

Problématique :

Schéma de liaison à la terre TT :

Qu'est ce que c'est ?

## 1 LA PRODUCTION

### SOURCES D'ÉNERGIE :



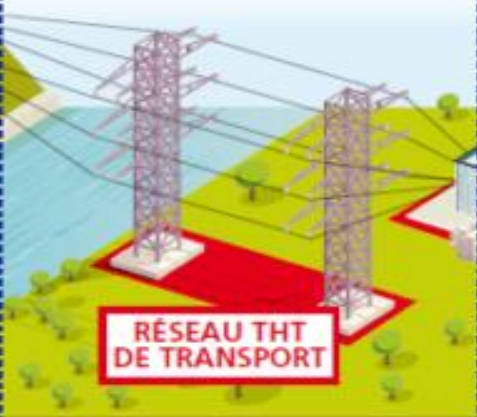
## 2 LE TRANSPORT

### RÉSEAU DE GRAND TRANSPORT :

- 400 000 volts **HTB**

### RÉSEAU DE RÉPARTITION RÉGIONALE :

- 225 000 volts **HTB**  
- 90 000 volts  
- 63 000 volts



## 3 LA DISTRIBUTION

### RÉSEAU HTA :

- 20 000 volts **HTA**

### RÉSEAU BASSE TENSION :

- 400 et 230 volts **BT**

Propriété des communes et de leurs groupements.

En Loire-Atlantique, 186 communes ont confié leur compétence d'autorité organisatrice de la distribution publique d'énergie électrique au SYDELA.



## 4 LA FOURNITURE

### VENTE D'ÉLECTRICITÉ :

- Aux clients finaux (entreprises, particuliers)...

### SECTEUR CONCURRENTIEL

Secteur concurrentiel, sauf pour les tarifs réglementés de vente.

### SECTEUR CONCURRENTIEL

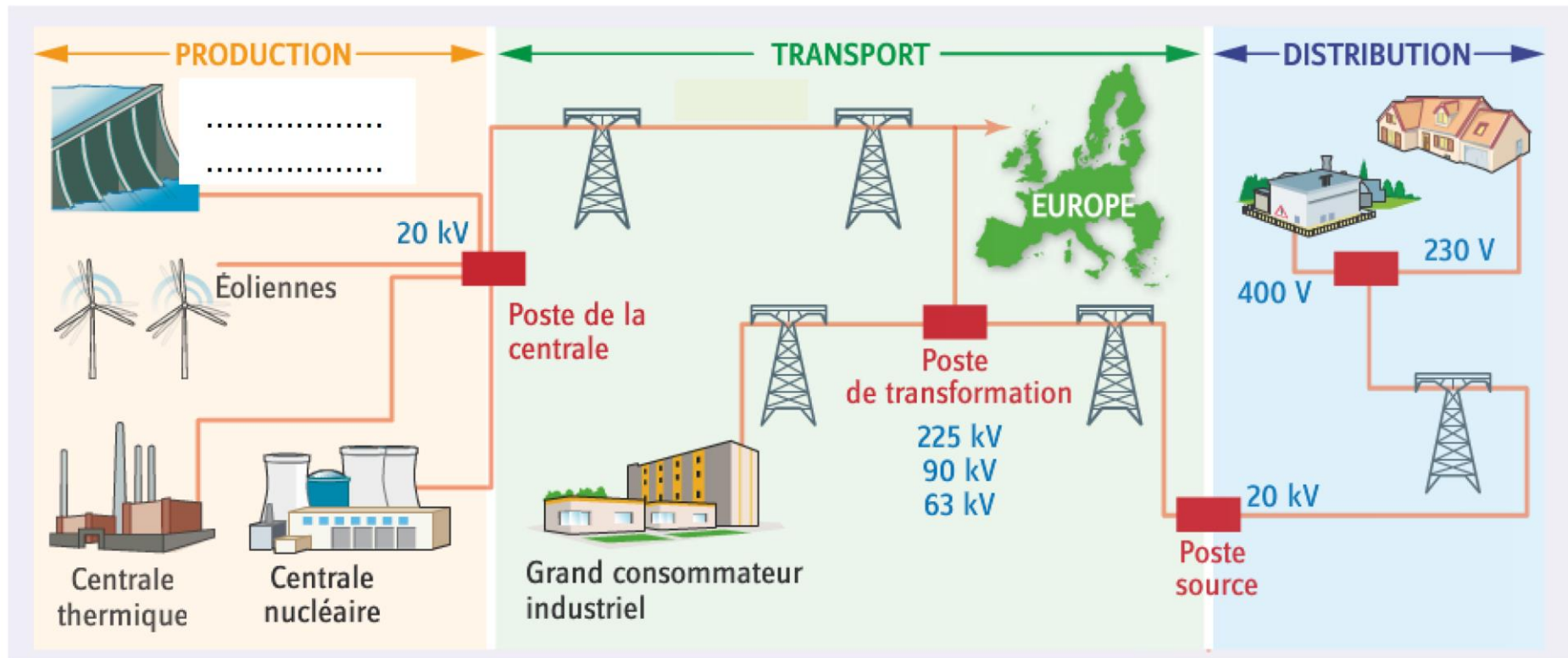
Plusieurs sources permettent de produire de l'énergie électrique : nucléaire, thermiques, énergies renouvelables telles que l'hydraulique, l'éolien ou le solaire.

