

6 Mise en oeuvre du schéma TN

F32

6.1 Schéma TN - Conditions préalables

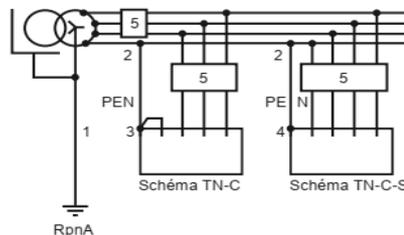
Cette mise en oeuvre se fait à la conception par le calcul des longueurs maximales de câble à ne pas dépasser en aval d'un disjoncteur ou d'un fusible, et à l'installation par le respect de certaines règles de l'art.

Certaines conditions devant être observées sont énumérées ci-dessous et représentées sur la **Figure F38** :

1. répartir uniformément des prises de terre sur le parcours du conducteur PE,
2. faire cheminer le conducteur de protection PE (ou PEN) à côté des phases sans interposer d'élément ferromagnétique,
3. raccorder le conducteur PEN sur la borne "masse" du récepteur,
4. lorsque la section est $\leq 6 \text{ mm}^2$ cuivre ou 10 mm^2 aluminium ou en présence de canalisations mobiles, séparer le neutre et le conducteur de protection (schéma TN-S),
5. déclenchement au premier défaut d'isolement par dispositif de protection classique, à titre d'exemple par disjoncteur Compact NSX.

La figure ci-dessous résume les conditions à respecter pour la mise en oeuvre de la protection contre les contacts indirects en schéma TN.

Fig. F38
Mise en oeuvre du schéma TN



Nota :

(1) En schéma TN, les masses du poste, le neutre BT et les masses d'utilisation doivent être reliées à une même prise de terre.

(1) (2) Pour un poste à comptage BT, il faut un appareil à coupure visible en tête de l'installation.

(3) Le conducteur PEN ne doit être ni coupé, ni comporter d'appareillage.

Les appareils de protection seront donc :

- tripolaires lorsque le circuit comporte un conducteur PEN,
- tétrapolaire (3P + N) lorsque le circuit comporte un conducteur neutre et un conducteur PE.

6.2 Schéma TN - Protection contre les contacts indirects

6.2.1 Méthodes de détermination de la protection

Trois méthodes de calcul sont habituellement utilisées :

- la méthode des impédances, fondée sur le calcul exact de l'impédance totale comme étant la somme des impédances complexes de chacun des circuits,
- la méthode de composition,
- la méthode conventionnelle, à partir d'une valeur de chute de tension présumée et l'utilisation de tables.

Dans un schéma TN, un courant de défaut à la terre est équivalent à un courant de court-circuit qui aura, en principe, toujours une valeur suffisante pour faire déclencher les dispositifs de protection contre les surintensités.

Les impédances de la source et de la distribution amont sont nettement plus faibles que celles des circuits de la distribution BT, de ce fait la limitation de l'intensité du courant de défaut ne sera due qu'à l'impédance des circuits de la distribution BT (en particulier pour les circuits terminaux, les longs câbles souples d'alimentation des appareils augmentent de façon sensible l'impédance de la boucle de défaut).

Les plus récentes recommandations de la CEI pour la protection des personnes contre les contacts indirects ne spécifient uniquement que le temps maximal de coupure imposé en fonction de la tension nominale du réseau BT (cf. **Figure F13 Coupure automatique en schéma TN**).

Le raisonnement soutenant ces recommandations est que pour les schémas TN, l'intensité du courant de défaut qui doit circuler pour élever le potentiel des masses à des tensions de 50 V et plus, est si importante que :

- soit le chemin de défaut se vaporise quasi instantanément et élimine de ce fait le défaut,

Définition des schémas des liaisons à la terre (SLT) normalisés

E - La distribution BT

1 Les schémas des liaisons à la terre

- La mise en œuvre de dispositifs différentiels à courant résiduel (DDR) ou de contrôleur permanent d'isolement (CPI) qui sont des dispositifs très sensibles, permet de détecter et d'éliminer les défauts d'isollements avant que des dommages importants ne surviennent (perforation des bobinages moteur, incendie, etc.). La protection offerte de plus est indépendante des modifications apportées à une installation électrique existante.

