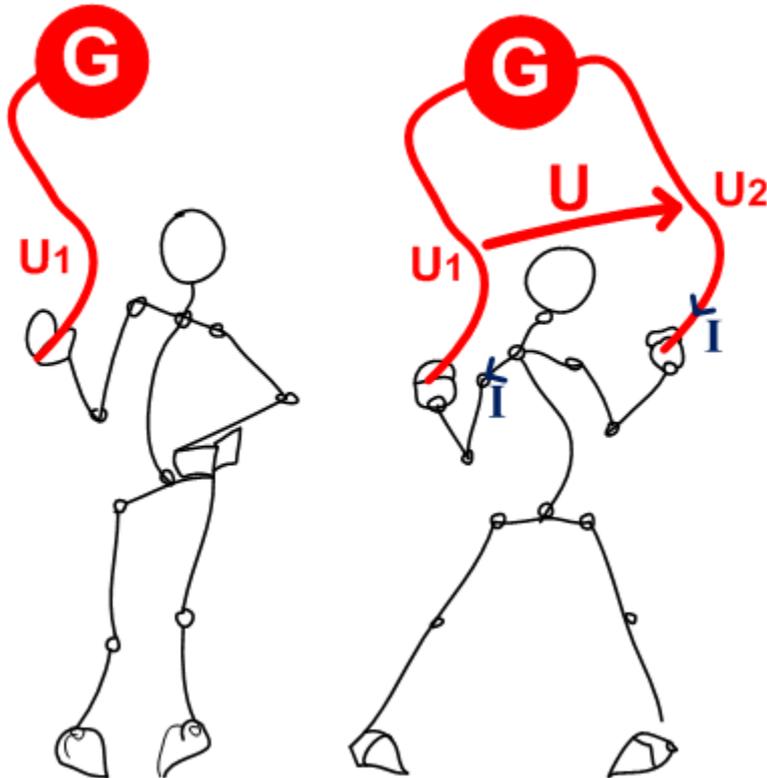


Les schémas de liaison à la terre

Partie A: le régime TT

S.L.T: le schéma TT

G : réseau électrique (générateur)

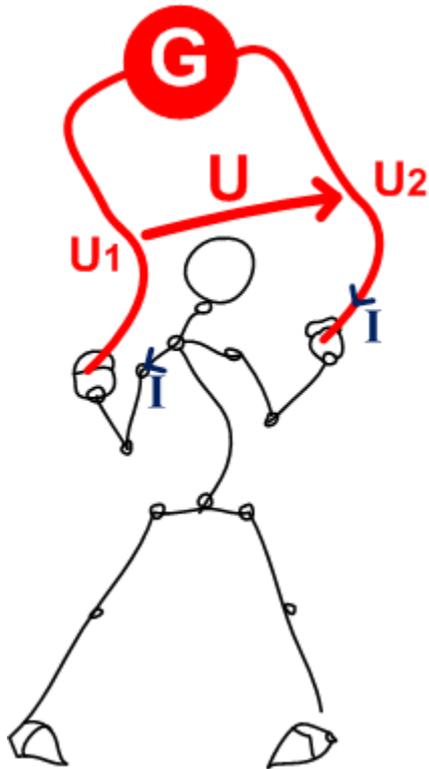


d.d.p : différence de potentiel

Rappels:

- Un potentiel U1 seul est sans effet sur le corps humain (il n'est pas mesurable).
- Un courant **I** apparaît si le corps (récepteur) est soumis à une tension ou d.d.p : **$U = U2 - U1$**

