

# REGIMES DE NEUTRE

OBJECTIFS  
DU COURS

- Connaître les différents schémas de liaisons à la terre définis par la norme NF-C-1500
- Connaître le principe de protection des personnes en régime TT.

## I. GENERALITES :

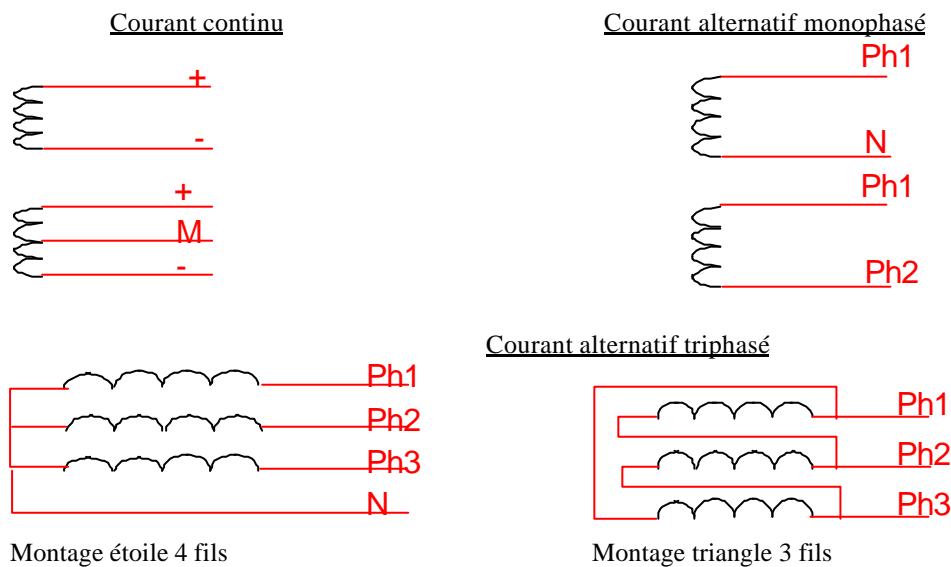
L'énergie électrique, bien qu'utile, est dangereuse pour l'homme. Si un courant traverse le corps humain, il y a risque de lésions voir de mort. Il est donc nécessaire de protéger les personnes contre de tels dangers (cf § sur la sécurité de première).

Les réseaux de distribution sont caractérisés essentiellement par la nature du courant et le nombre de conducteurs actifs, ainsi que par la liaison à la terre ou régimes de neutre.

La sécurité des personnes et du matériel est assurée différemment en fonction du régime de neutre utilisé dans une installation électrique.

### A. Différents systèmes de distribution :

Les systèmes de distribution sont caractérisés par la nature du courant et le nombre de fils.



### B. Les trois régimes de neutre :

La norme NF C 15.100 définit trois régimes de neutre qui sont caractérisés par deux lettres :

**1<sup>ère</sup> Lettre :** Situation de l'alimentation par rapport à la terre .

**T :** liaison d'un point avec la terre ;

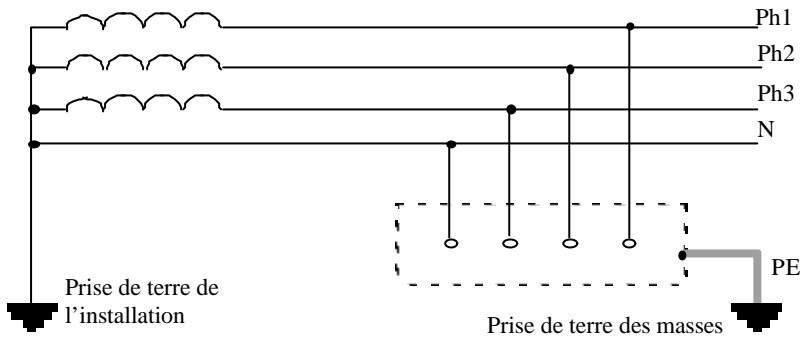
**I :** isolation de toutes les parties actives par rapport à la terre ou liaison d'un point avec la terre à travers une impédance ;