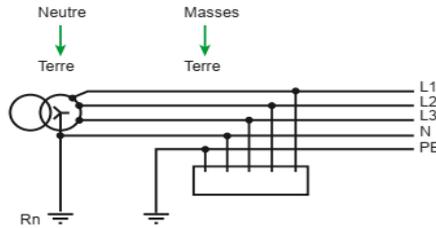
1.2.1 Schéma TT (neutre à la terre)

(cf. Fig. E3)

Un point de l'alimentation est relié directement à la terre. Les masses de l'installation sont reliées à une prise de terre électriquement distincte de la prise de terre du neutre.

Elles peuvent être confondues de fait sans incidence sur les conditions de protection.

Fig. E3
Schéma TT



E5

1.2.2 Schéma TN (mise au neutre)

Un point de l'installation, en général le neutre, est relié directement à la terre. Les masses de l'installation sont reliées à ce point par le conducteur de protection. On distingue les schémas suivants :

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 mm² 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.

Fig. E4
Schéma TN-C

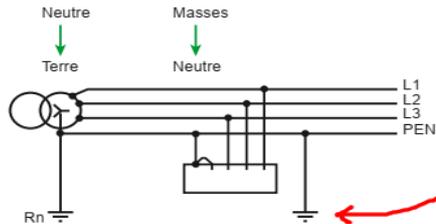


Schéma TN-S

(cf. Fig. E5)

Le conducteur de protection et le conducteur neutre sont distincts. Les masses sont reliées au conducteur de protection (PE).

Le schéma TN-S (5 fils) est obligatoire pour les circuits de section inférieure à 10 mm² en cuivre et 16 mm² en aluminium pour les canalisations mobiles.

