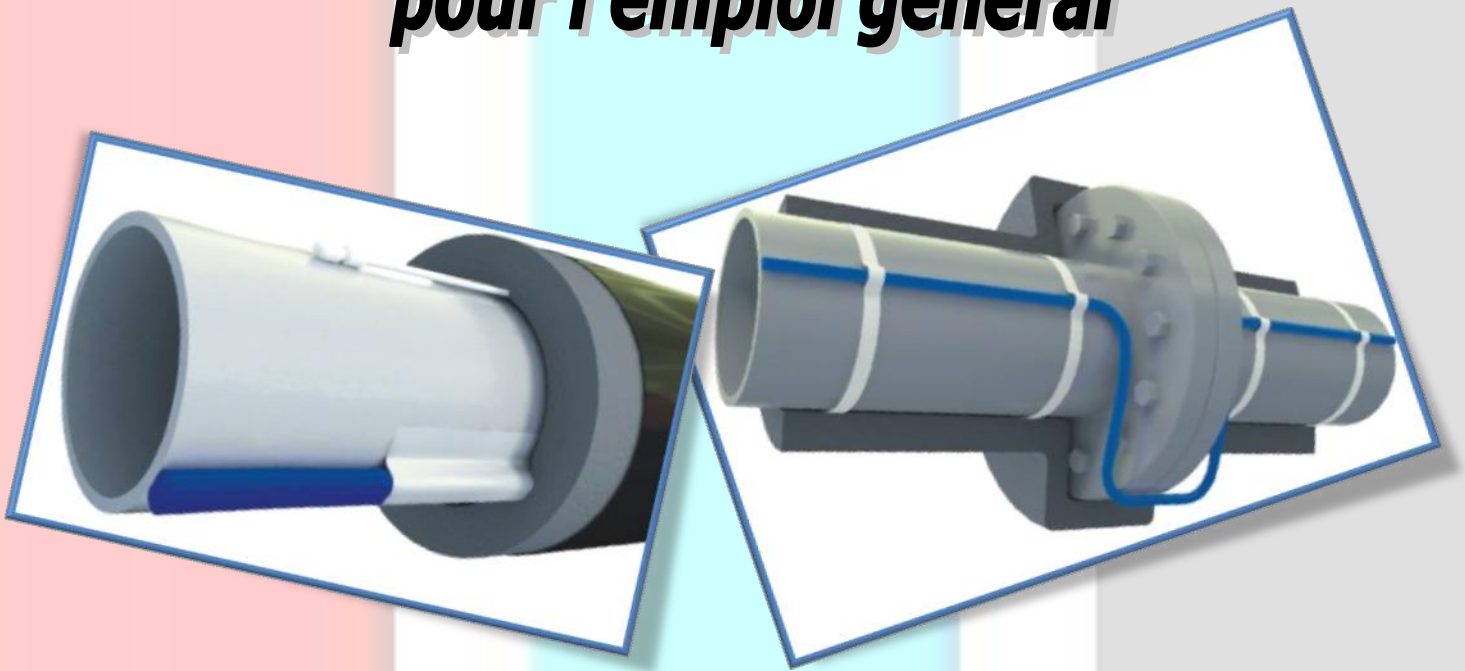


**Ray  
Tech**  
Leader in Quality

***Câbles chauffants autorégulateurs  
pour l'emploi antigel  
ou le maintien de températures  
pour l'emploi général***

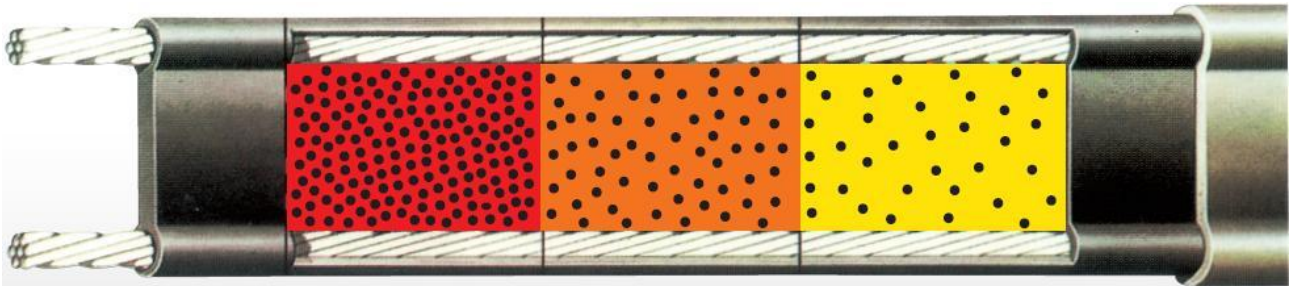


## Principe de fonctionnement des câbles chauffants autorégulateurs

Grâce à un principe physique spécial, les **câbles chauffants** autorégulateurs permettent de maintenir les tuyaux, les silos et les réservoirs, les systèmes d'extinction, les escaliers, les rampes, les trottoirs et ainsi de suite dégelés ou en température, en optimisant au même moment les coûts d'installation et de service.