**2<sup>e</sup> Lettre :** Situation des masses de l'installation par rapport à la terre :

**T :** masses reliées directement à la terre ;

**N :** masses reliées au neutre de l'installation, lui-même relié à la terre.

**C. Régime TT :**

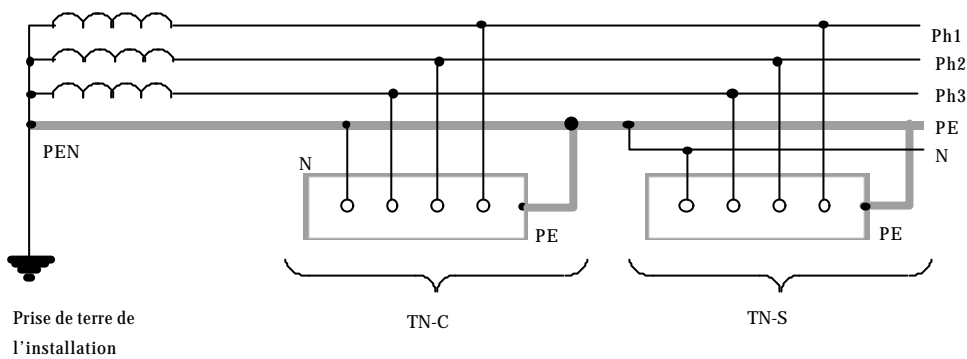


Le neutre de l'installation est directement relié à la terre.  
 Les masses de l'installation sont aussi reliées à la terre.

Cette solution est celle employée par l'E.D.F. pour les réseaux de distribution basse tension.

Aussitôt qu'un défaut d'isolement survient, il doit y avoir coupure : C'est la coupure au **premier** défaut.

**D. Mise au neutre TN :**



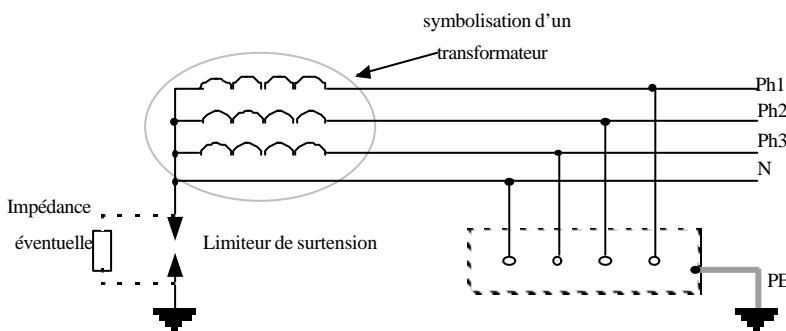
**1. Schéma TN-C**

Le neutre et le conducteur de protection sont **CONFONDUS**. Ce type de schéma est interdit pour des sections de conducteurs inférieurs à 10 mm<sup>2</sup> ; En aval du schéma TN-S, on utilise l'appareillage **tripolaire**.

**2. Schéma TN-S**

Le neutre et le conducteur de protection sont **SEPARÉS**. Il faut utiliser des appareils **tripolaire + neutre**. Dans les deux cas, la protection doit être assurée par coupure au **premier** défaut.

**E. Neutre isolé : IT**



Le neutre est isolé ou relié à la terre par une assez forte impédance (1500 à 2000 V).

Le premier défaut ne présente pas de danger. Le courant phase masse est très faible et aucune tension dangereuse n'est à craindre.

Mais il doit être signalé et recherché pour être éliminé. La coupure est **obligatoire** au deuxième défaut.

