



REGIME DE NEUTRE TT

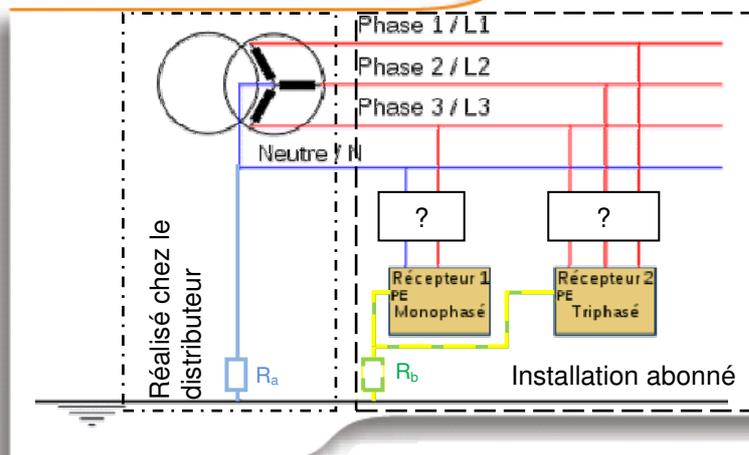
I- Introduction :

1^{ère} lettre : Neutre relié à la terre

2^{ème} lettre : Masses mise à la terre par un fil de PE (Vert/Jaune)

C'est le régime de neutre utilisé pour les installations domestiques

Fig. 1 : Régime TT



II- Exemple de calcul du courant de défaut et de la tension de contact :

Le courant de défaut est le courant qui circule en dehors du fonctionnement normal de la machine.

1- Cas ou les masses métalliques ne sont pas reliées à la terre

Repérage du chemin courant de défaut dans le circuit (voir fig. 2) :

Fig. 2 : Mauvaise MALT abonné

Le courant de défaut **pass**e dans la terre

- ⇒ Données : Limitation de Id par **Résistance de passage à la terre (résistances des fils négligeables).**

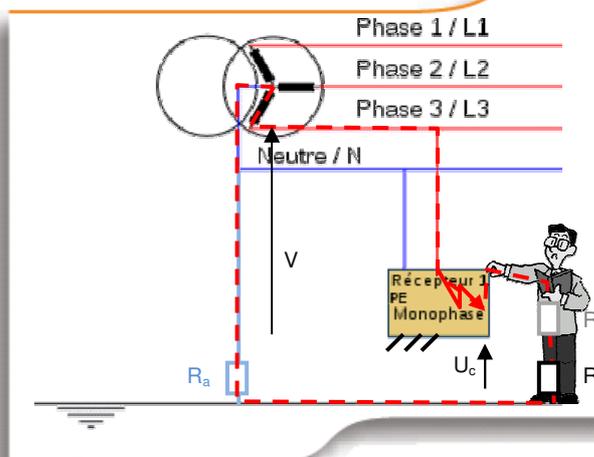
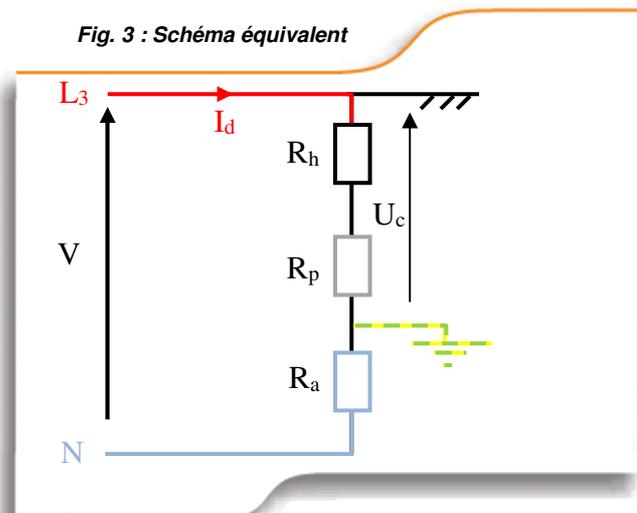




Schéma équivalent :



