

[Régime de neutre TN - Besoin info section](#)

Message par [Nisto](#) » lun. 26 août 2019 14:17

Bonjour,

pouvez-vous m'expliquer pk en TN-C les sections doivent-êtré supérieur à 10<sup>2</sup> cu et 16<sup>2</sup> alu ?

On parle des phases ou que du neutre qui doit-êtré à cette section ?

Merci d'avance pour votre retour

il s'agit du conducteur **PEN**

**NF C15-100**

**543.4 Conducteurs PEN**

543.4.1 Un conducteur PEN ne peut être utilisé que dans les **installations fixes** et, **pour des raisons mécaniques**, doit avoir une section au moins égale à 10 mm<sup>2</sup> en cuivre ou 16 mm<sup>2</sup> en aluminium.

La section du conducteur PEN répond aux conditions imposées en **524** pour le conducteur neutre.

**exemple**

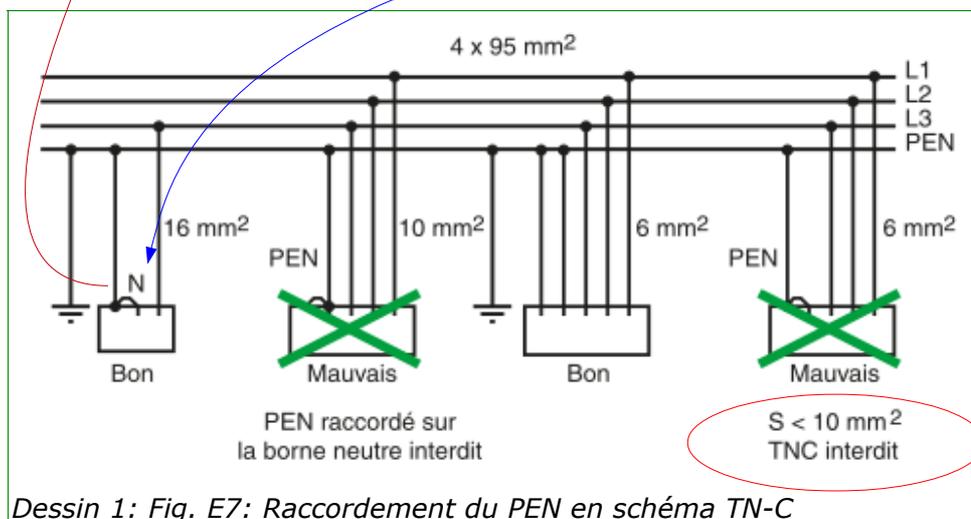
**Schéma TN-C (cf. Fig. E4)**

Le conducteur de protection et le conducteur neutre sont confondus en un seul conducteur **appelé PEN** (Protective Earth and Neutral).

Ce schéma est interdit pour des **sections inférieures** à 10 mm<sup>2</sup> cuivre **et pour des canalisations mobiles**.

Le schéma TN-C nécessite la création d'un système équipotentiel pour éviter la montée en potentiel des masses et des éléments conducteurs. Il est par conséquent nécessaire de relier le conducteur PEN à de nombreuses prises de terre réparties dans l'installation.

Attention : en schéma TN-C, la fonction "conducteur de protection" l'emporte sur la fonction "neutre". En particulier, un conducteur PEN doit toujours être raccordé à la borne "terre" d'un récepteur et **un pont** doit être réalisé entre cette borne et la **borne du neutre**.



Dessin 1: Fig. E7: Raccordement du PEN en schéma TN-C

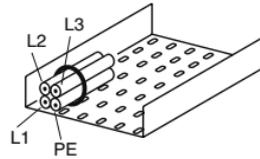
source : [E.1.2-Définition des schémas des liaisons à la terre \(SLT\) normalisés](#)

le PE ou PEN étant parcouru par des forts courant de défaut, **il faut s'assurer de sa tenue aux contraintes électrodynamiques.**

**le frettage** du PE ou PEN doit être réalisé de manière à résister à la contrainte mécanique maximale que subira le câble pendant le courant de défaut.

**Frettage**

Le PE ou PEN étant parcouru par de forts courants de défaut, **il faut s'assurer de sa tenue aux contraintes électrodynamiques.**  
Le frettage du PE ou PEN doit donc être réalisé de manière à résister à la contrainte mécanique maximale que subira le câble pendant le courant de défaut.



Disposition et frettage du PE ou PEN.

canalisation rigide:  
on attache les conducteurs sur le chemin de câble.

