

**BULLETIN TECHNIQUE
D'INSTALLATION BTI-007
Mise à la terre et continuité
des masses
(Pour alimentation d'eau plus 750 V)**

4^e émission – février 2019



**Corporation
des maîtres électriciens
du Québec**

OBJECTIF

Ce bulletin technique d'installation concerne la mise à la terre et la continuité des masses pour la protection des installations électriques, comportant une alimentation d'eau plus 750 V.

On propose de commencer par une brève explication de la mise à la terre et de la continuité des masses, ainsi que le but visé par celles-ci. Par la suite, on examinera les exigences du conducteur de mise à la terre (MALT) et du conducteur de continuité des masses : matériau, grosseur, installation et connexions. De plus, les façons d'assurer la continuité des masses de l'appareillage électrique seront aussi examinées. On traitera également des différents types de prises de terre et de leur interconnexion. Pour ce faire, nous nous référerons aux principaux articles et tableaux du *Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité 2018* (Code), ainsi qu'aux principaux chapitres de la Norme E.21-10, *Service d'électricité en basse tension, 10^e édition, Mise à jour – juin 2014*, (Livre bleu) d'Hydro-Québec, qui y sont énumérés à la toute fin de ce document.

SOMMAIRE

DÉFINITIONS IMPORTANTES	2
MISE À LA TERRE (MALT) ET CONTINUITÉ DES MASSES	3
1. But.....	3
2. Mise à la terre efficace	3
3. Mise à la terre VS continuité des masses	4
MISE À LA TERRE (MALT).....	5
1. Mise à la terre des réseaux.....	5
CONDUCTEUR NEUTRE.....	9
1. Conducteur neutre du branchement.....	9
2. Conducteur neutre du branchement – Grosseur	10
CONTINUITÉ DES MASSES	11
1. Continuité des masses des enveloppes de conducteurs.....	11
2. Continuité des masses de l'appareillage	11
3. Conducteur de continuité des masses – Matériau et grosseur	12
4. Conducteur de continuité des masses – Installation et connexions.....	12
PRISES DE TERRE.....	15
1. Prises de terre – Types	15
2. Prises de terre – Interconnexion	19

Note importante : Le contenu des « **Notes importantes** » peut être tiré, entre autres, de l'appendice B du *Code de Construction du Québec, Chapitre V – Électricité 2018* ou du CSA C22.1HB-15, *Guide explicatif du Code canadien de l'électricité – Mars 2015*.

Note

Les extraits tirés de la Norme **CSA C22.10-F18** – Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité – Code canadien de l'électricité, Première partie (Vingt-troisième édition) et Modifications du Québec et du Guide **CSA C22.1HB-F15**– Guide explicatif du CCÉ, Explication des articles du Code canadien de l'électricité, Première partie, documents protégés par le droit d'auteur de l'Association canadienne de normalisation, 5060 Spectrum Way, Mississauga, Ontario, L4W 5N6, sont reproduits avec la permission de l'Association canadienne de normalisation (CSA).

Bien que l'utilisation de ce document ait été autorisée, la CSA n'est pas responsable de la manière dont les renseignements sont présentés ni de toute interprétation correspondante qui en découle. Pour plus d'informations au sujet de la CSA ou pour l'achat de normes, prière de visiter le site internet de CSA à l'adresse www.shopcsa.ca ou d'appeler au 1 800 463-6727.

DÉFINITIONS IMPORTANTES

Nous reproduisons ici certaines définitions utiles présentes à la section 0, *Définitions* du Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité 2018.

Conducteur de continuité des masses

Conducteur qui relie les pièces non porteuses de courant de l'appareillage électrique, les canalisations ou les boîtiers à l'appareillage de branchement ou au conducteur de mise à la terre du réseau.

Continuité des masses

Liaison de faible impédance réalisée en reliant de façon permanente toutes les pièces métalliques non porteuses de courant dans le but d'assurer une continuité électrique; cette liaison doit pouvoir acheminer, en toute sécurité, tout courant susceptible de la parcourir.

Conducteur de mise à la terre

Conducteur utilisé en vue du raccordement d'un appareillage de branchement ou d'un réseau à la prise de terre (voir l'appendice B).

Mis à la terre

Qui est connecté effectivement à la masse de terre par un circuit de mise à la terre d'impédance suffisamment faible et de courant admissible suffisant en tout temps, pour empêcher, quelles que soient les conditions susceptibles de se produire en pratique, tout courant dans le conducteur de mise à la terre d'engendrer une tension dangereuse :

- Entre les conducteurs de mise à la terre et les surfaces conductrices environnantes qui sont en bon contact avec la terre; ou
- Entre les conducteurs de mise à la terre et les surfaces environnantes de la terre elle-même.

Mise à la terre

Liaison permanente et ininterrompue à la terre de courant admissible suffisant pour acheminer tout courant de défaut susceptible de la parcourir, et d'impédance suffisamment faible pour limiter la hausse de tension par rapport à la terre, de façon que les dispositifs de protection du circuit fonctionnent librement.

Neutre

Conducteur, le cas échéant, qui dans un circuit polyphasé ou trifilaire monophasé, est prévu pour une tension telle que les différences de tension entre ce conducteur et chacun des autres soient approximativement d'amplitude égale et également espacées en phase (Voir l'appendice B).

MISE À LA TERRE (MALT) ET CONTINUITÉ DES MASSES

1. But

Les exigences de mise à la terre (MALT) et de continuité des masses de la section 10, *Mise à la terre et continuité des masses*, du Code s'appliquent à toutes les installations, à moins de modifications expresses dans les sections supplémentaires du Code, comme par exemple, la section 36, *Installations haute tension*. (Voir l'article 10-000 du Code)

La MALT et la continuité des masses doivent être exécutés selon les exigences du Code pour les raisons suivantes :

- les pièces ou les réseaux métalliques sont reliés entre eux et au conducteur mis à la terre du réseau par continuité des masses afin de réduire le risque de choc électrique ou de dommage à la propriété en assurant un parcours à faible impédance au courant de fuite qui retourne vers la source et d'établir un plan équipotentiel afin que le risque d'une différence de potentiel entre les pièces métalliques soit réduit au minimum.
- le réseau et les pièces métalliques non porteuses de courant sont mis à la terre afin de relier la terre au plan équipotentiel et ainsi réduire au minimum toute différence de potentiel avec la terre.
- on utilise un réseau non mis à la terre ou un réseau doté de dispositifs de mise à la terre du neutre afin d'offrir une alternative à un réseau mis à la terre dans lequel le courant de fuite est faible et le risque d'endommagement associé à ce courant de fuite est très faible.

