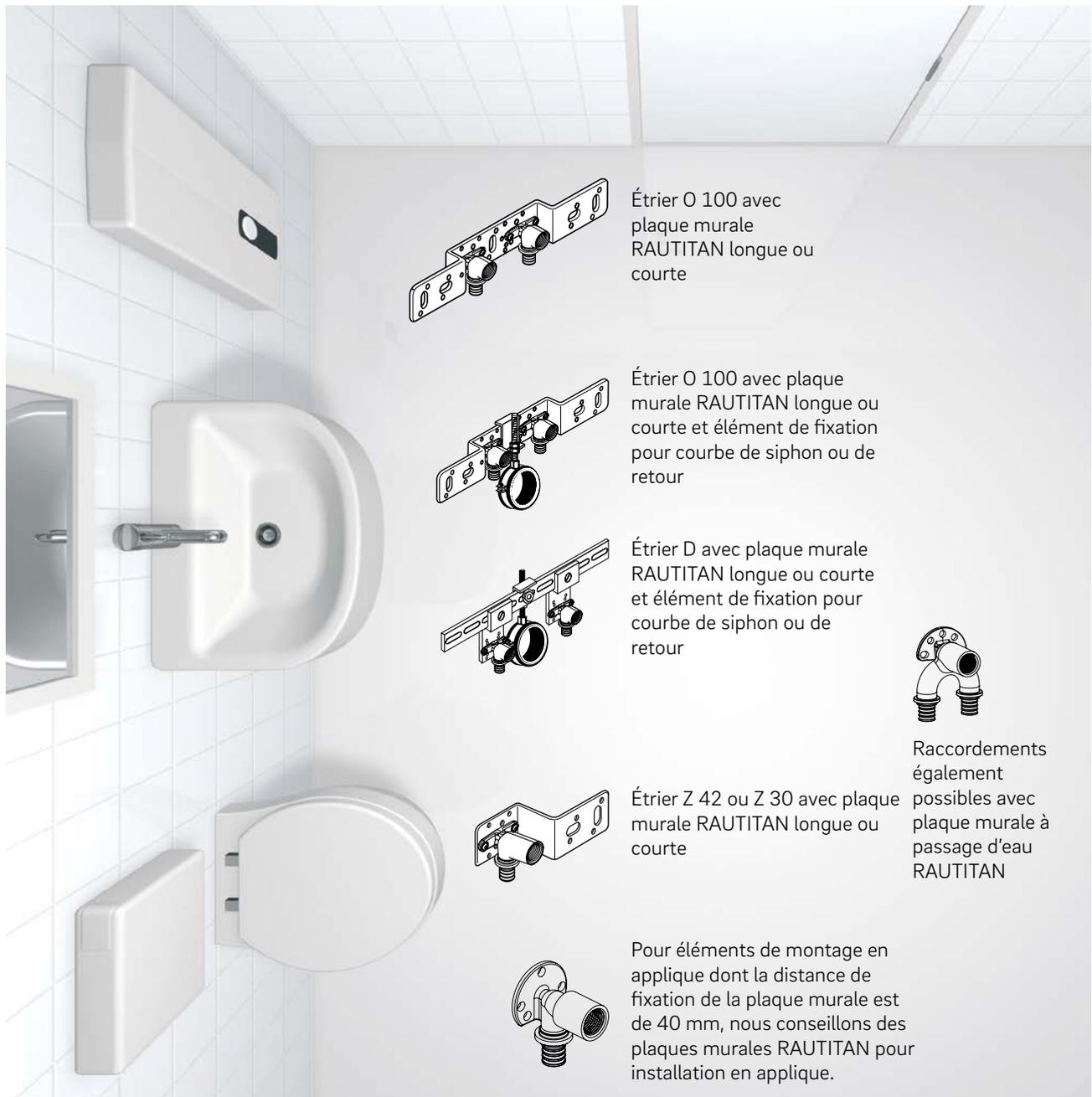


Fig. 06-8 Gamme d'étriers dans le WC

## 07 Raccordement aux chauffe-eaux

### 07.01 Chauffe-eaux électriques

Les chauffe-eaux électriques indiqués (voir Tab. 07-1) peuvent être utilisés conformément aux spécifications des fabricants en combinaison avec le système RAUTITAN. Respecter les spécifications techniques du fabricant (pression maximale et température maximale pendant le fonctionnement et en cas de panne) et les paramètres utilisation du système RAUTITAN.

Fabricant	Description	Puissance [kW]				Commande/ Réglage
AEG	DDLE XX*	18	21	24	27	électronique
CLAGE	DBX	18	21	24	27	électronique
CLAGE	DCX	18	21	24	-	électronique
CLAGE	DEX	18	21	24	27	électronique
CLAGE	DSX	18	21	24	27	électronique
Junkers	ED XX*-2 S	18	21	24	-	hydraulique
Siemens	Type DE XX* 415	18	21	24	27	électronique
Siemens	Type DE XX* 515	18	21	24	27	électronique
Siemens	Type DE XX* 555	18	21	24	27	électronique
Stiebel Eltron	DEL XX* SL	18	21	24	27	électronique
Stiebel Eltron	DHE XX* SL	18	21	24	27	électronique
Vaillant	e VED	18	21	24	27	électronique
Vaillant	e VED plus	18	21	24	27	électronique
Vaillant	e VED exclusive	18	21	24	27	électronique

XX\* = le code produit indique ici la puissance en kW  
 Tab. 07-1 chauffe-eaux électriques convenant pour RAUTITAN, en juillet 2015, pour premier choix facultatif, sous réserve de modifications techniques apportées par les fabricants

### 07.02 Chauffe-eaux au gaz

Tous les chauffe-eaux au gaz ne conviennent pas pour un raccordement direct à des tuyaux en polymère. Avec ces appareils, en cas de panne, une pression et une température beaucoup trop élevées peut survenir.

Respecter scrupuleusement les spécifications du fabricant.

Une autorisation pour le raccordement d'un chauffe-eau au gaz au système universel RAUTITAN pour l'eau potable et le chauffage ne peut être fournie que par le fabricant.

### 07.03 Chaudières

Le système universel RAUTITAN pour l'eau potable et le chauffage peut être utilisé avec des chaudières dont la température d'eau en fonctionnement continu s'élève à maximum 70 °C.



Les chauffe-eaux électriques, au gaz et autres qui ne sont pas autorisés dans ces informations techniques pour une utilisation combinée avec le système universel RAUTITAN pour l'eau potable et le chauffage doivent être autorisés par le fabricant de l'appareil en question. Il faut pour cela tenir compte du type de tuyaux à utiliser et de l'application.

### 07.04 Systèmes de chaudières solaires

Le système universel RAUTITAN pour l'eau potable et le chauffage peut être utilisé avec des chaudières solaires pour la production d'eau chaude dont la température d'eau en fonctionnement continu s'élève à maximum 70 °C.

Il convient de prendre des mesures adéquates (p. ex. un mitigeur pour le réglage de la température de l'eau chaude), afin d'exclure un dépassement de la température.

C'est pourquoi le système RAUTITAN ne peut être utilisé que pour le transport d'eau chaude avec une température d'eau chaude régulée (max. 70°C) à partir de la sortie du mélangeur.

## 08 Essai de pression et rinçage

### 08.01 Principes d'essai de pression



L'exécution et la documentation d'un essai de pression sont indispensables pour d'éventuelles exigences dans le cadre de la garantie REHAU.



Les écarts par rapport aux spécifications des tests de pression et d'étanchéité selon les normes NEN EN 806 et NEN 1006 doivent être convenus au préalable avec le client et, le cas échéant, faire l'objet d'un accord contractuel.

Avant la mise en service, un essai de pression doit être réalisé selon la norme NBN EN 806-4 sur les conduites posées mais pas encore enfouies.

Les déclarations relatives à l'étanchéité de l'installation ne peuvent être effectuées qu'en fonction du déroulement de l'essai sous pression (constant, en baisse, en hausse).

- L'étanchéité de l'installation ne peut être vérifiée que par un contrôle visuel des conduites non enfouies.
- À haute pression, les petites fuites ne peuvent être localisées que par un contrôle visuel (sortie d'eau ou produits de détection de fuites).

Une subdivision de la tuyauterie en petites sections de contrôle améliore la précision.



Tous les raccordements de tuyaux et raccords filetés effectués qui restent en permanence inaccessibles ou couvertes doivent être testés dans le cadre du test de pression.

Après l'essai de pression, seuls les robinetteries et les composants de raccordement dont la surface d'étanchéité est visible devant le mur fini (p. ex. carrelage, crépi) peuvent être raccordés. L'étanchéité de ces raccords doit impérativement être contrôlée après la mise en service.

Les indications suivantes concernant l'exécution du contrôle d'étanchéité sont établies conformes la norme NEN 1006 et à base de la fiche de travail VEWIN 2.3 essai de pression de janvier 2018.

### 08.02 Essais d'étanchéité des installations d'eau potable avec de l'eau

#### 08.02.01 Préparation de l'essai de pression avec de l'eau

1. Les conduites doivent être accessibles et non enfouies.
2. Démonter au besoin les dispositifs de sécurité et de mesure et les remplacer par des sections de tuyaux ou des bouchons d'obturation.
3. Remplir les tuyaux à partir du point le plus bas de l'installation avec de l'eau potable filtrée, sans air.
4. Purger les points de puisage jusqu'à ce qu'il n'y ait plus que de l'eau, sans air, qui sorte.
5. Utiliser une jauge de contrôle de la pression d'une précision de 100 hPa (0,1 bar) pour vérifier la pression.
6. Raccorder le manomètre au point le plus bas de l'installation d'eau potable.
7. Fermer soigneusement tous les points de puisage.



Les variations de température peuvent fortement influencer le résultat de l'essai de pression du circuit (chute ou augmentation de pression) ; une fluctuation de température de 10 K peut par exemple entraîner une variation de pression de 0,5 à 1 bar.

En raison des propriétés de matériau des tuyaux (p. ex. dilatation en cas de hausse de la charge de pression), la pression peut varier pendant l'essai.

La pression d'essai et le flux de pression créé pendant l'essai ne permettent pas de tirer des conclusions suffisantes sur l'étanchéité de l'installation. C'est pourquoi l'étanchéité de l'ensemble de l'installation d'eau potable doit être vérifiée visuellement comme l'imposent les normes.

8. Veiller à ce que la température reste constante pendant l'essai de pression.
9. Préparer le protocole d'essai de pression (voir page 36) et prendre note des paramètres de l'installation.

**08.02.02 Essai de pression pour les installations avec des tuyaux RAUTITAN stabil et pour les installations mixtes avec des tuyaux RAUTITAN stabil combinés à des tuyaux en métal**

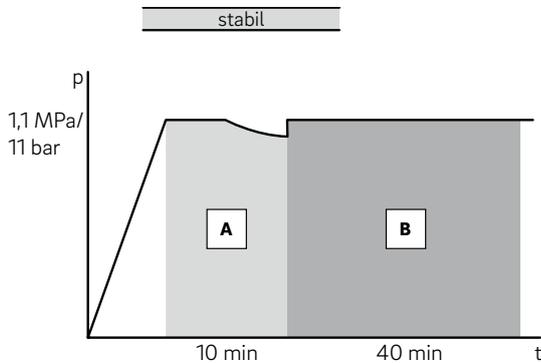


Fig. 08-1 Diagramme de l'essai de pression pour les tuyaux RAUTITAN stabil à base de la fiche de travail ZVSHK

- A** Temps d'adaptation (pompage éventuel)  
**B** Essai de pression pour les installations avec des tuyaux RAUTITAN stabil et pour les installations mixtes avec des tuyaux RAUTITAN stabil combinés à des tuyaux en métal

1. Amener lentement la pression d'essai à une valeur de 1,1 Mpa (11 bars) dans l'installation d'eau potable.
2. Si la différence de température entre l'environnement et l'eau est supérieure à 10 K, attendre 30 minutes que la température s'adapte dans l'installation d'eau potable avant d'effectuer l'essai.
3. Après 10 minutes, relever la pression d'essai et rétablir la pression d'origine de 1,1 MPa (11 bars).
4. Noter les données dans le protocole d'essai de pression.
5. Relever la pression après 30 minutes et consigner cette valeur dans le protocole d'essai de pression.
6. Effectuer un contrôle visuel de l'étanchéité de toute l'installation d'eau potable, notamment au niveau des points de raccordement.

Si la pression d'essai a diminué :

- Effectuer un nouveau contrôle visuel précis dans les conduites, les points de prélèvement et de raccordement.
  - Après avoir éliminé les causes de la chute de pression, recommencer l'essai de pression de l'installation (étapes 1 à 6).
7. Si aucune fuite n'a été constatée lors du contrôle visuel, l'essai de pression peut être clôturé.

**08.02.03 Essai de pression pour les installations avec des tuyaux RAUTITAN flex et pour les installations mixtes avec des tuyaux RAUTITAN flex combinés à des tuyaux RAUTITAN stabil ou des tuyaux en métal**

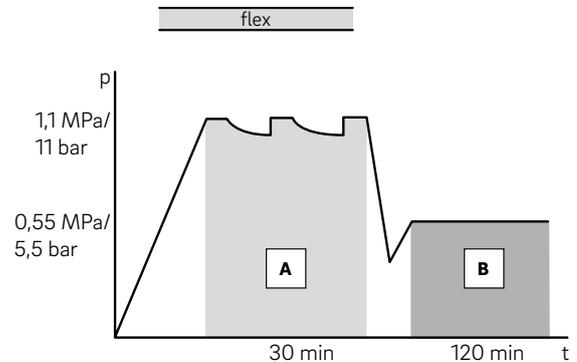


Fig. 08-2 Diagramme de l'essai de pression pour les tuyaux RAUTITAN flex à base de la fiche de travail ZVSHK

- A** Temps d'adaptation (pompage éventuel)  
**B** Essai de pression pour les installations avec des tuyaux RAUTITAN flex et pour les installations mixtes avec des tuyaux RAUTITAN flex combinés à des tuyaux RAUTITAN stabil ou en métal

1. Amener lentement la pression d'essai à une valeur de 1,1 Mpa (11 bars) dans l'installation d'eau potable.
2. Maintenir la pression d'essai pendant 30 minutes. Corriger la pression d'essai régulièrement si nécessaire.
3. Après 30 minutes, noter la pression d'essai dans le protocole d'essai de pression.
4. Effectuer un contrôle visuel de l'étanchéité de toute l'installation d'eau potable, notamment au niveau des points de raccordement.
5. Baisser lentement la pression d'essai de 1,1 MPa (11 bars) à 0,55 MPa (5,5 bars) et noter les données dans le protocole d'essai de pression.
6. Relever la pression d'essai après 2 heures et la consigner dans le protocole d'essai sous pression.
7. Effectuer un contrôle visuel de l'étanchéité de toute l'installation d'eau potable, notamment au niveau des points de raccordement.

Si la pression d'essai a diminué :

- Effectuer un nouveau contrôle visuel précis dans les tuyaux, raccords et points d'enlèvement.
- Après avoir éliminé la cause de la chute de pression, recommencer l'essai sous pression de l'installation (étapes 1 à 7).

8. Si aucune fuite n'a été constatée lors du contrôle visuel, l'essai de pression peut être clôturé.

### 08.02.04 Conclusion de l'essai de pression avec de l'eau

À la fin de l'essai de pression :

1. Faire valider l'essai de pression par une société spécialisée et le maître d'ouvrage dans le protocole d'essai de pression.
2. Démonter le manomètre.
3. Rincer ensuite entièrement les conduites d'eau potable pour des raisons d'hygiène (voir chapitre 08.04, p. 35).
4. Reposer les dispositifs de sécurité et de mesure.

### 08.03 Essais d'étanchéité des installations d'eau potable avec de l'air comprimé sans huile/du gaz inerte

Informations importantes relatives à l'essai avec de l'air comprimé sans huile ou du gaz inerte :

- Les petites fuites ne sont identifiables qu'à l'aide de produits de détection des fuites sous des pressions d'essai élevées (essai de charge) et un contrôle visuel complémentaire.
- Des variations de température peuvent influencer le résultat de l'essai (baisse ou hausse de pression).
- L'air comprimé sans huile ou le gaz inerte sont des gaz comprimés. Le volume de la conduite a donc une influence déterminante sur le résultat de pression affiché. Un grand volume de conduite rend plus difficile la constatation de petites fuites sur la base de la chute de pression.



#### Produits de détection des fuites

Utiliser uniquement un produit de détection des fuites (p. ex. produit moussant) bénéficiant d'une certification DVGW valable, qui est en plus autorisé par le fabricant en question pour les matériaux PPSU et PVDF.



Tous les raccords de tuyaux et raccords filetés terminés qui restent inaccessibles ou cachés doivent être testés dans le cadre de l'essai de pression.

Après l'essai de pression, seuls les robinets et les composants de raccordement dont la surface d'étanchéité est visible devant le mur fini (p. ex. carrelage, crépi) peuvent être raccordés.

L'étanchéité de ces raccords doit impérativement être contrôlée après la mise en service.

### 08.03.01 Préparation de l'essai de pression avec de l'air comprimé sans huile/un gaz inerte

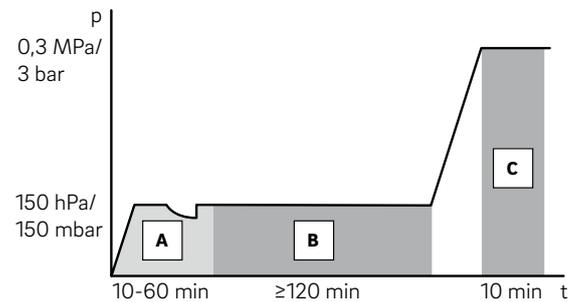


Fig. 08-3 Diagramme de l'essai de pression avec de l'air comprimé sans huile/du gaz inerte

**A** Temps d'adaptation, voir Tab. 08-1

**B** Essai d'étanchéité

**C** Essai de charge

Volume de conduite	Temps d'adaptation <sup>1)</sup>	Durée de l'essai <sup>1)</sup>
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+ 20 min par 100 l

1) Valeurs indicatives, en fonction du volume de conduite

Tab. 08-1 Volume de conduite, temps d'adaptation et durée de l'essai

1. Les conduites doivent être accessibles et non enfouies.
2. Démonter si nécessaire les dispositifs de sécurité et de mesure et les remplacer par des sections de tuyau ou des bouchons d'obturation.
3. Prévoir des vannes d'aération à des endroits suffisamment logiques pour que l'air peut être libéré en toute sécurité.
4. Utiliser un manomètre d'une précision de mesure de 1 hPa (1 mbar).
5. Fermer soigneusement tous les points de puisage.



La pression d'essai et l'évolution de la pression obtenue pendant l'essai ne permettent pas de tirer des conclusions définitives sur l'étanchéité de l'installation. C'est pourquoi l'étanchéité de l'ensemble de l'installation d'eau potable doit être vérifiée visuellement et à l'aide d'un produit de détection des fuites comme l'imposent les normes.

6. Veiller à ce que la température reste constante pendant l'essai de pression.
7. Préparer le protocole d'essai de pression (voir page 36) et prendre note des paramètres de l'installation.

### 08.03.02 Essai d'étanchéité

1. Sélectionner le temps d'adaptation et la durée de l'essai selon Tab. 08-1.
2. Amener lentement la pression d'essai à une valeur de 150 hPa (150 mbars) dans l'installation d'eau potable.  
Corriger éventuellement la pression après le temps d'adaptation.
3. Commencer le test d'étanchéité après le temps d'adaptation : relever la pression d'essai et la noter dans le protocole d'essai de pression, ainsi que la durée de l'essai.
4. Noter la pression d'essai dans le protocole d'essai de pression après la durée de l'essai.
5. Vérifier l'étanchéité de l'installation d'eau potable visuellement avec un produit de détection des fuites, notamment au niveau des points de raccordement.

Si la pression d'essai a diminué :

- Effectuer un nouveau contrôle visuel précis avec un produit de détection des fuites dans les conduites et les points de puisage et de raccordement.
  - Éliminer les causes de la chute de pression et recommencer l'essai d'étanchéité (étapes 1 à 5).
6. Si aucune fuite n'a été constatée, noter le contrôle visuel dans le protocole d'essai de pression.

### 08.03.03 Essai de charge

1. Amener lentement la pression d'essai à une valeur de 0,3 MPa (3 bars) dans l'installation d'eau potable.
2. Après la stabilisation de la pression, rétablir la pression d'essai de 0,3 Mpa (3 bars).
3. Relever la pression d'essai et la noter dans le protocole d'essai de pression.
4. Relever la pression d'essai après 10 minutes et la noter.
5. Vérifier l'étanchéité de l'installation d'eau potable visuellement avec un produit de détection des fuites, notamment au niveau des points de raccordement.

Si une fuite a été constatée lors du contrôle visuel :

- Éliminer la fuite et recommencer l'essai d'étanchéité et de charge.
6. Si aucune fuite n'a été constatée, noter le contrôle visuel dans le protocole d'essai de pression.
  7. Évacuer l'air comprimé à la fin de l'essai de charge.

### 08.03.04 Conclusion de l'essai de pression avec de l'air comprimé sans huile/du gaz inerte

À la fin de l'essai de pression :

1. Faire valider l'essai de pression par une société spécialisée et le maître d'ouvrage dans le protocole d'essai de pression.
2. Démonter le manomètre.
3. Rincer ensuite entièrement les conduites d'eau potable pour des raisons d'hygiène (voir chapitre 08.04, p. 35).
4. Reposer les dispositifs de sécurité et de mesure.

### 08.04 Rinçage de l'installation d'eau potable

Pour éliminer les contaminations accumulées pendant le stockage et la construction, tous les robinets doivent être nettoyés, conformément aux instructions de la norme NBN EN 806-4 et de la fiche de travail ZVSHK « Rinçage complet, nettoyage et désinfection des installations d'eau potable », dans un ordre défini et pendant plusieurs minutes, afin d'évacuer les impuretés de l'installation d'eau potable.

Conformément à la norme DIN EN 14291, les résidus des produits de détection des fuites doivent être rincés à l'eau.

Le rinçage plus complexe des conduites au moyen d'un mélange air/eau peut être effectué conformément à la norme NBN EN 806-4 comme alternative au rinçage à l'eau, mais il n'est alors autorisé que conformément à la fiche de travail ZVSHK « Rinçage complet, nettoyage et désinfection des installations d'eau potable », lorsque le rinçage à l'eau ne permet pas d'atteindre un résultat suffisant ou que de grosses saletés sont visibles dans les conduites.

Avec les conduites du système universel RAUTITAN pour l'eau potable et le chauffage, le rinçage avec un mélange air/eau n'est en règle générale pas nécessaire.

Nous conseillons de vider entièrement l'installation d'eau potable pour des raisons d'hygiène et en cas de risque de gel, pour autant que celle-ci ne soit pas directement mise en service. L'installation purgée doit être complètement rincée avant la mise en service. Lorsque le système reste rempli, mais n'est pas directement mis en service, un rinçage conforme à la norme NBN EN 806-4 doit alors être répété régulièrement pour des raisons d'hygiène.

### 08.05 Protocole d'essai de pression : système RAUTITAN de REHAU (installation d'eau potable)

Vous trouverez dans les pages suivantes le protocole d'essai de pression avec de l'eau ou avec de l'air ou du gaz inerte.

**Protocole d'essai de pression : système RAUTITAN de REHAU (installation d'eau potable), essai basé sur la fiche de travail ZVSHK**  
**Document pour l'essai de pression avec de l'eau**

**1. Données de l'installation**

Projet de construction : \_\_\_\_\_

Maître d'ouvrage : \_\_\_\_\_

Rue/Numéro : \_\_\_\_\_

Code postal/Localité : \_\_\_\_\_

**2. Essai de pression**

stabil	flex
<b>Installations RAUTITAN stabil (combinées ou pas avec des tuyaux en métal)</b>	<b>Installations RAUTITAN flex (combinées ou pas avec des tuyaux RAUTITAN stabil ou en métal)</b>
$\Delta T$ _____ K ( $\Delta T = T_{\text{pièce}} - T_{\text{eau}}$ )	Pression d'essai _____ MPa pression d'exploitation max. 1 MPa x 1,1 = 1,1 MPa (11 bars)
Pression d'essai _____ MPa pression d'exploitation max. 1 MPa x 1,1 = 1,1 MPa (11 bars)	Temps d'attente _____ min. (30 minutes minimum)
Temps d'adaptation _____ min. 10 minutes, si $\Delta T \leq 10$ K 40 minutes, si $\Delta T > 10$ K	Pression d'essai _____ MPa Maintenir la pression d'essai de 1,1 MPa (11 bars), .c.-à-d. la corriger régulièrement
Pression d'essai _____ MPa Éventuellement corriger la pression d'essai de 1,1 MPa (11 bars)	
<input type="checkbox"/> L'installation d'eau potable complète, en particulier les points de raccordement, a été contrôlée visuellement quant à son étanchéité et aucune fuite n'a été constatée	<input type="checkbox"/> L'installation d'eau potable complète, en particulier les points de raccordement, a été contrôlée visuellement avec un produit de détection des fuites quant à son étanchéité et aucune fuite n'a été constatée
Durée de l'essai _____ min. (30 minutes minimum)	Essai d'étanchéité
Pression après 30 min. _____ MPa	Pression d'essai _____ MPa (0,55 MPa / 5,5 bars)
	Durée de l'essai _____ min. (120 min.)
	Pression après 120 min. _____ MPa

**3. Remarques relatives à l'essai**

L'installation d'eau potable complète, en particulier les points de raccordement, a été contrôlée visuellement quant à son étanchéité et aucune fuite n'a été constatée.

L'installation d'eau potable est entièrement étanche.

**4. Validation**

Pour le maître d'ouvrage : \_\_\_\_\_ Pour le fournisseur : \_\_\_\_\_

Lieu : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

Annexes : \_\_\_\_\_

**Protocole d'essai de pression : système RAUTITAN de REHAU (installation d'eau potable), essai basé sur la fiche de travail ZVSHK**  
**Document pour l'essai de pression avec de l'air ou du gaz inerte**

**1. Données de l'installation**

Projet de construction : \_\_\_\_\_  
 Maître d'ouvrage : \_\_\_\_\_  
 Rue/Numéro : \_\_\_\_\_  
 Code postal/Localité : \_\_\_\_\_

**2. Essai d'étanchéité**

Moyen de pression :  air comprimé sans huile  azote  dioxyde de carbone  \_\_\_\_\_

2.1 Pression d'essai \_\_\_\_\_ hPa (150 hPa / 150 mbars)

2.2 Volume de la conduite \_\_\_\_\_ l

2.3 Temps d'adaptation \_\_\_\_\_ min.

2.4 Pression actuelle \_\_\_\_\_ mbar (150 mbars = 150 hPa)

2.5 Durée de l'essai \_\_\_\_\_ min.

2.6 Pression actuelle \_\_\_\_\_ mbar (150 mbars = 150 hPa)

Volume de conduite	Temps d'adaptation <sup>1)</sup>	Durée de l'essai <sup>1)</sup>
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+ 20 min par 100 l

1) Valeurs indicatives, en fonction du volume de conduite

L'installation d'eau potable complète, en particulier les points de raccordement, a été contrôlée visuellement avec un produit de détection des fuites quant à son étanchéité et aucune fuite n'a été constatée.

**3. Essai principal**

3.1 Pression d'essai \_\_\_\_\_ MPa (0,3 MPa / 3 bars)

3.2 Pression actuelle après 10 min. \_\_\_\_\_ MPa

3.3 Remarques relatives à l'essai :

\_\_\_\_\_

L'installation d'eau potable complète, en particulier les points de raccordement, a été contrôlée visuellement avec un produit de détection des fuites quant à son étanchéité et aucune fuite n'a été constatée.

L'installation d'eau potable est entièrement étanche.

**4. Validation**

Pour le donneur d'ordre : \_\_\_\_\_ Pour l'installateur : \_\_\_\_\_

Lieu : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

Annexes : \_\_\_\_\_

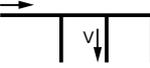
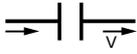
## 09 Coefficients de résistance et tableaux de perte de pression



La comparaison ou l'utilisation des pertes de charge individuelles résultant du frottement des tuyaux ou de coefficients de résistance ne remplace pas un calcul du réseau de tuyaux pour l'ensemble de l'installation.

### 09.01 Coefficients de résistance (valeurs Zeta $\zeta$ ) des raccords RAUTITAN conformément à la fiche de travail DVGW W 575 (extrait)

N°	Raccords <sup>1)</sup>	Abréviation selon DVGW W 575	Symbole graphique <sup>2)</sup> , représentation simplifiée	Coefficient de résistance $\zeta$							
				Diamètre extérieur du tuyau $d_a$ [mm]							
				16 DN 12	20 DN 15	25 DN 20	32 DN 25	40 DN 32	50 DN 40	63 DN 50	
1	Pièce en T Dérivation Répartition du flux	TA		3,8	3,6	4,4	3,8	4,2	1,3	1,4	
2	Pièce en T Passage Répartition du flux	TD		1,0	0,9	1,1	0,9	1,0	0,2	0,2	
3	Pièce en T Reflux Répartition du flux	TG		3,9	3,8	4,5	3,9	4,4	1,1	1,3	
4	Pièce en T Dérivation confluence/collecte du flux	TVA		9,0	8,0	8,6	6,3	7,2	1,7	1,7	
5	Pièce en T Passage Collecte du flux	TVD		17,3	13,5	16,4	12,2	14,2	2,9	3,1	
6	Pièce en T Reflux Collecte du flux	TVG		9,8	9,2	9,6	7,3	8,5	1,9	1,8	
7	Angle/Coude 90°	W90		3,7	3,6	4,1	3,6	4,2	0,7	0,6	
8	Angle/Coude 45°	W45		-	1,2	1,8	1,1	1,7	0,4	0,4	
9	Réduction (avec une seule dimension)	RED		0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,2	-	

N°	Raccords <sup>1)</sup>	Abréviation selon DVGW W 575	Symbole graphique <sup>2)</sup> , représentation simplifiée	Coefficient de résistance $\zeta$						
				Diamètre extérieur du tuyau $d_a$ [mm]						
				16 DN 12	20 DN 15	25 DN 20	32 DN 25	40 DN 32	50 DN 40	63 DN 50
10	Plaque murale (coude mural)	WS		1,5	1,6	1,5	-	-	-	-
11	Coude murale double Débit	WSD		1,4	1,1	2,8	-	-	-	-
12	Coude murale double Dérivation	WSA		1,8	1,9	3,5	-	-	-	-
13	Distributeur	STV		1,0	1,1	-	-	-	-	-
14	Raccord	C		0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,2	0,1

1) Avec les pièces en T réduites, la valeur de résistance de la pièce en T droite est utilisée avec la plus petite dimension de la pièce en T réduite pour le chemin d'écoulement calculé

2) Le symbole de formule  $v$  de la vitesse d'écoulement indique l'endroit de la vitesse de référence normative dans le raccord et la pièce de raccordement.

Les valeurs Zeta indiquées dans le tableau sont un extrait de la gamme de raccords RAUTITAN. Les valeurs Zeta de l'ensemble de la gamme de raccords sont intégrées dans le logiciel de conception de REHAU. Les valeurs Zeta des raccords séparés RAUTITAN PX, RAUTITAN RX+ et RAUTITAN SX sont disponibles sur demande.

09.02 Tableau de perte de pression pour une installation d'eau potable RAUTITAN stabil 16–40 stabil

RAUTITAN stabil Ḑ l/s	16,2 x 2,6		20 x 2,9		25 x 3,7		32 x 4,7		40 x 6,0	
	R hPa/m	v m/s								
0,10	16,5	1,1	4,9	0,6	1,8	0,4	0,5	0,2	0,2	0,2
0,15	33,7	1,6	9,9	0,9	3,6	0,6	1,1	0,4	0,4	0,2
0,20	56,2	2,1	16,5	1,3	5,9	0,8	1,8	0,5	0,6	0,3
0,25	83,8	2,6	24,4	1,6	8,7	1,0	2,6	0,6	1,0	0,4
0,30	116,4	3,2	33,8	1,9	12,0	1,2	3,6	0,7	1,3	0,5
0,35	153,8	3,7	44,5	2,2	15,8	1,4	4,8	0,9	1,7	0,6
0,40	196,0	4,2	56,6	2,5	20,1	1,6	6,0	1,0	2,2	0,6
0,45	243,0	4,7	70,0	2,8	24,8	1,8	7,4	1,1	2,7	0,7
0,50	294,7	5,3	84,6	3,2	29,9	2,1	9,0	1,2	3,2	0,8
0,55	351,1	5,8	100,6	3,5	35,5	2,3	10,6	1,4	3,8	0,9
0,60	412,1	6,3	117,8	3,8	41,5	2,5	12,4	1,5	4,4	1,0
0,65	477,7	6,8	136,3	4,1	47,9	2,7	14,3	1,6	5,1	1,1
0,70	-	-	156,1	4,4	54,8	2,9	16,3	1,7	5,8	1,1
0,75	-	-	177,0	4,7	62,1	3,1	18,5	1,9	6,6	1,2
0,80	-	-	199,3	5,1	69,8	3,3	20,8	2,0	7,4	1,3
0,85	-	-	222,7	5,4	77,9	3,5	23,2	2,1	8,2	1,4
0,90	-	-	247,4	5,7	86,5	3,7	25,7	2,2	9,1	1,5
0,95	-	-	273,3	6,0	95,4	3,9	28,3	2,4	10,0	1,5
1,00	-	-	300,5	6,3	104,8	4,1	31,0	2,5	11,0	1,6
1,10	-	-	-	-	124,8	4,5	36,9	2,7	13,1	1,8
1,20	-	-	-	-	146,3	4,9	43,2	3,0	15,3	1,9
1,30	-	-	-	-	169,5	5,3	49,9	3,2	17,7	2,1
1,40	-	-	-	-	-	-	57,1	3,5	20,2	2,3
1,50	-	-	-	-	-	-	64,8	3,7	22,9	2,4
1,60	-	-	-	-	-	-	72,9	4,0	25,7	2,6
1,70	-	-	-	-	-	-	81,5	4,2	28,7	2,8
1,80	-	-	-	-	-	-	90,4	4,5	31,8	2,9
1,90	-	-	-	-	-	-	99,9	4,7	35,1	3,1
2,00	-	-	-	-	-	-	109,8	5,0	38,5	3,2
2,20	-	-	-	-	-	-	-	-	45,8	3,6
2,40	-	-	-	-	-	-	-	-	53,7	3,9
2,60	-	-	-	-	-	-	-	-	62,2	4,2
2,80	-	-	-	-	-	-	-	-	71,3	4,5
3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	80,9	4,9
3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	91,2	5,2

**09.03**      **Tableau de perte de pression pour une installation d'eau potable RAUTITAN stabil 50–63**
stabil

RAUTITAN stabil R̄ l/s	50 x 4,5		63 x 6,0	
	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s
1,00	1,8	0,8	0,6	0,5
1,20	2,4	0,9	0,9	0,6
1,40	3,2	1,1	1,1	0,7
1,60	4,1	1,2	1,4	0,8
1,80	5,0	1,4	1,8	0,9
2,00	6,1	1,5	2,1	1,0
2,20	7,2	1,7	2,5	1,1
2,40	8,4	1,8	2,9	1,2
2,60	9,7	2,0	3,4	1,3
2,80	11,1	2,1	3,9	1,4
3,00	12,6	2,3	4,4	1,5
3,20	14,2	2,4	4,9	1,6
3,40	15,8	2,6	5,5	1,7
3,60	17,6	2,7	6,1	1,8
3,80	19,4	2,9	6,7	1,9
4,00	21,3	3,0	7,4	2,0
4,20	23,3	3,2	8,1	2,1
4,40	25,3	3,3	8,8	2,2
4,60	27,5	3,5	9,5	2,3
4,80	29,7	3,6	10,3	2,3
5,00	32,0	3,8	11,1	2,4
5,20	34,4	3,9	11,9	2,5
5,40	36,9	4,1	12,7	2,6
5,60	39,4	4,2	13,6	2,7
5,80	42,1	4,4	14,5	2,8
6,00	44,8	4,5	15,4	2,9
6,20	47,6	4,7	16,4	3,0
6,40	50,4	4,8	17,4	3,1
6,60	53,4	5,0	18,4	3,2
7,00			20,5	3,4
7,40			22,6	3,6
7,80			24,9	3,8
8,20			27,3	4,0
8,60			29,8	4,2
9,00			32,5	4,4
9,40			35,2	4,6
9,80			38,0	4,8
10,20			40,9	5,0

## 09.04 Tableau de perte de pression pour une installation d'eau potable RAUTITAN flex 16–25 flex

RAUTITAN flex Ḑ l/s	16 x 2,2 DN 12		20 x 2,8 DN 15		25 x 3,5 DN 20	
	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s
0,05	3,9	0,5	1,4	0,3	0,5	0,20
0,10	12,8	0,9	4,6	0,6	1,6	0,4
0,15	26,1	1,4	9,3	0,9	3,2	0,6
0,20	43,5	1,9	15,4	1,2	5,3	0,8
0,25	64,8	2,4	22,8	1,5	7,8	1,0
0,30	89,9	2,8	31,6	1,8	10,8	1,2
0,35	118,8	3,3	41,6	2,1	14,2	1,4
0,40	151,3	3,8	52,9	2,5	18,0	1,6
0,45	187,4	4,3	65,4	2,8	22,2	1,8
0,50	227,2	4,7	79,1	3,1	26,8	2,0
0,55	270,5	5,2	94,0	3,4	31,8	2,2
0,60	317,3	5,7	110,1	3,7	37,2	2,4
0,65	367,7	6,2	127,3	4,0	43,0	2,6
0,70	–	–	145,8	4,3	49,2	2,8
0,75	–	–	165,3	4,6	55,7	2,9
0,80	–	–	186,1	4,9	62,6	3,1
0,85	–	–	208,0	5,2	69,9	3,3
0,90	–	–	231,0	5,5	77,5	3,5
0,95	–	–	255,2	5,8	85,5	3,7
1,00	–	–	280,5	6,1	93,9	3,9
1,10	–	–	–	–	111,8	4,3
1,20	–	–	–	–	131,1	4,7
1,30	–	–	–	–	151,8	5,1

**09.05**      **Tableau de perte de pression pour une installation d'eau potable RAUTITAN flex 32–40** flex

RAUTITAN flex	32 x 4,4 DN 25		40 x 5,5 DN 32	
	$\dot{R}$ l/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m
0,1	0,5	0,2	0,2	0,2
0,5	7,9	1,2	2,7	0,8
1,0	27,3	2,4	9,3	1,5
1,5	52,0	3,5	19,3	2,3
2,0	96,5	4,7	32,5	3,0
2,2	115,0	5,2	38,6	3,3
2,4	–	–	45,3	3,6
2,6	–	–	52,4	3,9
2,8	–	–	60,1	4,2
3,0	–	–	68,2	4,5
3,2	–	–	76,8	4,8
3,4	–	–	85,8	5,1





## Systeme universel RAUTITAN pour le chauffage

# Table des matières

<b>10</b>	<b>Domaine d'application</b>	<b>48</b>			
10.01	Composants de raccordement RAUTITAN pour installations de chauffage	48			
10.02	Étanchéité à l'oxygène	49			
10.03	Normes et directives	49			
10.04	Exigences relatives à l'eau de chauffage	49			
10.05	Exigences relatives aux installations de chauffage par eau chaude	49			
10.06	Systèmes de chaudières solaires	49			
<b>11</b>	<b>Paramètres du système</b>	<b>50</b>			
11.01	Températures d'arrivée et de retour	50			
11.02	Chauffage avec températures variables	50			
11.03	Chauffage avec températures constantes	50			
11.04	Fonctionnement maximal (application spéciale)	51			
<b>12</b>	<b>Raccordement au radiateur depuis le sol</b>	<b>52</b>			
12.01	Jeu de garnitures de raccordement en L RAUTITAN en acier inoxydable pour radiateurs à vanne	53			
12.02	Jeu de garnitures de raccordement en L RAUTITAN en cuivre pour radiateurs à vanne	53			
12.03	Garnitures de raccordement en T RAUTITAN pour radiateurs à vanne	54			
12.04	Raccordement direct à des radiateurs à vanne avec tuyau universel RAUTITAN stabil	55			
12.05	Raccordement direct à des radiateurs à vanne avec tuyau universel RAUTITAN flex et kit de raccordement pour radiateur	55			
12.06	Garniture de raccordement en L RAUTITAN pour radiateurs compacts à vanne	56			
12.07	Garniture de raccordement en T RAUTITAN pour radiateurs compacts à vanne	56			
<b>13</b>	<b>Raccordement de radiateurs depuis le mur</b>	<b>57</b>			
13.01	Garniture de raccordement en L RAUTITAN en acier inoxydable pour radiateurs à vanne	58			
13.02	Bloc de raccordement RAUTITAN stabil pour radiateurs à vanne	59			
13.03	Unité de montage de chauffage RAUTITAN pour radiateurs à vanne	60			
13.04	Raccordement direct avec tuyau universel RAUTITAN stabil pour radiateurs à vanne	60			
13.05	Garniture de raccordement en L RAUTITAN pour radiateurs compacts à vanne	61			
13.06	Raccordement direct avec raccord avec filetage extérieur RAUTITAN pour radiateurs compacts à vanne	61			
			<b>14</b>	<b>Montage des garnitures de raccordement de radiateur</b>	<b>62</b>
			14.01	Caractéristiques de la mise en œuvre	62
			14.02	Raccords à visser	63
			14.03	Caractéristiques de base	63
			14.04	Expansion des garnitures de raccordement de radiateur RAUTITAN	63
			14.05	Fixation des garnitures de raccordement en L RAUTITAN	64
			14.06	Procédure de montage des garnitures de raccordement RAUTITAN – Exemple	65
			<b>15</b>	<b>Raccordement avec des raccords à visser</b>	<b>66</b>
			15.01	Caractéristiques de la mise en œuvre	66
			15.02	Procédure de montage du raccordement avec raccord à visser RAUTITAN	67
			<b>16</b>	<b>Robinetterie</b>	<b>68</b>
			16.01	Bloc de vannes à bille	68
			16.02	Jeu d'écrous à sertir G ½ x G ¾	68
			<b>17</b>	<b>Accessoires complémentaires pour le système</b>	<b>69</b>
			17.01	Raccord en croix RAUTITAN	69
			17.02	Collecteur de circuit de chauffage en acier inoxydable	69
			17.03	Double rosace	70
			17.04	Collecteur à douilles coulissantes	70
			17.05	Kit de montage d'un compteur d'énergie thermique	70
			17.06	Armoires pour collecteur	71
			<b>18</b>	<b>Raccordement au radiateur depuis la plinthe</b>	<b>72</b>
			18.01	Domaine d'application	72
			18.02	Raccordement au radiateur depuis la plinthe	72
			18.03	Jeu de vannes équerres télescopiques	75
			18.04	Jeu de raccordement SL RAUTITAN	75
			18.05	Instructions générales à propos des goulottes de plinthe	76
			<b>19</b>	<b>Essai de pression</b>	<b>77</b>
			19.01	Principes d'essai de pression	77
			19.02	Rinçage de l'installation de chauffage	77
			19.03	Protocole d'essai de pression : système RAUTITAN de REHAU (installation de chauffage)	77

<b>20</b>	<b>Tableaux de perte de pression</b>	<b>79</b>
20.01	Calcul du réseau de conduites	79
20.02	Aperçu des tableaux de perte de pression	79
20.03	Indications pour l'emploi du tableau 1 K pour le calcul de la perte de pression	79
20.04	Tableau de perte de pression - installation de chauffage (intervalle 1 K)	81
20.05	Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 (intervalle 10, 15 et 20 K)	83
20.06	Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN stabil 20 x 2,9 (intervalle 10, 15 et 20 K)	84
20.07	Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN stabil 25 x 3,7 (intervalle 10, 15 et 20 K)	86
20.08	Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN stabil 32 x 4,7 (intervalle 10, 15 et 20 K)	87
20.09	Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN stabil 40 x 6,0 (intervalle 10, 15 et 20 K)	89
20.10	Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN stabil 50 x 4,5 (intervalle 10, 15 et 20 K)	91
20.11	Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN stabil 63 x 6,0 (intervalle 10, 15 et 20 K)	93
20.12	Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN flex 16 x 2,2 (intervalle 10, 15 et 20 K)	95
20.13	Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN flex 20 x 2,8 (intervalle 10, 15 et 20 K)	96
20.14	Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN flex 25 x 3,5 (intervalle 10, 15 et 20 K)	97
20.15	Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN flex 32 x 4,4 (intervalle 10, 15 et 20 K)	98
20.16	Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN flex 40 x 5,5 (intervalle 10, 15 et 20 K)	99

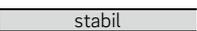
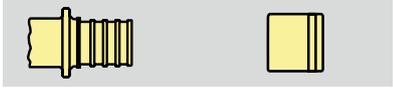
## 10 Domaine d'application

### 10.01 Composants de raccordement RAUTITAN pour installations de chauffage



Fig. 10-1 Tuyaux RAUTITAN pour installations de chauffage

### Composants de raccordement RAUTITAN pour installations de chauffage

Diamètre	Tuyaux	Raccords	Douilles coulissantes
16		 RAUTITAN PX	 RAUTITAN PX
20		 RAUTITAN RX+	
25	 Tuyau universel RAUTITAN flex	 RAUTITAN SX	 RAUTITAN PX stabil
32	 Tuyau universel RAUTITAN stabil	 RAUTITAN RX+ stabil	
40		 RAUTITAN SX stabil	
50	-	 RAUTITAN RX+ stabil	 RAUTITAN PX stabil
63		 RAUTITAN SX stabil	
<b>Composants de raccordement au radiateur depuis la plinthe</b>			
16	 Tuyau universel RAUTITAN stabil	 Jeux de raccords SL	
20			

## 10.02 Étanchéité à l'oxygène

- Le tuyau universel RAUTITAN stabil est étanche à l'oxygène grâce à sa couche d'aluminium.
- Le tuyau universel RAUTITAN flex est composé de RAU-PE-Xa avec une couche barrière étanche à l'oxygène, conformément à la norme DIN 4726.

## 10.03 Normes et directives

### DIN CERTCO

L'homologation DIN CERTCO confirme l'applicabilité des tuyaux RAU-PE-Xa dans une installation de chauffage, conformément aux normes DIN 4726 / NEN EN ISO 15875, catégorie d'application 5, et l'étanchéité à la diffusion d'oxygène indispensable du tuyau universel RAUTITAN flex.

### Technique de raccordement par douille coulissante

- Technique de raccordement par douille coulissante étanche en permanence selon NBN EN 806, DIN 1988 et la fiche de travail W 534 avec homologation DVGW
- Utilisable dans le plafonnage ou dans une chape sans pièce de contrôle ou équipement similaire, conformément à la norme DIN 18380 (VOB/C)



Ne pas échanger les composants de raccordement RAUTITAN avec les composants de raccordement pour le chauffage/ refroidissement de surface.

- Utiliser uniquement des composants de raccordement du système RAUTITAN dans l'installation de chauffage.
  - Respecter les indications de dimensions indiquées sur les composants de raccordement.
  - Consulter la liste des prix actuelle pour connaître l'application précise des composants de raccordement.
- 

## 10.04 Exigences relatives à l'eau de chauffage

Qualité de l'eau de chauffage selon les spécifications de la norme VDI 2035



L'emploi d'inhibiteurs, d'antigels et d'additifs similaires peut endommager les conduites.

Une autorisation du fournisseur en question et de notre département technique est requise.

Contactez dans ce cas l'agence commerciale REHAU.

---

## 10.05 Exigences relatives aux installations de chauffage par eau chaude

- Systèmes de chauffage dans des bâtiments conformément à la norme DIN EN 12828
- Norme NEN EN 14336 Installations de chauffage dans des bâtiments – Installation et commissionnement d'installations de chauffage par eau chaude

## 10.06 Systèmes de chaudières solaires

L'utilisation du système universel RAUTITAN pour l'eau potable et le chauffage en tant que conduite entre la chaudière et les collecteurs solaires (circuit primaire) n'est pas autorisée en raison des trop hautes températures attendues.

# 11 Paramètres du système

## 11.01 Températures d'arrivée et de retour

Selon les directives pour la technique de chauffage (p. ex. NBN EN 442, radiateurs et convecteurs), la puissance calorifique de l'eau de chauffage est déterminée à base d'une température d'arrivée de 75 °C et d'une température de retour de 65 °C de l'eau de chauffage.

En raison des différences de commutation du thermostat, de pertes dans le réseau des conduites et d'une diminution des températures dans le circuit de chauffage central pour économiser l'énergie, dans la pratique, une température d'arrivée maximale de 70 °C est devenue fréquente. Les tableaux de dimensionnement de nombreux fabricants réputés en tiennent compte.



### Système de raccordement pour radiateur dans une plinthe

Respecter une température d'arrivée maximale de 70 °C.

## 11.02 Chauffage avec températures variables

Les systèmes de chauffage ne sont normalement pas utilisés sur toute la durée de vie de l'installation avec une température identique. Les normes NBN EN ISO 15875 (systèmes de conduites en polymère pour eau de chauffage et eau froide - polyéthylène réticulé PE-X) et NBN EN ISO 21003 (systèmes de tuyaux multicouches pour installations d'eau chaude et froide à l'intérieur des bâtiments) tiennent compte des différents paramètres d'utilisation, p. ex. un régime estival/hivernal. La durée de vie est subdivisée dans cette norme en plusieurs durées d'utilisation avec différentes températures.

Les conditions pratiques suivantes sont prises en considération :

- Régime estival et hivernal
- Évolutions variables de la température pendant les périodes de chauffage
- Durée de fonctionnement : 50 ans

Voici les suppositions pour les durées d'utilisation à différentes températures pour une durée totale d'utilisation de 50 ans, sur la base de l'exemple d'un système de radiateurs à haute température (catégorie d'application 5 selon la norme ISO 10508).

Température de calcul T [°C]	Temps d'utilisation T <sub>D</sub> [années]	Pression	
		stabil [MPa / bar]	flex [MPa / bar]
20	14	1 / 10	0,8 / 8
60	+ 25	1 / 10	0,8 / 8
80	+ 10	1 / 10	0,8 / 8
90	+ 1	1 / 10	0,8 / 8
Total	50 ans		

Tab. 11-1 Combinaisons de température et pression pour 50 ans de régime estival/hivernal (catégorie d'application 5 selon la norme ISO 10508)

Voici, pour une utilisation variable avec régime estival et hivernal, les valeurs de fonctionnement maximales :

- Température maximale brève T<sub>max</sub> : 90 °C (1 an sur 50 ans)
- Température de panne brève T<sub>mal</sub> : 100 °C (100 heures sur 50 ans)
- Pression d'utilisation maximale
 

stabil	flex
1 MPa / 10 bars	0,8 MPa / 8 bars
- Durée d'utilisation : 50 ans

Un domaine d'application typique du régime de chauffage variable est une installation de chauffage à basse température.

## 11.03 Chauffage avec températures constantes

Pour un chauffage avec une température constante, sans régime estival et hivernal, les paramètres de système suivants ne peuvent pas être dépassés :

Paramètre	Valeur
Température de calcul T <sub>D</sub>	maximum 70 °C
Pression d'utilisation	maximum 1 MPa / 10 bars
Durée d'utilisation	50 ans

Tab. 11-2 Paramètres du système avec un régime constant

#### 11.04 Fonctionnement maximal (application spéciale)

Pour un système de chauffage qui ne doit pas avoir une durée de vie de 50 ans, les conduites de REHAU peuvent être chargées au maximum, tant du point de vue de la température que de la pression.