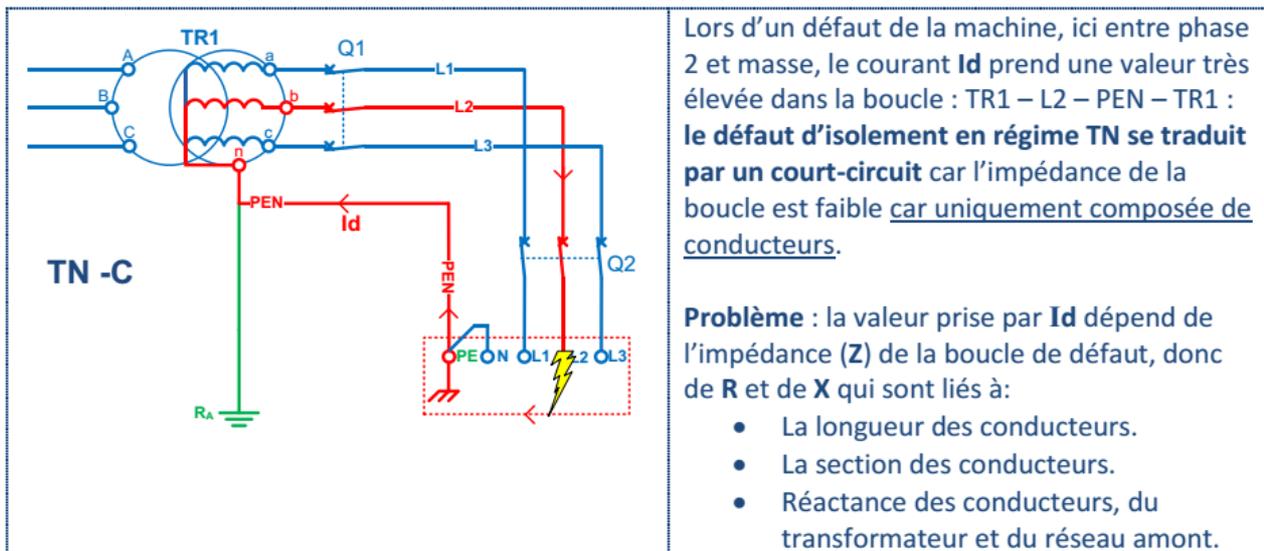
canalisation mobiles  
interdites en schéma TN-C

voir page 39 Guide des SLT\_schneider 2004.pdf  
[Catalogue SLT 2004 - IHsm7y0uAZq\\_Guide-expert-n°3-SLT.page 39](#)

Propriétés du PEN (NF C 15-100)

Il ne doit **jamais être ni sectionné ni coupé** : En TN-C, une section minimale de **10mm<sup>2</sup> (cuivre)** ou **16mm<sup>2</sup> (aluminium)** en **conducteur rigide est obligatoire** pour conférer au PEN **une résistance mécanique importante ainsi qu'une tenue satisfaisante au courant de court-circuit qui apparaît en cas de défaut franc** :  $R_d = 0$ .

**Note** : lorsque le récepteur possède une borne **neutre**, le conducteur **PEN** doit en premier lieu être raccordé à la borne **PE** d'où sera issu le conducteur **neutre** : voir schéma ci-dessus.



Lors d'un défaut de la machine, ici entre phase 2 et masse, le courant **Id** prend une valeur très élevée dans la boucle : TR1 – L2 – PEN – TR1 : **le défaut d'isolement en régime TN se traduit par un court-circuit** car l'impédance de la boucle est faible car uniquement composée de conducteurs.

**Problème** : la valeur prise par **Id** dépend de l'impédance (**Z**) de la boucle de défaut, donc de **R** et de **X** qui sont liés à :

- La longueur des conducteurs.
- La section des conducteurs.
- Réactance des conducteurs, du transformateur et du réseau amont.

**Conséquences** : la valeur prise par le courant de court-circuit étant différent d'une installation à l'autre, il faut pouvoir l'évaluer afin de choisir et de vérifier les conditions de déclenchement de l'appareil de protection **qui doit couper au premier défaut** : Cette vérification doit être effectuée :

- ⇒ A l'étude par le calcul.
- ⇒ Obligatoirement à la mise en service.
- ⇒ Tous les ans par des mesures.
- ⇒ En cas de modification de l'installation.

source : [Propriétés du PEN \(NF C 15 - 100\) - Régime-TN-élèves1.pdf](#)

## Section des conducteurs de protection

	Section des conducteurs de phase Sph (mm <sup>2</sup> )	Section du conducteur PE (mm <sup>2</sup> )	Section du conducteur PEN (mm <sup>2</sup> )	
			Cu	Al
<b>Méthode adiabatique</b>	Quelconque	$S_{PE/PEN} = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{k}$ [c][d]		
<b>Méthode simple [a]</b>	Sph ≤ 16	Sph [b]	Sph [c]	Sph [c]
	16 < Sph ≤ 25	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>25</b>
	25 < Sph ≤ 35			
	35 < Sph ≤ 50	Sph / 2	Sph / 2	Sph / 2
Sph > 50				

[a] Valeurs dans le cas où le conducteur de protection est du même métal que celui des phases. Sinon un facteur de correction doit être appliqué.

[b] Lorsque le conducteur PE ne fait pas partie de la canalisation d'alimentation, les valeurs minimales suivantes doivent être respectées :

- 2,5 mm<sup>2</sup> si le PE a une protection mécanique,
- 4 mm<sup>2</sup> si le PE n'a pas de protection mécanique.

[c] Pour des raisons de tenue mécanique, un conducteur PEN doit avoir une section toujours ≥ 10 mm<sup>2</sup> en cuivre ou ≥ 16 mm<sup>2</sup> en aluminium.

