



Annexe

I. COFFRETS BT EN MATIERE SYNTHETIQUE

La présente spécification technique concerne les coffrets de distribution en matière synthétique destinés à être installés dans les réseaux et branchements aériens et souterrains BT pour les utilisations suivantes :

- Branchement de réseau.
- Dérivation.
- Comptage.

Elle concerne le matériel suivant :

1. Coffret compteur monophasé 2 F 240x290x160
2. Coffret compteur triphasé 4 F 230x620x210
3. Boite de dérivation

1. Normes

Les coffrets doivent répondre aux dispositions normatives de la présente ST particulièrement les prescriptions, de la norme de référence :

- CEI 439.
- HN 60-E-03 édition Octobre 1988
- HN 62-S-15 édition Août 1972 et ses additifs 1 et 2
- HN 62-S-21 et HN 62-S-20
- NF EN 50102 édition Juin 1995
- NF EN 60529 édition Octobre 1991
- NM EN 62208 : Enveloppes vides destinées aux ensembles d'appareillage à basse tension - Exigences générales
- HN 62 S 15, HN 60 E 02 et HN 60 S 02
- NM EN 60664 : Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension.

Les textes applicables sont ceux des éditions les plus récentes de la norme précitée.

Coffret condition d'emploi

Température : -5° à +55° c

Tension assignée : 420V

À l'exception de la température et de la tension assignée, les autres conditions d'emploi sont celles indiquées dans la norme CEI 439 parties 1 et 5, article 6.

- MARQUES ET INDICATIONS

Le fond de la cuve doit porter de façon apparente la référence du coffret, le mois et l'année de fabrication.

La porte doit porter de façon apparente, les indications suivantes :

- sur la face interne, le mois et l'année de fabrication.
- sur la face externe, la marque et le logo Redal pour les coffrets compteurs.

Le marquage peut venir du moulage, ou réalisé par impression en encre indélébile.

- ESSAIS DE QUALIFICATION

Dans le contexte de système d'assurance de la qualité, le plan qualité propre au produit précise les modalités des essais à effectuer et leur fréquence.

Ce plan élaboré par le fabricant, est présenté au client dans le cadre des relations contractuelles de l'assurance de la qualité. Le modèle type de l'assurance de la qualité que doit adopter le fournisseur est décrit dans les normes NF EN ISO 9001 version 2008 et NF EN ISO 14001.

La preuve de la conformité de la fourniture est apportée par la présentation des résultats des essais précisés ci-dessous.

Ces essais sont effectués sur des éléments prélevés au hasard dans chaque lot de la fourniture suivant une procédure définie en commun entre le fournisseur et l'acheteur.

Ces essais doivent être effectués par un laboratoire officiel accrédité COFRAC et sanctionnés par :

- Un rapport d'essais donnant les résultats détaillés des essais avec, en plus de la sanction, la mention "essai satisfaisant " ou "essai non satisfaisant".
- Un certificat de conformité si tous les essais sont satisfaisants.

Les coffrets de distribution objet de la présente ST doivent satisfaire aux essais de qualification suivante :

1. Vérification des limites d'échauffement
2. Essai diélectrique
3. Essai de tenue à la tension de choc
4. Vérification de la tenue aux courts-circuits
5. Vérification des distances d'isolement et des lignes de fuite.
6. Vérification du fonctionnement mécanique (*)
7. Vérification du degré de protection
8. Vérification de la résistance mécanique :
9. Vérification de la tenue de la structure
10. Vérification de la résistance à l'impact
11. Vérification de la tenue des portes (**)
12. Vérification de la résistance axiale des inserts métalliques (***)
13. Vérification de la résistance à la chaleur anormale et au feu
14. Vérification de la résistance à la corrosion et au vieillissement.

(*) L'essai consiste à effectuer 50 manœuvres de serrage et de desserrage des connexions.

(**) Ne sont pas concernés par cet essai les coffrets posés sur socle.

(***) Essai également à réaliser dans le cas de fixation par vis auto taraudeuse.

Le mode opératoire et la sanction des essais sont définis dans la norme CEI 439 parties 1 et 5

2. Caractéristiques

Ø Coffrets de réseau

Les enveloppes des coffrets doivent être en polyester armé de fibres de verre, fabriquée par compression, de couleur gris clair. Ces coffrets sont destinés à être :

- soit encastrés en façade de mur.
- soit posés en bande sur socle.