Tuyau	Température de calcul [C°]	Pression d'utilisation (maximale) [MPa / bar]	Durée d'utilisation [ans]
Tuyau universel RAUTITAN stabil	95	1 / 10	5
Tuyau universel RAUTITAN flex	90	0,8 / 8	10

Tab. 11-3 Combinaison de température et de pression pour un fonctionnement maximal

## 12 Raccordement au radiateur depuis le sol

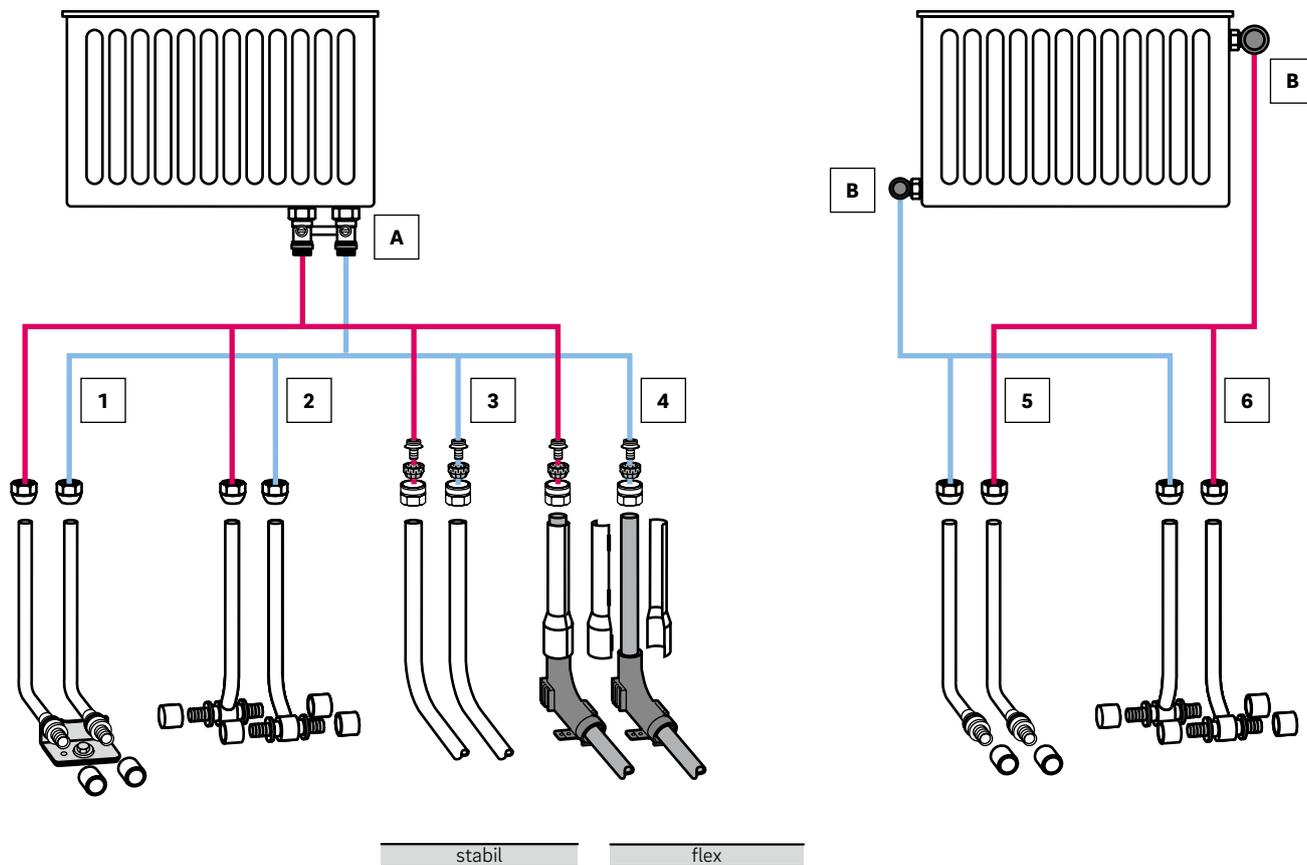


Fig. 12-1 Vue d'ensemble des raccords au radiateur depuis le sol

**A** Bloc de robinets à bille droit

**B** Vanne standard

### Raccordement pour radiateurs à vanne

- 1** Jeu de garnitures de raccordement en L RAUTITAN
  - en acier inoxydable (voir chap. 12.01, p. 53)
  - en cuivre (voir chap. 12.02, ) p. 53)
- 2** Garniture de raccordement en T RAUTITAN (voir chap. 12.03, p. 54)
- 3** Raccordement direct au tuyau universel RAUTITAN stabil (voir chap. 12.04, p. 55)
- 4** Raccordement direct au tuyau universel RAUTITAN flex (voir chap. 12.05, p. 55)

### Raccordement pour radiateurs compacts

- 5** Garniture de raccordement en L RAUTITAN (voir chap. 12.06, p. 56)
- 6** Garniture de raccordement en T RAUTITAN (voir chap. 12.07, p. 56)

**12.01** Jeu de garnitures de raccordement en L RAUTITAN en acier inoxydable pour radiateurs à vanne

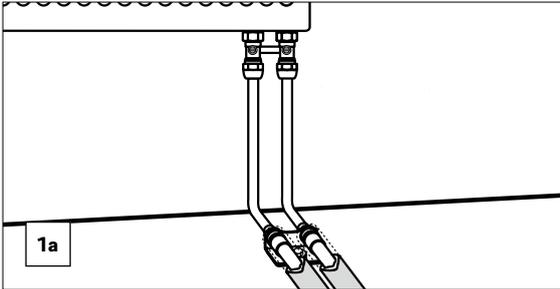


Fig. 12-2



Fig. 12-3

**12.02** Jeu de garnitures de raccordement en L RAUTITAN en cuivre pour radiateurs à vanne

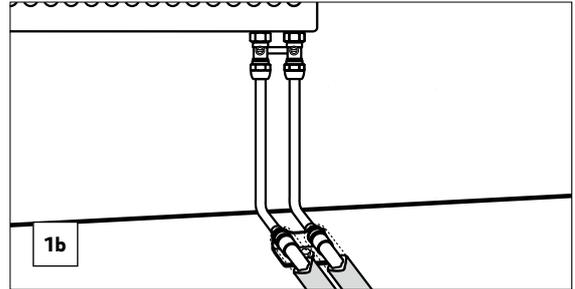
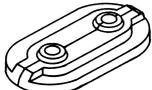
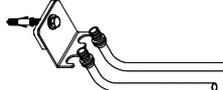
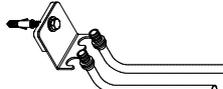


Fig. 12-4



Fig. 12-5

Article	Quantité	Description	N° de matériau
	1	Bloc de robinets avec manchon G ½ x G ¾, droit	12407271001
	2	Raccord à visser G ¾ - 15	12406011003
	1	Double rosace pour recouvrir les tuyaux de raccordement au radiateur qui sortent du sol ou du mur, en deux parties Entraxe : 50 mm Couleur : blanc RAL 9010, diamètre 15	12686741001
	2	Douille coulissante 16 RAUTITAN PX	11600011001
	ou 2	Douille coulissante 20 RAUTITAN PX	11600021001
	1	Jeu de garnitures de raccordement en L RAUTITAN pour radiateurs, unité de fixation comprise, diamètre 16/250	12663721001
	ou 1	Jeu de garnitures de raccordement en L RAUTITAN pour radiateurs, unité de fixation comprise, diamètre 20/250	12663921001
	1	Jeu de garnitures de raccordement en L RAUTITAN en cuivre, unité de fixation comprise, diamètre 16/250, diamètre 16/250	12664121001

Tab. 12-1

### 12.03 Garnitures de raccordement en T RAUTITAN pour radiateurs à vanne

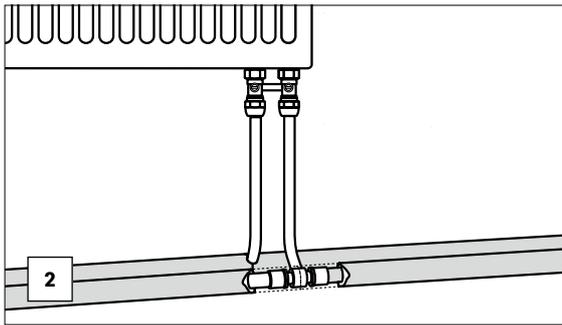


Fig. 12-6

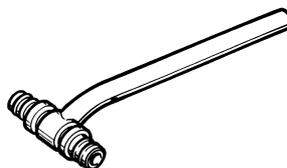
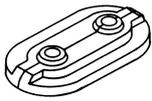


Fig. 12-7

#### §

Conformément aux fiches techniques du Bundesverbands Estrich und Belag (BEB-Deutschland) pour les chapes et sols bruts et les instructions pour les poseurs de chapes et créateurs de systèmes de chapes, le tracé des conduites doit se trouver à une distance minimale de 200 mm par rapport au mur. En cas d'installation de conduites circulaires avec la garniture de raccordement en T pour radiateur RAUTITAN, cette distance est plus petite.

Lorsque ce type d'installation est conçu, nous vous conseillons de demander une autorisation écrite au maître d'ouvrage avant de commencer l'exécution.

Article	Quantité	Description	N° art.
	1	Bloc de robinets avec manchon G ½ x G ¾, droit	12407271001
	2	Raccord à visser G ¾ - 15	12406011003
	2	Garniture de raccordement en T RAUTITAN 16 pour radiateurs Longueur : 250 mm Longueur : 500 mm Longueur : 1000 mm	12662821001 12408511001 12662921001
	ou 2	Garniture de raccordement en T RAUTITAN 20 pour radiateurs Longueur : 250 mm Longueur : 500 mm Longueur : 1000 mm	12663021001 12408611001 12663121001
	1	Double rosace pour recouvrir les tuyaux de raccordement au radiateur qui sortent du sol ou du mur, en deux parties Entraxe : 50 mm Couleur : blanc RAL 9010, diamètre 15	12686741001
	4	Douille coulissante 16 RAUTITAN PX	11600011001
	ou 4	Douille coulissante 20 RAUTITAN PX	11600021001

Tab. 12-2

### 12.04 Raccordement direct à des radiateurs à vanne avec tuyau universel RAUTITAN stabil

stabil

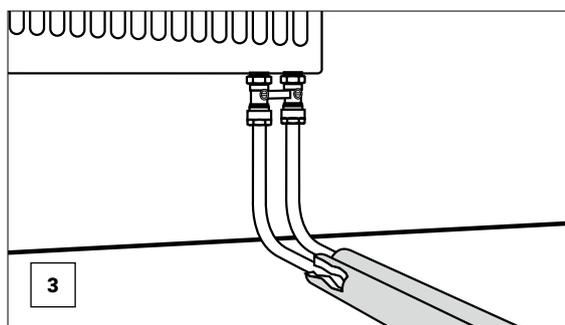


Fig. 12-8



Fig. 12-9

### 12.05 Raccordement direct à des radiateurs à vanne avec tuyau universel RAUTITAN flex et kit de raccordement pour radiateur

flex

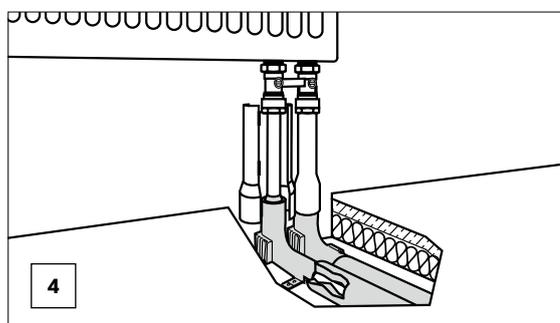
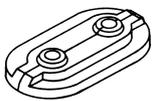
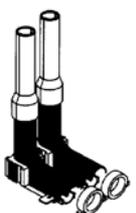


Fig. 12-10



Fig. 12-11

Article	Quantité	Description	N° art.
	1	Bloc de robinets avec manchon G ½ x G ¾, droit	12407271001
	2 ou 2	Jeu de raccords à visser RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 Jeu de raccords à visser RAUTITAN stabil 20 x 2,9	12664521003 12664621003
	1	Double rosace pour recouvrir les tuyaux de raccordement au radiateur qui sortent du sol ou du mur, en deux parties Entraxe : 50 mm Couleur : blanc RAL 9010, diamètre 15	12407771001
	2	Raccord à visser RAUTITAN flex 16 x 2,2	12663521003
	1	Kit de raccordement pour radiateur	12658791001

Tab. 12-3

**12.06 Garniture de raccordement en L RAUTITAN pour radiateurs compacts à vanne**

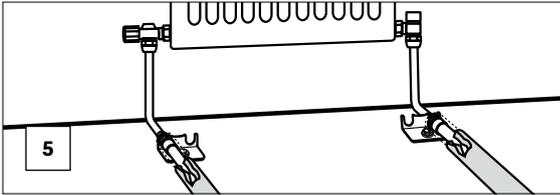


Fig. 12-12



Fig. 12-13

**12.07 Garniture de raccordement en T RAUTITAN pour radiateurs compacts à vanne**

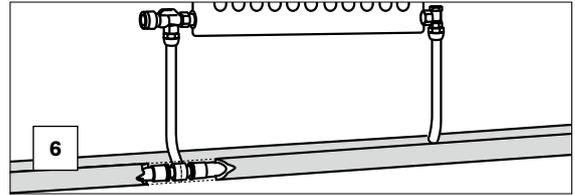


Fig. 12-14



Fig. 12-15

## §

Respecter les instructions juridiques de la page 54.

Article	Quantité	Description	N° art.
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">6</div> </div>	1	Jeu de raccords à visser G ½ x G ¾	12407111001
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">6</div> </div>	2	Raccord à visser G ¾ - 15	12406011003
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">6</div> </div>	2 ou 4	Douille coulissante 16 RAUTITAN PX	11600011001
	ou 2 ou 4	Douille coulissante 20 RAUTITAN PX	11600021001
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">5</div> </div>	2	Garniture de raccordement en L RAUTITAN 16 pour radiateurs Longueur : 250 mm Longueur : 500 mm Longueur : 1000 mm	12662421001 12409311001 12662521001
	ou 2	Garniture de raccordement en L RAUTITAN 20 pour radiateurs Longueur : 250 mm Longueur : 500 mm Longueur : 1000 mm	12662621001 12409411001 12662721001
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">5</div> </div>	2	Unité de fixation, entraxe 50 mm avec découplage sonore, cheville de 10 mm, vis de réglage zinguée SW 13 et disque intermédiaire.	12404571002
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">6</div> </div>	2	Garniture de raccordement en T RAUTITAN 16 pour radiateurs Longueur : 250 mm Longueur : 500 mm Longueur : 1000 mm	12662821001 12408511001 12662921001
	ou 2	Garniture de raccordement en T RAUTITAN 20 pour radiateurs Longueur : 250 mm Longueur : 500 mm Longueur : 1000 mm	12663021001 12408611001 12663121001

## 13 Raccordement de radiateurs depuis le mur

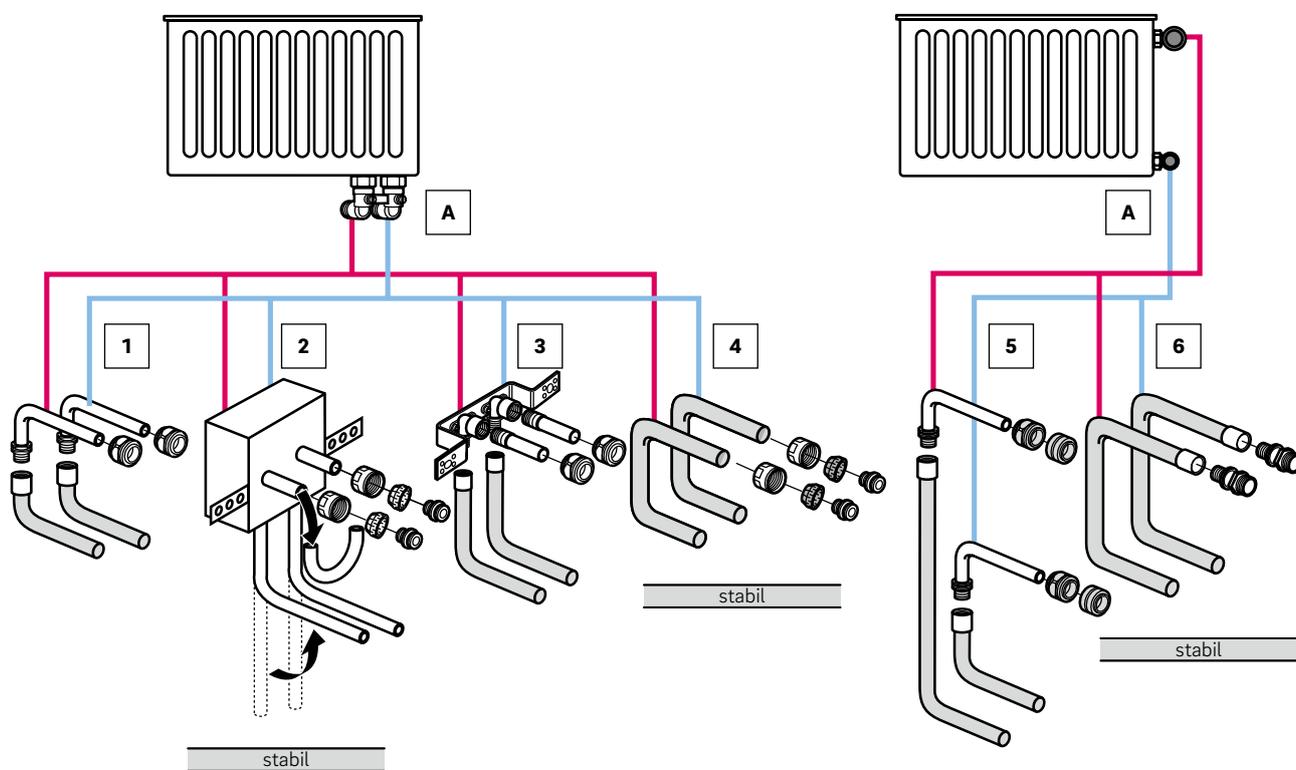


Fig. 13-1 Vue d'ensemble des raccordements au radiateur depuis le mur

- A** Bloc de robinets à bille (coudé)
- B** Vanne standard

### Raccordement pour radiateurs à vanne

- 1** Garniture de raccordement en L RAUTITAN en acier inoxydable (voir chap. 13.01, p. 58)
- 2** Bloc de raccordement pour radiateur RAUTITAN stabil (voir chap. 13.02, p. 59)
- 3** Unité de montage de chauffage RAUTITAN (voir chap. 13.03, p. 60)
- 4** Raccordement direct au tuyau universel RAUTITAN stabil (voir chap. 13.04, p. 60)

### Raccordement pour radiateurs compacts

- 5** Garniture de raccordement en L RAUTITAN (voir chap. 13.05, p. 61)
- 6** Raccordement direct avec jonction à tige filetée extérieure RAUTITAN (voir chap. 13.06, p. 61)



- Nettoyage facile et rapide du sol
- Pour toutes les finitions courantes
- Réduction des joints d'étanchéité dans les locaux humides

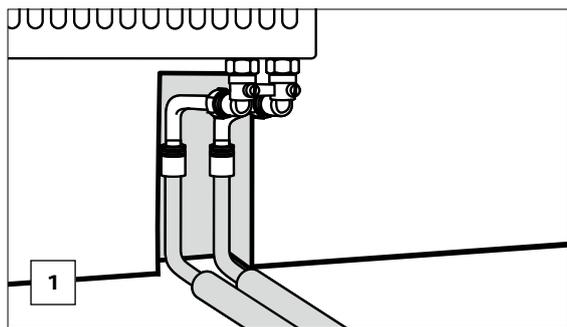
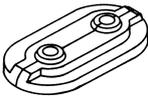
**13.01 Garniture de raccordement en L RAUTITAN en acier inoxydable pour radiateurs à vanne**


Fig. 13-2



Fig. 13-3

Article	Quantité	Description	N° art.
	1	Bloc de robinets avec manchon G 1/2 x G 3/4, à angle	12407371001
	2	Raccord à visser G 3/4 - 15	12406011003
	2	Garniture de raccordement en L RAUTITAN 16/250 pour radiateurs	12662421001
	2	Garniture de raccordement en L RAUTITAN 20/250 pour radiateurs	12662621001
	1	Double rosace pour recouvrir les tuyaux de raccordement au radiateur qui sortent du sol ou du mur, en deux parties Entraxe : 50 mm Couleur : blanc RAL 9010, diamètre 15	12686741001
	2	Douille coulissante 16 RAUTITAN PX	11600011001
	2	Douille coulissante 20 RAUTITAN PX	11600021001

Tab. 13-1

### 13.02 Bloc de raccordement RAUTITAN stabil pour radiateurs à vanne

stabil

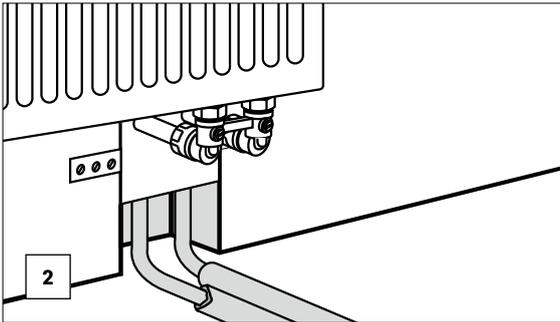


Fig. 13-4



Fig. 13-5

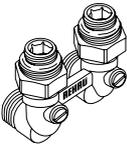
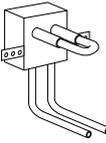


- Corps isolant sans CFK ni halogène
- Isolation thermique conforme au règlement sur les économies d'énergie (EnEV)
- Avec bande de fixation
- Pour purger et réaliser un essai de chauffage sans radiateur : relier les conduites d'arrivée et de retour au moyen d'un coude de tube
- Hauteur de raccordement variable
- Raccords à visser et robinetteries testés en fonction du système
- Possibilité de montage des radiateurs après avoir fini les travaux de chape et de peinture



Le coude de tube du bloc de raccordement au radiateur RAUTITAN stabil est uniquement utilisé pour l'essai de pression et la phase de chauffage. Pour l'utilisation définitive du chauffage, retirer le coude de tube et raccorder les radiateurs prévus.

Découper le coude de tube en dehors du rayon de courbure pour que la partie des raccords à visser qui assure l'étanchéité ne se trouve pas dans la courbe du tube. Il en résulte sur une longueur de tuyau de raccordement utilisable de maximum 140 mm depuis la face avant du bloc isolant.

Article	Quantité	Description	N° art.
	1	Bloc de robinets avec manchon G ½ x G ¾, coudé	12407371001
	2	Jeu de raccords à visser RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6	12664521003
	1	Bloc de raccordement pour radiateur RAUTITAN stabil	11101981001
	1	Double rosace pour recouvrir les tuyaux de raccordement au radiateur qui sortent du sol ou du mur, en deux parties, Entraxe : 50 mm Couleur : blanc RAL 9010, diamètre 16/20	12407771001
	2	Douille coulissante 16 RAUTITAN PX (en cas de raccordement direct à des raccords RAUTITAN, p. ex. des pièces en T)	11600011001

Tab. 13-2

**13.03** Unité de montage de chauffage  
RAUTITAN pour radiateurs à vanne

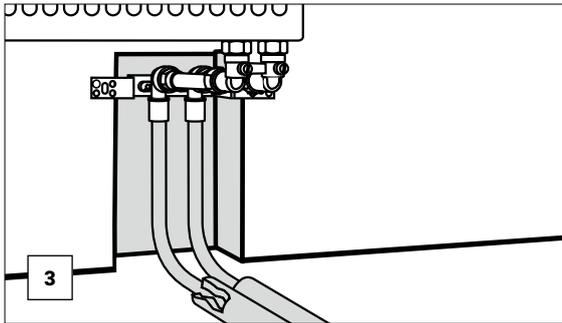


Fig. 13-6



Fig. 13-7

**13.04** Raccordement direct avec tuyau  
universel RAUTITAN stabil pour  
radiateurs à vanne stabil

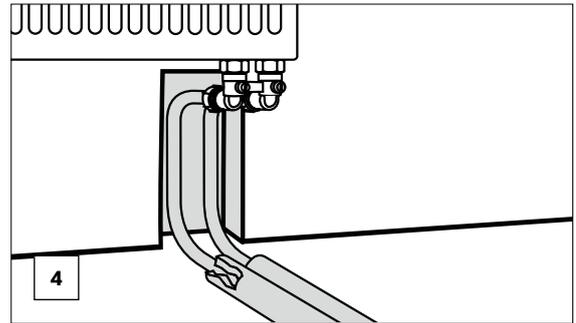
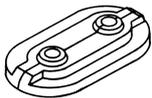
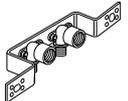


Fig. 13-8



Fig. 13-9

Article	Quantité	Description	N° art.
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">4</div> </div>  </div>	1	Bloc de robinets avec manchon G ½ x G ¾, coudé	12407371001
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">4</div> </div>  </div>	1	Double rosace pour recouvrir les tuyaux de raccordement au radiateur qui sortent du sol ou du mur, en deux parties Entraxe : 50 mm Couleur : blanc RAL 9010, diamètre 15	12686741001
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">3</div> </div>  </div>	2	Raccord à visser G ¾ - 15	12406011003
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">3</div> </div>  </div>	2	Tuyau de raccordement au radiateur R ½ x 15, acier inoxydable	12613131001
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">3</div> </div>  </div>	1	Unité de montage de chauffage RAUTITAN 16 x 2,2 - Rp½	12409211401
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">3</div> </div>  </div>	2	Douille coulissante 16 RAUTITAN PX	11600011001
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">4</div> </div>  </div>	2 ou 2	Jeu de raccords à visser RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 Jeu de raccords à visser RAUTITAN stabil 20 x 2,9	12664521003 12664621003

**13.05 Garniture de raccordement en L RAUTITAN pour radiateurs compacts à vanne**

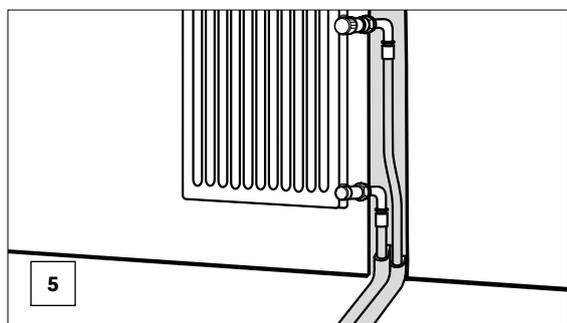


Fig. 13-10



Fig. 13-11

**13.06 Raccordement direct avec raccord avec filetage extérieur RAUTITAN pour radiateurs compacts à vanne**

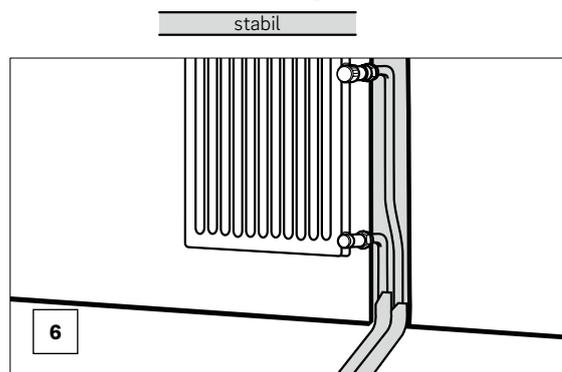


Fig. 13-12



Fig. 13-13

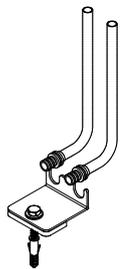
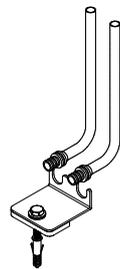
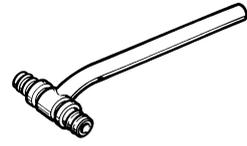
Article	Quantité	Description	N° art.
5	2	Douille coulissante 16 RAUTITAN PX	11600011001
6	2	Douille coulissante 20 RAUTITAN PX	11600021001
5	1	Jeu d'écrous à serrer G 1/2 x G 3/4	12407111001
5	2	Raccord à visser G 3/4 - 15	12406011003
5	2	Garniture de raccordement en L RAUTITAN 16/250 pour radiateurs	12662421001
	ou		
	2	Garniture de raccordement en L RAUTITAN 20/250 pour radiateurs	12662621001

Tab. 13-4

# 14 Montage des garnitures de raccordement de radiateur

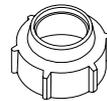
## 14.01 Caractéristiques de la mise en œuvre

### Raccordements de radiateur avec garnitures de raccordement

	Garniture de raccordement en L RAUTITAN pour radiateurs	Garnitures de raccordement en L		Garniture de raccordement en T RAUTITAN pour radiateurs
		Jeu de garnitures de raccordement en L RAUTITAN pour radiateurs	Jeu de garnitures de raccordement en L RAUTITAN en cuivre pour radiateurs	
<b>Raccordement</b>	Sol/mur	Sol	Sol	Sol
<b>Matériel</b>	Acier inoxydable	Acier inoxydable	Cuivre/laiton	Acier inoxydable
<b>Évaser le tuyau de raccordement avec une tête d'expansion 15 x 1,0</b>	 Absolument nécessaire	 Absolument nécessaire	 Absolument nécessaire	 Absolument nécessaire
<b>Fixation</b>	Unité de fixation recommandée	Unité de fixation recommandée	 Unité de fixation absolument nécessaire	Sur chantier si nécessaire
<b>Diamètre des tuyaux</b>	16 et 20 250, 500, 1000 mm	16 et 20 250 mm	16 250 mm	16 et 20 250, 500, 1000 mm
<b>Longueur de bras</b>				

Raccord G 3/4 - 15

### Raccord



Tab. 14-1 Vue d'ensemble des instructions de montage des raccordements de radiateur avec garnitures de raccordement



Ne pas encaster les raccords et ne pas les utiliser à des endroits inaccessibles.

## 14.02 Raccords à visser



Fig. 14-1 Raccord à visser G ¾ - 15

- Uniquement pour le raccordement des garnitures de raccordement pour radiateur RAUTITAN sur Eurocône G ¾ selon DIN EN 16313, p. ex. :
  - Garniture de raccordement en L RAUTITAN en acier inoxydable
  - Garniture de raccordement en T RAUTITAN en acier inoxydable
  - Jeu de garnitures de raccordement en L RAUTITAN en cuivre
- Pour diamètre 15 X 1,0 mm
  - Conduite de raccordement en acier inoxydable
  - Conduite de raccordement en cuivre

En cas d'utilisation d'un raccord G ¾ - 15, aucun couple de serrage défini n'est nécessaire, car les raccords sont serrés jusqu'à la butée.

## 14.03 Caractéristiques de base

Des variations de température continues dans les installations de chauffage entraînent des charges mécaniques sur les garnitures de raccordement et les accouplements.

Comme ces charges variables affectent continuellement les raccordements de radiateur, cela peut entraîner une fuite au niveau de l'accouplement ou un endommagement des garnitures de radiateur en métal.

## Prescriptions de montage obligatoires

Pour garantir un raccordement de radiateur étanche en permanence, les prescriptions de montage suivantes doivent être respectées :

- Toujours évaser les extrémités de tuyau de toutes les garnitures de raccordement avec la tête d'expansion 15 x 1,0 QC pour éviter une charge mécanique sur le joint d'étanchéité de ces raccords.
- Fixer les garnitures avec l'unité de fixation sur le sol brut pour absorber les charges variables exercées sur les garnitures de raccordement en L en raison des variations de longueur des conduites de raccordement de radiateur dues à la température.
  - L'utilisation d'une unité de fixation est obligatoire pour les garnitures de raccordement en cuivre.
  - Pour les garnitures de raccordement en acier inoxydable, l'utilisation d'une unité de fixation est recommandée.
- Les raccords peuvent uniquement être serrés et desserrés lorsque l'installation de chauffage est froide.

## 14.04 Expansion des garnitures de raccordement de radiateur RAUTITAN



Pour les raccords à étanchéité souple (raccord à visser G ¾ -15) sur Eurocône G ¾, il est nécessaire d'évaser les extrémités des tubes 15 x 1,0 pour tous les garnitures de raccordement RAUTITAN pour radiateurs.



Fig. 14-2 Tête d'expansion 15 x 1,0 QC

### Manipulations

1. Découper le tuyau perpendiculairement et l'ébavurer.
2. Faire glisser le raccord sur la garniture de raccordement.
3. Introduire entièrement la tête d'expansion 15 x 1,0 QC et évaser une seule fois l'extrémité du tuyau.



Fig. 14-3 Évaser une seule fois l'extrémité du tuyau



Fig. 14-4 Extrémité de tuyau évasée

4. Introduire le tuyau de raccordement jusqu'à la butée dans l'Eurocône et serrer l'écrou-prisonnier.

### 14.05 Fixation des garnitures de raccordement en L RAUTITAN



Fig. 14-5 Platine de fixation

Utiliser la platine de fixation pour fixer les garnitures de raccordement en L au sol.

- Évite une position oblique ou un glissement des garnitures de raccordement pour radiateur RAUTITAN
- Évite des charges de flexion inadmissibles, p. ex. en raison de changements de température

- Fixation fiable et rapide, adaptée au chantier
  - Plaque d'appui en polymère pour diminuer le transfert de bruits
  - Fixation au moyen d'une seule vis
  - Jeu de fixation inclus



Monter les raccords de radiateur (p. ex. les garnitures de raccordement en L RAUTITAN et l'unité de fixation) de manière isolée (isolation thermique et sonore) sur le corps de construction.

Respecter les indications du chapitre „21 isolation des tuyaux" à la page 103 et suivantes.

L'utilisation d'une platine de fixation est également recommandée pour les garnitures de raccordement en L RAUTITAN en acier inoxydable, afin d'exclure toute interférence (p. ex. position oblique au moment de placer la chape ou mouvements des tuyaux).

Type de fixation	Garniture de raccordement	Utilisation d'une unité de fixation
	Jeu de garnitures de raccordement en L RAUTITAN en acier inoxydable pour radiateurs	Recommandée
Raccordement par le sol	Garniture de raccordement en T RAUTITAN en acier inoxydable pour radiateurs	Pas possible, réaliser une fixation sur chantier si nécessaire
	Jeu de garnitures de raccordement en L RAUTITAN en cuivre pour radiateurs	 Absolument nécessaire
Raccordement par le mur	Garniture de raccordement en L RAUTITAN en acier inoxydable pour radiateurs	Recommandée

Tab. 14-2 Fixation de garnitures de raccordement en L et en T

## 14.06 Procédure de montage des garnitures de raccordement RAUTITAN – Exemple

Comme exemple de montage de garnitures de raccordement RAUTITAN, nous décrivons ci-après la procédure pour le jeu de garnitures de raccordement en L pour radiateur RAUTITAN en acier inoxydable :

1. Noter sur le tuyau la longueur des bras, y compris la longueur d'insertion du support Eurocône (voir Fig. 14-6).
2. Découper perpendiculairement les garnitures de raccordement en L RAUTITAN au moyen d'un coupe-tube pour acier inoxydable ou d'une scie adéquate et les ébavurer.
3. Faire glisser une isolation thermique et sonore sur les garnitures de raccordement en L RAUTITAN (non illustré).
4. Faire glisser le raccord à visser sur les garnitures de raccordement en L RAUTITAN.
5. Évaser une fois les extrémités de tuyau avec la tête d'expansion 15 x 1,0 QC (voir Fig. 14-7).
6. Placer entièrement dans l'unité de fixation les deux garnitures de raccordement en L RAUTITAN (voir Fig. 14-8).
7. Introduire les garnitures de raccordement en L RAUTITAN jusqu'à la butée dans l'Eurocône du bloc de robinets avec manchon.
8. Serrer les écrous-prisonniers à la main.
9. Aligner les garnitures de raccordement en L RAUTITAN pour qu'elles soient parallèles.
10. Tracer le point de fixation de l'unité de fixation (voir Fig. 14-9).
11. Détacher à nouveau les garnitures de raccordement en L RAUTITAN du bloc de robinets avec manchons.
12. Forer le trou de fixation.
13. Fixer à nouveau les garnitures de raccordement en L RAUTITAN sur le bloc de robinets avec manchon.
14. Serrer les écrous-prisonniers à la main.
15. Visser l'unité de fixation au sol au moyen du jeu de fixation correspondant (voir Fig. 14-10).
16. Monter les raccords à joint souple conformément aux instructions de montage fournies. Serrer le raccord à visser G  $\frac{3}{4}$  - 15 jusqu'à la butée.
17. Réaliser le raccordement par douille coulissante sur les tuyaux de chauffage (voir Fig. 14-11).
18. Effectuer l'essai d'étanchéité.
19. Isoler entièrement les tuyaux et raccords.

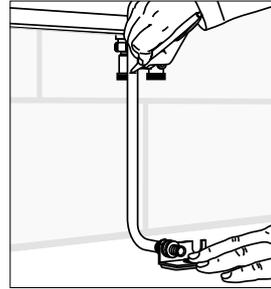


Fig. 14-6 Noter la longueur des bras



Fig. 14-7 Évaser une seule fois l'extrémité du tuyau

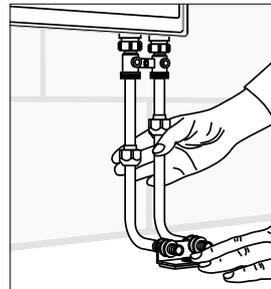


Fig. 14-8 Mettre en place la garniture de raccordement en L

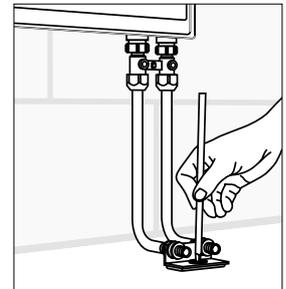


Fig. 14-9 Noter le point de fixation

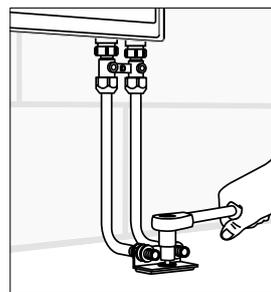


Fig. 14-10 Visser l'unité de fixation

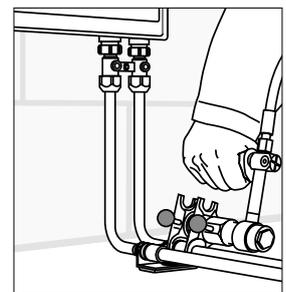


Fig. 14-11 Réaliser le raccordement par douille coulissante

# 15 Raccordement avec des raccords à visser



Fig. 15-1 Raccords à visser RAUTITAN stabil

Les radiateurs peuvent être directement raccordés aux tuyaux universels RAUTITAN stabil et RAUTITAN flex avec les raccords à visser RAUTITAN respectifs.



Sortir les raccords à visser de l'emballage juste avant la mise en œuvre.

Ne pas stocker les pièces détachées (écrou de serrage, bague, corps avec joint toriques) séparément.

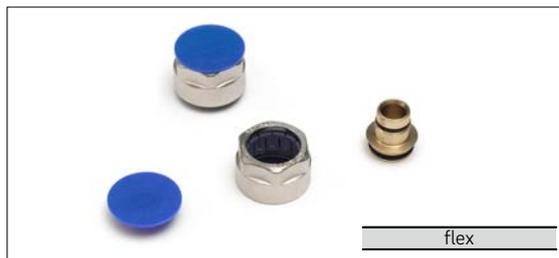


Fig. 15-2 Raccords à visser RAUTITAN flex



S'assurer que les tuyaux et raccords à visser sont exempts de tension mécanique inadmissible (p. ex. en pliant directement le tuyau après le vissage) au moment du montage et pendant l'utilisation.



Ne pas encaster les raccords à visser et ne pas les utiliser à des endroits inaccessibles.

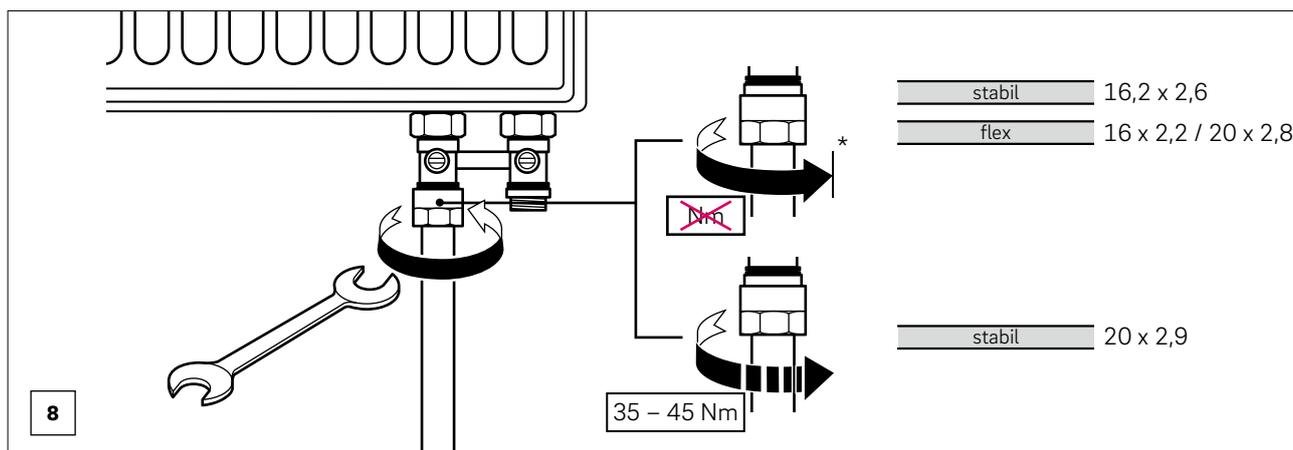
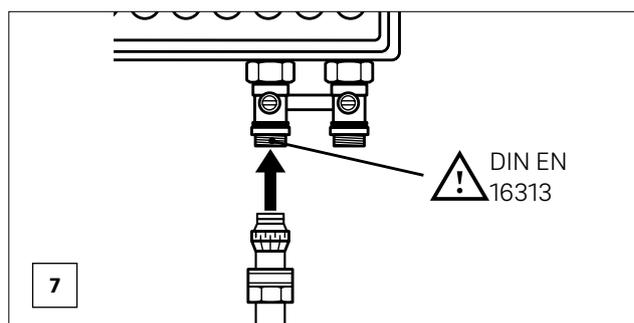
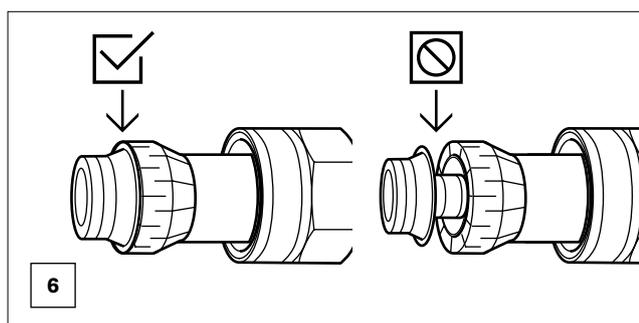
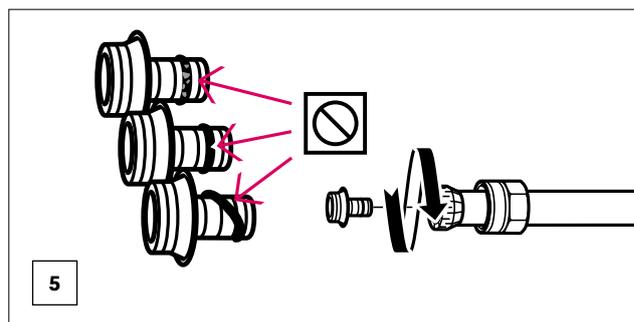
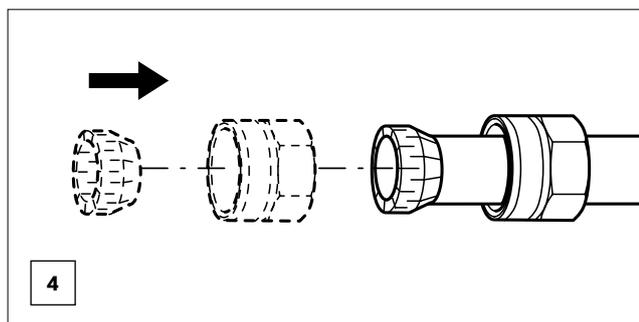
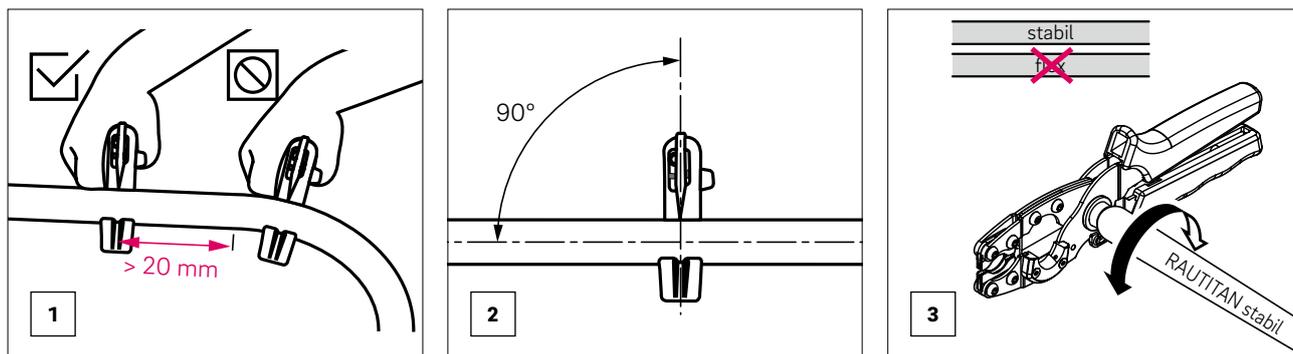
## 15.01 Caractéristiques de la mise en œuvre

	Caractéristique écrou-prisonnier	Couleur du capuchon	Coupe-tube		Calibrage du tuyau	Serrage de l'écrou-prisonnier
Tuyau universel RAUTITAN stabil <u>stabil</u>	16,2 x 2,6	Vert			 Absolument nécessaire 	Jusqu'à la butée <sup>1)</sup>
	20 x 2,9					Sans butée, serrer à 35 – 45 Nm
Tuyau universel RAUTITAN flex <u>flex</u>	16 x 2,2	Bleu	Coupe-tube 16/20 RAUTITAN 	Coupe-tube 25 	Pas nécessaire	Jusqu'à la butée <sup>1)</sup>
	20 x 2,8					Jusqu'à la butée <sup>1)</sup>

1) Couple de serrage maximal 35 – 45 Nm

Tab. 15-1 Vue d'ensemble des instructions de montage pour un raccordement direct du radiateur

15.02 Procédure de montage du raccordement avec raccord à visser RAUTITAN



\* jusqu'à la butée

## 16 Robinetterie



- Éviter l'influence des charges (thermiques) variables en prenant des mesures spécifiques (p. ex. courbes d'expansion, fixation supplémentaire ou similaire).
- Serrer ou resserrer les raccords uniquement lorsque l'installation de chauffage est froide.

### Eurocône G ¾

L'Eurocône G ¾ des robinetteries de chauffage doit respecter les exigences et les dimensions de la norme NEN EN 16313.

Recommandations de REHAU :

- Utiliser uniquement les raccords et les robinetteries d'un même fabricant.
- Utiliser des radiateurs à vanne avec un filet intérieur Rp½ / G½ pour le raccordement de robinets REHAU.

Les raccords suivants avec Eurocône G ¾ ont été testés avec le système et peuvent être raccordés sur un bloc de robinets avec manchon, un jeu d'écrous de raccordement G ½ x G ¾, un distributeur de conduites et un collecteur de chauffage :

- Raccord à visser RAUTITAN stabil
- Raccord à visser RAUTITAN flex
- Raccords

### 16.01 Bloc de vannes à bille



Fig. 16-1 Bloc de vannes à bille équerre

Fig. 16-2 Bloc de vannes à bille droit

En tant qu'organe de fermeture et de liaison entre les radiateurs à vanne et les conduites de raccordement

- droit
- avec un angle
- avec raccord à visser G ½ x G ¾
- avec Eurocône G ¾



- Connexion fiable testée avec le système
- Conception compacte
- Pour tous les raccords et raccords à visser avec Eurocône G ¾

### 16.02 Jeu d'écrous à sertir G ½ x G ¾



Fig. 16-3 Jeu d'écrous à sertir G ½ x G ¾

Pour la connexion de radiateurs ou de robinets avec tige filetée Rp ½ et raccords avec Eurocône G ¾

## 17 Accessoires complémentaires pour le système

### 17.01 Raccord en croix RAUTITAN



Fig. 17-1 Raccord en croix RAUTITAN avec boîtier isolant

Le raccord en croix RAUTITAN permet de dériver la conduite de distribution vers la conduite de raccordement du radiateur dans le sol.

Grâce à l'utilisation du raccord en croix RAUTITAN, le chapiste peut raccorder l'isolant directement contre le boîtier isolant rectangulaire. Le raccord en croix RAUTITAN est fixé au moyen de chevilles avant et après le raccord.



- Temps de montage réduit
- Croisement de conduite sans devoir adapter le sol brut
- Boîtier isolant inclus
- Isolation ultérieure des pièces en T inutile
- Pas de décalage des conduites
- Hauteur de montage 50 mm
- Pour une isolation des conduites jusqu'à une épaisseur d'isolation de 13 mm

### 17.02 Collecteur de circuit de chauffage en acier inoxydable



Fig. 17-2 Collecteur de circuit de chauffage

Le collecteur de circuit de chauffage est conçu pour distribuer et collecter l'eau de chauffage.

Des collecteurs sont disponibles pour différentes applications, pour un raccordement de 2 à 12 radiateurs. Les raccords à sertir RAUTITAN nécessaires doivent être commandés séparément.

#### Contenu de la livraison

- Collecteur de circuit de chauffage, testé sous pression, à raccorder des deux côtés
- Jeu d'écrous G1, à joint plat
- Jeu d'écrou G 3/4 avec Eurocône selon NEN EN 16313
- 2 capuchons de fermeture G1
- Purgeur intégré
- Bride avec isolation acoustique



- En acier inoxydable de haute qualité
- Raccordements du distributeur à joint plat
- Possibilité de raccordement du collecteur des deux côtés
- Montage simple grâce aux jeu d'écrous en position décalée
- Prémonté sur bride avec isolation acoustique
- Dimensions du collecteur avec 2 à 12 raccordements pour radiateur

### 17.03 Double rosace



Fig. 17-3 Double rosace

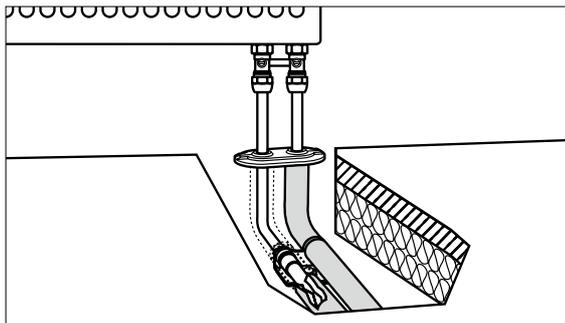


Fig. 17-4 Double rosace au sol

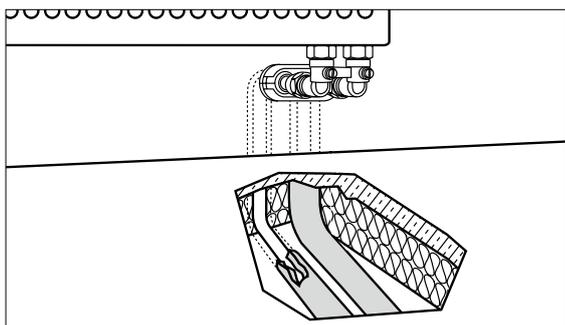


Fig. 17-5 Double rosace sur le mur

- Pour recouvrir par paire les conduites de raccordement des radiateurs venant du sol ou du mur.
- En deux parties
- Pour diamètre 15
- Pour diamètre 16 et 20
- Entraxe : 50 mm
- Couleur : blanc RAL 9010

### 17.04 Collecteur à douilles coulissantes

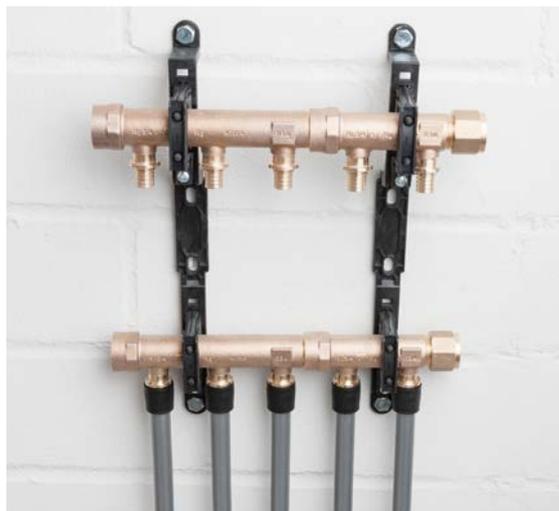


Fig. 17-6 Collecteur à douilles coulissantes

Le collecteur à douilles coulissantes peut être utilisé comme alternative au collecteur de chauffage.

- Dérivations du collecteur avec la technique à douille coulissante
- Connexion étanche en permanence
  - Peut être encastré sous la chape ou dans le sol
- Collecteur à douilles coulissantes avec 2 à 3 dérivations
  - Peut être étendu selon les souhaits
  - Pour diamètre 16 ou 20
- Raccordement du tuyau de collecteur
  - Tige filetée extérieure R $\frac{3}{4}$
  - Tige filetée intérieure Rp $\frac{3}{4}$
- Également utilisable dans le système d'eau potable

### 17.05 Kit de montage d'un compteur d'énergie thermique

Des informations détaillées sur le kit de montage ultérieur d'un compteur d'énergie thermique sont disponibles dans les informations techniques « Chauffage et refroidissement de surface ».

## 17.06 Armoires pour collecteur



Fig. 17-7 Armoire pour collecteur à encastrer (UP)



Fig. 17-8 Armoire pour collecteur en saillie (AP)

- Pour encastrer le collecteur de chauffage et le collecteur à douilles coulissantes
- Disponible en tant que version à encastrer (UP) et en saillie (AP)
- Réglage en hauteur et en largeur de la fixation du bride du collecteur
- En tôle d'acier laqué
- Uniquement pour la version à encastrer :
  - Boîtier d'encastrement mural avec profilé de renfort et tuyau de dérivation amovible pour le guidage des tuyaux de chauffage (dérivation du collecteur)
  - Réglable en hauteur
  - Réglable en profondeur
  - Cadre de fermeture réglable en profondeur avec porte à insérer et verrou à cylindre

## 18 Raccordement au radiateur depuis la plinthe

### 18.01 Domaine d'application



Fig. 18-1 Raccordement au radiateur depuis la plinthe



- Utiliser uniquement le tuyau universel RAUTITAN stabil dans les dimensions 16 ou 20.
- Utiliser uniquement des jeux de raccords SL RAUTITAN pour le raccordement du radiateur depuis la goulotte de plinthe.
- Utiliser des coudes à 90° (pas de coude de tuyau).
- Respecter une température d'arrivée maximale de 70 °C.
- Respecter les instructions de montage du fabricant de goulettes de plinthe.

