

### **3.13.4 Traversée des isolants**

Lorsque des canalisations traversent des isolants, il y a lieu de rétablir la continuité de l'isolant et de l'éventuel pare-vapeur, autour de la traversée. Si cette traversée débouche à l'extérieur, et dans le cas d'une isolation thermique extérieure du type enduit mince sur isolant, l'espace annulaire autour du conduit doit être rendu étanche afin de ne pas laisser passer l'eau vers l'intérieur de l'isolant.

## **4 CONNEXIONS (article 526 et paragraphe 559.1 de la NF C 15-100)**

### **4.1 Généralités**

Les connexions entre conducteurs d'une part et conducteurs et autres matériels d'autre part, doivent assurer une continuité électrique durable et présenter une tenue mécanique appropriée.

Les câbles ou conducteurs entre deux dispositifs de connexion ne doivent pas avoir de raccordement intermédiaire avec une épissure ou une soudure.

Les connexions doivent être adaptées :

- aux intensités admises en régime permanent ;
- aux sections des conducteurs ;
- aux efforts maximaux qu'ils sont susceptibles de subir ;
- aux variations de température ambiante (notamment à l'extérieur).

Les normes de matériels prescrivent les essais correspondants.

Les connexions réalisées dans des ensembles d'appareillage sont établies selon les prescriptions de la norme les concernant [série des NF EN 60439 (C 63-42X), NF C 15-100, NF C 61-910].

Les connexions doivent être réalisées de façon telle qu'aucun desserrage ni rupture de brins ne soit possible sous l'effet des échauffements, variations de charge, vibrations, dans les conditions de service.

### **4.2 Connexions par assemblage à pression**

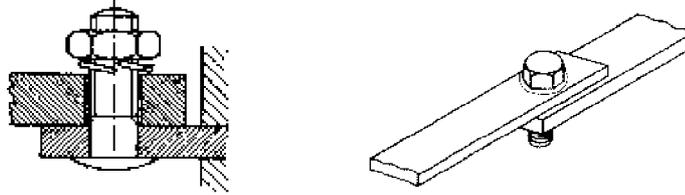
#### **4.2.1 Préparation des surfaces**

Les surfaces doivent être ébavurées, débarrassées et protégées des oxydations, notamment dans le cas de l'aluminium par une graisse conductrice neutre (non graphitée) ; l'étamage du cuivre est recommandé dans le cas de températures ambiantes élevées ou en milieu corrosif, ou pour des surfaces rugueuses.

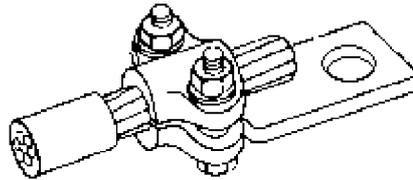
#### **4.2.2 Types de connexions par assemblage à pression**

Ce sont celles réalisées par les procédés ou avec les accessoires suivants :

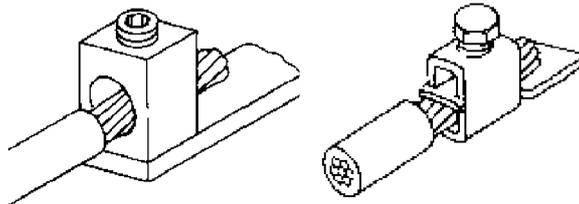
- boulonnage direct (barres ou formage d'un conducteur massif) ;



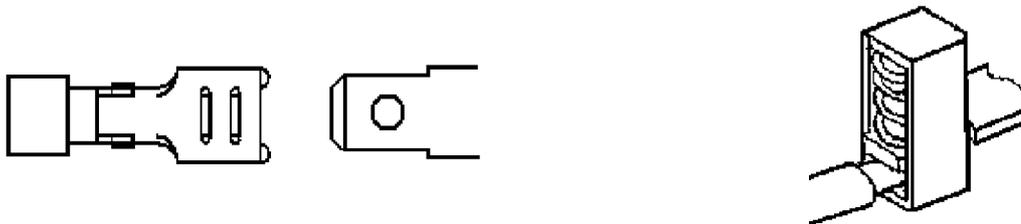
- boulonnage par accessoires (serre-barres, raccords spéciaux, serrages à coincement conique ou concentrique) ;