La fixation en borne doit être réalisée au moyen de 4 pieds de 70 cm de longueur au minimum, en matière synthétique insensible à la corrosion mais doivent être suffisamment rigides et aptes à supporter les contraintes mécaniques par chocs ou par pression.

L'enveloppe doit être composée d'une cuve, d'un tiroir amovible en bas de cuve et d'une porte. Elle doit être conçue avec un dispositif d'aération naturelle favorisant la dissipation thermique. Il doit être composé de :

- **Cuve**

La cuve doit être équipée d'une grille de connexion soit fausse coupure soit passage en coupure fixée sur rails permettant à la grille de coulisser en cas de besoin pour faciliter le câblage.

- **Entrées et sorties des câbles**

Les entrées et sorties doivent se faire par le tiroir amovible situé sur la face inférieure équipée de passe-câbles pré-défonçables adaptées aux diamètres extérieurs des câbles.

- **Equipements internes**

Les bornes de connexion de câble doivent être réalisées en alliage de cuivre et étamées. Et elles doivent comporter une borne de mise à la terre du neutre.

L'étamage peut être remplacé par un autre traitement de surface mais doit permettre d'utiliser indifféremment du câble cuivre ou Aluminium et de garantir une protection satisfaisante contre la corrosion.

- Les platines sur lesquelles sont fixées les bornes de connexion peuvent être soit en cuivre ou ses alliages ou tout autre alliage permettant une bonne transition du courant sans échauffement et sans pertes sans pour autant représenter un point faible.

- La grille de connexion doit être conçue de façon à permettre des interventions sous tension (connecter et déconnecter des câbles) sans risque de court-circuit entre phases ou entre phases et masses extérieures. A cet effet, elles doivent être selon deux types :

- o Grille Fausse Coupure : grille IP2X dont les pièces sous tension doivent être isolées entre elles et des masses extérieures, par un écran en matière isolante auto extinguable et dépassant les bornes de connexion d'au moins 50mm.

- o Grille Passage en Coupure : La grille de connexion doit être conçue de façon à permettre des interventions sous tension (connecter et déconnecter des câbles) sans risque de court-circuit entre phases ou entre phases et masses extérieures. A cet effet, les pièces normalement sous tension doivent être isolées entre elles et des masses extérieures, par des écrans en matière isolante auto extinguable et débordant les parties actives d'au moins 50mm.

Le serrage des câbles arrivés doit être indépendant de ceux des câbles départs.

Dans le cas des coffrets à 2 arrivées, le serrage des câbles arrivés doit être indépendant.

Les platines de neutre ne doivent pas être sectionnables.

Le nombre d'arrivées et départs ainsi que les sections maximales des câbles sont donnés ci-haut.

- **Porte :**

Elle doit permettre une mise en œuvre aisée ainsi elle doit être équipée d'une charnière amovible et doit pouvoir s'ouvrir à 180°.

La porte doit être démontable et conçue pour être un élément indépendant avec les charnières afin de permettre son remplacement en cas de besoin sans changement total du coffret.

En cas de force exercée sur la porte, cette dernière doit être conçue pour amortir l'effort exercé et éventuellement se rompre du côté charnière pour permettre le remplacement de la porte sans remplacement total du coffret.

- **Système de fermeture**

La fermeture doit être assurée par une serrure à pêne dormant demi-tour avec des pattes de cadénassage en inox. La serrure doit être noyée pour empêcher toute ouverture de la porte sans l'utilisation de la clé correspondante, à tête adaptée. La porte doit pouvoir être verrouillée par simple pression sur la porte sans utilisation de la clé.

Ø COFFRETS DE COUPURE COLLECTIFS POUR LES IMMEUBLES

Les enveloppes des coffrets doivent être en polyester armé de fibres de verre moulé à chaud et à haute pression de couleur gris clair. Il doit assurer une parfaite isolation électrique, une excellente résistance à la corrosion, aux agents chimiques, à la chaleur, aux UV et au feu, une très bonne tenue mécanique et une durée de vie supérieure à 20 ans

L'enveloppe est composée d'une cuve, d'un tiroir amovible en bas de cuve et d'une porte. Elle doit être conçue avec un dispositif d'aération naturelle favorisant la dissipation thermique.