(Voir l'article 10-002 du Code)

Note importante : Cet article exige donc, entre autres, que le trajet à la terre soit, sous des conditions normales ou anormales, de calibre suffisant pour :

- limiter la possibilité de tension entre les conducteurs porteurs de courant et la terre, et protéger contre ces tensions indues qui peuvent affecter l'isolant des conducteurs;
- ET
- assurer le fonctionnement des dispositifs de protection dans l'éventualité d'un défaut ou d'une défaillance, et prévenir la formation d'arcs ou la surchauffe causées par le courant de défaut.

2. Mise à la terre efficace

Le trajet parcouru par des circuits, appareillages ou enveloppes de conducteurs pour la mise à la terre doit être permanent et continu et le courant admissible de ces circuits, appareillages ou enveloppes doit être suffisant pour conduire sans danger à la terre tout courant susceptible de leur être imposé. Leur impédance doit être suffisamment basse pour limiter la tension par rapport à la terre et faciliter le fonctionnement des dispositifs de protection contre les surintensités du circuit.

La mise à la terre doit être faite de façon qu'aucun courant nuisible ne passe dans les conducteurs de continuité des masses et les conducteurs de mise à la terre pendant le fonctionnement normal de réseau auquel ils sont associés. (Voir l'article 10-200 du Code)

3. Mise à la terre VS continuité des masses

Pour s'assurer d'effectuer des travaux conformes au Code, il faut bien comprendre la différence entre le conducteur de MALT et le conducteur de continuité des masses. En se référant à la figure 1, nous pouvons observer que le **conducteur de MALT** est le conducteur entre le coffret de branchement et la prise de terre. Tandis que le **conducteur de continuité des masses** est le trajet électrique qui relie les pièces non porteuses de courant de l'appareillage électrique, les canalisations ou les boîtiers au coffret de branchement ou conducteur de MALT du réseau.

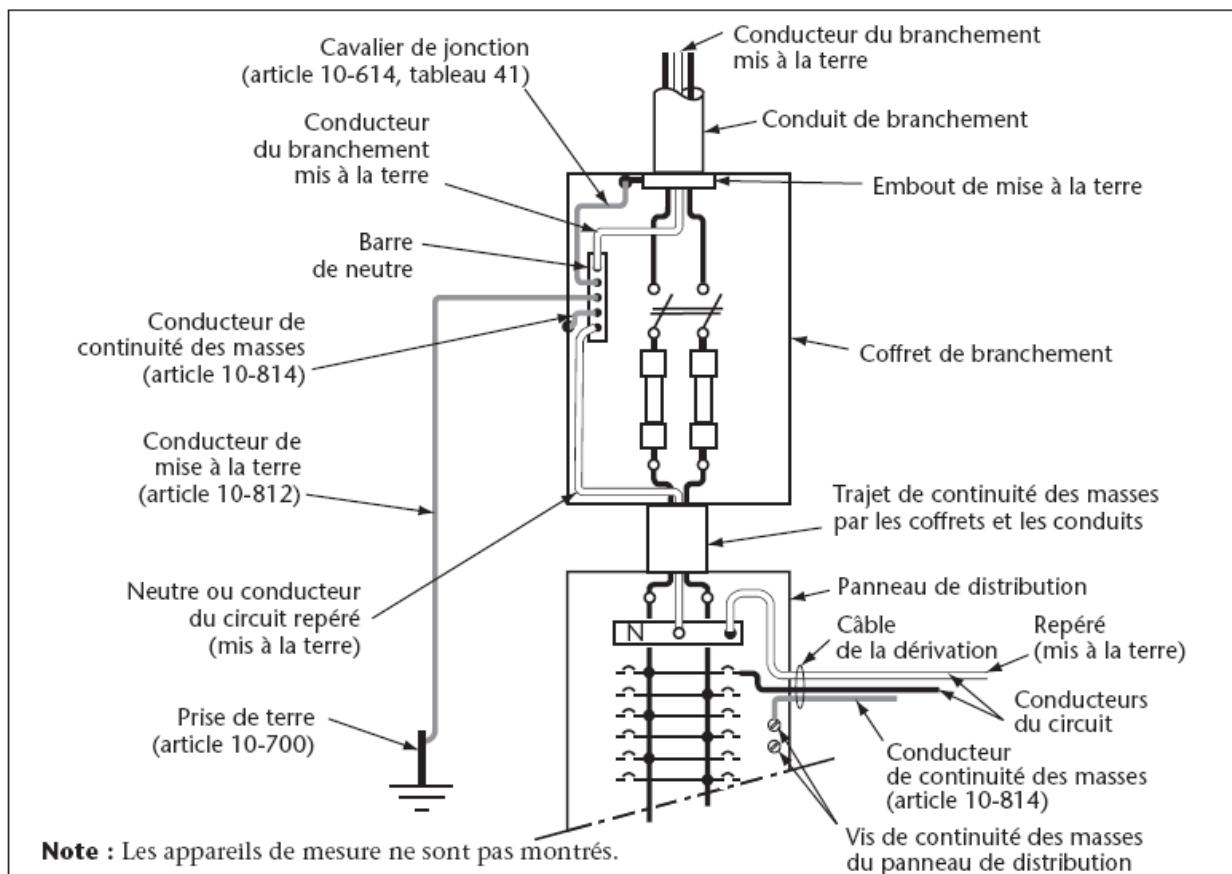


FIGURE 1 : Conducteur de continuité des masses et de mise à la terre

Figure 10-1 du CSA C22.1HB-15, *Guide explicatif du Code canadien de l'électricité – Octobre 2015*.

MISE À LA TERRE (MALT)

1. Mise à la terre des réseaux

À moins d'indication contraire dans le Code, les réseaux à courant alternatif doivent être mis à la terre :

- si, ce faisant, leur tension maximale à la terre n'est pas supérieure à 150 V; ou
- si le réseau inclut un conducteur neutre.

De plus, les réseaux de câblage alimentés par un réseau non mis à la terre doivent être munis d'un dispositif de détection de fuites à la terre approprié qui indique la présence d'une fuite à la terre. (Voir l'article 10-106 du Code)

Note importante : Alors, chaque fois que la tension d'un circuit c.a. doit être limitée à des tensions non supérieures à 150 V à la terre, ou s'il y a un neutre (comme dans les réseaux monophasés trifilaires et triphasés quadrifilaires), le conducteur neutre du réseau doit être relié à la terre, limitant ainsi le niveau de tension du circuit et protégeant l'isolant et les dispositifs associés au circuit.

La mise à la terre offre aussi un trajet de courant de défaut de basse impédance qui permet aux dispositifs de protection contre les surintensités de fonctionner suffisamment rapidement pour éviter l'endommagement des conducteurs ou de l'appareillage et de prévenir un risque potentiel d'incendie.