### Comment fonctionne le câble chauffant autorégulateur?

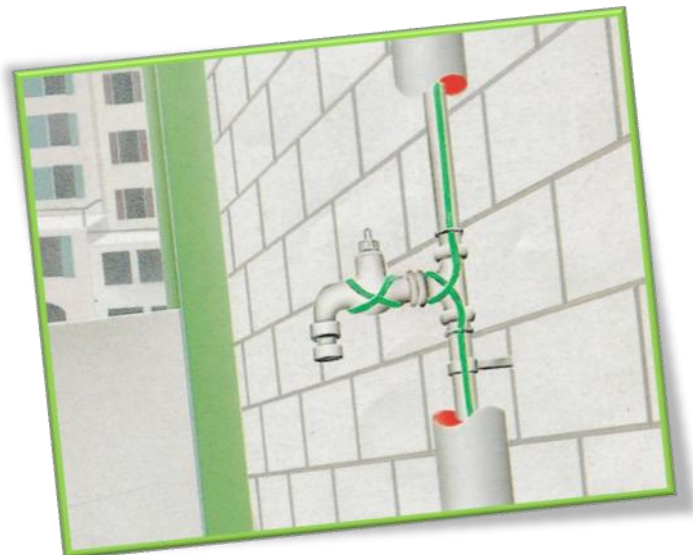
Le noyau conducteur autorégulateur, qui représente la partie chauffante du câble, est composé d'un polymère mélangé avec des particules de graphite; ces particules constituent plusieurs connexions en parallèle entre les deux conducteurs de cuivre. Quand le câble chauffant est froid le noyau se contracte de façon microscopique et la graphite constitue de nombreuses connexions entre les deux conducteurs. Le passage de courant produit de la chaleur. Dans les points les plus chauds, le noyau se dilate de façon microscopique en rompant ainsi quelques contacts électriques; en augmentant la résistance électrique l'émission d'énergie diminue jusqu'à atteindre un équilibre thermique entre les pertes thermiques des produits manufacturés et la puissance produite par le câble. Des températures de plus en plus élevées font en sorte que la dilatation microscopique du noyau interrompe presque tous les contacts; la résistance électrique devient très élevée et la production d'énergie est très basse. Le câble ne pourra jamais surchauffer et brûler parce qu'il se protège tout seul. En plus, il n'a pas besoin de thermostat.



### Avantages de la technologie autorégulatrice et du circuit parallèle

En unissant la technologie autorégulatrice aux caractéristiques du circuit parallèle, on a les avantages suivants:

- le câble peut être coupé à la longueur désirée, terminé ou assemblé sur place. C'est pour cela que le câble peut être alimenté à 230 V jusqu'à la longueur maximale de chaque câble, sans utiliser de transformateurs.
- il peut être superposé en toute sécurité, sans danger de points surchauffés.
- il réduit automatiquement la puissance lorsque la température demandée a été atteinte, en optimisant les consommations.
- il est facile à projeter et il présente un encombrement très réduit.
- réduction des coûts globaux d'installation
- réduction du coût de service
- très facile à assembler
- température uniforme
- fiabilité totale



Les câbles chauffants autorégulateurs MCA3, MCA5, MCA6-COMPACT, MCA8 et MCA10 sont en règle général employés pour éviter la formation de glace à l'intérieur des tuyaux et des réservoirs ou pour le maintien de températures de procès jusqu'à +65 °C.

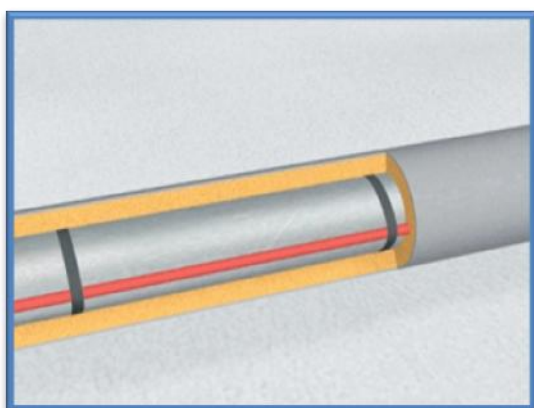
## Installation

### Dans les tuyaux

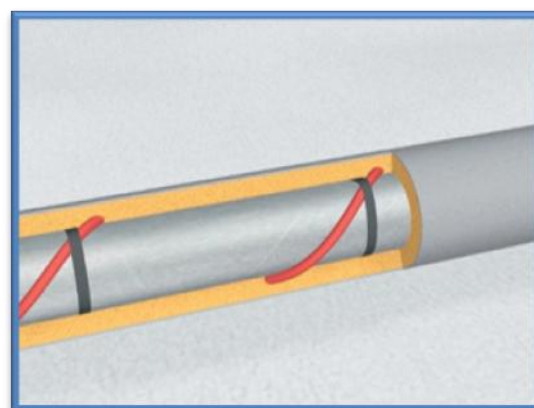
Le câble est positionné et fixé aux tuyaux selon les instructions suivantes:

- longitudinalement sous les tuyaux, à 45° par rapport à la verticale (voir les schémas de pose page 9), 1 mètre de câble pour chaque mètre de tuyau
- longitudinalement, sous les tuyaux, 2 ou plusieurs mètres de câble pour chaque mètre de tuyau pour les tuyaux de diamètres élevés ou pour le maintien de températures élevées de procès ou le chauffage éventuel (jusqu'à +65°C)
- Spirale autour des tuyaux pour le maintien de températures élevées de procès ou le chauffage éventuel (jusqu'à +65°C)

Pose linéaire



Pose spiralee



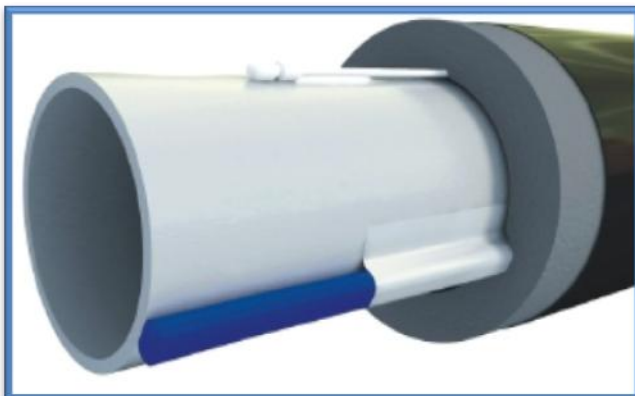
**Note:** pour connaître en détail la typologie et la pose du câble chauffant autorégulateur adéquat à votre emploi, remplir le formulaire de demande projet pour les tuyaux présent dans le menu Projets En Ligne, dans 24 heures vous recevrez gratuitement le projet et l'offre économique relative.