### SECTEUR RÉGULÉ

Activité confiée à Réseau Transport Electricité (RTE), filiale d'EDF.

### SECTEUR RÉGULÉ

Activité confiée à ENEDIS, filiale d'EDF par le SYDELA dans le cadre d'un contrat de concession.

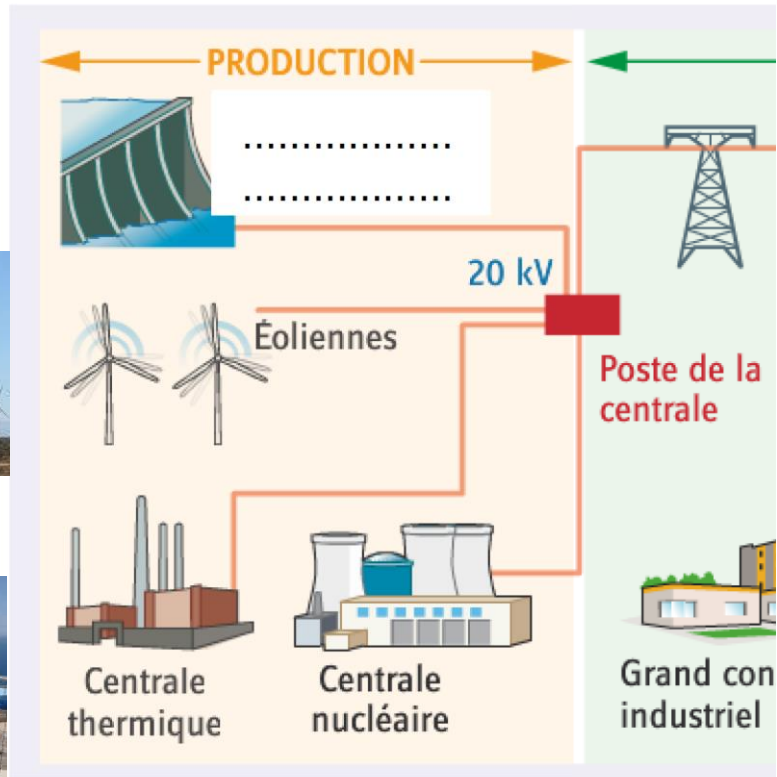