Réseaux non mis à la terre

Dans le cas des réseaux non mis à la terre, permettant à toute usine de continuer de fonctionner sans interruption, même s'il y a une fuite à la terre sur une phase, on doit installer des détecteurs de fuites à la terre qui indiquent au personnel d'entretien qu'une fuite à la terre s'est produite. (Voir l'article 10-106 2) du Code)

Note importante : L'indication de fuites à la terre par le dispositif de détection de fuites à la terre exigée au paragraphe 2) doit être :

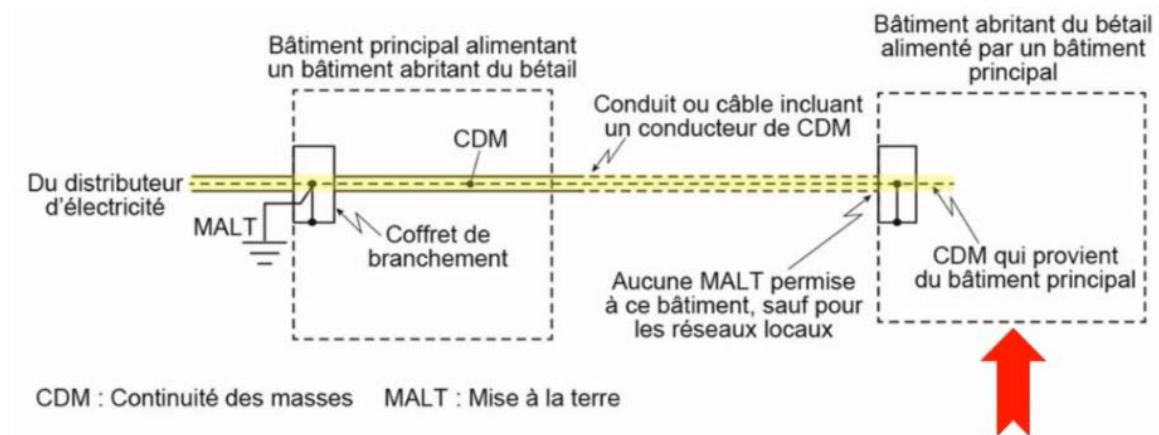
- a) clairement indiquée; et
- b) visible par les personnes affectées à la surveillance du réseau.

Mise à la terre d'au moins deux bâtiments alimentés par un seul branchement

Si au moins deux bâtiments ou structures sont alimentés par un seul branchement :

- le conducteur mis à la terre du circuit à chacun des bâtiments ou chacune des structures doit être relié à une prise de terre et aux pièces métalliques non porteuses de courant de l'appareillage électrique; ou
- les pièces métalliques non porteuses de courant de l'appareillage électrique dans ou sur le bâtiment ou la structure doivent être reliées à la terre par un conducteur de continuité des masses acheminé avec les conducteurs de l'artère ou de la dérivation.

Malgré le paragraphe a), les bâtiments abritant du bétail et alimentés par un appareillage de distribution doivent être alimentés uniquement par une artère ou une dérivation selon le paragraphe b). (Voir article 10-208 du Code et le croquis suivant)



Note importante : Puisque les animaux sont particulièrement sensibles aux faibles différences de potentiel, la seule option permise est de relier à la terre par continuité des masses l'appareillage contenu dans le bâtiment abritant du bétail au réseau de continuité des masses et de mise à la terre au bâtiment contenant le branchement principal par le conducteur de continuité des masses reliant les deux bâtiments.

Conducteur de MALT – Matériau et grosseur

Le conducteur de mise à la terre (MALT) relie le bloc neutre (auquel sont reliés le conducteur neutre repéré et le conducteur de continuité des masses) du coffret de branchement à une prise de terre conforme. (Voir les articles 10-204 1) et 10-210 1) du Code)

▪ Matériaux

Il est permis que le conducteur de mise à la terre soit isolé ou nu et il doit être en cuivre, en aluminium ou autre matériau acceptable. De plus le matériau des conducteurs de mise à la terre doit être résistant à toute condition corrosive présente à l'installation ou doit être protégé contre la corrosion.
(Voir l'article 10-802 du Code)

Note importante : *L'aluminium recouvert de cuivre est interdit.*

▪ Grosseur

La grosseur du conducteur de mise à la terre en cuivre relié à une prise de terre ne doit pas être inférieure à 6 AWG. Toutefois, la grosseur du conducteur de mise à la terre en cuivre relié à une tuyauterie métallique de distribution d'eau doit être déterminée selon le courant admissible du plus gros conducteur non mis à la terre du circuit ou l'équivalent pour des conducteurs multiples et ne doit pas être inférieure à :

- a) 6 AWG pour un courant admissible de 250 A et moins;
- b) 3 AWG pour un courant admissible de 251 A à 500 A;
- c) 0 AWG pour un courant admissible de 501 A à 1000 A; et
- d) 00 AWG pour un courant admissible de 1001 A et plus.

(Voir l'article 10-812 du Code)

Conducteur de MALT – Installation et connexions

▪ Installation

Le conducteur de mise à la terre d'un réseau ne doit pas comporter de joint sur toute sa longueur, sauf s'il s'agit de barres omnibus, de joints à soudure aluminothermique, de connecteurs à compression appliqués à l'aide d'un outil compresseur compatible avec ce connecteur particulier. (Voir l'article 10-806 1) du Code)

De plus, l'article 10-806 comprend d'autres exigences d'installation :

- Il est permis qu'un conducteur de mise à la terre en cuivre de grosseur égale ou supérieure à 6 AWG, non exposé à l'endommagement mécanique, soit posé sur la surface même d'un mur de bâtiment, sans protection ni enveloppe métallique, pourvu qu'il soit bien fixé à la structure; sinon, on doit le faire passer dans un conduit, un tube électrique métallique ou une armure de câble.
- Tout conducteur de mise à la terre de grosseur 8 AWG ou plus petit doit être placé dans un conduit, un tube électrique métallique ou une armure de câble.
- Les matériaux magnétiques servant à enfermer des conducteurs de mise à la terre doivent être reliés par continuité des masses au conducteur de mise à la terre à leurs deux extrémités.

- Un conducteur de mise à la terre, installé dans la même canalisation que d'autres conducteurs du réseau auquel il est relié, doit être isolé. Toutefois, si la longueur de la canalisation n'est pas supérieure à 15 m entre les points de tirage et si elle ne comporte pas plus que l'équivalent de deux courbes de 90° entre les points de tirage, il est permis d'utiliser un conducteur de mise à la terre non isolé.
- Malgré le premier alinéa, il est permis qu'un conducteur de mise à la terre de grosseur égale ou supérieure à 6 AWG soit noyé dans du béton à condition que les endroits où il en émerge soient situés ou protégés de façon à ne pas l'exposer à l'endommagement mécanique.

▪ Connexions

Le raccordement du conducteur de mise à la terre à des prises de terre doit être effectué selon les exigences suivantes (Voir l'article 10-902 du Code) :

- À un point qui assure une mise à la terre permanente; et dans le cas des prises de terre préexistantes constituées des tuyaux d'eau métalliques, le plus près possible du point d'entrée dans le bâtiment.
- Le point de raccordement doit, autant que possible, être accessible.