Le câble chauffant est fixé aux tuyaux:

- avec ruban en fibre de verre adhésif MCA-FV, en effectuant 3 tours de ruban superposés tous les 0,3 mètres de tuyau.
- avec ruban en aluminium adhésif MCA-ALL75, en positionnant le ruban longitudinalement sur le câble chauffant; cette solution est particulièrement indiquée pour améliorer la distribution thermique dans les cas:
  - tuyaux en matériel plastique
  - isolations d'épaisseur réduite ou isolation thermique insuffisante



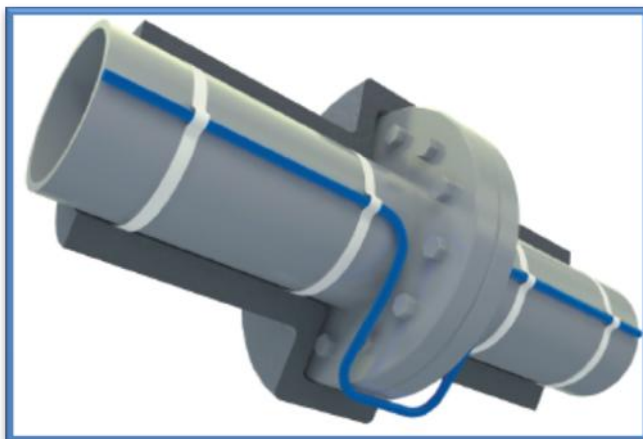
Dans certains cas il peut être nécessaire d'éviter le dépassement des températures de seuil et, donc, il faut installer un thermostat (de préférence à bulbe ou capillaire, en général trouvable dans le marché) dont la sonde doit être positionnée sur le tuyau, loin du câble.



**Une fois le câble fixé aux tuyaux il faut procéder aux vérifications suivantes:**

- la mesure de la résistance d'isolation entre les conducteurs et le blindage doit être supérieure à 20 MOhm.
- Vérification de la fonctionnalité du câble, en alimentant les parties (isolées avec les accessoires MCA-Universal) à la tension nominale pour vérifier l'aptitude de la connexion.

**IMPORTANT:** une fois le câble fixé et contrôlé, il est nécessaire d'installer l'isolation sur toute la ligne (y compris, si présents, les valves, les brides, les supports, les soutiens et les pompes).