### 18.02 Raccordement au radiateur depuis la plinthe

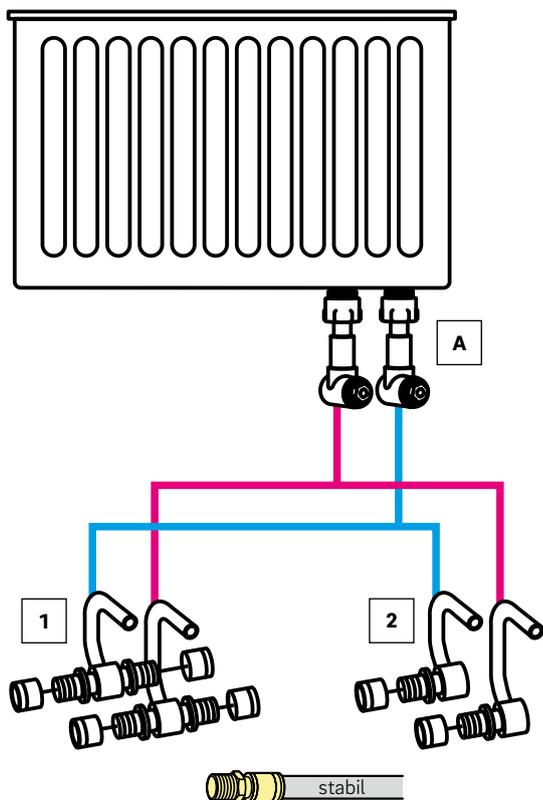


Fig. 18-2 Raccordement au radiateur depuis la plinthe

Garnitures de raccordement pour radiateurs à vanne :

- [A] Jeu de raccords télescopiques équerres
- [1] Kit cannes de raccordement SL RAUTITAN (voir chap. 18.02.01, p. 73)
- [2] Kit cannes de raccordement d'extrémité SL RAUTITAN (voir chap. 18.02.02, p. 74)

### 18.02.01 Jeu de garnitures de raccordement SL RAUTITAN pour radiateurs à vanne

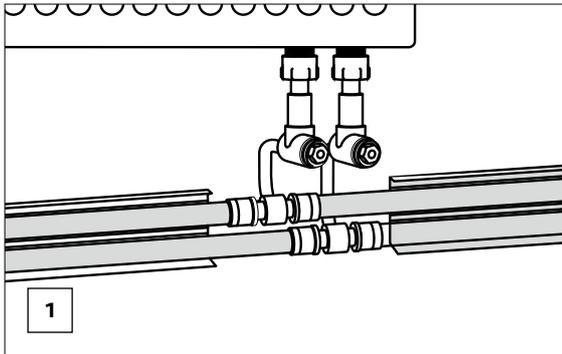


Fig. 18-3

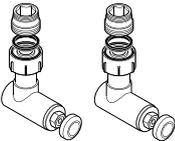
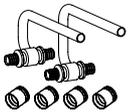
- Pour tuyau universel RAUTITAN stabil
- Pour diamètre 16 et 20
- Raccordement d'arrivée et de retour en laiton avec conduites de dérivation précourbées en cuivre 12 x 1,0 mm, surface nickelée



- Raccordement de radiateur économique
- Unité en deux parties, prête pour le raccordement
- Conduite de raccordement 12 x 1,0 mm intégrée dans le raccord à douille coulissante



Fig. 18-4

Article	Quantité	Description	N° art.
	1	Jeu de vannes équerres télescopiques	12406071001
	1	Kit de raccordement SL RAUTITAN 16-12-16	11372381003
	ou 1	Kit de raccordement SL RAUTITAN 20-12-20	11372391003

Tab. 18-1

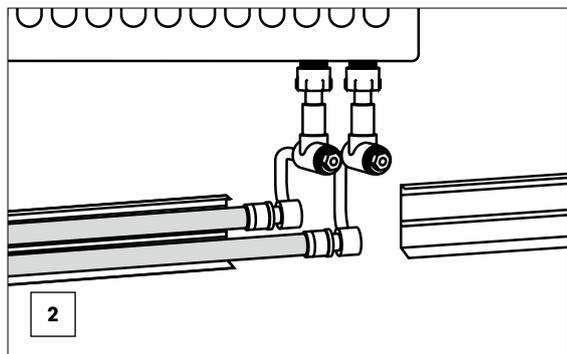
**18.02.02 Kit de raccordement d'extrémité SL RAUTITAN pour radiateurs à vanne**


Fig. 18-5

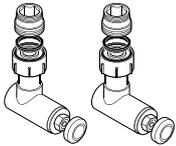
- Pour tuyau universel RAUTITAN stabil
- Pour diamètre 16 et 20
- Raccordement de départ et de retour en laiton avec conduites de dérivation précourbées en cuivre 12 x 1,0 mm, surface nickelée



- Raccordement de radiateur économique
- Unité en deux parties, prête pour le raccordement
- Conduite de raccordement 12 x 1,0 mm intégrée dans le raccord à douille coulissante



Fig. 18-6

Article	Quantité	Description	N° art.
	1	Jeu de vannes équerres télescopiques	12406071001
	1	Kit de raccordement d'extrémité SL RAUTITAN 16-12 droite	11372471003
	1	Kit de raccordement d'extrémité SL RAUTITAN 16-12 gauche	11372481003
droite		gauche	

Tab. 18-2

### 18.03 Jeu de vannes équerres télescopiques



Fig. 18-7 Jeu de vannes équerres télescopiques



Fig. 18-8 Jeu de vannes équerres télescopiques

- Pour le raccordement sur des radiateurs à vanne avec
  - Kit de raccordement SL RAUTITAN
  - Kit de raccordement d'extrémité SL RAUTITAN
- Avec adaptateur d'Eurocône G  $\frac{3}{4}$  sur raccord à joint plat G  $\frac{3}{4}$
- Raccordement de radiateur avec écrou de raccord coulissant télescopique G  $\frac{3}{4}$ , à joint plat
- Raccordement aux raccords de goulotte de plinthe avec un raccord à sertir sur tuyau en cuivre nickelé 12 x 1,0 mm selon NEN EN 1057
- Montage simple et sans tension
- Réglage en hauteur (jusqu'à 25 mm) et en profondeur (jusqu'à 13 mm)
- Raccord à sertir accessible par l'avant

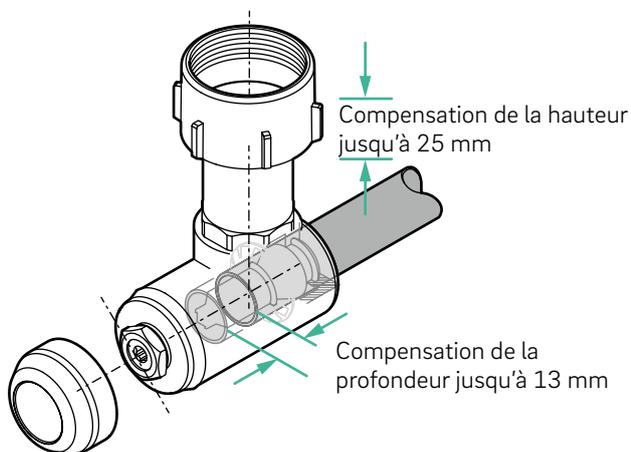


Fig. 18-9 Réglage en hauteur et en profondeur

### 18.04 Jeu de raccordement SL RAUTITAN

- Raccord en laiton avec conduite en cuivre précourbée 12 x 1,0 mm
- En deux parties
- Surface nickelée
- Raccordement au radiateur avec jeu de raccordement équerres télescopiques
- Raccords de goulotte de plinthe pour diamètre 16 et 20
  - Kit de raccordement SL RAUTITAN 16-12-16
  - Kit de raccordement SL RAUTITAN 20-12-20
  - Kit de raccordement d'extrémité SL RAUTITAN droite 16-12
  - Kit de raccordement d'extrémité SL RAUTITAN gauche 16-12



- Pour radiateurs à vanne
- Pour raccordement à droite, à gauche ou au centre des radiateurs
- Raccordement des radiateurs avec faible profondeur de montage



Fig. 18-10 Kit de raccordement SL RAUTITAN



Fig. 18-11 Kit de raccordement d'extrémité SL RAUTITAN gauche 16-12

#### Montage d'un radiateur à vanne avec kit de raccordement SL RAUTITAN

Ce manuel de montage vaut pour

- Kit de raccordement SL RAUTITAN
  - Kit de raccordement d'extrémité SL RAUTITAN
1. Monter le radiateur à vanne (respecter la hauteur de montage).
  2. Déterminer la longueur de bras des tuyaux de raccordement 12 x 1,0 mm du kit de raccordement SL, scier et ébavurer les tuyaux.
  3. Faire glisser une vanne équerre télescopique d'au moins 15 mm sur le tuyau de raccordement 12 x 1,0 mm du kit de raccordement SL.
  4. Serrer à la main les écrous des vannes équerres télescopiques.
  5. Raccorder le kit de raccordement SL avec une douille coulissante aux conduites.

### Raccorder le jeu de vanes équerres télescopiques au radiateur à vanne

1. Serrer l'écrou-prisonnier sur le raccordement du radiateur à vanne à l'aide d'une clé plate de 30.
2. Retirer les capuchons de protection.
3. Serrer le raccord à visser par l'avant à l'aide d'une clé plate de 13.



Fig. 18-12 Serrer le raccord à visser

4. Effectuer un essai de pression.



Bloquer ou ouvrir la vanne équerre télescopique :

- Seulement après avoir serré complètement le raccord à visser intégré (clé de 13).
  - Bloquer ou ouvrir le raccord de radiateur avec une clé hexagonale de 4.
- 

### 18.05 Instructions générales à propos des goulottes de plinthe

#### Bruits de dilatation

Pendant les phases de chauffage, les goulottes de plinthe sont soumises à de fortes variations de température et donc également à certaines modifications de longueur. Cela peut entraîner des bruits de dilatation, notamment lorsqu'il ne s'agit pas d'une installation sans tension, p. ex. lors du passage dans un mur ou un plafond.

Pour les éviter, il faut prendre des mesures en fonction de la situation locale de montage (p. ex. une liberté de mouvement suffisante des conduites et des goulottes de plinthe, une isolation de la conduite à l'endroit du passage dans le mur ou le plafond)

#### Montage dans des niches pour radiateur

Lors du montage des goulottes de plinthe dans des niches de radiateur, il faut conserver une distance minimale entre deux raccords à douille coulissante (3 x la longueur de la douille coulissante).

La profondeur minimale de la niche pour radiateur est donc de 130 mm.

## 19 Essai de pression



L'exécution et la documentation d'un essai de pression sont indispensables pour d'éventuelles exigences dans le cadre de la garantie REHAU.



Les écarts par rapport aux spécifications des tests de pression et d'étanchéité selon la norme NEN EN 14336 (p. ex. concernant l'essai de pression avec de l'air) doivent être convenus au préalable avec le client et, le cas échéant, faire l'objet d'un accord contractuel.

### 19.01 Principes d'essai de pression

Avant la mise en service, un essai de pression doit être réalisé selon la norme NEN EN 14336 sur les conduites posées mais pas encore enfouies.

Les déclarations relatives à l'étanchéité de l'installation ne peuvent être effectuées qu'en fonction du déroulement de l'essai de pression (constant, en baisse, en hausse).

- L'étanchéité de l'installation ne peut être vérifiée que par un contrôle visuel des conduites non enfouies.
- À haute pression, les petites fuites ne peuvent être localisées que par un contrôle visuel (sortie d'eau ou produit de détection de fuites).
- Respecter la pression d'exploitation maximale des équipements de sécurité.

En divisant le réseau de conduites en plus petites parties, la précision du test augmente.



- Utiliser uniquement un produit de détection des fuites (p. ex. produit moussant) bénéficiant d'une certification DVGW valable, qui est en plus autorisée par le fabricant en question pour les matériaux PPSU et PVDF.
- En cas d'utilisation du raccord en croix RAUTITAN, mettre sous pression les deux circuits de chauffage simultanément et non séparément. Pour ce faire, utiliser le bloc de raccordement de radiateurs RAUTITAN.  
Toujours mettre sous pression le raccord en croix comme un élément complet, raccordé aux quatre sorties.

### Informations importantes relatives à l'essai avec de l'air comprimé sans huile ou du gaz inerte

- Les petites fuites ne peuvent être détectées qu'avec un détecteur de fuites à des pressions d'essai élevées ou à l'essai de pression ultérieur avec de l'eau et une inspection visuelle complémentaire.
- Des variations de température peuvent influencer le résultat de l'essai (baisse ou hausse de pression).
- L'air comprimé ou le gaz inerte sont des gaz comprimés. Le volume de la conduite a donc une influence déterminante sur le résultat de la pression affichée. Un grand volume de conduite rend la détection de petites fuites par perte de pression plus difficile.

### 19.02 Rinçage de l'installation de chauffage

Pour éliminer les contaminations accumulées pendant le stockage et la phase de construction, les systèmes de chauffage doivent être rincés après l'essai de pression et immédiatement avant la mise en service.

Les spécifications et procédures sont disponibles dans la norme NEN EN 14336, qui ne recommande pas un nettoyage chimique.

### 19.03 Protocole d'essai de pression : système RAUTITAN de REHAU (installation de chauffage)

Vous trouvez sur la page suivante un formulaire à compléter pour le protocole d'un essai de pression avec de l'eau.

## Protocole d'essai de pression : système RAUTITAN de REHAU (installation de chauffage)

### Copie

#### 1. Données de l'installation

Projet de construction : \_\_\_\_\_  
 Maître d'ouvrage : \_\_\_\_\_  
 Rue/Numéro : \_\_\_\_\_  
 Code postal/Localité : \_\_\_\_\_  
 Pression d'utilisation maximale : \_\_\_\_\_  
 Température d'utilisation maximale : \_\_\_\_\_  
 Altitude au-dessus du niveau de la mer : \_\_\_\_\_

#### 2. Exécution

Pour contrôler l'étanchéité d'une installation de chauffage équipée du système RAUTITAN, vous devez effectuer un essai de pression :

1. Démonter au besoin les dispositifs de sécurité et de mesure et les remplacer par des sections de tuyau ou des dispositifs de fermeture.
2. Remplir l'installation de chauffage d'eau filtrée et la purger.
3. Raccorder le manomètre et placer l'installation de chauffage sous la pression d'essai :  
La pression doit correspondre à la pression de fonctionnement de la soupape de sécurité. Pression d'essai minimale : 0,1 MPa / 1 bar
4. Effectuer un nouvel essai de pression après deux heures, car une chute de pression est possible en raison de la dilatation des tuyaux.
5. Laisser l'installation de chauffage pendant au moins 3 heures sous la pression d'essai et surveiller l'évolution de la pression.

6. Effectuer ensuite un contrôle visuel de l'installation de chauffage pour détecter d'éventuelles fuites.  
À aucun endroit de l'installation de chauffage, de l'eau ne peut s'échapper.
7. Si possible, après l'essai de pression, faire chauffer l'installation de chauffage à la température de fonctionnement maximale et effectuer un nouveau contrôle visuel.



Au moment de poser la chape, la pression d'utilisation maximale doit être présente dans l'installation de chauffage, pour que les fuites puissent être constatées immédiatement.

#### 3. Validation

L'essai de pression a été effectué correctement. Aucune fuite n'a été constatée lors de l'essai.

Pression d'essai : \_\_\_\_\_ Durée de l'essai : \_\_\_\_\_

Maître d'ouvrage : \_\_\_\_\_ Signature : \_\_\_\_\_

Fournisseur : \_\_\_\_\_ Signature : \_\_\_\_\_

Lieu : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

Annexes : \_\_\_\_\_

## 20 Tableaux de perte de pression

### 20.01 Calcul du réseau de conduites



Différents services sont proposés par REHAU pour le calcul des installations d'eau potable et de chauffage. Pour des conseils approfondis, prendre contact avec l'agence commerciale REHAU.

### 20.02 Aperçu des tableaux de perte de pression

Tuyaux universels RAUTITAN stabil, RAUTITAN flex	
(intervalle 1K)	81
Tuyau universel RAUTITAN stabil16	83
Tuyau universel RAUTITAN stabil 20	84
Tuyau universel RAUTITAN stabil 25	86
Tuyau universel RAUTITAN stabil 32	87
Tuyau universel RAUTITAN stabil 40	89
Tuyau universel RAUTITAN stabil 50	91
Tuyau universel RAUTITAN stabil 63	93
Tuyau universel RAUTITAN flex 16	95
Tuyau universel RAUTITAN flex 20	96
Tuyau universel RAUTITAN flex 25	97
Tuyau universel RAUTITAN flex 32	98
Tuyau universel RAUTITAN flex 40	99

### 20.03 Indications pour l'emploi du tableau 1 K pour le calcul de la perte de pression

Dans les installations de chauffage, la quantité de chaleur nécessaire doit être transportée vers les surfaces de chauffage via le système de conduites pour couvrir la demande de chaleur. La chaleur que l'eau restitue via la surface de chauffage est proportionnelle à la différence de température réglée (intervalle) entre le départ et le retour.

$$(1) \Phi = \Delta\theta$$

$$(2) \Delta\theta = \theta_V - \theta_R \text{ [K]}$$

L'intervalle dépend de la demande de chaleur et de la conception de l'installation choisie. Les valeurs des références suivantes peuvent être utilisées comme point de départ :

Demande de chaleur nominale $\Phi$ [kW]	Intervalle $\Delta\theta$ [K]
< 50	10 – 20
> 50	$\geq 20$
Chauffage à l'étage	~ 10

Tab. 20-1 Intervalle dépendant de la demande de chaleur

Pour le transfert de chaleur dans la pièce, l'intervalle influence le débit massique pour une puissance calorifique constante.

$$(3) \Phi = \dot{m} \cdot c \cdot \Delta\theta \text{ [W]}$$

Le débit massique est donc une valeur importante pour le calcul du réseau de conduites, valeur prise en compte dans le tableau 1 K (indépendamment de l'intervalle).

$$(4) \dot{m} = \frac{\Phi}{c \cdot \Delta\theta} \text{ [kg/h]}$$

Pour le dimensionnement des conduites, il faut tenir compte des vitesses de débit  $v$  et de la chute de pression  $R$ . Les valeurs des références suivantes ne peuvent pas être dépassées :

Pour des conduites de raccordement de radiateur :	$v \sim 0,5 \text{ m/s}$
Pour des conduites de distribution et des colonnes montantes :	$v \sim 1,0 - 1,5 \text{ m/s}$

Pour les petites installations :	$R \sim 100 \text{ Pa/m}$
Pour les grandes installations :	$R \sim 100 - 200 \text{ Pa/m}$



Ces valeurs de référence se basent sur des expériences pratiques et peuvent, dans certains cas, être supérieures ou inférieures. Par exemple, des trajets partiels courts dans une conduite de distribution, la chute de pression R choisie peut être plus grande.

#### Exemple d'une application avec le tuyau universel RAUTITAN stabil :

$\Phi$  = 5815 W (demande de chaleur nécessaire)  
 $\Delta\theta$  = 10 K (intervalle)  
 $c$  = 1,163 Wh/kg·K (capacité calorifique spécifique de l'eau)

Données disponibles dans le tableau de perte de pression de l'installation de chauffage (intervalle 1 K) :

- Possibilité 1 : RAUTITAN stabil 32 x 4,7
- Possibilité 2 : RAUTITAN stabil 25 x 3,7

De (4) découle :  $\dot{m} = 500$  kg/h

Valeur R Pa/m	RAUTITAN stabil				
	16,2 x 2,6	20 x 2,9	25 x 3,7	32 x 4,7	...
50	53,4	112,3	201,2	396,6	...
	0,16	0,20	0,23	0,28	...
55	56,4	118,6	212,4	418,8	...
	0,17	0,21	0,25	0,29	...
60	59,3	124,7	223,3	440,1	...
	0,18	0,22	0,26	0,31	...
65	62,1	130,5	233,7	460,7	...
	0,19	0,23	0,27	0,32	...
70	64,8	136,2	243,8	480,6	...
	0,20	0,24	0,28	0,34	...
<b>75</b>	67,4	141,6	253,6	<b>500,0</b>	...
	0,21	0,25	0,29	<b>0,35</b>	...
80	69,9	146,9	263,1	518,7	...
	0,22	0,26	0,31	0,37	...
...	...	...	...	...	...
220	124,6	261,9	469,1	924,7	...
	0,38	0,47	0,54	0,65	...
<b>240</b>	131,0	275,3	<b>493,0</b>	971,8	...
	0,40	0,49	<b>0,57</b>	0,68	...
260	137,1	288,2	<b>516,0</b>	1017,3	...
	0,42	0,51	<b>0,60</b>	0,72	...
280	143,0	300,6	538,4	1061,3	...
...	...	...	...	...	...

#### Possibilité 1

À 500 kg/h

- Vitesse du débit  $v = 0,35$  m/s
- Chute de pression  $R = 75$  Pa/m

#### Possibilité 2

Interpolation à partir de deux valeurs :

À 500 kg/h

- Vitesse du débit  $v = 0,58$  m/s
- Chute de pression  $R = 245$  Pa/m

Tab. 20-2 Exemple de lecture :

## 20.04 Tableau de perte de pression - installation de chauffage (intervalle 1 K)

Température de l'eau : 60 °C

Valeur R Pa/m	RAUTITAN stabil <small>stabil</small>							RAUTITAN flex <small>flex</small>					m v
	16,2 x 2,6	20 x 2,9	25 x 3,7	32 x 4,7	40 x 6,0	50 x 4,5	63 x 6,0	16 x 2,2	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,4	40 x 5,5	
50	53,4	112,3	201,2	396,6	709,4	1994,0	3584,8	66,4	118,9	213,8	430,8	817,3	kg/h
	0,16	0,20	0,23	0,28	0,33	0,43	0,50	0,17	0,20	0,24	0,29	0,34	m/s
55	56,4	118,6	212,4	418,8	749,1	2103,4	3780,0	70,1	125,6	225,8	454,9	863,1	kg/h
	0,17	0,21	0,25	0,29	0,34	0,45	0,52	0,18	0,21	0,25	0,30	0,36	m/s
60	59,3	124,7	223,3	440,1	787,3	2208,2	3967,2	73,7	132,0	237,3	478,1	907,0	kg/h
	0,18	0,22	0,26	0,31	0,36	0,47	0,55	0,19	0,23	0,26	0,32	0,37	m/s
65	62,1	130,5	233,7	460,7	824,1	2309,2	4147,6	77,2	138,1	248,4	500,5	949,5	kg/h
	0,19	0,23	0,27	0,32	0,38	0,49	0,57	0,20	0,24	0,28	0,33	0,39	m/s
70	64,8	136,2	243,8	480,6	859,7	2406,6	4321,6	80,5	144,1	259,1	522,1	990,6	kg/h
	0,20	0,24	0,28	0,34	0,39	0,51	0,60	0,21	0,25	0,29	0,35	0,41	m/s
75	67,4	141,6	253,6	500,0	894,3	2501,0	4490,2	83,7	149,9	269,6	543,1	1030,4	kg/h
	0,21	0,25	0,29	0,35	0,41	0,54	0,62	0,22	0,26	0,30	0,36	0,43	m/s
80	69,9	146,9	263,1	518,7	927,9	2592,4	4653,6	86,9	155,5	279,7	563,5	1069,1	kg/h
	0,22	0,26	0,31	0,37	0,43	0,55	0,64	0,23	0,27	0,31	0,37	0,44	m/s
90	74,8	157,2	281,5	554,9	992,5	2768,0	4967,0	92,9	166,4	299,2	602,7	1143,5	kg/h
	0,23	0,28	0,33	0,39	0,46	0,59	0,69	0,24	0,28	0,33	0,40	0,47	m/s
100	79,4	166,9	298,9	589,3	1054,1	2934,8	5264,8	98,9	176,7	317,7	640,1	1214,5	kg/h
	0,24	0,30	0,35	0,42	0,48	0,63	0,73	0,26	0,30	0,35	0,42	0,50	m/s
110	83,9	176,3	315,7	622,3	1113,1	3094,2	5549,2	104,2	186,6	335,5	676,0	1282,5	kg/h
	0,26	0,31	0,37	0,44	0,51	0,66	0,77	0,27	0,32	0,37	0,45	0,53	m/s
120	88,1	185,3	331,8	654,0	1169,9	3247,2	5822,0	109,5	196,1	352,6	710,4	1347,9	kg/h
	0,27	0,33	0,39	0,46	0,54	0,69	0,81	0,29	0,34	0,39	0,47	0,56	m/s
130	92,3	193,9	347,3	684,6	1224,6	3394,4	6084,6	114,6	205,3	369,1	743,7	1410,9	kg/h
	0,28	0,35	0,40	0,48	0,56	0,73	0,84	0,30	0,35	0,41	0,49	0,58	m/s
140	96,3	202,3	362,3	714,2	1277,6	3536,4	6337,8	119,6	214,1	385,1	775,9	1472,0	kg/h
	0,30	0,36	0,42	0,50	0,59	0,76	0,88	0,31	0,37	0,43	0,51	0,61	m/s
150	100,1	210,5	376,9	742,9	1328,9	3673,8	6583,0	124,4	222,7	400,6	807,1	1531,2	kg/h
	0,31	0,38	0,44	0,52	0,61	0,79	0,91	0,33	0,38	0,44	0,53	0,63	m/s
160	103,9	218,4	391,0	770,8	1378,9	3807,2	6820,6	129,1	231,1	415,6	837,4	1588,7	kg/h
	0,32	0,39	0,45	0,54	0,63	0,81	0,94	0,34	0,40	0,46	0,55	0,66	m/s
170	107,5	226,1	404,8	798,0	1427,5	3936,6	7051,4	133,6	239,3	430,3	866,9	1644,7	kg/h
	0,33	0,40	0,47	0,56	0,65	0,84	0,98	0,35	0,41	0,48	0,57	0,68	m/s
180	111,1	233,6	418,2	824,5	1474,9	4062,8	7276,2	138,1	247,2	444,6	895,7	1699,3	kg/h
	0,34	0,42	0,49	0,58	0,68	0,87	1,01	0,36	0,42	0,49	0,59	0,70	m/s
190	114,6	240,9	431,4	850,4	1521,1	4185,6	7495,0	142,4	255,0	458,5	923,8	1752,6	kg/h
	0,35	0,43	0,50	0,60	0,70	0,90	1,04	0,37	0,44	0,51	0,61	0,72	m/s
200	118,0	248,1	444,2	875,7	1566,4	4305,6	7708,8	146,6	262,5	472,1	951,3	1804,7	kg/h
	0,36	0,44	0,52	0,62	0,72	0,92	1,07	0,39	0,45	0,52	0,63	0,75	m/s
220	124,6	261,9	469,1	924,7	1654,1	4537,4	8121,6	154,9	277,2	498,6	1004,5	1905,8	kg/h
	0,38	0,47	0,54	0,65	0,76	0,97	1,12	0,41	0,47	0,55	0,67	0,79	m/s
240	131,0	275,3	493,0	971,8	1738,4	4759,6	8517,4	162,7	291,4	524,0	1055,7	2002,9	kg/h
	0,40	0,49	0,57	0,68	0,80	1,02	1,18	0,43	0,50	0,58	0,70	0,83	m/s
260	137,1	288,2	516,0	1017,3	1819,7	4973,4	8898,2	170,4	305,0	549,0	1105,1	2096,7	kg/h
	0,42	0,51	0,60	0,72	0,83	1,06	1,23	0,45	0,52	0,61	0,73	0,87	m/s
280	143,0	300,6	538,4	1061,3	1898,5	5179,8	9265,4	177,7	318,2	572,2	1152,1	2187,4	kg/h
	0,44	0,54	0,63	0,75	0,87	1,11	1,28	0,47	0,54	0,64	0,76	0,90	m/s
300	148,8	312,7	560,0	1104,0	1974,8	5379,4	9620,6	184,9	331,0	595,2	1199,3	2275,3	kg/h
	0,46	0,56	0,65	0,78	0,91	1,15	1,33	0,49	0,57	0,66	0,79	0,94	m/s
320	154,4	324,5	581,1	1145,5	2049,0	5572,8	9965,0	191,8	343,4	617,6	1244,3	2360,8	kg/h
	0,48	0,58	0,67	0,81	0,94	1,19	1,38	0,50	0,59	0,69	0,82	0,98	m/s

Valeur R Pa/m	RAUTITAN stabil <small>stabil</small>							RAUTITAN flex <small>flex</small>					m v
	16,2 x 2,6	20 x 2,9	25 x 3,7	32 x 4,7	40 x 6,0	50 x 4,5	63 x 6,0	16 x 2,2	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,4	40 x 5,5	
360	165,1	347,0	621,5	1225,2	2191,6	5943,6	10624,6	205,2	367,3	660,6	1331,0	2525,1	kg/h
	0,51	0,62	0,72	0,86	1,01	1,27	1,47	0,54	0,63	0,73	0,88	1,04	m/s
400	175,4	368,6	660,1	1301,2	2327,6	6295,6	11250,6	217,9	390,1	701,6	1413,6	2681,8	kg/h
	0,54	0,66	0,77	0,92	1,07	1,35	1,56	0,57	0,67	0,78	0,94	1,11	m/s
450	187,6	394,3	706,0	1391,8	2489,7	6713,2	11993,0	233,1	417,3	750,4	1512,0	2868,6	kg/h
	0,58	0,70	0,82	0,98	1,14	1,44	1,66	0,61	0,71	0,83	1,00	1,19	m/s
500	199,2	418,7	749,8	1478,2	2644,2	7109,6	12697,6	247,6	443,2	797,0	1605,8	3046,6	kg/h
	0,61	0,75	0,87	1,04	1,21	1,52	1,76	0,65	0,76	0,88	1,06	1,26	m/s
550	210,4	442,2	791,8	1560,9	2792,2	7487,6	13369,6	261,4	468,0	841,6	1695,7	3217,1	kg/h
	0,65	0,79	0,92	1,10	1,28	1,60	1,85	0,69	0,80	0,93	1,12	1,33	m/s
600	221,1	464,7	832,2	1640,5	2934,5	7487,6	14013,2	274,7	491,8	884,5	1782,1	3381,1	kg/h
	0,68	0,83	0,97	1,16	1,35	1,60	1,94	0,72	0,84	0,98	1,18	1,40	m/s
700	241,4	507,5	908,8	1791,6	3204,8	8534,2	15228,6	300,0	537,1	966,0	1946,2	3692,4	kg/h
	0,74	0,91	1,06	1,26	1,47	1,83	2,11	0,79	0,92	1,07	1,29	1,53	m/s
800	260,6	547,7	980,9	1933,6	3458,9	9173,6	16364,0	323,8	579,7	1042,6	2100,5	3985,2	kg/h
	0,80	0,98	1,14	1,36	1,59	1,96	2,26	0,85	0,99	1,16	1,39	1,65	m/s
1000	296,0	622,2	1114,3	2196,6	3929,3	10347,8	18447,8	367,9	658,6	1184,4	2386,2	4527,2	kg/h
	0,91	1,11	1,29	1,55	1,80	2,21	2,55	0,97	1,13	1,31	1,58	1,87	m/s

Viscosité dynamique : 0,000467 kg/(m·s)      Densité : 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**20.05** **Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6**  
**(intervalle 10, 15 et 20 K)** stabil

Température de l'eau : 60 °C

Puissance calorifique	Intervalle 10K			Intervalle 15K			Intervalle 20K		
	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression
	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	$R$ Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	$R$ Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	$R$ Pa/m
400	34,4	0,10	22,1	22,9	0,07	11,2	17,2	0,05	6,9
500	43,0	0,13	32,3	28,7	0,09	16,3	21,5	0,06	10,1
600	51,6	0,15	44,1	34,4	0,10	22,1	25,8	0,08	13,6
700	60,2	0,18	57,5	40,1	0,12	28,8	30,1	0,09	17,7
800	68,8	0,20	72,3	45,9	0,14	36,1	34,4	0,10	22,1
900	77,4	0,23	88,6	51,6	0,15	44,1	38,7	0,12	27,0
1000	86,0	0,26	106,4	57,3	0,17	52,9	43,0	0,13	32,3
1100	94,6	0,28	125,5	63,1	0,19	62,3	47,3	0,14	38,0
1200	103,2	0,31	146,0	68,8	0,20	72,3	51,6	0,15	44,1
1300	111,8	0,33	167,9	74,6	0,22	83,0	55,9	0,17	50,6
1400	120,4	0,36	191,1	80,3	0,24	94,4	60,2	0,18	57,5
1500	129,0	0,38	215,6	86,0	0,26	106,4	64,5	0,19	64,7
1600	137,6	0,41	241,4	91,8	0,27	119,0	68,8	0,20	72,3
1700	146,2	0,43	268,5	97,5	0,29	132,2	73,1	0,22	80,3
1800	154,8	0,46	296,9	103,2	0,31	146,0	77,4	0,23	88,6
1900	163,4	0,49	326,6	109,0	0,32	160,4	81,7	0,24	97,3
2000	172,0	0,51	357,5	114,7	0,34	175,5	86,0	0,26	106,4
2200	189,2	0,56	423,1	126,1	0,38	207,3	94,6	0,28	125,5
2400	206,5	0,61	493,7	137,6	0,41	241,4	103,2	0,31	146,0
2600	223,7	0,66	569,1	149,1	0,44	277,9	111,8	0,33	167,9
2800	240,9	0,72	649,3	160,6	0,48	316,6	120,4	0,36	191,1
3000	258,1	0,77	734,3	172,0	0,51	357,5	129,0	0,38	215,6
3200	275,3	0,82	824,0	183,5	0,55	400,7	137,6	0,41	241,4
3400	292,5	0,87	918,4	195,0	0,58	446,1	146,2	0,43	268,5
3600	309,7	0,92	1017,5	206,5	0,61	493,7	154,8	0,46	296,9
3800	326,9	0,97	1121,2	217,9	0,65	543,4	163,4	0,49	326,6
4000	-	-	-	229,4	0,68	595,3	172,0	0,51	357,5
4200	-	-	-	240,9	0,72	649,3	180,6	0,54	389,7
4400	-	-	-	252,3	0,75	705,4	189,2	0,56	423,1
4500	-	-	-	258,1	0,77	734,3	193,5	0,58	440,3
4700	-	-	-	269,5	0,80	793,6	202,2	0,60	475,6
4900	-	-	-	281,0	0,84	855,0	210,8	0,63	512,1
5100	-	-	-	292,5	0,87	918,4	219,4	0,65	549,8
5300	-	-	-	303,9	0,90	984,0	228,0	0,68	588,7
5500	-	-	-	315,4	0,94	1051,6	236,6	0,70	628,8
5700	-	-	-	326,9	0,97	1121,2	245,2	0,73	670,1
5900	-	-	-	338,4	1,01	1192,9	253,8	0,75	712,6
6100	-	-	-	-	-	-	262,4	0,78	756,3
6300	-	-	-	-	-	-	271,0	0,81	801,1
6500	-	-	-	-	-	-	279,6	0,83	847,2
6700	-	-	-	-	-	-	288,2	0,86	894,4
6900	-	-	-	-	-	-	296,8	0,88	942,8
7100	-	-	-	-	-	-	305,4	0,91	992,3
7300	-	-	-	-	-	-	314,0	0,93	1043,0
7500	-	-	-	-	-	-	322,6	0,96	1094,9
7700	-	-	-	-	-	-	331,2	0,98	1147,9
7900	-	-	-	-	-	-	339,8	1,01	1202,0

Viscosité dynamique : 0,000467 kg/(m·s)      Densité : 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**20.06 Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN stabil 20 x 2,9**  
 (intervalle 10, 15 et 20 K) stabil

Température de l'eau : 60 °C

Puissance calorifique	Intervalle 10K			Intervalle 15K			Intervalle 20K		
	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression
Q̇ B	ṁ kg/h	v m/s	R Pa/m	ṁ kg/h	v m/s	R Pa/m	ṁ kg/h	v m/s	R Pa/m
600	51,6	0,09	13,2	34,4	0,06	6,7	25,8	0,05	4,1
700	60,2	0,11	17,2	40,1	0,07	8,7	30,1	0,05	5,3
800	68,8	0,12	21,6	45,9	0,08	10,8	34,4	0,06	6,7
900	77,4	0,14	26,4	51,6	0,09	13,2	38,7	0,07	8,1
1000	86,0	0,15	31,7	57,3	0,10	15,8	43,0	0,08	9,7
1200	103,2	0,18	43,4	68,8	0,12	21,6	51,6	0,09	13,2
1400	120,4	0,21	56,6	80,3	0,14	28,1	60,2	0,11	17,2
1600	137,6	0,25	71,4	91,8	0,16	35,4	68,8	0,12	21,6
1800	154,8	0,28	87,7	103,2	0,18	43,4	77,4	0,14	26,4
2000	172,0	0,31	105,4	114,7	0,20	52,0	86,0	0,15	31,7
2200	189,2	0,34	124,5	126,2	0,23	61,4	94,6	0,17	37,3
2400	206,5	0,37	145,1	137,6	0,25	71,4	103,2	0,18	43,4
2600	223,7	0,40	167,0	149,1	0,27	82,1	111,8	0,20	49,8
2800	240,9	0,43	190,3	160,6	0,29	93,4	120,4	0,21	56,6
3000	258,1	0,46	214,9	172,0	0,31	105,4	129,0	0,23	63,8
3200	275,3	0,49	240,9	183,5	0,33	118,0	137,6	0,25	71,4
3400	292,5	0,52	268,2	195,0	0,35	131,2	146,2	0,26	79,4
3600	309,7	0,55	296,8	206,5	0,37	145,1	154,8	0,28	87,7
3800	326,9	0,58	326,7	217,9	0,39	159,5	163,4	0,29	96,4
4000	344,1	0,61	358,0	229,4	0,41	174,6	172,0	0,31	105,4
4200	361,3	0,64	390,4	240,9	0,43	190,3	180,6	0,32	114,8
4400	378,5	0,68	424,2	252,3	0,45	206,6	189,2	0,34	124,5
4600	395,7	0,71	459,2	263,8	0,47	223,5	197,8	0,35	134,6
4800	412,9	0,74	495,5	275,3	0,49	240,9	206,5	0,37	145,1
5000	430,1	0,77	533,1	286,7	0,51	259,0	215,1	0,38	155,9
5200	447,3	0,80	571,8	298,2	0,53	277,6	223,7	0,40	167,0
5400	464,5	0,83	611,9	309,7	0,55	296,8	232,3	0,41	178,5
5600	481,7	0,86	653,1	321,1	0,57	316,6	240,9	0,43	190,3
5800	498,9	0,89	695,6	332,6	0,59	337,0	249,5	0,45	202,5
6000	516,1	0,92	739,3	344,1	0,61	358,0	258,1	0,46	214,9
6200	533,3	0,95	784,3	355,6	0,63	379,5	266,7	0,48	227,8
6400	550,5	0,98	830,4	367,0	0,65	401,6	275,3	0,49	240,9
6600	567,7	1,01	877,8	378,5	0,68	424,2	283,9	0,51	254,4
7000	-	-	-	401,4	0,72	471,2	301,1	0,54	282,4
7400	-	-	-	424,4	0,76	520,4	318,3	0,57	311,6
7800	-	-	-	447,3	0,80	571,8	335,5	0,60	342,2
8200	-	-	-	470,3	0,84	625,5	352,7	0,63	374,0
8600	-	-	-	493,2	0,88	681,3	369,9	0,66	407,2
9000	-	-	-	516,1	0,92	739,3	387,1	0,69	441,6
9400	-	-	-	539,1	0,96	799,5	404,3	0,72	477,2
9800	-	-	-	562,0	1,00	861,9	421,5	0,75	514,1
10000	-	-	-	-	-	-	430,1	0,77	533,1
10200	-	-	-	-	-	-	438,7	0,78	552,3
10400	-	-	-	-	-	-	447,3	0,80	571,8
10600	-	-	-	-	-	-	455,9	0,81	591,7
10800	-	-	-	-	-	-	464,5	0,83	611,9
11000	-	-	-	-	-	-	473,1	0,84	632,3

Puissance calorifique	Intervalle 10K			Intervalle 15K			Intervalle 20K		
	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression
	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	$R$ Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	$R$ Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	$R$ Pa/m
$\dot{Q}$ B									
11500	-	-	-	-	-	-	494,6	0,88	684,9
12000	-	-	-	-	-	-	516,1	0,92	739,3
12500	-	-	-	-	-	-	537,6	0,96	795,7
13000	-	-	-	-	-	-	559,1	1,00	854,0

Viscosité dynamique : 0,000467 kg/(m·s)      Densité : 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**20.07 Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN stabil 25 x 3,7  
(intervalle 10, 15 et 20 K) stabil**

Température de l'eau : 60 °C

Puissance calorifique	Intervalle 10K			Intervalle 15K			Intervalle 20K		
	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression
Q̇ B	ṁ kg/h	v m/s	R Pa/m	ṁ kg/h	v m/s	R Pa/m	ṁ kg/h	v m/s	R Pa/m
1000	86,0	0,10	11,5	57,3	0,07	5,8	43,0	0,05	3,6
1200	103,2	0,12	15,7	68,8	0,08	7,9	51,6	0,06	4,8
1400	120,4	0,14	20,5	80,3	0,09	10,2	60,2	0,07	6,3
1600	137,6	0,16	25,8	91,8	0,11	12,8	68,8	0,08	7,9
2000	172,0	0,20	37,9	114,7	0,13	18,8	86,0	0,10	11,5
2400	206,5	0,24	52,1	137,6	0,16	25,8	103,2	0,12	15,7
2800	240,9	0,28	68,2	160,6	0,19	33,6	120,4	0,14	20,5
3200	275,3	0,32	86,2	183,5	0,21	42,4	137,6	0,16	25,8
3600	309,7	0,36	106,0	206,5	0,24	52,1	154,8	0,18	31,6
4000	344,1	0,40	127,7	229,4	0,27	62,6	172,0	0,20	37,9
4400	378,5	0,44	151,1	252,3	0,29	74,0	189,2	0,22	44,8
4800	412,9	0,48	176,3	275,3	0,32	86,2	206,5	0,24	52,1
5200	447,3	0,52	203,2	298,2	0,35	99,2	223,7	0,26	59,9
5600	481,7	0,56	231,8	321,1	0,37	113,0	240,9	0,28	68,2
6000	516,1	0,60	262,2	344,1	0,40	127,7	258,1	0,30	77,0
6400	550,5	0,64	294,1	367,0	0,43	143,1	275,3	0,32	86,2
6800	584,9	0,68	327,8	390,0	0,45	159,3	292,5	0,34	95,9
7000	602,2	0,70	345,3	401,4	0,47	167,7	301,1	0,35	100,9
7400	636,6	0,74	381,4	424,4	0,49	185,1	318,3	0,37	111,3
7800	671,0	0,78	419,2	447,3	0,52	203,2	335,5	0,39	122,1
8200	705,4	0,82	458,5	470,3	0,55	222,1	352,7	0,41	133,4
8600	739,8	0,86	499,5	493,2	0,57	241,8	369,9	0,43	145,1
9000	774,2	0,90	542,1	516,1	0,60	262,2	387,1	0,45	157,2
9400	808,6	0,94	586,3	539,1	0,63	283,3	404,3	0,47	169,8
9800	843,0	0,98	632,1	562,0	0,65	305,2	421,5	0,49	182,9
10200	877,4	1,02	679,5	584,9	0,68	327,8	438,7	0,51	196,3
10600	-	-	-	607,9	0,71	351,2	455,9	0,53	210,2
11000	-	-	-	630,8	0,73	375,3	473,1	0,55	224,5
11500	-	-	-	659,5	0,77	406,4	494,6	0,57	243,0
12000	-	-	-	688,2	0,80	438,6	516,1	0,60	262,2
12500	-	-	-	716,8	0,83	472,0	537,6	0,62	282,0
13000	-	-	-	745,5	0,87	506,5	559,1	0,65	302,4
13500	-	-	-	774,2	0,90	542,1	580,6	0,67	323,5
14000	-	-	-	802,9	0,93	578,9	602,2	0,70	345,3
14500	-	-	-	831,5	0,97	616,7	623,7	0,72	367,6
15000	-	-	-	860,2	1,00	655,6	645,2	0,75	390,7
15500	-	-	-	-	-	-	666,7	0,77	414,3
16000	-	-	-	-	-	-	688,2	0,80	438,6
16500	-	-	-	-	-	-	709,7	0,82	463,6
17000	-	-	-	-	-	-	731,2	0,85	489,1
17500	-	-	-	-	-	-	752,7	0,87	515,3
18000	-	-	-	-	-	-	774,2	0,90	542,1
18500	-	-	-	-	-	-	795,7	0,92	569,6
19000	-	-	-	-	-	-	817,2	0,95	597,6
19500	-	-	-	-	-	-	838,7	0,97	626,3
20000	-	-	-	-	-	-	860,2	1,00	655,6

Viscosité dynamique : 0,000467 kg/(m·s)

Densité : 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**20.08**      **Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN stabil 32 x 4,7**  
**(intervalle 10, 15 et 20 K)** stabil

Température de l'eau : 60 °C

Puissance calorifique	Intervalle 10K			Intervalle 15K			Intervalle 20K		
	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression
	Ḡ m kg/h	v m/s	R Pa/m	Ḡ m kg/h	v m/s	R Pa/m	Ḡ m kg/h	v m/s	R Pa/m
1800	154,8	0,11	9,7	103,2	0,07	4,8	77,4	0,05	3,0
2000	172,0	0,12	11,6	114,7	0,08	5,8	86,0	0,06	3,5
2200	189,2	0,13	13,7	126,2	0,09	6,8	94,6	0,07	4,2
2400	206,5	0,15	15,9	137,6	0,10	7,9	103,2	0,07	4,8
2600	223,7	0,16	18,2	149,1	0,11	9,1	111,8	0,08	5,5
2800	240,9	0,17	20,7	160,6	0,11	10,3	120,4	0,08	6,3
3000	258,1	0,18	23,4	172,0	0,12	11,6	129,0	0,09	7,1
3400	292,5	0,21	29,1	195,0	0,14	14,4	146,2	0,10	8,8
3800	326,9	0,23	35,3	217,9	0,15	17,4	163,4	0,12	10,6
4000	344,1	0,24	38,6	229,4	0,16	19,1	172,0	0,12	11,6
4500	387,1	0,27	47,5	258,1	0,18	23,4	193,5	0,14	14,2
5000	430,1	0,30	57,2	286,7	0,20	28,1	215,1	0,15	17,0
5500	473,1	0,33	67,7	315,4	0,22	33,2	236,6	0,17	20,1
6000	516,1	0,36	78,9	344,1	0,24	38,6	258,1	0,18	23,4
6500	559,1	0,39	90,9	372,8	0,26	44,5	279,6	0,20	26,9
7000	602,2	0,42	103,7	401,4	0,28	50,7	301,1	0,21	30,6
7500	645,2	0,45	117,2	430,1	0,30	57,2	322,6	0,23	34,5
8000	688,2	0,48	131,4	458,8	0,32	64,1	344,1	0,24	38,6
8500	731,2	0,51	146,4	487,5	0,34	71,3	365,6	0,26	43,0
9000	774,2	0,55	162,1	516,1	0,36	78,9	387,1	0,27	47,5
9500	817,2	0,58	178,5	544,8	0,38	86,8	408,6	0,29	52,3
10000	860,2	0,61	195,7	573,5	0,40	95,1	430,1	0,30	57,2
10500	903,2	0,64	213,5	602,2	0,42	103,7	451,6	0,32	62,3
11000	946,2	0,67	232,1	630,8	0,44	112,6	473,1	0,33	67,7
11500	989,2	0,70	251,3	659,5	0,46	121,8	494,6	0,35	73,2
12000	1032,3	0,73	271,3	688,2	0,48	131,4	516,1	0,36	78,9
12500	1075,3	0,76	291,9	716,8	0,50	141,3	537,6	0,38	84,8
13000	1118,3	0,79	313,3	745,5	0,53	151,5	559,1	0,39	90,9
13500	1161,3	0,82	335,3	774,2	0,55	162,1	580,6	0,41	97,2
14000	1204,3	0,85	358,0	802,9	0,57	173,0	602,2	0,42	103,7
14500	1247,3	0,88	381,4	831,5	0,59	184,1	623,7	0,44	110,3
15000	1290,3	0,91	405,5	860,2	0,61	195,7	645,2	0,45	117,2
15500	1333,3	0,94	430,2	888,9	0,63	207,5	666,7	0,47	124,2
16000	1376,3	0,97	455,6	917,6	0,65	219,6	688,2	0,48	131,4
16500	1419,4	1,00	481,7	946,2	0,67	232,1	709,7	0,50	138,8
17000	-	-	-	974,9	0,69	244,8	731,2	0,51	146,4
17500	-	-	-	1003,6	0,71	257,9	752,7	0,53	154,1
18000	-	-	-	1032,3	0,73	271,3	774,2	0,55	162,1
18500	-	-	-	1060,9	0,75	285,0	795,7	0,56	170,2
19000	-	-	-	1089,6	0,77	299,0	817,2	0,58	178,5
19500	-	-	-	1118,3	0,79	313,3	838,7	0,59	187,0
20000	-	-	-	1147,0	0,81	327,9	860,2	0,61	195,7
20500	-	-	-	1175,6	0,83	342,8	881,7	0,62	204,5
21000	-	-	-	1204,3	0,85	358,0	903,2	0,64	213,5
21500	-	-	-	1233,0	0,87	373,5	924,7	0,65	222,7
22500	-	-	-	1290,3	0,91	405,5	967,7	0,68	241,6
23500	-	-	-	1347,7	0,95	438,6	1010,8	0,71	261,2

Puissance calorifique	Intervalle 10K			Intervalle 15K			Intervalle 20K		
	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression
	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	$R$ Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	$R$ Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	$R$ Pa/m
24500	-	-	-	1405,0	0,99	473,0	1053,8	0,74	281,5
25500	-	-	-	1462,4	1,03	508,5	1096,8	0,77	302,5
26500	-	-	-	-	-	-	1139,8	0,80	324,2
27500	-	-	-	-	-	-	1182,8	0,83	346,6
28500	-	-	-	-	-	-	1225,8	0,86	369,6
29500	-	-	-	-	-	-	1268,8	0,89	393,4
30500	-	-	-	-	-	-	1311,8	0,92	417,8
31500	-	-	-	-	-	-	1354,8	0,95	442,9
32500	-	-	-	-	-	-	1397,8	0,98	468,6
33500	-	-	-	-	-	-	1440,9	1,01	495,0

Viscosité dynamique : 0,000467 kg/(m·s)      Densité : 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**20.09**      **Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN stabil 40 x 6,0**  
**(intervalle 10, 15 et 20 K)** stabil

Température de l'eau : 60 °C

Puissance calorifique	Intervalle 10K			Intervalle 15K			Intervalle 20K		
	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression
Q̇ B	ṁ kg/h	v m/s	R Pa/m	ṁ kg/h	v m/s	R Pa/m	ṁ kg/h	v m/s	R Pa/m
2800	240,9	0,11	7,5	160,6	0,07	3,7	120,4	0,06	2,3
3000	258,1	0,12	8,5	172,0	0,08	4,2	129,0	0,06	2,6
3200	275,3	0,13	9,5	183,5	0,08	4,7	137,6	0,06	2,9
3400	292,5	0,13	10,5	195,0	0,09	5,2	146,2	0,07	3,2
3600	309,7	0,14	11,6	206,5	0,09	5,8	154,8	0,07	3,5
3800	326,9	0,15	12,7	217,9	0,10	6,3	163,4	0,07	3,9
4000	344,1	0,16	13,9	229,4	0,11	6,9	172,0	0,08	4,2
4500	387,1	0,18	17,1	258,1	0,12	8,5	193,5	0,09	5,1
5000	430,1	0,20	20,6	286,7	0,13	10,2	215,1	0,10	6,2
5500	473,1	0,22	24,3	315,4	0,14	12,0	236,6	0,11	7,3
6000	516,1	0,24	28,3	344,1	0,16	13,9	258,1	0,12	8,5
6500	559,1	0,26	32,6	372,8	0,17	16,0	279,6	0,13	9,7
7000	602,2	0,28	37,2	401,4	0,18	18,2	301,1	0,14	11,0
7500	645,2	0,30	42,0	430,1	0,20	20,6	322,6	0,15	12,5
8000	688,2	0,32	47,0	458,8	0,21	23,0	344,1	0,16	13,9
8500	731,2	0,34	52,3	487,5	0,22	25,6	365,6	0,17	15,5
9000	774,2	0,36	57,9	516,1	0,24	28,3	387,1	0,18	17,1
9500	817,2	0,37	63,8	544,8	0,25	31,1	408,6	0,19	18,8
10000	860,2	0,39	69,8	573,5	0,26	34,1	430,1	0,20	20,6
10500	903,2	0,41	76,1	602,2	0,28	37,2	451,6	0,21	22,4
11000	946,2	0,43	82,7	630,8	0,29	40,3	473,1	0,22	24,3
11500	989,2	0,45	89,5	659,5	0,30	43,6	494,6	0,23	26,3
12000	1032,3	0,47	96,6	688,2	0,32	47,0	516,1	0,24	28,3
13000	1118,3	0,51	111,4	745,5	0,34	54,2	559,1	0,26	32,6
14000	1204,3	0,55	127,2	802,9	0,37	61,8	602,2	0,28	37,2
15000	1290,3	0,59	143,9	860,2	0,39	69,8	645,2	0,30	42,0
16000	1376,3	0,63	161,6	917,6	0,42	78,3	688,2	0,32	47,0
17000	1462,4	0,67	180,2	974,9	0,45	87,2	731,2	0,34	52,3
18000	1548,4	0,71	199,7	1032,3	0,47	96,6	774,2	0,36	57,9
19000	1634,4	0,75	220,6	1089,6	0,50	106,4	817,2	0,37	63,8
20000	1720,4	0,79	241,4	1147,0	0,53	116,6	860,2	0,39	69,8
21000	1806,5	0,83	263,6	1204,3	0,55	127,2	903,2	0,41	76,1
22000	1892,5	0,87	286,7	1261,6	0,58	138,2	946,2	0,43	82,7
23000	1978,5	0,91	310,7	1319,0	0,61	149,7	989,2	0,45	89,5
24000	2064,5	0,95	335,6	1376,3	0,63	161,6	1032,3	0,47	96,6
25000	2150,5	0,99	361,4	1433,7	0,66	173,9	1075,3	0,49	103,9
26000	-	-	-	1491,0	0,68	186,6	1118,3	0,51	111,4
27000	-	-	-	1548,4	0,71	199,7	1163,3	0,53	119,2
28000	-	-	-	1605,7	0,74	213,2	1204,3	0,55	127,2
29000	-	-	-	1663,1	0,76	227,1	1247,3	0,57	135,4
30000	-	-	-	1720,4	0,79	241,4	1290,3	0,59	143,9
31000	-	-	-	1777,8	0,82	256,1	1333,3	0,61	152,6
32000	-	-	-	1835,1	0,84	271,2	1376,3	0,63	161,6
33000	-	-	-	1892,5	0,87	286,7	1419,4	0,65	170,8
34000	-	-	-	1949,8	0,89	302,6	1462,4	0,67	180,2
35000	-	-	-	2007,2	0,92	318,9	1505,4	0,69	189,8
36000	-	-	-	2064,5	0,95	335,6	1548,4	0,71	199,7

Puissance calorifique	Intervalle 10K			Intervalle 15K			Intervalle 20K		
	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression
	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	$R$ Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	$R$ Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	$R$ Pa/m
37000	-	-	-	2121,9	0,97	352,7	1591,4	0,73	209,8
38000	-	-	-	-	-	-	1633,7	0,75	220,1
40000	-	-	-	-	-	-	1719,7	0,79	241,4
42000	-	-	-	-	-	-	1805,7	0,83	263,6
44000	-	-	-	-	-	-	1891,7	0,87	286,7
46000	-	-	-	-	-	-	1977,6	0,91	310,7
48000	-	-	-	-	-	-	2063,6	0,95	335,6
50000	-	-	-	-	-	-	2149,6	0,99	361,4

Viscosité dynamique : 0,000467 kg/(m·s)      Densité : 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**20.10 Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN stabil 50 x 4,5**  
 (intervalle 10, 15 et 20 K) stabil

