

# BULLETIN TECHNIQUE

## D'INSTALLATION BTI-006

### Branchements du consommateur sur longues distances (d'au plus 750 V)

**4<sup>e</sup> émission – février 2021**

Mise à jour :

Norme E.21-10 *Service d'électricité en basse tension* 10<sup>e</sup> édition

(Livre bleu), mise à jour de février 2021

Conditions de service d'électricité – 1<sup>er</sup> avril 2019



Corporation  
des maîtres électriciens  
du Québec

## OBJECTIF

Ce bulletin technique d'installation concerne le branchement du consommateur en basse tension d'au plus 750 V, situé à une longue distance du réseau du distributeur d'électricité.

On y propose de commencer en abordant différents types d'installation, résidentiel, commercial, etc., soit aérien, soit aérosouterrain. Les différentes situations seront expliquées selon les 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<sup>e</sup> édition, *mise à jour de février 2021* (Livre bleu) d'Hydro-Québec, s'appliquant au branchement aérien et aérosouterrain du consommateur d'au plus 750 V, qui sont énumérés à la toute fin de ce document.

# SOMMAIRE

DÉFINITIONS IMPORTANTES.....	2
PLANIFICATION DES TRAVAUX DE BRANCHEMENT.....	4
CALIBRE DU BRANCHEMENT .....	4
PRINCIPALES COMPOSANTES D'UN BRANCHEMENT AÉRIEN D'AU PLUS 750 V.	5
1. SECTION 4 - Conducteurs.....	5
BRANCHEMENT D'AU PLUS 750 V SUR LONGUES DISTANCES .....	7
1. Branchement du distributeur .....	7
2. Coût relatif au branchement du distributeur.....	7
3. Branchement fourni par le client .....	8
4. Conditions du branchement fourni par le client .....	8
5. Coffret de branchement – Emplacement .....	9
ÉQUATIONS POUR CHUTE DE TENSION .....	10
1. Circuit monophasé .....	10
2. Circuit triphasé équilibré .....	10
EXEMPLES DE BRANCHEMENTS SUR LONGUES DISTANCES.....	11
1. Branchement aérien du consommateur résidentiel de 200 A à 120/240 V .....	11
2. Branchement aérosouterrain du consommateur résidentiel de 200 A à 120/240 V... <td>13</td>	13
3. Branchement aérien du consommateur résidentiel de 400 A à 120/240 V .....	14
4. Branchement aérien du consommateur commercial de 100 A à 120/240 V .....	17
5. Branchement aérien du consommateur commercial de 200 A à 347/600 V .....	20

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 (Code) ou du CSA C22.1HB-15, Guide explicatif du Code canadien de l'électricité – Octobre 2015.

## Note

Les extraits tirés de la Norme **CSA C22.10-18** – 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-15**– 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, 178, boul. Rexdale, Toronto, Ontario, M9W 1R3, 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 [store.csagroup.org](http://store.csagroup.org) ou d'appeler au 1 800 463-6727.

# DÉFINITIONS IMPORTANTES

Nous reproduisons ici certaines définitions utiles tirées du *Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité 2018* (Code), du document *Conditions de service d'électricité* (cadre réglementaire d'Hydro-Québec en matière de conditions de service, approuvé par la Régie de l'Énergie et en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> avril 2019) et de la norme E.21-10, *Service d'électricité en basse tension*, 10<sup>e</sup> édition, *mise à jour de février 2021*, communément appelé Livre bleu.

## Selon le Code de construction

### **Branchemen**t du consommateur

Toute la partie de l'installation du consommateur à partir du coffret de branchement ou dispositif équivalent jusqu'au point où le distributeur d'électricité fait le raccordement, y compris ce point.

### **Branchemen**t du distributeur

Ensemble de conducteurs posés par un distributeur d'électricité entre ses fils principaux et le branchement du consommateur.

### **Coffret de branchement**

Ensemble approuvé constitué d'un boîtier contenant soit des fusibles et un interrupteur ou un disjoncteur, et construit de façon à être verrouillé ou scellé et à permettre de mettre l'interrupteur ou le disjoncteur en position ouverte si le coffret de branchement est fermé (Voir l'appendice B).

### **Distributeur d'électricité**

Toute personne, physique ou morale, responsable d'un réseau de distribution d'énergie électrique raccordé à un branchement du consommateur (Voir l'appendice B).

### **Installation électrique**

Toute installation de câblage sous terre, hors-terre ou dans un bâtiment, pour la transmission d'un point à un autre de l'énergie provenant d'un distributeur d'électricité ou de toute autre source d'alimentation, pour l'alimentation de tout appareillage électrique, y compris la connexion du câblage à cet appareillage (Voir l'appendice B – Amendement du Québec).

### **Point de raccordement**

Le point où est relié le branchement du consommateur au branchement du distributeur, tel que spécifié par le distributeur. (Voir l'appendice B du Code – Amendement du Québec)

## Selon les Conditions de service d'électricité – Hydro-Québec

### **Branchement du client**

La partie de l'installation électrique du client qui couvre la distance entre le coffret de branchement ou le poste client, selon le cas, et le point de raccordement au réseau de distribution d'électricité.

### **Branchement du distributeur**

La partie du réseau de distribution d'électricité qui couvre la distance entre le point de branchement sur la ligne et le point de raccordement qui alimente un seul bâtiment.

### **Point de branchement sur la ligne**

Le point sur la ligne de distribution à partir duquel le branchement du distributeur commence. S'il n'y a pas de branchement du distributeur, le point de raccordement correspond au point de branchement sur la ligne.

### **Point de raccordement**

Le point où le branchement du distributeur et le branchement du client se rencontrent, délimitant les équipements qui appartiennent à Hydro-Québec et ceux qui appartiennent au client à l'exception de l'appareillage de mesure installé par Hydro-Québec. S'il n'y a pas de branchement du distributeur, le point de raccordement correspond au point de branchement sur la ligne.

## Selon le Livre bleu

### **Branchement client aérosouterrain**

Branchement client souterrain raccordé à une ligne aérienne.

## PLANIFICATION DES TRAVAUX DE BRANCHEMENT

La première étape de la réalisation d'un branchement est le calcul de la charge et du courant prévus au branchement, selon la section 8 du Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité 2018 (charge des circuits et facteurs de demande).

La planification d'un branchement se fait en fonction des installations extérieures du bâtiment (dépendance, piscine, etc.), de l'emplacement de la ligne et du point de raccordement du distributeur d'électricité et de l'emplacement du coffret de branchement, tout en tenant compte des exigences du Livre bleu et du Code.

Il faut aussi évaluer les délais des travaux du distributeur, soit pour la détermination du point de raccordement ou pour la réalisation d'éventuels travaux devant être effectués sur la ligne d'Hydro-Québec (par exemple, l'ajout de poteaux). Plus les travaux à réaliser sur le réseau sont importants, plus le délai d'attente sera important.

Avant de procéder aux travaux, le maître électricien doit se renseigner sur la disponibilité du service et sur les conditions applicables. Il doit informer le client des démarches à entreprendre pour être alimenté à la date désirée. De plus, il doit prévenir le client que des frais de raccordement ou des frais de prolongement ou de modification de la ligne peuvent être exigés et l'inviter à communiquer avec Hydro-Québec pour obtenir des renseignements additionnels. (Voir l'article 1.1.3, *Responsabilités du maître électricien*, du Livre bleu)

Le client doit assumer tous les frais prévus en vertu des conditions de service et des tarifs en vigueur. (Voir l'article 1.1.2, *Frais*, du Livre bleu)

De plus, on se doit de déterminer les aménagements physiques requis pour l'installation de l'appareillage de branchement, incluant le mesurage. D'autres facteurs peuvent aussi être mis en cause : les devis et les plans préparés par une firme d'ingénieurs, les règlements municipaux et la présence d'installations souterraines comprenant le gaz, les circuits téléphoniques ou électriques. Tous ces éléments doivent être pris en considération avant la réalisation des travaux.