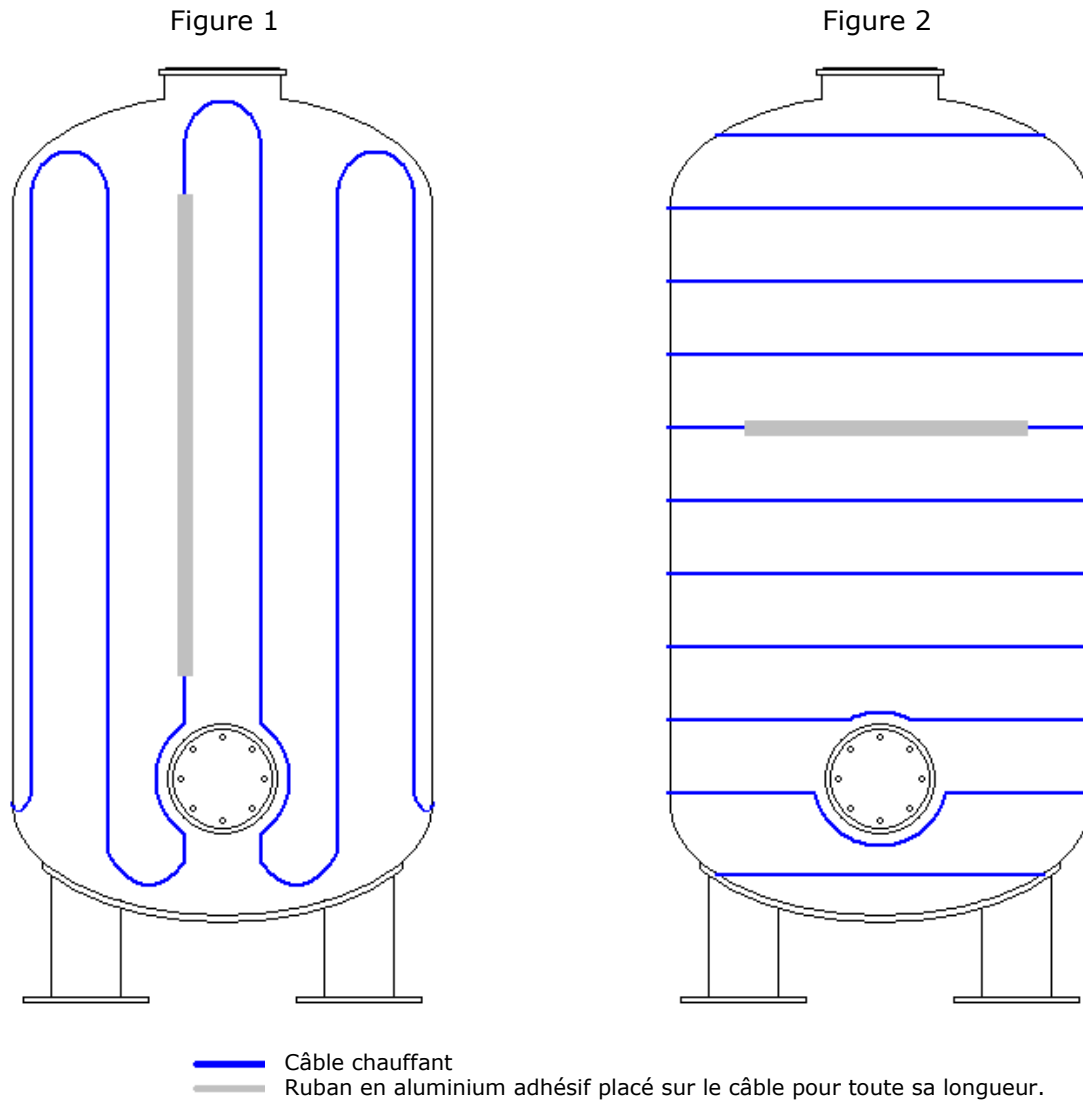
**Avertissements**

1. pendant la pose et jusqu'à l'installation des accessoires, les têtes libres du câble doivent être protégées contre l'entrée d'humidité.
2. ne pas insérer le câble chauffant autorégulateur à l'intérieur des caniveaux (tuyaux, tuyaux ondulés, etc.) car cette application pourrait endommager le câble à cause de son surchauffage.
3. kit MCA-Universal: pendant la fermeture de l'accessoire vérifier toujours que le crochet soit bien fixé, et **que le gel sorte des extrémités du joint et qu'il soit bien visible autour des câbles**. Si le gel ne sort pas, rouvrir le joint et ajouter des cales dans le kit. Renfermer le joint.
4. pour la connexion du câble chauffant autorégulateur utiliser des câbles d'alimentation sous la gaine (multipolaires – ex. FG7OR) de façon à permettre la sortie correcte du gel des extrémités de l'accessoire MCA-Universal (voir les instructions d'assemblage qui se trouvent dans le kit).
5. Ne pas court-circuiter les extrémités des câbles chauffants autorégulateurs.
7. Vérifier toujours la puissance effective disponible; en cas de puissance insuffisante:
  - a. demander une puissance supérieure à la société distributrice
  - b. partager les démarrages en subdivisant l'installation en plusieurs lignes.

## Sur les réservoirs

Le câble est positionné et fixé à des silos et des réservoirs de la façon suivante:

- Verticalement (figure 1) pour des réservoirs de grandes dimensions.
- Spirale (figure 2) pour des réservoirs de petites dimensions.



**Note:** pour connaître en détail la typologie et la pose du câble chauffant autorégulateur adéquat à votre emploi, remplir le formulaire de demande projet pour les silos et les réservoirs présent dans le menu Projets En Ligne; dans 24 heures vous recevrez gratuitement le projet et l'offre économique relative.

Le câble chauffant est fixé aux réservoirs avec le ruban en aluminium adhésif MCA-ALL75, placé longitudinalement sur le câble chauffant.

Dans certains cas il peut être nécessaire d'éviter le dépassement de températures de seuil et, donc, il faut installer un thermostat (de préférence à bulbe ou capillaire, en général trouvable dans le marché) dont la sonde doit être positionnée sur le réservoir, loin du câble.

**Une fois le câble fixé au réservoir il faut procéder aux vérifications suivantes:**

- la mesure de la résistance d'isolation entre les conducteurs et le blindage doit être supérieure à 20 MOhm.
- La vérification de la fonctionnalité du câble en alimentant les parties (isolées avec les accessoires MCA-Universal) à la tension nominale afin de contrôler l'aptitude de la connexion.

**IMPORTANT:** une fois le câble fixé et contrôlé, il est nécessaire d'installer l'isolation sur toute la surface.



**Avertissements**

1. pendant la pose et jusqu'à l'installation des accessoires, les têtes libres du câble doivent être protégés contre l'entrée d'humidité.
2. ne pas insérer le câble chauffant autorégulateur à l'intérieur des caniveaux (tuyaux, tuyaux ondulés, etc.) car cette application pourrait endommager le câble à cause de son surchauffage.
3. kit MCA-Universal: pendant la fermeture de l'accessoire vérifier toujours que le crochet soit bien fixé, et **que le gel sortes des extrémités du joint et qu'il soit bien visible autour des câbles**. Si le gel ne sort pas, rouvrir le joint et ajouter les cales dans le kit. Renfermer le joint.
4. pour la connexion du câble chauffant autorégulateur utiliser les câbles d'alimentation sous la gaine (multipolaires – ex. FG7OR) de façon à permettre la sortie correcte du gel des extrémités de l'accessoire MCA-Universal (voir les instructions d'assemblage qui se trouvent dans le kit).
5. Ne pas court-circuiter les extrémités des câbles chauffants autorégulateurs.
7. Vérifier toujours la puissance effective disponible; en cas de puissance insuffisante:
  - a. demander une puissance supérieure à la société distributrice
  - b. partager les démarrages en subdivisant l'installation en plusieurs lignes.

## Caractéristiques techniques

### Câble chauffant autorégulateur MCA3

Caractéristiques techniques	
Typologie câble	MCA3 (code 320102-000)
Puissance à 10°C sur tuyau	10 W/m
Tension d'alimentation	230 V
Température minimale d'installation	-30 °C
Température maximale d'exposition continue à câble alimenté	+65 °C
Température maximale d'exposition intermittente (1000 h cumulatives pendant la vie technique du câble) à câble non alimenté	+85 °C
Longueur maximale qui peut être alimentée avec le démarrage à -15°C. Interrupteur 30 A caractéristique "C". Protection différentielle de 30 mA	195 m
Rayon minimal de courbure	25 mm
Classification de la température (EN50014)	T6
Isolation	Polyoléfine modifiée
Gaine extérieure	Polyoléfine modifiée
Conducteurs	2 en cuivre de 1,2 mm <sup>2</sup>
Noyau	conductible autorégulateur
Protection mécanique et mise à la terre	maille en cuivre
Dimensions	10,5 x 5,5 mm (± 0,5)

### Câble chauffant autorégulateur MCA5

Caractéristiques techniques	
Typologie câble	MCA5 (code 320103-000)
Puissance à 10°C sur tuyau	15 W/m
Tension d'alimentation	230 V
Température minimale d'installation	-30 °C
Température maximale d'exposition continue à câble alimenté	+65 °C
Température maximale d'exposition intermittente (1000 h cumulatives pendant la vie technique du câble) à câble non alimenté	+85 °C
Longueur maximale qui peut être alimentée avec le démarrage à -15°C. Interrupteur 30 A caractéristique "C". Protection différentielle de 30 mA	160 m
Rayon minimal de courbure	25 mm
Classification de la température (EN50014)	T6
Isolation	Polyoléfine modifiée
Gaine extérieure	Polyoléfine modifiée
Conducteurs	2 en cuivre de 1,2 mm <sup>2</sup>
Noyau	conductible autorégulateur
Protection mécanique et mise à la terre	maille en cuivre
Dimensions	10,5 x 5,5 mm (± 0,5)

