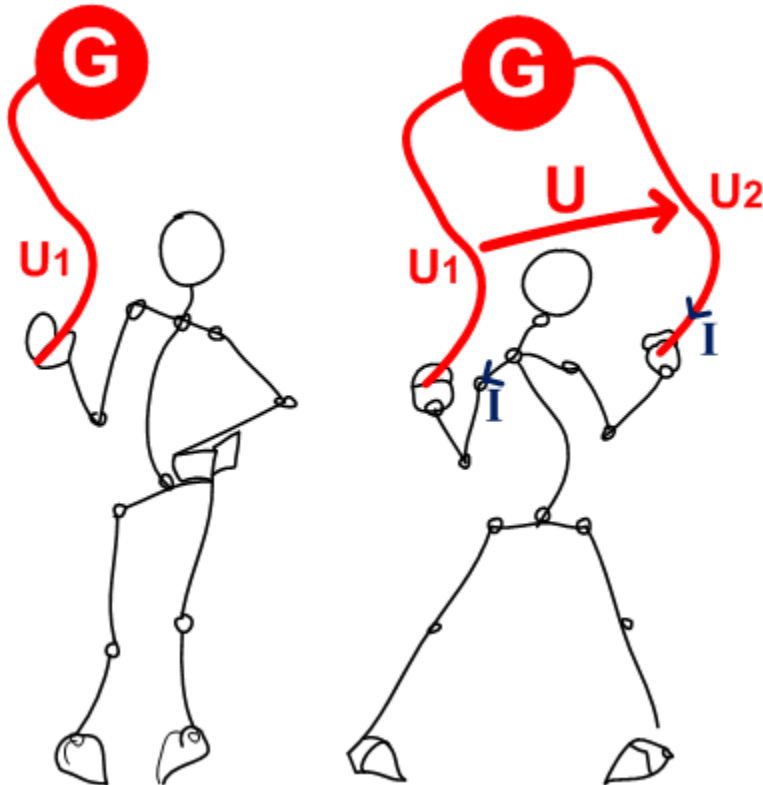


# Les schémas de liaison à la terre

## Partie A: le régime TT

# S.L.T: le schéma TT

G : réseau électrique (générateur)