## CALIBRE DU BRANCHEMENT

Pour déterminer la grosseur d'un branchement et de ses composantes, on doit appliquer les exigences de la section 8, *Charge des circuits et facteurs de demande*, et celles de la section 62, *Appareillage fixe de chauffage électrique*.

Ces sections permettent, entre autres, de déterminer les courants admissibles des conducteurs et les caractéristiques nominales de l'appareillage pour les branchements du consommateur. Il faut alors respecter les exigences obligatoires de la charge maximale d'un circuit et tenir compte des facteurs de demande permis. Les principaux articles de ces deux sections permettant de déterminer le calibre d'un branchement sont énumérés à la fin de ce document.

BTI-006 / BRANCHEMENTS DU CONSOMMATEUR SUR LONGUES DISTANCES – Février 2021  
Mise à jour – Norme E.21-10 Service d'électricité en basse tension, 10<sup>e</sup> édition (Livre bleu), février 2021

Mise à jour – Conditions de service d'électricité – 1<sup>er</sup> avril 2019

# PRINCIPALES COMPOSANTES D'UN BRANCHEMENT AÉRIEN D'AU PLUS 750 V

Les explications et informations des principales composantes d'un branchement du consommateur aérien d'au plus 750 V, selon les exigences du Code et du Livre bleu, se retrouvent dans le bulletin BTI-005, *Branchements aériens du consommateur (d'au plus 750 V)*.

## 1. SECTION 4 - Conducteurs

### i. *Conducteurs – Températures limites*

Le paragraphe 1) de l'article 4-006, *Températures limites* (Voir l'appendice B), stipule que si l'appareillage porte un marquage indiquant une température maximale de terminaison du conducteur, la grosseur minimale du conducteur utilisée doit être basée sur le courant admissible indiqué dans la colonne des températures du tableau 1, 2, 3 ou 4, une fois tous les facteurs de correction pertinents appliqués conformément à l'article 4-004, qui correspondent à la température maximale de terminaison indiquée sur l'appareillage.

Le paragraphe 2) de cet article indique qu'en ce qui a trait au paragraphe 1), et sous réserve des autres articles de ce Code, lorsque la température maximale de terminaison du conducteur pour l'appareillage n'est pas indiquée, on doit considérer que cette température est :

- 60 °C pour l'appareillage
  - convenant à au plus 100 A; ou
  - convenant à des conducteurs de grosseur 1 AWG ou plus petits; et
- 75 °C pour l'appareillage
  - convenant à plus de 100 A; ou
  - convenant à des conducteurs de grosseur supérieure à 1 AWG.

Le paragraphe 3) de cet article stipule que sauf pour les installations souterraines, les paragraphes 1) et 2) doivent aussi être appliqués à tout courant admissible obtenu de tableaux autres que ceux mentionnés au paragraphe 1). Si les valeurs différentes de celles à 90 °C ne sont pas indiquées dans ces tableaux, les facteurs de correction du tableau 12C doivent aussi être appliqués.

**Note importante :** Pour les installations souterraines, il faut utiliser les courants admissibles tirés des tableaux D8A à D11B. Attention, ces courants admissibles conviennent pour des isolants de 90 °C. Il faut donc utiliser le facteur de correction 0,886 pour obtenir des courants admissibles de 75 °C. (Voir les Notes au bas des tableaux)

**Note importante – article 4-006, Températures limites :** Le courant admissible d'un conducteur indiqué au tableau 1, 2, 3 ou 4 est déterminé à l'aide de la température maximale admissible d'utilisation du conducteur à une température ambiante de 30 °C. Ces valeurs de courant admissibles sont établies selon la méthode Neher-McGrath et reposent sur la température à laquelle convient l'isolant. Cela signifie qu'un conducteur dont l'isolant convient à 90 °C fonctionnera à une température plus élevée qu'un conducteur dont l'isolant convient à 75 °C ou 60 °C lorsqu'il porte le courant nominal pour lequel il convient. Toutefois, conformément aux normes CSA visant les produits, par exemple la CAN/CSA-C22.2 n° 4 visant les interrupteurs, la CSA C22.2 n° 14 visant l'appareillage industriel de commande ou la CSA C22.2 n° 29 visant les panneaux, si l'appareillage convenant à au plus 600 V est évalué en fonction des températures de terminaison, on utilise des conducteurs dont la grosseur est indiquée dans la colonne 75 °C du tableau 2 ou 4.

Lorsque la température maximale de terminaison est limitée à 75 °C, la chaleur produite par le courant admissible supérieur et la température d'utilisation plus élevée du conducteur convenant à 90 °C peut provoquer des déclenchements intempestifs et entraîner des défaillances précoces. Par conséquent, si un conducteur dont l'isolant convient à 90 °C est choisi, le courant admissible choisi pour ce conducteur doit être basé sur la valeur maximale indiquée dans la colonne 75 °C du tableau 1 à 4.

**Note :** Les normes constituant le Code canadien de l'électricité, Deuxième partie et visant la mise à l'essai de produits comme des disjoncteurs ou des interrupteurs prescrivent l'utilisation de conducteurs convenant à 75 °C ou 60 °C pour le câblage à pied d'œuvre. À l'heure actuelle, aucun disjoncteur ou interrupteur convenant à au plus 600 V n'est approuvé pour utilisation avec des conducteurs convenant à 90 °C et à leur courant admissible.

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

# BRANCHEMENT D'AU PLUS 750 V SUR LONGUES DISTANCES

## 1. Branchement du distributeur

Hydro-Québec fournit et installe le branchement jusqu'au point de raccordement, à la ferrure de branchement du client, et demeure propriétaire du branchement. Si Hydro-Québec n'est pas autorisée à traverser la voie publique en aérien, elle doit fournir la traversée souterraine aux frais du client, conformément aux exigences du chapitre 3 du Livre bleu. (Voir l'article 2.5.1, *Fourniture et installation*, du Livre bleu)

## 2. Coût relatif au branchement du distributeur

Lors de l'installation initiale du branchement distributeur ou lors d'un remplacement suite à un accroissement de charge, le requérant doit payer, avant le début des travaux, le coût des travaux relatifs au branchement distributeur.

Si votre demande d'alimentation nécessite des travaux relatifs au branchement du distributeur, le service de base (aérien : 30 m) s'applique dans les cas suivants :

- a) une nouvelle installation électrique;
- b) le remplacement, la modification ou le déplacement du branchement du distributeur à la suite d'une augmentation de l'intensité nominale du coffret de branchement principal ou de l'ajout d'un coffret de branchement principal ou d'un poste client.

Si les travaux nécessaires pour répondre à votre demande d'alimentation ne sont pas inclus dans le service de base en totalité ou en partie, veuillez consulter les dispositions du chapitre 9, Calcul du montant à payer pour les travaux non inclus dans le service de base. (Voir l'article 8.2.1, Cas où le service de base est applicable au branchement du distributeur, des *Conditions de service d'électricité* d'Hydro-Québec)

À des fins de facturation, la longueur du branchement du distributeur est déterminée suivant le tracé établi par Hydro-Québec en fonction de l'une des deux distances ci-dessous, selon celle qui est la plus avantageuse :

- a) la distance à partir de la limite de lot qui sépare la propriété à desservir d'un chemin public ou à partir d'une ligne de distribution, jusqu'au point de raccordement; ou
- b) la distance à partir du point de branchement sur la ligne jusqu'au point de raccordement.

(Voir l'article 8.2.3, Méthode d'établissement de la longueur du branchement du distributeur, des *Conditions de service d'électricité* d'Hydro-Québec)

**Note importante :** Selon cette réglementation d'Hydro-Québec, l'excédent de 30 m est donc aux frais du client.

### 3. Branchement fourni par le client

Le client peut choisir de fournir son branchement jusqu'au point de raccordement déterminé par Hydro-Québec. (Voir l'article 2.6.1, *Fourniture et installation*, du Livre bleu)

Si la ligne d'Hydro-Québec est située au-delà de 30 m, le client peut décider de fournir son branchement jusqu'au point de raccordement situé soit sur un poteau du client, soit à la ligne d'Hydro-Québec.