Température de l'eau : 60 °C

Puissance calorifique	Intervalle 10K			Intervalle 15K			Intervalle 20K		
	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression
	Q̇ B kg/h	v m/s	R Pa/m	kg/h	v m/s	R Pa/m	kg/h	v m/s	R Pa/m
4500	387,10	0,08	2,8	258,06	0,06	1,4	193,55	0,04	0,9
5000	430,11	0,09	3,4	286,74	0,06	1,7	215,05	0,05	1,0
5500	473,12	0,10	4,0	315,41	0,07	2,0	236,56	0,05	1,2
6000	516,13	0,11	4,6	344,09	0,07	2,3	258,06	0,06	1,4
6500	559,14	0,12	5,3	372,76	0,08	2,6	279,57	0,06	1,6
7000	602,15	0,13	6,0	401,43	0,09	3,0	301,08	0,06	1,8
7500	645,16	0,14	6,8	430,11	0,09	3,4	322,58	0,07	2,0
8000	688,17	0,15	7,6	458,78	0,10	3,8	344,09	0,07	2,3
8500	731,18	0,16	8,5	487,46	0,10	4,2	365,59	0,08	2,5
9000	774,19	0,17	9,4	516,13	0,11	4,6	387,10	0,08	2,8
9500	817,20	0,17	10,3	544,80	0,12	5,1	408,60	0,09	3,1
10000	860,22	0,18	11,3	573,48	0,12	5,5	430,11	0,09	3,4
11000	946,24	0,20	13,3	630,82	0,13	6,5	473,12	0,10	4,0
12000	1032,26	0,22	15,5	688,17	0,15	7,6	516,13	0,11	4,6
13000	1118,28	0,24	17,9	745,52	0,16	8,8	559,14	0,12	5,3
14000	1204,30	0,26	20,4	802,87	0,17	10,0	602,15	0,13	6,0
16000	1376,34	0,29	25,8	917,56	0,20	12,6	688,17	0,15	7,6
18000	1548,39	0,33	31,8	1032,26	0,22	15,5	774,19	0,17	9,4
20000	1720,43	0,37	38,4	1146,95	0,25	18,7	860,22	0,18	11,3
22000	1892,47	0,40	45,5	1261,65	0,27	22,1	946,24	0,20	13,3
24000	2064,52	0,44	53,2	1376,34	0,29	25,8	1032,26	0,22	15,5
26000	2236,56	0,48	61,4	1491,04	0,32	29,8	1118,28	0,24	17,9
28000	2408,60	0,52	70,1	1605,73	0,34	34,0	1204,30	0,26	20,4
30000	2580,65	0,55	79,3	1720,43	0,37	38,4	1290,32	0,28	23,0
32000	2752,69	0,59	89,1	1835,13	0,39	43,1	1376,34	0,29	25,8
34000	2924,73	0,63	99,4	1949,82	0,42	48,0	1462,37	0,31	28,8
36000	3096,77	0,66	110,2	2064,52	0,44	53,2	1548,39	0,33	31,8
38000	3268,82	0,70	121,5	2179,21	0,47	58,6	1634,41	0,35	35,1
40000	3440,86	0,74	133,2	2293,91	0,49	64,2	1720,43	0,37	38,4
42000	3612,90	0,77	145,5	2408,60	0,52	70,1	1806,45	0,39	41,9
44000	3784,95	0,81	158,3	2523,30	0,54	76,2	1892,47	0,40	45,5
46000	3956,99	0,85	171,6	2637,99	0,56	82,5	1978,49	0,42	49,3
48000	4129,03	0,88	185,4	2752,69	0,59	89,1	2064,52	0,44	53,2
50000	4301,08	0,92	199,6	2867,38	0,61	95,9	2150,54	0,46	57,2
52000	4473,12	0,96	214,4	2982,08	0,64	102,9	2236,56	0,48	61,4
54000	4645,16	0,99	229,6	3096,77	0,66	110,2	2322,58	0,50	65,7
56000	4817,20	1,03	245,3	3211,47	0,69	117,6	2408,60	0,52	70,1
58000	-	-	-	3326,16	0,71	125,3	2494,62	0,53	74,7
60000	-	-	-	3440,86	0,74	133,2	2580,65	0,55	79,3
62000	-	-	-	3555,56	0,76	141,4	2666,67	0,57	84,2
64000	-	-	-	3670,25	0,79	149,7	2752,69	0,59	89,1
66000	-	-	-	3784,95	0,81	158,3	2838,71	0,61	94,2
68000	-	-	-	3899,64	0,83	167,1	2924,73	0,63	99,4
70000	-	-	-	4014,34	0,86	176,1	3010,75	0,64	104,7
71000	-	-	-	4071,68	0,87	180,7	3053,76	0,65	107,4
72000	-	-	-	4129,03	0,88	185,4	3096,77	0,66	110,2
73000	-	-	-	4186,38	0,90	190,1	3139,78	0,67	112,9

Puissance calorifique	Intervalle 10K			Intervalle 15K			Intervalle 20K		
	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression
	$\dot{Q}$ B	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	R Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	R Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s
74000	-	-	-	4243,73	0,91	194,8	3182,80	0,68	115,7
75000	-	-	-	4301,08	0,92	199,6	3225,81	0,69	118,6
76000	-	-	-	4358,42	0,93	204,5	3268,82	0,70	121,5
77000	-	-	-	4415,77	0,94	209,4	3311,83	0,71	124,4
78000	-	-	-	4473,12	0,96	214,4	3354,84	0,72	127,3
79000	-	-	-	4530,47	0,97	219,4	3397,85	0,73	130,2
80000	-	-	-	4587,81	0,98	224,5	3440,86	0,74	133,2
81000	-	-	-	4645,16	0,99	229,6	3483,87	0,75	136,3
82000	-	-	-	4702,51	1,01	234,8	3526,88	0,75	139,3
83000	-	-	-	-	-	-	3569,89	0,76	142,4
84000	-	-	-	-	-	-	3612,90	0,77	145,5
86000	-	-	-	-	-	-	3698,92	0,79	151,9
88000	-	-	-	-	-	-	3784,95	0,81	158,3
90000	-	-	-	-	-	-	3870,97	0,83	164,9
92000	-	-	-	-	-	-	3956,99	0,85	171,6
94000	-	-	-	-	-	-	4043,01	0,87	178,4
96000	-	-	-	-	-	-	4129,03	0,88	185,4
98000	-	-	-	-	-	-	4215,05	0,90	192,4
100000	-	-	-	-	-	-	4301,08	0,92	199,6
102000	-	-	-	-	-	-	4387,10	0,94	206,9
104000	-	-	-	-	-	-	4473,12	0,96	214,4
106000	-	-	-	-	-	-	4559,14	0,98	221,9
108000	-	-	-	-	-	-	4645,16	0,99	229,6

Viscosité dynamique : 0,000467 kg/(m·s)      Densité : 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**20.11 Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN stabil 63 x 6,0**  
(intervalle 10, 15 et 20 K) stabil

Température de l'eau : 60 °C

Puissance calorifique	Intervalle 10K			Intervalle 15K			Intervalle 20K		
	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression
	$\dot{Q}$ B kg/h	$v$ m/s	R Pa/m	$\dot{Q}$ B kg/h	$v$ m/s	R Pa/m	$\dot{Q}$ B kg/h	$v$ m/s	R Pa/m
4500	387,10	0,05	1,0	258,06	0,04	0,5	193,55	0,03	0,3
5000	430,11	0,06	1,2	286,74	0,04	0,6	215,05	0,03	0,4
5500	473,12	0,07	1,4	315,41	0,04	0,7	236,56	0,03	0,4
6000	516,13	0,07	1,6	344,09	0,05	0,8	258,06	0,04	0,5
6500	559,14	0,08	1,9	372,76	0,05	0,9	279,57	0,04	0,6
7000	602,15	0,08	2,1	401,43	0,06	1,1	301,08	0,04	0,6
7500	645,16	0,09	2,4	430,11	0,06	1,2	322,58	0,04	0,7
8000	688,17	0,10	2,7	458,78	0,06	1,3	344,09	0,05	0,8
8500	731,18	0,10	3,0	487,46	0,07	1,5	365,59	0,05	0,9
9000	774,19	0,11	3,3	516,13	0,07	1,6	387,10	0,05	1,0
9500	817,20	0,11	3,6	544,80	0,08	1,8	408,60	0,06	1,1
10000	860,22	0,12	4,0	573,48	0,08	2,0	430,11	0,06	1,2
11000	946,24	0,13	4,7	630,82	0,09	2,3	473,12	0,07	1,4
12000	1032,26	0,14	5,5	688,17	0,10	2,7	516,13	0,07	1,6
13000	1118,28	0,15	6,3	745,52	0,10	3,1	559,14	0,08	1,9
14000	1204,30	0,17	7,2	802,87	0,11	3,5	602,15	0,08	2,1
16000	1376,34	0,19	9,1	917,56	0,13	4,5	688,17	0,10	2,7
18000	1548,39	0,21	11,2	1032,26	0,14	5,5	774,19	0,11	3,3
20000	1720,43	0,24	13,5	1146,95	0,16	6,6	860,22	0,12	4,0
22000	1892,47	0,26	16,0	1261,65	0,17	7,8	946,24	0,13	4,7
24000	2064,52	0,29	18,7	1376,34	0,19	9,1	1032,26	0,14	5,5
26000	2236,56	0,31	21,5	1491,04	0,21	10,5	1118,28	0,15	6,3
28000	2408,60	0,33	24,5	1605,73	0,22	11,9	1204,30	0,17	7,2
30000	2580,65	0,36	27,8	1720,43	0,24	13,5	1290,32	0,18	8,1
32000	2752,69	0,38	31,1	1835,13	0,25	15,1	1376,34	0,19	9,1
34000	2924,73	0,40	34,7	1949,82	0,27	16,9	1462,37	0,20	10,1
36000	3096,77	0,43	38,5	2064,52	0,29	18,7	1548,39	0,21	11,2
38000	3268,82	0,45	42,4	2179,21	0,30	20,5	1634,41	0,23	12,3
40000	3440,86	0,48	46,5	2293,91	0,32	22,5	1720,43	0,24	13,5
42000	3612,90	0,50	50,7	2408,60	0,33	24,5	1806,45	0,25	14,7
44000	3784,95	0,52	55,1	2523,30	0,35	26,7	1892,47	0,26	16,0
46000	3956,99	0,55	59,7	2637,99	0,36	28,9	1978,49	0,27	17,3
48000	4129,03	0,57	64,5	2752,69	0,38	31,1	2064,52	0,29	18,7
50000	4301,08	0,59	69,4	2867,38	0,40	33,5	2150,54	0,30	20,1
52000	4473,12	0,62	74,5	2982,08	0,41	35,9	2236,56	0,31	21,5
54000	4645,16	0,64	79,7	3096,77	0,43	38,5	2322,58	0,32	23,0
56000	4817,20	0,67	85,2	3211,47	0,44	41,0	2408,60	0,33	24,5
58000	4989,25	0,69	90,7	3326,16	0,46	43,7	2494,62	0,35	26,1
60000	5161,29	0,71	96,5	3440,86	0,48	46,5	2580,65	0,36	27,8
62000	5333,33	0,74	102,4	3555,56	0,49	49,3	2666,67	0,37	29,4
64000	5505,38	0,76	108,4	3670,25	0,51	52,2	2752,69	0,38	31,1
66000	5677,42	0,79	114,6	3784,95	0,52	55,1	2838,71	0,39	32,9
68000	5849,46	0,81	121,0	3899,64	0,54	58,2	2924,73	0,40	34,7
70000	6021,51	0,83	127,6	4014,34	0,56	61,3	3010,75	0,42	36,6
71000	6107,53	0,84	130,9	4071,68	0,56	62,9	3053,76	0,42	37,5
72000	6193,55	0,86	134,3	4129,03	0,57	64,5	3096,77	0,43	38,5
73000	6279,57	0,87	137,7	4186,38	0,58	66,1	3139,78	0,43	39,4

Puissance calorifique	Intervalle 10K			Intervalle 15K			Intervalle 20K		
	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression
	$\dot{Q}$ B kg/h	$v$ m/s	R Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	R Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	R Pa/m
74000	6365,59	0,88	141,1	4243,73	0,59	67,7	3182,80	0,44	40,4
75000	6451,61	0,89	144,6	4301,08	0,59	69,4	3225,81	0,45	41,4
76000	6537,63	0,90	148,1	4358,42	0,60	71,1	3268,82	0,45	42,4
77000	6623,66	0,92	151,7	4415,77	0,61	72,8	3311,83	0,46	43,4
78000	6709,68	0,93	155,3	4473,12	0,62	74,5	3354,84	0,46	44,4
79000	6795,70	0,94	158,9	4530,47	0,63	76,2	3397,85	0,47	45,4
80000	6881,72	0,95	162,6	4587,81	0,63	78,0	3440,86	0,48	46,5
81000	6967,74	0,96	166,3	4645,16	0,64	79,7	3483,87	0,48	47,5
82000	7053,76	0,98	170,1	4702,51	0,65	81,5	3526,88	0,49	48,6
83000	7139,78	0,99	173,9	4759,86	0,66	83,3	3569,89	0,49	49,6
84000	7225,81	1,00	177,7	4817,20	0,67	85,2	3612,90	0,50	50,7
86000	-	-	-	4931,90	0,68	88,9	3698,92	0,51	52,9
88000	-	-	-	5046,59	0,70	92,6	3784,95	0,52	55,1
90000	-	-	-	5161,29	0,71	96,5	3870,97	0,54	57,4
92000	-	-	-	5275,99	0,73	100,4	3956,99	0,55	59,7
94000	-	-	-	5390,68	0,75	104,4	4043,01	0,56	62,1
96000	-	-	-	5505,38	0,76	108,4	4129,03	0,57	64,5
98000	-	-	-	5620,07	0,78	112,6	4215,05	0,58	66,9
100000	-	-	-	5734,77	0,79	116,8	4301,08	0,59	69,4
101000	-	-	-	5792,11	0,80	118,9	4344,09	0,60	70,7
102000	-	-	-	5849,46	0,81	121,0	4387,10	0,61	71,9
104000	-	-	-	5964,16	0,82	125,4	4473,12	0,62	74,5
106000	-	-	-	6078,85	0,84	129,8	4559,14	0,63	77,1
108000	-	-	-	6193,55	0,86	134,3	4645,16	0,64	79,7
110000	-	-	-	6308,24	0,87	138,8	4731,18	0,65	82,4
112000	-	-	-	6422,94	0,89	143,4	4817,20	0,67	85,2
114000	-	-	-	6537,63	0,90	148,1	4903,23	0,68	87,9
116000	-	-	-	6652,33	0,92	152,9	4989,25	0,69	90,7
118000	-	-	-	6767,03	0,94	157,7	5075,27	0,70	93,6
120000	-	-	-	6881,72	0,95	162,6	5161,29	0,71	96,5
122000	-	-	-	6996,42	0,97	167,6	5247,31	0,73	99,4
124000	-	-	-	7111,11	0,98	172,6	5333,33	0,74	102,4
126000	-	-	-	7225,81	1,00	177,7	5419,35	0,75	105,4
127000	-	-	-	-	-	-	5462,37	0,76	106,9
128000	-	-	-	-	-	-	5505,38	0,76	108,4
129000	-	-	-	-	-	-	5548,39	0,77	110,0
130000	-	-	-	-	-	-	5591,40	0,77	111,5
135000	-	-	-	-	-	-	5806,45	0,80	119,4
140000	-	-	-	-	-	-	6021,51	0,83	127,6
150000	-	-	-	-	-	-	6451,61	0,89	144,6
155000	-	-	-	-	-	-	6666,67	0,92	153,5
160000	-	-	-	-	-	-	6881,72	0,95	162,6
165000	-	-	-	-	-	-	7096,77	0,98	172,0
168000	-	-	-	-	-	-	7225,81	1,00	177,7

Viscosité dynamique : 0,000467 kg/(m·s)

Densité : 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**20.12 Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN flex 16 x 2,2  
(intervalle 10, 15 et 20 K)**

flex

Température de l'eau : 60 °C

Puissance calorifique	Intervalle 10K			Intervalle 15K			Intervalle 20K		
	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression
	$\dot{Q}$ B	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	R Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	R Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s
400	34,4	0,09	16,8	22,9	0,06	8,5	17,2	0,05	5,3
500	43,0	0,11	24,5	28,7	0,08	12,3	21,5	0,06	7,6
600	51,6	0,14	33,4	34,4	0,09	16,8	25,8	0,07	10,3
700	60,2	0,16	43,4	40,1	0,11	21,8	30,1	0,08	13,4
800	68,8	0,18	54,6	45,9	0,12	27,3	34,4	0,09	16,8
900	77,4	0,20	66,9	51,6	0,14	33,4	38,7	0,10	20,5
1000	86,0	0,23	80,2	57,3	0,15	39,9	43,0	0,11	24,5
1100	94,6	0,25	94,6	63,1	0,17	47,0	47,3	0,12	28,8
1200	103,2	0,27	110,1	68,8	0,18	54,6	51,6	0,14	33,4
1300	111,8	0,29	126,5	74,5	0,20	62,7	55,9	0,15	38,2
1400	120,4	0,32	143,9	80,3	0,21	71,2	60,2	0,16	43,4
1500	129,0	0,34	162,4	86,0	0,23	80,2	64,5	0,17	48,9
1600	137,6	0,36	181,8	91,7	0,24	89,7	68,8	0,18	54,6
1800	154,8	0,41	223,5	103,2	0,27	110,1	77,4	0,20	66,9
2000	172,0	0,45	268,9	114,7	0,30	132,9	86,0	0,23	80,2
2200	189,2	0,50	318,1	126,1	0,33	156,1	94,6	0,25	94,6
2400	206,4	0,54	371,0	137,6	0,36	181,8	103,2	0,27	110,1
2600	223,6	0,59	427,5	149,1	0,39	209,1	111,8	0,29	126,5
2800	240,8	0,63	487,6	160,5	0,42	238,2	120,4	0,32	143,9
3000	258,0	0,68	551,2	172,0	0,45	268,9	129,0	0,34	162,4
3200	275,2	0,72	618,4	183,5	0,48	301,3	137,6	0,36	181,8
3400	292,4	0,77	689,1	194,9	0,51	335,4	146,2	0,38	202,1
3700	318,2	0,48	801,5	212,1	0,56	389,4	159,1	0,42	234,5
4100	352,6	0,93	963,5	235,1	0,62	467,2	176,3	0,46	280,9
4300	369,8	0,97	1049,5	246,5	0,65	508,4	184,9	0,49	305,5
4500	-	-	-	258,0	0,68	551,2	193,5	0,51	331,0
4700	-	-	-	269,5	0,71	595,6	202,1	0,53	357,4
4900	-	-	-	280,9	0,74	641,6	210,7	0,55	384,8
5100	-	-	-	292,4	0,77	689,1	219,3	0,58	413,1
5300	-	-	-	303,9	0,80	738,1	227,9	0,60	442,2
5500	-	-	-	315,3	0,83	788,6	236,5	0,62	472,2
5700	-	-	-	326,8	0,86	840,7	245,1	0,64	503,2
5900	-	-	-	338,3	0,89	894,3	253,7	0,67	535,0
6100	-	-	-	349,7	0,92	949,4	262,3	0,69	567,7
6300	-	-	-	361,2	0,95	1006,1	270,9	0,71	601,3
6500	-	-	-	372,7	0,98	1064,2	279,5	0,73	635,7
6700	-	-	-	-	-	-	288,1	0,76	671,1
6900	-	-	-	-	-	-	296,7	0,78	707,3
7100	-	-	-	-	-	-	305,3	0,80	744,3
7300	-	-	-	-	-	-	313,9	0,83	782,2
7500	-	-	-	-	-	-	322,5	0,85	821,0
7700	-	-	-	-	-	-	331,1	0,87	860,6
7900	-	-	-	-	-	-	339,7	0,89	901,1
8100	-	-	-	-	-	-	348,3	0,92	942,5
8300	-	-	-	-	-	-	356,9	0,94	984,7
8500	-	-	-	-	-	-	365,5	0,96	1027,7
8800	-	-	-	-	-	-	378,4	0,99	1093,8

Viscosité dynamique : 0,000467 kg/(m·s)

Densité : 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**20.13 Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN flex 20 x 2,8  
(intervalle 10, 15 et 20 K)**

flex

Température de l'eau : 60 °C

Puissance calorifique	Intervalle 10K			Intervalle 15K			Intervalle 20K		
	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression
	$\dot{Q}$ B	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	R Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	R Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s
600	51,6	0,09	12,0	34,4	0,06	6,1	25,8	0,04	3,8
700	60,2	0,10	15,6	40,1	0,07	7,9	30,1	0,05	4,9
800	68,8	0,12	19,6	45,9	0,08	9,9	34,4	0,06	6,1
900	77,4	0,13	24,0	51,6	0,09	12,0	38,7	0,07	7,4
1000	86,0	0,15	28,8	57,3	0,10	14,4	43,0	0,07	8,8
1100	94,6	0,16	33,9	63,1	0,11	16,9	47,3	0,08	10,4
1200	103,2	0,18	39,4	68,8	0,12	19,6	51,6	0,09	12,0
1300	111,8	0,19	45,3	74,5	0,13	22,5	55,9	0,10	13,8
1400	120,4	0,21	51,4	80,3	0,14	25,6	60,2	0,10	15,6
1600	137,6	0,23	64,9	91,7	0,16	32,2	68,8	0,12	19,6
1800	154,8	0,26	79,6	103,2	0,18	39,4	77,4	0,13	24,0
2000	172,0	0,29	95,7	114,7	0,20	47,3	86,0	0,15	28,8
2200	189,2	0,32	113,0	126,1	0,22	55,8	94,6	0,16	33,9
2400	206,4	0,35	131,7	137,6	0,23	64,9	103,2	0,18	39,4
2600	223,6	0,38	151,6	149,1	0,25	74,5	111,8	0,19	45,3
2800	240,8	0,41	172,7	160,5	0,27	84,8	120,4	0,21	51,4
3000	258,0	0,44	195,0	172,0	0,29	95,7	129,0	0,22	58,0
3200	275,2	0,47	218,6	183,5	0,31	107,1	137,6	0,23	64,9
3400	292,4	0,50	243,3	194,9	0,33	119,1	146,2	0,25	72,1
3600	309,6	0,53	269,2	206,4	0,35	131,7	154,8	0,26	79,6
3800	326,8	0,56	296,3	217,9	0,37	144,8	163,4	0,28	87,5
4000	344,0	0,59	324,6	229,3	0,39	158,5	172,0	0,29	95,7
4200	361,2	0,62	354,0	240,8	0,41	172,7	180,6	0,31	104,2
4400	378,4	0,65	384,6	252,3	0,43	187,4	189,2	0,32	113,0
4600	395,6	0,67	416,4	263,7	0,45	202,7	197,8	0,34	122,2
4800	412,8	0,70	449,2	275,2	0,47	218,6	206,4	0,35	131,7
5000	430,0	0,73	483,2	286,7	0,49	234,9	215,0	0,37	141,5
5200	447,2	0,76	518,3	298,1	0,51	251,8	223,6	0,38	151,6
5600	481,6	0,82	591,9	321,1	0,55	287,2	240,8	0,41	172,7
6000	516,0	0,88	670,0	344,0	0,59	324,6	258,0	0,44	195,0
6400	550,4	0,94	752,4	366,9	0,63	364,1	275,2	0,47	218,6
6800	584,8	1,00	839,2	389,9	0,66	405,6	292,4	0,50	243,3
7200	-	-	-	412,8	0,70	449,2	309,6	0,53	269,2
7600	-	-	-	435,7	0,74	494,8	326,8	0,56	296,3
8000	-	-	-	458,7	0,78	542,4	344,0	0,59	324,6
8400	-	-	-	481,6	0,82	591,9	361,2	0,62	354,0
8800	-	-	-	504,5	0,86	643,5	378,4	0,65	384,6
9200	-	-	-	527,5	0,90	697,0	395,6	0,67	416,4
9600	-	-	-	550,4	0,94	752,4	412,8	0,70	449,2
10000	-	-	-	573,3	0,98	809,8	430,0	0,73	483,2
10500	-	-	-	-	-	-	451,5	0,77	527,3
11000	-	-	-	-	-	-	473,0	0,81	573,1
11500	-	-	-	-	-	-	494,5	0,84	620,7
12000	-	-	-	-	-	-	516,0	0,88	670,0
12500	-	-	-	-	-	-	537,5	0,92	721,0
13000	-	-	-	-	-	-	559,0	0,95	773,7
13500	-	-	-	-	-	-	580,5	0,99	828,1

Viscosité dynamique : 0,000467 kg/(m·s)

Densité : 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**20.14 Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN flex 25 x 3,5**  
**(intervalle 10, 15 et 20 K)** flex

Température de l'eau : 60 °C

Puissance calorifique	Intervalle 10K			Intervalle 15K			Intervalle 20K		
	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression
	$\dot{Q}$ B	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	R Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	R Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s
1000	86,0	0,09	10,0	57,3	0,06	5,0	43,0	0,05	3,1
1200	103,2	0,11	13,7	68,8	0,08	6,9	51,6	0,06	4,2
1400	120,4	0,13	17,9	80,3	0,09	8,9	60,2	0,07	5,5
1600	137,6	0,15	22,5	91,7	0,10	11,2	68,8	0,08	6,9
1800	154,8	0,17	27,6	103,2	0,11	13,7	77,4	0,08	8,4
2000	172,0	0,19	33,1	114,7	0,13	16,4	86,0	0,09	10,0
2400	206,4	0,23	45,4	137,6	0,15	22,5	103,2	0,11	13,7
2800	240,8	0,26	59,5	160,5	0,18	29,4	120,4	0,13	17,9
3200	275,2	0,30	75,1	183,5	0,20	37,0	137,6	0,15	22,5
3600	309,6	0,34	92,4	206,4	0,23	45,4	154,8	0,17	27,6
4000	344,0	0,38	111,2	229,3	0,25	54,6	172,0	0,19	33,1
4400	378,4	0,41	131,6	252,3	0,28	64,5	189,2	0,21	39,0
4800	412,8	0,45	153,5	275,2	0,30	75,1	206,4	0,23	45,4
5200	447,2	0,49	176,9	298,1	0,33	86,5	223,6	0,24	52,2
5600	481,6	0,53	201,8	321,1	0,35	98,5	240,8	0,26	59,5
6000	516,0	0,56	228,2	344,0	0,38	111,2	258,0	0,28	67,1
6400	550,4	0,60	256,0	366,9	0,40	124,7	275,2	0,30	75,1
6800	584,8	0,64	285,3	389,9	0,43	138,8	292,4	0,32	83,6
7200	619,2	0,68	316,0	412,8	0,45	153,5	309,6	0,34	92,4
7600	653,6	0,71	348,1	435,7	0,48	169,0	326,8	0,36	101,6
8000	688,0	0,75	381,6	458,7	0,50	185,1	344,0	0,38	111,2
8500	731,0	0,80	425,4	487,3	0,53	206,1	365,5	0,40	128,8
9000	774,0	0,84	471,5	516,0	0,56	228,2	387,0	0,42	137,0
9500	817,0	0,89	519,7	544,7	0,59	251,3	408,5	0,45	150,7
10000	860,0	0,94	570,0	573,3	0,63	275,4	430,0	0,47	165,1
10500	903,0	0,99	622,5	602,0	0,66	300,4	451,5	0,49	180,0
11000	-	-	-	630,7	0,69	326,5	473,0	0,52	195,5
11500	-	-	-	659,3	0,72	353,6	494,5	0,54	211,6
12000	-	-	-	688,0	0,75	381,6	516,0	0,56	228,2
12500	-	-	-	716,7	0,78	410,6	537,5	0,59	245,4
13000	-	-	-	745,3	0,81	440,6	559,0	0,61	263,2
13500	-	-	-	774,0	0,84	471,5	580,5	0,63	281,5
14000	-	-	-	802,7	0,88	503,4	602,0	0,66	300,4
14500	-	-	-	831,3	0,91	536,2	623,5	0,68	319,9
15000	-	-	-	860,0	0,94	570,0	645,0	0,70	339,9
15500	-	-	-	888,7	0,97	604,8	666,5	0,73	360,5
16000	-	-	-	917,3	1,00	640,5	688,0	0,75	381,6
16500	-	-	-	-	-	-	709,5	0,77	403,2
17000	-	-	-	-	-	-	731,0	0,80	425,4
17500	-	-	-	-	-	-	752,5	0,82	448,2
18000	-	-	-	-	-	-	774,0	0,84	471,5
18500	-	-	-	-	-	-	795,5	0,87	495,3
19000	-	-	-	-	-	-	817,0	0,89	519,7
19500	-	-	-	-	-	-	838,5	0,92	544,6
20000	-	-	-	-	-	-	860,0	0,94	570,0
20500	-	-	-	-	-	-	881,5	0,96	596,0
21000	-	-	-	-	-	-	903,0	0,99	622,5

Viscosité dynamique : 0,000467 kg/(m·s)      Densité : 983,2 kg/m<sup>3</sup>

**20.15 Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN flex 32 x 4,4**  
**(intervalle 10, 15 et 20 K)** flex

Température de l'eau : 60 °C

Puissance calorifique	Intervalle 10K			Intervalle 15K			Intervalle 20K		
	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression
	$\dot{Q}$ B	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	R Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	R Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s
1800	154,8	0,10	8,3	103,2	0,07	4,1	77,4	0,05	2,5
2000	172,0	0,11	9,9	114,7	0,08	5,0	86,0	0,06	3,0
2200	189,2	0,12	11,7	126,1	0,08	5,8	94,6	0,06	3,6
2400	206,4	0,14	13,6	137,6	0,09	6,8	103,2	0,07	4,1
2600	223,6	0,15	15,6	149,1	0,10	7,8	111,8	0,07	4,7
2800	240,8	0,16	17,8	160,5	0,11	8,8	120,4	0,08	5,4
3000	258,0	0,17	20,0	172,0	0,11	9,9	129,0	0,08	6,1
3400	292,4	0,19	24,9	194,9	0,13	12,3	146,2	0,10	7,5
3800	326,8	0,21	30,3	217,9	0,14	14,9	163,4	0,11	9,1
4200	361,2	0,24	36,1	240,8	0,16	17,8	180,6	0,12	10,8
4600	395,6	0,26	42,3	263,7	0,17	20,8	197,8	0,13	12,6
5000	430,0	0,28	49,0	286,7	0,19	24,1	215,0	0,14	14,6
5500	473,0	0,31	57,9	315,3	0,21	28,4	236,5	0,16	17,2
6000	516,0	0,34	67,5	344,0	0,23	33,1	258,0	0,17	20,0
6500	559,0	0,37	77,8	372,7	0,24	38,1	279,5	0,18	23,0
7000	602,0	0,40	88,7	401,3	0,26	43,4	301,0	0,20	26,2
7500	645,0	0,42	100,2	430,0	0,28	49,0	322,5	0,21	29,6
8000	688,0	0,45	112,4	458,7	0,30	54,9	344,0	0,23	33,1
8500	731,0	0,48	125,2	487,3	0,32	61,0	365,5	0,24	36,8
9000	774,0	0,51	138,6	516,0	0,34	67,5	387,0	0,25	40,7
9500	817,0	0,54	152,6	544,7	0,36	74,3	408,5	0,27	44,7
10000	860,0	0,57	167,2	573,3	0,38	81,3	430,0	0,28	49,0
11000	946,0	0,62	198,3	630,7	0,41	96,3	473,0	0,31	57,9
12000	1032,0	0,68	231,8	688,0	0,45	112,4	516,0	0,34	67,5
13000	1118,0	0,73	267,6	745,3	0,49	129,6	559,0	0,37	77,8
14000	1204,0	0,79	305,8	802,7	0,53	147,9	602,0	0,40	88,7
15000	1290,0	0,85	346,3	860,0	0,57	167,2	645,0	0,42	100,2
16000	1376,0	0,90	389,0	917,3	0,60	187,7	688,0	0,45	112,4
17000	1462,0	0,96	434,1	974,7	0,64	209,2	731,0	0,48	125,2
18000	-	-	-	1032,0	0,68	231,8	774,0	0,51	138,6
19000	-	-	-	1089,3	0,72	255,4	817,0	0,54	152,6
20000	-	-	-	1146,7	0,75	280,1	860,0	0,57	167,2
21000	-	-	-	1204,0	0,79	305,8	903,0	0,59	182,5
22000	-	-	-	1261,3	0,83	332,5	946,0	0,62	198,3
23000	-	-	-	1318,7	0,87	360,3	989,0	0,65	214,8
24000	-	-	-	1376,0	0,90	389,0	1032,0	0,68	231,8
25000	-	-	-	1433,3	0,94	418,8	1075,0	0,71	249,4
26000	-	-	-	1490,7	0,98	449,6	1118,0	0,73	267,6
27000	-	-	-	-	-	-	1161,0	0,76	286,4
28000	-	-	-	-	-	-	1204,0	0,79	305,8
29000	-	-	-	-	-	-	1247,0	0,82	325,7
30000	-	-	-	-	-	-	1290,0	0,85	346,3
31000	-	-	-	-	-	-	1333,0	0,88	367,4
32000	-	-	-	-	-	-	1376,0	0,90	389,0
33000	-	-	-	-	-	-	1419,0	0,93	411,3
34000	-	-	-	-	-	-	1462,0	0,96	434,1
35000	-	-	-	-	-	-	1505,0	0,99	457,5

Viscosité dynamique : 0,000467 kg/(m·s)

Densité : 983,2 kg/m<sup>3</sup>

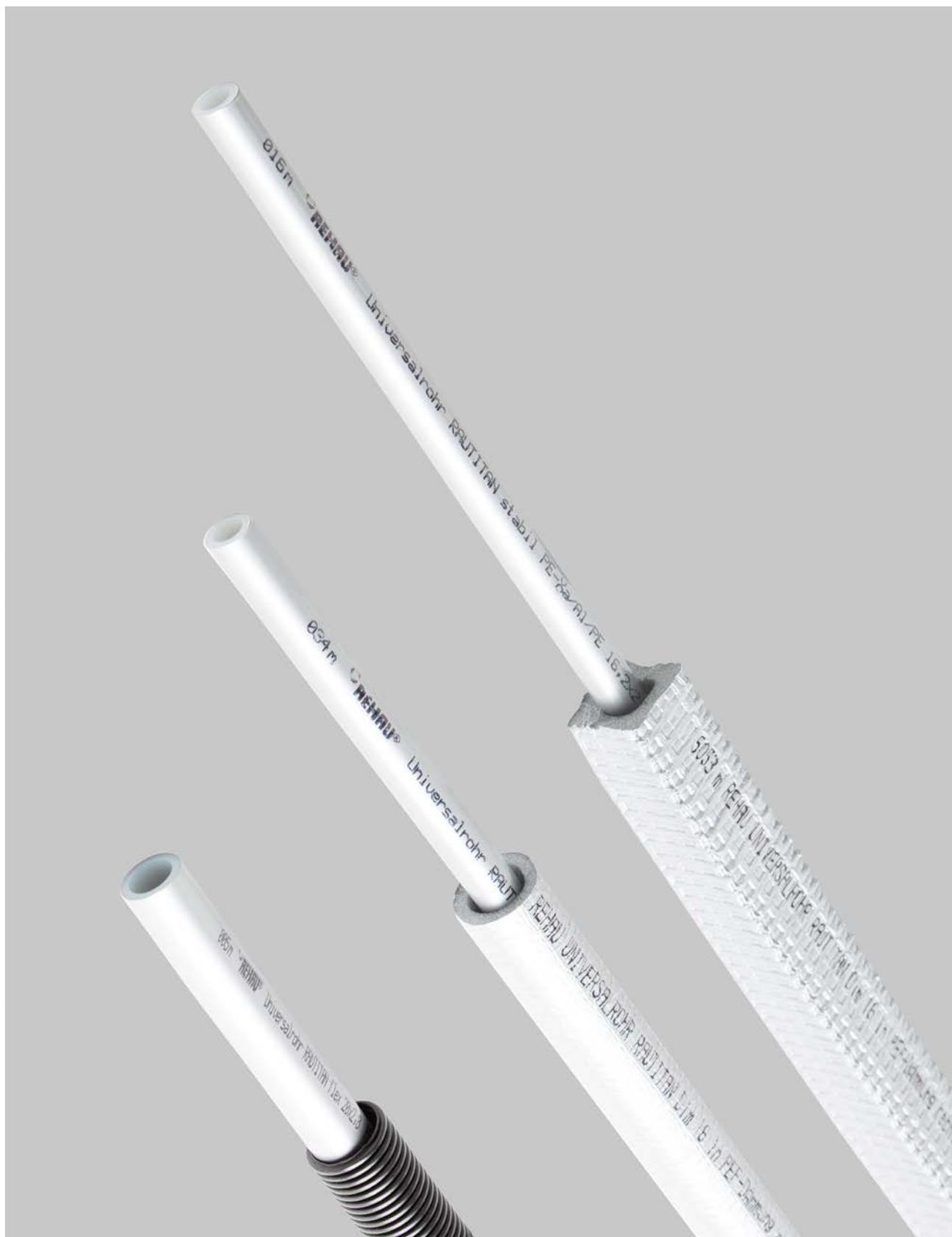
**20.16** **Tableau de perte de pression - installation de chauffage RAUTITAN flex 40 x 5,5**  
(intervalle 10, 15 et 20 K) flex

Température de l'eau : 60 °C

Puissance calorifique	Intervalle 10K			Intervalle 15K			Intervalle 20K		
	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression	Débit massique	Vitesse	Perte de pression
	$\dot{Q}$ B	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	R Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s	R Pa/m	$\dot{m}$ kg/h	$v$ m/s
2800	240,8	0,10	6,2	160,5	0,07	3,1	120,4	0,05	1,9
3000	258,0	0,11	7,0	172,0	0,07	3,5	129,0	0,05	2,1
3200	275,2	0,12	7,8	183,5	0,08	3,9	137,6	0,06	2,4
3400	292,4	0,12	8,6	194,9	0,08	4,3	146,2	0,06	2,6
3600	309,6	0,13	9,5	206,4	0,09	4,7	154,8	0,07	2,9
3800	326,8	0,14	10,5	217,9	0,09	5,2	163,4	0,07	3,2
4000	344,0	0,14	11,5	229,3	0,10	5,7	172,0	0,07	3,5
4500	387,0	0,16	14,1	258,0	0,11	7,0	193,5	0,08	4,2
5000	430,0	0,18	16,9	286,7	0,12	8,3	215,0	0,09	5,1
5500	473,0	0,20	20,0	315,3	0,13	9,8	236,5	0,10	6,0
6000	516,0	0,22	23,3	344,0	0,14	11,5	258,0	0,11	7,0
6500	559,0	0,24	26,8	372,7	0,16	13,2	279,5	0,12	8,0
7000	602,0	0,25	30,5	401,3	0,17	15,0	301,0	0,13	9,1
7500	645,0	0,27	34,4	430,0	0,18	16,9	322,5	0,14	10,2
8000	688,0	0,29	38,6	458,7	0,19	18,9	344,0	0,14	11,5
8500	731,0	0,31	42,9	487,3	0,20	21,0	365,5	0,15	12,7
9000	774,0	0,33	47,5	516,0	0,22	23,3	387,0	0,16	14,1
9500	817,0	0,34	52,3	544,7	0,23	25,6	408,5	0,17	15,4
10000	860,0	0,36	57,2	573,3	0,24	28,0	430,0	0,18	16,9
10500	903,0	0,38	62,4	602,0	0,25	30,5	451,5	0,19	18,4
11000	946,0	0,40	67,8	630,7	0,27	33,1	473,0	0,20	20,0
11500	989,0	0,42	73,4	659,3	0,28	35,8	494,5	0,21	21,6
12000	1032,0	0,43	79,1	688,0	0,29	38,6	516,0	0,22	23,3
13000	1118,0	0,47	91,3	745,3	0,31	44,4	559,0	0,24	26,8
14000	1204,0	0,51	104,2	802,7	0,34	50,7	602,0	0,25	30,5
15000	1290,0	0,54	117,9	860,0	0,36	57,2	645,0	0,27	34,4
17000	1462,0	0,61	147,5	974,7	0,41	71,5	731,0	0,31	42,9
19000	1634,0	0,69	180,1	1089,3	0,46	87,1	817,0	0,34	52,3
21000	1806,0	0,76	215,7	1204,0	0,51	104,2	903,0	0,38	62,4
23000	1978,0	0,83	254,1	1318,7	0,55	122,6	989,0	0,42	73,4
25000	2150,0	0,90	295,5	1433,3	0,60	142,3	1075,0	0,45	85,1
27000	2322,0	0,98	339,7	1548,0	0,65	163,4	1161,0	0,49	97,6
28000	-	-	-	1605,3	0,68	174,5	1204,0	0,51	104,2
30000	-	-	-	1720,0	0,72	197,5	1290,0	0,54	117,9
32000	-	-	-	1834,7	0,77	221,9	1376,0	0,58	132,3
34000	-	-	-	1949,3	0,82	247,5	1462,0	0,61	147,5
36000	-	-	-	2064,0	0,87	274,5	1548,0	0,65	163,4
38000	-	-	-	2178,7	0,92	302,7	1634,0	0,69	180,1
40000	-	-	-	2293,3	0,96	332,2	1720,0	0,72	197,5
42000	-	-	-	-	-	-	1806,0	0,76	215,7
44000	-	-	-	-	-	-	1892,0	0,80	234,5
46000	-	-	-	-	-	-	1978,0	0,893	254,1
48000	-	-	-	-	-	-	2064,0	0,87	274,5
50000	-	-	-	-	-	-	2150,0	0,90	295,5
52000	-	-	-	-	-	-	2236,0	0,94	317,3
55000	-	-	-	-	-	-	2365,0	0,99	351,2

Viscosité dynamique : 0,000467 kg/(m·s)      Densité : 983,2 kg/m<sup>3</sup>





## Isolation et insonorisation

# Table des matières

<b>21</b>	<b>Isolation des conduites</b>	<b>103</b>
21.01	Objectifs généraux de l'isolation des conduites	103
21.02	Isolation des tuyaux	103
21.03	Isolation des raccords	103
21.04	Avantages de l'utilisation de tuyaux préisolés en usine	103
21.05	Normes et directives	103
21.06	Épaisseurs isolantes selon la norme DIN 1988 partie 200 et le règlement sur les économies d'énergie (EnEV) pour les conduites d'eau potable	104
21.07	Couches isolantes selon la loi relative à l'énergie des bâtiments (EnEV) pour les conduites de chauffage	106
21.08	Isolation en usine des tuyaux, domaines d'application	108
<b>22</b>	<b>Insonorisation</b>	<b>110</b>
22.01	Mesures préventives pour réduire l'apparition de bruits	110
22.02	Avantages de l'utilisation du système universel RAUTITAN pour l'eau potable et le chauffage	110
22.03	Propriétés insonorisantes des tuyaux	111

## 21 Isolation des conduites

### 21.01 Objectifs généraux de l'isolation des conduites

L'isolation des tuyaux peut être une gaine ou une isolation des tuyaux :

- Protection des conduites froides contre le réchauffement
- Protection contre la formation de condensation
- Diminution des pertes de chaleur
- Limitation du transfert de chaleur des conduites chaudes
- Diminution du transfert de bruits (la conduite est séparée du corps de la construction)
- Protection des conduites froides contre le rayonnement UV
- L'absorption de la variation de la longueur des tuyaux en fonction de la température
- Protection contre les dégâts
- Protection des conduites contre la corrosion

Avant le début des travaux, le type et l'épaisseur de l'isolation prévu doit être convenu avec le maître d'ouvrage et les autres personnes concernées.



Toujours isoler les tuyaux et les composants de raccordement, même lorsqu'aucune obligation d'isolation n'existe.

### 21.02 Isolation des tuyaux

Les tuyaux REHAU sont livrés préisolés en usine en différentes versions :

- Pour les diamètres 16, 20 et 25
- Avec différentes épaisseurs d'isolation, conformément à NBN EN 806, DIN 1988 et EnEV
- Avec isolation de classe de matériau B2 selon DIN 4102-1 ou E selon DIN EN 13501-1 en mousse PE à cellules fermées avec film PE coextrudé imperméable
  - Forme ronde
  - Forme excentrique
- En usine pourvu d'un tuyau de protection en PE



Les isolations réalisées avec des épaisseurs qui ne sont pas reprises dans la gamme de REHAU doivent être montées sur le chantier.

### 21.03 Isolation des raccords

En plus de l'isolation sur le chantier, REHAU peut fournir les boîtiers isolants suivants, pratiques pour le montage :

- Boîtier isolant pour plaque murale Rp½
- Raccord en croix RAUTITAN avec boîtier isolant

### 21.04 Avantages de l'utilisation de tuyaux préisolés en usine



Fig. 21-1 Tuyau rond préisolé RAUTITAN (également disponible en forme rectangulaire préisolée)



- Moins de points (joints d'isolation) qui doivent être isolés par la suite
- Pose simple et rapide des tuyaux
- Pour l'isolation à forme excentrique, aucune couche de nivellement supplémentaire n'est nécessaire conformément à la norme DIN 18560-2 (certificat du degré d'amélioration de l'isolation acoustique des bruits d'impact)
- Réduction des frais de transport et de stockage

### 21.05 Normes et directives

Pour l'isolation des conduites, respecter les réglementations et normes suivantes :

- Conduites d'eau potable
  - NBN EN 806
  - DIN 1988 (eau potable chaude et froide)
  - règlement sur les économies d'énergie (EnEV)
  - Normes et directives nationales
- Conduites de chauffage
  - Règlement sur les économies d'énergie (EnEV)
  - Normes et directives nationales.

21.06 Épaisseurs isolantes selon la norme DIN 1988 partie 200 et le règlement sur les économies d'énergie (EnEV) pour les conduites d'eau potable

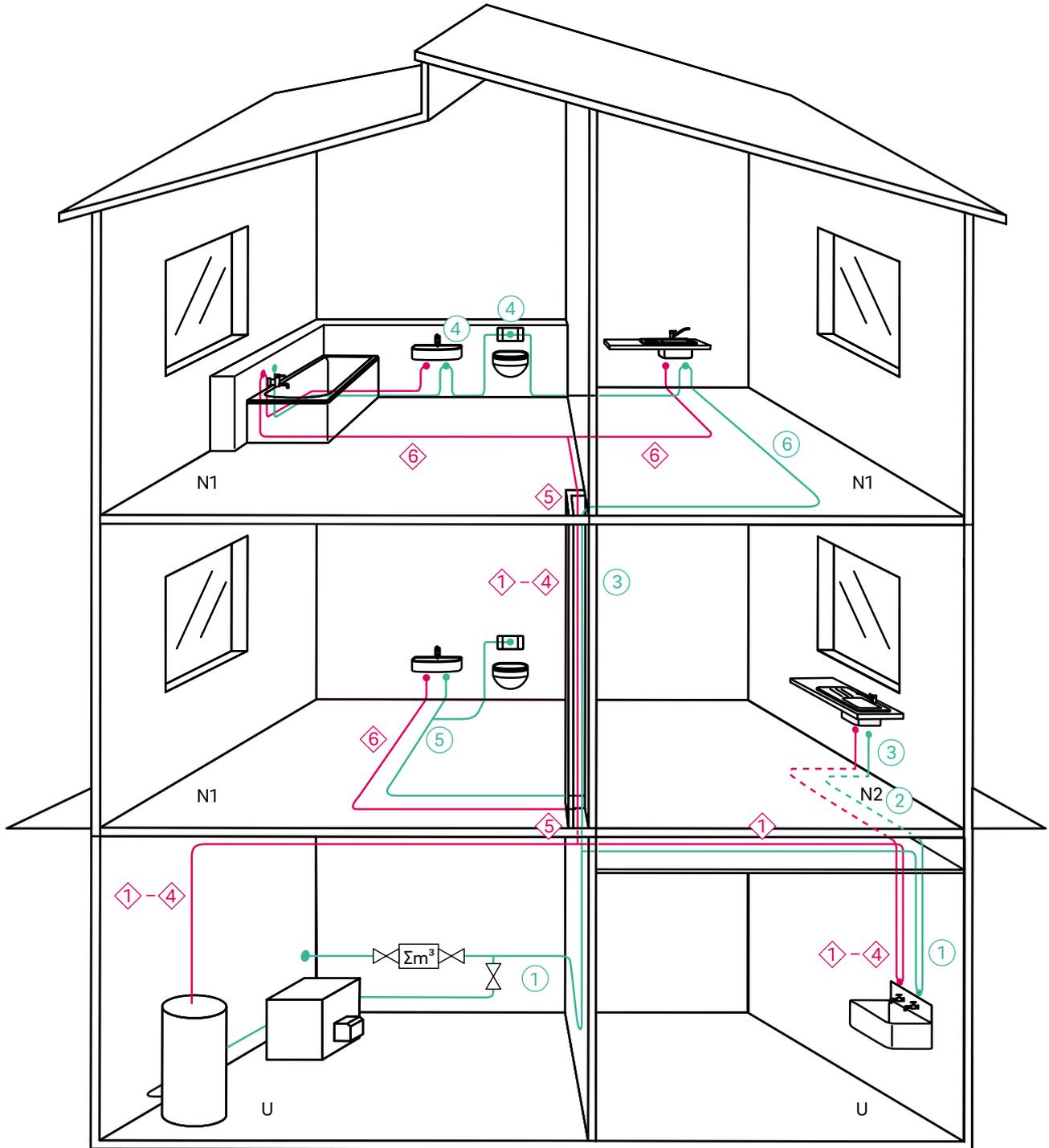


Fig. 21-2 Situations de montage des isolations de conduites

- N1 Utilisateur 1
- N2 Utilisateur 2
- U Non chauffé

**Valeurs de référence pour l'épaisseur des couches isolantes des conduites d'eau potable froide selon DIN 1988-200**

N°	Situation de montage	Épaisseur de couche isolante minimale pour isolant circulaire avec conductivité thermique $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})^1$	préisolé dans les diamètres 16 à 25	
			stabil	flex
①	Pose libre de la conduite dans les pièces non chauffées, température ambiante < 20 °C, seulement prévention de la condensation	9 mm	9 mm	6 mm $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
②	Conduite dans les gaines, canaux et faux-plafonds, température ambiante $\leq 25 \text{ °C}$	13 mm	13 mm	10 mm $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
③	Pose libre ou invisible de la conduite avec charges thermiques, température ambiante > 25 °C	Isolation identique aux conduites d'eau chaude		
④	Conduites d'alimentation des étages et individuelles derrière la paroi <sup>2)</sup>	4 mm ou dans le tuyau de protection	4 mm	
⑤	Conduites d'alimentation des étages et individuelles dans le sol sans conduite d'eau chaude et de circulation <sup>3)</sup>	4 mm ou dans le tuyau de protection	4 mm	
⑥	Conduites d'alimentation des étages et individuelles dans le sol avec conduite d'eau chaude et de circulation <sup>3)</sup>	13 mm	13 mm	10 mm $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

Tab. 21-1 Valeurs de référence pour l'épaisseur des couches isolantes des conduites d'eau potable froide selon DIN 1988-200

**Valeurs de référence pour l'épaisseur des couches isolantes des conduites d'eau chaude et de circulation selon DIN 1988-200 et EnEV 2014**

N°	Situation de montage	Épaisseur de couche isolante minimale pour isolant circulaire avec conductivité thermique $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})^1$	préisolé dans les diamètres 16 à 25	
			stabil	flex
①	Diamètre intérieur du tuyau < 22 mm	20 mm	26 mm $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	
②	Diamètre intérieur du tuyau 22 – 35 mm	30 mm	sur chantier	
③	Diamètre intérieur du tuyau 35 – 100 mm	comme le diamètre intérieur du tuyau	sur chantier	
④	Diamètre intérieur du tuyau > 100 mm	100 mm	sur chantier	
⑤	Composants des conduites <ul style="list-style-type: none"> <li>au niveau des passages <b>ou</b></li> <li>au niveau des intersections de conduites <b>ou</b></li> <li>aux points de raccordement <b>ou</b></li> <li>près des collecteurs centraux</li> </ul>	50 % des exigences des numéros 1 à 4	13 mm $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ Dim. 25 sur chantier	10 mm $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
⑥	Conduites d'eau chaude remplissant les 3 conditions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>volume d'eau <math>\leq 3 \text{ l}</math> <b>et</b></li> <li>non intégrés dans le circuit de circulation ni équipés d'un système de traçage électrique <b>et</b></li> <li>conduite d'alimentation individuelle se trouvant dans des pièces chauffées <sup>4)</sup></li> </ul>	Aucune exigence À isoler pour les raisons suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>Réduction du dégagement de chaleur</li> <li>Insonorisation</li> <li>Protection des conduites</li> <li>etc.</li> </ul>	4 mm $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	
⑦	Conduites d'eau chaude en contact avec l'air extérieur <sup>4)</sup> (non représentées dans Fig. 21-2)	200 % des exigences des numéros 1 à 4	sur chantier	

1) En cas de conductivité thermique différente, l'épaisseur de l'isolation doit être convertie. La température de référence pour la conductivité thermique indiquée est de 40 °C ou de 10 °C pour les applications d'eau froide.

2) En cas de charges thermiques, les exigences du point 3 s'appliquent.

3) Ne pas poser de conduites d'eau potable froide à proximité d'un chauffage par le sol. Si tel est le cas, les exigences de la norme DIN 1988-200, paragraphe 3.6, doivent être respectées.