## Câble chauffant autorégulateur MCA6-COMPACT

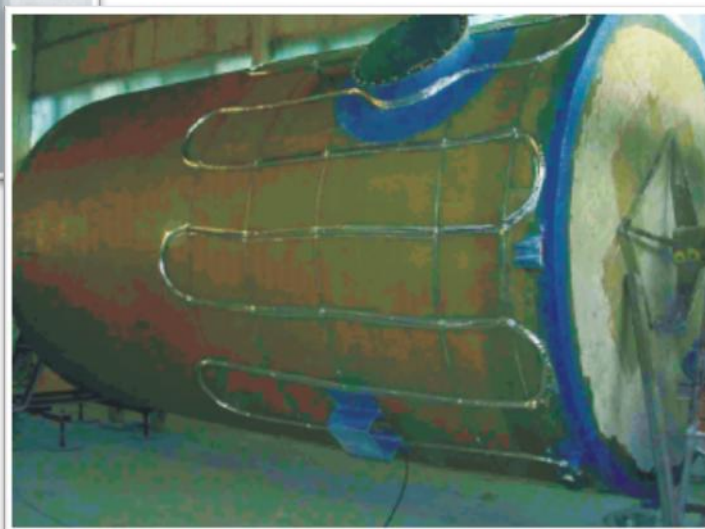
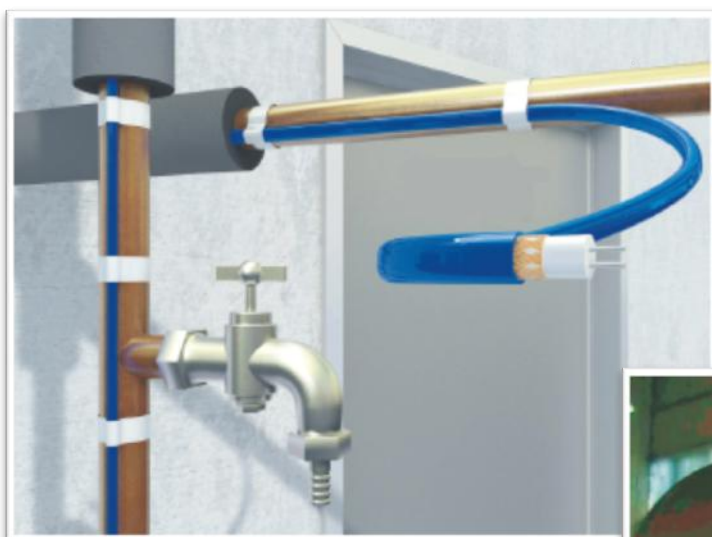
Caractéristiques techniques	
Typologie câble	MCA6-COMPACT (code MCA6COMPACT)
Puissance à 10°C sur tuyau	18 W/m
Tension d'alimentation	230 V
Température minimale d'installation	-30°C
Température maximale d'exposition continue aussi bien à câble alimenté que non alimenté	+65°C
Longueur maximale qui peut être alimentée avec le démarrage à 0°C. Interrupteur 10 A caractéristique "C". Protection différentielle de 30 mA	58 m
Rayon minimal de courbure	35 mm
Isolation	Polyoléfine modifiée
Gaine extérieure	Polyoléfine modifiée
Conducteurs	2 en cuivre de 1,2 mm <sup>2</sup>
Noyau	conductible autorégulateur
Protection mécanique et mise à la terre	maille en cuivre
Dimensions	7,7 x 5,3 mm

## Câble chauffant autorégulateur MCA8

Caractéristiques techniques	
Typologie câble	MCA8 (code 320104-000)
Puissance à 10°C sur tuyau	25 W/m
Tension d'alimentation	230 V
Température minimale d'installation	-30 °C
Température maximale d'exposition continue à câble alimenté	+65 °C
Température maximale d'exposition intermittente (1000 h cumulatives pendant la vie technique du câble) à câble non alimenté	+85 °C
Longueur maximale qui peut être alimentée avec le démarrage à -15°C. Interrupteur 40 A caractéristique "C". Protection différentielle de 30 mA	125 m
Rayon minimal de courbure	25 mm
Classification de la température (EN50014)	T6
Isolation	Polyoléfine modifiée
Gaine extérieure	Polyoléfine modifiée
Conducteurs	2 en cuivre de 1,2 mm <sup>2</sup>
Noyau	conductible autorégulateur
Protection mécanique et mise à la terre	maille en cuivre
Dimensions	10,5 x 5,5 mm (± 0,5)

## Câble chauffant autorégulateur MCA10

Caractéristiques techniques	
Typologie câble	MCA10 (code 220799-000)
Puissance à 10°C sur tuyau	33 W/m
Tension d'alimentation	230 V
Température minimale d'installation	-30 °C
Température maximale d'exposition continue à câble alimenté	+65 °C
Température maximale d'exposition intermittente (1000 h cumulatives pendant la vie technique du câble) à câble non alimenté	+85 °C
Longueur maximale qui peut être alimentée avec le démarrage à -15°C. Interrupteur 40 A caractéristique "C". Protection différentielle de 30 mA	105 m
Rayon minimal de courbure	25 mm
Classification de la température (EN50014)	T5
Isolation	Polyoléfine modifiée
Gaine extérieure	Polyoléfine modifiée
Conducteurs	2 en cuivre de 1,2 mm <sup>2</sup>
Noyau	conductible autorégulateur
Protection mécanique et mise à la terre	maille en cuivre
Dimensions	10,5 x 5,5 mm (± 0,5)