Le point de raccordement peut être situé sur un poteau du client, si ce poteau respecte toutes exigences indiquées au Livre bleu. (Voir l'article 2.7.2.5, *Sur un poteau du client*, et l'illustration 2.21 du Livre bleu)

Si le client décide de fournir son branchement jusqu'à la ligne, le point de raccordement se situe au point de branchement. (Voir l'article 2.7.2.6, *Sur la ligne*, et l'illustration 2.16 du Livre bleu)

**Note importante :** *Dans tous les cas, le propriétaire demeure propriétaire et responsable de son branchement.*

### 4. Conditions du branchement fourni par le client

Le client peut choisir de fournir son branchement jusqu'au point de raccordement déterminé par Hydro-Québec. (Voir l'article 2.6.1 et l'illustration 2.16 du Livre bleu)

Le branchement fourni par le client doit être continu et sans subdivision entre le point de raccordement et la ferrure du client. De plus, si le client installe un régulateur de tension, un surveilleur ou un dévolteur, l'appareillage de mesure doit être installé en amont de ce dispositif.

Plusieurs autres exigences sont indiquées au Livre bleu : le branchement fourni par le client ne doit pas traverser la voie publique, ni exercer de tension mécanique excessive sur la ligne. La dernière portée du branchement du client la plus près de la ligne ne doit pas dépasser les valeurs figurant dans le tableau 6, *Dernière portée du branchement du client aérien*, du Livre bleu. (Voir l'article 2.6.2, *Conditions*, et l'illustration 2.16 du Livre bleu)

## 5. Coffret de branchement – Emplacement

Les coffrets de branchement ou autres appareillages équivalents de branchement du consommateur doivent :

- être installés dans un emplacement conforme aux exigences du distributeur d'électricité;
- être faciles d'accès ou avoir des commandes faciles d'accès; et
- sous réserve des paragraphes 3), 4), 5) et 6), être placés à l'intérieur du bâtiment desservi, aussi près que possible du point d'entrée des conducteurs de branchement du consommateur dans le bâtiment et non dans :
  - les soutes à charbon, les placards à vêtements, les salles de bains ou les cages d'escaliers;
  - les pièces où la température ambiante est normalement supérieure à 30 °C;
  - des emplacements dangereux ou critiques;
  - des endroits où le dégagement vertical est inférieur à 2 m, sauf dans les cas d'une rénovation dans un bâtiment, pourvu que le dégagement existant ne soit pas réduit; ou
  - tout autre endroit semblable.

(Voir l'article 6-206 du Code – Amendement du Québec)

**Note importante :** *Un des endroits inacceptables identifiés à l'article 6-206 1) c) iv) est un endroit où le dégagement vertical est inférieur à 2 m. Cette exigence ne s'applique pas dans les bâtiments existants. (Voir l'article 6-206 1) c) iv) du Code – Amendement du Québec)*

**Note importante :** L'article 5.7.2, Dispositifs de sectionnement et l'illustration 5.02 du Livre bleu, sont de très grande importance, car ils concernent le dégagement au coffret de branchement et aux dispositifs servant à isoler toute source d'énergie en aval de l'appareillage de mesure installée conformément à l'article 1.2.1.2. du Livre bleu, dans le but d'assurer un maniement sécuritaire de l'interrupteur. **Advenant le non-respect de cet article au sujet de l'espace requis, Hydro-Québec exigera que les corrections soient effectuées avant de procéder au branchement du client.**

# ÉQUATIONS POUR CHUTE DE TENSION

En utilisant les équations suivantes, on peut déterminer directement la grosseur d'un conducteur ( $S$ ) en fonction de la longueur ( $L$ ), du courant ( $I$ ), de la chute de tension en volts permise ( $e$ ), du type de métal (cuivre ou aluminium) et de la température de l'isolant (60 °C, 75 °C ou 90 °C).

## 1. Circuit monophasé

$$S = \frac{k \times 2 \times L \times I}{e}$$

## 2. Circuit triphasé équilibré

Chute de tension ( $e$ ) ligne-neutre :

$$S = \frac{k \times 2 \times L \times I}{e} \times 0,5$$

ou, de façon équivalente

Chute de tension ( $e$ ) ligne-ligne :

$$S = \frac{k \times 2 \times L \times I}{e} \times 0,866$$

où :  $S$  = section du conducteur, en mils circulaires ou en mm<sup>2</sup>  
 $L$  = longueur du câble d'alimentation, en m  
 $I$  = courant de la charge, en A  
 $e$  = chute de tension permise, en V  
 $k$  = constante en fonction du type de métal, de la température de l'isolant et de l'unité utilisée de la section du conducteur, en cmil ou mm<sup>2</sup> (Voir tableau 1)

TABLEAU 1 : Constante k pour les équations

	k (constante)					
	S en mils circulaires (cmil)			S en mm <sup>2</sup>		
	Isolant à 60 °C	Isolant à 75 °C	Isolant à 90 °C	Isolant à 60 °C	Isolant à 75 °C	Isolant à 90 °C
Cuivre	39,4	41,4	43,4	0,020	0,021	0,022
Aluminium	64,8	68,2	71,5	0,033	0,035	0,036

**Note importante :** Lorsqu'il s'agit d'un circuit avec neutre, à 120/240 V par exemple, avec une charge fixe ou une artère alimentant une charge équilibrée de telle sorte que le conducteur neutre porte peu ou pas de courant, la chute de tension peut être définie en fonction de la tension ligne-ligne, donc 7,2 V sur 240 V si la limite est à 3 %; sinon, il faut déterminer la chute de tension en fonction de la tension ligne-neutre, soit 3,6 V sur 120 V si la limite est de 3 %.

## EXEMPLES DE BRANCHEMENTS SUR LONGUES DISTANCES

### 1. Branchement aérien du consommateur résidentiel de 200 A à 120/240 V

Calculer le calibre des conducteurs en aluminium isolés à 90 °C d'un branchement aérien du consommateur résidentiel de 200 A à 120/240 V, pour une maison située à 45 m du réseau du distributeur. La température de terminaison est de 75 °C (voir l'article 4-006).

L'article 8-102 exige que la chute de tension totale d'une installation électrique ne dépasse pas 5 % à partir du côté alimentation (point de raccordement) du branchement du consommateur jusqu'au point d'utilisation des appareils. Il y est aussi indiqué que la chute de tension ne doit pas dépasser 3 % dans une artère ou une dérivation. (Voir figure 2 du Bulletin technique d'installation BTI-002, *Chute de tension*)

#### Quel pourcentage doit-on alors choisir pour le branchement ?

Un choix s'impose : ce pourcentage ne peut pas être 5 %, mais plutôt une partie de ce 5 %. Dans une installation résidentielle, on n'a pas à considérer l'artère, puisque que l'artère se situe au panneau et que la perte au panneau est presque nulle. Alors, le 5 %, i.e. 12 V (5 % x 240 V), se répartit entre les dérivations et le branchement.

**Note importante :** Si vous choisissez 2 % pour le branchement, il reste 3 % pour les dérivations (le maximum permis); par contre, si vous choisissez **3 % pour le branchement**, il ne reste **que 2 % pour les artères et les dérivations**.