La connexion du conducteur de MALT aux prises de terre doit être effectuée selon les exigences suivantes (voir l'article 10-906 du Code) :

- On doit relier le conducteur de mise à la terre à la prise de terre :
 - au moyen d'un collier boulonné;
 - au moyen d'un bouchon fileté pour tuyau ou d'un dispositif vissé au tuyau ou au raccord;
 - au moyen d'un soudage du cuivre par aluminothermie, brasage ou d'une soudure à l'argent; ou
 - par tout autre moyen efficace.
- Un collier boulonné utilisé dans un emplacement mouillé ou pour l'enfouissement direct doit être en cuivre, en bronze ou en laiton et les boulons doivent être fabriqués d'un matériau analogue ou en acier inoxydable.
- Le conducteur de mise à la terre doit être relié à la garniture de mise à la terre, conformément à l'article 10-904 1).
- Il est interdit d'effectuer des connexions au moyen d'une simple soudure. Cette mesure ne s'applique toutefois pas aux connexions réalisées au moyen d'une soudure à l'argent.
- Il ne doit y avoir qu'un seul conducteur raccordé à la prise de terre au moyen d'un seul collier ou d'une seule garniture, sauf si le collier ou la garniture est conçu(e) spécifiquement pour le raccordement de plusieurs conducteurs.

CONDUCTEUR NEUTRE

1. Conducteur neutre du branchement

Si un branchement du consommateur est alimenté par un réseau à courant alternatif qui doit être mis à la terre conformément à l'article 10-106 1), le réseau doit :

- être raccordé à un conducteur de mise à la terre au transformateur ou à une autre source d'alimentation;
- être raccordé à un conducteur de mise à la terre à chaque branchement individuel, et la connexion doit être effectuée du côté alimentation du dispositif de sectionnement, dans le coffret de branchement, ou dans un autre appareillage de branchement; et
- sous réserve de l'article 10-208, n'avoir aucun raccordement entre le conducteur mis à la terre du circuit, du côté charge du dispositif de sectionnement du branchement, et la prise de terre.

(Voir l'article 10-204 1) du Code)

Note importante : En résumé, le conducteur neutre du branchement du consommateur doit être relié au conducteur neutre de soutien du branchement aérien du distributeur. Au branchement, la mise à la terre est obtenue en reliant le conducteur neutre au bloc neutre dans le coffret de branchement.

De plus, du côté charge du dispositif de sectionnement du branchement, il ne doit y avoir aucun contact entre le conducteur mis à la terre du circuit et la prise de terre, donc aucun contact avec le conducteur de continuité des masses. (Voir les articles 10-204 1) et 10-624 1) du Code)

Le conducteur neutre du branchement peut être nu ou isolé. (Voir l'article 6-308 du Code)

Note importante : Le neutre nu doit être isolé à l'aide d'une gaine blanche ou, si la gaine est d'une autre couleur, marqué à l'aide d'un ruban blanc sur toute sa longueur dans l'embase de compteur, Voir l'article 6.2 j), Conducteur neutre, du Livre bleu.

(Voir les illustrations 6.02 à 6.05 et 6.08 du Livre bleu).

Dans les armoires de transformateur, le conducteur neutre des installations monophasées et triphasées doit être isolé et placé dans le bas de l'armoire pour transformateur.

(Voir l'article 7.4 b) et l'illustration 7.01 du livre bleu).

Le conducteur neutre ou repéré d'un branchement du consommateur ne doit pas comporter de joint entre le point de raccordement et le coffret de branchement, sauf la connexion permise dans l'embase de compteur ou sous la terre pour réparer l'installation d'origine, installer un poteau ou relocaliser un branchement et ou si une transition entre conducteurs est nécessaire pour pallier la chute de tension prévue à l'article 8-102, pourvu que les conditions énoncées à l'article 12-112 5 soient respectées.

(Voir l'article 6-310 du Code)

2. Conducteur neutre du branchement – Grosseur

Le conducteur neutre doit avoir un courant admissible suffisant pour porter la charge non équilibrée (charge maximale connectée à la fois au conducteur neutre et à un conducteur quelconque non mis à la terre). De plus, il doit avoir une grosseur minimale au moins égale à celle exigée pour le conducteur mis à la terre selon l'article 10-204 2), c'est-à-dire, conforme aux valeurs spécifiées à l'article 10-814 référant aux tableaux 16 A et B pour les *conducteurs de continuité des masses*. (Voir aussi l'article 4-024 du Code et Tableau 69)

CONTINUITÉ DES MASSES

1. Continuité des masses des enveloppes de conducteurs

Les canalisations métalliques de branchement et les gaines ou armures métalliques des câbles de branchement doivent être reliées à la terre par continuité des masses. (Voir l'article 10-300 du Code)

De plus, les enveloppes métalliques ailleurs qu'au branchement doivent aussi être reliées à la terre par continuité des masses, sauf exceptions :

- dans le cas d'enveloppes de moins de 7,5 m de longueur qui ne sont pas exposées à un contact avec la terre, du métal mis à la terre, du lattis métallique ou un isolant thermique conducteur ou qui, bien qu'accessibles d'une surface mise à la terre, sont protégées de tout contact avec des personnes; et
- dans le cas d'enveloppes de moins de 1,5 m de longueur utilisées comme manchons de protection mécanique, si elles sont installées de telle façon qu'il est improbable qu'elles deviennent sous tension.

(Voir l'article 10-304 1) du Code) (Voir figure 1)

2. Continuité des masses de l'appareillage

De façon générale, les pièces métalliques à découvert et non porteuses de courant d'un appareillage fixe doivent être reliées à la terre par continuité des masses selon les conditions spécifiques énumérées à l'article 10-400 du Code.

Note importante : En résumé, s'il est possible que quelqu'un puisse toucher l'appareillage et en même temps être en contact avec une surface mise à la terre ou la terre elle-même, cet appareillage doit être mis à la terre par continuité des masses. (Voir figure 1)

De plus, les pièces métalliques à découvert et non porteuses de courant des appareillages fixes, de l'appareillage non électrique et de l'appareillage portatif, identifiés au Code, doivent être reliés à la terre par continuité des masses. (Voir les articles 10-402, 406 et 408)

Aussi, il faut assurer la continuité des masses à l'embase du compteur ainsi qu'à l'appareillage de branchement.

(Voir les articles 10-604, 10-606 et 10-624 du Code et les illustrations 6.02 à 6.05 du Livre bleu)

Si l'on utilise un mât, la continuité des masses du mât doit aussi être assurée.

(Voir l'article 10-300 du Code)

Note importante : Attention, si l'on utilise un conduit en PVC entre ce dernier et l'embase de compteur, la continuité des masses du mât doit être assurée au moyen d'une bride de continuité des masses fixée au mât, à laquelle est raccordé le conducteur neutre de soutien du branchement.