S.L.T: le schéma TT



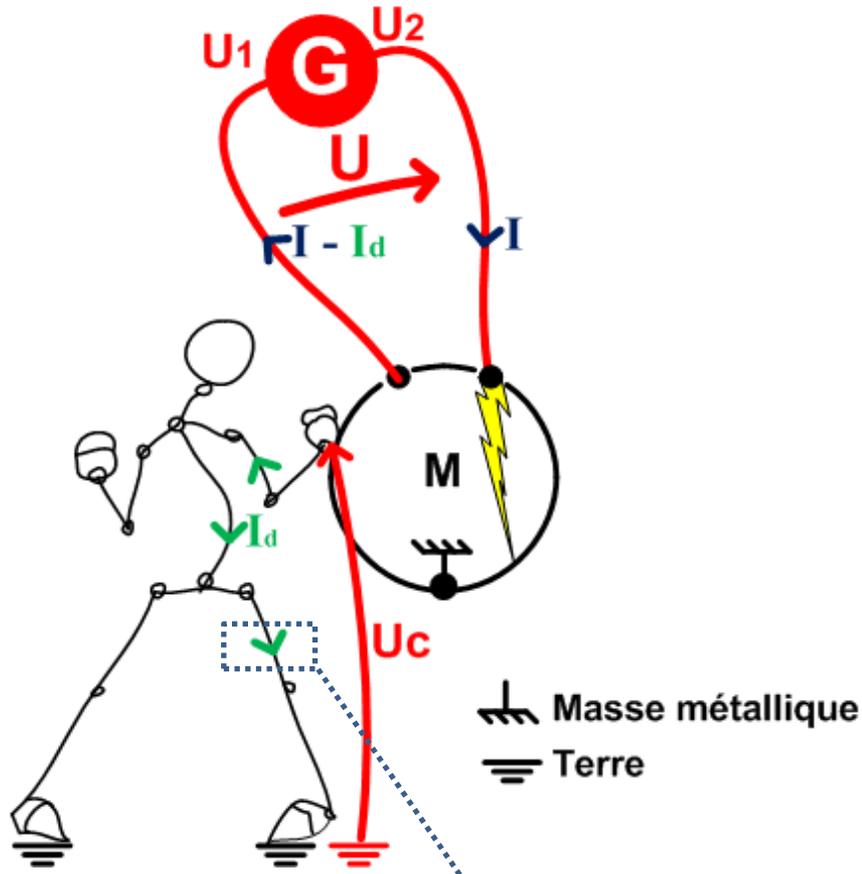
Contact direct:

- Les 2 potentiels issus du générateur sont directement en contact avec l'utilisateur: lors d'une intervention sur une installation par exemple.

Ce type d'électrisation ou d'électrocution implique directement la responsabilité de l'intervenant.

S.L.T: le schéma TT

Ce contact est-il dangereux pour l'utilisateur?



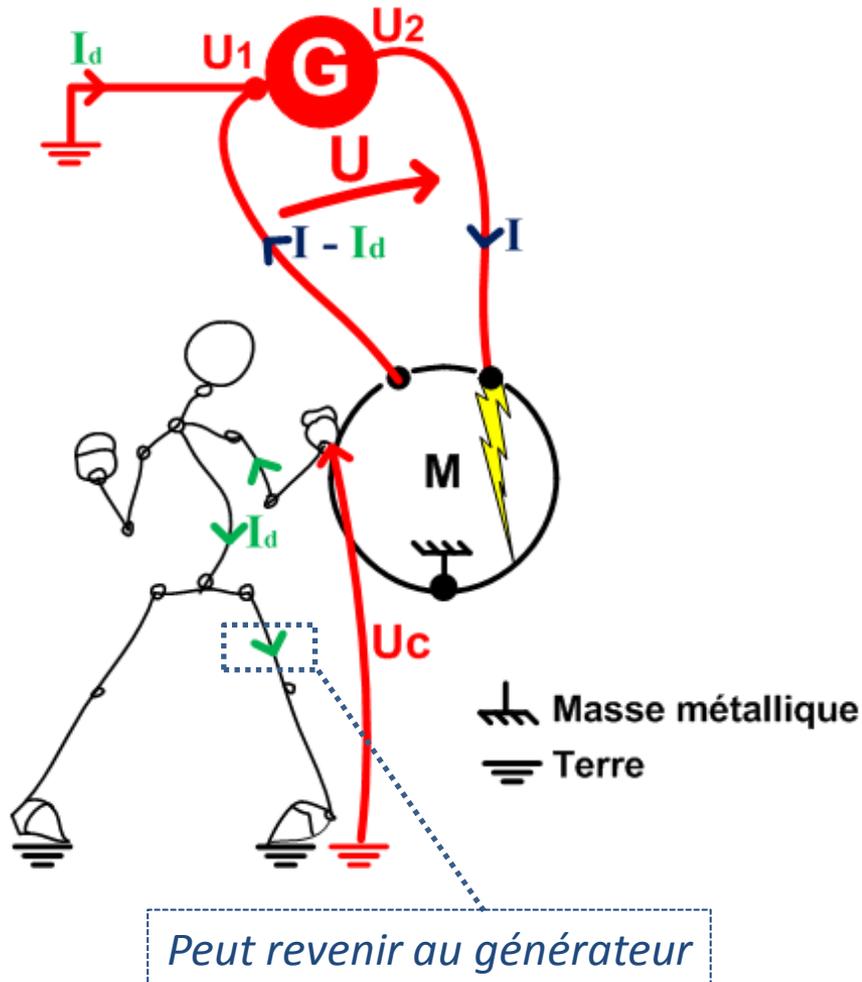
Types de contacts:

Contact indirect:

- L'utilisateur est soumis à une tension de **contact U_c** qui apparaît entre masse et terre lors d'un défaut d'isolement de la machine **M**.