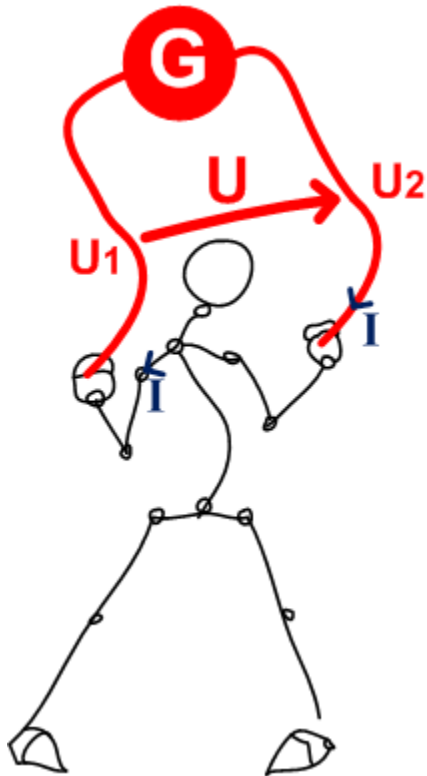


*d.d.p : différence de potentiel*

## 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



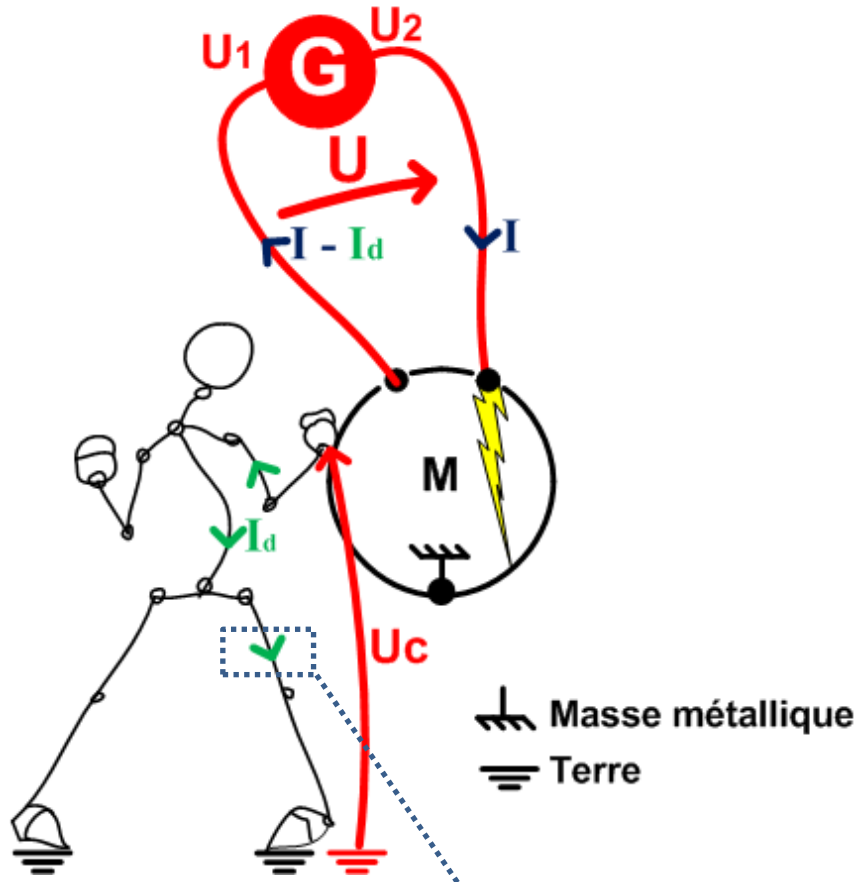
## Contact direct:

- 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?*



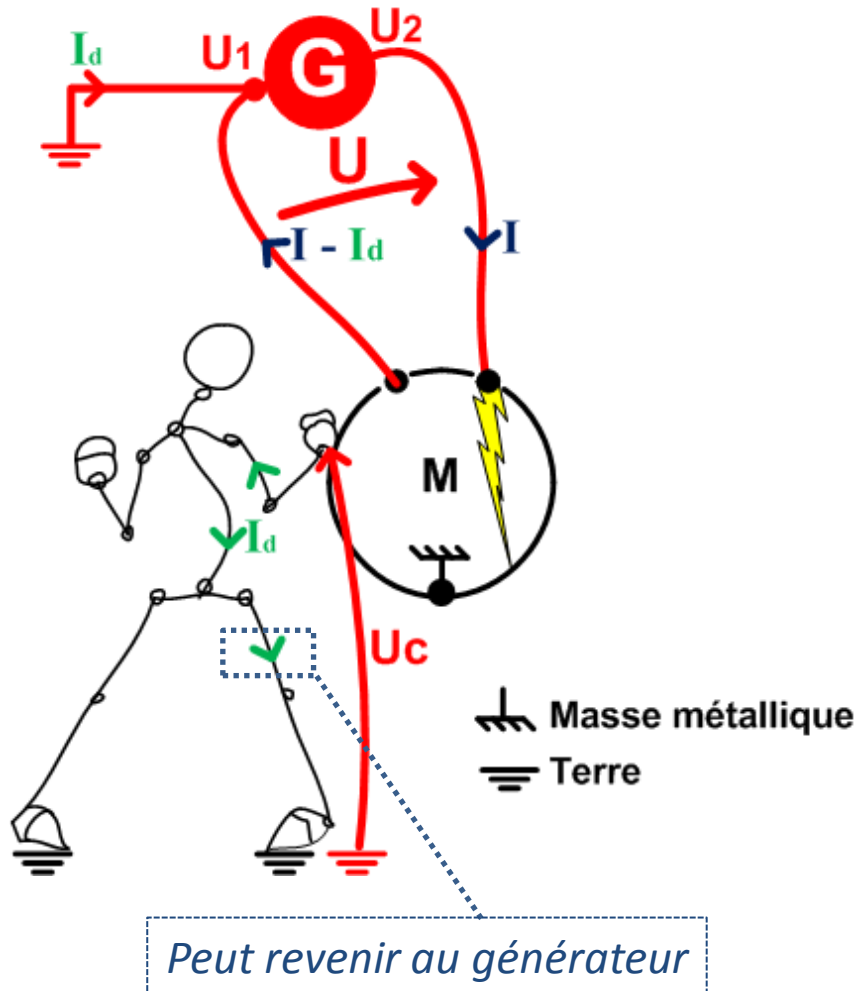
Types de contacts:

## 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*

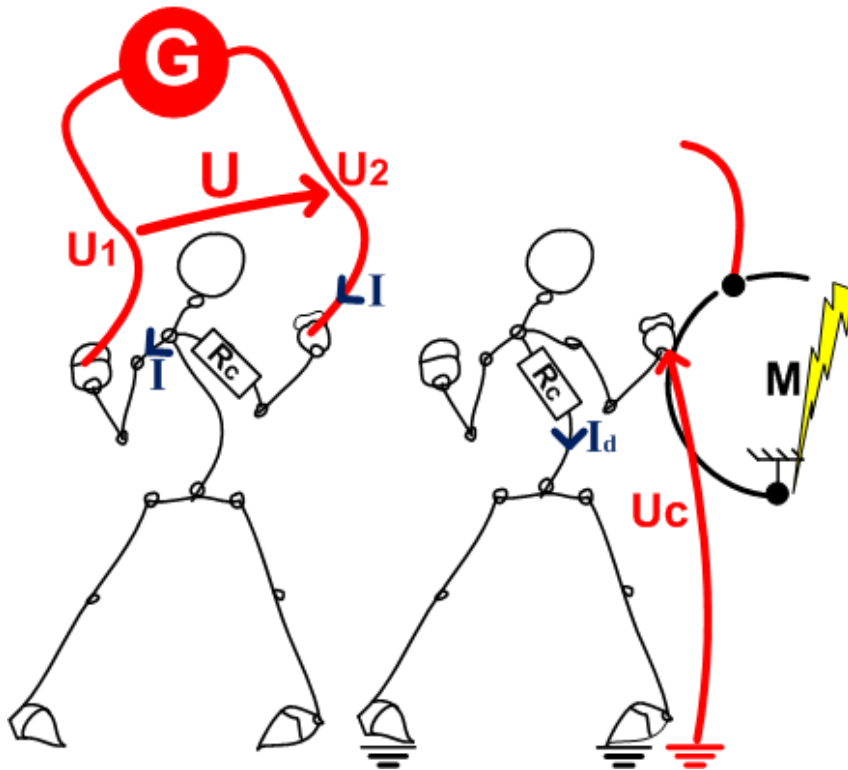
# S.L.T: le schéma TT



- **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  **$I_d$**  revient au neutre par la terre.