4) Prescription plus stricte selon EnEV par rapport à la norme DIN 1988-200

Tab. 21-2 Valeurs de référence pour l'épaisseur des couches isolantes des conduites d'eau chaude et de circulation selon DIN 1988-200

21.07 Couches isolantes selon la loi relative à l'énergie des bâtiments (EnEV) pour les conduites de chauffage

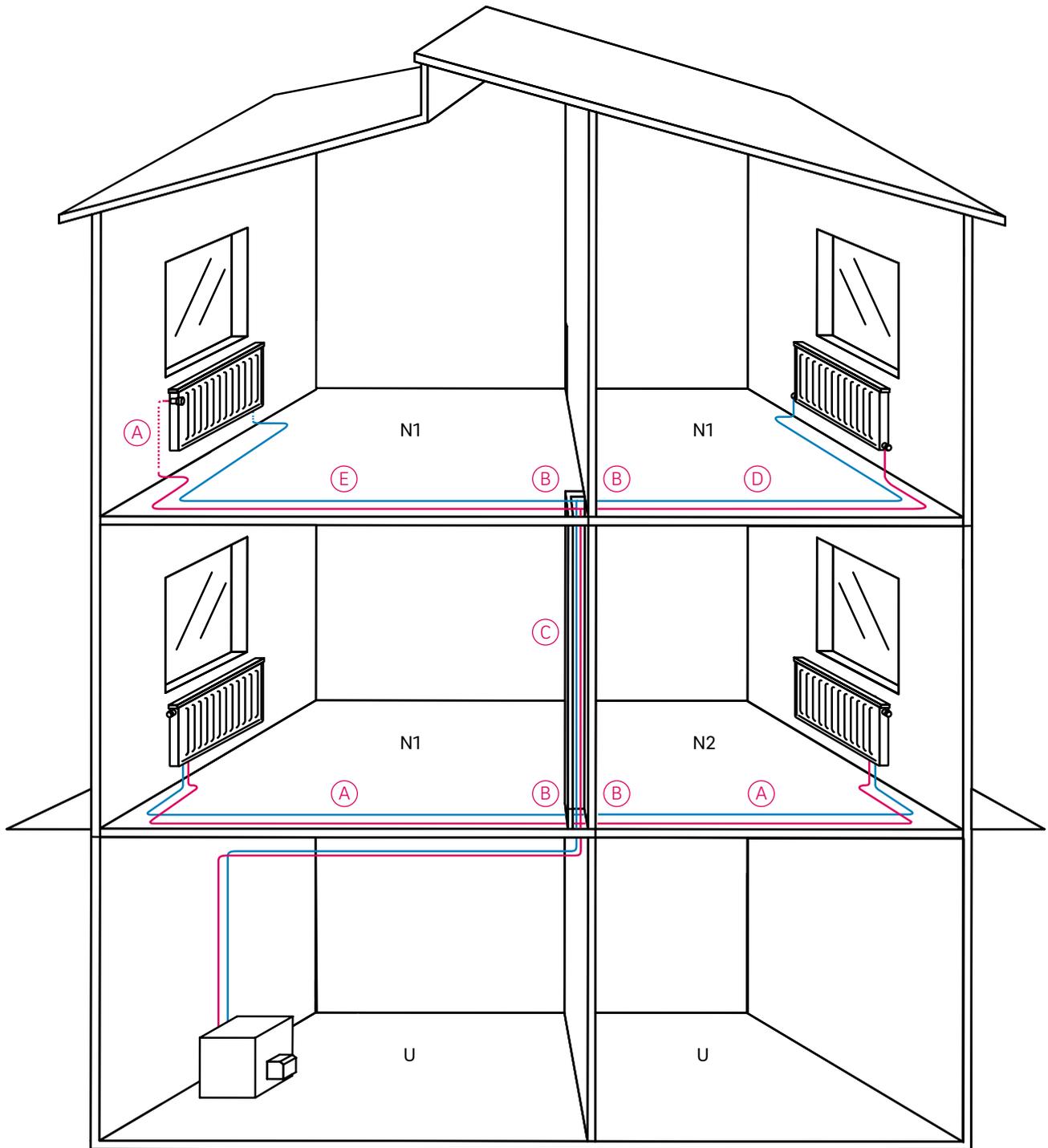


Fig. 21-3 Situations de montage des isolations de conduites

- N1 Utilisateur 1
- N2 Utilisateur 2
- U Non chauffé

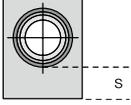
N°	Situation de montage	Épaisseur de couche isolante minimale pour isolant circulaire avec conductivité thermique $\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^1$	préisolé dans les diamètres 16 à 25	
			stabil	flex
	Diamètre intérieur du tuyau < 22 mm	20 mm	 26 mm $\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$	
(A)	dans la structure de plancher dans les pièces chauffées par rapport aux pièces non chauffées/au sol		 26 mm $\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$	 26 mm $\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
	Diamètre intérieur du tuyau 22 – 35 mm	30 mm	sur chantier	
	Diamètre intérieur du tuyau 35 – 100 mm	comme le diamètre intérieur du tuyau	sur chantier	
	Diamètre intérieur du tuyau > 100 mm	100 mm	sur chantier	
Dans les situations de montage suivantes, il est possible de s'écarter des épaisseurs d'isolation généralement applicables :				
(B)	Conduites et robinetteries selon les lignes sous le point A dans les passages de murs et de plafonds, à l'intersection de conduites, aux points de raccordement de conduites, près des répartiteurs centraux de réseaux de conduites	50 % des exigences des lignes sous le point A	 13 mm $\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$	 10 mm $\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
(C)	Conduites de distribution de chaleur selon les lignes sous le point A, qui sont posées après le 31 janvier 2002 dans des éléments de construction entre des pièces chauffées de différents utilisateurs	50 % des exigences des lignes sous le point A	 13 mm $\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$	 10 mm $\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
(D)	Conduites comme sous le point C dans la structure de plancher	6 mm	 9 mm $\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$	 9 mm 6 mm $\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
(E)	Dans la mesure où les conduites de distribution de chaleur selon les lignes sous le point A se trouvent dans des pièces chauffées ou dans des éléments de construction entre des pièces chauffées d'un utilisateur et que leur dégagement de chaleur peut être influencé par des dispositifs d'arrêt placés librement, aucune exigence n'existe pour l'épaisseur minimale d'isolation.	Aucune exigence  À isoler pour les raisons suivantes :	 4 mm $\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$	

1) En cas de conductivité thermique différente, l'épaisseur d'isolation doit être convertie. La température de référence pour la conductivité thermique indiquée est de 40 °C ou de 10 °C pour les applications d'eau froide.

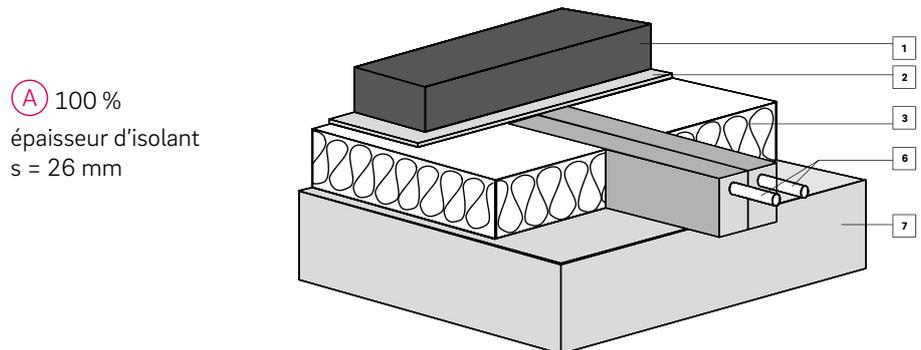
Tab. 21-3 Valeurs de référence pour l'épaisseur des couches isolantes des conduites de chauffage

**21.08 Isolation en usine des tuyaux, domaines d'application**

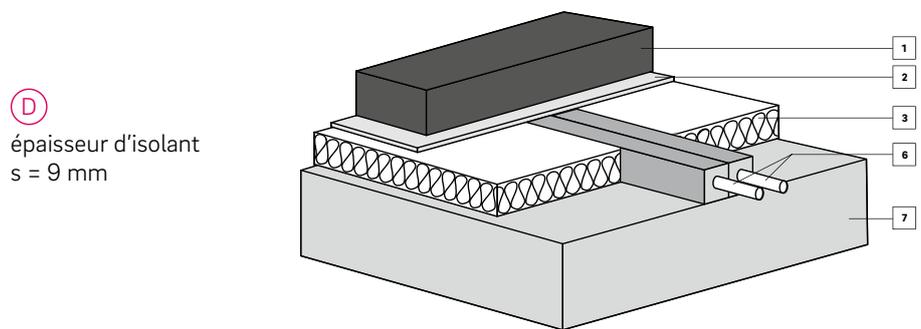
**Application Conduites de chauffage sur le sol brut**

Réalisation	 <p>Forme rectangulaire excentrique</p>
Diamètres des tuyaux	16 / 20
Conductivité thermique (à 40 °C)	$\lambda = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
Matériau	<p>Isolation en mousse PE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ À cellules fermées, extrudée</li> <li>▪ Avec film extérieur PE coextrudé et anti-humidité</li> </ul>
Propriétés/Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limitation du dégagement de chaleur</li> <li>▪ Grande stabilité sur le sol brut</li> <li>▪ Meilleure acceptation par les corps de métier suivants (p. ex. chapiste) en raison de la forme de la pièce</li> <li>▪ Aucune couche de nivellement supplémentaire n'est nécessaire conformément à la norme DIN 18560-2 (certificat du degré d'amélioration de l'isolation acoustique des bruits d'impact)</li> <li>▪ Meilleure insertion dans l'isolation phonique</li> <li>▪ Hauteur de construction du plancher réduite</li> </ul>

**Exemples d'application**



**(B) (C)** 50 %



**(E)** Aucune exigence

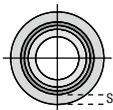
Utilisation possible

Tab. 21-4 Domaines d'application des tuyaux préisolés en usine

- Isolation des conduites de chauffage selon le règlement relative à l'énergie des bâtiments (EnEV)
- Isolation de l'eau potable froide selon DIN 1988-200
- ◇ Isolation des conduites d'eau chaude et de circulation selon DIN 1988-200

- 1 Chape
- 2 Film
- 3 Isolation thermique et aux bruits d'impact
- 4 Mortier d'égalisation
- 5 Couche d'égalisation
- 6 Tuyau
- 7 Sol brut

## Installations d'eau potable et de chauffage



Forme ronde

16 / 20 / 25

 $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  ou  $0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 

Isolation en mousse PE

- À cellules fermées, extrudée
- Avec film extérieur PE coextrudé et anti-humidité

- Protection contre la formation de condensation et le refroidissement selon la norme DIN 1988 partie 200
- Limitation du dégagement de chaleur
- Pose universelle sur le sol brut, dans les gaines et les passages dans les murs



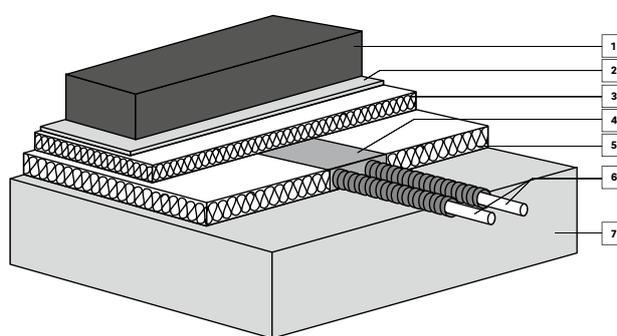
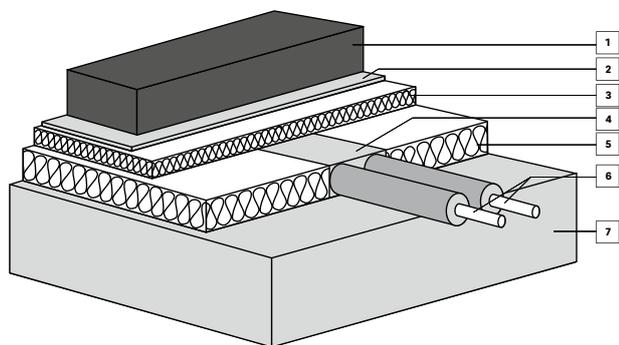
Tuyau de protection

16 / 20

-

- Exécution conforme à la norme DIN 49019
- Matériau polyéthylène
- Résistance à la chaleur de max. +105 °C

- Protection contre la formation de condensation selon la norme DIN 1988 partie 200
- En cas de passage de joints de dilatation
- Comme protection au niveau des entrées de tuyaux des distributeurs
- Pas de matériau d'isolation souple et élastique selon la norme DIN 4109



(A) ① épaisseur d'isolant  $s = 26 \text{ mm}$

(B) (C) ⑥ ⑤ épaisseur d'isolant  $s = 13 \text{ mm}$   
ou  $10 \text{ mm}$  à  $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

(D) ① ⑥ épaisseur d'isolant  $s = 13 \text{ mm}$   
ou  $10 \text{ mm}$  à  $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

(E) ④ ⑤ ⑥ épaisseur d'isolant  $s = 4 \text{ mm}$

## 22 Insonorisation

### 22.01 Mesures préventives pour réduire l'apparition de bruits

#### Projet

- Éviter que les locaux nécessitant une isolation acoustique soient adjacents aux locaux sanitaires.
- Disposition avantageuse sur le plan acoustique des objets sanitaires, de la robinetterie et de la tuyauterie

#### Planification et dimensionnement de l'installation des conduites

- Utilisation du système universel RAUTITAN pour l'eau potable et le chauffage (propriétés insonorisantes).
- Réduction de la pression de conduite
- Prise en compte des vitesses de débit
- Choix de fixation de la robinetterie et des tuyaux
- Utilisation de robinetteries silencieuses

#### Exécution

- Éviter les ponts de bruits d'impact
- Éviter le contact direct entre les composants de raccordement et tuyaux et le corps du bâtiment
- Isoler toutes les conduites
- Utiliser des matériaux isolants souples et élastiques (p. ex. tuyaux préisolés en usine avec matériau isolant en mousse PE à cellules fermées)
- Utiliser des étriers pour conduite avec une couche insonorisante
- Utiliser des boîtiers isolants

### 22.02 Avantages de l'utilisation du système universel RAUTITAN pour l'eau potable et le chauffage



Fig. 22-1 Boîtier isolant pour plaque murale RAUTITAN



Fig. 22-2 Boîtier isolant pour plaque murale à passage d'eau RAUTITAN



- Propriétés d'isolation acoustique du matériau RAU-PE-Xa
- Isolation acoustique de la plaque murale Rp $\frac{1}{2}$  à l'aide d'un boîtier isolant Rp $\frac{1}{2}$  long/court
- Isolation acoustique des pièces en T à l'aide d'un boîtier isolant
- Tuyaux préisolés en usine
- Pour l'isolation à forme excentrique, aucune couche de nivellement supplémentaire n'est nécessaire conformément à la norme DIN 18560-2 (certificat du degré d'amélioration de l'isolation acoustique des bruits d'impact).

## 22.03 Propriétés insonorisantes des tuyaux

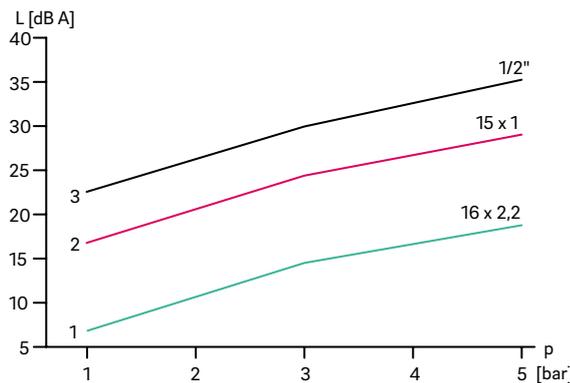


Fig. 22-3 Résultat du rapport d'essai de l'Institut Fraunhofer : comparaison des matériaux de tuyau

- L Niveau sonore
- p Pression d'écoulement
- 1 Tuyaux en polymère RAU-PE-Xa
- 2 Tuyaux en cuivre
- 3 Tuyaux en acier, galvanisé DN 15

Les bruits sont transmis partiellement via la paroi du tuyau et partiellement dans la colonne d'eau. Les murs et les sols se mettent à vibrer à cause des conduites. Par rapport à des tuyaux métalliques, les tuyaux en RAU-PE-Xa (ancien nom : RAU-VPE) transmettent les bruits d'impact dans une moindre mesure.

L'institut Fraunhofer pour la physique de la construction a étudié les propriétés de transmission des bruits d'impact des tuyaux en RAU-PE-Xa (RAU-VPE), cuivre et acier galvanisé. Pour cet essai, le niveau sonore des trois diamètres les plus utilisés a toujours été mesuré dans les mêmes circonstances, comme la pression et le débit, puis les valeurs ont été comparées entre elles. Le résultat de ces mesures est représenté sous la forme d'un graphique (voir Fig. 22-3).

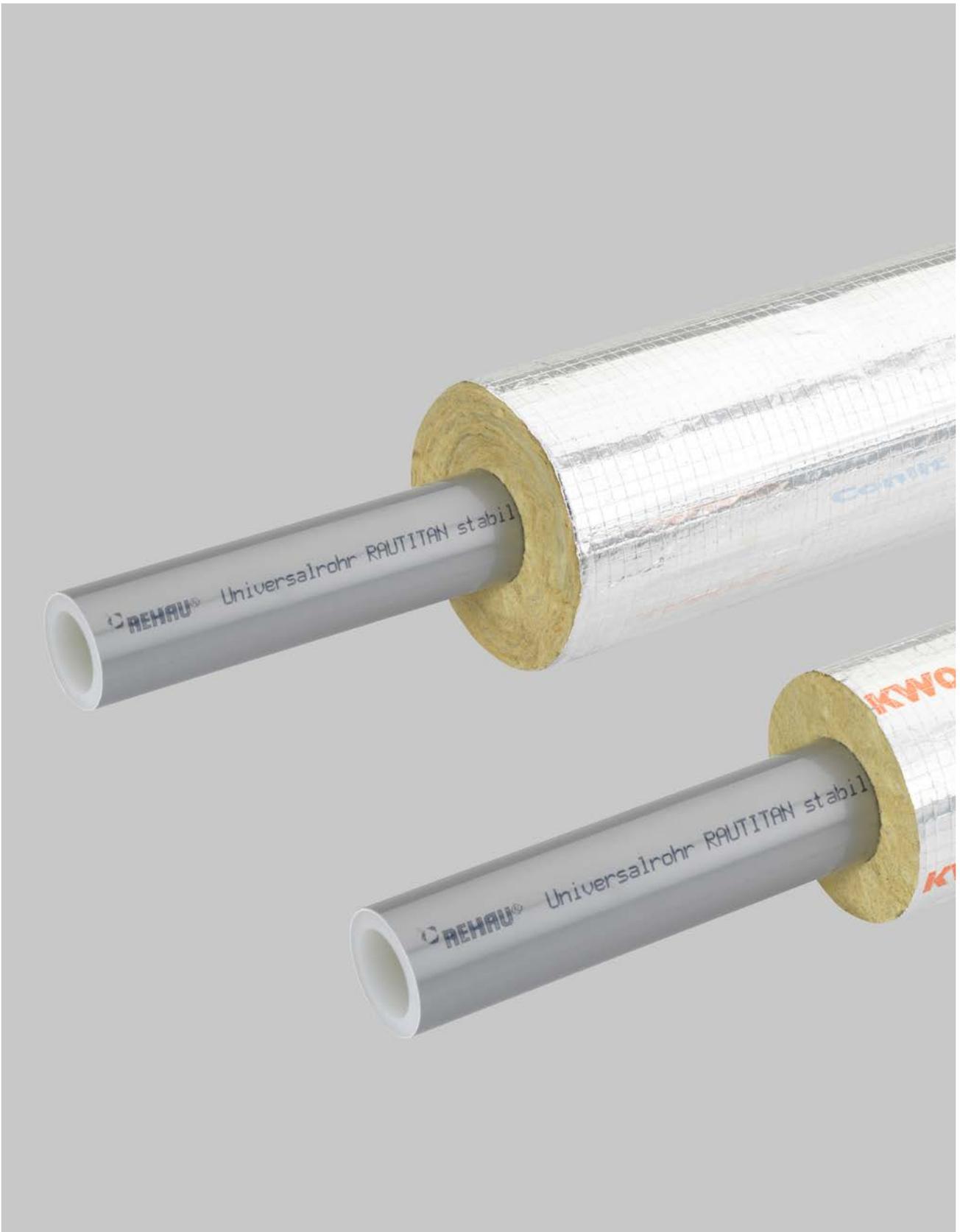
Le résultat montre un développement de bruit clairement inférieur du tuyau en RAU-PE-Xa par rapport aux installations avec tuyaux métalliques. Il est donc catégorisé comme favorable dans le cadre d'une installation produisant peu de bruit.

### §

Un justificatif pour les composants séparés du système (p. ex. boîtiers isolants) n'est pas nécessaire selon la norme DIN 4109, protection acoustique dans le bâtiment.

Pour les tuyaux en métal-polymère (p. ex. le tuyau universel RAUTITAN stabil), les faibles niveaux sonores des tuyaux en polymère (RAU-PE-Xa) sont dépassés à cause de la partie métallique. Toutefois, ils restent bien inférieurs aux valeurs des systèmes de conduite purement métalliques.





## Protection contre les incendies

# Table des matières

<b>23</b>	<b>Protection contre les incendies - Informations et solutions</b>	<b>115</b>
23.01	Consignes de sécurité et informations générales	115
23.02	Solutions de protection contre les incendies RAUTITAN	115
23.03	Exemples d'application	116
23.04	Allègement selon MLAR	119
23.05	Garage en sous-sol	120
23.06	Installation mixte	121

## 23 Protection contre les incendies - Informations et solutions

### 23.01 Consignes de sécurité et informations générales



Selon le modèle de règlement administratif des dispositions techniques relatives à la construction (MVV-TB) ou les règlements de construction des Länder (LBO), la transmission du feu et de la fumée au-delà d'un compartiment coupe-feu doit être empêchée de manière efficace.

Pour une planification et une exécution correctes, respecter impérativement les indications et les consignes des agréments généraux de la surveillance des chantiers ainsi que les instructions de montage.

---



Contactez les autorités compétentes/les responsables de la protection incendie avant de commencer la planification ou le montage.

---

Pour la protection contre les incendies des passages de plafond et de mur du système d'installation domestique RAUTITAN, différentes solutions sont disponibles selon le profil d'exigences.

Respecter les instructions de montage respectives et les certificats d'applicabilité correspondants (abP, aBG).



Les certificats d'applicabilité (abP, aBG) de REHAU pour les différentes solutions de protection contre les incendies sont disponibles sur [www.rehau.de](http://www.rehau.de).

En cas de référence aux attestations d'applicabilité (abP, aBG) de tiers, s'adresser aux détenteurs de ces attestations.

### 23.02 Solutions de protection contre les incendies RAUTITAN

#### Tuyau universel RAUTITAN stabil stabil

- Solutions de protection contre les incendies pour les passages de mur et de plafond pour les tuyaux inflammables de Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG (Rockwool) avec Conlit 150 U selon abP n° P-3726/4140-MPA BS
- Solutions de protection contre les incendies pour les passages de mur et de plafond avec fibres minérales (Rockwool 800 ou similaire) selon abP n° P-3494/1820-MPA BS
- Solutions de protection contre les incendies pour les passages de plafond avec fibres minérales (Rockwool 800 ou ISOVER U Protect Pipe Section Alu2) selon abP n° P-2401/079/19-MPA BS.

#### Tuyau universel RAUTITAN flex flex

- Solutions de protection contre les incendies pour les passages de mur et de plafond pour les tuyaux inflammables de Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG (Rockwool) avec Conlit 150 U selon abP n° P-3726/4140-MPA BS
  - Solutions de protection contre les incendies pour les passages de plafond avec fibres minérales (Rockwool 800 ou ISOVER U Protect Pipe Section Alu2) selon abP n° P-2401/079/19-MPA BS.
- 



Les autres solutions de protection contre les incendies doivent être convenues par l'entrepreneur avec les fabricants concernés.

Si les cloisons coupe-feu ont des numéros d'homologation/de certificat d'essai différents, elles doivent être testées individuellement pour déterminer les distances minimales. Pour simplifier, REHAU a fait évaluer l'ensemble des systèmes RAUPIANO PLUS et RAUTITAN par un expert en protection contre les incendies.

En cas de question, s'adresser à l'agence commerciale compétente.

Pour plus d'informations sur les solutions de protection contre les incendies avec les tuyaux du système de drainage RAUPIANO PLUS, se reporter aux informations techniques RAUPIANO PLUS.

---

## 23.03 Exemples d'application

### 23.03.01 Passages de tuyaux pour les systèmes d'installation REHAU pour les fluides non inflammables, p. ex. l'eau potable et le chauffage stabil flex

#### Installation dans un plafond massif

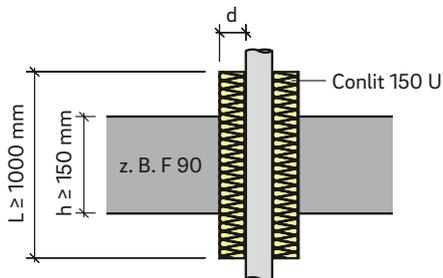


Fig. 23-1 Installation dans un plafond massif

#### Installation dans un mur massif

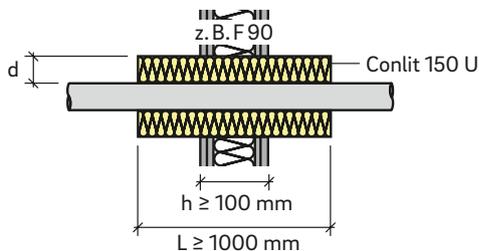


Fig. 23-2 Installation dans un mur massif

#### Installation dans une cloison légère

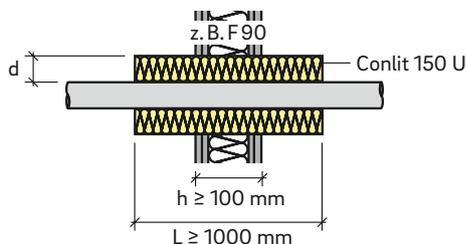


Fig. 23-3 Installation dans une cloison légère

#### Légende

d Épaisseur de l'isolant, voir tableau ci-dessous

h Épaisseur du mur ou plafond

L Longueur de l'isolant



Toutes les instructions du certificat de contrôle général de l'organisme de surveillance (abP) doivent être respectées. Pour plus d'informations sur le montage et l'exécution de la coquille coupe-feu Conlit 150 U, consulter les documents de Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG et l'abP n° P-3726/4140-MPA BS.



À prendre en compte avant la planification :  
L'épaisseur d'isolant indiquée dans Tab. 23-1 correspond aux exigences de 50 % selon EnEV et la norme DIN 1988-200 pour les conduites d'eau chaude.  
En cas d'exigences supérieures en matière d'isolation, adapter en conséquence l'épaisseur de l'isolant ainsi que la distance entre les conduites.

Système	Dimensions de tuyau		Conlit 150 U	
	Diamètre extérieur du tuyau [mm]	Modèle	Épaisseur de l'isolant d [mm]	Forage [mm]
RAUTITAN stabil <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">stabil</span>	16,2	16/22	22,0	60
	20,0	20/20	20,0	60
	25,0	25/17,5	17,5	60
	32,0	32/24	24,0	80
	40,0	40/20	20,0	80
	50,0	50/25	25,0	100
RAUTITAN flex <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">flex</span>	63,0	63/33,5	33,5	130
	16,0	16/22	22,0	60
	20,0	20/20	20,0	60
	25,0	25/17,5	17,5	60
	32,0	32/24	24,0	80
	40,0	40/20	20,0	80

Tab. 23-1 Aperçu des épaisseurs de l'isolant

### 23.03.02 Passage de tuyau pour tuyau de raccordement métal-polymère RAUTITAN stabil, diamètre $d_a = 16 - 40$ mm pour fluides non inflammables stabil

#### Installation dans un plafond massif

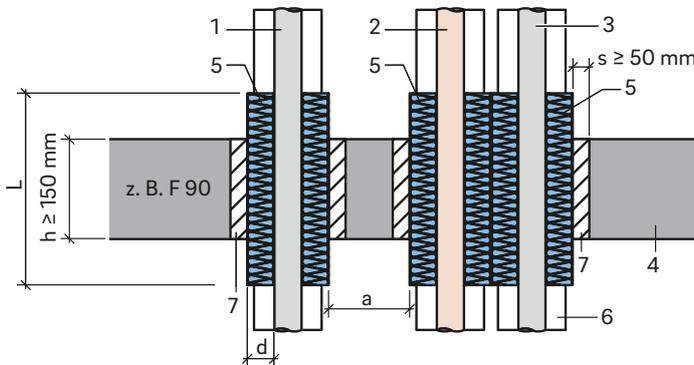


Fig. 23-4 Installation dans un plafond massif

#### Installation dans un mur massif

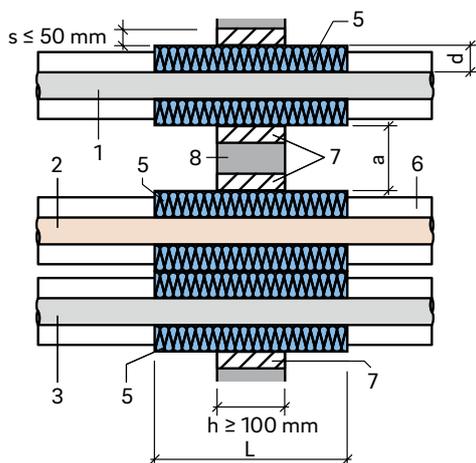


Fig. 23-5 Installation dans un mur massif

#### Installation dans une cloison légère

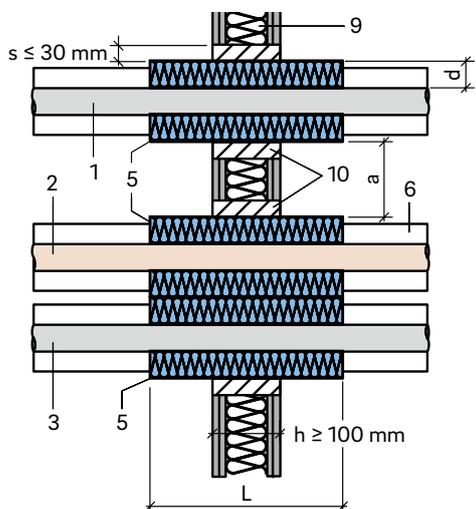


Fig. 23-6 Installation dans une cloison légère

#### Légende

Tuyau de raccordement en métal-polymère RAUTITAN stabil comme

- 1 Conduite d'eau chaude/froide  $d_a \leq 40$  mm
  - 2 Arrivée chauffage  $d_a \leq 40$  mm
  - 3 Retour chauffage  $d_a \leq 40$  mm
  - 4 Plafond massif  $h \geq 150$  mm résistant au feu, béton, béton armé, béton cellulaire
  - 5 P. ex. Rockwool 800 ou Conlit 150 U,  $d \geq 30$  mm. Il est possible d'utiliser des produits en fibres minérales incombustibles homologués pour la construction avec un point de fusion  $> 1000$  °C, densité brute  $\geq 90$  kg/m<sup>3</sup>.
  - 6 Isolation thermique normalement inflammable selon EnEV
  - 7 Mortier de béton, de ciment ou de plâtre
  - 8 Mur massif  $h \geq 100$  mm résistant au feu, maçonnerie, béton, béton armé, béton cellulaire
  - 9 Cloison légère verticale avec fondation en acier et parement double couche résistant au feu
  - 10 Enduit de lissage de l'enveloppe en fibre minérale avec mastic autorisé par le fabricant
- a Distance entre les systèmes de cloisonnement pour tuyaux,  $a \geq 0$
- d Épaisseur de l'isolant,  $d \geq 30$  mm
- $d_a$  Diamètre extérieur du tuyau
- h Épaisseur du mur ou plafond
- L Longueur de l'isolant :  $L \geq 1000$  mm pour  $d_a \leq 32$  mm  
 $L \geq 1500$  mm pour  $d_a = 40$  mm
- s Interstice maximum



Lors du montage, les instructions du certificat de contrôle général de l'organisme de surveillance des chantiers abP n° P-3494/1820 – MPA BS doivent être respectées.



L'isolant doit être fixé sur les deux côtés de la structure du plafond ou du mur à l'aide d'un fil d'attache (diamètre env. 1 mm). L'interstice entre l'isolant du tuyau et l'ébrasement doit être comblé à l'aide de matériaux incombustibles et indéformables (béton, mortier, plâtre), pour les cloisons légères avec du mastic autorisé par le fabricant.

### 23.03.03 Passages de tuyaux pour les systèmes d'installation REHAU pour les fluides non inflammables, p. ex. l'eau potable et le chauffage

stabil

flex

Le cloisonnement de tuyaux REHAU RAUTITAN se compose d'un isolant incombustible d'au moins 20 mm d'épaisseur, appelé isolation de conduite, en laine minérale de type Rockwool 800 ou Isover U Protect Pipe Section Alu 2.

#### Installation dans un plafond massif

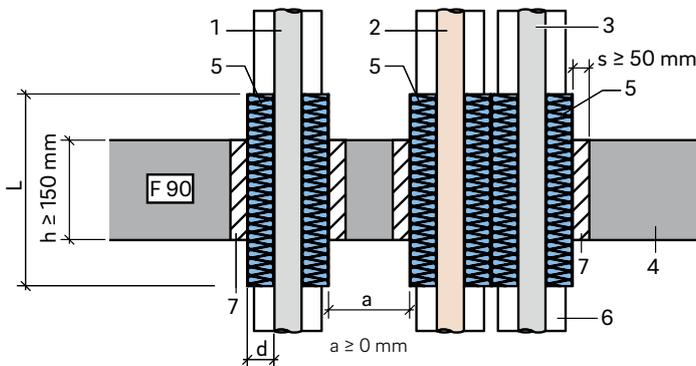


Fig. 23-7 Installation dans un plafond massif

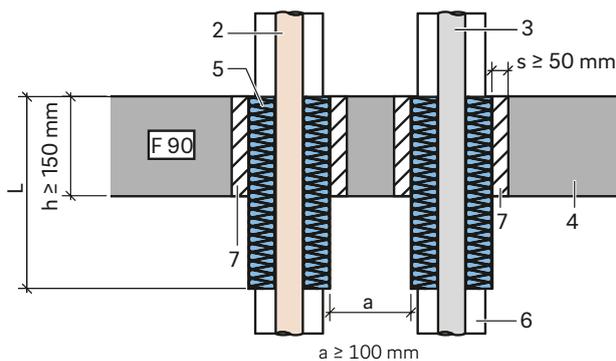


Fig. 23-8 Installation asymétrique dans un plafond massif - face inférieure du plafond

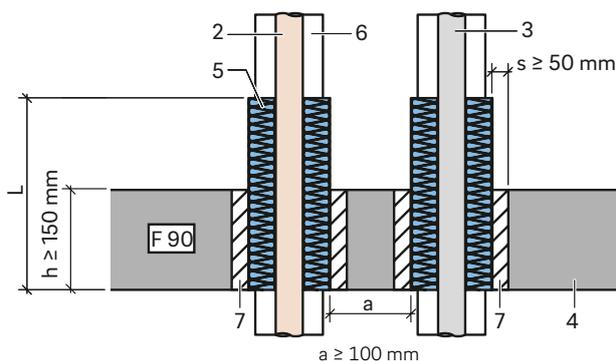


Fig. 23-9 Installation asymétrique dans un plafond massif - face supérieure du plafond

#### Légende

RAUTITAN stabil ou RAUTITAN flex comme

- 1 Conduite d'eau chaude/froide  $d_a \leq 63$  mm
  - 2 Départ chauffage  $d_a \leq 63$  mm
  - 3 Retour chauffage  $d_a \leq 63$  mm
  - 4 Plafond massif  $h \geq 150$  mm (ignifuge, hautement ignifuge, résistante au feu ou résistance au feu de 120 minutes), béton, béton armé ou béton cellulaire
  - 5 Rockwool 800 ou ISOVER U Protect Pipe Section Alu 2,  $d \geq 20$  mm
  - 6 Isolation thermique selon EnEV, au moins normalement inflammable
  - 7 Interstice rempli de béton, de mortier de ciment ou de plâtre, incombustible
- a Distance entre les systèmes de cloisonnement  
d Épaisseur de l'isolant :  $d \geq 20$  mm  
 $d_a$  Diamètre extérieur du tuyau  
h Épaisseur du plafond  
L Longueur de l'isolant selon abP :  
Pour l'isolant asymétrique :  $L \geq 1000$  mm  
Pour l'isolant asymétrique Rockwool 800 :  
 $L \geq 1000$  mm  
Pour l'isolant asymétrique Isover :  
 $L \geq 1200$  mm  
s Interstice maximum



Lors du montage, les instructions du certificat de contrôle général de l'organisme de surveillance des chantiers abP n° P-2401/079/19 – MPA BS doivent être respectées.



Le système de cloisonnement doit être identifié par une plaque d'identification.

- L'isolant doit être fixé sur les deux côtés de la structure du plafond à l'aide d'un fil d'attache (diamètre env. 1 mm).
- L'interstice restant entre l'isolant des tuyaux et l'ébrasement doit être comblé à l'aide de matériaux incombustibles (p. ex. béton, mortier-ciment ou plâtre).

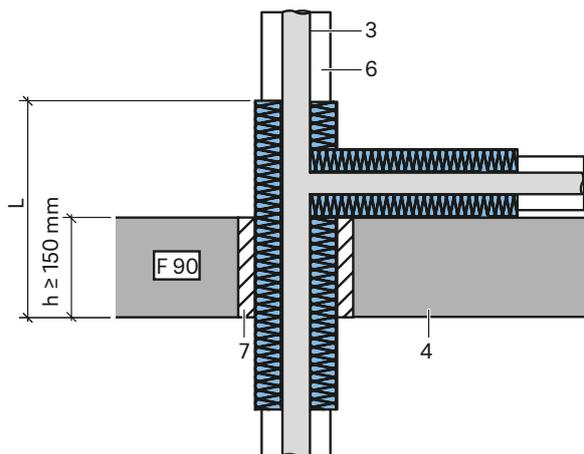


Fig. 23-10 Installation dans un plafond massif avec dérivation  
( $d_a \leq 40$  mm ; isolant avec Rockwool 800)

### 23.04 Allègement selon MLAR

**Passages par des murs et plafonds de tuyaux combustibles pour fluides non combustibles  $d_a \leq 32$  mm comme conduites individuelles avec des exigences conformes à MLAR (Modèle de directive pour les systèmes de canalisations en matière de sécurité incendie), version 2015**



#### Tuyaux avec isolant – ouverture commune

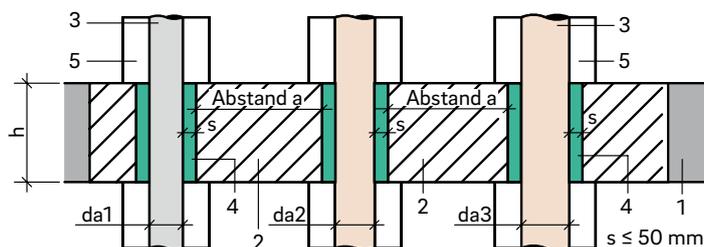


Fig. 23-11 Tuyaux avec isolant – ouverture commune

#### Tuyaux avec isolant – ouverture unique (perçage noyau)

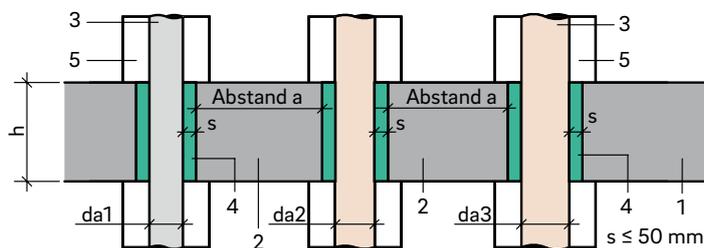


Fig. 23-12 Tuyaux avec isolant – ouverture unique (perçage noyau)

- Tous les matériaux isolants (au moins normalement inflammables) et toutes les marques peuvent être utilisés comme isolation supplémentaire, c'est-à-dire toute isolation dépassant les longueurs d'isolation minimales requises en matière de protection contre les incendies selon le certificat général de surveillance des chantiers.
- Les distances nulles par rapport aux cloisonnements RAUPIANO PLUS sont possibles (voir abP).

#### Légende

- 1 Plafond ou mur selon l'exigence relative à la capacité de résistance au feu (ignifuge, hautement ignifuge, résistant au feu)
  - 2 Béton ou mortier-ciment
  - 3 Tuyau RAU-PE-X ou tuyau de raccordement en métal-polymère RAUTITAN stabil comme tuyau chaud/froid
  - 4 Fibre minérale, p. ex. Rockwool Conlit, température de fusion  $> 1000$  °C, épaisseur de l'isolant selon EnEV
  - 5 Isolation secondaire
- a Distance entre deux tuyaux ou isolants adjacents dans l'élément de construction,  $a \geq 50$  mm
- $d_a$  Diamètre externe du tuyau
- h Épaisseur du mur ou du plafond (épaisseur du composant)
- s Interstice maximum entre le plafond/mur ou mortier et le tuyau,  $s \leq 50$  mm

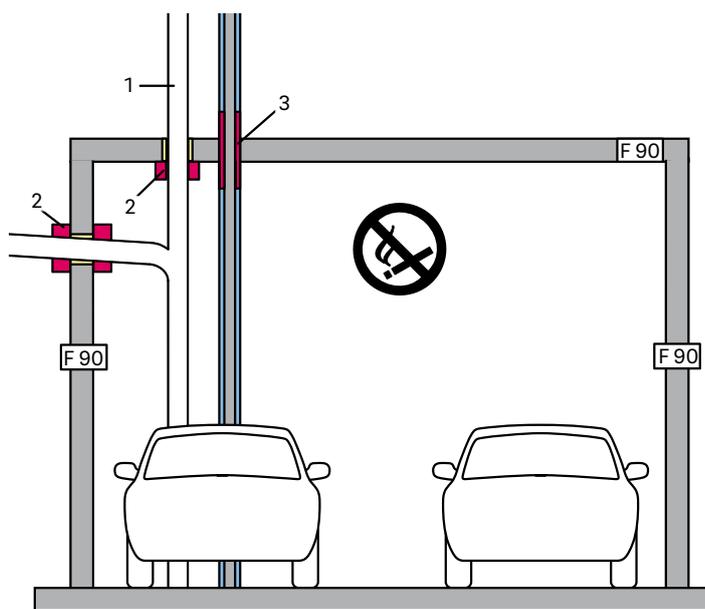
Épaisseur du mur ou plafond h selon la section 4.3. MLAR :

- Exigence ignifuge :  $h \geq 60$  mm
- Exigence hautement ignifuge :  $h \geq 70$  mm
- Exigence résistant au feu :  $h \geq 80$  mm



Pour l'isolation secondaire en matériau combustible, placer un isolant en matériau non combustible des deux côtés du passage sur une longueur de 500 mm.

## 23.05 Garage en sous-sol



## Légende

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 Manchette coupe-feu pour RAUPIANO PLUS
- 3 Cloisonnement pour tuyaux combustibles RAUTITAN stabil ou RAUTITAN flex

Fig. 23-13 Garage en sous-sol

Le garage en sous-sol représente un compartiment incendie séparé. Le revêtement des murs et du plafond doit se composer de matériaux non combustibles.

## 23.06 Installation mixte

### 23.06.01 Généralités

Lorsque des tuyaux de différents matériaux sont utilisés dans les installations de conduites, notamment en cas de combinaison de conduites inflammables et non inflammables, on parle d'installation mixte.

Dans le domaine des installations domestiques, les installations mixtes concernent aussi bien les conduites d'évacuation que les conduites d'alimentation.

Pour les conduites d'alimentation (installations sanitaires ou de chauffage), des tuyaux en polymère ou des tuyaux composites multicouches sont raccordés aux colonnes montantes en métal, par exemple en cuivre ou acier inoxydable, en tant que conduites d'étage sortantes.

### §

Pour les cloisonnements coupe-feu dans le cas d'installations mixtes, des homologations générales (aBG) sont nécessaires en tant que preuves d'applicabilité depuis les modifications apportées au droit de la construction et l'introduction de la directive administrative relative aux dispositions techniques de construction (MVV-TB) (auparavant, homologation générale de la surveillance des chantiers abZ).

### 23.06.02 Alimentation d'une installation mixte REHAU

Le raccordement des conduites d'étage flexibles RAUTITAN aux colonnes montantes métalliques ininflammables peut s'effectuer avec des pièces en T ou des coudes directement sur les colonnes montantes.

#### Cloisonnement coupe-feu

Un cloisonnement coupe-feu des passages de tuyaux dans les plafonds peut être réalisé sur la base de l'homologation générale « Alimentation d'une installation mixte REHAU » (aBG Z-19.53-2425).



L'homologation générale « Alimentation d'une installation mixte REHAU » (aBG Z-19.53-2425) est disponible sur [www.rehau.de](http://www.rehau.de).

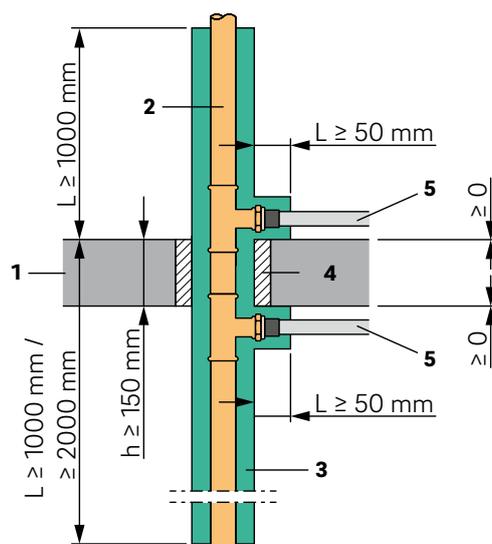


Fig. 23-14 Alimentation d'une installation mixte REHAU

- 1 Plafond massif (ignifuge, hautement ignifuge, résistant), béton, béton armé ou béton cellulaire
- 2 Colonne montante métallique
- 3 Rockwool 800 ou Isover U Protect Pipe Section Alu 2
- 4 Interstice rempli de béton, mortier-ciment ou plâtre
- 5 REHAU RAUTITAN stabil ou RAUTITAN flex
- h Épaisseur du plafond
- L Longueur de l'isolant selon l'homologation générale

Le cloisonnement se compose d'une isolation incombustible de la colonne montante, appelée isolation de conduite, en laine minérale de type Rockwool 800. Pour les colonnes montantes de dimensions  $d \leq 54$  mm, un isolant en laine minérale de type Isover U Protect Pipe Section Alu 2 peut également être utilisé. L'épaisseur et la longueur d'isolant nécessaires dépendent du diamètre des tuyaux, voir Tab. 23-2.

Diamètre de tuyau	Épaisseur de l'isolant	Longueur de l'isolant haut/bas
$d \leq 54$ mm	$\geq 20$ mm	1000 mm / 1000 mm
$d > 54$ mm	$\geq 30$ mm	1000 mm / 2000 mm

Tab. 23-2 Valeurs caractéristiques de l'isolant de la colonne montante

Le cloisonnement est autorisé pour les colonnes montantes métalliques jusqu'à la dimension  $d \leq 108$  mm ainsi que pour les conduites de dérivation RAUTITAN stabil ou RAUTITAN flex jusqu'à la dimension  $d \leq 63$  mm.

## Règlement de construction d'une installation mixte REHAU (R30, R60, R90)

### Colonne montante (système de tuyaux métalliques)

Matériau de tuyau	Diamètre extérieur [mm]	Épaisseur du mur [mm]	Isolation	Épaisseur de l'isolant [mm]	Longueur de l'isolant	
					bas [mm]	haut [mm]
Cuivre Inox Acier	≤ 28,0	≥ 1,0	Rockwool 800 / Isover U Protect Pipe Section Alu2	≥ 20	1000	1000
	≤ 54,0	≥ 1,5				
	≤ 88,9	≥ 2,0				
Acier C	≤ 108,0	≥ 2,5	Rockwool 800	≥ 30	2000	1000

### Conduite de raccordement de l'étage (système de tuyaux en polymère)

Système de conduites REHAU	Diamètre maximal de tuyau [mm]	Épaisseur de l'isolant [mm]	Longueur de l'isolant [mm]
RAUTITAN flex	40,0 ou 63,0	≥ 20	jusqu'à l'extrémité de la douille coulissante
	40,0 ou 63,0		

Tab. 23-3 Alimentation d'une installation mixte REHAU - Systèmes de tuyaux autorisés

- Le raccordement des conduites d'étage en tuyaux RAUTITAN dans les étages peut s'effectuer avec des pièces en T directement sur les colonnes montantes.
- Les conduites sortantes dans les étages doivent toujours être isolées jusqu'à l'extrémité de la douille coulissante sur la pièce de transition ou avec une longueur minimale de  $L \geq 50$  mm avec une isolation homologuée d'au moins 20 mm en laine minérale (type Rockwool 800 ou Isover U Protect Pipe Section Alu 2).
- Les colonnes montantes d'un diamètre  $> 54$  mm doivent être isolées avec une épaisseur minimale de 30 mm de laine minérale de type Rockwool 800.



Lors du montage, toutes les prescriptions de l'homologation générale « Alimentation d'une installation mixte REHAU » (aBG Z-19.53-2425) doivent être respectées.

- L'isolant doit être fixé sur les deux côtés de la structure du plafond à l'aide d'un fil d'attache (diamètre env. 1 mm).
- L'interstice restant entre l'isolant des tuyaux et l'ébrasement doit être comblé à l'aide de matériaux incombustibles (p. ex. béton, mortier-ciment ou plâtre).
- Tous les matériaux isolants (au moins normalement inflammables) et toutes les marques peuvent être utilisés comme isolation supplémentaire, c'est-à-dire toute isolation dépassant les longueurs d'isolation minimales requises en matière de protection contre les incendies selon l'homologation générale.

### Dérivation coudée

Au dernier étage, à l'extrémité de l'installation, il est possible d'utiliser une dérivation en forme de coude pour les colonnes montantes jusqu'à  $d \leq 54$  mm. Le coude ainsi que le tuyau qui se prolonge après le coude doivent être isolés sur une longueur d'au moins  $L \geq 280$  mm.

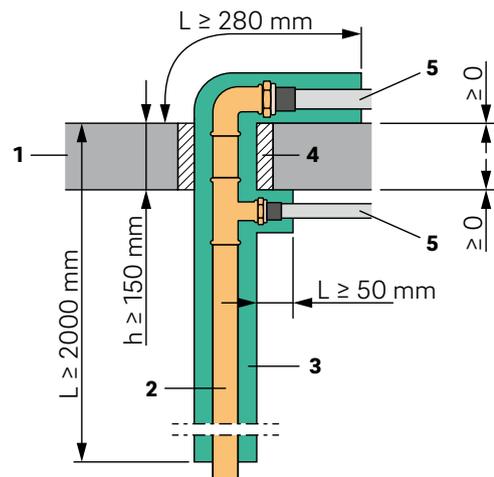


Fig. 23-15 Dérivation coudée à l'étage supérieur

- Plafond massif  $h \geq 150$  mm (ignifuge, hautement ignifuge, résistant), béton, béton armé ou béton cellulaire
- Colonne montante métallique,  $d \leq 54$  mm
- Rockwool 800 ou Isover U Protect Pipe Section Alu 2, épaisseur de l'isolant  $d \geq 20$  mm
- Interstice rempli de béton, mortier-ciment ou plâtre
- REHAU RAUTITAN stabil ou RAUTITAN flex comme conduite de raccordement,  $d \leq 32$  mm
- Épaisseur du plafond
- Longueur de l'isolant selon l'homologation générale

### Distance de l'isolant de la colonne montante

Les mesures de cloisonnement des colonnes montantes métalliques (appelées isolations de conduite) peuvent être installées sans que la distance minimale requise en matière de protection contre les incendies ne soit respectée (« distance zéro »). Des distances nulles ont également été contrôlées par rapport aux cloisonnements d'autres installations et l'extension de l'homologation générale a été demandée.

Selon les prescriptions de l'homologation générale, il faut actuellement prévoir une distance minimale de 100 mm par rapport aux autres cloisonnements.

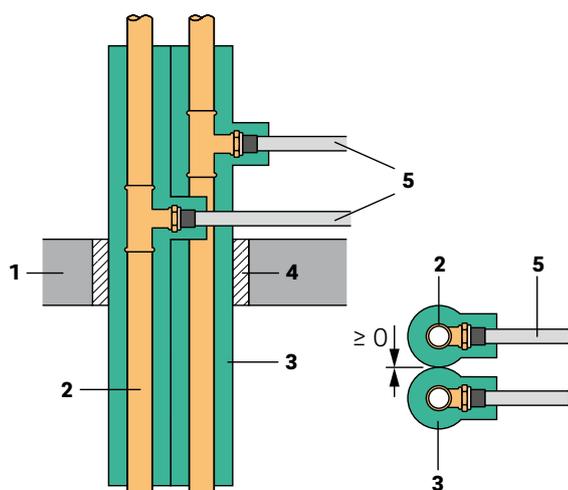


Fig. 23-16 Distance de l'isolant de la colonne montante

- 1 Plafond massif  $h \geq 150$  mm (ignifuge, hautement ignifuge, résistant), béton, béton armé ou béton cellulaire
- 2 Colonne montante métallique,  $d \leq 108$  mm
- 3 Rockwool 800 ou Isover U Protect Pipe Section Alu 2, épaisseur de l'isolant  $d \geq 20$  mm ou Rockwool 800, épaisseur de l'isolant  $d \geq 30$  mm
- 4 Interstice rempli de béton, mortier-ciment ou plâtre
- 5 REHAU RAUTITAN stabil ou RAUTITAN flex comme conduite de raccordement,  $d \leq 40$  mm ou 63 mm

### Raccordement de conduites d'étage en dehors de l'autorisation générale de construction

Le raccordement des tuyaux RAUTITAN à la colonne montante peut être effectué sans autres mesures de protection contre les incendies en dehors des longueurs minimales de l'isolation de conduite nécessaire du point de vue de la protection contre les incendies, exigées dans l'homologation générale « Alimentation d'une installation mixte REHAU » (aBG Z-19.53-2425).