(Voir l'article 2.3.4 et l'illustration 2.01 du Livre bleu)

3. Conducteur de continuité des masses – Matériau et grosseur

▪ Matériau

Ce conducteur peut être en cuivre ou en un autre matériau résistant à la corrosion, isolé ou nu.

Différents autres matériaux peuvent être utilisés selon les conditions indiquées au Code.

(Voir l'article 10-804 du Code)

▪ Grosseur

La grosseur du conducteur de continuité des masses ne doit pas être inférieure aux valeurs des **Tableaux 16 A et B**. Par contre, il n'est toutefois pas nécessaire qu'elle soit supérieure à celle du plus gros conducteur non mis à la terre du circuit. (Voir l'article 10-814 1) du Code)

4. Conducteur de continuité des masses – Installation et connexions

▪ Installation

Il est permis que le conducteur de continuité des masses de l'appareillage soit joint ou dérivé à l'intérieur de boîtes. (Voir l'article 10-808 1) du Code)

De plus, l'article 10-808 comprend d'autres exigences d'installation :

- Si plusieurs conducteurs de continuité des masses pénètrent dans une boîte, on doit assurer un bon contact électrique entre tous ces conducteurs, en les fixant au moyen de vis de continuité des masses ou en les raccordant ensemble au moyen d'un connecteur sans soudure acceptable et en raccordant un seul des conducteurs à la boîte à l'aide d'une vis ou d'un dispositif de continuité des masses. Le raccord doit être conçu de sorte que le débranchement d'un appareillage électrique alimenté par la boîte ne puisse gêner ni interrompre la continuité des masses.
- Un conducteur de continuité des masses, installé dans la même canalisation que les autres conducteurs du réseau auquel il est relié, doit être isolé. Toutefois, si la longueur de la canalisation n'est pas supérieure à 15 m et si elle ne comporte pas plus que l'équivalent de deux courbes de 90°, il est permis d'utiliser un conducteur de continuité des masses non isolé.
- L'installation doit être conforme à la section 12 si on utilise une canalisation métallique ou un tuyau d'acier comme conducteur de continuité des masses.

- Un conducteur de continuité des masses en cuivre doit :
 - a) s'il s'agit d'un conducteur de grosseur égale ou supérieure à 6 AWG, être fixé sur la surface même où il est posé, être protégé s'il est exposé à l'endommagement mécanique; et
 - b) s'il s'agit d'un conducteur de grosseur inférieure à 6 AWG ou si l'installation n'est pas conforme à l'alinéa a), être installé et protégé de la même façon que les autres conducteurs du circuit de l'installation.
- Un conducteur de continuité des masses en aluminium doit remplir les conditions suivantes :
 - a) s'il s'agit d'un conducteur de grosseur égale ou supérieure à 4 AWG, fixé sur la surface même où il est posé, il doit être protégé s'il est exposé à l'endommagement mécanique; ou
 - b) s'il s'agit d'un conducteur de grosseur inférieure à 4 AWG ou si l'installation n'est pas conforme à l'alinéa a), il doit être installé et protégé de la même façon que les conducteurs du circuit de l'installation.
- Si le Code exige qu'un conducteur de continuité des masses distinct serve de complément à la continuité des masses qu'offre une canalisation métallique, ce conducteur doit être installé dans la même canalisation que les conducteurs du circuit.
- Si le conducteur de continuité des masses distinct (exigé par le Code) est acheminé avec des câbles monoconducteurs, le conducteur de continuité des masses doit suivre les câbles.

▪ Connexions

La connexion du conducteur de continuité des masses aux canalisations métalliques, armures ou autres dispositifs placés à l'intérieur d'un bâtiment doit être faite aussi près que possible de la source d'alimentation. (Voir l'article 10-900 du Code)

Le conducteur de continuité des masses, ou le cavalier de jonction, doit être relié aux circuits, conduits, coffrets, appareillages devant être reliés à la terre par continuité des masses au moyen de cosses, de connecteurs de fils à pression, ou d'une autre manière aussi efficace. (Voir l'article 10-904 1) du Code)

De plus, l'article 10-904 comprend d'autres exigences de raccordement :

- Il est interdit d'effectuer des connexions au moyen d'une simple soudure.
- Le conducteur de continuité des masses doit être fixé à chaque boîte métallique au moyen d'une vis de continuité des masses qui ne doit servir qu'à cet usage.
- Le conducteur de continuité des masses doit être introduit dans chaque boîte de sortie non métallique de façon à pouvoir être raccordé à toute garniture ou à tout dispositif qui exige une liaison à la terre par continuité des masses.
- L'appareillage doit être installé de sorte que si le raccordement de la dérivation aux conducteurs internes traverse un couvercle, la continuité des masses ne soit pas interrompue par l'enlèvement du couvercle.
- Un cavalier de jonction doit être installé entre la borne de mise à la terre d'une prise de courant et le conducteur de mise à la terre, de façon à rendre possible le débranchement de la prise sans gêner ni interrompre la continuité des masses.

- Dans le cas de réseaux sous enveloppe métallique, dont la continuité des masses est assurée par l'enveloppe elle-même, on doit installer un cavalier de jonction entre la borne de terre de la prise de courant et sa boîte.
- Malgré les deux alinéas précédents, il est permis que le cavalier de jonction soit prolongé jusqu'au panneau de distribution dans le cas de prises de courant comportant des bornes de mise à la terre isolées des supports d'attache exigés pour certains appareillages spéciaux.
- Malgré l'article 10-808, on doit permettre qu'un appareillage électronique conçu pour fonctionner à une tension d'alimentation ne dépassant pas 150 volts à la terre, et qui requiert un conducteur de continuité des masses distinct, soit relié à la terre par continuité des masses au moyen d'un conducteur isolé qui se prolonge directement jusqu'au panneau de distribution, à condition que :
 - a) le conducteur de continuité des masses distinct soit dans la canalisation ou dans le câble qui contient les conducteurs du circuit, sur toute la longueur de ce câble ou de cette canalisation;
 - b) la section du conducteur de continuité des masses distinct ne soit pas inférieure à celle figurant à l'article 10-814; et
 - c) les exigences de continuité des masses des articles 10-304 et 10-400 soient remplies.