Calcul de U_c :

Hypothèses :

$R_a =$ (bonne valeur) 10Ω ; $R_p = 30\Omega$; $R_h = 5000\Omega$; $R_d = 0\Omega$ (Contact parfait) ; $R_t = 0\Omega$ car la section de passage dans la terre est très grosse ; $V=230V$

$$I_d = \frac{V}{(R_a + R_p + R_d + R_h + R_t)} \sim \frac{V}{R_h} = 46 \text{ mA}$$

(mortel car ça passe dans l'homme)

$$U_c = I_d \cdot (R_h + R_p) \sim V \text{ soit } 230 \text{ V} > 50 \text{ V}$$

(tension limite local sec) => il faut protéger en moins de 200ms voir Tableau 41A du cours précédent)

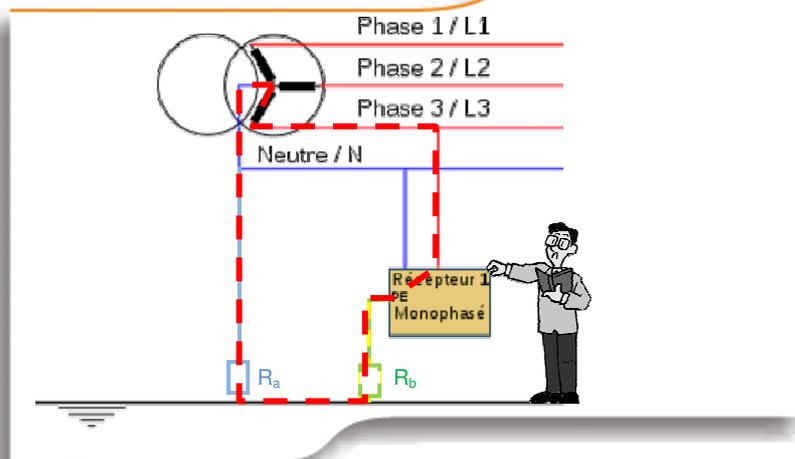
2- Cas ou les masses métalliques sont reliées correctement à la terre

Repérage du chemin courant de défaut dans le circuit (voir fig. 4) :

Le courant de défaut **pass**e dans la terre

- ⇒ Données : Limitation de I_d par **Résistance de passage à la terre** (résistance des fils négligeables).

Fig. 4 : Bonne MALT abonné

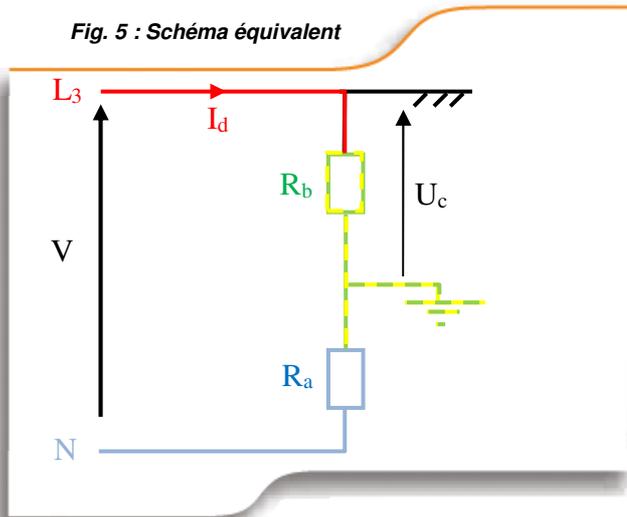


Le courant préfère passer par le fil plutôt que par l'homme. Courant négligeable dans l'homme.



Schéma équivalent :

Fig. 5 : Schéma équivalent



Calcul de U_c :

Hypothèses : passage dans l'homme négligeable ; $R_a =$ (bonne valeur) 10Ω ; $R_b = 30\Omega$; $V=230V$; Local sec à protéger.