[d] Voir le tableau de la G53 pour l'utilisation de cette formule.

Deux méthodes peuvent être utilisées :

- **méthode adiabatique** (qui correspond avec celle décrite dans la norme CEI 60724 et NF C 15-100 )

Cette méthode, bien qu'étant économique assure la qualité de la protection mais conduit à des sections minimales en général faibles par rapport à la section des phases. **Ce résultat est souvent incompatible avec la nécessité en schéma IT ou TN de rendre aussi faibles que possibles les impédances des boucles de défaut, pour permettre un déclenchement sûr (instantané) des dispositifs de protection contre les surintensités.**

Cette méthode est en revanche couramment utilisée en schéma TT pour le calcul des sections des conducteurs de terre (1).

- **méthode simplifiée**

Cette méthode est basée sur une section du conducteur PE rapportée à celles des conducteurs de phase du circuit correspondant, en faisant l'hypothèse que les conducteurs utilisés sont de même nature :

D'où la section du conducteur **S<sub>PE</sub>** en fonction de la section des conducteurs de phase Sph :

Sph ≤ 16 mm<sup>2</sup> -----> S<sub>PE</sub> = Sph

16 < Sph ≤ 35 mm<sup>2</sup> ---> S<sub>PE</sub> = 16 mm<sup>2</sup>

Sph > 35 mm<sup>2</sup> -----> S<sub>PE</sub> / 2

**Note** : si dans un schéma TT, les prises de terre des utilisateurs sont en dehors de la zone d'influence de la prise de terre de la source ([voir Réalisation et mesure des prises de terre](#)), la section du conducteur de protection peut être limitée à 25 mm<sup>2</sup> (Cu) ou 35 mm<sup>2</sup> (Al).

**Le neutre et le conducteur de protection ne peuvent être confondus que si la section du conducteur PEN est ≥ 10 mm<sup>2</sup> (Cu) ou ≥ 16 mm<sup>2</sup> (Al).**

**Un conducteur PEN est également interdit en câble souple.**

La section du PEN ne peut être inférieure à celle des phases que si :

- la puissance des récepteurs monophasés ne dépasse pas 10% de la puissance totale,
- **I<sub>max</sub>** susceptible de parcourir le neutre en service normal est < **I admissible**.

D'autre part, dans le cas d'un conducteur PEN, la protection doit être assurée obligatoirement par les dispositifs de protection contre les surintensités des conducteurs de phase

(voir [Protection du conducteur neutre](#))

(1) Prise de terre

source : [Fig. G58: Sections minimales des conducteurs de protection](#)  
(d'après tableau 54-3 de la norme CEI 60364-5-54)

pour informations voir contraintes électrodynamiques phénomène de «coup de fouet»

[Cahier Technique Merlin Gerin n° 162](#)

[CT 158 Icc selon les différents types de court-circuit\\_page 12.pdf](#)

[G5.1.2.1-contrainte électrodynamique](#)

câblage des tableaux électriques :

[exigences normatives cahier atelier\\_nf\\_en-61439-1\\_2.pdf\\_page 34.pdf](#)

Court circuit sur une canalisation préfabriqué basse tension avec un Icc de 42 kA et [visualisation de la contrainte électrodynamique](#) imposé au barres (barres en cuivre).  
[Essai de court circuit \(42kA\) - YouTube](#)

essai court-circuit de câbles fixés sur une échelle à câble (durée 0,226 seconde)

[JN Technologies Pte Ltd Stainless Steel Cable Cleat Short Circuit Testing\(100KA\) - YouTube](#)



## NF C15-100

### 543.4 Conducteurs PEN

543.4.1 Un conducteur PEN ne peut être utilisé que dans les [installations fixes](#) et, pour des raisons mécaniques, doit avoir une section au moins égale à 10 mm<sup>2</sup> en cuivre ou 16 mm<sup>2</sup> en aluminium.

La section du conducteur PEN répond aux conditions imposées en [524](#) pour le conducteur neutre.

#### 543.4.2 Le conducteur PEN [doit être isolé.](#)

Les enveloppes des canalisations métalliques ne doivent pas être utilisées comme conducteur PEN, à l'exception des canalisations préfabriquées conformes à la NF C 63-422.

*Certains câbles comportant un conducteur non isolé (assemblé avec les conducteurs de phase ou conducteur concentrique disposé en méandres), qui ont été conçus pour des réseaux souterrains de distribution publique à basse tension avec neutre mis directement à la terre ainsi que les branchements dérivés sur ces réseaux, ne peuvent être utilisés que dans les branchements faisant l'objet de la NF C 14-100.*

543.4.3 Si, à partir de n'importe quel point de l'installation, le conducteur neutre et le conducteur de protection sont séparés, il n'est pas permis de les relier ensemble en aval de ce point.

Le conducteur PEN doit être relié à la borne ou à la barre prévue pour le conducteur de protection.

Cette prescription n'interdit pas la mise en place d'une barre commune aux PEN, PE et neutre.