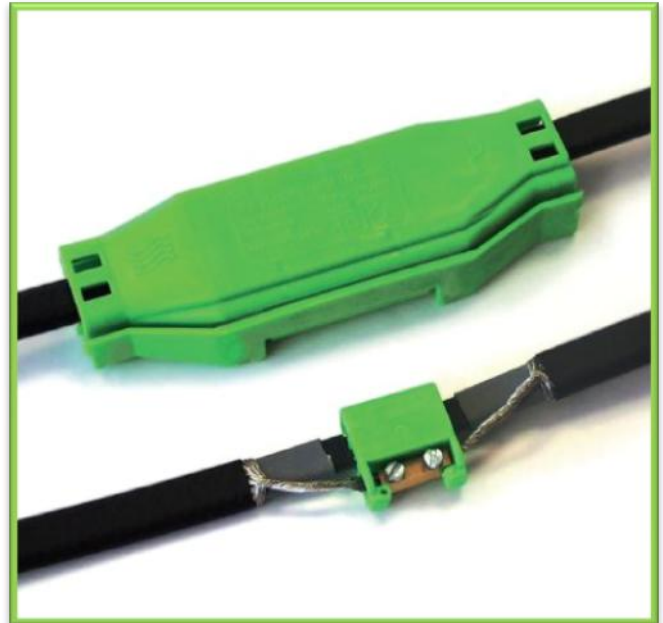
## Accessoires

### MCA-Universal

Accessoire universel en gel pour câble chauffant. Indiqué pour tous les câbles chauffants autorégulateurs avec et sans blindage de terre, versatile, il est en mesure de remplacer n'importe quelle autre solution; fiable et sans échéance, MCA-Universal n'est pas propagateur de la flamme.

Approbations:

- Performances électriques: CEI 20-33, CEI 20-63, ANSI C119, en Classe 2 selon la norme CEI 64-8
- Non propagateur de la flamme: CEI 20-35, IEC 332-1, HD 405-1
- Degré de protection selon la norme CEI EN 60529 (CEI 70-1) et IEC 529: supérieur à IP68



### Applications

#### 1. Kit de connexion intégré

Pour la tête du câble côté alimentation, il permet la connexion du câble chauffant autorégulateur au câble d'alimentation. Un accessoire pour chaque câble.

#### 2. Kit borne côté non alimenté

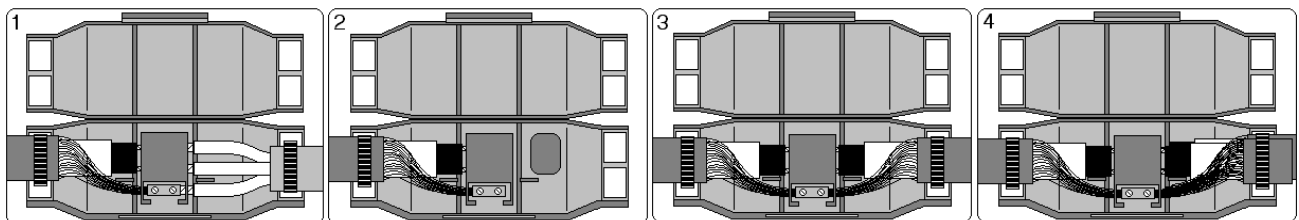
Il isole et scelle le câble aux extrémités libres, loin de l'alimentation, en rétablissant même le blindage. Un kit accessoire pour chaque câble.

#### 3. Kit de jonction

Permet la jonction de parties de câble chauffant autorégulateur ou leur réparation éventuelle après un endommagement. Un accessoire pour chaque câble.

#### 4. Kit de dérivation

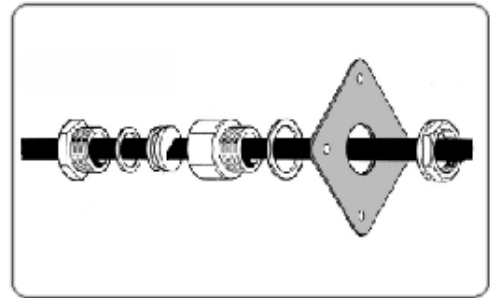
Permet la dérivation d'un câble chauffant autorégulateur d'un autre câble chauffant autorégulateur. Un accessoire pour chaque dérivation.



### MCA-AL

Kit de passage tôle d'isolation

Guide le câble dans le passage à travers la tôle d'isolation, en évitant des abrasions sur le câble lui-même et l'entrée possible d'eau ou d'humidité sous la tôle (avec une réduction de l'isolation thermique de l'isolant). Il contient le serre-câble façonné et la plaque de fixation. Un kit pour chaque câble.



### MCA-FV

Ruban adhésif en verre.

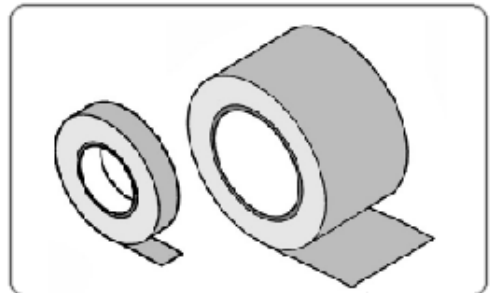
Pour la fixation au tuyau (3 tours tous les 0,3 mètres de tuyau). En rouleaux de 50 m, il est autoadhésif.



### MCA-ALL25 – MCA-ALL75

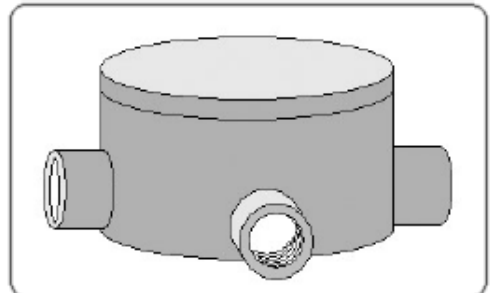
Ruban adhésif en aluminium largeur 25 mm ou 75 mm.

Pour la fixation du câble; en rouleaux de 50 m, il est autoadhésif.



### GUAT 26

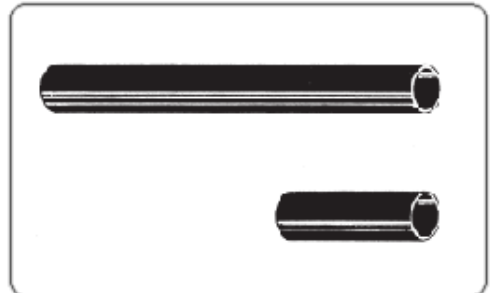
Kit de connexion pour installation dans les zones classées.



### MCA-PM

Kit borne côté non alimenté pour installation dans les zones classées.