Le coffret assure la protection électrique de 125A à 400A il peut être installé à l'intérieur comme à l'extérieur sur façade en saillie ou encastré.

- **Entrées et sorties des câbles**

Les entrées doivent se faire par le tiroir amovible équipé de 2 passe-câbles pré-défonçables diamètre 70mm.

Les sorties doivent se faire par le tiroir amovible du bas

- **Equipements internes**

Les bornes de connexion de câble du 50 à 240 mm² doivent être réalisées en alliage de cuivre et étamées. L'étamage peut être remplacé par un autre traitement de surface mais qui doit permettre d'utiliser indifféremment le câble Cuivre ou Aluminium et garantir une protection satisfaisante contre la corrosion. Les platines sur lesquelles sont fixées les bornes de connexion peuvent être soit en cuivre ou ses alliages ou tout autre alliage permettant une bonne transition du courant sans échauffement.

La grille de connexion doit être conçue de façon à permettre des interventions sous tension (connecter et déconnecter des câbles) sans risque de court circuit entre phases ou entre phases et masses extérieures.

Le serrage des câbles arrivés doit être indépendant de ceux des câbles départs.

Dans le cas des coffrets à 2 arrivées, le serrage des câbles arrivés doit être indépendant.

Le coffret doit être équipé de 4 socles pour fusibles HPC à couteau isolés par des séparateurs moulés en matière plastique auto-extinguible.

Le nombre d'arrivées et de départs ainsi que les sections maximales des câbles sont donnés en annexe.

- **Porte :**

Elle doit se fixer par accrochage sur la cuve et se verrouiller à l'aide de deux vissees de sûreté noyées, imperdables et plombables à trois encoches.

Dimension :

Les dimensions minimales hors tout sont H430*L300*P150 mm

Ø COFFRETS DE COUPURE COLLECTIFS POUR LES LOTS ÉCONOMIQUES

Les enveloppes des coffrets doivent être en polyester armé de fibres de verre moulé à chaud et à haute pression de couleur gris clair. Il doit assurer une parfaite isolation électrique, une excellente résistance à la corrosion, aux agents chimiques, à la chaleur, aux UV et au feu, une très bonne tenue mécanique et une durée de vie supérieure à 20 ans

L'enveloppe est composée d'une cuve et d'une porte. Elle doit être conçue avec un dispositif d'aération naturelle favorisant la dissipation thermique.

Le coffret assure la protection électrique de 80A à 125A, il peut être installé à l'intérieur comme à l'extérieur sur façade en saillie ou encastré.

- **Entrées et sorties des câbles**

Les entrées doivent se faire du bas du coffret équipé de 2 passe-câbles pré-défonçables diamètre 30 mm.

- **Equipements internes**

Les bornes de connexion de câble du 10 à 50 mm² doivent être réalisées en alliage de cuivre et étamées. L'étamage peut être remplacé par un autre traitement de surface mais qui doit permettre d'utiliser indifféremment le câble cuivre ou Aluminium et garantir une protection satisfaisante contre la corrosion.

Les platines sur lesquelles sont fixées les bornes de connexion peuvent être soit en cuivre ou ses alliages ou tout autre alliage permettant une bonne transition du courant sans échauffement.

La grille de connexion doit être conçue de façon à permettre des interventions sous tension (connecter et déconnecter des câbles) sans risque de court-circuit entre phases ou entre phases et masses extérieures.

Le serrage des câbles arrivés doit être indépendant de ceux des câbles départs.

Le coffret doit être équipé de 4 socles pour fusibles HPC à couteau isolés par des séparateurs moulés en matière plastique auto-extinguible.

Le nombre d'arrivées et de départs ainsi que les sections maximales des câbles sont donnés en annexe.

- **Porte**

Elle doit se fixer par accrochage sur la cuve et se verrouiller à l'aide d'une vis de sûreté noyée, imperdable et plombable à trois encoches.

Dimension :

Les dimensions minimales hors tout sont : H290*L240*P150 mm

Ø Coffrets de dérivation

Les enveloppes des coffrets doivent être en polyester armé de fibres de verre, fabriquée par compression, de couleur gris clair. Ils sont destinés suivant les cas à être :

- soit encastrés en façade de mur
- soit en saillie par l'intermédiaire de pattes de fixation
- soit cerclés par feuillard métallique sur poteau bois ou béton

L'enveloppe doit être composée d'une cuve et d'une porte. Elle doit être conçue avec un dispositif d'aération naturelle favorisant la dissipation thermique.