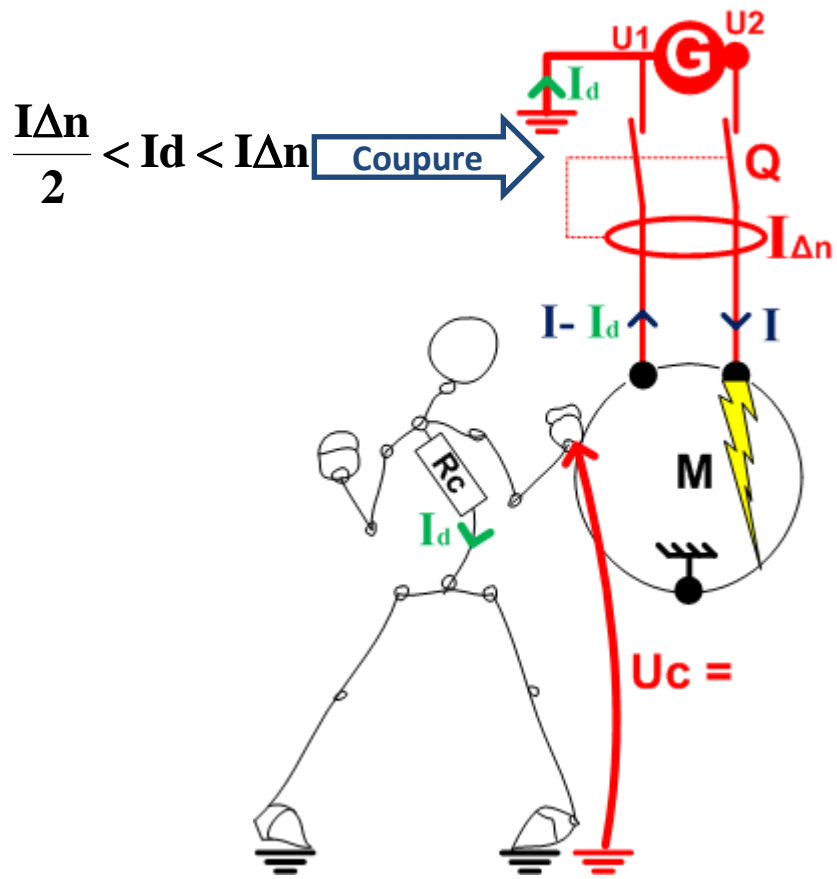
# S.L.T: le schéma TT



## Loi d'ohm:

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

# S.L.T: le schéma TT

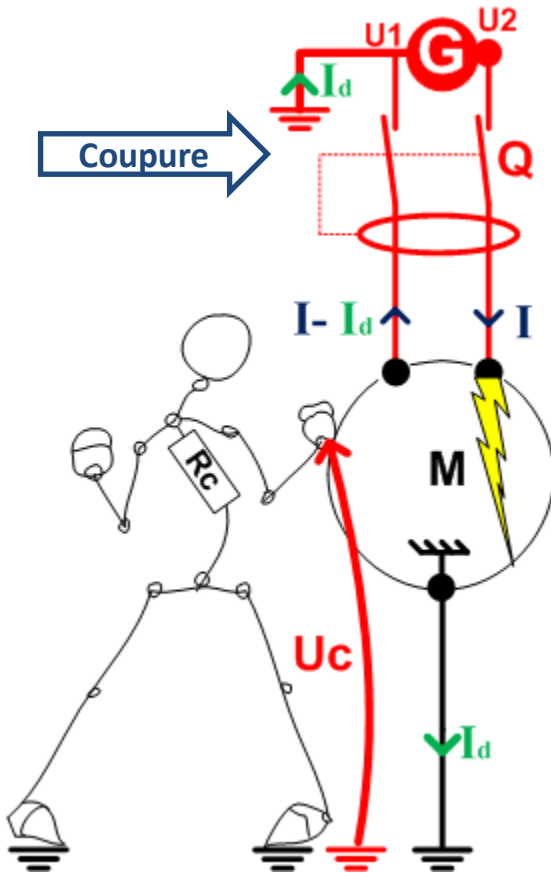


## Dispositif de Protection contre les C.I

- 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

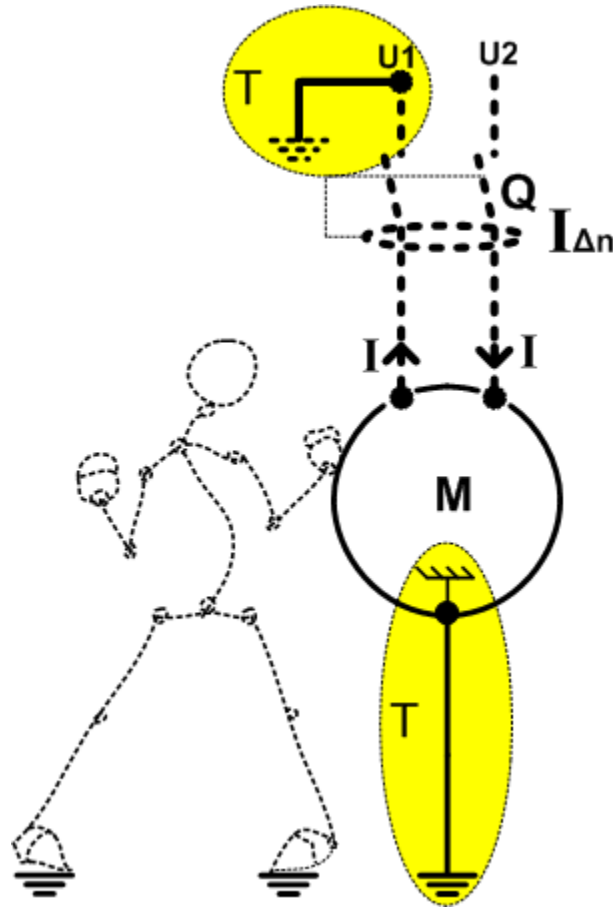


## Dispositif de Protection contre les C.I

- [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**.