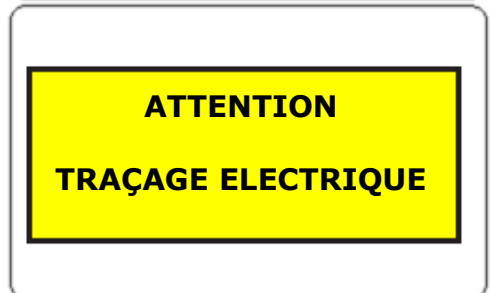
Il isole et scelle le câble aux extrémités libres, loin de l'alimentation, en rétablissant aussi le blindage. Il contient les gaines thermorétractables pour le conditionnement de la borne. Un kit pour chaque câble.



### MCA-EA

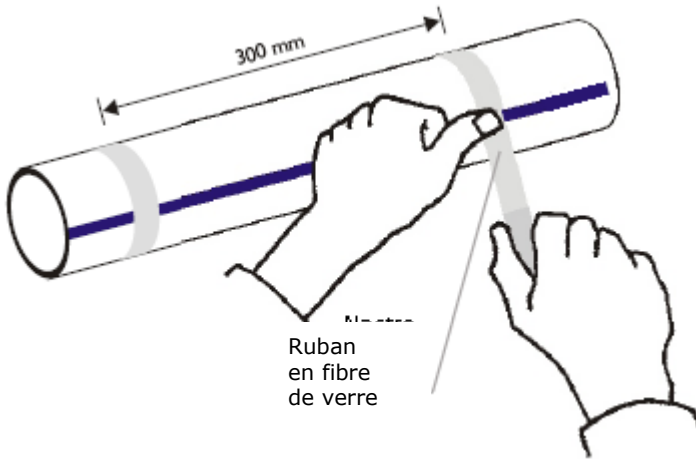
Etiquette de signalisation

A appliquer comme avertissement près de produits manufacturés tracés.

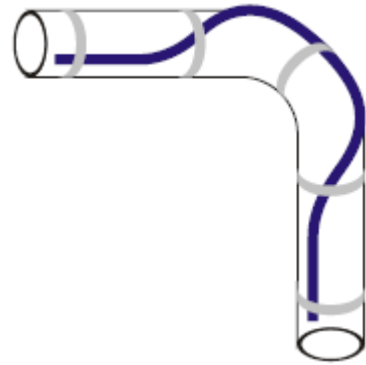


## **Schémas de pose pour les tuyaux**

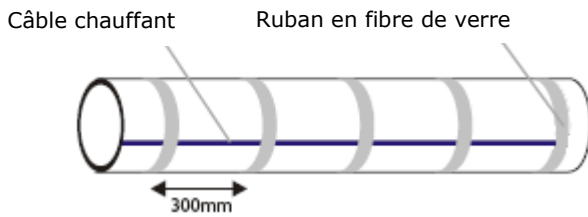
Fixation du câble chauffant



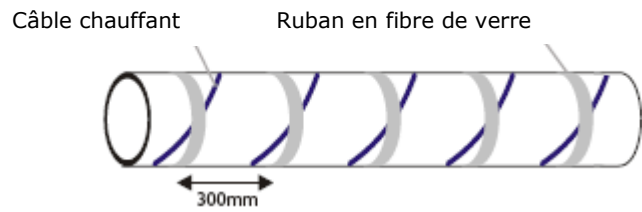
Installation du câble chauffant autour des courbes



Pose linéaire

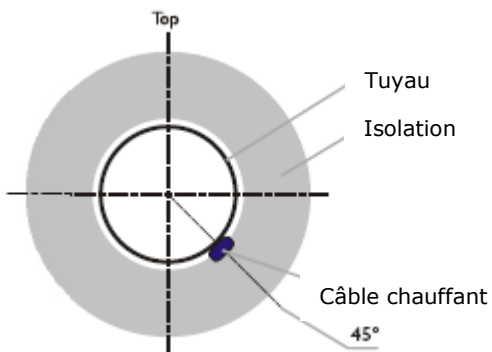


Pose en spirale

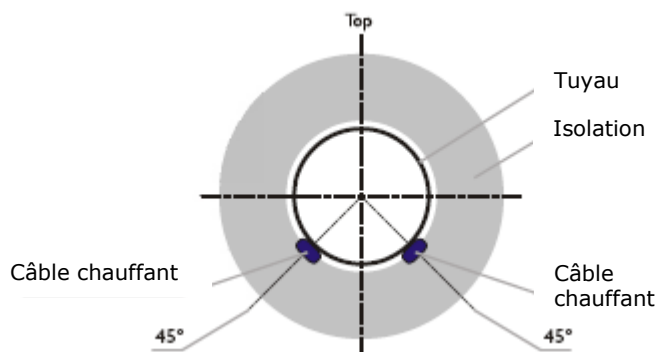


Positionnement du câble chauffant

1 câble chauffant



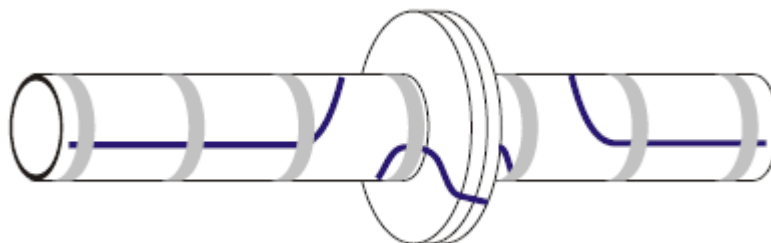
2 câbles chauffants



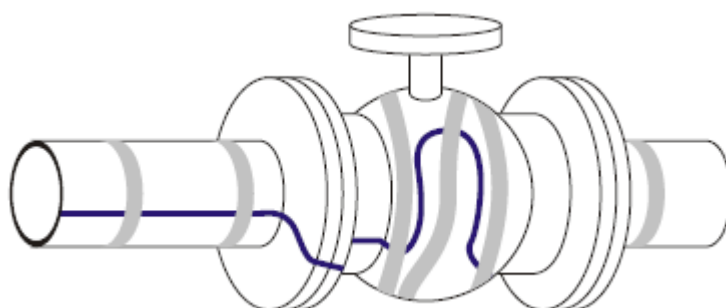
Ruban adhésif en fibre de verre  
 Câble chauffant