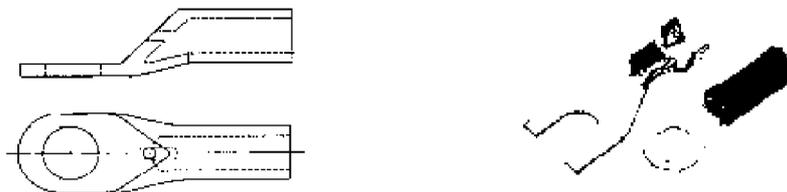
- serrage à vis direct ou indirect ;



- serrage élastique ;



- par déformation (sertissage ou poinçonnage) pour conducteurs ronds ou sectoriaux, massifs ou câblés (cosses, manchons) ;



Lorsqu'il n'est pas fait usage d'accessoires (cas du boulonnage direct), les surfaces et pressions de contact sont déterminées en fonction des courants admissibles dans les conducteurs. Pour limiter le desserrage lié aux différences de dilatation des matériaux en présence, il est recommandé d'utiliser :

- soit des boulons ou vis de fortes dimensions ;
- soit des boulons ou vis en métal de même nature que celle des conducteurs (laiton ou bronze pour le cuivre, alliage d'aluminium pour l'aluminium) ;

- soit des dispositifs limitant le desserrage (tels rondelles-freins).

Il est fortement recommandé de ne pas serrer directement un conducteur sous une tête de vis ou un écrou mais d'interposer un accessoire approprié tel que rondelle, étrier, cosses, etc...

La partie de l'âme d'un conducteur souple où les brins sont assemblés par simple brasage ne peut être raccordée qu'au moyen d'un serrage élastique.

**NOTE**

- Les conducteurs en cuivre à brins étamés ne sont pas concernés.

### **4.3 Connexions par aluminothermie**

La nature du métal d'apport doit être appropriée aux métaux à assembler et la technologie recommandée est l'aluminothermie qui permet de réaliser une liaison de haute qualité électrique peu sensible à la corrosion. Ce procédé est principalement utilisé dans les installations de mise à la terre. Différents matériaux sont connectables : cuivre/cuivre, cuivre/acier, etc. ; la composition du métal d'apport étant appropriée à chaque cas.

## **4.4 Bornes et accessoires pour connexions**

### **4.4.1 Généralités**

Les bornes peuvent, indépendamment de leur forme et de leur type, être :

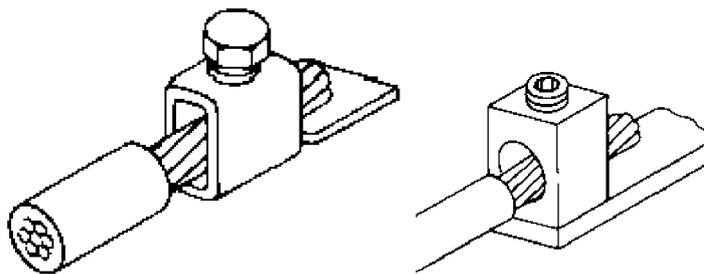
- des bornes de connexion des matériels électriques ;
- des bornes séparées qui ne font pas partie intégrante des matériels électriques.

### **4.4.2 Types de bornes**

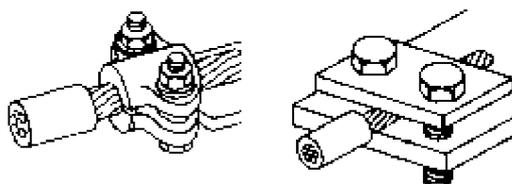
#### **4.4.2.1 Bornes pour conducteurs sans préparation spéciale**

Elles n'excluent pas la possibilité de préparer l'âme du conducteur en le reformant ou en le torsadant avant raccordement. Elles peuvent être :

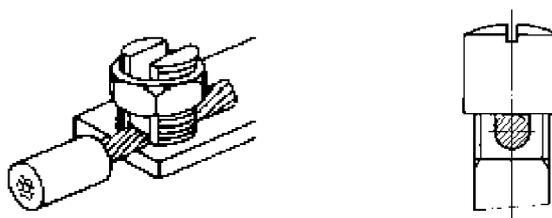
- à cage ou à trous ;