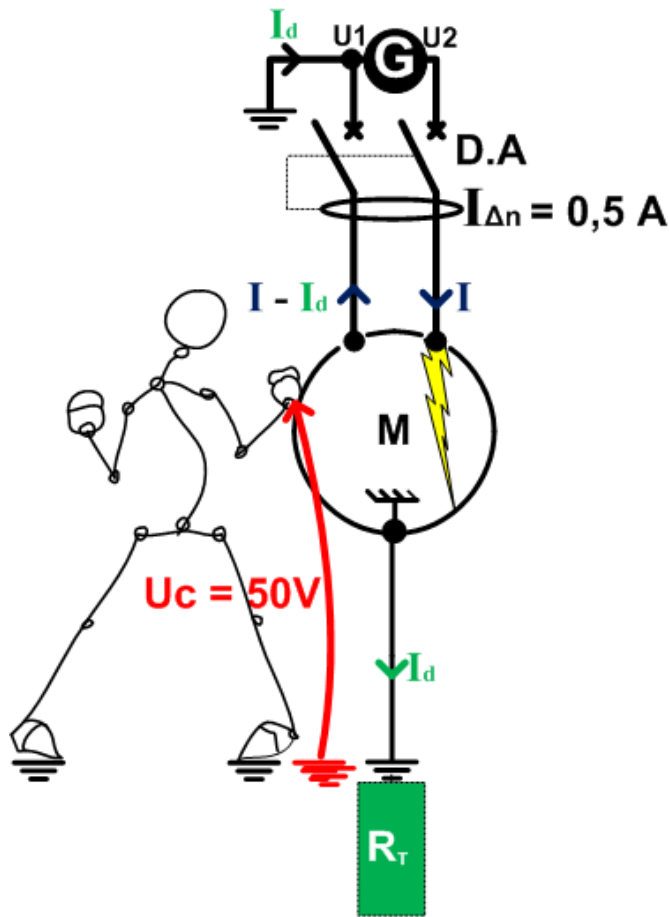
# S.L.T: le schéma TT



## Schéma TT

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

# S.L.T: le schéma TT

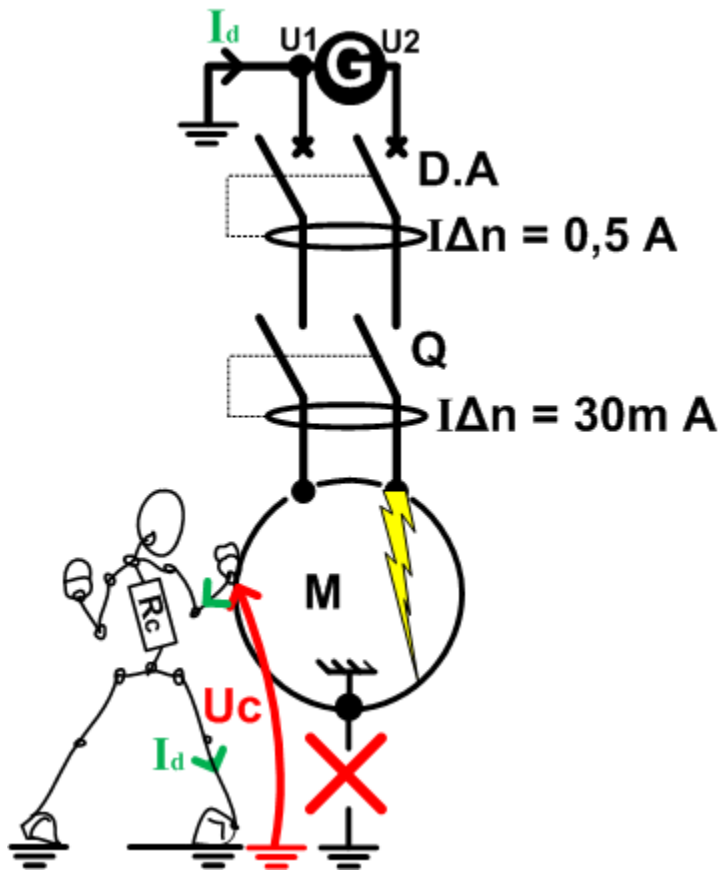


## Norme NF C 15-100

- 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