- **Cuve**

La cuve est équipée d'une grille de connexion.

- **Entrées et sorties des câbles**

Les entrées et sorties de câbles doivent se faire par le bas de la cuve et doivent être équipées de passe-câbles pré-défonçables adaptés aux diamètres extérieurs des câbles. Les branchements doivent se faire des deux côtés avec un système pré-défonçable adapté aux diamètres extérieurs des câbles.

- **Equipements internes**

Les étriers de connexion de câble doivent être réalisés en acier zingué. Le zingage peut être remplacé par un autre traitement de surface mais doit permettre d'utiliser indifféremment du câble cuivre ou Aluminium et garantir une protection satisfaisante contre la corrosion.

Les platines sur lesquelles sont fixés les étriers de connexion peuvent être soit en cuivre ou ses alliages ou tout autre alliage permettant une bonne transmission du courant sans échauffement.

Le serrage des câbles arrivés doit être indépendant de ceux des câbles départs.

Le nombre d'arrivées et départs ainsi que les sections maximales des câbles sont donnés ci-haut.

- **Porte :**

Elle doit permettre une mise en œuvre aisée ainsi elle doit être démontable.

- **Système de fermeture**

La fermeture doit être assurée par une vis de sûreté imperdable. La vis doit être alimentée à tête cylindrique avec trois rainures permettant le plombage en position de fermeture. Elle doit être noyée dans la porte afin d'empêcher toute ouverture de la porte sans l'utilisation de la clé correspondante.

Ø Coffrets de comptage individuel abonné

L'enveloppe du coffret doit être en polyester armé de fibres de verre, fabriquée par compression, de couleur gris clair et répondant à tous les essais en vigueur. Elle est composée d'une cuve et d'une porte avec hublot.

Les coffrets sont destinés à recevoir un compteur d'énergie électrique BT monophasé ou triphasé d'intensité maximale respective de 30A et 60A. Ils sont destinés suivant les cas à être :

- soit encastrés sur façade de mur
- soit en saillie par l'intermédiaire de pattes de fixation
- soit cerclés par feuillard métallique sur poteau bois ou béton

Les dimensions du coffret doivent permettre l'installation de deux coupe-circuits et d'un compteur monophasé ou triphasé et permettre l'installation et la désinstallation des équipements facilement.

- **Cuve**

La cuve doit être aménagée de façon à permettre une aération suffisante lorsque le coffret est fermé. Pour permettre le passage aisé des câbles dans la cuve, la paroi inférieure doit comporter deux ouvertures appropriées de diamètre 29 mm pré-défonçables.

- Fixation de la cuve :

La cuve doit être agencée pour permettre sa mise en place encastrée, en saillie ou sur poteau. Quatre emplacements sont à prévoir sur la face arrière pour recevoir quatre pattes de fixation pour la pose en saillie ou sur poteau.

- Fixation du compteur :

Le fond de la cuve doit comporter deux rails en acier galvanisé permettant la fixation du compteur par 2 vis coulissantes latéralement et 1 vis fixe. Le rail horizontal doit pouvoir coulisser sur le rail vertical.

- Bases Coupe-circuits

Les bases coupe-circuits doivent être unipolaires interchangeables et sectionnables et sont constitués d'un socle et d'un porte-fusible destinés à recevoir des cartouches fusibles cylindriques de taille 22*58 pour l'accompagnement du disjoncteur. Pour le pôle neutre, le coupe-circuit doit être équipé d'une platine continue non sectionnable en cuivre étamé.

- Parties actives et organes de contact électrique

Tout élément appelé à conduire le courant ou à se trouver normalement sous tension doit être en cuivre étamé.

Compte tenu de leur rôle mécanique, les pièces annexes telles que vis, étrier de serrage de câble peuvent être réalisées en un autre matériau, à l'exclusion de l'aluminium et ses alliages, du zinc et ses alliages. Ce matériau doit être protégé contre la corrosion par éventuellement galvanisation.

Les assemblages et les connexions électriques réalisés au moyen de vis, doivent résister aux efforts auxquels ils sont soumis à l'usage.

Les vis et les écrous doivent avoir un filetage métrique ISO.