Ne peut pas exister car I_d ne peut pas revenir au générateur

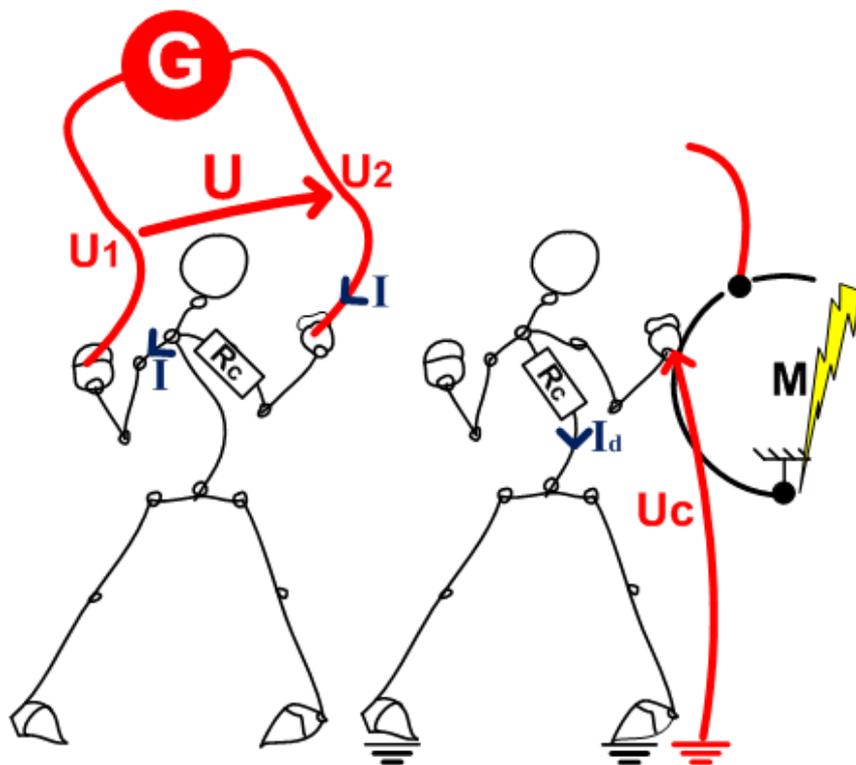
S.L.T: le schéma TT



- **Contact indirect:**

Ce cas n'est possible que si le réseau (générateur) possède l'un de ses potentiels mis à la terre (le neutre en général). Le courant **Id** revient au neutre par la terre.