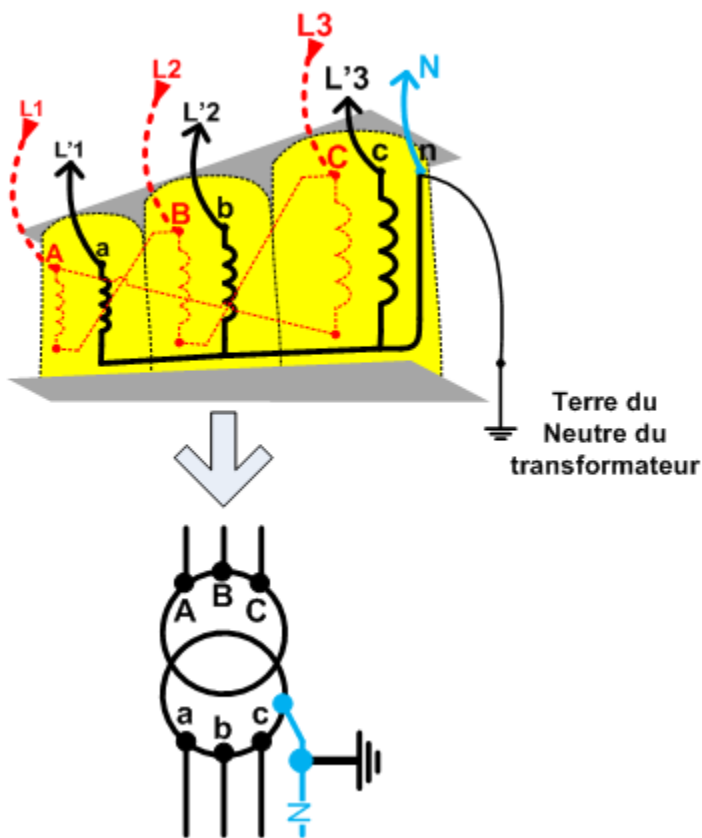


## Rupture du PE

- 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

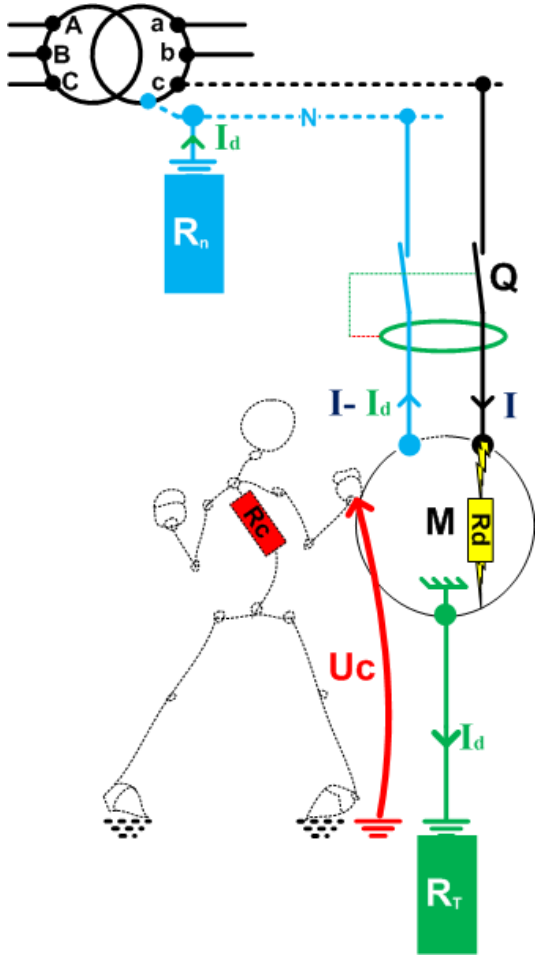
## Mise à la terre du transformateur

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

$U = 400V$  entre phases.