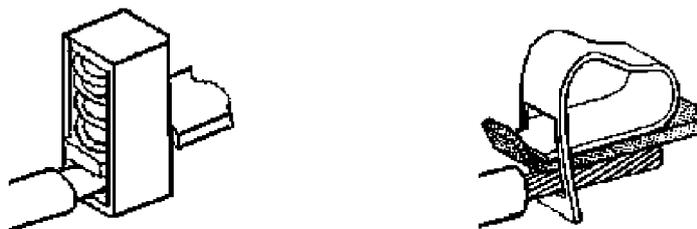
- à bride ou à plaquette de serrage ;



- à tige filetée fendue, à écrou ou capot taraudé ;



- à serrage élastique (sans vis) ;

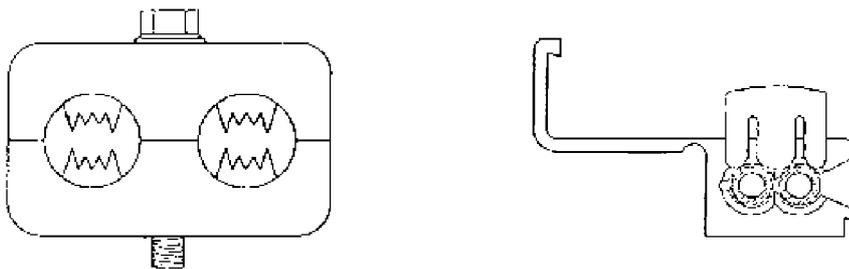


:

- à serrage sous tête de vis ou écrou ;



- à perçage d'isolant ;



- etc...

#### 4.4.2.2 Bornes pour conducteurs spécialement préparés

Par préparation spéciale, il faut entendre le compactage avec ou sans métal d'apport, l'utilisation de cosses, d'embouts, la confection d'œillets ou la réalisation d'une fourche par division du toron. Pour la réalisation de cette préparation, il est nécessaire de se conformer aux indications du fabricant.

Ces bornes sont munies de parties sur lesquelles les conducteurs spécialement préparés sont appliqués et serrés au moyen de vis, goujons, boulons, etc

Les organes de serrage de type à vis, à moins qu'il n'en soit spécifié différemment par le constructeur (et auquel cas un marquage est nécessaire, soit sur la borne, soit dans sa documentation), doivent pouvoir accepter des conducteurs rigides et souples.

Il est recommandé de sertir des embouts de câblage sur les âmes souples (sauf si la borne est conçue pour recevoir ce type d'âme).

#### 4.4.3 Caractéristiques de raccordement

##### 4.4.3.1 Capacité des bornes

Une borne est désignée par sa capacité assignée (ou nominale) c'est à dire celle de la section du ou des plus gros conducteur(s) rigide(s) à raccorder déclarée par le constructeur du dispositif de connexion. Dans le cas d'un dispositif de connexion pour conducteurs souples uniquement, la capacité de connexion assignée est la section du plus gros conducteur souple pouvant être raccordé [NF EN 60998-1 (C 60-000)].

Dans tous les cas, cette capacité ne préjuge pas du nombre et de la section des conducteurs qui peuvent être raccordés.

Une borne ne doit pas contenir de conducteur d'une section supérieure à sa capacité assignée (ou nominale) déclarée. Lorsqu'une section minimale est déclarée, cette borne ne doit pas contenir de conducteur d'une section inférieure à celle-ci.

##### 4.4.3.2 Nombre de conducteurs par borne

Lorsqu'une borne, prévue à cet effet, sert de connexion à plusieurs conducteurs, on veillera à respecter les conditions suivantes :

- les conducteurs sont de même nature ;
- ces conducteurs sont de sections identiques ou, pour les conducteurs de section inférieure ou égale à 4 mm<sup>2</sup>, n'ont pas plus d'une section d'écart (par exemple 1,5 et 2,5 mm<sup>2</sup>) ;
- cette connexion est réalisée de façon telle qu'il ne puisse être possible de retirer, même avec un