## II. REGIME TT :

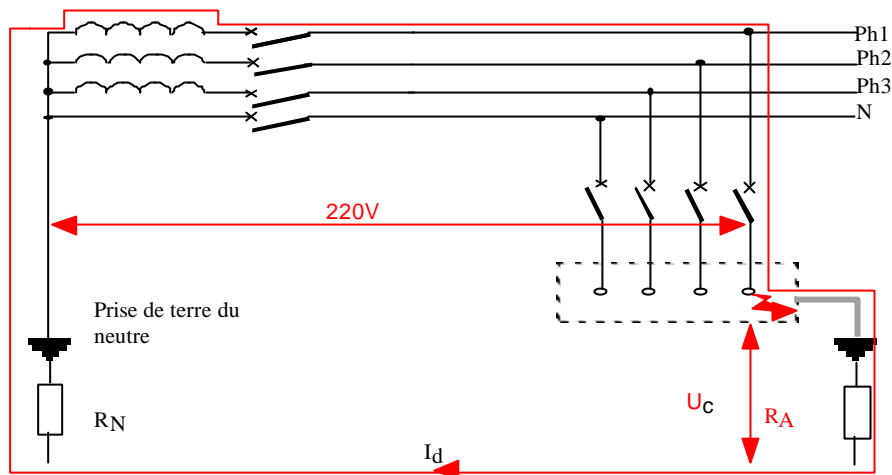
Le système de distribution TT est le régime de neutre employé par E.D.F. pour toute la distribution d'énergie publique du réseau basse tension.

### A. Principe :

Dans ce système de distribution :

- Le neutre de la source d'alimentation est mis à la terre ;
- Les masses de l'installation sont mises à la terre .

Exemple : soit le réseau de distribution TT ci-dessous :



Lorsqu'une phase touche la masse, il y a élévation du potentiel de cette masse.

Soit  $R_D$  : La résistance de défaut =  $0 \Omega$ ;  $R_N$ : la résistance de la prise de terre du neutre =  $10 \Omega$ ;  $R_A$ : la résistance de la prise de terre des masses =  $20 \Omega$ ;

Il s'établit un courant en rouge sur le schéma :  $I_D = 220 / (R_A + R_D + R_N) = 220 / 30 = 7.33A$

La tension de masse par rapport à la terre est :  $U_D = R_A * I_D = 146.6V$

**Cette tension est mortelle.**(cf § cours de première : les dangers du courant électrique)

Lorsque dans un réseau TT, survient un défaut d'isolement, il y a une élévation **dangereuse** du potentiel des masses métalliques. (Qui habituellement sont au potentiel 0V).

### B. Règles à observer :

**1<sup>ère</sup> règle :** Toutes les masses des matériels protégés par un **même** dispositif de protection doivent être **interconnectées** et reliées par un conducteur de protection (PE) à une **même** prise de terre.

**2<sup>ème</sup> règle :** La condition de protection doit satisfaire à la relation suivante :  $R_A * I_A < U_C$

- $I_A$  : Courant de fonctionnement du dispositif de protection ;
- $R_A$  : résistance de la prise de terre des masses ;
- $U_C$  : tension de contact limite :  $U_C = 50V, 25V$  selon les locaux.

**3<sup>ème</sup> règle :** Dans les schémas TT, on assurera la protection par un dispositif **différentiel à courant résiduel**. Dans ce cas, le courant  $I_A$  est égal au courant différentiel résiduel du disjoncteur.

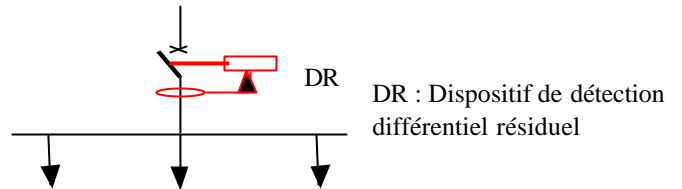
La sensibilité d'un disjoncteur différentiel résiduel est indiquée par le symbole  $I_{\Delta N}$ , qui indique le système de protection, lequel peut être un interrupteur ou un disjoncteur.

**C. Sensibilité des différentiels :**

- Les disjoncteurs sont classés selon trois catégories :
- Dispositif haute sensibilité :  $I_{\Delta N} = 6 ; 12 ; 30 \text{ mA}$  ;
- Dispositifs moyenne sensibilité :  $I_{\Delta N} = 0,1 ; 0,3 ; 0,5 ; 1 \text{ A}$  ;
- Dispositif faible sensibilité :  $I_{\Delta N} = 3 ; 5 ; 10 ; 20 \text{ A}$ .

