

Les schémas de liaison à la terre assurent une protection des **personnes** contre les contacts **indirects**

Schéma de liaison a la terre TT

Les deux lettres qui définissent ce schéma TT signifient :

T : Neutre du transformateur relié à la terre

T : Les masses métalliques reliées à la terre

Danger potentiel et principe de protection :

Lors d'un défaut d'isolement, un courant de défaut circule par la terre :

$$I_d = V / (R_u + R_n)$$

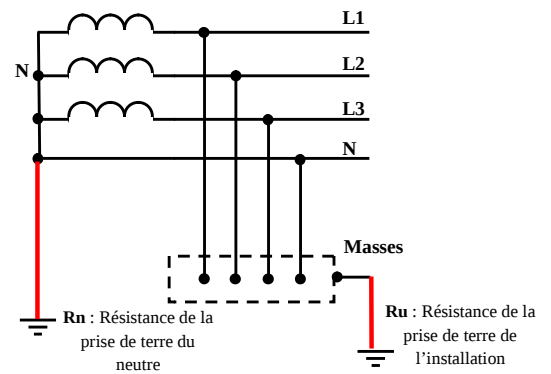
et une tension de contact apparaît entre les masses métalliques et le

$$\text{sol : } U_c = R_u \times I_d$$

Cette tension est potentiellement dangereuse car elle peut être supérieure à la tension limite $U_{\text{limite}} = 50 \text{ V}$

La coupure de l'installation est obligatoire dès l'apparition du défaut

Secondaire du transformateur



La protection est assurée par un **dispositif différentiel**

La **sensibilité** de ce DDR dépend de la tension limite de sécurité et de la **résistance de la prise de terre de**

l'installation (Ra) : $I_{\Delta N} = U_{\text{limite}} / R_u$

Une bonne prise de terre doit avoir la résistance la plus **faible** possible. Cette résistance dépend de la **nature du sol**

Schéma de liaison a la terre TN

Les deux lettres qui définissent ce schéma TN signifient :

T : Le neutre du transformateur relié à la terre

N : Les masses métalliques reliées au neutre

Il existe deux types de schéma TN

- Le **TNC** où le neutre et le conducteur de protection (PE) sont **confondus**. Ce schéma est interdit pour les **faibles sections**.
- Le **TNS** où le neutre et le conducteur de protection (PE) sont **séparés**.

Danger potentiel et principe de protection :

Un défaut d'isolement se traduit par un **court-circuit**

Le courant de défaut n'est limité que par la **résistance des conducteurs**

(phase et protection) : $I_{\text{défaut}} = 0,8V / (R_{ph} + R_{pe})$

Il faut vérifier que les dispositifs de protection réagissent en un temps **inférieur** à celui imposé par la norme, soit pour un disjoncteur :

$$I_{\text{magnétique}} < 0,8 \cdot V \cdot S_{ph} / \rho \cdot L \cdot (1+m) \quad \text{Avec } m = S_{ph} / S_{pe}$$

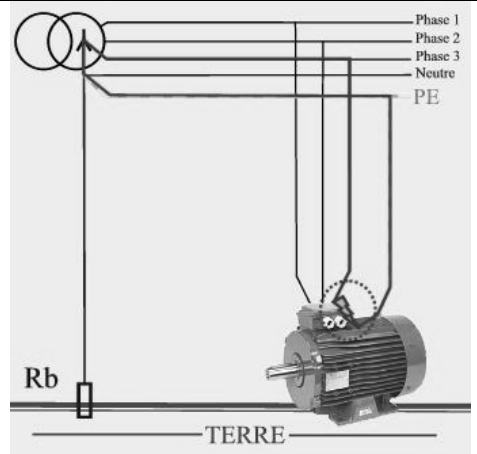


Schéma de liaison a la terre IT

Les deux lettres qui définissent ce schéma IT signifient :

I : Le neutre du transformateur est isolé.

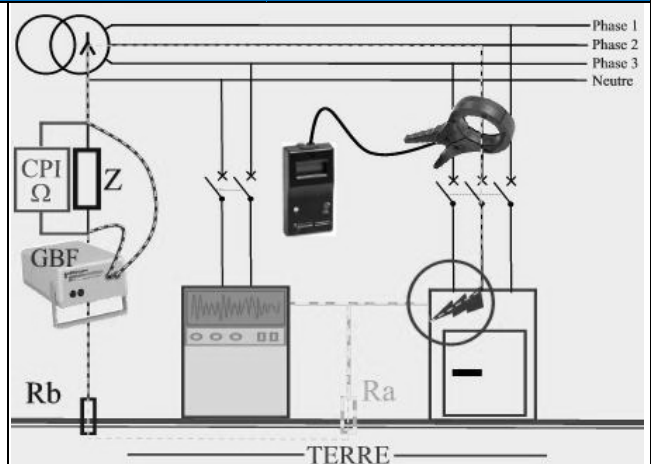
T : Les masses métalliques sont reliées à la terre.

Danger potentiel et principe de protection :

En cas de défaut d'isolement, le courant **est nul (isolé)** ou **très faible (Impédant)** et la tension de contact **n'est pas dangereuse** pour les personnes. **La coupure n'est pas automatique**

Le défaut doit être détecté par le **contrôleur permanent d'isolement (CPI)**. Pour cela on va injecter dans l'installation un courant de **basse fréquence** (environ 10 Hz) qui est détecté dans le circuit en défaut par un système à **tores magnétiques fixes ou mobiles**.

Si un deuxième défaut apparaît avant l'élimination du premier défaut, un courant de **court-circuit** s'établit entre phase ou entre phase et neutre et **la coupure est assurée par les protections contre les surintensités**.



Temps de coupure maximal des DDR (régime TT)

Tension alternative de contact présumé	Temps de coupure maximal en (s)
$50V < U_0 \leq 120V$	0,3
$120V < U_0 \leq 230V$	0,2
$230V < U_0 \leq 400V$	0,07
$U_0 > 400V$	0,04

Temps de coupure maximal des protections (TN et IT)

Tension Nominale U_0	Temps de coupure maximal en s	
	$U_L = 50V$	$U_L = 25V$
120 - 127	0,8	0,35
220 - 230	0,4	0,2
380 - 400	0,2	0,06
> 400	0,1	0,02