$$P_{elec} = \mathbf{V} \times \mathbf{I}$$

$$P_{elec} = \mathbf{V} \times \mathbf{I}$$

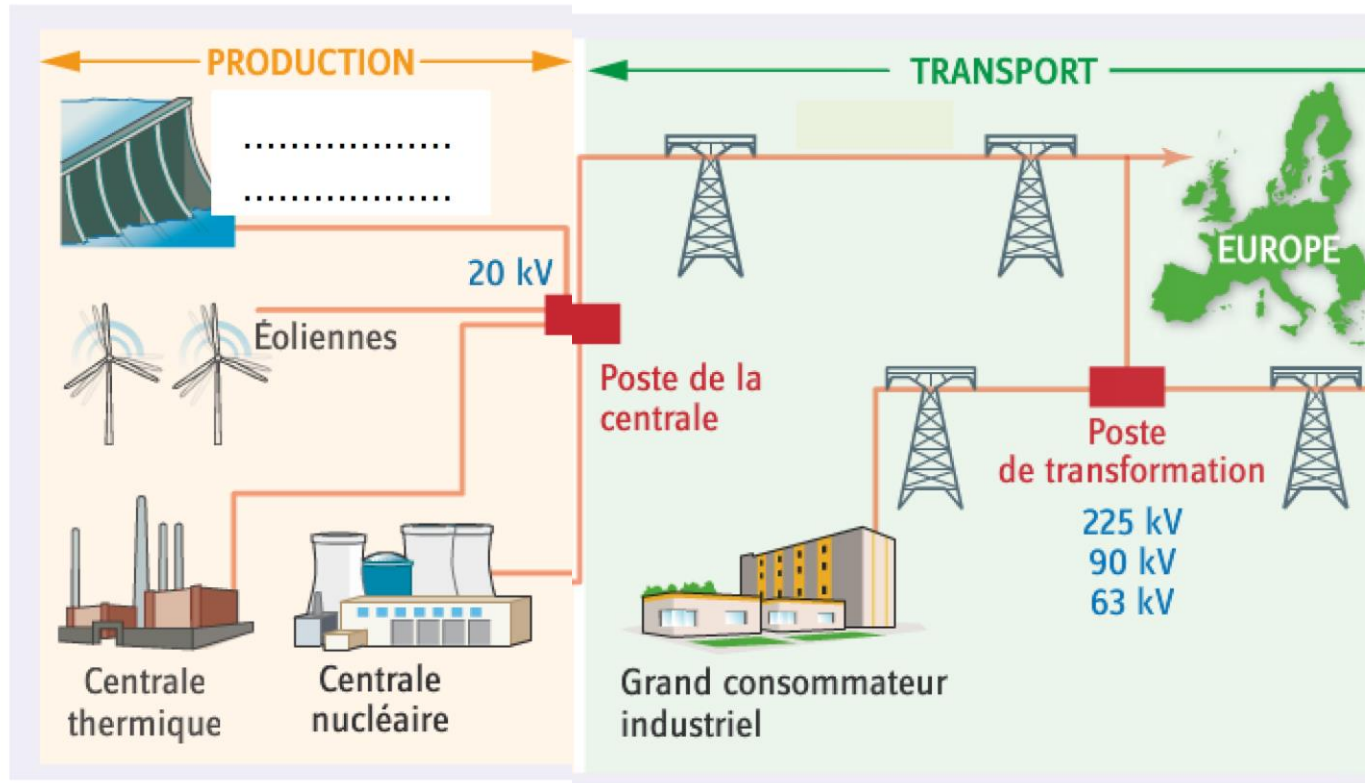
$$P_{elec} = \mathbf{v} \times \mathbf{I}$$

Pourquoi on distribue l'électricité en haute tension?