## **Schémas de pose sur les brides, les valves, les supports ou les soutiens, les pompes**

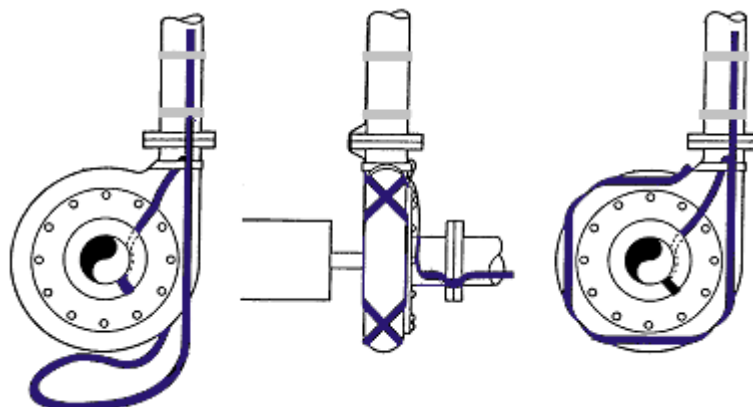
Brides



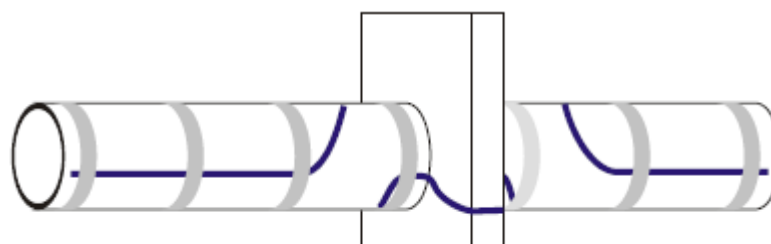
Valves





Pompes



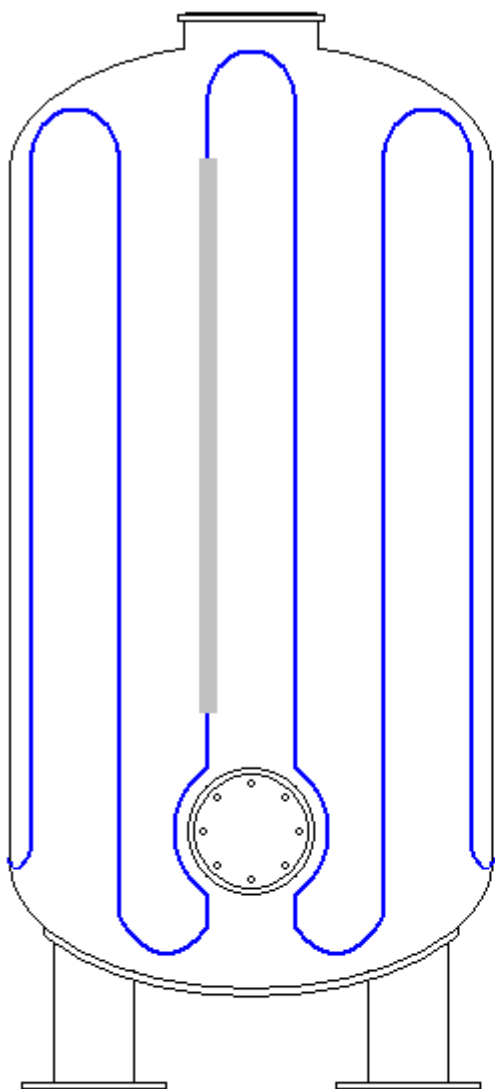
Supports ou Soutiens



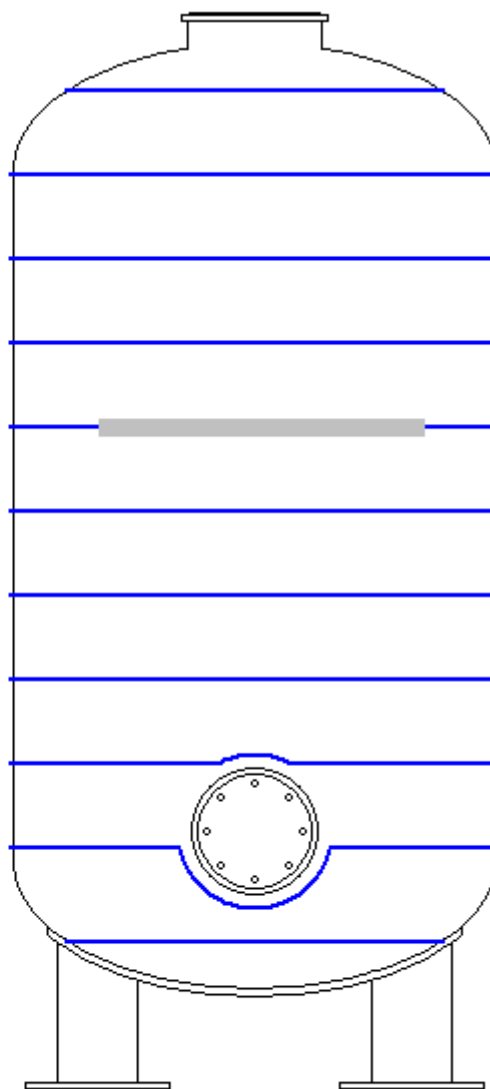
 Ruban adhésif en fibre de verre  
 Câble chauffant



## Schémas de pose sur les silos et les réservoirs

Pose verticale  
(recommandée pour les réservoirs de grandes dimensions)



Pose en spirale  
(recommandée pour les réservoirs de petites dimensions)



 Câble chauffant  
 Ruban en aluminium adhésif placé sur le câble pour toute sa longueur.

### Raytech Srl

Via Enrico Fermi n° 11/13/17  
20019 - Settimo Milanese (MI) - Italy  
Tél. +39.0233500147 - Fax +39.0233500287  
Info: [info@raytech.it](mailto:info@raytech.it) - Web: [www.raytech.it](http://www.raytech.it)

**Ray  
Tech**