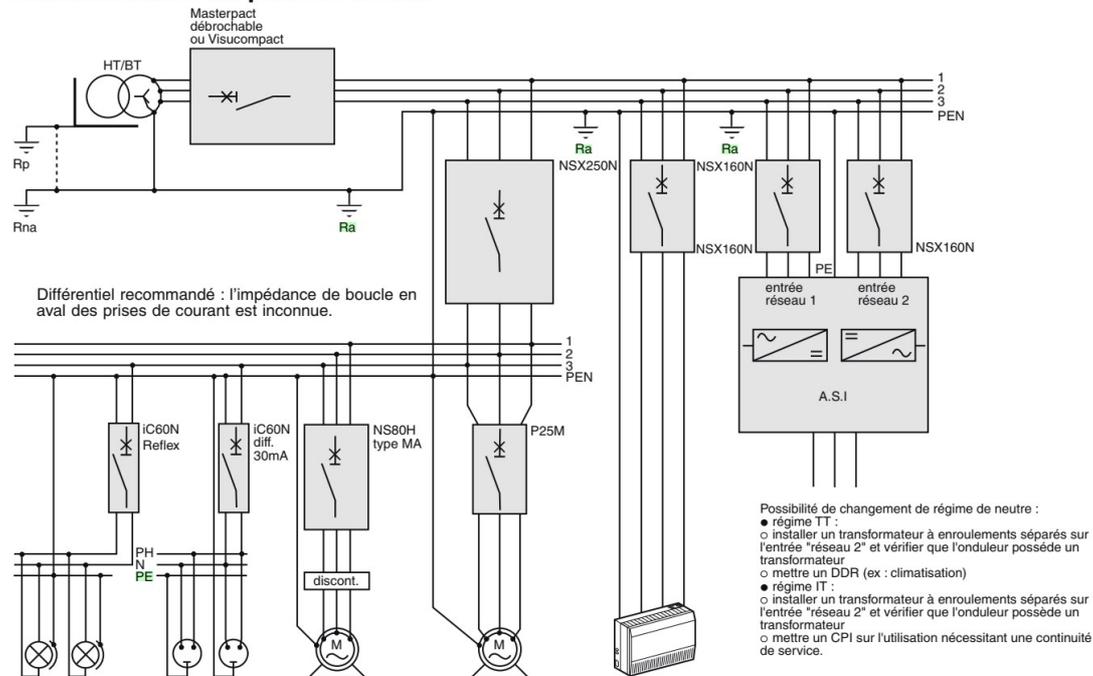
schéma de liaison à la terre TN

Protection des personnes et des biens

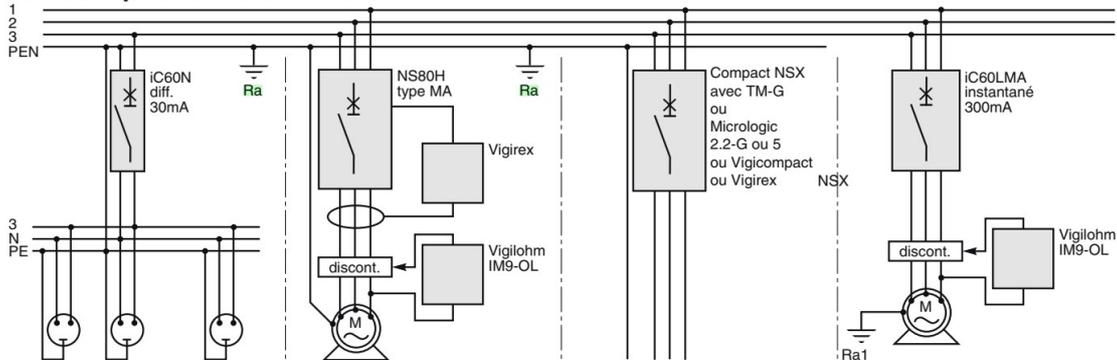
Schéma de liaison à la terre TN

Schéma type minimum imposé

Déclenchement au premier défaut



Mesures particulières nécessaires



- a) dispositif différentiel haute sensibilité ≤ 30 mA obligatoire pour :**
- les circuits de socles de prises de courant assigné ≤ 32 A (NF C 15-100 chap. 53 § 532.26)
 - les circuits alimentant les salles d'eau et les piscines
 - l'alimentation de certaines installations telles que les chantiers etc. comportant un risque de coupure du PE
 - etc.

b) locaux présentant un risque d'incendie
 Un relais Vigirex, ou disjoncteur Vigicomact NSX ou un disjoncteur modulaire avec bloc Vigi (seuil réglé à 300 mA), empêche le maintien d'un courant de défaut supérieur à 300 mA.

c) grande longueur de câble
 Dans ce cas, le courant de défaut est limité. Suivant les cas, un disjoncteur Compact NSX à déclencheur TM-G ou 2.2-G ou 5 ou modulaire courbe B ; ou un disjoncteur différentiel minicompact ou Vigicomact ou relais Vigirex, seuil $I_{\Delta n} < I$ défaut, réalise le déclenchement.

d) masse éloignée non interconnectée
 La tension de défaut risque d'être dangereuse. Un relais Vigirex ou un disjoncteur Vigicomact NSX ou un disjoncteur différentiel modulaire, seuil $I \leq U_L R_{A1}$, offre la protection contre les contacts indirects.

Nota : le IM9-OL surveille l'isolement du moteur et verrouille l'enclenchement du contacteur en cas de défaut.