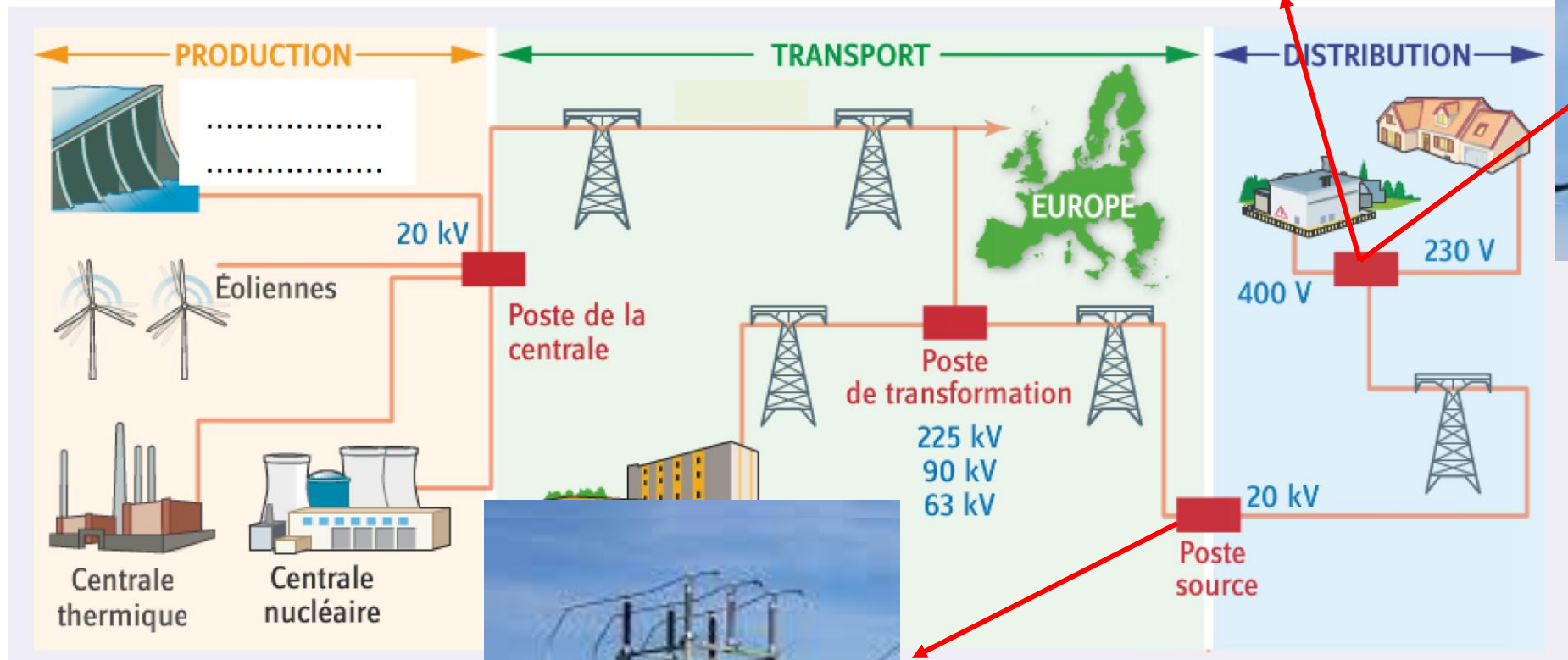
Pourquoi on transporte l'électricité en haute tension?



**Pertes dans les câbles =  $R * I^2$**

**A puissance à transporter donnée, le courant est plus petit en haute tension ( $P=V*I$ )**

**== > Les pertes sont minimisées**







**Coffret de livraison BT 230V en limite de propriété**







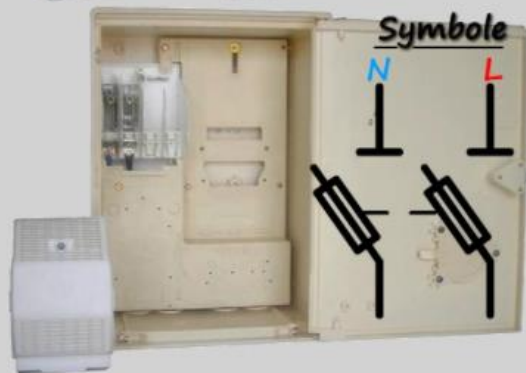
CCPI : Coupe Circuit Principal Individuel.