- **Porte**

La porte doit être démontable et équipée d'une serrure à vis de sûreté imperdable. La vis doit être à tête cylindrique avec trois rainures permettant le plombage en position de fermeture.

La serrure doit être noyée pour empêcher toute ouverture de la porte sans l'utilisation de la clé correspondante.

La porte doit comporter un hublot transparent permettant la lecture du compteur. Le hublot doit être hautement résistant au choc, stabilisé aux ultra-violets et indémontable de l'extérieur.

II - Câbles

1- Câble réseau et de branchement

- Câble armé ALU ARV FV 240 mm² + 95 mm²
- Câble armé ALU ARV FV 150 mm² + 70 mm²
- Câble armé ALU ARV FV 95 mm² + 50 mm²
- Câble armé ALU ARV FV 3x50 + 35 mm²
- Câble armé ALU ARV FV 4x35 mm²
- Câble armé ALU ARV FV 4x25 mm²
- Câble torsadé alu 4X16 mm²alu 2*16 et 4 *16 torsadé U1000

Les câbles BT sont à âme aluminium du type armé isolé de tension nominale 1000 V série U1000 ARV FV et conformes à la norme NFC 32-322. Ces câbles sont destinés à être enterrés sans protection mécanique supplémentaire.

2- Câble cuivre

- Câble cuivre 1*10 mm² rouge (phase) et bleu (neutre) RO2V U1000
- Câble cuivre 1*16 mm² rouge (phase) et bleu (neutre) RO2V U1000
- Câble cuivre 1*25 mm² rouge (phase) et bleu (neutre) RO2V U1000

III- TUBE ANNELÉ NOIRE

Famille de produit : Divers (01)

Norme : NM 06-6-038

Description :

Tube cintrable annelé et élastique

Résistance à l'écrasement >750N

Résistance électrique > 2000 volts

Désignation	Code article	Diamètre intérieur	Diamètre extérieur
TUBE ANNELE NOIR26-32		26 mm	32 mm

Utilisation :

Tube de protection mécanique du câble torsadé de branchement posé de l'entrée du coffret compteur jusqu'à une hauteur de 2 m du sol.

IV Extrémité Thermorétractable

- Extrémité Thermorétractable pour branchement

Norme EDF : NFC 33-209

Utilisation :

Les E4R et E2R s'utilisent pour la confection des extrémités :

- Les E4R 10-35 et E2R 10-35 : câble de branchement BT à isolation synthétique. Branchement aéro- Souterrain sur conducteur nu et isolé

On peut aussi utiliser un E4R pour isoler l'extrémité d'une protection mécanique en tube plastique.

Désignation article	Code article	Type de câble
EXTREMITE THERMO-RETRACTABLE POUR CABLE (4 FILS) E4R 10/35	676470	Câbles tripolaire souterrain de branchement BT à isolation synthétique de 10à35mm ²
EXTREMITE THERMO-RETRACTABLE POUR CABLE (2 FILS) E2R 10/35		Câbles bipolaire souterrain de branchement BT à isolation synthétique de 10à 35mm ²

Mise en œuvre d'une étanchéité et isolation du neutre pour un câble souterrain :

- Enlever l'enveloppe extérieure du câble sur la longueur nécessaire à la confection de l'extrémité de câble.
- Préparer l'extrémité de câble.
- Enfiler la gaine de neutre (ou l'isolant des phases) sur toute la longueur du conducteur. Rétreindre la gaine en commençant par le côté câble.
- Enfiler l'extrémité E4R en la poussant au maximum sur le câble et en s'assurant que la gaine du neutre est recouverte au moins sur 1 à 2 cm de longueur .
- Rétreindre l'extrémité en commençant par sa partie centrale et en s'assurant en permanence de son positionnement correct. Poursuivre le chauffage vers la base de l'extrémité sur la gaine extérieure du câble
- Chauffer enfin la partie supérieure jusqu'à ce qu'elle vienne se serrer sur chacun des conducteurs.
- Lorsque le rétreint est terminé, le produit d'étanchéité déborde légèrement sur la gaine du câble et des conducteurs.