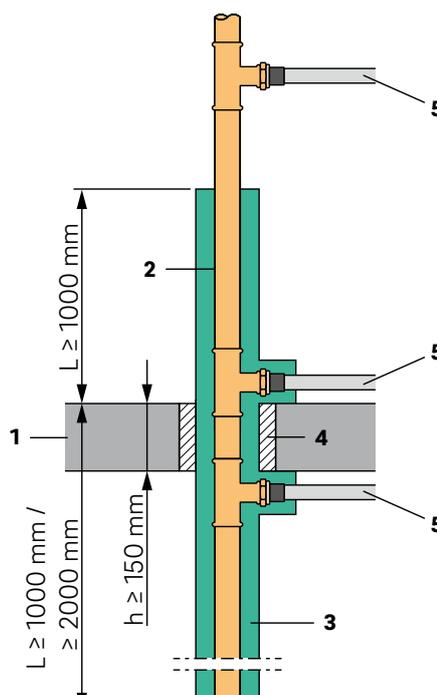


Fig. 23-17 Raccord dans et en dehors de l'isolation de conduite requise selon l'aBG

- 1 Plafond massif  $h \geq 150$  mm (ignifuge, hautement ignifuge, résistant), béton, béton armé ou béton cellulaire
- 2 Colonne montante métallique,  $d \leq 108$  mm
- 3 Rockwool 800 ou Isover U Protect Pipe Section Alu 2, épaisseur de l'isolant  $d \geq 20$  mm ou Rockwool 800, épaisseur de l'isolant  $d \geq 30$  mm
- 4 Interstice rempli de béton, mortier-ciment ou plâtre
- 5 REHAU RAUTITAN stabil ou RAUTITAN flex comme conduite de raccordement,  $d \leq 40$  mm ou 63 mm
- h Épaisseur du plafond
- L Longueur de l'isolant selon l'homologation générale





## Caractéristiques de base, planification et montage

# Table des matières

<b>24</b>	<b>Remarques importantes relatives au traitement des tuyaux RAUTITAN stabil, des douilles coulissantes RAUTITAN PX stabil et des raccords RAUTITAN RX+ stabil et RAUTITAN SX stabil dans les dimensions 50 et 63</b>	<b>128</b>	<b>31</b>	<b>Détachement d'un raccordement à douille coulissante</b>	<b>161</b>
24.01	Système universel pour l'eau potable et le chauffage	128	31.01	Séparation du raccordement	161
24.02	RAUTOOL	129	31.02	Possibilité de réutilisation des raccords détachés	161
<b>25</b>	<b>Transport et stockage</b>	<b>130</b>	31.03	Détachement des raccords d'une installation d'eau potable et de chauffage	162
<b>26</b>	<b>Tuyau</b>	<b>131</b>	<b>32</b>	<b>Pliage des tuyaux</b>	<b>163</b>
26.01	Matériau PE-X	131	32.01	Pliage du tuyau universel RAUTITAN stabil	163
26.02	Matériau – Tuyau (vue d'ensemble)	131	32.02	Pliage du tuyau universel RAUTITAN flex	164
26.03	Domaine d'application des tuyaux pour l'installation domestique	132	<b>33</b>	<b>Demi-coquille de maintien</b>	<b>166</b>
26.04	Domaines d'application des tuyaux pour le chauffage/refroidissement de surface	132	33.01	Avantages de l'utilisation de demi-coquilles de maintien	166
26.05	Applications industrielles	132	33.02	Fonctionnement	166
26.06	Tuyau universel RAUTITAN stabil	133	33.03	Montage des demi-coquilles de maintien	166
26.07	Tuyau universel RAUTITAN flex	134	<b>34</b>	<b>Fixation des tuyaux</b>	<b>168</b>
26.08	Caractéristiques techniques des tuyaux	135	34.01	Colliers de fixation pour tuyau	168
<b>27</b>	<b>Raccords et douilles coulissantes</b>	<b>136</b>	34.02	Montage sur un point fixe	168
27.01	Différence entre les raccords et les douilles coulissantes	136	34.03	Distances entre les colliers de fixation	168
27.02	Raccords et douilles coulissantes du système RAUTITAN	137	34.04	Pose dans des zones visibles	168
27.03	Passage à d'autres matériaux de tuyau	140	<b>35</b>	<b>Variations de longueur dues à la température</b>	<b>170</b>
27.04	Raccordement à la robinetterie	143	35.01	Principes de base	170
27.05	Instructions de mise en œuvre des composants de raccordement	143	35.02	Calcul de la variation de longueur	170
<b>28</b>	<b>Outils de montage RAUTOOL</b>	<b>146</b>	<b>36</b>	<b>Bras de flexion</b>	<b>171</b>
28.01	Outil de base (exemple)	147	36.01	Calcul de la longueur du bras de flexion	172
28.02	Coupe-tubes	149	36.02	Exemples de calcul	172
28.03	Coupe-tube 16/20 RAUTITAN	150	36.03	Diagrammes de calcul pour déterminer les bras de flexion	173
28.04	Coupe-tube 25	150	<b>37</b>	<b>Principes de base pour la pose de tuyaux</b>	<b>175</b>
28.05	Coupe-tube 40 stabil	150	37.01	Pose dans des zones exposées au gel	175
28.06	Coupe-tube à rouleaux	150	37.02	Pose sur le sol brut	175
28.07	Coupe-tube 63	150	37.03	Réchauffement non autorisé des tuyaux Pose sur des bandes d'étanchéité	176
<b>29</b>	<b>Outils à expandre</b>	<b>151</b>	37.04	Pose sous de l'asphalte chaud	176
29.01	Têtes à expandre et adaptateur d'expansion	151	37.05	Pose à l'extérieur	177
29.02	Adaptateurs d'expansion	152	37.06	Pose en zone exposée aux rayons UV	177
29.03	Consignes de sécurité concernant les têtes à expandre	153	37.07	Transmission de la lumière	178
<b>30</b>	<b>Réalisation d'un raccordement à douille coulissante</b>	<b>154</b>	37.08	Chauffage secondaire	178
30.01	Remarques importantes	154	37.09	Équipotentialité	178
30.02	Réalisation d'un sertissage pour les diamètres 16 à 40	155	<b>38</b>	<b>Instructions pour les composants du système antérieurs à 2019</b>	<b>179</b>
30.03	Réalisation d'un sertissage pour les tuyaux RAUTITAN stabil 50 et 63	158	38.01	RAUTHERM SL	179
			38.02	Contours du raccord pour une utilisation avec le tuyau universel RAUTITAN stabil diamètre 16–32	179
			38.03	Raccords RAUTITAN MX : raccords pour installations d'eau sanitaire et de chauffage jusqu'en 2013	180
			38.04	Passage à d'autres matériaux	180
			38.05	Manchettes coupe-feu RAU - VPE	180
			38.06	Remarques sur le jeu de mors dans le diamètre 40 jusqu'en 2009	181
			38.07	Remarques sur les pinces à évaser QC et RO	181



## 24 Remarques importantes relatives au traitement des tuyaux RAUTITAN stabil, des douilles coulissantes RAUTITAN PX stabil et des raccords RAUTITAN RX+ stabil et RAUTITAN SX stabil dans les dimensions 50 et 63

### 24.01 Système universel pour l'eau potable et le chauffage

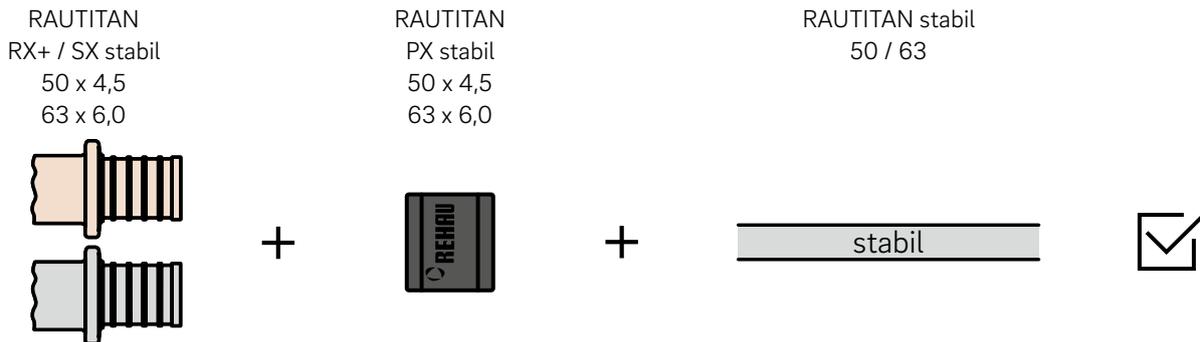


Fig. 24-1 Combinaisons autorisées



#### Dimensions différentes

Les dimensions 50 x 6,9 et 63 x 8,6 des tuyaux RAUTITAN flex, des raccords RAUTITAN LX/RX/RX+/SX et des douilles coulissantes LX/MX utilisés jusqu'à présent ne sont pas compatibles avec les tuyaux RAUTITAN stabil 50 x 4,5 et 63 x 6,0, les raccords RAUTITAN RX+ stabil, RAUTITAN SX stabil et les douilles coulissantes RAUTITAN PX stabil.

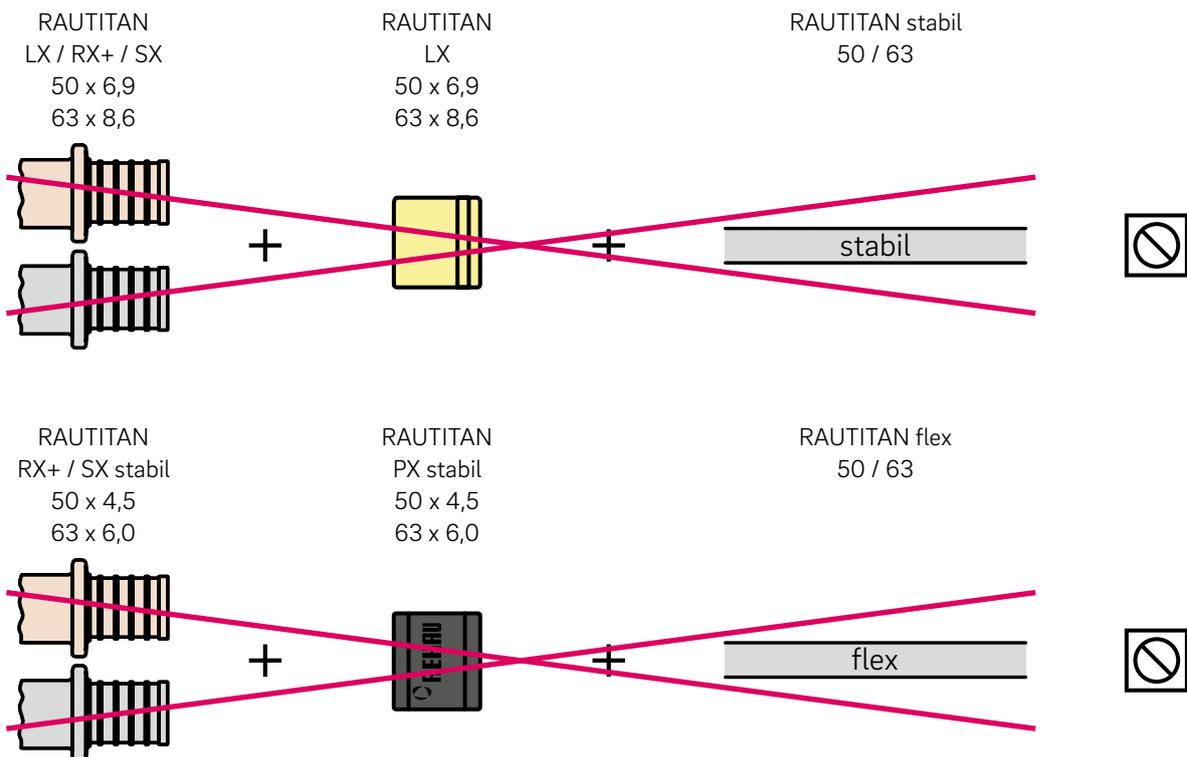
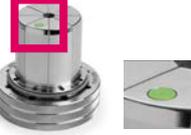


Fig. 24-2 Combinaisons non autorisées

## 24.02 RAUTOOL

	pour RAUTITAN stabil Ø 50 x 4,5 / 63 x 6,0		pour RAUTITAN flex Ø 50 x 6,9 / 63 x 8,6	RAUTITAN PX stabil Ø 50 x 4,5 / 63 x 6,0
N° mat. 13258201001 13258211001		+		
N° mat. 10011281001 10011331001		+		

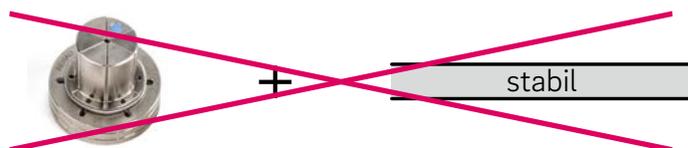
Tab. 24-1 RAUTOOL pour les tuyaux RAUTITAN stabil, les douilles coulissantes RAUTITAN PX stabil et les raccords RAUTITAN RX+ stabil dans les dimensions 50 et 63

**Dimensions différentes**

Les outils G, qu'il s'agisse de têtes d'expansion ou de jeux de mors, ne sont pas compatibles avec les tuyaux RAUTITAN stabil 50 x 4,5 et 63 x 6,0, les raccords RAUTITAN RX+ stabil et RAUTITAN SX stabil ainsi que les douilles coulissantes PX stabil.

Tête d'expansion A5  
et Xpand big  
50 x 6,9  
63 x 8,6

RAUTITAN stabil  
50 / 63



Tête d'expansion G  
50 x 6,9  
63 x 8,6

RAUTITAN stabil  
50 / 63

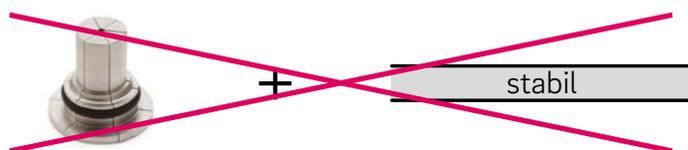


Fig. 24-3 Outils à évaser non autorisés

## 25 Transport et stockage

### Manipulation des tuyaux et des composants du système

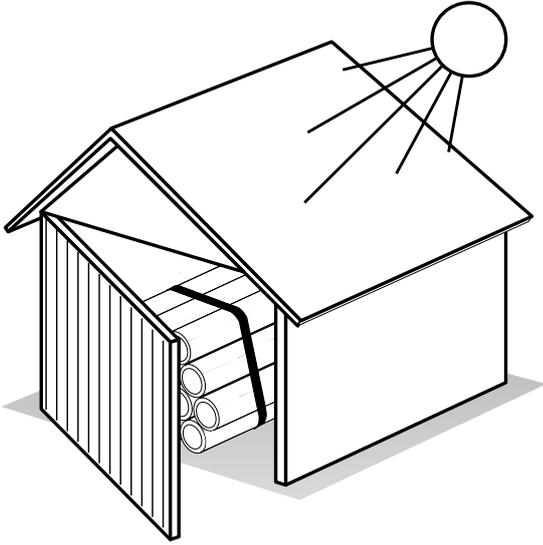


Fig. 25-1 Protéger les tuyaux contre les rayons du soleil

Protéger les tuyaux et les composants du système contre le rayonnement UV pendant le stockage et le transport.

Pour éviter les dommages sur les tubes et les composants du système :

- Charger et décharger de manière appropriée.
- Utiliser un mode de manutention adapté aux matériaux.
- Ne pas traîner sur le sol ou sur des surfaces en béton.
- Entreposer sur un support plat qui ne doit en aucun cas présenter des arêtes vives.
- Protéger contre les dommages mécaniques.
- Protéger contre la saleté, la poussière de perçage, le mortier, l'huile, la graisse, la peinture, les produits solvants, les produits chimiques, l'humidité, etc.
- Protéger contre les rayons du soleil, p. ex. au moyen d'un film opaque.
- Pendant la phase de construction, protéger contre une exposition de longue durée au soleil.
- Ne retirer l'emballage que peu de temps avant l'utilisation.
- Respecter les exigences hygiéniques (p. ex. obturation des extrémités de tuyau, protection des raccords, respect de la directive VDI 6023)
- Planification, exécution, utilisation et installation soucieuses de l'hygiène pour les installations d'eau potable.

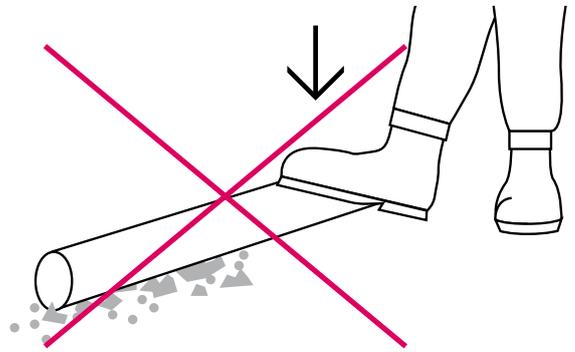


Fig. 25-2 Ne pas entreposer le tuyau sur un support à arêtes vives

## 26 Tuyau

### 26.01 Matériau PE-X

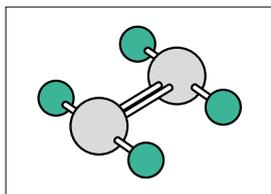


Fig. 26-1 Éthylène

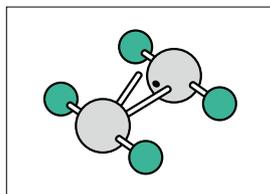


Fig. 26-2 Éthylène, double liaison croissante

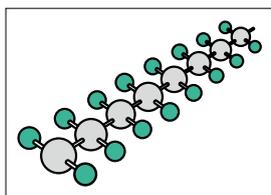


Fig. 26-3 Polyéthylène

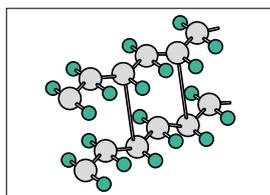


Fig. 26-4 Polyéthylène réticulé (PE-X)



- Résistance à la corrosion des tuyaux : aucune corrosion par points de rouille
- Pas de tendance aux dépôts
- Le polymère réduit le transfert des bruits via le tuyau
- Bonne résistance à l'usure
- Absence de risques toxicologiques et physiologiques
- Tous les tuyaux RAUTITAN avec homologation DVGW respectent les directives KTW pour les matières en polymère et autres matériaux organiques en contact avec l'eau potable.

#### Polyéthylène réticulé au peroxyde

Le polyéthylène réticulé au peroxyde est désigné par les lettres PE-Xa. Ce type de réticulation intervient à haute température et haute pression à l'aide de peroxydes. Ce faisant, les molécules séparées du polyéthylène se lient pour former un réseau tridimensionnel. Un aspect caractéristique de cette réticulation sous haute pression est que le réseau se crée dans la masse, au-dessus du point de fusion cristallin. La réaction de réticulation se produit pendant le moulage du tuyau dans la machine. Ce procédé de réticulation assure, même dans le cas de tuyaux à paroi épaisse, une réticulation uniforme et très élevée sur tout le diamètre du tuyau.

#### Polyéthylène réticulé par faisceau

Le polyéthylène réticulé par faisceau est désigné par les lettres PE-Xc. La réticulation a lieu après la production du tuyau, sous l'influence d'un rayonnement énergétique.

#### Inliner du tuyau universel RAUTITAN stabil

Le tuyau de base présent dans le tuyau universel RAUTITAN stabil qui entre en contact avec le fluide qui s'écoule est appelé inliner. Ce Inliner est en polyéthylène réticulé (PE-X).

### 26.02 Matériau – Tuyau (vue d'ensemble)

Structure/Matériau	Tuyau
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inliner en PE-X</li> <li>▪ Inliner autoportante pour diam. 16 à 40</li> <li>▪ Couche d'aluminium</li> <li>▪ Revêtement extérieur en polyéthylène</li> </ul>	Tuyau universel RAUTITAN stabil <hr/> stabil
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RAU-PE-Xa</li> <li>▪ Couche intermédiaire adhésive</li> <li>▪ Couche barrière à l'oxygène</li> </ul>	Tuyau universel RAUTITAN flex <hr/> flex

Tab. 26-1 Structure/matériau du tuyau (de l'intérieur vers l'extérieur)

### 26.03 Domaine d'application des tuyaux pour l'installation domestique

	Tuyau universel RAUTITAN stabil stabil	Tuyau universel RAUTITAN flex flex	Tuyaux de chauffage RAUTHERM S/Speed	Tuyaux indus- triels
Eau potable	++	++	-	-
Chauffage	++	++	-	-
Raccordement de radiateurs depuis la plinthe	++	-	-	-
Chauffage/refroidissement de surface	+	+	++	-
Application au gaz	-	-	-	-

++ Application autorisée

+ Pour les possibilités d'application, se reporter aux informations techniques « Chauffage et refroidissement de surface »

- Application non autorisée

### 26.04 Domaines d'application des tuyaux pour le chauffage/refroidissement de surface

Système d'installation	Tuyau universel RAUTITAN stabil	Tuyau universel RAUTITAN flex
Plaques à plots Varionova <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ avec isolation aux bruits d'impact 30-2</li> <li>▪ Isolation thermique 11 mm</li> <li>▪ sans isolation acoustique aux bruits d'impact</li> </ul>	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm
Système Tacker	16,2 x 2,6 mm / 20 x 2,9 mm	16 x 2,2 mm / 20 x 2,8 mm
pour 12/14	-	-
Rails RAUFIX	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm 20 x 2,8 mm
pour 16/17/20		
Plaque de maintien de tuyaux	16,2 x 2,6 mm / 20 x 2,9 mm	16 x 2,2 mm / 20 x 2,8 mm
Système de construction sèche	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm
Plaque de base TS-14	-	-
Plafond refroidissant	-	-
Plafond refroidissant acoustique	-	-
Chauffage/refroidissement mural en construction sèche/humide	-	-
Systèmes de rénovation pour le sol	-	-
Chauffage/refroidissement mural en construction humide	-	-
Système de pose RAUTAC 10	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm

### 26.05 Applications industrielles

	Tuyau industriel RAUPEX	Tuyau industriel RAUTHERM-FW	Tuyau industriel préisolé RAUFRIGO
Air comprimé	++	-	-
Vide	++	-	-
Gaz inerte	++	-	-
Eau de refroidissement	++	-	+
Eaux usées	++	-	-
Chauffage industriel	-	++	-
Transport de fluides frigorigènes	+	-	++

++ Application autorisée

+ Application moyennant des limitations

- Application non autorisée

## 26.06 Tuyau universel RAUTITAN stabil



Fig. 26-5 Tuyau universel RAUTITAN stabil

- Tuyau de raccordement métal-polymère ayant la structure suivante :
  - Couche inférieure autoportante dans les diamètres 16 à 40 (tuyau intérieur résistant à la pression) en polyéthylène réticulé (PE-X)
  - Couche d'aluminium étanche à la diffusion d'oxygène
  - Couche extérieure en polyéthylène
- Domaines d'application :
  - Installation d'eau potable
  - Installation de chauffage



Les tuyaux universels RAUTITAN stabil et RAUTITAN flex fermés à l'usine garantissent un transport et un stockage hygiéniques.

### Autorisations et certificats de qualité

- Homologation DVGW pour le tuyau universel RAUTITAN stabil et la technique de raccordement par douille coulissante de REHAU avec les composants de raccordement RAUTITAN
- Autorisations de système pour les diamètres 16–63 : DVGW DW-8501AU2346 et DVGW DW-8803CT053
- Le tuyau universel RAUTITAN stabil est conforme à la norme NBN EN ISO 21003 - catégorie d'application 1-5 / 1 MPa (10 bars).

### Agrément technique en Belgique/Luxembourg

Homologations de systèmes en Belgique/Luxembourg pour les dimensions 16-63: ATG 2558 RAUTITAN stabil, publié par l'UBAtc (L'Union Belge pour l'Agrément Technique dans la Construction).

### Diamètre de tuyau

d	s	DN <sup>1)</sup>	Épaisseur de l'aluminium	Contenu
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[l/m]
16,2	2,6	12	0,2	0,095
20	2,9	15	0,3	0,158
25	3,7	20	0,4	0,243
32	4,7	25	0,4	0,401
40	6,0	32	0,5	0,616
50	4,5	40	0,6	1,320
63	6,0	50	0,8	2,043

1) Cette indication doit aider à choisir les éléments de l'installation et sert de première orientation pour le dimensionnement. Le diamètre intérieur exact du tuyau est  $d - 2 \times s$  et doit être utilisé lors du dimensionnement du tuyau.

Tab. 26-2 Diamètre du tuyau universel RAUTITAN stabil

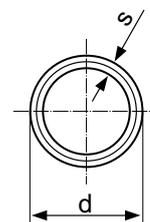


Fig. 26-6 Diamètre/épaisseur de la paroi

## 26.07 Tuyau universel RAUTITAN flex



Fig. 26-7 Tuyau universel RAUTITAN flex

- Tuyau en RAU-PE-Xa
  - Polyéthylène réticulé au peroxyde (PE-Xa)
  - Avec barrière anti-oxygène
  - Étanche à l'oxygène conformément à la norme DIN 4726
- Domaines d'application :
  - Installation d'eau potable
  - Installation de chauffage



Les tuyaux universels RAUTITAN stabil et RAUTITAN flex fermés à l'usine garantissent un transport et un stockage hygiéniques.

### Autorisations et certificats de qualité

- Homologation DVGW pour le tuyau universel RAUTITAN flex et la technique de raccordement par douille coulissante de REHAU avec les composants de raccordement RAUTITAN
- Autorisation du système : DVGW DW-8501AU2200
- Le tuyau universel RAUTITAN flex est conforme à la norme NBN EN ISO 15875
- L'homologation DIN CERTCO confirme que les tuyaux peuvent être utilisés dans une installation de chauffage conformément à la norme DIN 4726/ NBN EN ISO 15875 - catégorie d'application 1-4 / 1 MPa (10 bars) et 5 / 0,8 MPa (8 bars) et l'étanchéité à la diffusion d'oxygène indispensable pour cette norme

### Agrément technique pour la Belgique/Luxembourg

Homologations de systèmes en Belgique/Luxembourg pour les dimensions 16-63: ATG 2559 RAUTITAN flex, publié par UBAtc asbl (L'Union Belge pour l'Agrément Technique dans la Construction).

### Diamètres des tuyaux

d [mm]	s [mm]	DN <sup>1)</sup> [mm]	Contenu [l/m]
16	2,2	12	0,106
20	2,8	15	0,163
25	3,5	20	0,254
32	4,4	25	0,423
40	5,5	32	0,661

1) Cette indication doit aider à choisir les éléments de l'installation et sert de première orientation pour le dimensionnement. Le diamètre intérieur exact du tuyau est  $d - 2 \times s$  et doit être utilisé lors du dimensionnement du tuyau.

Tab. 26-3 Diamètre du tuyau universel RAUTITAN flex

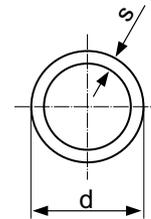


Fig. 26-8 Diamètre/épaisseur de la paroi

## 26.08 Caractéristiques techniques des tuyaux

Caractéristiques techniques	Unité	Tuyau universel RAUTITAN stabil	Tuyau universel RAUTITAN flex
		stabil	flex
Matériau	–	PE-X/Al/PE	PE-Xa gaine en EVAL
Couleur (surface)	–	argenté	argenté
Résistance aux entailles à 20 °C	–	sans rupture	sans rupture
Résistance aux entailles à -20 °C	–	sans rupture	sans rupture
Coefficient moyen de dilatation		0,026	0,15
en cas de pose avec demi-coquilles à clipser	[mm/(m·K)]	-	0,04
Coefficient de conductivité thermique	[W/(m·K)]	0,43	0,35
Rugosité du tuyau	[mm]	0,007	0,007
Diffusion de l'oxygène (selon DIN 4726)	–	étanche à l'oxygène	étanche à l'oxygène
Constante du matériau C	–	33	12
Classe de matériau de construction selon DIN 4102-1		B2	B2
Classe de produit de construction selon DIN EN 13501-1	–	E	E
Température de mise en œuvre maximale/minimale	[°C]	+50/-10	+50/-10
Rayon de courbure minimum sans outil d = diamètre du tuyau	–	5 x d	8 x d
Rayon de courbure minimum avec ressort de flexion/ outil d = diamètre du tuyau	–	3 x d	–
Rayon de courbure minimum avec courbe de guidage de tuyau d = diamètre du tuyau	–	–	3–4 x d eau potable 5 x d eau potable/chauf- fage
Diamètres disponibles	[mm]	16–63	16–40

Tab. 26-4 Caractéristiques techniques des tuyaux/valeurs de référence

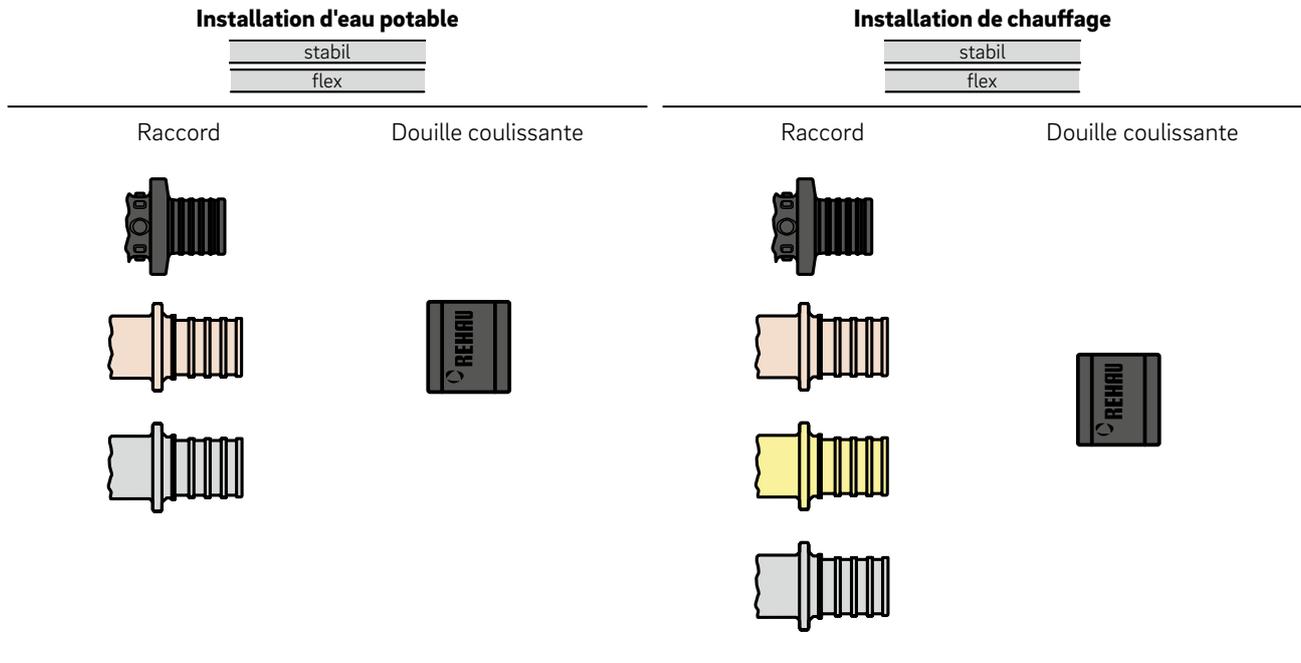


Dans des cas exceptionnels, de petites bulles peuvent se former sur la surface du tuyau universel RAUTITAN stabil. Ceci ne constitue aucunement un défaut qualité ou une altération de l'aptitude à l'emploi du tube.

# 27 Raccords et douilles coulissantes

## 27.01 Différence entre les raccords et les douilles coulissantes

### Domaines d'application des raccords et douilles coulissantes



Tab. 27-1 Domaines d'application des raccords et douilles coulissantes

## 27.02 Raccords et douilles coulissantes du système RAUTITAN



- Utilisation dans les installations d'eau potable et de chauffage
- Technique de raccordement à douille coulissante durablement étanche selon NBN EN 806, DIN 1988 et la fiche de travail DVGW W 534
- Autorisés pour une installation encastrée conformément à la norme DIN 18380 (VOB)
- Sans joint torique (matériau du tuyau auto-étanche)
- Contrôle visuel simple
- Mise sous pression immédiate
- Les raccords RAUTITAN RX+ en contact avec l'eau potable sont en bronze selon la norme NBN EN 1982.
- Homologation DVGW (toutes les dimensions)
  - Pour les tuyaux RAUTITAN dans une installation d'eau potable
  - Pour la technique de raccordement à douille coulissante de REHAU
- Réalisation du raccordement à douille coulissante avec l'outil RAUTOOL
  - Spécialement adapté aux systèmes RAUTITAN ou RAUTHERM S
  - Développement et prise en charge directement par REHAU



Fig. 27-1 Raccords RAUTITAN PX en PPSU



Fig. 27-2 Raccord RAUTITAN RX+ (bronze rouge sans plomb)



Fig. 27-3 Raccord RAUTITAN SX (acier inoxydable)



Fig. 27-4 Douilles coulissantes RAUTITAN



- N'utiliser les raccords et douilles coulissantes RAUTITAN PX, RAUTITAN RX ou RAUTITAN SX que dans les installations d'eau potable et de chauffage.
- Ne placer que des douilles coulissantes RAUTITAN PX sur les raccords RAUTITAN PX.
- Ne pas échanger les composants de raccordement RAUTITAN avec les composants de raccordement pour le tuyau de chauffage RAUTHERM S (chauffage/refroidissement de surface) (p. ex. raccords du système RAUTITAN SX en acier inoxydable ou garnitures de raccordement en L pour radiateur RAUTITAN).  
Ne pas combiner de raccords et douilles coulissantes qui n'appartiennent pas à la même gamme.
- Ne pas utiliser les raccords destinés à l'installation de chauffage (indiqué sur l'emballage) dans l'installation d'eau potable.
- Respecter les indications de dimensions sur les raccords et douilles coulissantes.
- Consulter la liste des prix actuelle pour connaître l'application précise des composants de raccordement.

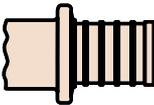
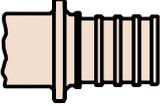
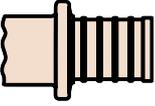
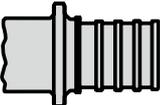
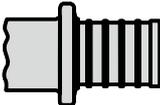


Des informations détaillées sur la compatibilité des raccords et des douilles coulissantes avec des tuyaux plus anciens sont disponibles auprès de votre bureau de vente REHAU.

**Dimensions des raccords et douilles coulissantes****RAUTITAN**

- 16 x 2,2
- 20 x 2,8
- 25 x 3,5
- 32 x 4,4
- 40 x 5,5
- 50 x 4,5
- 63 x 6,0

**27.02.01 Raccords****Raccords pour l'eau potable et le chauffage**

	Dim. 16-40	Dim. 50-63
Raccords sans tige de filetage		
	RAUTITAN PX	RAUTITAN RX+ stabil
Matériau	PPSU	bronze
	Dim. 16-40	Dim. 50-63
Raccords à visser, souder, sertir		
	RAUTITAN RX+	RAUTITAN RX+ stabil
Matériau	bronze	
	Dim. 16-40	Dim. 50-63
		
	RAUTITAN SX	RAUTITAN SX stabil
Matériau	Acier inoxydable	

Tab. 27-2 Raccords pour l'installation d'eau potable et de chauffage

Raccord	Matériau
RAUTITAN PX RAUTITAN PX stabil	Polyphénylsulfone Marquage du matériau : PPSU
RAUTITAN RX+ RAUTITAN RX+ stabil	Bronze sans plomb selon DIN SPEC 2701 Marquage du matériau : CuSn4Zn2PS Marquage du matériau : Rg+
RAUTITAN SX RAUTITAN SX stabil	Acier inoxydable (marquage du matériau 1.4404/1.4408) Les raccords ont été produits selon la norme DIN EN 10088, partie 3

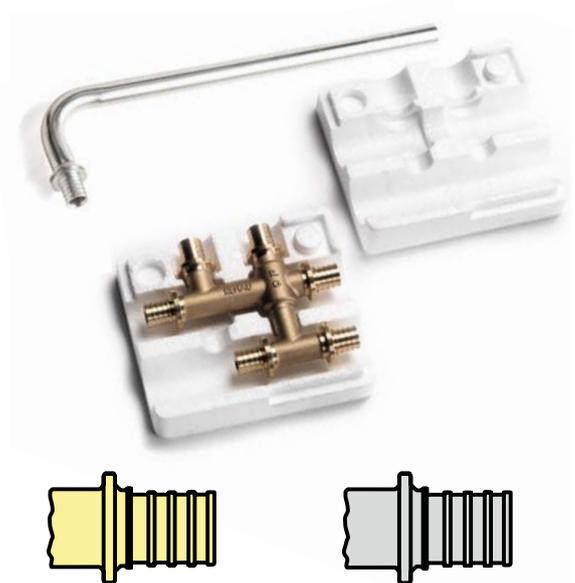
**Différenciation des raccords pour l'installation de chauffage**

Fig. 27-5 Raccords exclusivement destinés à l'installation de chauffage



- Les raccords du système RAUTITAN mentionnés comme raccord de chauffage sur l'emballage, doivent uniquement être utilisés dans les installations de chauffage avec RAUTITAN (p. ex. garniture de raccordement en L ou en T pour radiateur, raccords en croix).
- Consulter la liste des prix actuelle pour connaître l'application précise des composants de raccordement.

## 27.02.02 Douilles coulissantes

### Douilles coulissantes du système universel RAUTITAN pour l'eau potable et le chauffage



Fig. 27-6 Douille coulissante RAUTITAN PX en PVDF

#### RAUTITAN PX RAUTITAN PX stabil



Dimensions	16 x 2,2 mm
	20 x 2,8 mm
	25 x 3,5 mm
	32 x 4,4 mm
	40 x 5,5 mm
	50 x 4,5 mm
	63 x 6,0 mm
Matériau	PVDF (polyfluorure de vinylidène)
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enfilable sur le raccord par les deux côtés</li> <li>▪ Noir</li> </ul>

Tab. 27-3 Douilles coulissantes RAUTITAN

- Utilisable avec tous les types de tuyau du système universel RAUTITAN pour l'eau potable et le chauffage
- Technique de raccordement par douille coulissante durablement étanche.
  - Conformément aux normes NBN EN 806, DIN 1988 et à la fiche de travail DVGW W 534
  - Convient pour une installation encastrée selon la norme DIN 18380 (VOB)

### 27.03 Passage à d'autres matériaux de tuyau



Fig. 27-7 Raccords RAUTITAN RX+ (bronze sans plomb)

Fig. 27-8 Raccord RAUTITAN SX (acier inoxydable)



- Ne réaliser le raccordement par douille coulissante qu'après la soudure.
- Laisser la soudure refroidir complètement.
- Un raccordement direct par tige filetée entre des raccords RAUTITAN SX en acier inoxydable et des raccords en acier galvanisé n'est pas autorisé selon la norme NBN EN 806-4. Nous conseillons l'utilisation d'une pièce intermédiaire en métal non ferreux (p. ex. bronze).
- Pour rallonger les raccordements à tige filetée des raccords RAUTITAN, nous recommandons l'utilisation de rallonges de robinet en bronze.

Lorsque, p. ex. dans le cas de réparation ou d'extensions du réseau de tuyaux, un passage au système RAUTITAN ou aux systèmes de REHAU pour le chauffage/refroidissement de surface est nécessaire, il faut alors en principe, pour des raisons de garantie et pour séparer clairement les différents systèmes, utiliser un raccordement à tige filetée. L'exception à cette règle est l'utilisation de la jonction à sertir-souder RAUTITAN RX et la jonction à sertir RAUTITAN SX en acier inoxydable.

Pour passer du système RAUTITAN à des systèmes de soudure ou de sertissage (raccordement à la presse radiale conformément à la fiche de travail DVGW W 534), utiliser le raccord à sertir-souder RAUTITAN RX ou RAUTITAN SX.

En cas d'utilisation de systèmes à sertir, vérifier que la surface de l'extrémité à sertir-souder est exempte de rainures et de déformations.

Respecter les instructions du fournisseur du système de sertissage.



Fig. 27-9 Raccord avec tige filetée extérieure et raccord à sertir/souder RAUTITAN RX+ (bronze sans plomb)

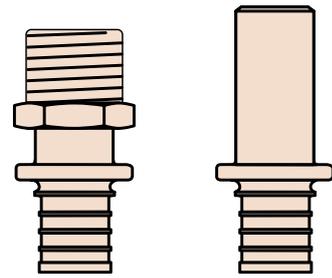


Fig. 27-10 Raccords RAUTITAN pour un passage à d'autres matériaux

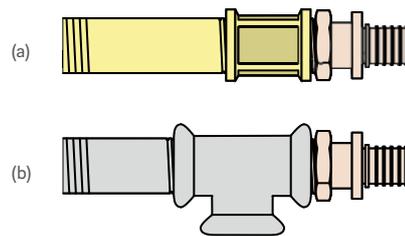


Fig. 27-11 Raccord avec tige filetée extérieure RAUTITAN vissé dans :  
(a) Des raccords en laiton  
(b) Des systèmes avec tuyaux et raccords galvanisés

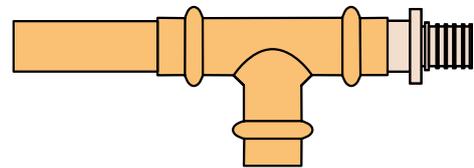


Fig. 27-12 Raccord à sertir-souder RAUTITAN RX+ avec système de sertissage en cuivre

Utiliser des produits de soudure et des flux de brasage adaptés pour le brasage tendre et le brasage fort.

### §

Utiliser uniquement le brasage tendre pour l'installation d'eau potable.

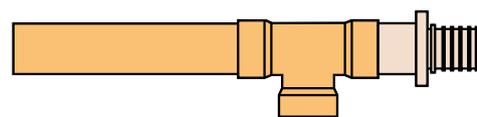


Fig. 27-13 Jonction à sertir-souder RAUTITAN RX+ soudée dans un système de tuyaux en cuivre

## Passage à des systèmes en acier inoxydable



Fig. 27-14 Raccord avec filetage extérieur RAUTITAN SX en acier inoxydable et raccord à sertir RAUTITAN SX en acier inoxydable

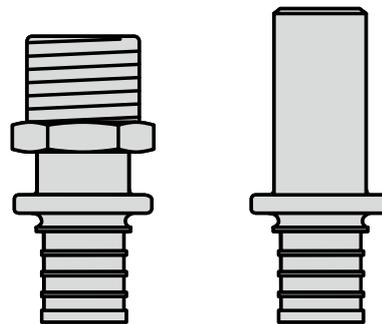


Fig. 27-15 Raccord avec filetage extérieur RAUTITAN SX en acier inoxydable et raccord à sertir RAUTITAN SX en acier inoxydable



### Raccord en acier inoxydable

- Pour le raccordement de systèmes en acier inoxydable, nous recommandons les raccords à sertir RAUTITAN SX et les raccords à tige filetée extérieure RAUTITAN SX, tous les deux en acier inoxydable.
- Les raccords conviennent pour des systèmes à sertir à presse radiale en acier inoxydable, conformément à la fiche de travail DVGW W 534.
- Ne pas échanger les raccords RAUTITAN SX avec les raccords à surface argentée utilisés pour le raccordement du tuyau de chauffage RAUTHERM S (chauffage/refroidissement de surface).
- Respecter les indications de dimensions sur les raccords.

### Raccords à tige filetée en acier inoxydable

- Ne pas utiliser de bandes ou de matériaux d'étanchéité (p. ex. en téflon), qui émettent des ions chlorure solubles dans l'eau.
- Utiliser des matériaux d'étanchéité qui n'émettent pas d'ions chlorure solubles dans l'eau (p. ex. le chanvre).
- Pour éviter la corrosion cavernueuse des raccordements fileté avec des raccords RAUTITAN SX, nous vous conseillons d'utiliser du chanvre comme produit d'étanchéité.

Lorsque le système RAUTITAN est raccordé à des systèmes externes en acier inoxydable via l'interposition d'une robinetterie (p. ex. robinets encastrés ou compteurs d'eau), l'utilisation de jonctions RAUTITAN SX n'est alors pas requise.

La combinaison de matériaux laiton-acier inoxydable appartient depuis longtemps aux règles reconnues de la technique. Le passage direct vers des systèmes externes n'est toutefois pas réglé de manière univoque dans les directives de garantie des fournisseurs d'acier inoxydable.

Pour le raccordement direct à des systèmes d'installation en acier inoxydable, REHAU conseille les raccords à sertir RAUTITAN SX et les raccords à filetage mâle RAUTITAN SX (toutes les deux en acier inoxydable).

Les mêmes directives de mise en œuvre sont valables pour les raccords à sertir RAUTITAN SX et pour les raccords à souder-sertir RAUTITAN RX.

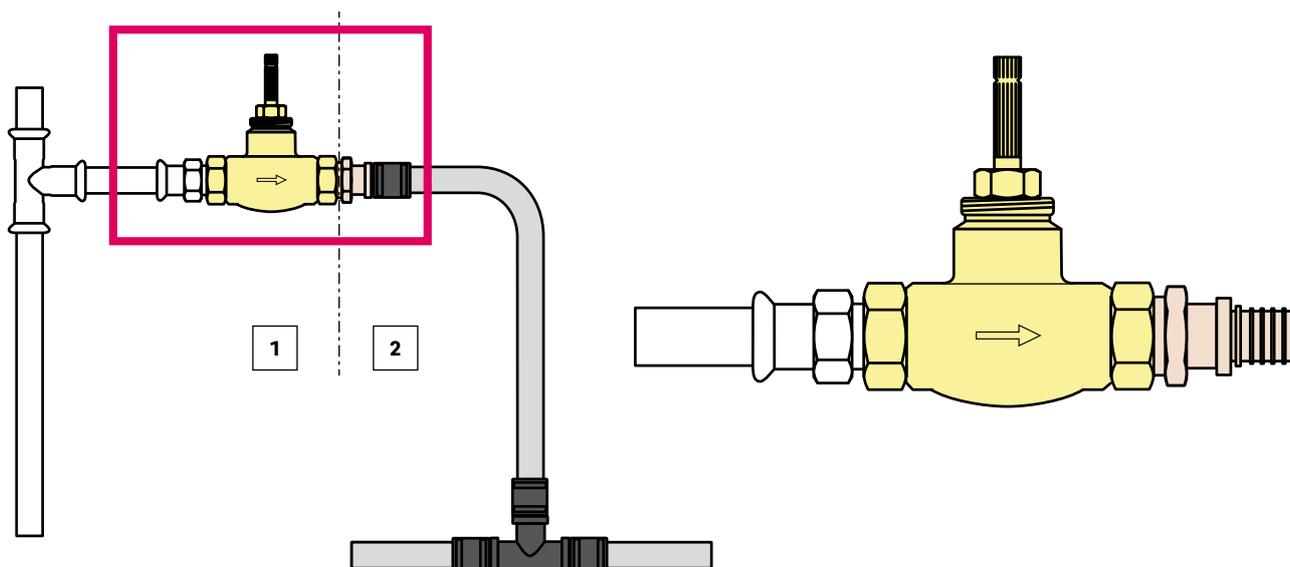


Fig. 27-16 Situation de montage d'un raccordement sur une vanne encastrée (exemple)

- 1 Système en acier inoxydable avec vanne encastré
- 2 Système RAUTITAN avec raccord fileté RAUTITAN RX+

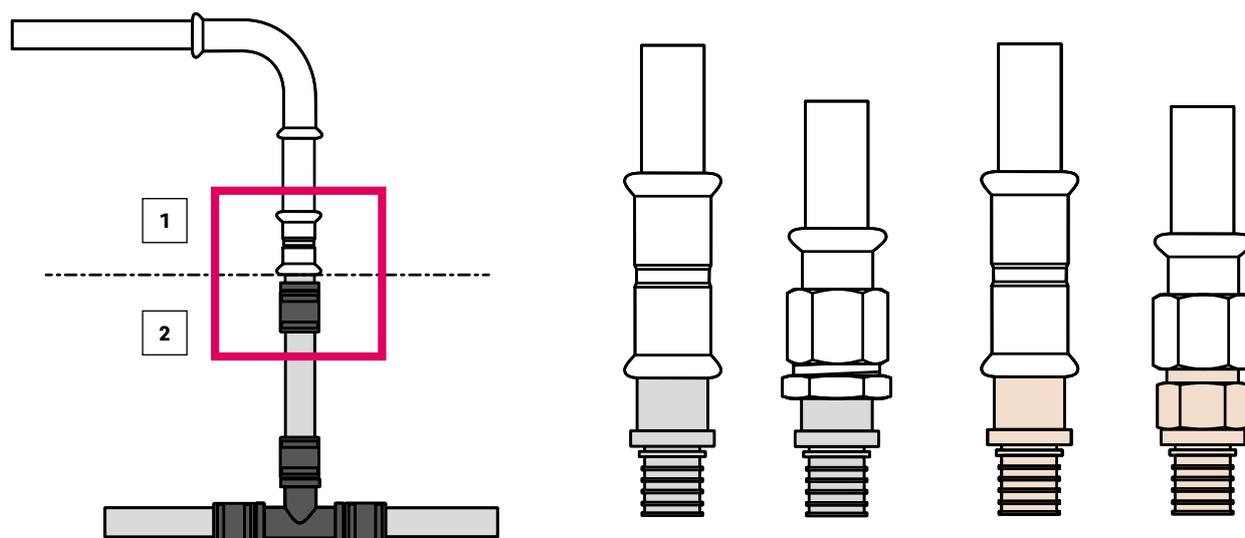


Fig. 27-17 Passage direct de systèmes en acier inoxydable au système RAUTITAN jusqu'au diamètre 32 ou avec une tige fileté jusqu'à R1/Rp1 (exemple)

- 1 Système en acier inoxydable
- 2 Système RAUTITAN avec raccords RAUTITAN SX (acier inoxydable) et RAUTITAN RX+ (bronze)

## 27.04 Raccordement à la robinetterie



Fig. 27-18 Raccord avec écrou prisonnier RAUTITAN

L'utilisation de raccords avec écrou prisonnier permet de raccorder facilement des appareils et de la robinetterie.



Respecter les diamètres nominaux des tuyaux et du filetage pour choisir un raccord adéquat.

Exemple :

Le raccord 20 - G $\frac{3}{4}$  convient pour une robinetterie DN 15 avec filet extérieur G $\frac{3}{4}$

## 27.05 Instructions de mise en œuvre des composants de raccordement



### Température de mise en œuvre

- Ne pas passer sous la température minimale de mise en œuvre de  $-10^{\circ}\text{C}$ .
  - Ne pas dépasser la température maximale de mise en œuvre de  $+50^{\circ}\text{C}$ .
- 
- Ne pas utiliser de composants de système, tuyaux, raccords, douilles coulissantes ou joints sales ou endommagés.
  - S'assurer que les éléments de raccordement ne sont pas soumis à une tension mécanique inadmissible lors du montage et du fonctionnement. Assurer des possibilités de mouvement suffisantes pour la conduite (p. ex. grâce à des bras de flexion).
  - Ne pas trop serrer le raccord dans l'étai.
  - L'utilisation d'une pince-étau peut endommager les raccords et les douilles coulissantes.

## Alignement des raccords

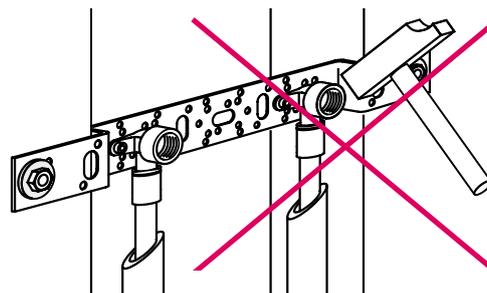


Fig. 27-19 Ne pas aligner avec un marteau

- Ne pas déformer plastiquement les raccords et les douilles coulissantes, p. ex. en les frappant avec un marteau.
- Aligner les raccords uniquement avec un outil d'alignement adéquat, p. ex. un mamelon pour tuyau ou une clé à fourche.

## Raccords filetés

Les filetages sur les raccords avec jonction filetée répondent aux caractéristiques suivantes :

- Filetage selon ISO 7-1 et NBN EN 10226-1 :
  - Rp = filetage intérieur cylindrique
  - R = filetage extérieur conique
- Filetage selon ISO 228 :
  - G = filetage cylindrique, pas étanche sur le filet
- Utiliser uniquement des filetages conformes aux normes ISO 7-1, NBN EN 10226-1 ou ISO 228. Les autres types de filetage ne sont pas autorisés.
- Vérifier les possibilités de combinaison des différentes sortes de filetage selon ISO 7-1, NBN EN 10226-1 avec les types de filetage selon ISO 228 avant de les serrer, en ce qui concerne leur tolérance et leur mobilité. D'autres types de filetages ne sont pas autorisés.
- Pour les raccordements à joint plat avec filet intérieur G, utiliser exclusivement des pièces opposées correspondantes avec filet extérieur G.
- En cas d'utilisation d'une tige filetée longue, respecter la longueur maximale possible à visser et une profondeur de filet suffisante dans les pièces opposées avec filetage intérieur.
- Utiliser uniquement des produits d'étanchéité autorisés pour les installations de gaz et d'eau (p. ex. produits certifiés par le DVGW).
- Ne pas utiliser trop de chanvre sur les raccords filetés. L'extrémité du filetage doit encore être visible.
- Utiliser une clé plate adaptée.
- Éviter de trop serrer le raccordement fileté.
- Ne pas rallonger le bras de levier des outils de système, p. ex. au moyen d'un tuyau.
- Serrer les raccordements filetés de manière à ce que l'extrémité du filetage reste visible.
- Lorsque les raccords à joints plats (et similaires) sont soudés, vérifier si la surface du joint est endommagée avant de raccorder la surface du joint et utiliser éventuellement un joint neuf.

### Protection contre la corrosion ou les dégâts

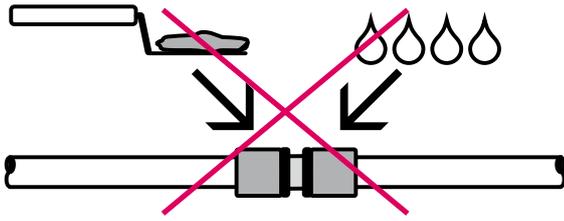


Fig. 27-20 Éviter le risque de corrosion

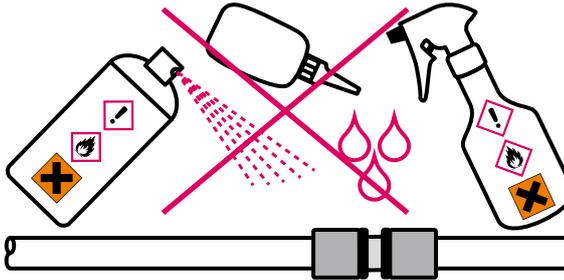


Fig. 27-21 RAUTITAN PX : éviter le contact avec du matériel de scellement, de la peinture ou de l'huile de coupe

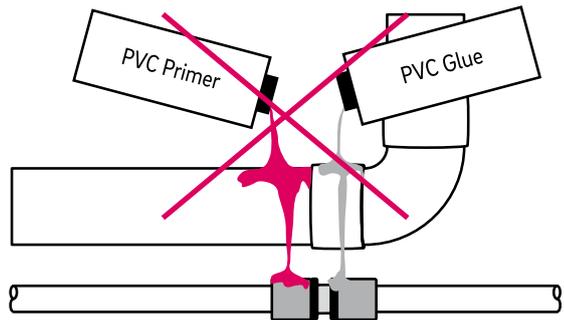


Fig. 27-22 RAUTITAN PX : éviter le contact avec de la colle (colle PVC)

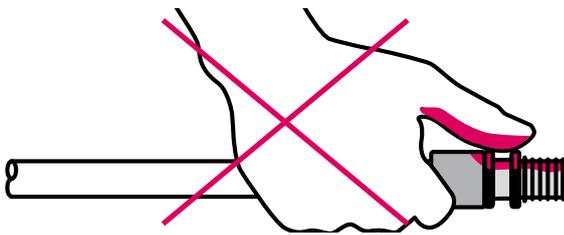


Fig. 27-23 RAUTITAN PX : éviter le contact involontaire avec des substances agressives



Fig. 27-24 Protéger les composants de raccordement contre la corrosion et les dégâts



#### Additifs versés dans l'eau

L'emploi d'inhibiteurs, d'antigels et d'additifs similaires peut endommager les conduites.