S.L.T: le schéma TT

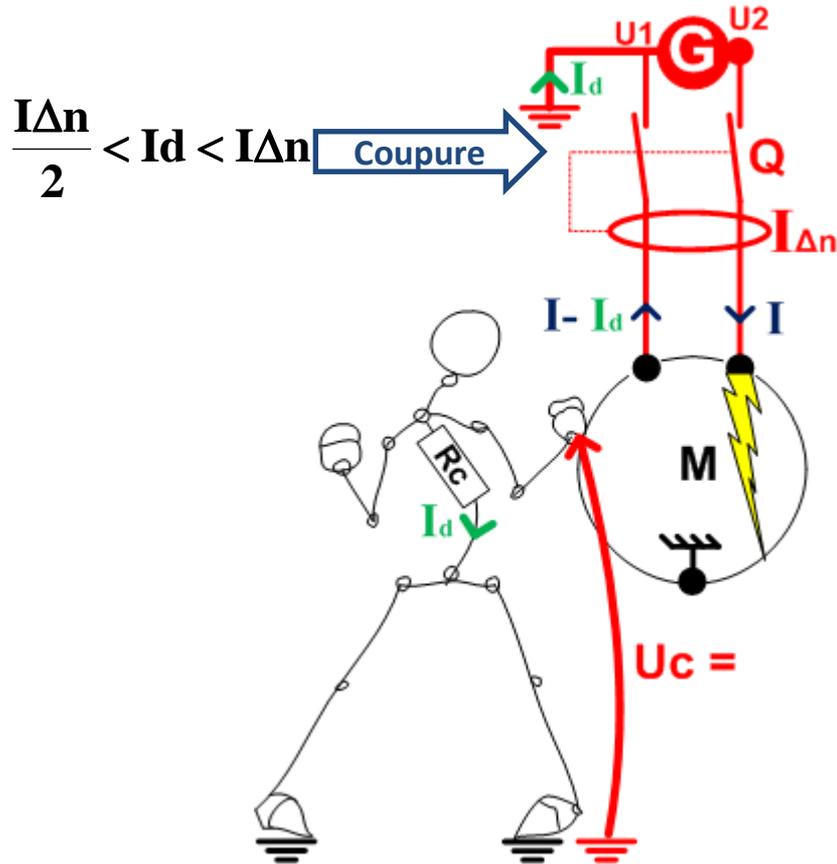


Loi d'ohm:

- Le courant d'électrisation **I** ou **Id** est soumis à la loi d'ohm. Il est létal dès que sa valeur atteint **30mA**.
- **Rc** modélise la résistance du corps humain.
- **$U = R_c I$** **$U_c = R_c I_d$**

S.L.T: le schéma TT

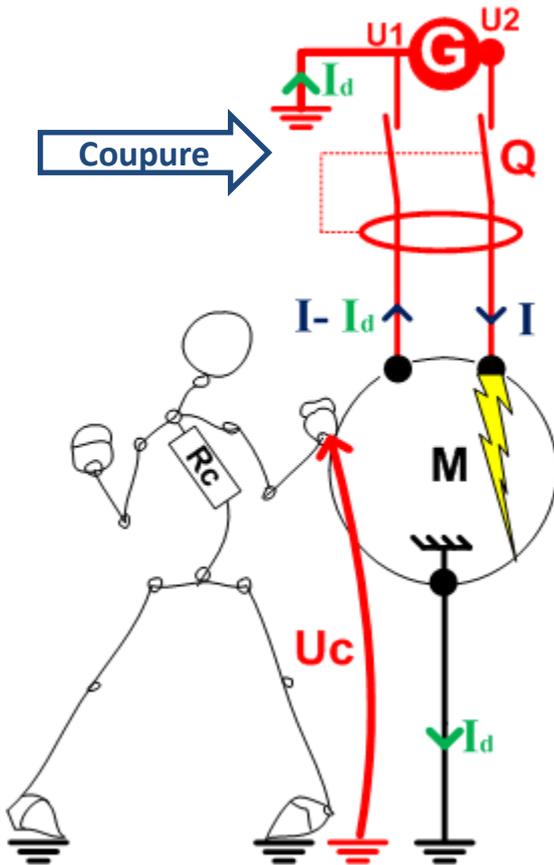
Dispositif de Protection contre les C.I



- Il faut détecter le courant de défaut I_d à l'aide d'un **D.D.R** de sensibilité $I\Delta n$ (Q) qui provoque la coupure automatique de l'alimentation.

D.D.R: dispositif différentiel à courant résiduel

S.L.T: le schéma TT



Dispositif de Protection contre les C.I

- [La mise à la terre](#) par une prise appropriée de la masse de l'appareil provoque l'ouverture du **D.D.R** en écoulant le courant de fuite à la terre par le **PE**, avant que l'utilisateur n'entre en contact avec la masse métallique.
- La coupure automatique de l'alimentation s'effectue lors de l'apparition du **premier défaut**.