Remarque : Utiliser le chalumeau à gaz, la flamme du chalumeau doit être orange et ne doit pas ronfler ;elle doit envelopper la pièce. En aucun cas le cône bleu à la base de la flamme ne doit entre en contact avec les articles thermo rétractable

- Extrémité Thermo rétractable pour réseau

Norme EDF: NFC 33-209

Utilisation : Les E4R 50-150 et E4R 240 s'utilisent pour la confection des extrémités des câbles souterrains de réseau BT à isolation synthétique, lors de la confection de remontée aérosouterraine.

Désignation article	Type de câble
EXTREM ITE THERMO-RETRACTABLE POUR CABLE (4 FILS) E4R 50-150	Câbles tripolaires souterrains de réseau BT à isolation synthétique de 50 à 150 mm ²
EXTREM ITE THERMO-RETRACTABLE POUR CABLE (4 FILS) E4R 240	Câbles tripolaires souterrains de réseau BT à isolation synthétique de 240 mm ²

V- Gaine thermo rétractable

Norme EDF: HN 33-S-03 et NF 33-209

Utilisation: Cette gaine est utilisée pour protéger les conducteurs de câble souterrain contre le rayonnement du soleil.

Les isolants des câbles souterrains ne sont pas traités contre les UV et au bout de quelques années, les isolants se craquellent provoquant ainsi des courts-circuits et des risques d'accidents. Elle constitue une isolation électrique.

Désignation article	Type de câble
GAINE THERMO-RÉTRACTABLE 50-150	Câbles BT souterrain de 50 à 150 mm ²
GAINE THERMO-RÉTRACTABLE 240	Câbles BT souterrain de 240 mm ²

VI - EMBASE MURALE A CHEVILLE

Utilisation :

On utilise ce type de matériel que pour réaliser des réseau torsadés posés sur façade. On fixe une embase tous les 50 cm.

Cet article s'utilise avec un collier craint de 9 mm de largeur maximum.

Données techniques :

Pose à sec au marteau après perçage d'un trou Ø 8mm

Ecartement mural : 6mm

VII- COLLIER CRAINT

Norme : HN 33 S 62

Désignation	Code Article	Utilisation :	Largeur	Longueur
COLLIER CRAINTE 9X250	685501	Ce collier s'utilise pour les branchements aériens torsadés.	9mm	250mm

Description :

- Matière : Polamide6-6 noir.
- Tenue à la flamme : UL 94HB.
- Température :
 - D'utilisation : - 50 à +80°C
 - De montage : - 15 à +40°C
- Rigidité diélectrique à sec, épaisseur 3mm : 30kv/mm.
- Tenue aux agents extérieurs : résistent aux bases, acides, huiles, graisses, hydrocarbures, brouillard salin.
- Résistance aux U.V.à l'ozone,etc...
- Possibilité de mettre les colliers bout à bout.

Mise en œuvre : le serrage d'un collier crainte se fait avec une pince adapté.

VIII- MANCHON PREISOLE MJPB

Norme : NF C 33 -021

Utilisation :

Ce manchon pré isolé s'utilise pour la jonction des conducteurs aériens isolés à âme câblée en aluminium ou en cuivre sous traction mécanique .

Il intervient dans l'exécution, la réparation ou la modification des branchements basse tension.

Désignation produit	Code article	Arrivé/Couleur	Départ/Couleur
MANCHON PREISOLE MJPB 10-10	670899	10(bimétal)/Vert	10(bimétal)/Vert
MANCHON PREISOLE MJPB 10-16	670898	10(bimétal)/Bleu	10(bimétal)/Vert
MANCHON PREISOLE MJPB 10-6		10(bimétal)/Marron	10(bimétal)/Vert
MANCHON PREISOLE MJPB 6-6		10(bimétal)/Marron	10(bimétal)/Marron

Mise en oeuvre :

- Préparation des conducteurs à raccorder.
 - Couper les câbles avec un dispositif qui n'écrase pas l'âme.
 - Dénuder les conducteurs à raccorder sous gaine neutre afin de décaper la pellicule d'oxyde des conducteurs. Ne pas essuyer les conducteurs ainsi nettoyés.
 - Introduire à fond les conducteurs dans les alésages du manchon.
- Rétreints :
 - Utiliser une presse dotée d'une matrice hexagonale 140.
 - Réaliser les rétreints dans la zone marquée à cet effet en commençant du centre vers l'extrémité des manchons.
 - Il n'est pas indispensable d'introduire les deux conducteurs avant de réaliser le rétreint .On peut en introduire un, le rétreindre, le deuxième et le rétreindre.