A254

Compléments techniques du catalogue distribution électrique - 2016 / 2017

Schneider Electric

9. Exemples d'application (suite)

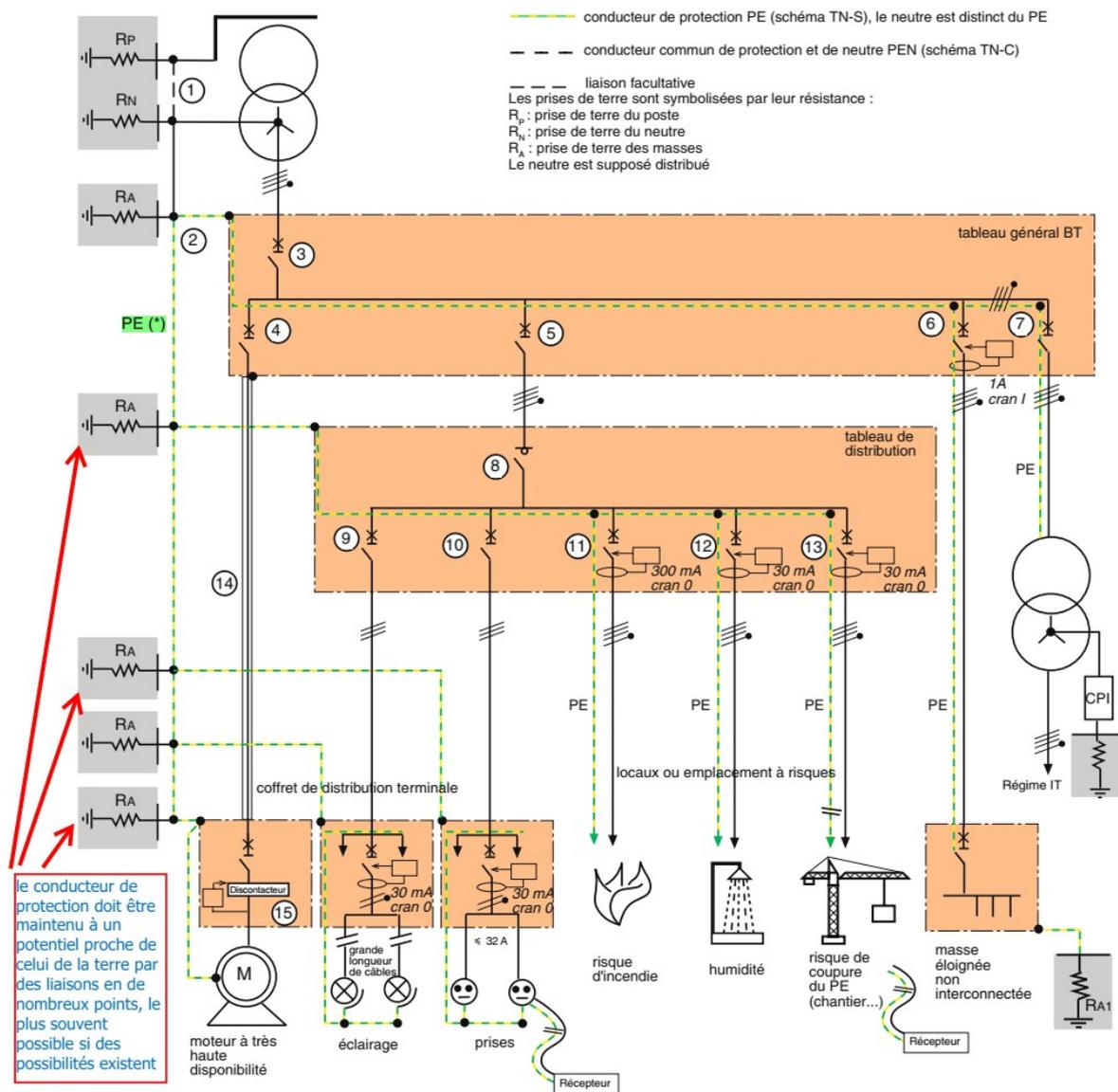
9.2 Schéma TN

Le schéma ci-dessous présente un exemple d'installation avec mise en œuvre du schéma TN.

Les numéros mentionnés se reportent à un élément du schéma (prises de terre, TGBT, protection générale, départ, tableau, coffrets...) et renvoient aux explications développées à la suite.

Ces explications rappellent, pour l'élément de schéma concerné, les recommandations de mise en œuvre du schéma TT.

D'autres aspects (surtensions, CEM) sont traités à la suite.



Exemple de schéma TN.

(*) Le PEN, représenté séparé des conducteurs actifs dans le schéma pour des raisons de clarté, doit cheminer près de ces conducteurs pour réduire la surface des boucles de masse préjudiciables à une bonne compatibilité électromagnétique.