Une autorisation du fournisseur en question et de notre département technique est requise.

Contactez dans ce cas l'agence commerciale REHAU.



- Les raccords et les douilles coulissantes doivent être protégés contre les contacts avec la maçonnerie, la chape, le ciment, le plâtre, les produits liants à action rapide, les milieux agressifs et les autres matériaux et substances entraînant la corrosion à l'aide d'une enveloppe adéquate.
- Protéger les raccords, tuyaux et douilles coulissantes contre l'humidité.
- Veiller à ce que les produits d'étanchéité et de nettoyage, les mousses de montage, l'isolant, les rubans autocollants et de protection, les produits d'étanchéité pour filetage, etc. utilisés ne contiennent aucun composant entraînant une corrosion ou une fissuration sous contrainte, p. ex. de l'ammoniaque, des produits à base d'ammoniaque, des solvants aromatiques et oxygénés (p. ex. la cétone ou l'éther), des hydrocarbures chlorés ou des ions chlorure solubles.
- Protéger les raccords, tuyaux et douilles coulissantes contre la saleté, la poussière de forage, les enduits, la colle, le mortier, l'huile, la graisse, la peinture, la laque, la peinture de fond d'adhérence et de protection, les solvants, etc.
- Dans un environnement agressif (p. ex. élevage d'animaux, intégration dans du béton, atmosphère d'eau de mer, produits de nettoyage), protéger les tuyaux suffisamment et de manière étanche à la diffusion contre la corrosion (p. ex. contre les gaz agressifs, les gaz de décomposition, les produits contenant du chlore).
- Protéger les systèmes contre tout contact avec des produits chimiques et contre les dégâts (p. ex. pendant la phase de construction, à proximité de véhicules, machines ou élevages d'animaux, rongeurs).

**RAUTITAN PX**

- Utiliser uniquement un produit de détection des fuites (p. ex. produit moussant) bénéficiant d'une certification DVGW valable, qui est en plus autorisé par le fabricant en question pour les matériaux PPSU et PVDF.
- Utiliser uniquement dans les tuyaux des matériaux d'étanchéité, de l'isolant, du ruban autocollant et de protection et des fluidifiants qui ont été autorisés par le fabricant pour les matériaux PPSU et PVDF.
- Éviter tout contact entre les raccords et les mousses de montage à l'aide de moyens adaptés (p. ex. bande de protection RAUTITAN).
- Lorsque des composants de raccordement sont utilisés, vérifier la résistance du matériau pour l'application en question.
- Tout contact avec des solvants aromatiques et oxygénés (p. ex. la cétone et l'éther) et avec des hydrogènes halogènes (p. ex. hydrocarbures chlorés) est interdit.
- Tout contact avec les peintures acryliques à base d'eau ainsi que les peintures d'adhérence et de protection est également interdit.

**RAUTITAN SX**

- Ne pas utiliser de bandes ou de matériaux d'étanchéité (p. ex. en téflon), qui émettent des ions chlorure solubles dans l'eau.
  - Utiliser des matériaux d'étanchéité qui n'émettent pas d'ions chlorure solubles dans l'eau (p. ex. le chanvre).
  - Pour éviter la corrosion caverneuse des raccords filetés avec des raccords RAUTITAN SX, nous vous conseillons d'utiliser du chanvre comme produit d'étanchéité.
-

## 28 Outils de montage RAUTOOL

---



- Avant d'utiliser les outils, lisez attentivement les instructions reprises dans le mode d'emploi correspondant et respectez-les.
  - Si ce mode d'emploi n'accompagne plus l'outil ou n'est plus à votre disposition, veuillez le télécharger ou le demander.
  - N'utilisez plus des outils défectueux ou non opérationnel et l'envoyer pour réparation à votre agence commerciale REHAU.
  - Le sertissage des douilles coulissantes ne doit être réalisé qu'avec les outils RAUTOOL.
  - Si des outils d'autres fabricants sont utilisés pour la réalisation des raccordements, ceux-ci doivent être autorisés par le fabricant respectif pour la mise en œuvre du système RAUTITAN et en particulier des raccords et des manchons coulissants RAUTITAN PX.
- 



Les manuels d'utilisation peuvent être téléchargés sur Internet à l'adresse [www.rehau.be](http://www.rehau.be) ou [www.rehau.com/be-fr/epaper](http://www.rehau.com/be-fr/epaper)

---



Consultez le programme de vente RAUTOOL pour connaître la gamme complète.

---

## 28.01 Outil de base (exemple)

L'outil de base convient pour des applications différentes:

- Les installations d'eau sanitaire et de chauffage RAUTITAN
- Le chauffage/refroidissement par le sol RAUTHERM S
- Les applications industrielles avec RAUPEX
- Le réseaux de chaleur avec RAUTHERMEX et RAUVITHERM



Les outils hydrauliques RAUTOOL A-Light2/A-light2C, H2/H1 sont compatibles entre eux et peuvent être équipés des mêmes jeux de mors.

### RAUTOOL A-light2 Combi



- Outillage combiné électro-hydraulique à expandre et sertir avec accu LI-ion
- Diamètres: 16 à 40 mm
- Avec Quick Change, le système breveté pour le changement rapide de la tête d'expansion

### RAUTOOL Xpand QC



- Outillage combiné électro-hydraulique à expandre et sertir avec accu LI-ion
- Diamètres: 16 à 40 mm
- Avec Quick Change, le système breveté pour le changement rapide de la tête d'expansion

### RAUTOOL A-light2



- Outillage combiné électro-hydraulique à expandre et sertir avec accu LI-ion
- Diamètres: 16 à 40 mm
- Avec Quick Change, le système breveté pour le changement rapide de la tête d'expansion

### RAUTOOL A5



- Système électro-hydraulique compact
- Outillages à sertir avec accu LI-Ion
- Diamètres: 40 à 63 (75) mm
- Avec le système de fourches breveté pour le changement rapide de la tête de fourche et d'expansion

**RAUTOOL M1**

- Outillage à sertir manuel
- Dimensions 16 - 40



Le jeu de mors M1 convient uniquement pour le RAUTOOL M1.

---

**RAUTOOL A-one**

- Outillage combiné électro-hydraulique à expandre et sertir avec accu Li-Ion
- Dimensions 16 - 32
- Convient uniquement pour les bagues polymères PX
- Avec les jeux de mors brevetés pour le changement rapide de la tête d'expansion et le jeu de mors

## 28.02 Coupe-tubes



- Vérifier régulièrement si la lame du coupe-tube est endommagée et remplacer la lame ou les ciseaux si nécessaire. Une lame endommagée ou émoussée entraîne la formation d'une bavure ou d'une rainure sur le tube, au niveau de laquelle le tube peut se déchirer lors du processus d'évasement.
- Couper les extrémités de tube qui n'ont pas été coupées correctement.
- En cas de formation de fissures dans la zone d'expansion, couper l'extrémité du tube endommagée et procéder à une nouvelle expansion.

En tenir compte lors de la mise à longueur des tubes:

- Utiliser le coupe-tube correspondant exclusivement pour le type de tube concerné.
- Couper les tubes à la longueur voulue, sans bavure et à angle droit.
- Les coupe-tubes doivent être en parfait état.

Des lames de rechange pour les coupe-tubes peuvent être commandées ultérieurement (à l'exception des coupe-tubes 25).

Diamètres des tubes		16/20	25 à 40	40 à 63
Tube universel RAUTITAN stabil	stabil			
		Coupe-tube 16/20 RAUTITAN	Coupe-tube 40	Coupe-tube

Diamètres des tubes		Jusqu'à 20	Jusqu'à 25	Jusqu'à 40	40
Tube universel RAUTITAN flex	flex				
		Coupe-tube 16/20 RAUTITAN	Coupe-tube 25	Coupe-tube 40	Coupe-tube 63

Tab. 28-1 Choix des coupe-tubes



RAUTITAN stabil dans les dimensions 50 et 63 peut en principe être coupé à longueur avec le coupe-tube 63. Cependant, étant donné qu'un effort important est nécessaire, REHAU recommande l'utilisation d'un coupe-tube à rouleaux.

L'effort important peut également entraîner une déformation ovale de la section du tube en RAUTITAN stabil. Cela complique ou empêche les étapes de travail suivantes.

**28.03 Coupe-tube 16/20 RAUTITAN**

Fig. 28-1 Coupe d'un tube universel RAUTITAN stabil avec un coupe-tube RAUTITAN 16/20

Pour couper de manière perpendiculaire et sans bavures le tuyau RAUTITAN stabil dans les diamètres 16 ou 20.



Coupez le tuyau universel RAUTITAN stabil en diamètre 16 et 20 uniquement avec le coupe-tube RAUTITAN 16/20.



Lors de l'utilisation des raccords à visser, calibrer le tuyau universel RAUTITAN stabil (diamètre du tube 16 et 20) à l'aide du mandrin de calibrage formé sur le côté coupe-tube RAUTITAN 16/20.



Les tuyaux PE-X peuvent également être coupés avec le coupe-tube RAUTITAN 16/20.



Fig. 28-2 Coupe-tube RAUTITAN 16/20 avec mandrin de calibrage

**28.04 Coupe-tube 25**

Exclusivement pour couper les tuyaux PE-X jusqu'au diamètre 25 (voir Tab 28-1 'choix des coupe-tubes')

**28.05 Coupe-tube 40 stabil**

Exclusivement pour couper des tuyaux PE-X sans bavures jusqu'au diamètre 40 ainsi que les tuyaux RAUTITAN stabil dans les diamètres 25 à 40 (voir Tab 28-1 'Choix des coupe-tubes').

**28.06 Coupe-tube à rouleaux**

Pour couper les tuyaux RAUTITAN sans bavures dans les diamètres 40 à 63.

**28.07 Coupe-tube 63**

Pour couper les tuyaux RAUTITAN sans bavures dans les diamètres 40 à 63.



Pour couper le RAUTITAN stabil, la lame du coupe-tube doit être très affûtée et en état neuf.

## 29 Outils à expandre

### 29.01 Têtes à expandre et adaptateur d'expansion

Diamètres des tuyaux	Tête à expandre 16/20/25/32	Adaptateurs d'expansion 40	Tête à expandre pour RAUTOOLA5 50/63
Tuyau universel RAUTITAN stabil stabil	 <p>Tête à expandre QC    Tête à expandre QC 1</p>		
Tuyau universel RAUTITAN flex flex	 <p>Tête à expandre QC    Tête à expandre QC 1</p>		

Tab. 29-1 Aperçu des outils à expandre



Pour le traitement des tuyaux RAUTITAN flex dans la dimension 40 avec l'outillage RAUTOOL G2, les têtes d'expansion G sont également disponibles.



#### Tête à expandre pour jeu de raccordement de radiateur RAUTITAN



Fig. 29-1 Tête à expandre 15 x 1,0 QC

Tête à expandre 15 x 1,0 QC pour des tuyaux en acier inoxydable ou cuivre 15 x 1,0 des jeux de raccordement pour radiateur RAUTITAN.

L'utilisation des têtes à expandre 15 x 1,0 QC est décrite dans le chapitre 14 « Montage des jeux de raccords pour radiateurs » à la page 62.

**Tête à expandre QC**

- Tête d'expansion Quick Change avec fermeture à baïonnette brevetée

- Tête à expandre pour RAUTITAN STABIL
  - bande verte pour le stabil
  - écrou de retenue noir
  - dimensions 16 -32
  - 6 segments d'expansion chanfreinés



- Tête à expandre pour RAUTITAN STABIL, dimension 50 et 63
  - bande verte pour le stabil
  - écrou de retenue argenté
  - 8 segments d'expansion chanfreinés



- Tête à expandre pour RAUTITAN flex
  - bande bleue pour le flex
  - écrou de retenue argenté dans les dimensions 16 -32
  - 6 segments d'expansion sans chanfrein



- Tête à expandre 15 x 1,0 pour jeu de raccordement pour radiateurs RAUTITAN
  - Pas de code couleur
  - Pour expandre les jeux de raccordement en acier inoxydable ou en cuivre

**Tête à expandre QC 1**

- Tête d'expansion Quick Change avec fermeture à baïonnette brevetée et 4 segments dentés
- Expandre en une étape (procédure de montage simplifiée)
- Segments noirs

-  N'est pas compatible avec les douilles coulissantes en laiton

- Tête à expandre RAUTITAN stabil
  - bande verte pour le stabil
  - écrou de retenue noir



- Tête à expandre pour RAUTITAN flex
  - bande bleue pour flex
  - écrou de retenue argenté

**Adaptateur d'expansion universel**

Fig. 29-2 Adaptateur d'expansion universel

L'adaptateur d'expansion universel QC est utilisé en combinaison avec les têtes d'expansion et les raccords à sertir correspondants pour l'expansion des dimensions 25 et 32.

**29.02 Adaptateurs d'expansion**

En combinaison avec l'outil RAUTOOL A-light2, les adaptateurs d'expansion suivants peuvent être utilisés:

- adaptateur d'expansion universel 25/32 QC
- adaptateur d'expansion 40 x 6,0 stabil
- adaptateur d'expansion 40 x 5,5

Utilisez le tuyau universel RAUTITAN stabil uniquement avec l'adaptateur d'expansion 40 x 6,0 stabil.

- Expansion uniquement possible avec RAUTOOL A-light2
- Expansion n'est pas possible avec RAUTOOL G2 et M1

## 29.03 Consignes de sécurité concernant les têtes à expandre



- Ne pas utiliser de segments ou de têtes à expandre défectueux (par exemple tordus, cassés, entamés, dents cassées).
- Veiller à une expansion régulière sur toute la circonférence du tube.
- Rejeter les extrémités de tube irrégulièrement expandues.
- Vérifier que la tête d'expansion n'est pas endommagée, le cas échéant, effectuer un essai d'expansion pour vérifier l'uniformité de l'expansion (par exemple, pas de rainures, pas de dilatation local du matériau du tube).
- Remplacer la tête d'expansion défectueuse.
- Ne pas appliquer de graisse ou autre sur la surface des segments d'expansion.
- Graisser régulièrement la pince d'expansion au niveau du cône.
- Ne pas utiliser de têtes d'expansion, de tubes ou de composants de raccordement encrassés.
- En cas de formation de fissures dans la zone d'expansion ou si l'extrémité du tube n'est pas correctement expandue, couper l'extrémité du tube endommagée, vérifier que la lame du coupe-tube n'est pas endommagée et répéter l'opération d'expansion.
- Lors de l'affectation des têtes expandues, faites attention aux type de tuyau respectif et ses dimensions.



- Les accessoires (brosse, graisse etc.) font partie du coffret de l'outil.
- Le tuyau universel RAUTITAN flex est muni d'une couche barrière à l'oxygène. Celle-ci n'est pas toujours aussi flexible que le tuyau de base en polyéthylène réticulé. C'est pourquoi, pour expandre le tuyau avec, par ex. une faible température de travail, il faut tenir compte d'une légère fissuration de la couche barrière. Ces fissures ne diminuent toutefois pas la possibilité d'utiliser le tuyau et n'influencent pas la fiabilité du raccordement par douille coulissante. Comme les fissures se trouvent dans la zone du raccordement par douille coulissante et sont entourées des deux côtés par le raccord ou la douille coulissante, elles n'ont pas d'influence significative sur la densité de l'oxygène, conformément selon la norme DIN 4726.

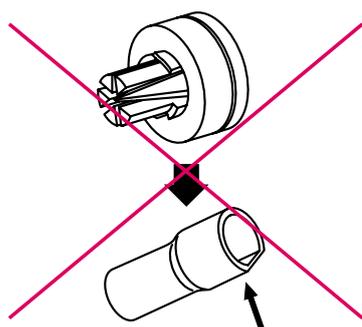


Fig. 29-3 Tuyau endommagé causé par une tête d'expansion abimée

## 30 Réalisation d'un raccordement à douille coulissante

### 30.01 Remarques importantes



L'utilisation exact des outils et la réalisation des raccordements sont repris dans les modes d'emploi respectifs des outils.

Les pages suivantes présentent comme exemple la technique de raccordement à douille coulissante de REHAU pour les diamètres 16 – 32 avec RAUTOOL A-light ou 50 – 63 avec RAUTOL A5.

---



Lors de montage à des températures proches de la plage minimale (-10°C), nous vous conseillons d'utiliser les outillages RAUTOOL à actionneur hydraulique.

---



Les modes d'emploi peuvent être téléchargés sur Internet à l'adresse [www.rehau.be](http://www.rehau.be).



- Les raccordements à douille coulissante doivent uniquement être réalisés avec les outils RAUTOOL. Si le raccordement est réalisé au moyen d'outils d'autres fabricants, ils doivent être agréés par le fournisseur concerné pour mettre en œuvre le système RAUTITAN et en particulier les nouvelles pièces moulées et douilles coulissantes RAUTITAN PX.
- Ne réaliser le raccordement qu'au moyen d'un outil de montage adéquat.
- Respecter les notices d'utilisation des outillages, les notices produits et ces informations techniques pour manipuler les outillages et réaliser un sertissage.
- Ne pas utiliser des outillages ou des produits souillés ou endommagés.
- Les outils fonctionnant sur batterie ou par alimentation du secteur comme A light 2, A3, E3, G2 ne conviennent pas pour une marche continue. Après environ 50 sertissages consécutifs, une pause d'au moins 15 minutes doit être réalisée, afin que l'appareil puisse refroidir.
- Les détails des produits nécessaires à un raccordement sont disponibles dans le tarif public brut.

#### Température de mise en œuvre

- Ne pas descendre en-dessous la température minimale de mise en œuvre de -10 °C.
  - Ne pas dépasser la température maximale de mise en œuvre de +50°C.
-

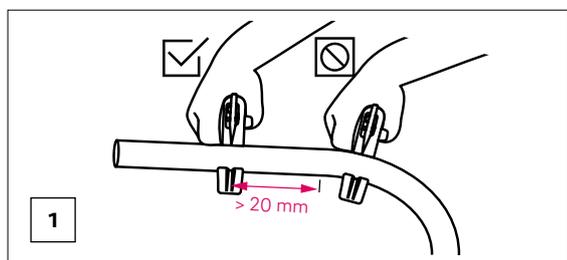
## 30.02 Réalisation d'un sertissage pour les diamètres 16 à 40

### Découper un tuyau



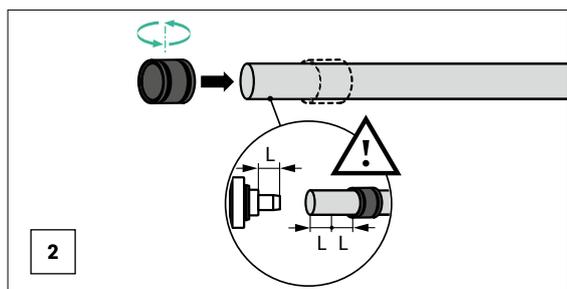
Le tuyau universel RAUTITAN stabil 40 x 6,0 a une longueur d'expansion plus courte que les autres tuyaux RAUTITAN de diamètre 40.

La partie évasée du tuyau se termine à environ 6 mm avant le col du raccord si elle a été correctement évasée et entièrement introduite dans le raccord. Les mesures Z sont ainsi rallongées de 4 mm. La partie du tuyau à éliminer est donc environ 8 mm plus courte.



Ne traiter que des sections de tuyau sans impuretés (p. ex. ruban adhésif, graisse ou colle).

### Faire glisser la douille sur le tuyau

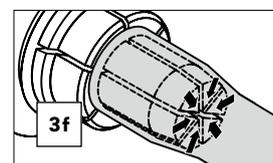
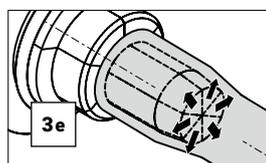
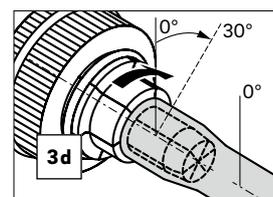
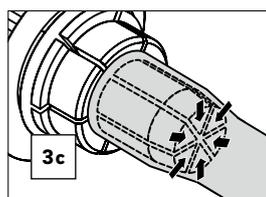
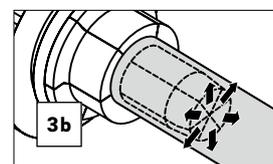
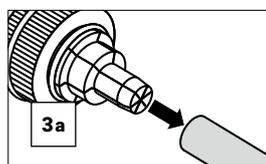


### Évaser le tuyau.



- Respecter les instructions de sécurité relatives aux têtes d'expansion (voir page 153).
- Vérifier que la tête d'expansion est bien mobile et n'est pas sale ; la nettoyer si nécessaire.
- Visser entièrement la tête d'expansion sur l'outil d'expansion (elle ne doit pas se détacher lorsqu'elle est tournée dans le tuyau).
- Évaser le tuyau à froid.
- En cas de fissuration dans la zone évasée ou si l'extrémité du tuyau n'a pas été correctement évasée, éliminer la partie de tuyau endommagée et recommencer l'expansion.

- La partie de tuyau à évaser doit avoir une température uniforme. Éviter un réchauffement local (p. ex. à cause de lampes de chantier ou similaires).
- Évaser le tuyau à froid et sans tension.
- Introduire dans le tuyau les segments de la tête d'expansion jusqu'à la butée.
- Éviter d'incliner la tête d'expansion.



Évaser le tuyau une seule fois avec la tête d'expansion QC 1.



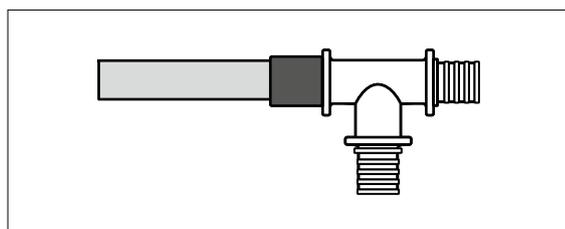
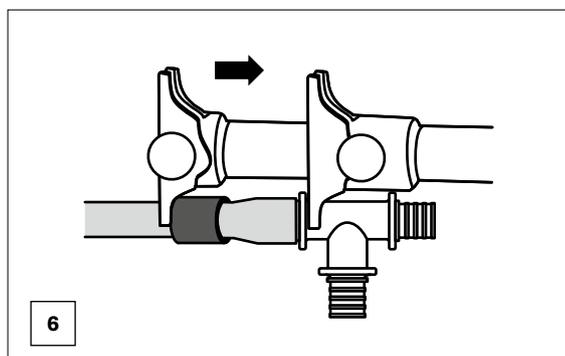


### Sertissage de la douille jusqu'à la collerette du raccord

- Actionner le bouton-poussoir de l'outil jusqu'à ce que l'outil arrête automatiquement le processus de sertissage.
- Effectuez un contrôle visuel du raccordement pour détecter tout dommage et vérifier si les douilles coulissantes sont entièrement coulissées sur le tuyau.

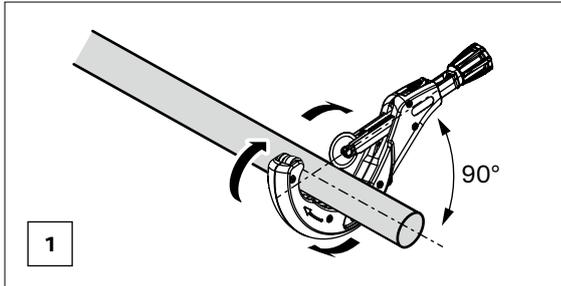


- Le réchauffement de la douille coulissante en laiton ne diminue pas la qualité du raccordement.
- Une accumulation de matériau du tuyau peut également survenir pendant le sertissage. Dans ce cas, arrêter d'enfiler la douille coulissante en laiton peu avant la partie plus épaisse (à environ 2 mm de la collerette du raccord).



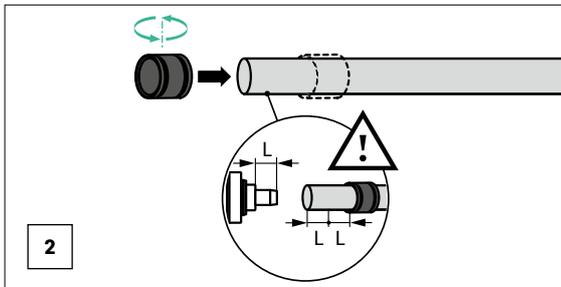
### 30.03 Réalisation d'un sertissage pour les tuyaux RAUTITAN stabil 50 et 63

#### Découper un tuyau



Ne traiter que des sections de tuyau sans impuretés (p. ex. ruban adhésif, graisse ou colle).

#### Faire glisser la douille sur le tuyau

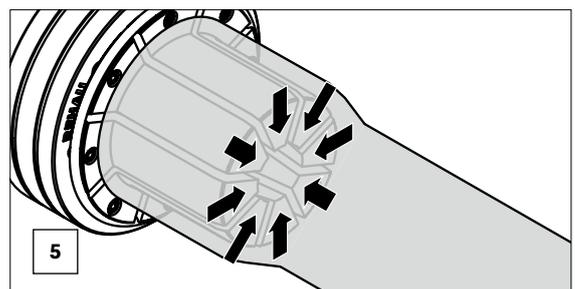
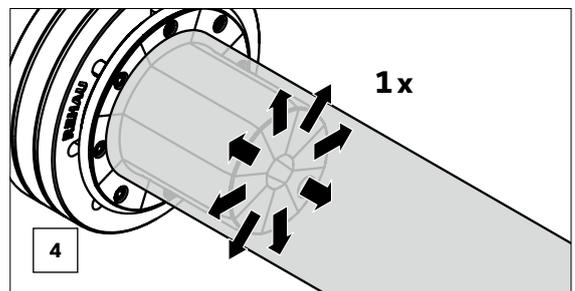
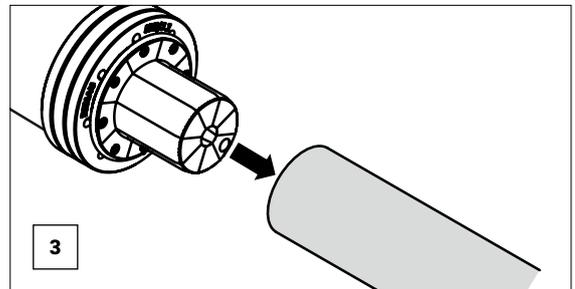


#### Évaser une seule fois le tuyau



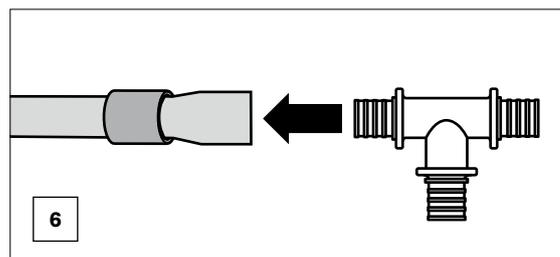
- Respecter les instructions de sécurité relatives aux têtes d'expansion (voir page 153).
- Vérifier que la tête d'expansion est bien mobile et n'est pas sale ; la nettoyer si nécessaire.
- Visser entièrement la tête d'expansion sur l'outil d'expansion (elle ne doit pas se détacher lorsqu'elle est tournée dans le tuyau).
- Évaser le tuyau à froid.
- En cas de fissuration dans la zone évasée ou si l'extrémité du tuyau n'a pas été correctement évasée, éliminer la partie de tuyau endommagée et recommencer l'expansion.

- La partie de tuyau à évaser doit avoir une température uniforme. Éviter un réchauffement local (p. ex. à cause de lampes de chantier ou similaires).
- Évaser le tuyau à froid et sans tension.
- Introduire dans le tuyau les segments de la tête d'expansion jusqu'à la butée.
- Éviter d'incliner la tête d'expansion.



### Introduire le raccord dans le tuyau évasé

- Si le tuyau est correctement évasé, le raccord peut y être introduit sans résistance.
- Maintenir le raccordement qui n'est pas encore serti pendant le positionnement de l'outil et pendant le sertissage, pour que les deux parties ne se séparent pas.
- Toutes les nervures d'étanchéité doivent être recouvertes par le tuyau, comme indiqué dans la Tab. 30-3.

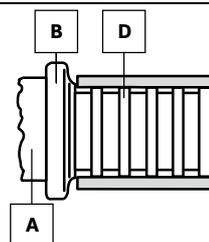


### Positionnement correcte du tuyau sur le raccord métallique

#### Dimensions

50-63

Tuyau universel RAUTITAN stabil



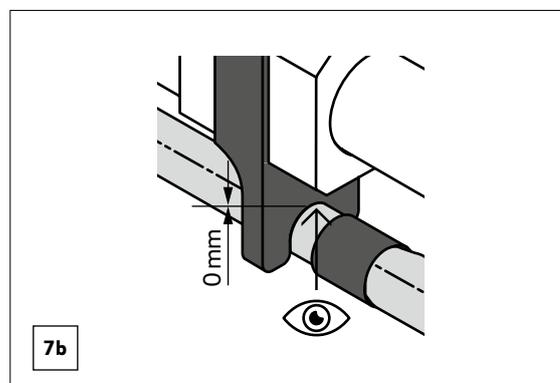
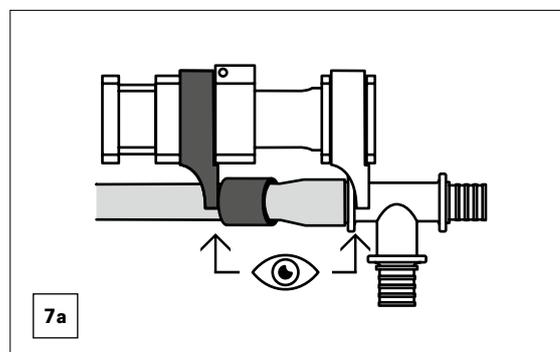
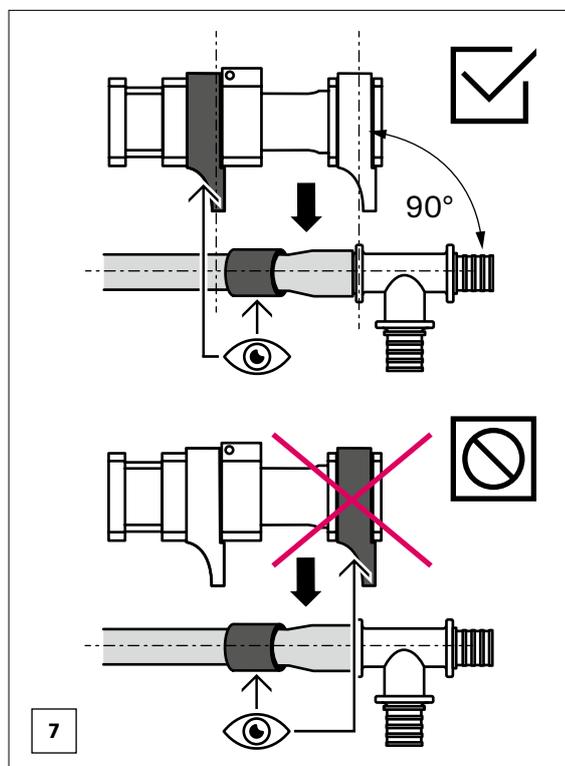
Tab. 30-3 Positionnement correcte du tuyau sur le raccord métallique

Corps du raccord

Colletette du raccord

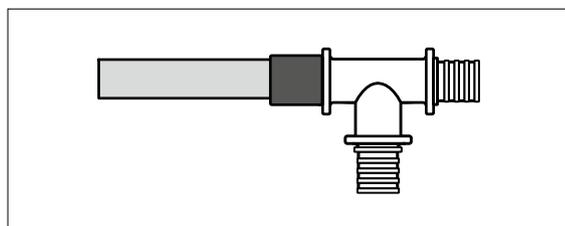
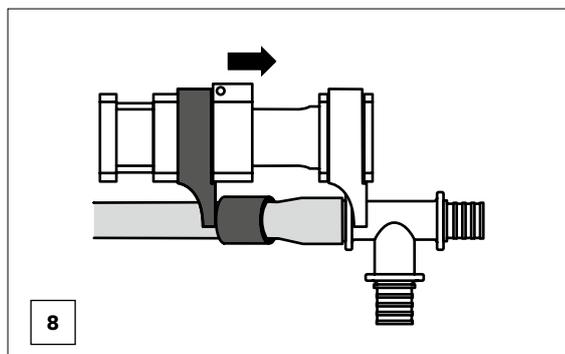
Nervure d'étanchéité

### Placer le raccordement dans un outil à sertir



**Faire glisser la douille jusqu'à la collerette du raccord**

- Actionner le bouton-poussoir de l'outil jusqu'à ce que l'outil arrête automatiquement le processus de pressage.
- Effectuez un contrôle visuel du sertissage pour détecter tout dommage et vérifier si les douilles coulissantes sont entièrement coulissées sur le tuyau.



## 31 Détachement d'un raccordement à douille coulissante



Si le mode d'emploi n'est pas respecté (p. ex. réchauffement du raccordement lorsqu'il est raccordé), la garantie de REHAU n'est plus valide.

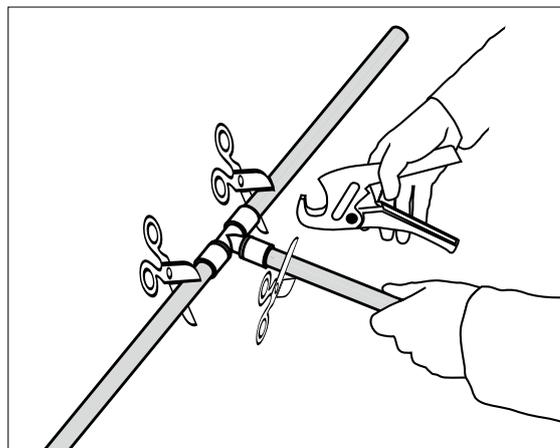


Fig. 31-1 Séparation du raccordement

### 31.01 Séparation du raccordement

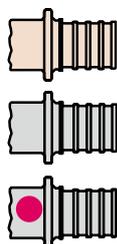
Le raccordement doit être entièrement coupé dans la conduite existante au moyen d'un coupe-tube. Respecter la distance de sécurité par rapport aux coupes-tube.

### 31.02 Possibilité de réutilisation des raccords détachés

#### Possibilité de réutilisation des composants d'un raccordement à douille coulissante détaché

##### Réutilisable

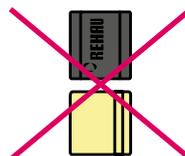
Système RAUTITAN



##### Non réutilisable

Jeter toutes les morceaux de tuyau éliminés

Douilles coulissantes



Raccords RAUTITAN PX



Tab. 31-1 Possibilité de réutilisation des raccordements à douille coulissante détachés



#### Raccords métalliques détachés de conduites de gaz

- Ne pas réutiliser ni desserrer les composants de raccordement des installations de gaz déjà traités.
- Éliminer les composants de raccordement qui ont été détachés.



#### Raccords détachés de conduites d'eau

- Marquer les raccords RAUTITAN PX et les douilles coulissantes RAUTITAN PX déjà utilisés comme inutilisables ou les endommager visiblement et les jeter immédiatement.
- Ne réutiliser des raccords métalliques détachés que s'ils ne sont pas endommagés et uniquement dans le même type d'installation qu'avant.
- Ne pas réutiliser les raccords métalliques détachés des installations d'eau pour les installations de gaz si ceux-ci portent un marquage jaune.
- Marquer les douilles coulissantes et les morceaux de tuyau détachés comme inutilisables ou les endommager visiblement et les jeter immédiatement

### 31.03 Détachement des raccordements d'une installation d'eau potable et de chauffage

#### 31.03.01 Réchauffement du raccordement à détacher



Lorsque les douilles coulissantes RAUTITAN PX sont chauffées à plus de 200 °C ou soumises directement à des flammes, des gaz toxiques peuvent se former.

- Ne pas chauffer les douilles coulissantes RAUTITAN PX à plus de 200 °C.
- Il est interdit d'exposer directement aux flammes ou de brûler les douilles coulissantes RAUTITAN PX.

1. Chauffer le raccord métallique à supprimer à l'aide d'un décapeur thermique. Observer les consignes de sécurité de la notice d'utilisation du décapeur thermique.
2. A une température avoisinant les 135°C, séparer par traction (avec une pince par exemple) les douilles coulissantes du raccord.

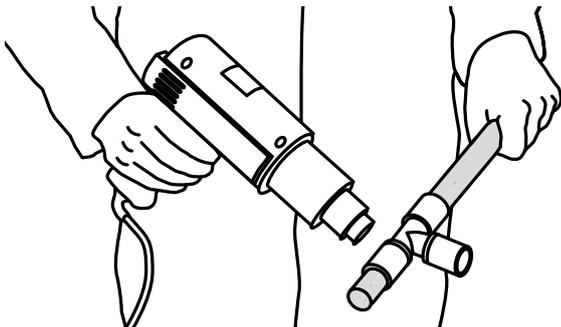


Fig. 31-2 Réchauffement du raccordement à détacher

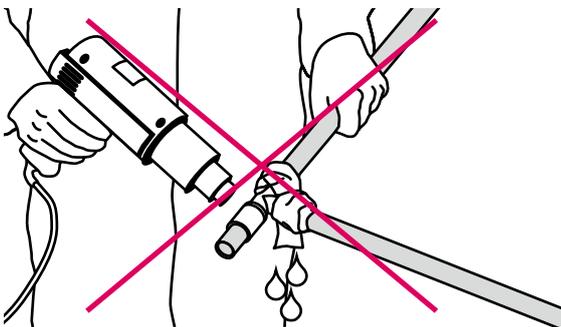


Fig. 31-3 Manipulation non autorisée



Lors du réchauffage du raccordement à des telles températures, tous les sertissages seront réputés non-étanches.

Toujours séparer complètement le raccord à chauffer du tuyau!

#### 31.03.02 Retrait des douilles coulissantes

1. Retirer le tuyau du raccord.
2. Nettoyer le raccord pour en enlever les impuretés.
  - Le raccord peut être réutilisé s'il est en état optimal et une fois qu'il a refroidi.
  - Ne pas réutiliser les douilles coulissantes et morceaux de tuyau détachés.
3. Jeter les douilles coulissantes avec les parties de tuyau détachées.

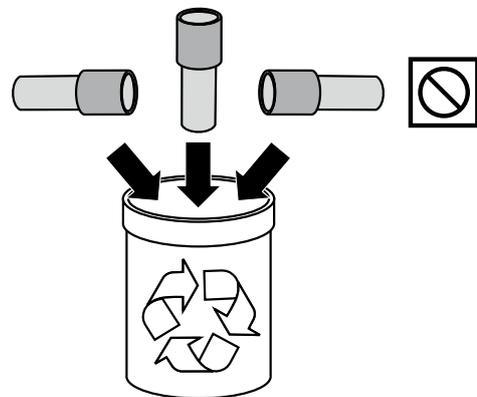
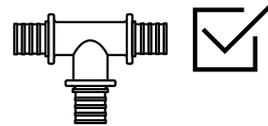


Fig. 31-4 Jeter les douilles coulissantes avec les parties de tuyau détachées



#### Relier des raccords 50 et 63

En raison de l'épaisseur de la paroi du tuyau, la liaison des raccords sertis dans les dimensions 50 et 63 n'est possible qu'avec une force accrue. Le risque de déformer ou d'endommager les raccords est donc élevé.

Les raccords reliés doivent être soigneusement inspectés pour s'assurer qu'ils ne sont pas endommagés avant de les remettre en place.

## 32 Pliage des tuyaux

### 32.01 Pliage du tuyau universel RAUTITAN stabil

stabil

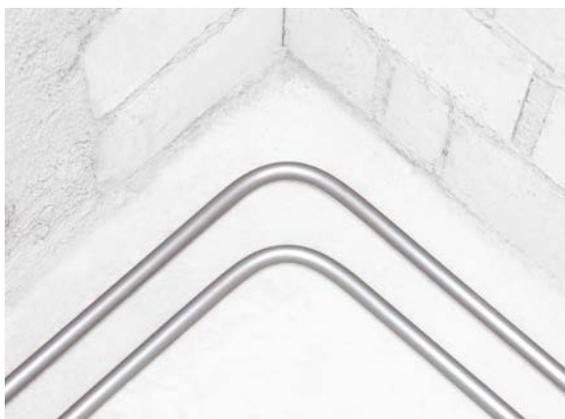


Fig. 32-1 Tuyau universel RAUTITAN stabil plié

Le tuyau universel RAUTITAN stabil peut être plié à l'aide d'un outil de pliage ou manuellement.

#### Rayon minimal de courbure

- Pour le pliage sans outil, le rayon minimal de courbure est égal à 5 fois le diamètre extérieur du tuyau.
- Pour le pliage avec un ressort de flexion, le rayon minimal de courbure est égal à 3 fois le diamètre extérieur du tuyau.
- Le rayon minimal de courbure est calculé par rapport au centre du tuyau.
- Respecter le rayon minimal de courbure indiqué.
- Veiller à ce que, après le pliage, il n'y ait pas de bosses, de plis ou de renflements et que la gaine extérieure en PE ainsi que la couche d'aluminium ne soient pas endommagés.



Avec une température de montage inférieure à 0° C, les courbures de tuyau doivent être pliées d'avantage. Plier le tuyau universel RAUTITAN STABIL uniquement à froid.

Tuyau	stabil		stabil	
	Plié avec un outil de pliage (90°) 3 x d		Plié manuellement (90°) 5 x d	
Diamètres de tuyau	Rayon de courbure R [mm]	Dimension de la coude B [mm]	Rayon de courbure R [mm]	Dimension de la coude B [mm]
16	48,6	76	81	127
20	60	94	100	157
25	75	118	125	196
32	96	151	160	251
40	120	188	-	-
50	150	236	-	-
63	189	297	-	-

Tab. 32-1 Rayon minimal de courbure du tuyau universel RAUTITAN stabil

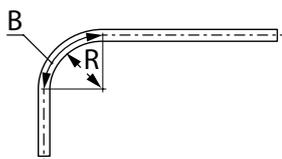


Fig. 32-2 Rayon de courbure et dimension de la coude

R Rayon de courbure  
B Dimension de la coude

**Outils de pliage autorisés pour le tuyau universel RAUTITAN stabil**
stabil

Diamètre de tuyau [mm]	Fournisseur	Nom du modèle	N° d'art.
16/20	Voir la liste des prix	Ressort de flexion interne 16 stabil Ressort de flexion interne 20 stabil	12474841001 12474941001
16/20/25	Roller, D-71332 Waiblingen	Roller Polo	153022
16/20/25	CML Deutschland, D-73655 Plüderhausen	Ercolina Junior	0130G
16/20/25	REMS, D-71332 Waiblingen	REMS Swing	153022
16/20/25/32	Tinsel, D-73614 Schorndorf	OB 85	-
16/20/25/32/40	CML Deutschland, D-73655 Plüderhausen	Ercolina Jolly	0101
40	REMS, D-71332 Waiblingen	Curvo	580025
40	Tinsel, D-73614 Schorndorf	UNI 42	-
40/50/63	Rothenberger, D-69779 Kelkheim	Robull MSR	5,7900
40/50/63	REMS, D-71332 Waiblingen	Phyton V	59022 R

Tab. 32-2 Outils de pliage autorisés pour le tuyau universel RAUTITAN stabil (en 2020)

**32.02 Pliage du tuyau universel RAUTITAN flex**
flex


Fig. 32-3 Coude-guides pour tubes sanitaires (3-4 x d) 90° ou 45° pour diamètre 16-32



Fig. 32-4 Coude-guides pour tubes sanitaires/de chauffage (5 x d) 90° ou 45° pour diamètre 16-25



Fig. 32-5 Coude-guides pour tubes sanitaires (4 x d) 90° et coude-guides pour tubes sanitaires/de chauffage (5 x d) 90° pour diamètre 32



Le pliage à chaud des tuyaux universels RAUTITAN flex peut endommager la couche barrière à l'oxygène.

Plier le tuyau universel RAUTITAN flex uniquement à froid.



L'utilisation de raccords coulés n'est pas toujours nécessaire pour les dimensions 16 à 32. Avec des coude-guide pour tubes, des coudes de 90° et 45° peuvent facilement et rapidement être réalisés à froid. Pour les dimensions de tuyau à partir de 40, nous conseillons l'utilisation de raccords coulés.

### Rayon minimal de courbure

Pour le pliage manuel, le rayon minimal de courbure est égal à 8 fois le diamètre extérieur du tuyau.

Pour une installation réalisée à base de coude-guides pour tubes, le rayon minimal de courbure équivaut à trois fois le diamètre extérieur du tuyau pour les installations d'eau potable et à cinq fois pour les installations de chauffage.

Le rayon minimal de courbure est calculé par rapport au centre du tuyau.

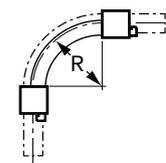


Fig. 32-6 Coude-guide pour tubes sanitaires 90° pour diamètre 16 – 32 et coude-guide pour tubes sanitaires/de chauffage 5 x d 90° pour diamètre 32

R Rayon de courbure

Tuyau	Installation d'eau potable avec coude-guide pour tubes sanitaires 90°, env. 3-4 x d		Installation d'eau potable/de chauffage avec coude-guide pour tubes sanitaires/de chauffage 90°, 5 x d		Plié manuellement (90°) 8 x d	
	flex		flex		flex	
Diamètre de tuyau	Rayon de courbure R [mm]	Dimension de la courbe B [mm]	Rayon de courbure R [mm]	Dimension de la courbe B [mm]	Rayon de courbure R [mm]	Dimension de la courbe B [mm]
16	48	75	80	126	128	201
20	60	94	100	157	160	251
25	75	118	125	196	200	314
32	112	176	160	251	256	402

Tab. 32-3 Rayon de courbure minimum des tuyaux RAU-PE-Xa

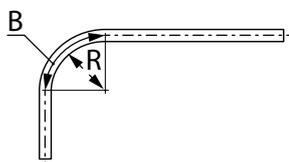


Fig. 32-7 Rayon de courbure et dimension de la courbe

R Rayon de courbure

B Dimension de la courbe

## 33 Demi-coquille de maintien

### 33.01 Avantages de l'utilisation de demi-coquilles de maintien

flex



- Réduit la variation de longueur due à la température
- L'action du collier de fixation augmente la force de maintien axiale
- Stabilise les conduites contre l'affaissement et les pliures latérales
- Augmente la rigidité du tuyau
- Fait passer la distance entre les colliers à 2 m, quelle que soit la dimension du tuyau
- Installation esthétique dans la zone visible
- Montage simple
- Autoportant
  - Clipsé sur le tuyau
  - Aucune fixation supplémentaire requise (p. ex. support de câble, ruban isolant)
- Les restes des demi-coquilles de maintien peuvent être utilisés

### 33.02 Fonctionnement

La demi-coquille de maintien recouvre le tuyau sur environ 60 % et est formée de manière à ce qu'il entoure étroitement le tuyau sans fixation. Grâce à ce dispositif de fixation, le tuyau ne peut pas se plier et les variations de longueur dues à la température sont réduites.

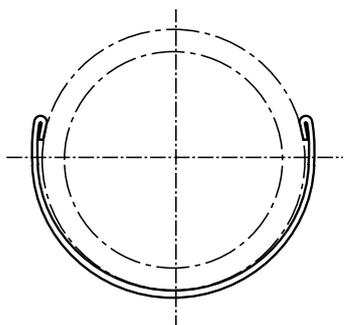


Fig. 33-1 Coupe d'une demi-coquille à clipser

### 33.03 Montage des demi-coquilles de maintien

Ne pas monter les demi-coquilles ou fixations de tuyau à proximité d'un bras de flexion, pour ne pas gêner la courbure de la conduite.

#### Recouvrement du tuyau

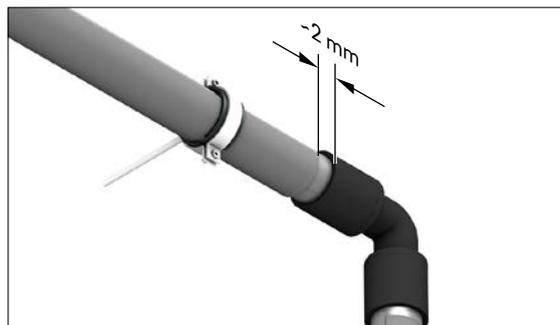


Fig. 33-2 Laisser les demi-coquilles de maintien se terminer à environ 2 mm de la douille coulissante

La demi-coquille de maintien doit être montée sur toute la longueur de la conduite, jusqu'à 2 mm avant la douille coulissante, il s'agit du seul moyen de réduire les variations de longueur dues à la température.

#### Distances entre les colliers de fixation de tuyau

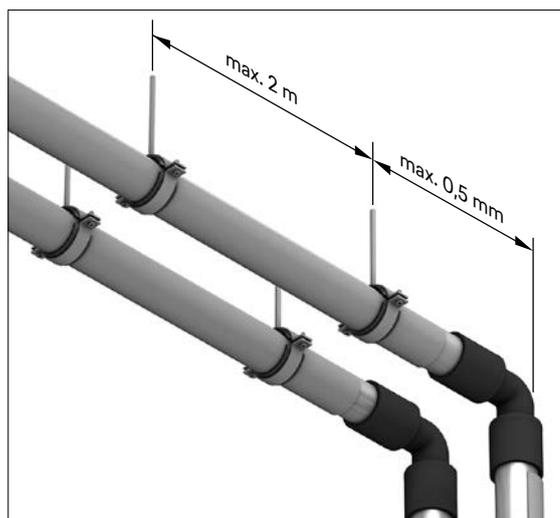


Fig. 33-3 Distances maximales entre les colliers de fixation

La distance maximale entre les colliers de fixation de tuyau en cas d'utilisation des demi-coquilles de maintien est de 2 m pour tous les diamètres. La distance depuis l'extrémité du tuyau ou un changement de direction jusqu'à la première fixation ne peut pas dépasser 0,5 m. Cela permet d'utiliser les fixations de tuyau partout de manière claire et ordonnée.

### Recouvrement du raccord

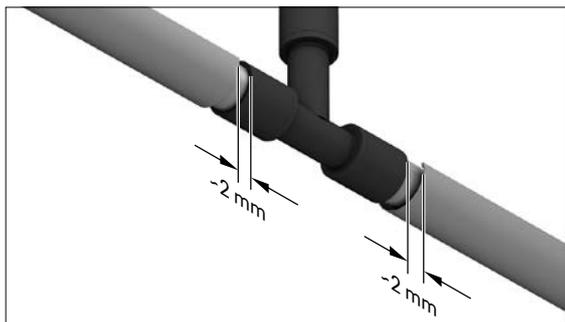


Fig. 33-4 Ne pas recouvrir les douilles coulissantes RAUTITAN PX

Avec les douilles coulissantes RAUTITAN PX, il n'est pas possible de recouvrir les raccords.

### Montage des demi-coquilles de maintien

Une force de fixation réduite des demi-coquilles peut entraîner une plus grande dilatation de la longueur due à la température.

Éviter que la force de fixation des demi-coquilles ne diminue en raison d'une erreur de stockage ou de montage.

1. Découper les demi-coquilles de maintien au moyen d'une scie à métaux. Tenir compte de la distance de sécurité par rapport à la scie. Scier les demi-coquilles de maintien depuis la partie arrondie de manière à ce qu'elles ne soient pas ouvertes aux extrémités recourbées.

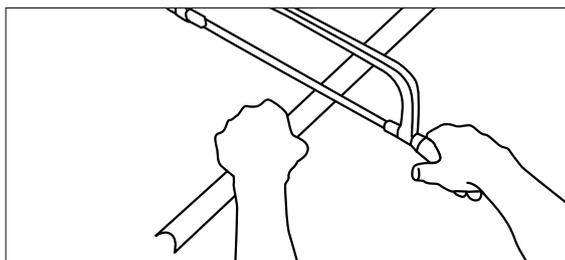


Fig. 33-5 Découper

2. Si les demi-coquilles sont recourbées vers l'intérieur ou l'extérieur au moment de la découpe, les replier dans leur forme d'origine.
3. Ébavurer les extrémités des demi-coquilles de maintien.

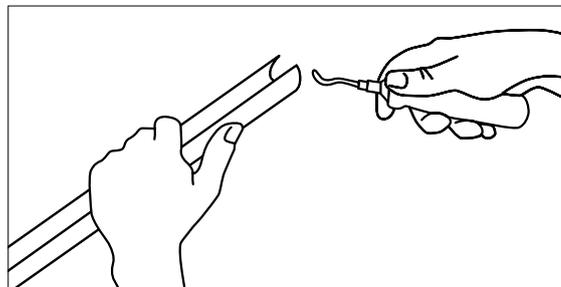


Fig. 33-6 Ébavurer

4. Clipser la demi-coquille sur le tuyau (à la main ou à l'aide de pinces avec des mâchoires en polymère). N'installez pas les demi-coquilles de manière à ce qu'elles se chevauchent.

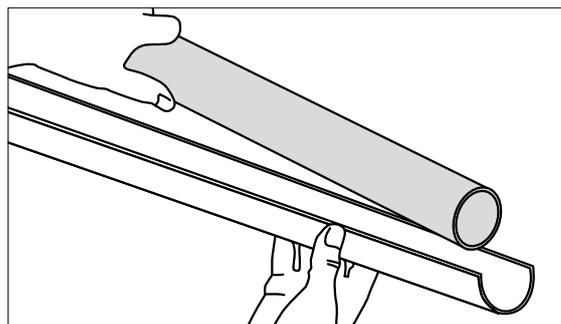


Fig. 33-7 Clipser

5. Clipser un petit morceau de demi-coquille à l'intersection de deux demi-coquilles.

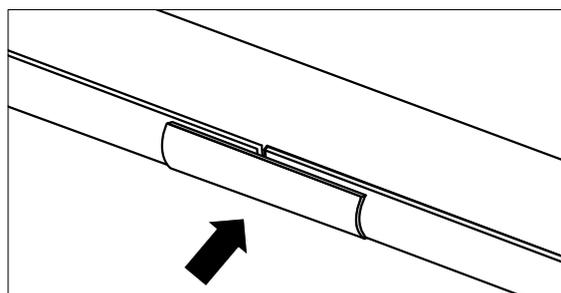


Fig. 33-8 Recouvrir

Grâce à ce recouvrement, les petits morceaux de demi-coquilles peuvent être utilisés et presque aucun matériau n'est gaspillé au moment du montage.