S.L.T: le schéma TT

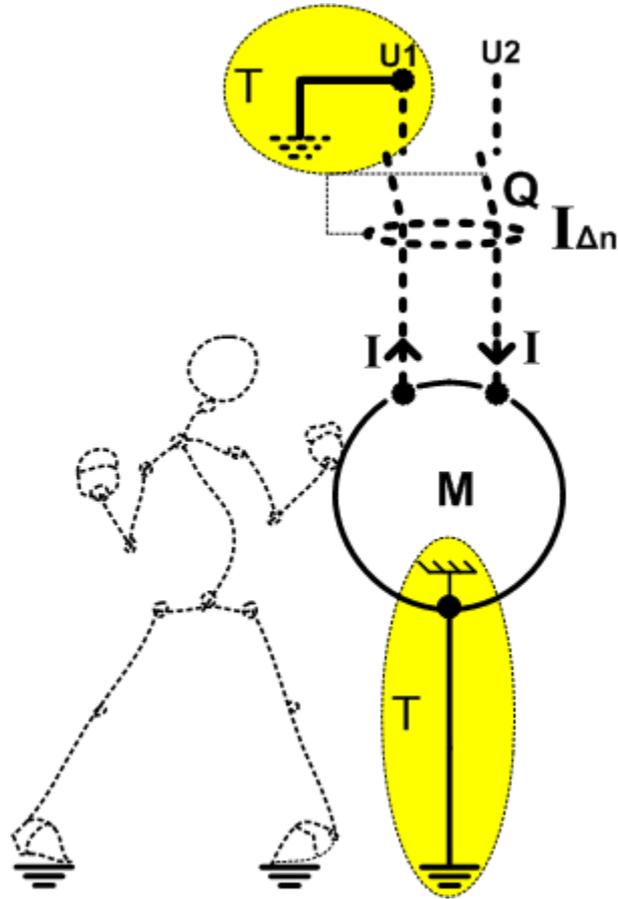
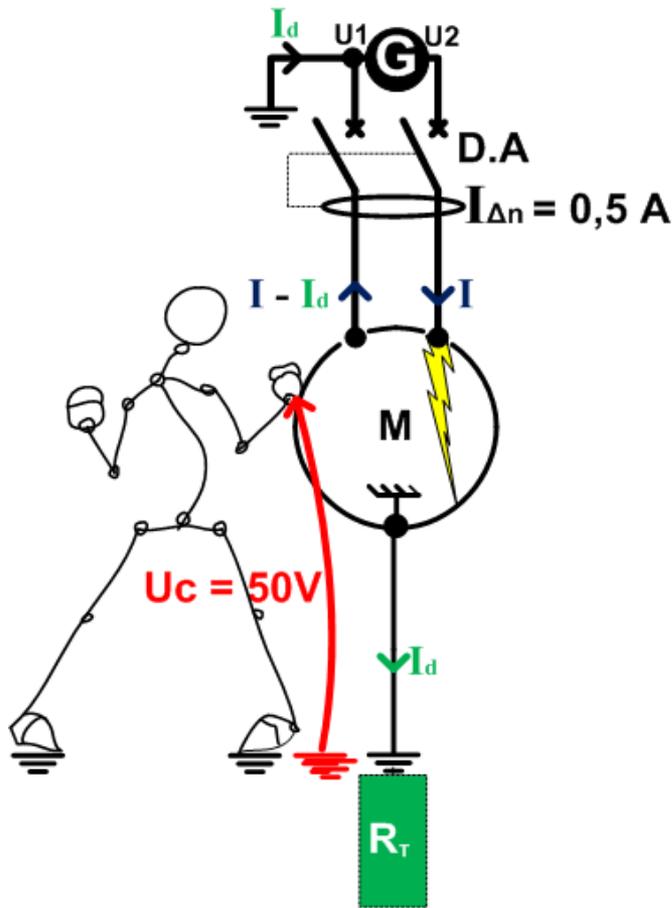


Schéma TT

- La mise à la terre du point U1 (**neutre du réseau**) par le fournisseur d'énergie (1^{ère} lettre), et des **masses** par l'électricien (2^{ème} lettre) forment le **schéma TT**.