PRISES DE TERRE

1. Prises de terre – Types

Les caractéristiques des prises de terre sont indiquées à l'article 10-700 du Code :

- La prise de terre doit être un des types indiqués au Code :
 - a) prises de terre préfabriquées;
 - b) prises de terre pour assemblage à pied d'œuvre, installées conformément aux exigences du Code; ou
 - c) prises de terre préexistantes faisant partie d'une infrastructure en place.
- Une prise de terre préfabriquée doit (Voir figure 2) :
 - a) dans le cas d'une prise de terre à tige, comporter deux tiges (sauf dans le cas d'une prise de terre à tige chargée chimiquement, laquelle peut comporter une seule tige), espacées d'au moins 3 m :
 - (i) reliées électriquement avec un conducteur de mise à la terre dimensionné selon l'article 10-812; et
 - (ii) enfoncées sur toute la longueur de la tige; ou
 - b) dans le cas d'une prise de terre à plaque :
 - (i) être en contact direct avec le sol extérieur à une profondeur d'au moins 600 mm en dessous du sol nivelé; ou
 - (ii) être noyée dans les 50 mm de fond d'une semelle de béton en contact direct avec la terre, à une profondeur d'au moins 600 mm sous le niveau du sol fini.

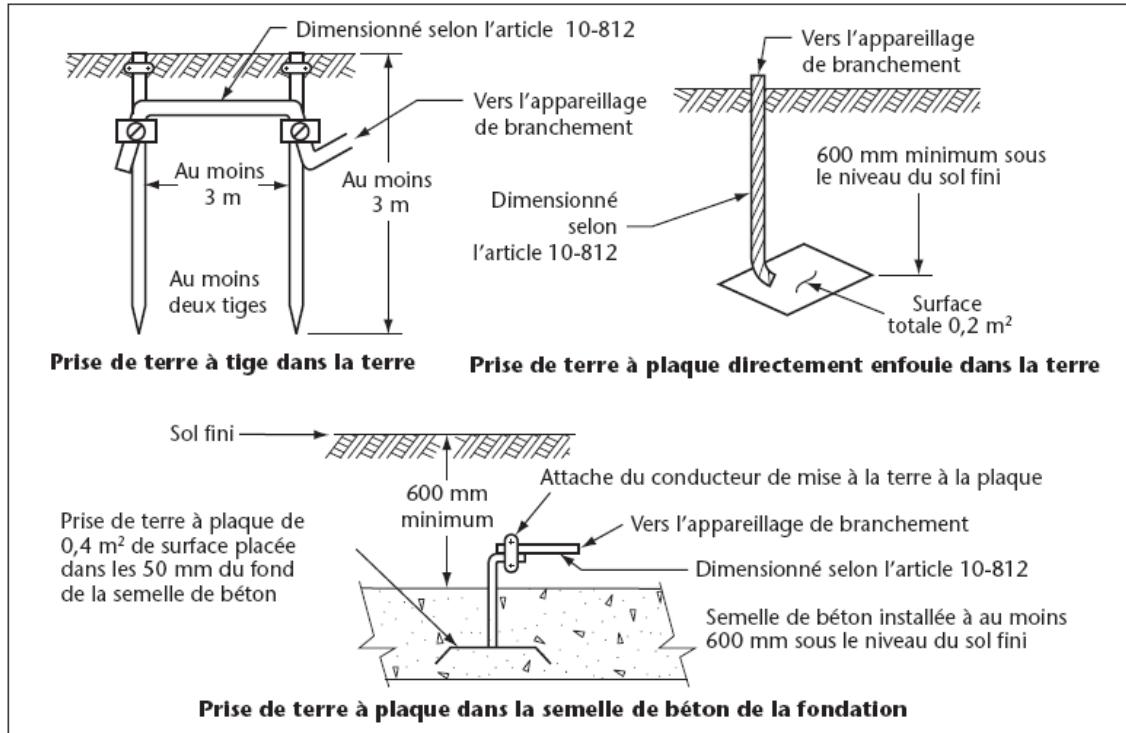


FIGURE 2 : Prises de terre préfabriquées

Figure 10-23 du CSA C22.1HB-15, *Guide explicatif du Code canadien de l'électricité – Octobre 2015.*

Note importante : Les prises de terre préfabriquées sont celles qui sont fabriquées et certifiées selon la CSA C22.2 n° 41.

- Une prise de terre pour assemblage à pied d'œuvre doit comporter (Voir figure 3) :
 - a) un conducteur en cuivre nu d'au moins 6 m de longueur, dimensionné conformément au tableau 43 et noyé dans les 50 mm de fond d'une semelle de béton en contact direct avec la terre, à une profondeur d'au moins 600 mm sous le niveau du sol fini; ou
 - b) un conducteur en cuivre nu d'au moins 6 m de longueur, dimensionné conformément au tableau 43 et enfoui directement dans le sol à une profondeur d'au moins 600 mm sous le niveau du sol fini.

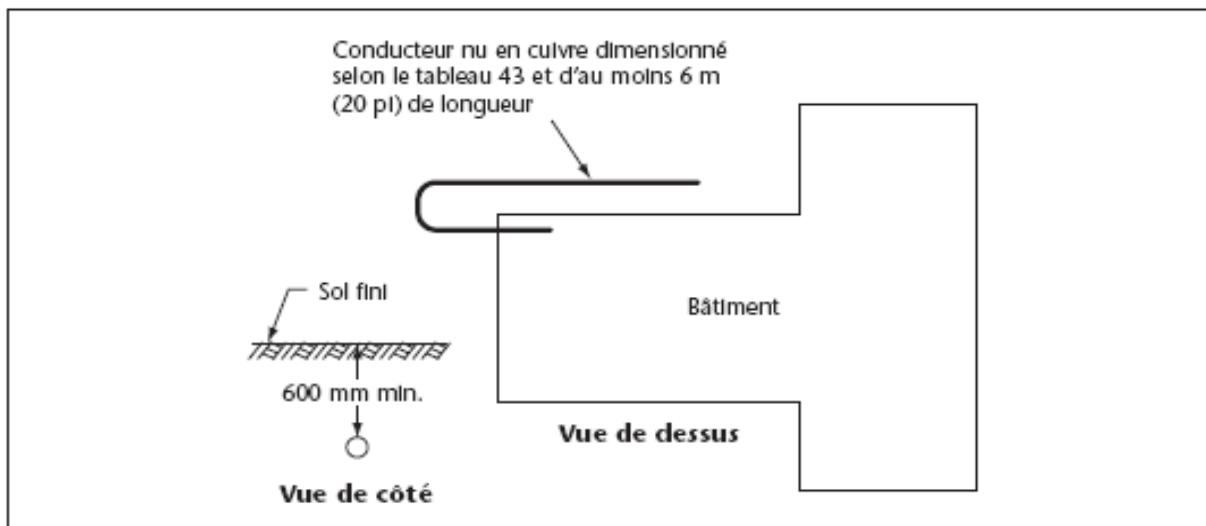


FIGURE 3 : Prises de terre assemblées à pied d'œuvre directement enfouies dans le sol

Figure 10-24 du CSA C22.1HB-15, *Guide explicatif du Code canadien de l'électricité – Octobre 2015*.