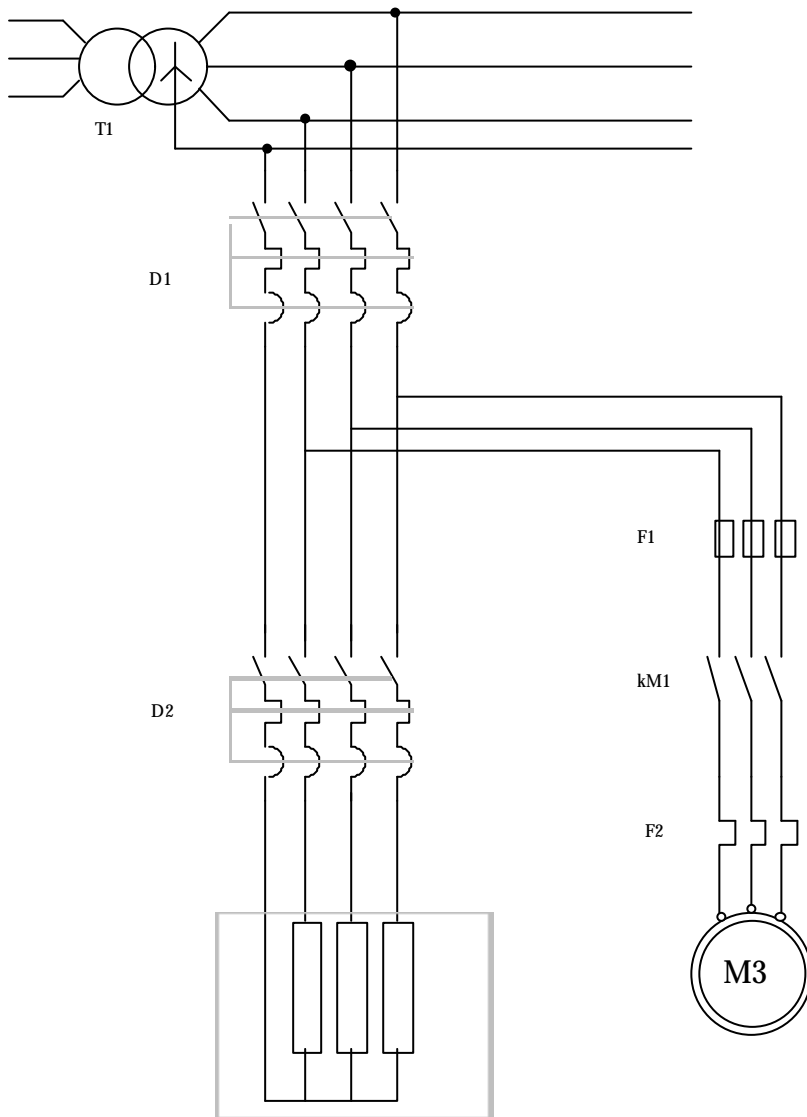
**D. Emplacement des dispositifs différentiels :**

Toute installation TT doit être protégée par un dispositif différentiel résiduel placé à l'origine de l'installation.



**III. EXERCICE :**

Une installation électrique est composée d'une résistance chauffante triphasée et d'un moteur asynchrone triphasé. Le schéma du montage est celui ci :



- 1- Surligner en rouge les phases et en bleu le neutre de l'installation. Les nommer.
- 2- Dessiner en vert le conducteur de protection électrique afin de réaliser un régime de neutre TT. On notera la résistance de terre du neutre  $R_n$  et celle des masses par  $R_a$ .
- 3- Un défaut d'isolement se produit dans les résistances entre la phase 1 et la masse métallique. Dessiner en pointillé le parcours du courant de défaut. La résistance de défaut  $R_c$  n'est pas nulle ! En déduire le schéma équivalent (le dessiner à coté du schéma).
- 4- Calculer le courant de défaut passant à la terre et les tensions de contact entre les résistances et la terre, entre le moteur et la terre, entre les deux récepteurs.

Données  $R_n = 10 \text{ V}$ ,  $R_a = 10 \text{ V}$ ,  $R_c = 4 \text{ V}$ , T1 20 kV / 240/400 V.

- 5- En déduire si ce type de défaut est dangereux.
- 6- Donner le type de matériel à installer pour assurer la protection des personnes. Donner son calibre de réglage et le dessiner sur le schéma.