S.L.T: le schéma TT

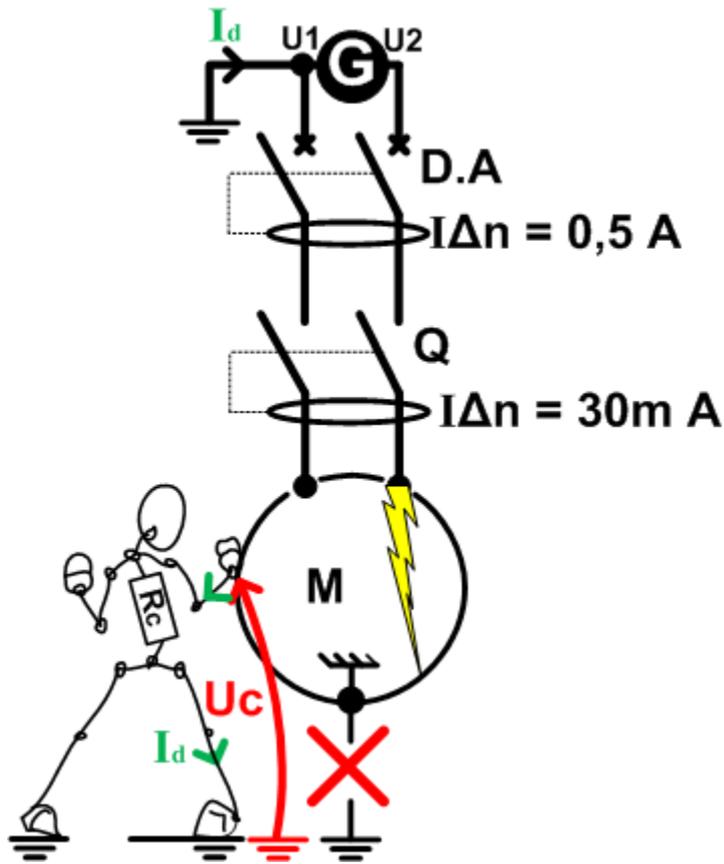


Norme NF C 15-100

- La tension de contact admise est: **$U_c = 50 \text{ V}$** (locaux secs)
- Le **D.A** est réglé à **$I_{\Delta n} = 0,5 \text{ A}$** (logements) ce qui impose une valeur de résistance de prise de terre (**$R_T = 100 \Omega$**) pour fixer **$U_c = 50 \text{ V}$** .

DA: disjoncteur d'abonné
 $I_{\Delta n}$: sensibilité du D.D.R

S.L.T: le schéma TT

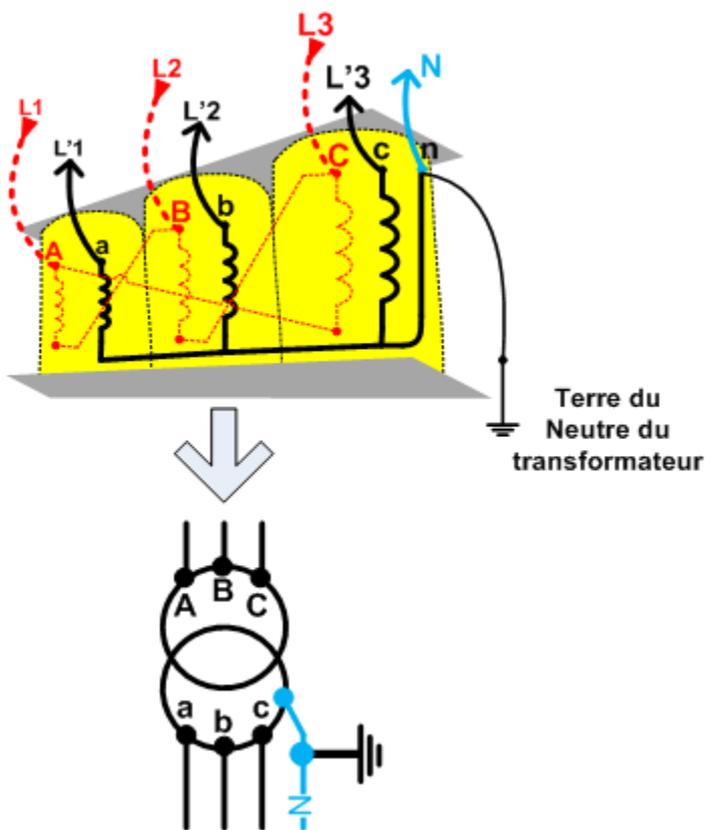


Rupture du PE

- La norme impose l'installation de **D.D.R 30mA** en aval du **D.A** car en cas de rupture du **PE**, **Id** s'établit à travers le corps. C'est le cas le plus défavorable car la coupure s'effectue lors de l'électrisation.

Note: la valeur de la résistance du corps humain diminue avec la tension.