**ATTENTION :** *La chute de tension doit être convertie en V.*

Examinons la situation avec 3 % au branchement :

<b>S</b>	=	section du conducteur en mm <sup>2</sup>
<b>L</b>	=	50 m (45 + 5 pour la canalisation de branchement)
<b>I</b>	=	200 A (Note : Il est recommandé d'utiliser 200 A plutôt que la charge calculée, laissant ainsi un jeu pour l'ajout de charges futures.)
<b>e</b>	=	7,2 V (3 % de 240 V)
<b>k</b>	=	0,035 (Pour un conducteur en aluminium avec un isolant à 90 °C, mais avec une température de terminaison de 75 °C, Voir tableau 1)

$$S = \frac{k \times 2 \times L \times I}{e} = \frac{0,035 \times 2 \times 50 \times 200}{7,2} = 97,2 \text{ mm}^2$$

Selon le tableau D5 du Code, on doit utiliser du 4/0 AWG (107 mm<sup>2</sup>, grosseur nominale) en aluminium pour obtenir une chute de tension inférieure à 3 %. Ce conducteur est acceptable puisque le tableau 39 du Code indique que le courant admissible du conducteur 4/0 est de 200 A pour une installation résidentielle avec une charge calculée maximale de 189 A qu'il n'y a aucun garage, aucun abri pour voitures et aucune aire de stationnement.

### Quelle est alors la chute de tension réelle disponible pour les dérivations?

Déterminons premièrement la chute de tension réelle au branchement :

$$e = \frac{k \times 2 \times L \times I}{S}$$

Pour le conducteur choisi, S = 107 mm<sup>2</sup>:

$$e = \frac{0,035 \times 2 \times 50 \times 200}{107} = 6,54 \text{ V (2,7 %)}$$

### Chute de tension réelle disponible pour les dérivations

Alors, la chute de tension réelle disponible pour les dérivations est de 5,46 V (12 - 6,54), donnant 2,3 % (5,46/240). Pour utiliser 3 % ou 7,2 V de chute de tension pour les dérivations à 240 V, il faudrait abaisser la chute de tension au niveau du branchement exigeant ainsi de plus gros conducteurs au niveau du branchement. Examinons quelle est la distance alors obtenue pour une dérivation à 240 V munie d'un conducteur 14 AWG en cuivre :

$$L = \frac{S \times e}{k \times 2 \times I}$$

<b>S</b>	=	2,08 mm <sup>2</sup> (tableau D5, grosseur nominale)
<b>L</b>	=	distance, en m
<b>I</b>	=	12 A (80 % de 15 A)
<b>e</b>	=	5,46 V (2,3 %)
<b>k</b>	=	0,021 (Pour un conducteur en cuivre avec un isolant à 90 °C utilisé avec une température de terminaison de 75 °C, voir tableau 1)

$$L = \frac{2,08 \times 5,46}{0,021 \times 2 \times 12} = 22,53 \text{ m}$$

Donc, pour des dérivations à 240 V plus longues que 22,53 m, il faudra utiliser des conducteurs plus gros que 14 AWG.

Pour les circuits de prises de courant et d'éclairage à 120 V, puisque le maximum permis de 3 % de 120 V donne 3,6 V, la distance maximale alors permise est de 14,85 m pour un conducteur 14 AWG en cuivre avec un isolant 90 °C, utilisé avec des terminaisons de 75 °C, et une charge de 12 A. Cette distance maximale pourrait nécessiter de grossir les conducteurs de certaines dérivations. (Voir tableau 4 du Bulletin BTI-002, *Chute de tension*).

**Note importante :** Par contre, lorsqu'un logement individuel est pourvu d'un garage, d'un abri pour voitures ou d'une aire de stationnement, il est interdit d'utiliser les assouplissements prévus à l'article 8-106 1) et au tableau 39 pour le calcul du courant admissible minimal des conducteurs de branchement ou d'artère de ce logement individuel. (Voir l'article 8-200 4))

Dans ce cas, on doit alors utiliser un conducteur de 250 kcmil (205 A / 127 mm<sup>2</sup>). La chute de tension au branchement serait inférieure (5,51 V = 2,3 %), laissant 12 – 5,51 = 6,49 V (2,7 %) pour les dérivations. Pour une dérivation à 240 V, la distance maximale pour un conducteur n° 14 AWG serait de 26,78 m.

Pour une dérivation à 120 V, la chute maximale étant de 3,6 V, la distance maximale permise est de 14,85 m pour un conducteur n° 14 AWG (Voir tableau 4 du Bulletin BTI-002, *Chute de tension*).

## 2. Branchement aérosouterrain du consommateur résidentiel de 200 A à 120/240 V

Reprendons l'exemple précédent, mais en effectuant un branchement aérosouterrain du consommateur résidentiel avec du câble TECK90.

Une partie du circuit est alors à découvert, et une autre est souterraine. Dans ce cas, l'article 4-004 17) du Code stipule que si plus d'un courant admissible peuvent convenir à un circuit, la valeur la plus faible s'applique lorsque cette partie excède 3 m (voir 4-004 18)).

Étant donné que la partie à découvert excède 3 m, le résultat est donc le même puisque pour obtenir une chute de tension inférieure à 3 %, on doit utiliser des conducteurs 4/0 AWG en aluminium pour alimenter un branchement aérosouterrain résidentiel de 200 A, situé dans ce cas à environ 40 m plutôt que 45 m de distance, tenant compte de la montée de câble sur le poteau du distributeur ou sur le poteau du client. Ce calibre respecte le courant admissible permis pour conducteurs souterrains selon l'article 4-004 1) d) pour une configuration d'enfouissement du schéma D10 et le tableau D10B, ainsi que l'article 8-104 8).

### 3. Branchement aérien du consommateur résidentiel de 400 A à 120/240 V

Calculer le calibre des conducteurs en aluminium isolés à 90 °C d'un branchement du consommateur résidentiel de 400 A à 120/240 V pour une maison située à 300 m du réseau du distributeur. Aucun marquage de température de terminaison (voir l'article 4-006).

Cet exemple est semblable aux précédents, mais avec des valeurs différentes : calibre (400 A) et distance (300 m). Le calcul est identique.

Examinons la situation avec une chute de tension de 3 % au branchement (il ne reste que 2 % pour les artères et les dérivations) :

**ATTENTION :** *La chute de tension doit être convertie en V.*

<b>S</b>	=	section du conducteur, en mm <sup>2</sup>
<b>L</b>	=	300 m
<b>I</b>	=	400 A (Note : Il est recommandé d'utiliser 400 A plutôt que la charge calculée, laissant ainsi un jeu pour l'ajout de charges futures.)
<b>e</b>	=	7,2 V (3 % de 240 V)
<b>k</b>	=	0,035 (pour un conducteur en aluminium avec un isolant à 90 °C utilisé avec une température de terminaison de 75 °C, voir tableau 1)

$$S = \frac{k \times 2 \times L \times I}{e} = \frac{0,035 \times 2 \times 300 \times 400}{7,2} = 1\,167 \text{ mm}^2$$

Selon le tableau D5 du Code, on doit utiliser deux 1 250 kcmil en parallèle (2 x 633 mm<sup>2</sup>, grosseur nominal) ou quatre 600 kcmil en parallèle (4 x 304 mm<sup>2</sup>, grosseur nominal) en aluminium pour obtenir

une chute de tension inférieure à 3 %. Il est évident qu'une telle distance doit être traitée à une tension plus élevée que 240 V afin que des conducteurs plus petits puissent être utilisés.

Dans ce cas, il est donc nécessaire d'utiliser des transformateurs élévateur et abaisseur de tension pour une telle distance. De plus, il faut tenir compte de la chute de tension entre le transformateur élévateur et la ligne, et le transformateur abaisseur et la maison.

Examinons la situation avec une tension de ligne de 2 400 V, le transformateur élévateur étant situé à 5 m de la ligne et le transformateur abaisseur situé à 10 m de la maison. La chute de tension au branchement de 3 % doit alors être répartie entre la ligne à 2 400 V et les parties de branchement à 240 V, au début et à la fin de la ligne de 2 400 V.

Premièrement, les 10 m et les 5 m :

Étant une entrée de 400 A, afin de minimiser la chute de tension pour ces deux parties, on doit utiliser deux 4/0 en parallèle. Quelle est, premièrement, la chute de tension pour les 10 m?