## 34 Fixation des tuyaux



- Respecter les spécifications du fournisseur des fixations.
- Adapter éventuellement les valeurs de référence pour le dimensionnement et l'exécution des fixations de tuyau aux conditions de construction et aux spécifications du fournisseur.
- Pour le montage de tuyaux en RAU-PE-Xa sans demi-coquille de maintien, il faut tenir compte des tuyaux qui s'affaissent.
- Grâce aux points fixes, la variation de longueur due à la température peut être détournée dans la direction souhaitée.
- De plus grandes sections de tuyau peuvent être subdivisées en sections individuelles au moyen de points fixes.
- Des points fixes peuvent être placés au niveau des pièces en T, des coudes et des raccords. De cette manière, un collier de fixation est placé juste avant chaque douille coulissante sur le raccord.

### 34.01 Colliers de fixation pour tuyau

Utiliser uniquement des colliers de fixation présentant les caractéristiques suivantes :

- Adaptés aux tuyaux en polymère
- Couche insonorisante
- Dimensions adaptées (pour glisser uniformément dans la position d'installation et éviter de se détacher)
- Sans bavures

### 34.02 Montage sur un point fixe

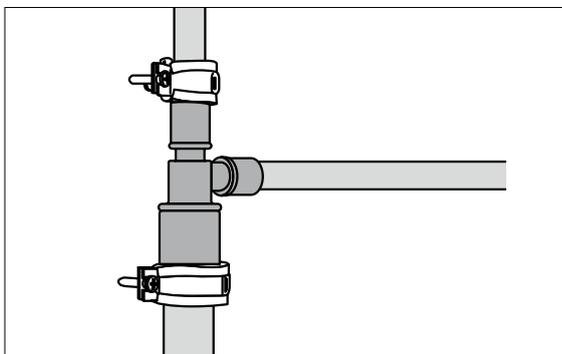


Fig. 34-1 Montage sur un point fixe effectué avec des colliers pour tuyau

### 34.03 Distances entre les colliers de fixation

Opter pour des distances entre colliers qui correspondent aux valeurs de référence (voir Tab. 34-1 à la page 169) pour le montage avec ou sans demi-coquilles de maintien.

Pour les conduites verticales, il est possible de choisir des distances plus importantes entre les colliers. Nous recommandons toutefois d'utiliser au moins deux colliers de fixation par étage.

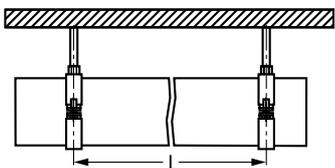
### 34.04 Pose dans des zones visibles

L'utilisation de demi-coquilles de maintien, est recommandée pour les tuyaux en RAU-PE-Xa lors de la pose de conduites visibles et de conduites plus grandes sans changement de direction.

- Pour un montage sans demi-coquilles de maintien, il faut placer des points fixes tous les 6 m.
- Veiller à assurer une possibilité de dilatation suffisante et un acheminement sûr des tuyaux.



Ne pas monter de colliers de fixation sur les douilles coulissantes.

Type de tuyau	Diamètre de tuyau [mm]	l = distance maximale entre les colliers [m]	
		sans demi-coquille de maintien [m]	avec demi-coquille de maintien [m]
			
Tuyau universel RAUTITAN stabil <u>stabil</u>	16	1	—
	20	1,25	—
	25	1,5	—
	32	1,75	—
	40	2	—
	50	1,8	—
Tuyau universel RAUTITAN flex <u>flex</u>	63	2	—
	16	1	2
	20	1	2
	25	1,2	2
	32	1,4	2
	40	1,5	2

Tab. 34-1 Valeurs de référence pour les distances entre colliers

## 35 Variations de longueur dues à la température

### 35.01 Principes de base

D'après les règles physiques, tous les matériaux de tuyau se dilatent lorsqu'ils sont chauffés et se rétractent lorsqu'ils refroidissent. Il faut tenir compte de ce phénomène dépendant du matériau du tuyau lors de l'installation de conduites d'eau potable, de chauffage et de gaz. Cela vaut également pour les conduites du système RAUTITAN.

La variation de longueur due à la température est principalement due aux différentes températures d'installation, ambiantes et de fonctionnement. Lors du montage, il faut choisir un bon itinéraire pour les conduites, offrant des possibilités de mouvement (p. ex. au niveau des changements de direction) et prévoir suffisamment d'espace pour la dilatation des conduites. Des bras de flexion supplémentaires, p. ex. des coudes de dilatation en U ou des colliers lyres, sont en général nécessaires pour les grandes variations de longueur.



Les tuyaux RAUTITAN flex combinés avec une demi-coquille de maintien et les tuyaux RAUTITAN stabil présentent une faible variation de longueur due à la température, voir Tab. 35-1.

### 35.02 Calcul de la variation de longueur

La variation de longueur due à la température est calculée au moyen de la formule suivante :

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

$\Delta L$  = variation de longueur en mm

$\alpha$  = coefficient de dilatation de la longueur en  $\frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}}$

$L$  = longueur de la conduite en m

$\Delta T$  = différence de température en K

Le coefficient de dilatation de la longueur doit être choisi en fonction du type de tuyau utilisé et des demi-coquilles éventuellement montées en complément.

#### Détermination de la longueur de tuyau L

La longueur de tuyau L nécessaire pour le calcul est déterminée par la longueur de montage réelle de la conduite dans la construction. Cette longueur peut être subdivisée en utilisant des points fixes ou des bras de flexion supplémentaires

#### Détermination de la différence de température $\Delta T$

Pour déterminer la différence de température  $\Delta T$ , il faut prendre en compte la température de pose et la température maximale de la paroi du tuyau pendant le fonctionnement (p. ex. désinfection thermique) ou le temps d'arrêt de l'installation.

Type de tuyau	Diamètre de tuyau	Coefficient de dilatation de la longueur $\alpha \left[ \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \right]$	Constante du matériau C
Formule		$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$	$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a} \cdot \Delta L$
Tuyau universel RAUTITAN stabil	16–63	0,026	33
Tuyau universel RAUTITAN flex	16–40 sans demi-coquille à clipser	0,15	12
	16–40 avec demi-coquille à clipser	0,04	–

Tab. 35-1 Coefficients de dilatation de longueur (valeurs de référence) et constantes du matériau pour le calcul du bras de flexion (valeurs de référence)

## 36 Bras de flexion

La variation de longueur due à la température peut être compensée par des bras de flexion. Les tuyaux en RAU-PE-Xa conviennent particulièrement bien, car leur matériau est flexible.

Un bras de flexion est la longueur de conduite libre mobile qui peut compenser la dilatation en question. La longueur du bras de flexion est déterminée par le matériau (constante du matériau C).

Les bras de flexion sont le plus souvent présents au niveau d'un changement de direction des conduites. Si les tracés de conduites sont longues, il faut intégrer des bras de flexion supplémentaires dans la conduite pour compenser le changement de longueur due à la température.



Ne pas monter de demi-coquilles de maintien ou de fixations de tuyau à proximité des bras de flexion, pour ne pas gêner la courbure des conduites.

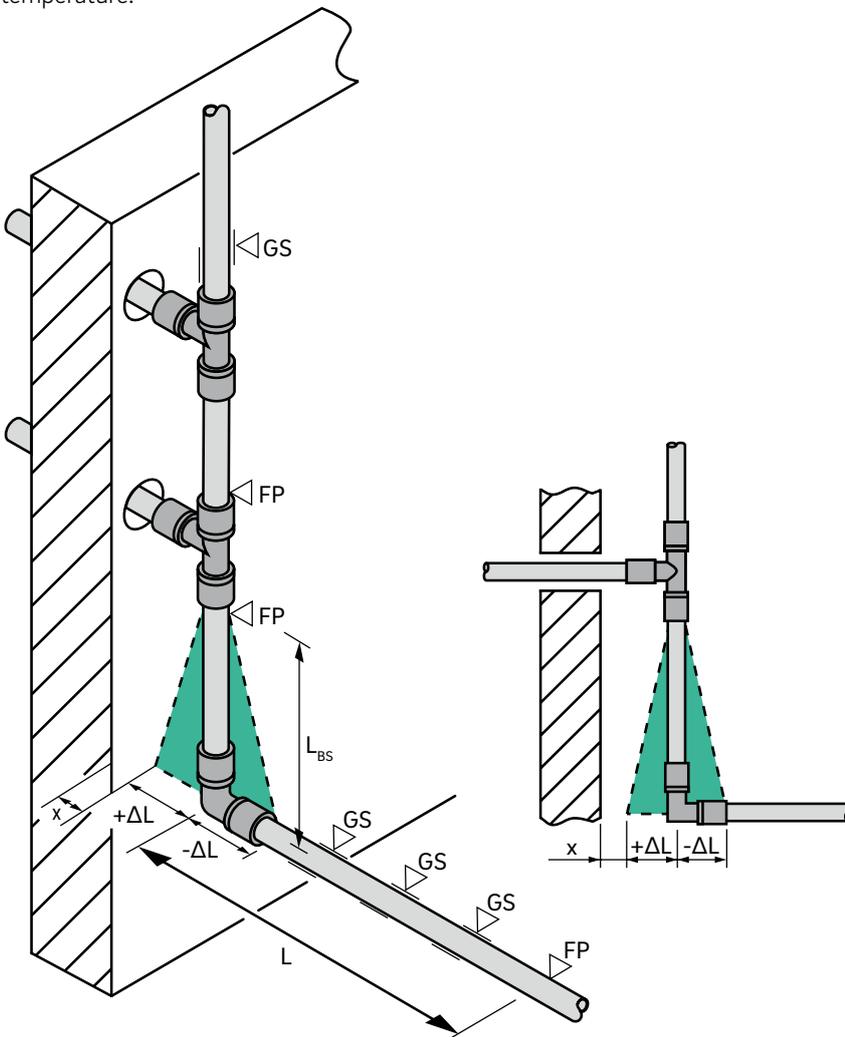


Fig. 36-1 Bras de flexion

$L_{BS}$  longueur du bras de flexion  
 $\Delta L$  variation de longueur due à la température  
 $L$  longueur de tuyau

$x$  distance minimum entre le tuyau et le mur  
 FP point fixe  
 GS point glissant

### 36.01 Calcul de la longueur du bras de flexion

La longueur minimale des bras de flexion (BS) est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

$L_{BS}$  = longueur du bras de flexion en mm

$C$  = constante du matériau

$d_a$  = diamètre extérieur du tuyau en mm

$\Delta L$  = variation de longueur en mm

Valeurs de référence pour la constante du matériau  $C$  voir Tab. 35-1, page 170.



Ne pas monter de demi-coquilles de maintien ou de fixations de tuyau à proximité des bras de flexion, pour ne pas gêner la courbure des conduites.

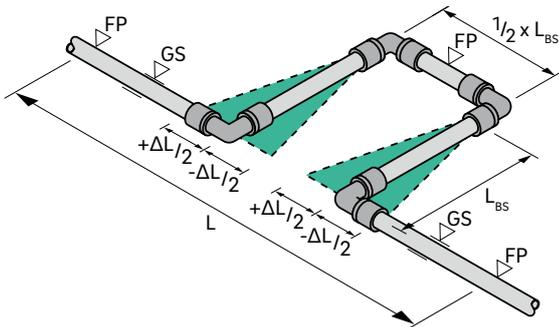


Fig. 36-2 Courbe de dilatation en U

$L_{BS}$  longueur du bras de flexion

$\Delta L$  variation de longueur due à la température

$L$  longueur de tuyau

FP point fixe

GS point glissant

### 36.02 Exemples de calcul

La longueur de conduite  $L$ , dont la variation due à la température est compensée par un bras de flexion, s'élève à 7 m.

La différence de température entre les valeurs minimale et maximale (température de montage et température de fonctionnement ultérieure) s'élève à 50 K. Le tuyau utilisé a un diamètre extérieur de 25 mm. Quelle longueur doit avoir le bras de flexion, en fonction du type de tuyau utilisé ?

#### Calcul de la longueur du bras de flexion avec le tuyau universel RAUTITAN stabil

stabil

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta T$$

$$\Delta L = 0,026 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 7 \text{ m} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta L = 9,1 \text{ mm}$$

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

$$L_{BS} = 33 \cdot \sqrt{25 \text{ mm} \cdot 9,1 \text{ mm}}$$

$$L_{BS} = 498 \text{ mm}$$

#### Calcul de la longueur du bras de flexion avec des tuyaux RAU-PE-Xa et des demi-coquilles à clipser

flex

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta T$$

$$\Delta L = 0,04 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 7 \text{ m} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta L = 14 \text{ mm}$$

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

$$L_{BS} = 12 \cdot \sqrt{25 \text{ mm} \cdot 14 \text{ mm}}$$

$$L_{BS} = 224 \text{ mm}$$

#### Analyse du résultat

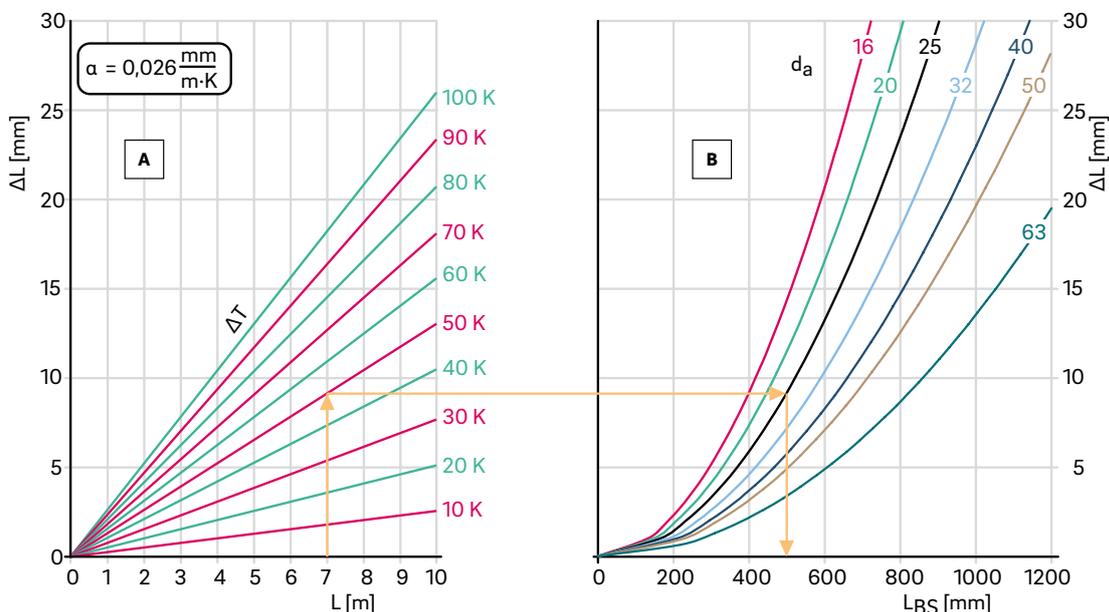
Le tuyau universel RAUTITAN stabil a, en raison de son gaine en aluminium, une variation de longueur due à la température plus limitée qu'un tuyau RAU-PE-Xa. La longueur exigée pour le bras de flexion est cependant plus petite avec le tuyau RAU-PE-Xa, car le matériau est plus flexible.

Pour les matériaux métalliques présentant les mêmes paramètres au départ en raison de la constante de matériau visiblement plus élevée, il faut prévoir un bras de flexion plus grand lors du montage par rapport aux tuyaux du système RAUTITAN.

36.03 Diagrammes de calcul pour déterminer les bras de flexion

Tuyau universel RAUTITAN stabil, diamètre 16-63

stabil



A variation de longueur due à la température

B Calcul du bras de flexion

$\Delta L$  variation de longueur

L longueur de tuyau

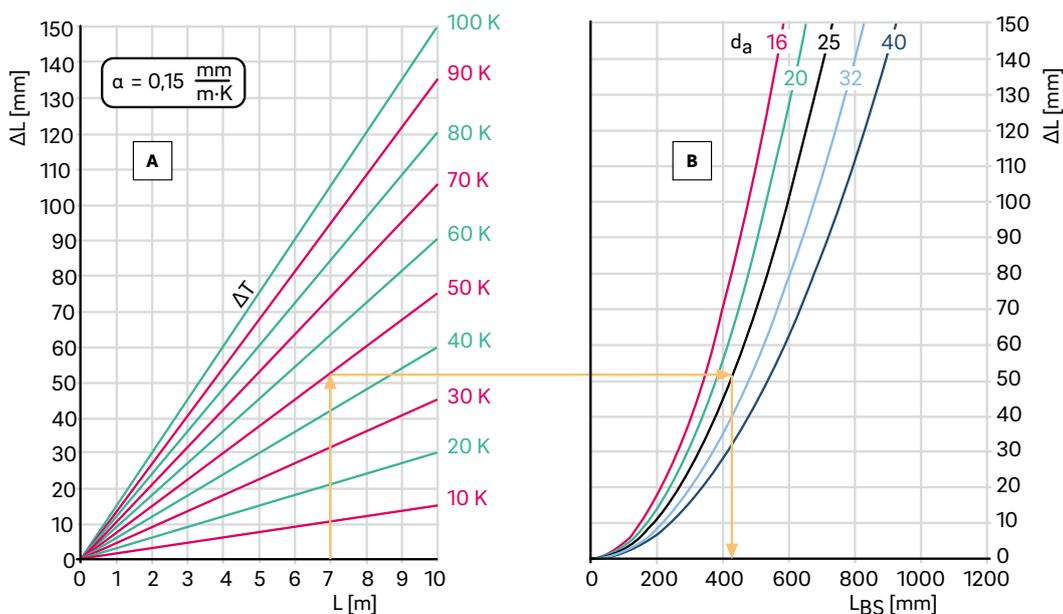
$L_{BS}$  longueur du bras de flexion

$\Delta T$  différence de température

$d_a$  diamètre extérieur du tuyau

Tuyau universel RAUTITAN flex, diamètre 16-40 sans demi-coquille de maintien

flex



A variation de longueur due à la température

B Calcul du bras de flexion

$\Delta L$  variation de longueur

L longueur de tuyau

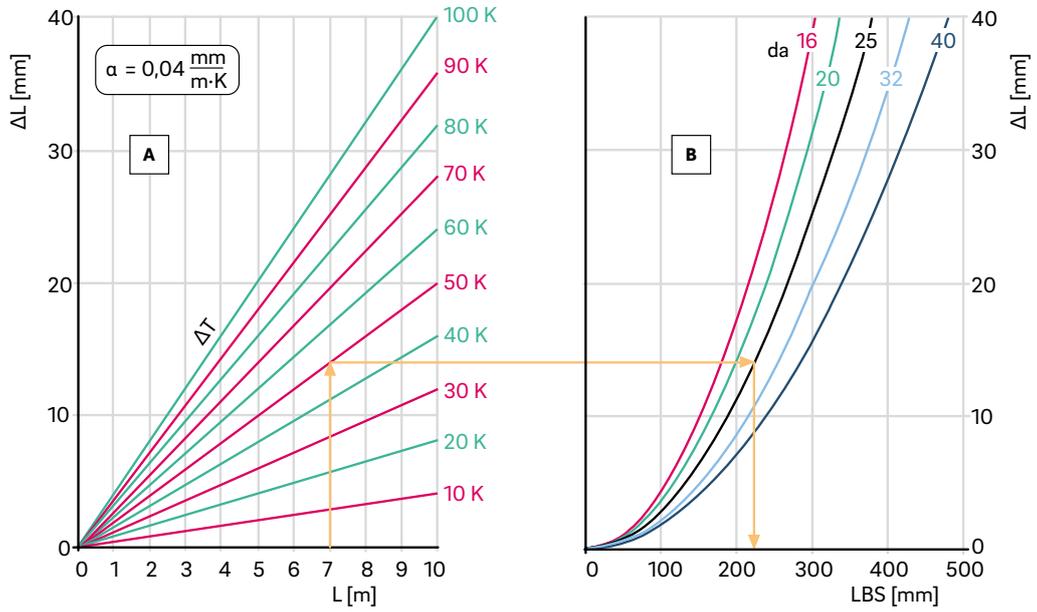
$L_{BS}$  longueur du bras de flexion

$\Delta T$  différence de température

$d_a$  diamètre extérieur du tuyau

**Tuyau universel RAUTITAN flex, diamètre 16–40 avec demi-coquille de maintien**

flex



- A** variation de longueur due à la température
- B** Calcul du bras de flexion
- $\Delta L$  variation de longueur
- $L$  longueur de tuyau

- $L_{BS}$  longueur du bras de flexion
- $\Delta T$  différence de température
- $d_a$  diamètre extérieur du tuyau

## 37 Principes de base pour la pose de tuyaux

### 37.01 Pose dans des zones exposées au gel

Les conduites doivent être posées à l'abri du gel. Dans les zones exposées au gel, par exemple dans les locaux non chauffés en permanence, l'isolation de la tuyauterie comme protection contre le gel n'est généralement pas suffisante.

- Dans ces zones, équiper les conduites, si nécessaire, d'un chauffage d'appoint ou les vider pendant les périodes froides.
- Prévoir des dispositifs de vidange adéquats pendant la phase de planification.

### 37.02 Pose sur le sol brut

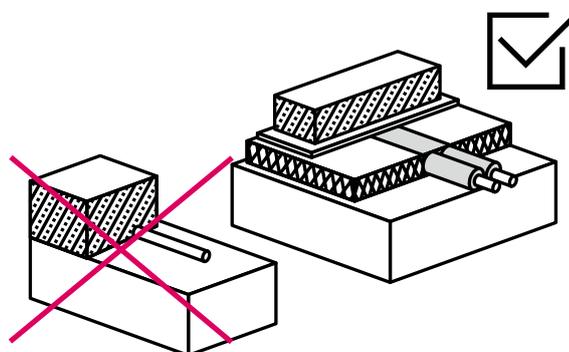


Fig. 37-1 Pose avec couche de nivellement

- Les spécifications relatives à la protection et à l'isolation des tuyaux sont décrites dans les chapitres concernant l'application en question.
- Poser si nécessaire les tuyaux pour les installations d'eau potable et de chauffage RAUTITAN dans un isolant.
- Tenez compte au préalable de la hauteur d'installation nécessaire pour les tuyaux isolés.
- Fixer les tuyaux sur le sol brut (en tenant compte des instructions de la norme NEN 2741, NEN 2742 et DIN 18 560, Chapes dans les bâtiments).
- Posez les tuyaux dans une couche de nivellement appropriée afin d'obtenir une surface lisse sur laquelle la couche d'isolation ou l'isolation contre les bruits d'impact peut être appliquée.

### 37.03 Réchauffement non autorisé des tuyaux

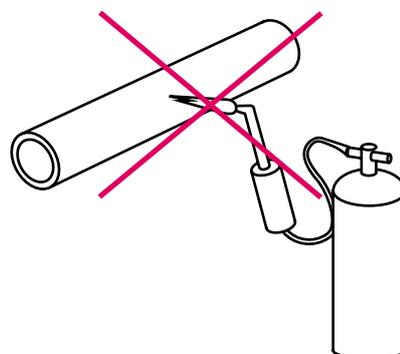


Fig. 37-2 Protéger le tuyau contre les températures trop élevées non autorisées

Pendant la phase de construction, veiller à ne pas exposer les tuyaux à des températures élevées non admissibles entre autres, en raison d'autres travaux (p. ex. soudage de bandes de bitume, travaux de brasage ou de soudure à proximité directe de tuyaux non protégés).

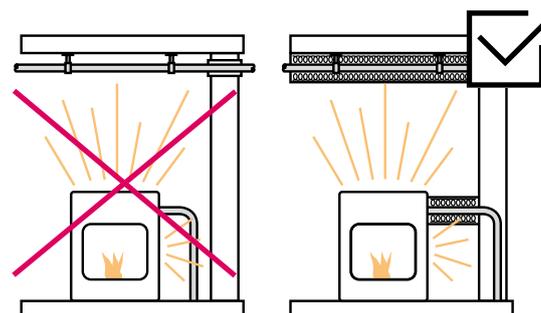


Fig. 37-3 Protection contre la charge thermique

- Les tuyaux présents à proximité d'appareils dont la dissipation de chaleur est élevée doivent être suffisamment isolés et protégés en permanence contre un réchauffement non admissible.
- Respecter les paramètres d'exploitation maximum autorisés en question (p. ex. température et durée de fonctionnement).

### 37.04 Pose sur des bandes d'étanchéité

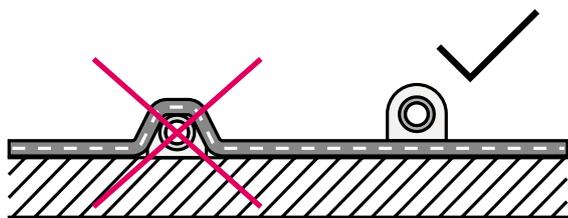


Fig. 37-4 Le montage est uniquement autorisé sur une bande de bitume

Ne pas monter de tuyaux sous une bande d'étanchéité (p. ex. bande de bitume). Cela peut endommager la membrane d'étanchéité ou la conduite.

- Avant le montage sur des bandes ou couches d'étanchéité qui contiennent des solvants, il faut que le support soit entièrement sec.
- Respecter le temps de durcissement indiqué par le fournisseur.
- Avant de commencer la pose, vérifier que la qualité de la conduite et de l'eau potable n'est pas dégradée.
- Protéger suffisamment les tuyaux contre le réchauffement lors de la pose à proximité des bandes de bitume chauffées.



Pour connaître les spécifications relatives à l'isolation et à la pose des tuyaux RAUTITAN dans une installation d'eau sanitaire et de chauffage, se reporter à la section „Isolation et insonorisation” à la page 101 et suivantes.

### 37.05 Pose sous de l'asphalte chaud

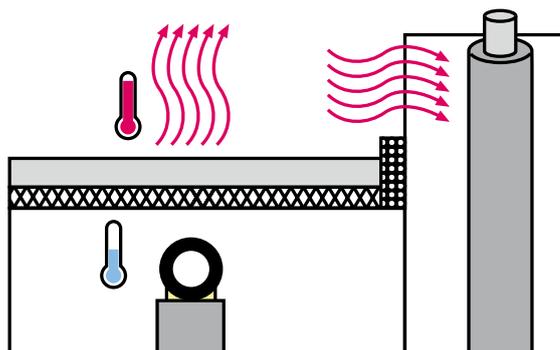


Fig. 37-5 Pose sous de l'asphalte chaud

Les couches d'asphalte chaud sont posées dans le corps de construction à une température d'environ 250 °C. Pour protéger les tuyaux contre la surchauffe, il faut prendre des mesures adaptées. Comme celles-ci dépendent des conditions architecturales et ne peuvent pas être influencées par REHAU, elles doivent être discutées avec le concepteur du projet et être autorisées par ce dernier.

Avec des mesures adaptées, vérifier que les conduites d'eau potable et de chauffage (p. ex. tuyaux, raccords, douilles coulissantes, raccordements) et leur isolation n'atteignent jamais plus de 100 °C.



Convenir avec l'entreprise qui posera l'asphalte chaud dans le corps de construction de mesures d'isolation et de précautions adaptées, pour pouvoir exclure la surchauffe des tuyaux.

### 37.06 Pose à l'extérieur

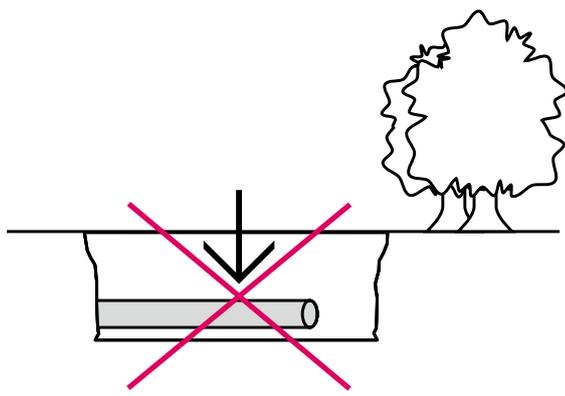


Fig. 37-6 Pose souterraine interdite

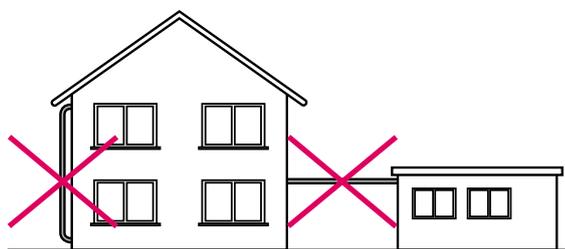


Fig. 37-7 Pose extérieure interdite ou autorisée pour les conduites d'eau avec des mesures de protection correspondantes



#### Conduite :

- Ne pas utiliser pour une installation souterraine
- Protéger contre les rayons UV
- Protéger contre le gel
- Protéger contre les températures élevées
- Protéger contre les dégâts



Pour une installation souterraine, utiliser les systèmes REHAU pour le génie civil. Pour plus d'informations, se rendre sur [www.rehau.be](http://www.rehau.be) ou [www.rehau.com/be-fr/epaper](http://www.rehau.com/be-fr/epaper)

### 37.07 Pose en zone exposée aux rayons UV

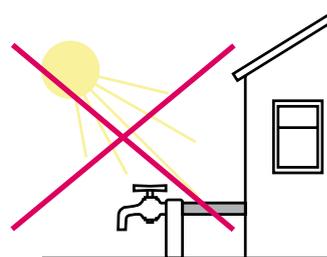


Fig. 37-8 La pose de conduites non protégées exposée aux rayons UV n'est pas autorisée  
Exemple de disposition à l'extérieur

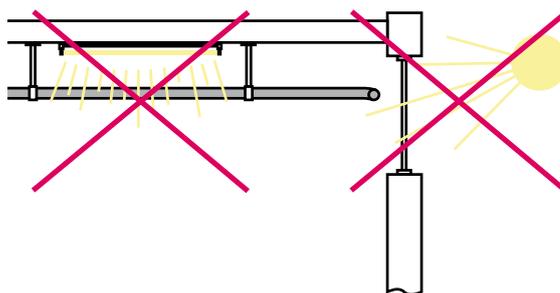


Fig. 37-9 La pose de conduites non protégées exposées aux rayons UV n'est pas autorisée  
Exemple de disposition à l'intérieur



- Protéger les tuyaux contre le rayonnement UV pendant le stockage et le transport.
- Protéger les tuyaux contre le rayonnement UV dans des zones dans lesquelles des rayons UV sont susceptibles d'apparaître (p. ex. lumière du soleil, lampe au néon).

### 37.08 Transmission de la lumière

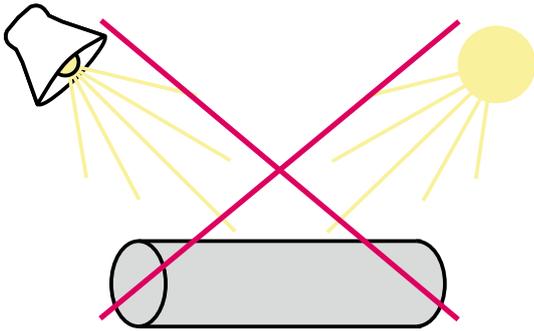


Fig. 37-10 Protéger contre la lumière incidente



Le tuyau universel RAUTITAN flex est translucide. La lumière incidente peut avoir un effet sur l'hygiène de l'eau potable.

Protéger les tuyaux contre la lumière incidente (p. ex. à proximité des fenêtres et de l'éclairage).

### 37.09 Chauffage secondaire

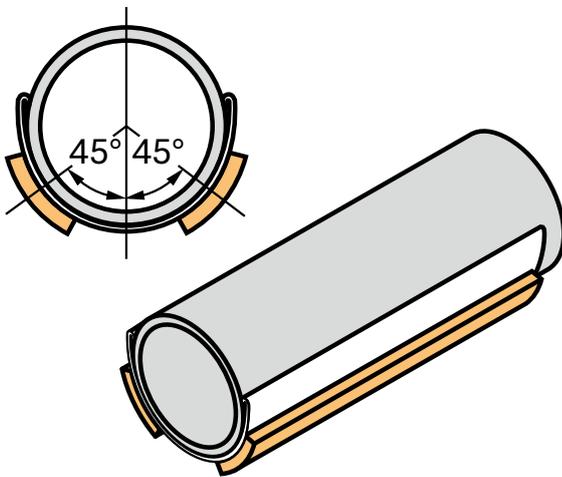


Fig. 37-11 Exemple d'une pose avec chauffage secondaire

- Pour la pose de tuyaux avec une demi-coquille de maintien, fixer le ruban de chauffage à l'extérieur de la demi-coquille.
- Au moyen de mesures adéquates, vérifier que les tuyaux et les composants de raccordement n'atteignent pas plus de 70 °C.
- Pour le montage des rubans de chauffage sur les tuyaux, respecter les instructions du fournisseur du chauffage secondaire.

### 37.10 Équipotentialité

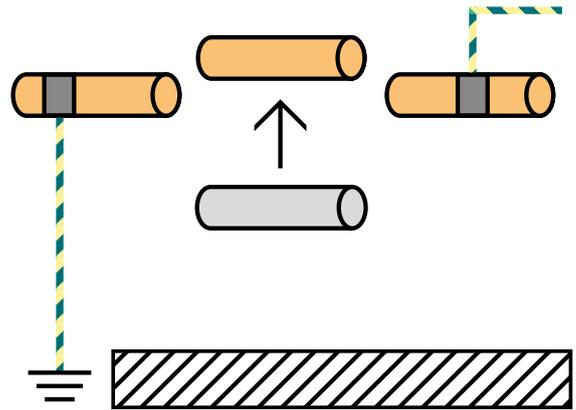


Fig. 37-12 Équipotentialité en cas de remplacement des tuyaux



Les tuyaux RAUTITAN ne peuvent pas être utilisés comme conducteurs de mise à la terre, conformément à la norme NEN 1010.

Après le remplacement de tuyaux métalliques d'installations existantes par le système RAUTITAN, le fonctionnement de l'équipotentialité et l'efficacité des équipements de sécurité électrique doivent être vérifiés par un électrotechnicien.

## 38 Instructions pour les composants du système antérieurs à 2019

Les composants individuels du système qui ont été produits et vendus par REHAU avant 2019 ne sont plus utilisables ou seulement de manière limitée. Tenir compte des instructions suivantes en ce qui concerne la compatibilité de ces composants du système.



Ne placer que des douilles coulissantes RAUTITAN PX sur les raccords en polymère RAUTITAN PX.



Fig. 38-1 Combinaison RAUTITAN PX avec douille coulissante en laiton non autorisée

### 38.01 RAUTHERM SL



Le tube PE-X RAUTHERM SL livré jusqu'en 1999 ne doit pas être utilisé dans les installations de gaz. RAUTHERM SL était disponible dans les dimensions 17 x 2,0 mm et 20 x 2,0 mm et approuvé pour une utilisation dans l'installation de chauffage dans une goulotte de plinthe.

Si vous avez encore des tuyaux RAUTHERM SL, vous ne pourrez plus les utiliser.

Stockez les tuyaux RAUTHERM SL de manière à ce qu'ils ne puissent être confondus avec le tuyau de gaz RAUTITAN.

### 38.02 Contours du raccord pour une utilisation avec le tuyau universel RAUTITAN stabil diamètre 16-32

stabil

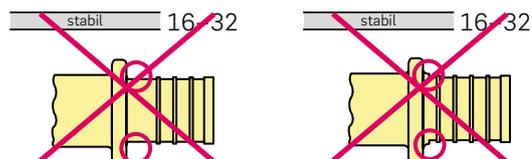


Fig. 38-2 Raccord en laiton, butée non présente, diamètre 16-32

Fig. 38-3 Raccord en laiton, butée partiellement formée, diamètre 16-32

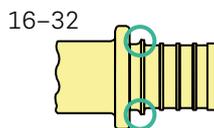


Fig. 38-4 Raccord en laiton, butée entièrement formée, diamètre 16-32



Si les tuyaux universels RAUTITAN stabil sont combinés avec des raccords en laiton, seuls des raccords en laiton avec butée entièrement formée peuvent être utilisés.

Depuis 1997, toute la production chez REHAU est passée à des contours de raccord avec butée dans les diamètres 16-32.

### 38.03 Raccords RAUTITAN MX : raccords pour installations d'eau sanitaire et de chauffage jusqu'en 2013

#### Utilisation

Les raccords en laiton vendus jusqu'en 2013 (RAUTITAN MX et RAUTITAN gas) ne peuvent plus être utilisés depuis le 10/04/2017 dans des installations d'eau potable.

### 38.04 Passage à d'autres matériaux

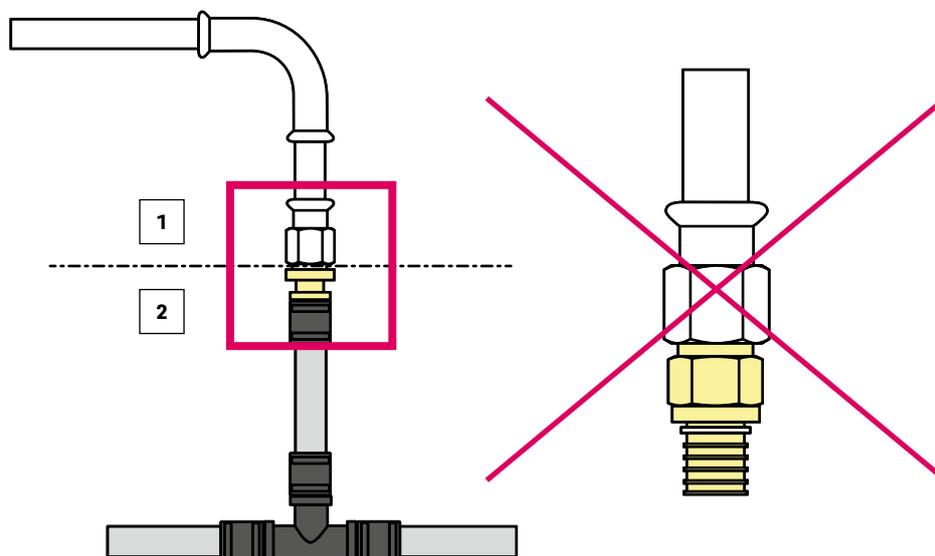


Fig. 38-5 Pas de passage direct de systèmes en acier inoxydable avec RAUTITAN MX

- 1 Système en acier inoxydable
- 2 Système RAUTITAN avec raccord RAUTITAN MX (laiton)

Un raccordement direct fileté entre des raccords RAUTITAN MX en laiton zingué spécial et des raccords fileté SX en acier inoxydable n'est plus autorisé depuis 2004.

Nous conseillons l'utilisation d'une pièce intermédiaire en bronze.

### 38.05 Manchettes coupe-feu RAU - VPE

Les manchettes coupe-feu RAU-VPE pour RAUTITAN flex ne sont plus commercialisées depuis fin 2017.

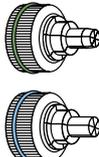
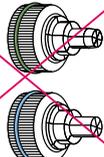
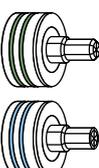
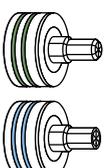
Depuis octobre 2018 et l'expiration de l'abZ Z-19.17-1210 correspondant, l'utilisation des manchettes coupe-feu RAU-VPE n'est plus autorisée.

### 38.06 Remarques sur le jeu de mors dans le diamètre 40 jusqu'en 2009

Ancien jeu de mors Ø 40	Douille coulissante RAUTITAN PX Ø 40
Jeu de mors 40 (jaune doré) 137805-001 138223-001	
Jeu de mors M1 40 (jaune doré) 137374-001 138333-001	
Jeu de mors G1 G2 40 (jaune doré) 137984-001	

Tab. 38-1 Jeu de mors pour douilles coulissantes PX diamètre 40

### 38.07 Remarques sur les pinces à évaser QC et RO

Pinces à évaser et têtes d'expansion applicables			
Pinces à évaser QC	Têtes d'expansion	Pinces à évaser RO	Têtes d'expansion
N° d'art. 12141761001	QC 	N° d'art. 11395921001	<del>QC </del>
	RO 		RO 

Tab. 38-2 Pinces à évaser et têtes d'expansion applicables

Les pinces à évaser noires anodisées QC peuvent aussi bien être utilisées avec les têtes d'expansion actuelles RO avec tige filetée qu'avec les nouvelles têtes d'expansion QC avec douille à baïonnette.



Les nouvelles têtes d'expansion QC avec bague de marquage ne peuvent pas être utilisées avec les pinces à évaser actuelles RO (argentées).

# 39 Récapitulation des composants

## 39.01 Composants pour le tuyau universel RAUTITAN stabil

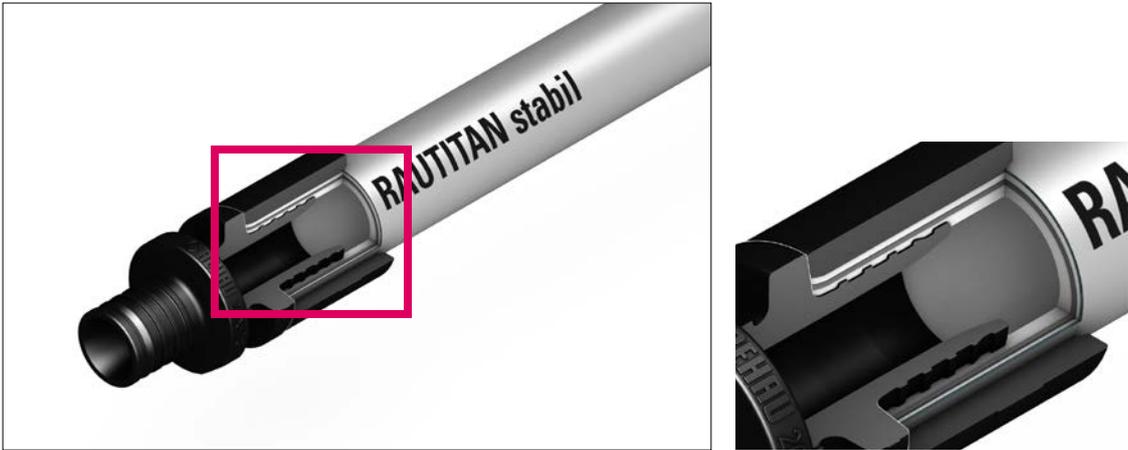


Fig. 39-1 Tuyau universel RAUTITAN stabil avec couche intérieure en aluminium

Domaine d'utilisation

- Installation d'eau potable
- Installation de chauffage
- Système de raccordement pour radiateur dans une plinthe
- Chauffage/refroidissement de surface

Diam.	Raccords	Douilles coulissantes	Coupes-tube	Pince à évaser	Tête d'expansion	Détacher un raccordement
16						
20						
25						
32	<p>Jeux de raccords SL</p>					
40						
50						
63						

### 39.02 Composants pour les tuyaux en RAU-PE-Xa



Fig. 39-2 Tuyaux en RAU-PE-Xa

Domaine d'utilisation

- Installation d'eau potable
- Installation de chauffage
- Chauffage/refroidissement de surface

Diam.	Raccords	Douilles coulissantes	Couper	Évaser	Tête d'expansion	Détacher un raccordement
16						
20						
25		+				
32						
40						

## 40 Normes, prescriptions et directives

### §

Pour l'installation des tuyauteries, respecter toutes les prescriptions nationales et internationales en matière de pose, d'installation, de prévention des accidents et de sécurité, ainsi que les instructions des présentes informations techniques.

Respecter également les lois, normes, directives et prescriptions en vigueur (p. ex. NEN, EN, ISO, DVGW, VDE et VDI) ainsi que les prescriptions relatives à la protection de l'environnement, les dispositions des associations professionnelles et les prescriptions des entreprises locales d'énergie.

Pour les domaines d'application qui ne sont pas repris dans ces informations techniques (applications spéciales), il convient de consulter notre département technique.

Pour des conseils approfondis, prenez contact avec l'agence commerciale REHAU.

Les instructions de planification et de montage sont directement liées aux produits REHAU. Les normes ou prescriptions généralement en vigueur sont fournies en référence.

Respecter à chaque fois les normes, directives et prescriptions en vigueur.

Il convient de prendre également en compte les normes, prescriptions et directives complémentaires relatives à la planification, l'installation et l'utilisation de systèmes d'eau potable, de chauffage ou d'équipement technique. Ces normes et directives ne font pas partie des informations techniques.

Les informations techniques renvoient aux normes, prescriptions et directives suivantes (la version la plus récente est toujours la version valable) :

Loi sur le logement

Code de la construction, y compris le(s) règlement(s) ministériel(s)

Loi sur l'eau potable

Décret sur l'eau potable, y compris les règlements ministériels

Feuilles de travaux VeWIN

NEN 1006  
Règles générales pour les installations d'eau sanitaire (AVWI-2002)

DIN 2000

Fourniture centrale d'eau potable – Règles établies pour les exigences relatives à l'eau potable, à la planification, à la construction, au fonctionnement et au maintien en état des installations d'utilité

DIN 3546

Robinetterie d'arrêt pour installations d'eau potable sur les terrains de construction ou dans des bâtiments

NEN 1010

Règles de sécurité pour les installations à basse tension

NEN 2741

Sols fabriqués sur place - Qualité et exécution  
Qualité et exécution des chapes à base de ciment

Planchers réalisés sur site - Chapes flottantes  
Chapes flottantes - Terminologie, construction et évaluation de la qualité

NEN 3028

Exigences pour les installations de combustion

NEN 5077

Méthodes de détermination des paramètres pour l'isolation acoustique de structures de cloisonnement extérieurs, isolation des bruits aériens, isolation des bruits d'impact, les niveaux de bruit causés par les installations et le temps de réverbération

DIN 4102

Comportement en cas d'incendie de matériaux et de composants de construction

DIN 4102-1

Comportement en cas d'incendie de matériaux et de composants de construction - Partie 1 : Matériaux - définitions, exigences et essais

DIN 4108

Isolation thermique et économie d'énergie dans les bâtiments

DIN 4109

Isolation acoustique dans les bâtiments

NPR 5075

Isolation acoustique des habitations et des bâtiments résidentiels - Installations sanitaires  
Équipements et installations pour la fourniture et l'extraction d'eau

NEN 6068

Détermination de la résistance à la pénétration du feu et à l'incendie entre les espaces

- NEN 6069  
Essais et classification de la résistance au feu des éléments de construction et produits de construction
- DIN 4726  
Eau chaude - chauffage par le sol et raccordements des radiateurs - tuyaux en polymère
- DIN 16892  
Tuyaux en polyéthylène réticulé (PE-X) haute densité – Exigences générales de qualité, tests
- DIN 16893  
Tuyaux en polyéthylène réticulé (PE-X) haute densité – Dimensions
- DIN 18560  
Chapes dans les bâtiments
- DIN 49019  
Conduits et accessoires électriques
- DIN 50916-2  
Contrôle des alliages cuivreux ; contrôle de la corrosion due aux fissures de contrainte avec ammoniacque ; contrôle des composants
- DIN 50930-6  
Corrosion des métaux – Corrosion des matériaux métalliques sous charge corrosive par des eaux à l'intérieur des tuyaux, des réservoirs et des appareils – Partie 6 : Influence de la qualité de l'eau potable
- NEN EN 806  
Règles techniques relatives aux installations d'eau potable dans les bâtiments
- NEN EN 1254-3  
Cuivre et alliages de cuivre - Raccords - Partie 3 : raccords à visser pour tuyaux en polymère
- NEN EN 1717  
Protection de l'eau potable contre la contamination dans les installations d'eau potable et exigences générales pour les dispositifs de sécurité pour la prévention de la contamination de l'eau potable par refoulement
- NEN EN 1982  
Cuivre et alliages de cuivre - Lingots et pièces moulées
- NEN EN 10088  
Aciers inoxydables
- NEN EN 10226  
Filetages de tuyau pour les raccordements scellés dans le filetage
- NEN EN 12164  
Cuivre et alliages cuivreux – Barres pour traitement
- NEN EN 12165  
Cuivre et alliages cuivreux – Matériau pour les pièces en fer forgé
- NEN EN 12168  
Cuivre et alliages cuivreux – Barres creuses pour l'usinage
- NEN EN 12502-1  
Protection des matières métalliques contre la corrosion – Indications relatives à l'estimation de la probabilité de corrosion dans les systèmes de distribution d'eau et de réservoir
- NEN EN 12828  
Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Planification d'installation d'eau chaude et de chauffage
- NEN EN 13163 à NEN EN 13171  
Produits isolants thermiques pour le bâtiment
- NEN EN 13501  
Classification des produits de construction et des types de construction en fonction de leur comportement au feu
- NEN EN 13501-1  
Classification des produits de construction et des types de construction en fonction de leur comportement au feu - Partie 1 : Classement à partir des données d'essais de réaction au feu
- NEN EN 14336  
Installations de chauffage dans les bâtiments
- NEN EN 16313  
Raccords pour appareils de chauffage et de refroidissement - Raccords démontables à filetage extérieur cylindrique G 3/4 A et cône intérieur
- NEN EN ISO 6509  
Corrosion des métaux et alliage – Détermination de la résistance à la dézincification des alliages cuivre-zinc
- NEN EN ISO 15875  
Systèmes de conduites en matière synthétique pour les installations d'eau chaude et d'eau froide – Polyéthylène réticulé (PE-X)
- NEN EN ISO 21003  
Systèmes de canalisations multicouches pour installations d'eau chaude et froide à l'intérieur des bâtiments
- DIN EN SPEC 2701  
Alliages de cuivre sans plomb - Lingots et pièces moulées en CuSn4Zn2PS

DIN VDE 0100-701

Établissement d'installation à basse tension –  
Exigences pour les sites d'exploitation, les pièces et les  
installations de type particulier – Partie 701 : Pièces  
avec baignoire ou douche

DVGW W 270

Multiplication des micro-organismes sur les matières  
pour zones d'eau potable

DVGW W 534

Raccordements de tuyaux pour les installations d'eau  
potable

DVGW W 551

Installations de conduites d'eau potable et de  
chauffage d'eau potable

DVGW W 556

Anomalies hygiéniques et microbiennes dans les  
installations d'eau potable ;  
Méthodologie et mesures pour y remédier

DVGW W 557

Nettoyage et désinfection des installations d'eau  
potable

EnEV

Ordonnance sur les économies d'énergie

Directive européenne 98/83/EG du Conseil du 3  
novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées  
à la consommation humaine

Directive européenne sur les machines (89/392/CEE) y  
compris les modifications

ISO 7

Filetages de tuyauterie pour raccordement avec  
étanchéité dans le filet

ISO 228

Filetages de tuyauterie pour raccordement sans  
étanchéité dans le filet

ISO 10508

Systèmes de tuyauteries en polymère destinés aux  
installations d'eau chaude et froide - Lignes directrices  
pour la classification et la conception

VDI 2035

Prévention des dommages dans les installations de  
chauffage et d'eau chaude

VDI 6023

Hygiène dans les installations d'eau potable

VOB

Règlements sur les Procédures d'Adjudication de  
Travaux Publics

Notices ZVSHK

Organisation centrale du Chauffage sanitaire  
Climatisation/ Technique du bâtiment et de l'énergie  
(Allemagne)





# BIM@REHAU

**BIM@REHAU offre un accès rapide et facile au contenu BIM complet des produits et solutions REHAU. Un avantage à exploiter dans les projets de construction.**



## **Plus forts ensemble**

BIM permet à tous les acteurs du projet d'interagir autour d'un modèle de données central.



## **Jouer la sécurité**

Ce processus permet d'éviter les conflits potentiels et les problèmes avant qu'ils n'entraînent des retards et des modifications sur le chantier. Les risques liés à l'étude du projet diminuent, la qualité du projet et le respect des délais et du budget augmentent.



## **Simple et rapide**

REHAU propose le contenu BIM des produits et systèmes nécessaire pour réaliser un modèle du bâtiment. Les solutions polyvalentes relatives au BIM sont disponibles sur [www.rehau.de/bim](http://www.rehau.de/bim).

## **Vous avez des questions ?**

N'hésitez pas à nous envoyer un message à l'adresse [bim@rehau.com](mailto:bim@rehau.com)

# Agence commerciale REHAU

REHAU veut être proche de ses clients. Une équipe compétente répond à toutes vos questions, résout vos problèmes et vous prodigue des conseils avisés. Les produits REHAU les plus courants sont stockés pour vous chez des grossistes des systèmes sanitaires et chauffage et dans des centres logistiques performants. Nous vous assistons pour la préparation et l'élaboration de vos grands projets ou de constructions complexes jusqu'à la réalisation.

[www.rehau.be](http://www.rehau.be) et [www.rehau.com/be-fr/eportal](http://www.rehau.com/be-fr/eportal)

Adresse et numéro de téléphone  
de notre agence commerciale :

REHAU NV  
Grauwmeer 1/12 boîte 65  
B - 3001 Leuven  
Tél: +32 (0)16 39 99 11



La documentation est protégée par la loi relative à la propriété littéraire et artistique. Les droits qui en découlent, en particulier de traduction, de réimpression, de prélèvement de figures, d'émissions radiophoniques, de reproduction photomécanique ou par des moyens similaires, et d'enregistrement dans des installations de traitement des données sont réservés.

Notre conseil technique, verbal ou écrit, se fonde sur nos années d'expérience, des processus standardisés et les connaissances les plus récentes en la matière. L'utilisation de chaque produit REHAU est décrite en détails dans les informations techniques. La dernière version est consultable à tout moment sur [www.rehau.com/TI](http://www.rehau.com/TI). Étant donné que nous n'avons aucun contrôle sur l'application, l'utilisation

et la transformation de nos produits, la responsabilité de ces activités reste entièrement à la charge de la personne effectuant une ou plusieurs de ces opérations. Si une quelconque responsabilité devait néanmoins entrer en ligne de compte, celle-ci seraient régies exclusivement selon nos conditions de livraison et de paiement, disponibles sur [www.rehau.com/conditions](http://www.rehau.com/conditions), dans la mesure où aucun accord écrit divergent n'ait été conclu avec REHAU. Cela s'applique également à toutes les réclamations de garantie, étant entendu que notre garantie porte sur une qualité constante de nos produits, conformément à nos spécifications. Sous réserve de modifications techniques.

[www.rehau.be](http://www.rehau.be)

REHAU NV  
Grauwmeer 1/12 bus 65  
3001 Leuven  
Belgique

893621 BE 04.2022