S.L.T: le schéma TT



$3\sim$ = triphasé

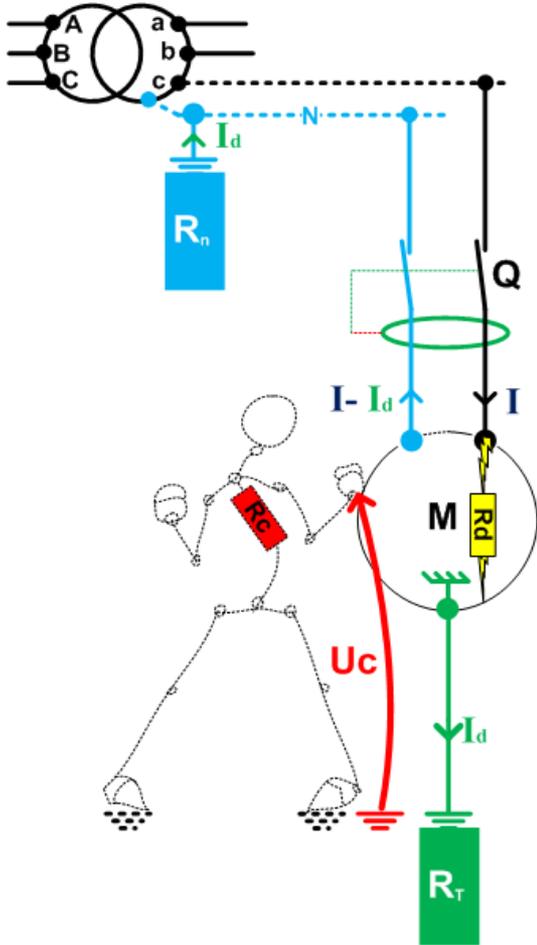
Mise à la terre du transformateur

- Le point neutre du transformateur $3\sim$ du poste est mis à la terre. Les tensions disponibles sont:

$U = 400V$ entre phases.

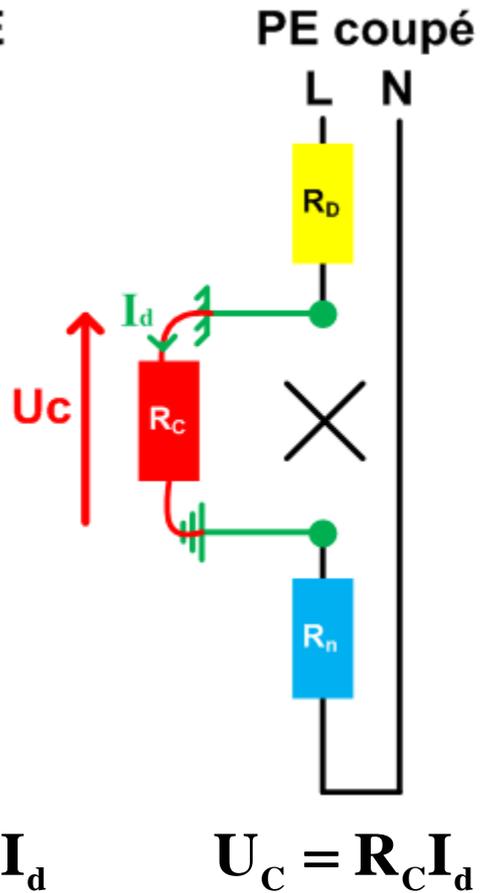
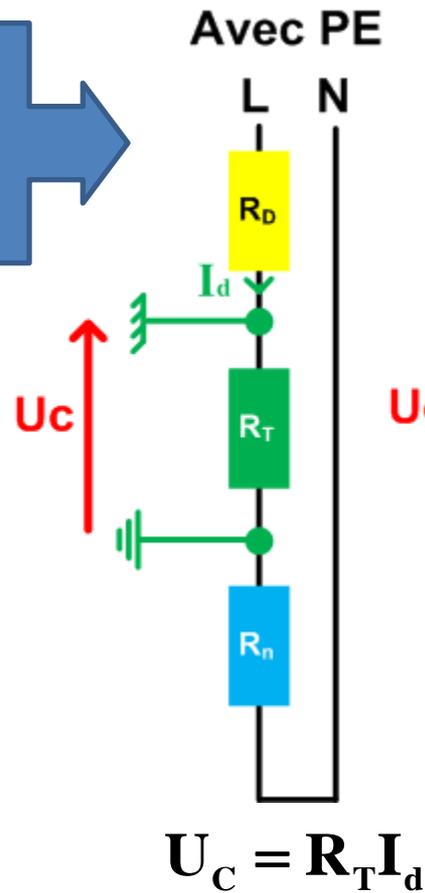
$V = 230V$ entre phases et neutre.