<b>S</b>	=	section du conducteur = 2 x 107 mm <sup>2</sup> (4/0, grosseur nominale)
<b>L</b>	=	10 m
<b>I</b>	=	400 A (Note : Il est recommandé d'utiliser 400 A plutôt que la charge calculée, laissant ainsi un jeu pour l'ajout de charges futures.)
<b>e</b>	=	à déterminer, en V
<b>k</b>	=	0,035 (Pour un conducteur en aluminium avec un isolant à 90 °C utilisé avec une température de terminaison de 75 °C, voir tableau 1)

$$e = \frac{k \times 2 \times L \times I}{S}$$

$$e = \frac{0,035 \times 2 \times 10 \times 400}{214} = 1,31 V (0,55 \%)$$

La chute de tension pour cette partie sera donc de 0,55 % (1,31/240). Si nous ajoutons un 0,28 % additionnel pour le branchement initial d'environ 5 m et un second 0,28 % pour 5 m de canalisation de branchement (0,55 + 0,28 + 0,28 = 1,1), nous pouvons alors utiliser une chute 1,9 % (3 - 1,1) pour la ligne à 2 400 V.

Deuxièmement, le 285 m (300 - (10 + 5)) à 2 400 V :

<b>S</b>	=	section du conducteur en mm <sup>2</sup>
<b>L</b>	=	285 m
<b>I</b>	=	40 A à 2 400 V
<b>e</b>	=	45,6 V (1,9 % de 2 400 V)
<b>k</b>	=	0,021 (Pour un conducteur en cuivre avec un isolant à 90 °C utilisé avec une température de terminaison de 75 °C, voir tableau 1)

$$S = \frac{0,021 \times 2 \times 285 \times 40}{45,6} = 10,5 \text{ mm}^2$$

Selon le tableau D5 du Code, on doit utiliser du 6 AWG (13,3 mm<sup>2</sup>, grosseur nominale) en cuivre pour obtenir une chute de tension inférieure à 1,9 % (45,6/2 400). Ceci est conforme au Code puisque le minimum requis est effectivement un conducteur de cuivre étiré à froid de grosseur 6 AWG (Voir l'article 36-100 6)).

### **Quelle est alors la chute de tension réelle disponible pour les dérivation ?**

Comme précédemment, il faut déterminer la chute réelle au branchement une fois que les conducteurs sont choisis. Par la suite, le pourcentage total obtenu pour le branchement doit alors être soustrait du 5 % maximal exigé par l'article 8-102 du Code, afin d'obtenir le pourcentage permis disponible pour les artères et les dérivation sans toutefois dépasser 3 %.

Déterminons premièrement la chute de tension réelle au branchement :

$$e = \frac{k \times 2 \times L \times I}{S}$$

Pour le conducteur choisi,  $S = 13,3 \text{ mm}^2$ :

$$e = \frac{0,021 \times 2 \times 285 \times 40}{13,3} = 36 \text{ V} (36/2 400 = 1,5 \%)$$

Alors, la chute de tension réelle totale pour le branchement sera donc de  $0,55 + 1,5 + 0,28 + 0,28$  (canalisation de branchement) = 2,61 %.

### Chute de tension réelle disponible pour les dérivation

Donc, la chute de tension réelle disponible pour les dérivation est de 2,39 % (5 - 2,61) ou 5,74 V. Pour utiliser 3 % ou 7,2 V de chute de tension pour les dérivation à 240 V, il faudrait abaisser la chute de tension au niveau du branchement exigeant ainsi de plus gros conducteurs au niveau du branchement ou une tension encore plus élevée pour la ligne de 285 m. Examinons quelle est la distance alors obtenue pour une dérivation à 240 V munie d'un conducteur 14 AWG en cuivre :

$$L = \frac{S \times e}{k \times 2 \times I}$$

$S$  = 2,08 mm<sup>2</sup> (tableau D5, grosseur nominale)

$L$  = distance, en m

$I$  = 12 A (80 % de 15 A)

$e$  = 5,74 V (2,39 % x 240 V)

$k$  = 0,021 (Pour un conducteur en cuivre avec un isolant à 90 °C utilisé avec une température de terminaison de 75 °C, voir tableau 1)

$$L = \frac{2,08 \times 5,74}{0,021 \times 2 \times 12} = 23,7 \text{ m}$$

Donc, pour des dérivations à 240 V plus longues que 23,7 m, il faudra utiliser des conducteurs plus gros que 14 AWG.

Pour les circuits de prises de courant et d'éclairage à 120 V, puisque le maximum permis de 3 % de 120 V donne 3,6 V, la distance maximale alors permise est de 14,85 m pour un conducteur 14 AWG en cuivre avec un isolant 90 °C utilisé à une température de terminaison de 75 °C et une charge de 12 A. Cette distance maximale pourrait nécessiter de grossir les conducteurs de certaines dérivations. (Voir tableau 4 du Bulletin BTI-002, *Chute de tension*).

#### 4. Branchement aérien du consommateur commercial de 100 A à 120/240 V

Calculer le calibre des conducteurs en aluminium isolés à 90 °C d'un branchement du consommateur commercial de 100 A (80 A de charge calculée) à 120/240 V pour une cabane à sucre située à 500 m du réseau du distributeur. La température de terminaison est de 75 °C (voir l'article 4-006).

Cet exemple est semblable au précédent, mais avec des valeurs différentes : calibre (100 A) et distance (500 m). Le calcul est identique.

Examinons la situation avec une chute de tension de 3 % au branchement (il ne reste que 2 % pour les artères et les dérivations) :

**ATTENTION : La chute de tension doit être convertie en V.**

<b>S</b>	=	section du conducteur en mm <sup>2</sup>
<b>L</b>	=	500 m
<b>I</b>	=	100 A (Note : Il est recommandé d'utiliser 100 A plutôt que la charge calculée, laissant ainsi un jeu pour l'ajout de charges futures.)
<b>e</b>	=	7,2 V (3 % de 240 V)
<b>k</b>	=	0,035 (Pour un conducteur en aluminium avec un isolant à 90 °C utilisé avec une température de terminaison de 75 °C, voir tableau 1)

$$S = \frac{k \times 2 \times L \times I}{e} = \frac{0,035 \times 2 \times 500 \times 100}{7,2} = 486,2 \text{ mm}^2$$

Selon le tableau D5 du Code, on doit utiliser un conducteur de 1 000 kcmil (507 mm<sup>2</sup>, grosseur nominale) ou deux 500 kcmil en parallèle (2 x 253 mm<sup>2</sup>, grosseur nominale), en aluminium pour obtenir une chute de tension inférieure à 3 %. Il est évident qu'une telle distance doit être traitée à une tension plus élevée que 240 V afin que des conducteurs plus petits puissent être utilisés.

Dans ce cas, il est donc nécessaire d'utiliser des transformateurs élévateur et abaisseur de tension pour une telle distance. De plus, il faut tenir compte de la chute de tension entre le transformateur élévateur et la ligne, et le transformateur abaisseur et la cabane à sucre.

Examinons la situation avec une tension de ligne de 4 800 V, le transformateur élévateur étant situé à 5 m de la ligne et le transformateur abaisseur situé à 10 m de la cabane à sucre. La chute de tension au branchement de 3 % doit alors être répartie entre la ligne à 4 800 V et les parties de branchement à 240 V, au début et à la fin de cette ligne.

Premièrement, les 10 m et les 5 m :

Étant une entrée de type commercial de 100 A, afin de minimiser la chute de tension, on doit utiliser un conducteur d'au moins 1 AWG pour ces deux parties. Quelle est premièrement la chute de tension pour les 10 m ?