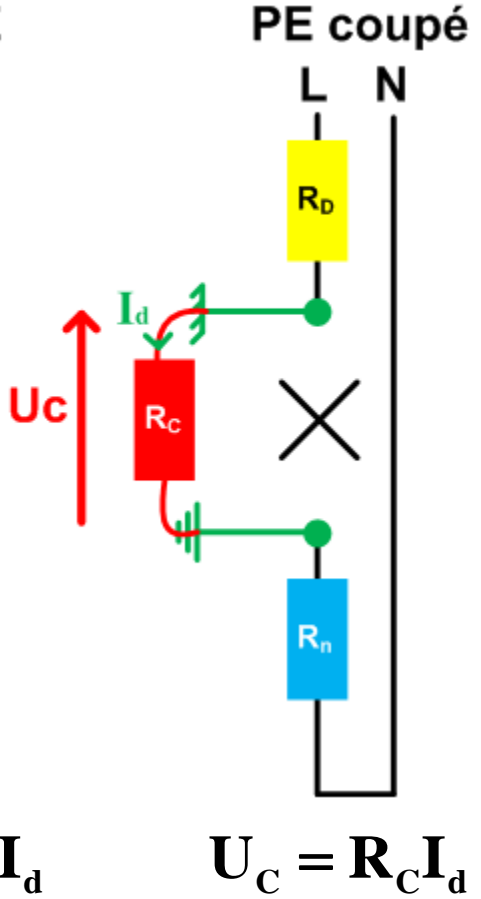
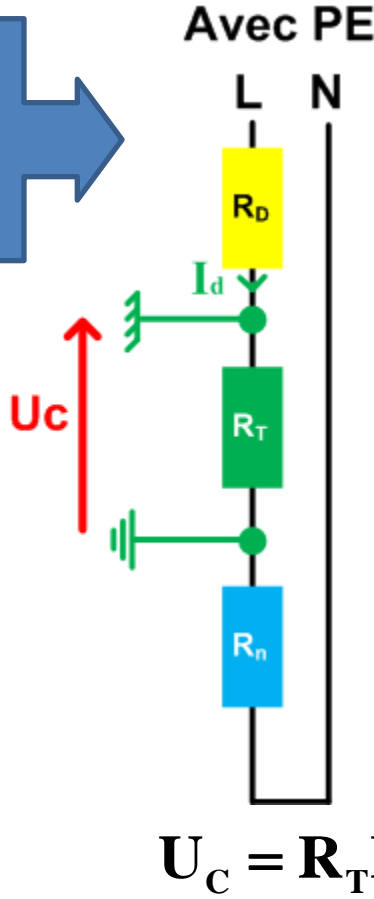
$V = 230V$  entre phases et neutre.

# S.L.T: le schéma TT

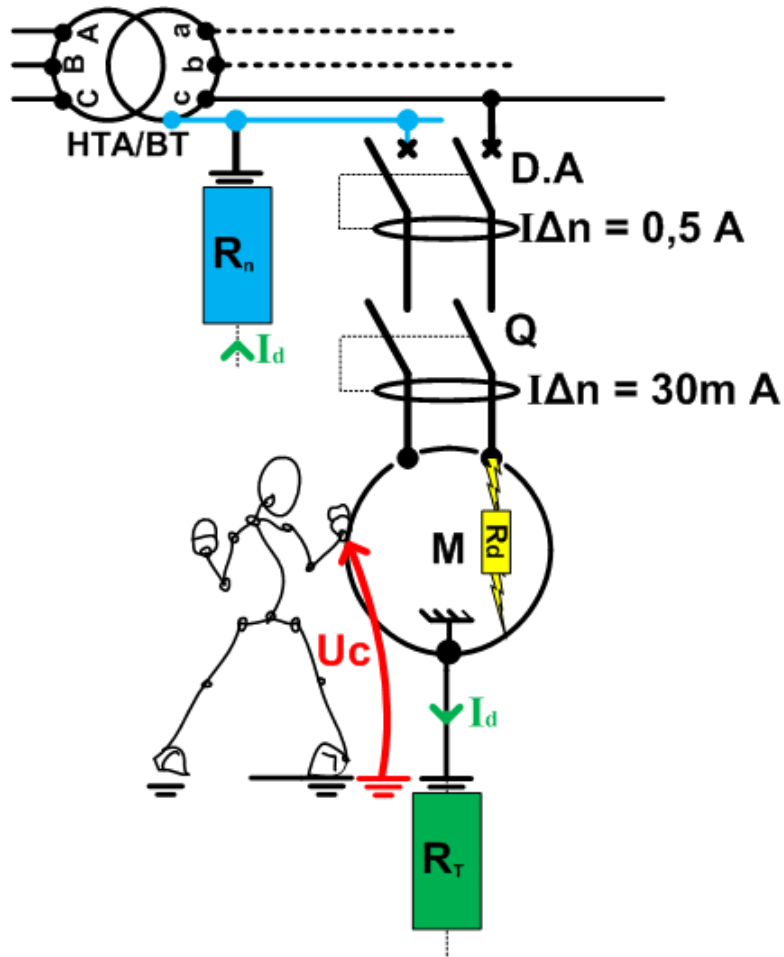


Schémas équivalents de la boucle de défaut

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



# 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 (**Uc**) 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.