- Aux fins de l'article 2-024, une prise de terre préexistante n'est pas considérée comme un « appareillage électrique » et doit offrir, à une profondeur d'au moins 600 mm sous le niveau du sol fini, une surface de contact avec la terre équivalente à celle d'une prise de terre préfabriquée semblable. (Voir figure 4)

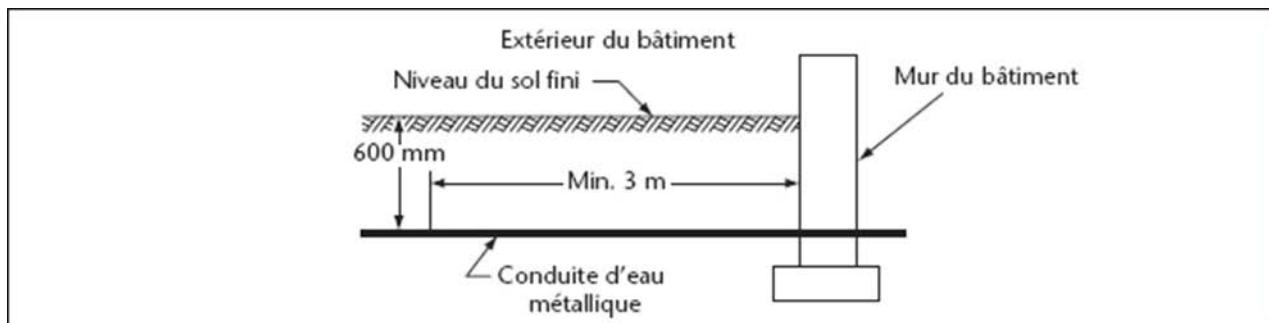


FIGURE 4 : Prise de terre préexistante – tuyauterie de distribution d'eau métallique

Figure 10-25 du CSA C22.1HB-15, *Guide explicatif du Code canadien de l'électricité – Octobre 2015*.

Note importante : Il importe que les prises de terre préexistantes offrent une surface de contact avec la terre équivalente à celle de prises de terre préfabriquées semblables (Voir la CSA C22.2 n° 41). Il faut aussi tenir compte des effets que peut avoir la corrosion sur une prise de terre préexistante quant à sa durabilité et son espérance de vie.

Autre prise de terre préexistante convenable : les armatures métalliques d'une dalle de béton, de pieux de béton ou d'une fondation en béton avec pieux de fer en bon contact avec la terre à une profondeur d'au moins 600 mm sous le niveau du sol fini.

Note importante : Tout matériau métallique enrobé d'un produit non conducteur servant à le protéger contre la corrosion ne saurait être utilisé à titre de prise de terre préexistante.

- Si les conditions locales, par exemple la présence de roc ou de pergélisol, empêchent d'installer une prise de terre à tige ou à plaque à la profondeur requise, une profondeur moindre acceptable est permise. (Voir figures 5 et 6)

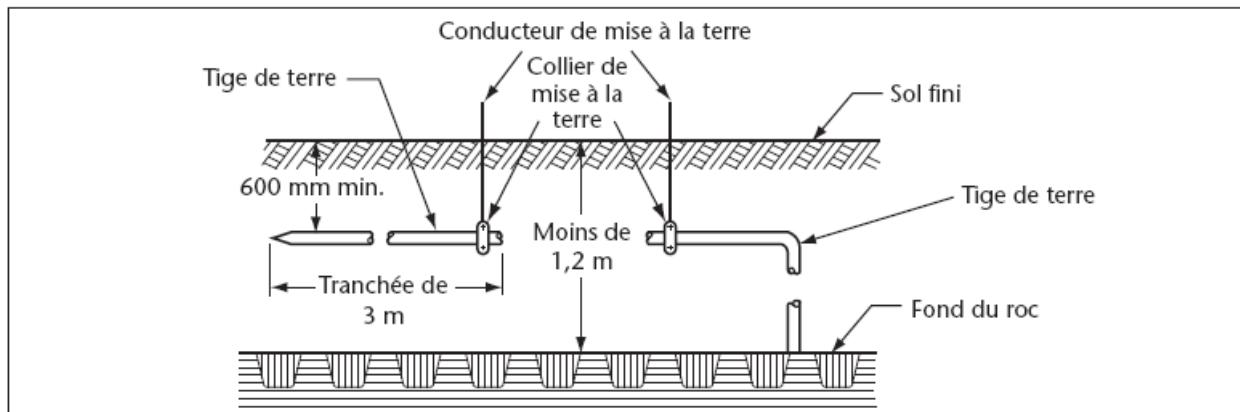


FIGURE 5 : Solution de rechange quand une prise de terre à tige atteint le roc à une profondeur moindre

Figure 10-28 du CSA C22.1HB-15, *Guide explicatif du Code canadien de l'électricité – Octobre 2015*.

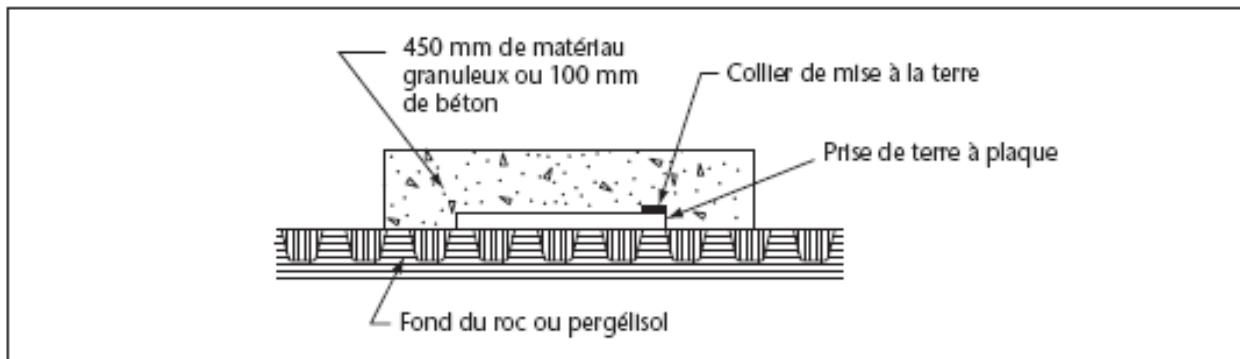


FIGURE 6 : Solution de rechange à l'enfouissement à 600 mm

Figure 10-29 du CSA C22.1HB-15, *Guide explicatif du Code canadien de l'électricité – Octobre 2015*.

2. Prises de terre – Interconnexion

Dans le cas d'un bâtiment qui comporte plusieurs prises de terre, y compris les prises utilisées pour les circuits de signalisation, de radio, de paratonnerre, de télécommunications, de télédistribution ou pour tout autre usage, ces prises doivent :

- être espacées entre elles d'au moins 2 m;
- être reliées par continuité des masses par un conducteur :
 - a) fait d'un matériau permis à l'article 10-802 pour les conducteurs de mise à la terre et de grosseur non inférieure 6 AWG pour le cuivre; ou 4 AWG pour l'aluminium et protégées par leur emplacement contre l'endommagement mécanique; et
- dans le cas de systèmes de protection contre la foudre, être reliées par continuité des masses conformément à l'alinéa précédent, au niveau du sol ou au-dessous.