$I_d = \frac{V}{(R_a+R_b)} = 5,75\text{ A}$ (pas mortel car ça passe dans le fil de protection électrique (Pe) => Facilité de détection du défaut)

$U_c = I_d \cdot R_b = 172\text{ V}$ ($>50V \Rightarrow$ danger quand même)

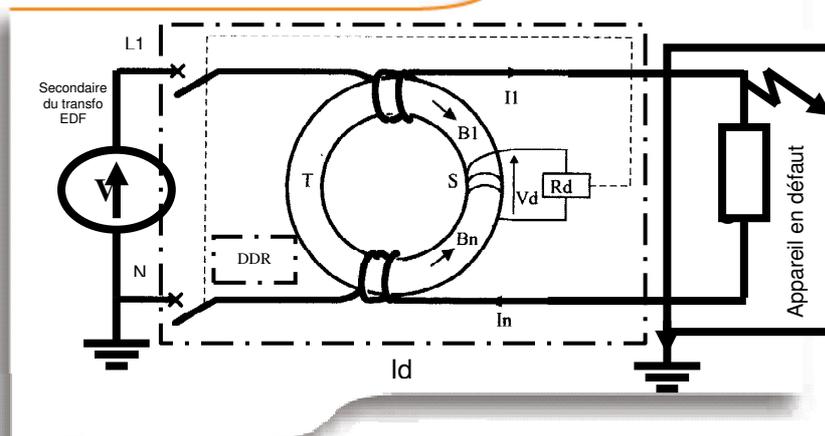
3- Élément de protection.

L'élément qui devra protéger les personnes dans ce cas devra être capable d'estimer le courant de fuite (ici : courant qui passe à la terre).

Bien évidemment, on ne mesure pas le courant qui passe dans la terre. On l'estime en soustrayant le courant dans la phase et le courant dans le neutre. C'est pour cela que l'élément de protection s'appellera Dispositif Différentiel Résiduel (DDR).

Comment fonctionne le DDR ?

Fig. 6 : Schéma de liaison à la terre



Le DDR monophasé est composé d'un **tore magnétique T**, et de **deux bobinages principaux enroulés dans le sens opposé**.

Le courant I_1 crée une **induction dans le tore B1**, le courant I_n crée une **induction dans le tore Bn**.

- En temps normal, Les inductions **sont identiques en valeur mais de sens opposé**. Le flux résultant est donc **nul**.
- En cas de défaut, $I_1 > I_n \Rightarrow B_1 > B_n \Rightarrow$ Le flux **résultant n'est pas nul**. Un troisième bobinage placé sur le tore récupère une tension image de ce flux V_d . Cette tension commande à **l'ouverture les contacts du DDR**.



Tension de contact limite norme NFC 15-100

Selon le milieu dans lequel se trouve le système à protéger, on doit tenir compte de la tension limite de contact pour choisir son DDR.

Milieu	Tension limite conventionnelle de sécurité
Installations conventionnelles	$UL = 50\text{ V}$
Installations électriques temporaires de chantiers	$UL = 25\text{ V}$

Calibre du DDR

Il s'agit du courant maximum (I_n) qui peut traverser les pôles de puissance sans détériorer le dispositif en fonctionnement normal.

Sensibilité du DDR et valeur de prise de terre

La sensibilité du DDR est la valeur du courant à partir de laquelle on est sûr que le DDR a déclenché pour des raisons de défaut de mise à la terre.

On la note $I_{\delta n}$.

Il ne s'agit en aucun cas du courant maximum qui peut passer dans le disjoncteur en fonctionnement normal (calibre).

Pour qu'un DDR soit bien dimensionné, il faut qu'il coupe le circuit avant que la tension de contact ne dépasse la tension limite.

Le seuil de sensibilité maximum se calcule de la façon suivante :

$$U_c < UL \Rightarrow R_b \cdot I_d < UL \Rightarrow I_d < UL / R_b$$

Le DDR devra avoir une sensibilité de

$$I_{\delta n} < UL / R_b$$

Nota : Le DDR doit impérativement avoir un seuil de déclenchement compris entre **$I_{\delta n}/2$ et $I_{\delta n}$** . Sinon, il ne répond pas à la norme NFC 61 140.

Fig. 7 : prise de terre