<b>S</b>	=	section du conducteur = 42,4 mm <sup>2</sup> (1 AWG, grosseur nominale)
<b>L</b>	=	10 m
<b>I</b>	=	100 A (Note : Il est recommandé d'utiliser 100 A plutôt que la charge calculée, laissant ainsi un jeu pour l'ajout de charges futures.)
<b>e</b>	=	à déterminer, en V
<b>k</b>	=	0,035 (Pour un conducteur en aluminium avec un isolant à 90 °C utilisé avec une température de terminaison de 75 °C, voir tableau 1)

$$e = \frac{k \times 2 \times L \times I}{S}$$

$$e = \frac{0,035 \times 2 \times 10 \times 100}{42,4} = 1,65 \text{ V (0,69 %)}$$

La chute de tension pour cette partie sera donc de 0,69 % (1,65/240). Si nous ajoutons un 0,35 % additionnel pour le branchement initial d'environ 5 m et un second 0,35 % pour la canalisation de branchement (0,69 + 0,35 + 0,35 = 1,39), nous pouvons alors utiliser une chute 1,61 % (3 - 1,39) pour la ligne à 4 800 V.

Deuxièmement, les 485 m (500 - (10 + 5)) à 4 800 V :

<b>S</b>	=	section du conducteur en mm <sup>2</sup>
<b>L</b>	=	485 m
<b>I</b>	=	5,0 A à 4 800 V (Note : Il est recommandé d'utiliser 100 A à 120/240 V plutôt que la charge calculée, laissant ainsi un jeu pour l'ajout de charges futures.)
<b>e</b>	=	77,3 V (1,61 % de 4 800 V)
<b>k</b>	=	0,021 (Pour un conducteur en aluminium avec un isolant à 90 °C utilisé avec une température de terminaison de 75 °C, voir tableau 1)

$$S = \frac{0,021 \times 2 \times 485 \times 5}{77,3} = 1,32 \text{ mm}^2$$

Selon le tableau D5 du Code, on doit utiliser du 14 AWG (2,08 mm<sup>2</sup>, grosseur nominale) en cuivre pour obtenir une chute de tension inférieure à 1,61 % (77,3/4 800). Par contre, dans ce cas, nous devons utiliser un fil de cuivre étiré à froid de grosseur 6 AWG (13,3 mm<sup>2</sup>, grosseur nominale), étant le minimum requis par le Code ou l'équivalent (voir l'article 36-100 6)).

### **Quelle est alors la chute de tension réelle disponible pour les dérivations?**

Comme précédemment, il faut déterminer la chute réelle au branchement une fois que les conducteurs sont choisis. Par la suite, le pourcentage total obtenu pour le branchement doit alors être soustrait du 5 % maximal exigé par l'article 8-102 du Code, afin d'obtenir le pourcentage permis disponible pour les dérivations sans toutefois dépasser 3 %.

Déterminons premièrement la chute de tension réelle au branchement :

$$e = \frac{k \times 2 \times L \times I}{S}$$

Pour le conducteur choisi,  $S = 13,3 \text{ mm}^2$ :

$$e = \frac{0,021 \times 2 \times 485 \times 5}{13,3} = 7,7 \text{ V} (7,7/4 800 = 0,16 \%)$$

Alors, la chute de tension réelle totale pour le branchement sera donc de 0,69 + 0,16 + 0,35 + 0,35 (canalisation de branchement) = 1,55 %.

### Chute de tension réelle disponible pour les dérivations

Donc, la chute de tension réelle disponible pour les dérivations est de 3,45 % (5 - 1,55) ou 8,3 V. Le maximum permis étant de 3 % ou 7,2 V de chute de tension pour les dérivations à 240 V, examinons quelle est la distance alors obtenue pour une dérivation à 240 V munie d'un conducteur 14 AWG en cuivre :

$$L = \frac{S \times e}{k \times 2 \times I}$$

<b>S</b>	=	2,08 mm <sup>2</sup> (tableau D5, grosseur nominale)
<b>L</b>	=	distance, en m
<b>I</b>	=	12 A (80 % de 15 A)
<b>e</b>	=	7,2 V (3 % x 240)
<b>k</b>	=	0,021 (Pour un conducteur en cuivre avec un isolant à 90 °C utilisé avec une température de terminaison de 75 °C, voir tableau 1)

$$L = \frac{2,08 \times 7,2}{0,021 \times 2 \times 12} = 29,7 \text{ m}$$

Donc, pour des dérivations à 240 V plus longues que 29,7 m, il faudra utiliser des conducteurs plus gros que 14 AWG.

Pour les circuits de prises de courant et d'éclairage à 120 V, puisque le maximum permis de 3 % de 120 V donne 3,6 V, la distance maximale alors permise est de 14,85 m pour un conducteur 14 AWG en cuivre avec un isolant 90 °C, utilisé avec une température de terminaison de 75 °C, et une charge de 12 A. Cette distance maximale pourrait nécessiter de grossir les conducteurs de certaines dérivations. (Voir tableau 4 du Bulletin BTI-002, *Chute de tension*).

## 5. Branchement aérien du consommateur commercial de 200 A à 347/600 V

Calculer le calibre des conducteurs en cuivre isolés à 90 °C d'un branchement aérien du consommateur commercial de 200 A (160 A de charge calculée) à 347/600 V pour un commerce situé à 150 m du réseau du distributeur. La température de terminaison est de 75 °C (voir l'article 4-006).

L'article 8-102 exige que la chute de tension totale d'une installation électrique ne dépasse pas 5 % à partir du côté alimentation (point de raccordement) du branchement du consommateur jusqu'au point d'utilisation des appareils. Il y est aussi indiqué que la chute de tension ne doit pas dépasser 3 % dans une artère ou une dérivation. (Voir figure 2 du Bulletin BTI-002, *Chute de tension*)

### Quel pourcentage doit-on alors choisir pour le branchement?

Un choix s'impose : ce pourcentage ne peut pas être 5 %, mais plutôt une partie de ce 5 %. Dans l'installation d'un petit commerce, on n'a pas à considérer l'artère, puisque que celle-ci commence au coffret de branchement jusqu'au panneau situé près du coffret et que cette perte incluant le panneau est presque nulle. Alors, le 5 %, c'est-à-dire, 17,35 V (5 % x 347 V) ou 30 V (5 % x 600 V), se répartit entre les dérivations et le branchement. Sinon, le 5 % devrait être réparti entre le branchement, les artères et les dérivations.

**Note importante :** Si vous choisissez 2 % pour le branchement, il reste 3 % pour les dérivations (le maximum permis); par contre, si vous choisissez 3 % pour le branchement, il ne reste que 2 % pour les artères et les dérivations.

**ATTENTION :** La chute de tension doit être convertie en V.

Examinons la situation avec 3 % au branchement :

<b>S</b>	=	section du conducteur en mm <sup>2</sup>
<b>L</b>	=	150 m
<b>I</b>	=	200 A (Note : Il est recommandé d'utiliser 200 A plutôt que la charge calculée, laissant ainsi un jeu pour l'ajout de charges futures.)

- $e$  = 10,41 V (3 % de 347 V)  
 $k$  = 0,021 (Pour un conducteur en cuivre avec un isolant à 90 °C, utilisé avec une température de terminaison de 75 °C, voir tableau 1)

$$S = \frac{k \times 2 \times L \times I}{e} \times 0,5 = \frac{0,021 \times 2 \times 150 \times 200}{10,41} \times 0,5 = 60,5 \text{ mm}^2$$

Selon le tableau D5 du Code, on doit utiliser du 2/0 AWG (67,4 mm<sup>2</sup>, grosseur nominale) en cuivre pour obtenir une chute de tension inférieure à 3 %. **Attention**, au tableau 2 du Code, il est indiqué que le courant admissible du conducteur 2/0 est de 175 A à 75 °C. Étant une installation commerciale de 200 A, on doit utiliser un conducteur 3/0 (200 A à 75 °C).