(Voir l'article 10-702 du Code)

**PRINCIPAUX ARTICLES DU CODE DE CONSTRUCTION DU QUÉBEC, CHAPITRE V – ÉLECTRICITÉ 2018
S'APPLIQUANT À LA MISE À LA TERRE POUR UNE ALIMENTATION D'AU PLUS 750 V**

Prescriptions générales		
Administration	2-024	Approbation d'appareillage électrique utilisé dans une installation électrique, destiné à être alimenté à partir d'une installation électrique ou alimenter une telle installation
Généralités	2-100	Marquage de l'appareillage (Voir l'appendice B)
	2-134	Exigences relatives à la résistance au soleil (Voir l'appendice B)
Entretien et fonctionnement	2-324	Appareillage électrique à proximité de sortie d'évent ou d'évacuation de gaz combustibles (Voir l'appendice B)
Boîtiers	2-400	Désignation et usage des boîtiers (Voir l'appendice B)
Conducteurs		
Conducteurs	4-024	Grosseur du conducteur neutre
	4-028	Installation de conducteurs neutres
	4-030	Identification des conducteurs neutres isolés en cuivre ou en aluminium, de grosseur 2 AWG ou plus petit
	4-032	Identification des conducteurs neutres isolés en cuivre ou en aluminium, de grosseur supérieure à 2 AWG
	4-038	Couleur des conducteurs
Branchements et appareillage de branchement		
Méthodes de câblage	6-308	Utilisation d'un neutre nu dans un branchement du consommateur
	6-310	Joints dans les conducteurs neutres de branchement du consommateur
Mise à la terre et continuité des masses		
Domaine d'application et objet	10-000	Domaine d'application
	10-002	Objet
Mise à la terre des réseaux et des circuits	10-106	Réseaux à courant alternatif
Connexions de mise à la terre des réseaux et des circuits	10-200	Courant dans les conducteurs de mise à la terre et de continuité des masses (voir appendice I)
	10-204	Connexions de mise à la terre des réseaux à courant alternatif (Voir les appendices B et I)
	10-206	Connexions de mise à la terre des réseaux indépendants dans une installation (Voir l'appendice B)
	10-208	Connexions de mise à la terre d'au moins deux bâtiments ou structures, alimentés par un seul branchement
	10-210	Conducteur devant être mis à la terre
Continuité des masses des enveloppes des conducteurs	10-300	Boîtiers des conducteurs de branchement
	10-302	Branchement souterrain
	10-304	Autres boîtiers pour conducteurs

Mise à la terre et continuité des masses		
Continuité des masses de l'appareillage	10-400	Appareillage fixe : généralités
	10-402	Appareillage fixe : cas particuliers
	10-406	Appareillage non électrique (Voir l'appendice B)
	10-408	Appareillage portatif (voir l'appendice B)
	10-410	Boîtes de transformateurs de mesure
	10-412	Boîtes d'instruments de mesure, de compteurs et de relais fonctionnant à une tension d'au plus 750 V
Méthodes pour assurer la continuité des masses	10-604	Continuité des masses à l'appareillage de branchement
	10-606	Moyens d'assurer la continuité des masses à l'appareillage de branchement
	10-608	Armure ou ruban métallique de câble de branchement
	10-610	Continuité des masses ailleurs qu'à l'appareillage de branchement
	10-614	Cavaliers de jonction
	10-624	Continuité des masses de l'appareillage par le conducteur mis à la terre du réseau (voir l'appendice B)
Prises de terre	10-700	Prises de terre (Voir l'appendice B)
	10-702	Espacement et interconnexion des prises de terre
Conducteurs de mise à la terre et de continuité des masses	10-800	Continuité électrique des conducteurs de mise à la terre et de continuité des masses
	10-802	Matériau pour conducteurs de mise à la terre (voir l'appendice B)
	10-804	Matériau pour conducteurs de continuité des masses de l'appareillage
	10-806	Installation des conducteurs de mises à la terre d'un réseau (Voir l'appendice B)
	10-808	Installation des conducteurs de continuité des masses de l'appareillage
	10-812	Grosseur du conducteur de mise à la terre dans le cas de réseaux à courant alternatif et de l'appareillage de branchement (Voir l'appendice B)
	10-814	Grosseur du conducteur de continuité des masses (Voir l'appendice B)
Connexions des conducteurs de mise à la terre et de continuité des masses	10-820	Grosseur du conducteur de continuité des masses des transformateurs de mesure
	10-900	Connexion du conducteur de continuité des masses à la canalisation
	10-902	Connexion du conducteur de mise à la terre à des prises de terre (voir l'appendice B)
	10-904	Connexion du conducteur de continuité des masses aux circuits et à l'appareillage
	10-906	Connexion du conducteur de mise à la terre aux prises de terre

Méthodes de câblage		
Conducteurs	12-110	Rayons de courbure des conducteurs
	12-116	Raccordement aux bornes des conducteurs (Voir l'appendice B)
	12-118	Raccordement aux bornes et joint des conducteurs en aluminium

**PRINCIPAUX TABLEAUX DU CODE DE CONSTRUCTION DU QUÉBEC, CHAPITRE V – ÉLECTRICITÉ 2018
S'APPLIQUANT À LA MISE À LA TERRE POUR UNE ALIMENTATION D'AU PLUS 750 V**

Tableaux 6A à 6K	Nombre maximal de conducteurs de même diamètre pour chaque grosseur nominale de conduit ou de tube
Tableau 7	Rayon de cintrage des conduits ou tubes
Tableaux 16A et 16B	Grosseur minimale des conducteurs pour la continuité des masses
Tableau 19	Conditions d'utilisation et température maximale admissible des conducteurs pour les fils et câbles autres que les cordons souples, les câbles d'alimentation portatifs et les fils d'appareillage
Tableau 41	Grosseur minimale des cavaliers de jonction pour canalisations de branchement
Tableau 43	Grosseur minimale des conducteurs pour prises de terre noyées dans le béton
Tableau 65	Tableau de sélection des boîtiers pour emplacements non dangereux
Tableau 69	Grosseur minimale des conducteurs neutres pour les branchements du consommateur souterrains de plus de 600 A alimentés par des conducteurs en parallèle

PRINCIPAUX CHAPITRES DU LIVRE BLEU D'HYDRO-QUÉBEC, S'APPLIQUANT À LA MISE À LA TERRE POUR UNE ALIMENTATION D'AU PLUS 750 V

Chapitre 6	Appareillage de mesure avec embase (Points de livraison de 200 A ou moins)
Chapitre 7	Appareillage de mesure avec armoire pour transformateur (Points de livraison de plus de 200 A)