S.L.T: le schéma TT

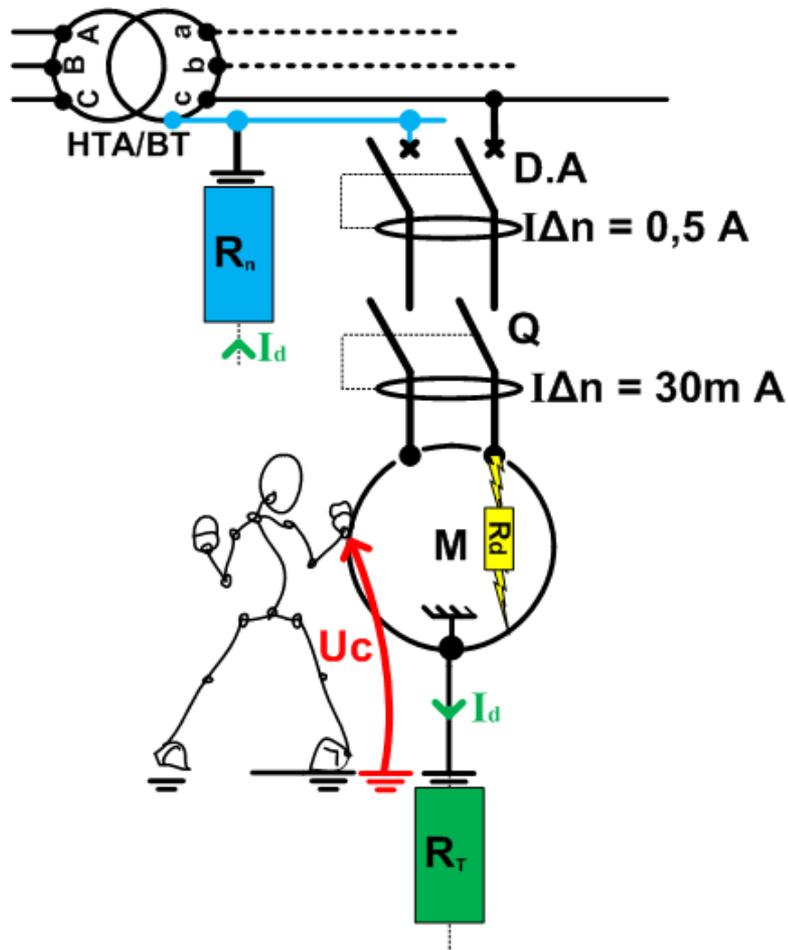


Schémas équivalents de la boucle de défaut

$$I_d = \frac{U_{LN}}{\sum R}$$



S.L.T: le schéma TT



Application numérique:

$$U = 400V \quad V = 230V$$

$$R_d = 700\Omega$$

$$R_T = 100\Omega$$

$$R_n = 10\Omega$$

$$I_d =$$

$$U_c =$$

- Conclusion:

Les schémas de liaison à la terre

- Conclusion:

Les régimes de neutre ou Schémas de Liaison à la Terre (S.L.T), permettent de distribuer l'énergie chez les utilisateurs tout en assurant leur sécurité. Les S.L.T sont au nombre de 3: **TT**, *TN* et *IT*. Les S.L.T se sont imposés naturellement avec l'apparition des réseaux électriques, car l'**impédance de fuite** des conducteurs entraîne la polarisation de la terre.

Celle-ci devient alors, une borne à part entière du réseau de distribution. Dès lors, un **défaut d'isolement** d'un récepteur ou d'un conducteur permet l'apparition d'un courant de défaut qui parcourt une boucle: **phase → masse → terre → neutre**. La prise de terre (résistive) des masses est soumise à la loi d'ohm, par conséquent, l'utilisateur se trouve alors soumis à une tension de contact (**U_c**) entre masse métallique et terre qui devient dangereuse lorsqu'elle excède **50V** dans les locaux secs.

S.L.T: le schéma TT

Applications liées aux régimes de neutre:

- *Maquette Neutrix: étude de 4 cas*
- *Mesurage d'une prise de terre : [telluromètre Fluke](#)*
- Mesurage d'impédance de boucle: [Fluke 1653B](#)
- Mesurage du temps de déclenchement d'un D.D.R: [Fluke 1653B](#)
- Maintenance curative : Utilisation de la masse comme référence de potentiel.