### **Quelle est alors la chute de tension réelle disponible pour les dérivation ?**

Déterminons premièrement la chute de tension réelle au branchement :

$$e = \frac{k \times 2 \times L \times I}{S} \times 0,5$$

Pour le conducteur choisi (3/0),  $S = 85,0 \text{ mm}^2$ :

$$e = \frac{0,021 \times 2 \times 150 \times 200}{85} \times 0,5 = 7,41 \text{ V} \left( \frac{7,41}{347} = 2,1\% \right)$$

### Chute de tension réelle disponible pour les dérivation

Alors, la chute de tension réelle disponible pour les dérivation est de 9,69 V (17,35 - (7,41 + 0,25 pour 5 m de canalisation de branchement) = 17,35 - 7,66 = 9,69), donnant 2,79 % (9,69/347) de chute pour les dérivation à 347 V et 1,6 % (9,69/600) pour les dérivation à 600 V. Pour utiliser 3 % ou 18 V de chute de tension pour les dérivation à 600 V, il faudrait abaisser la chute de tension au niveau du branchement exigeant ainsi de plus gros conducteurs au niveau du branchement. Examinons la distance alors obtenue pour une dérivation triphasée équilibrée à 347/600 munie d'un conducteur 10 AWG (5,26 mm<sup>2</sup>, grosseur nominale) :

- $S$  = section, 5,26 mm<sup>2</sup>  
 $L$  = à déterminer, en m  
 $I$  = 24 A (Note : 80 % x 30 A)  
 $e$  = 9,69 V (2,79 % de 347 V)  
 $k$  = 0,021 (Pour un conducteur en cuivre avec un isolant à 90 °C, utilisé avec une température de terminaison de 75 °C, voir tableau 1)

$$L = \frac{S \times e}{k \times 2 \times I \times 0,5} = \frac{5,26 \times 9,69}{0,021 \times 2 \times 24 \times 0,5} = 101 \text{ m}$$

Examinons quelle est la distance alors obtenue pour un circuit à 347 V muni d'un conducteur 14 AWG en cuivre :

$$L = \frac{S \times e}{k \times 2 \times I}$$

<b>S</b>	=	2,08 mm <sup>2</sup> (tableau D5, grosseur nominale)
<b>L</b>	=	distance, en m
<b>I</b>	=	12 A (80 % de 15 A)
<b>e</b>	=	9,69 V (2,79 % de 347 V)
<b>k</b>	=	0,021 (Pour un conducteur en cuivre avec un isolant à 90 °C, utilisé avec une température de terminaison de 75 °C, voir tableau 1)

$$L = \frac{2,08 \times 969}{0,021 \times 2 \times 12} = 40 \text{ m}$$

Donc, pour des dérivations à 347 V plus longues que 40 m, il faudra utiliser des conducteurs plus gros que 14 AWG.

Pour les circuits de prises de courant et d'éclairage à 120 V, puisque le maximum permis de 3 % de 120 V donne 3,6 V, la distance maximale alors permise est de 14,85 m pour un conducteur 14 AWG en cuivre avec un isolant 90 °C, utilisé avec une température de terminaison de 75 °C, et une charge de 12 A. Cette distance maximale pourrait nécessiter de grossir les conducteurs de certaines dérivations. (Voir tableau 4 du Bulletin BTI-002, *Chute de tension*).

**PRINCIPAUX ARTICLES DU CODE DE CONSTRUCTION DU QUÉBEC, CHAPITRE V – ÉLECTRICITÉ 2018  
S'APPLIQUANT AU BRANCHEMENT AÉRIEN DU CONSOMMATEUR D'AU PLUS 750 V**

<b>Prescriptions générales</b>		
<b>Administration</b>	2-024	Approbation d'appareillage électrique utilisé dans une installation électrique, destiné à être alimenté à partir d'une installation électrique ou à alimenter une telle installation (Voir les appendices A et B)
<b>Généralités</b>	2-100	Marquage de l'appareillage (Voir l'appendice B)
	2-134	Exigences relatives à la résistance au soleil (Voir l'appendice B)
<b>Entretien et fonctionnement</b>	2-308	Espace utile autour de l'appareillage électrique
	2-310	Entrée et sortie de l'espace utile (Voir les appendices B et G)
	2-324	Appareillage électrique à proximité de sortie d'évent ou d'évacuation de gaz combustibles (Voir l'appendice B)
<b>Boîtiers</b>	2-400	Désignation et usage des boîtiers (Voir l'appendice B)
<b>Conducteurs</b>		
<b>Conducteurs</b>	4-004	Courants admissibles dans les fils et les câbles (Voir l'appendice B) – (Tableaux 1, 2, 3 et 4)
	4-006	Températures limites (Voir l'appendice B)
	4-008	Conducteurs isolés (Voir l'appendice B) – (Tableau 19)
	4-024	Grosseur du conducteur neutre (Voir les appendices B et I)
	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
<b>Branchements et appareillage de branchement</b>		
<b>Généralités</b>	6-102	Nombre admissible de branchements du distributeur (Voir l'appendice B)
	6-104	Nombre de branchements du consommateur
	6-112	Support pour l'assujettissement des conducteurs de branchement aériens du distributeur ou du consommateur (Voir l'appendice B)
	6-114	Terminaison des conducteurs au branchement du consommateur
	6-116	Emplacement de la tête de branchement du consommateur
<b>Appareillage de commande et de protection</b>	6-200	Appareillage de branchement
	6-202	Subdivision du branchement du consommateur principal
	6-206	Emplacement de l'appareillage de branchement du consommateur (Voir les appendices B et G)
	6-208	Emplacement des conducteurs de branchement du consommateur

BTI-006 / BRANCHEMENTS DU CONSOMMATEUR SUR LONGUES DISTANCES – Février 2021  
Mise à jour – Norme E.21-10 Service d'électricité en basse tension, 10<sup>e</sup> édition (Livre bleu), février 2021

Mise à jour – Conditions de service d'électricité – 1<sup>er</sup> avril 2019

	6-212	Espace de câblage dans les boîtiers
	6-214	Marquage des coffrets de branchement
<b>Méthodes de câblage</b>	6-302	Installation des conducteurs aériens de branchement du consommateur
	6-304	Emploi de câble à isolant minéral et de câble sous gaine d'aluminium
	6-306	Canalisations de branchement du consommateur
	6-308	Utilisation d'un neutre nu dans un branchement du consommateur
	<b>Branchements et appareillage de branchement</b>	
<b>Méthodes de câblage</b>	6-310	Joints dans les conducteurs neutres de branchement du consommateur
	6-312	Condensation dans les canalisations de branchement du consommateur
<b>Appareillage de mesure</b>	6-402	Méthode d'installation des circuits de compteurs (Voir l'appendice B)
	6-404	Boîtes de transformateurs de mesure
	6-406	Dispositions en vue de la déconnexion des compteurs
	6-408	Emplacement des compteurs
	6-410	Espace exigé pour les compteurs
<b>Charge des circuits et facteurs de demande</b>		
<b>Généralités</b>	8-102	Chute de tension (Voir les appendices B et D)
	8-104	Charge maximale d'un circuit (Voir l'appendice B)
	8-106	Utilisation des facteurs de demande (Voir l'appendice B)
	8-108	Espace pour les dérivations
	8-110	Détermination des superficies
<b>Branchements et artères (Charge calculée)</b>	8-200	Logements individuels (Voir les appendices B et I) (4 logements ou moins)
	8-202	Immeubles d'habitation (Voir l'appendice B) (5 logements et plus)
	8-204	Écoles
	8-206	Établissements de santé
	8-208	Hôtels, motels, dortoirs et bâtiments semblables (Voir l'appendice B)
	8-210	Autres types de bâtiments (Tableau 14)
<b>Mise à la terre et continuité des masses</b>		
<b>Mise à la terre des réseaux et des circuits</b>	10-106	Réseaux à courant alternatif
<b>Connexions de mise à la terre</b>	10-200	Courant dans les conducteurs de mise à la terre et de continuité des masses (Voir l'appendice I)

<b>des réseaux et des circuits</b>	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, ou plus, alimentés par un seul branchement
	10-210	Conducteur devant être mis à la terre
<b>Continuité des masses des enveloppes des conducteurs</b>	10-300	Boîtiers des conducteurs de branchement
<b>Continuité des masses de l'appareillage</b>	10-400	Appareillage fixe : généralités
	10-406	Appareillage non électrique (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
<b>Mise à la terre et continuité des masses</b>		
<b>Méthodes pour assurer la continuité des masses</b>	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
	10-614	Cavaliers de jonction
	10-624	Continuité des masses de l'appareillage par le conducteur mis à la terre du réseau (Voir l'appendice B)
<b>Prises de terre</b>	10-700	Prises de terre (Voir l'appendice B)
	10-702	Espacement et interconnexion des prises de terre
<b>Conducteurs de mise à la terre et de continuité des masses</b>	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) – (Voir tableaux 16A et 16B)
	10-820	Grosseur du conducteur de continuité des masses des transformateurs de mesure

<b>Connexions des conducteurs de mise à la terre et de continuité des masses</b>	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
<b>Câblage</b>		
<b>Exigences générales</b>	12-018	Entrée des canalisations et des câbles dans les bâtiments
<b>Conducteurs Généralités</b>	12-100	Types de conducteurs (Voir l'appendice B) (Tableau 19)
	12-108	Conducteurs en parallèle (Voir l'appendice B)
	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
<b>Canalisation Généralités</b>	12-902	Types de conducteurs et de câbles (Voir les appendices B et I) - (Tableau 19)
	12-904	Conducteurs sous canalisation
	12-906	Protection des conducteurs aux extrémités des canalisations
	12-908	Insertion des conducteurs dans les canalisations
	12-910	Conducteurs dans les conduits et tubes (Voir l'appendice B)
	12-912	Joints à l'intérieur des canalisations
	12-914	Conducteurs toronnés
	12-916	Continuité électrique des canalisations
	12-924	Rayons de courbure des canalisations
	12-934	Protection des canalisations dans les ruelles
<b>Conduits rigides PVC</b>	12-1102	Restrictions d'emploi
	12-1112	Garnitures
	12-1118	Joints de dilatation (Voir l'appendice B)
<b>Installation de boîtes, de coffrets, de sorties et de garnitures de bornes</b>	12-3012	Fixation des boîtes, des coffrets et des garnitures
	12-3022	Entrée des conducteurs dans les boîtes, les coffrets et les garnitures
	12-3024	Ouvertures inutilisées dans les boîtes, les coffrets et les garnitures
	12-3030	Conducteurs dans les boîtes, les coffrets et les garnitures
	12-3032	Espace de câblage dans les boîtiers (Voir l'appendice B)

Protection et commande		
<b>Exigences générales</b>	14-010	Dispositifs de protection et de commande exigés
	14-012	Caractéristiques nominales de l'appareillage de protection et de commande (Voir l'appendice B)
<b>Dispositifs de protection</b>	14-104	Courant nominal des dispositifs de protection contre les surintensités (Voir l'appendice B) (Tableau 13)
	14-106	Emplacement et groupement des dispositifs
<b>Fusibles</b>	14-200	Fusibles temporisés et à bas point de fusion
	14-212	Emploi des fusibles (Voir l'appendice B)
<b>Protection et commande d'appareils divers</b>	14-610	Protection des circuits alimentant des charges cycliques
Appareillage fixe de chauffage électrique		
<b>Généralités</b>	62-114	Protection contre les surintensités et groupement (Voir l'appendice B)
	62-118	Facteurs de demande pour les conducteurs de branchement et les artères
Installations haute tension		
<b>Câblage</b>	36-100	Conducteurs (Voir l'appendice B)
	36-102	Rayons de courbure
	36-106	Fixation des conducteurs à découvert
	36-108	Espacement des conducteurs à découvert
	36-110	Protection mécanique des pièces sous tension et des conducteurs à découvert
	36-112	Extrémités des câbles
	36-114	Joints dans les conducteurs ou câbles sous gaine

**PRINCIPAUX TABLEAUX DU CODE DE CONSTRUCTION DU QUÉBEC, CHAPITRE V – ÉLECTRICITÉ 2018  
S'APPLIQUANT AU BRANCHEMENT AÉRIEN DU CONSOMMATEUR D'AU PLUS 750 V**

<b>Tableau 2</b>	Courants admissibles pour un maximum de trois conducteurs en cuivre, sans blindage et d'au plus 5000 V, dans une canalisation ou un câble
<b>Tableau 4</b>	Courants admissibles pour un maximum de trois conducteurs en aluminium, sans blindage et d'au plus 5000 V, dans une canalisation ou un câble
<b>Tableaux 5A, 5B, 5C et 5D</b>	Facteurs de correction à appliquer aux tableaux 1, 2, 3 et 4, selon les besoins
<b>Tableaux 6A à 6K</b>	Nombre maximal de conducteurs de même diamètre pour chaque grosseur nominale de conduit ou de tube, selon différents types de conducteurs, différentes tensions, avec ou sans enveloppe, ou enfouis
<b>Tableau 7</b>	Rayon de cintrage des conduits ou tubes
<b>Tableaux 9A à 9J</b>	Sections de différents types de conduits et tubes
<b>Tableau 13</b>	Courant normalisé ou réglage des dispositifs de protection contre les surintensités des conducteurs
<b>Tableau 14</b>	Watts par mètre carré et facteurs de demande des branchements et des artères pour différents types d'usages
<b>Tableau 16A</b>	Grosseur minimale des conducteurs de continuité des masses
<b>Tableau 19</b>	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
<b>Tableau 30</b>	Espaces minimaux des supports de barres omnibus et des conducteurs rigides
<b>Tableau 31</b>	Séparations horizontales minimales des conducteurs de ligne fixés au même support
<b>Tableau 32</b>	Hauteur libre des pièces nues sous tension non protégées
<b>Tableau 33</b>	Dégagements horizontaux à partir des structures avoisinantes
<b>Tableau 34</b>	Dégagement au-dessus du sol, pour les conducteurs de ligne à découvert
<b>Tableau 36A</b>	Courant admissible maximal des conducteurs en aluminium à câble à neutre de soutien
<b>Tableau 36B</b>	Courant admissible maximal des conducteurs en cuivre à câble à neutre de soutien
<b>Tableau 39</b>	Grosseur minimale permise des conducteurs de branchement trifilaires, 120/240 V et 120/208 V de logements individuels et d'artère alimentant les logements individuels
<b>Tableau 41</b>	Grosseur minimale des cavaliers de jonction pour canalisations de branchement
<b>Tableau 43</b>	Grosseur minimale des conducteurs pour prises de terre noyée dans le béton
<b>Tableau 65</b>	Tableau de sélection des boîtiers pour emplacements non dangereux

**PRINCIPAUX CHAPITRES DU LIVRE BLEU D'HYDRO-QUÉBEC, 10<sup>e</sup> ÉDITION, MISE À JOUR DE FÉVRIER 2021, S'APPLIQUANT AU BRANCHEMENT AÉRIEN DU CONSOMMATEUR D'AU PLUS 750 V**

<b>Chapitre 0</b>	Renseignements généraux – Modalités d'application et définitions
<b>Chapitre 1</b>	Renseignements administratifs et techniques (Informations générales pertinentes à tous les chapitres du Livre bleu)
<b>Chapitre 2</b>	Branchements aériens (Informations spécifiques relatives aux branchements aériens)
<b>Chapitre 5</b>	Mesurage (Informations générales pertinentes aux chapitres 6 et 7 du Livre bleu)
<b>Chapitre 6</b>	Appareillage de mesure avec embase (Points de livraison de 320 A ou moins à 120/240 V)
<b>Chapitre 7</b>	Mesurage avec appareils de transformation (Points de livraison de plus de 320 A à 120/240 V)

Voir aussi les illustrations et les tableaux du Livre bleu.

**CONDITIONS DE SERVICE D'ÉLECTRICITÉ – HYDRO-QUÉBEC – 1<sup>er</sup> AVRIL 2019**

<b>Chapitre 21</b>	Définitions, interprétations et unités de mesure
--------------------	--