Coffret  
Coupe-Circuit  
Principal  
Individuel  
(CCPI)



Cartouche fusible  
à couteaux



Symbole



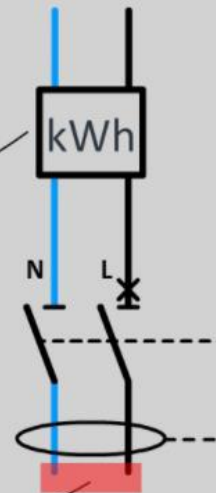
Panneau de  
contrôle  
(PC)

Compteur d'énergie  
électrique

AGCP

En aval de l'AGCP  
on trouve le Point  
de Livraison (PDL)

DJ1  
60A  
 $I_{\Delta n} = 500\text{mA}$   
Type S



Transformateur  
HTA/BT

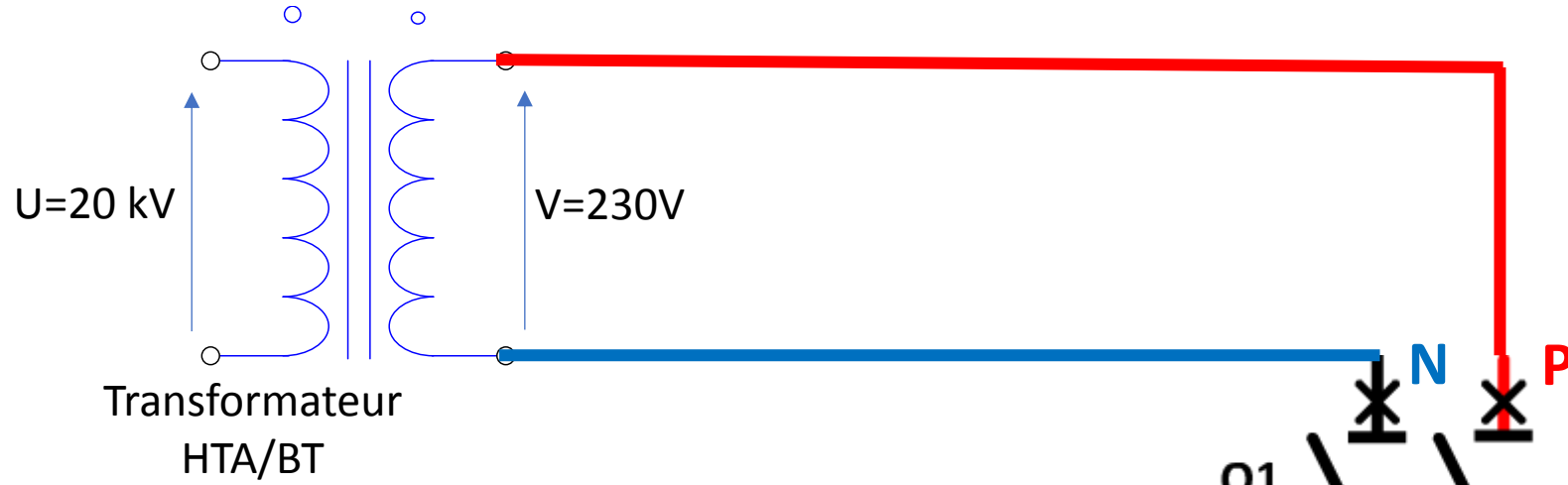
Coffret coupe-circuit  
individuel  
+ téléreport

Disjoncteur de  
branchement

Domaine  
public

Domaine privé  
de l'utilisateur





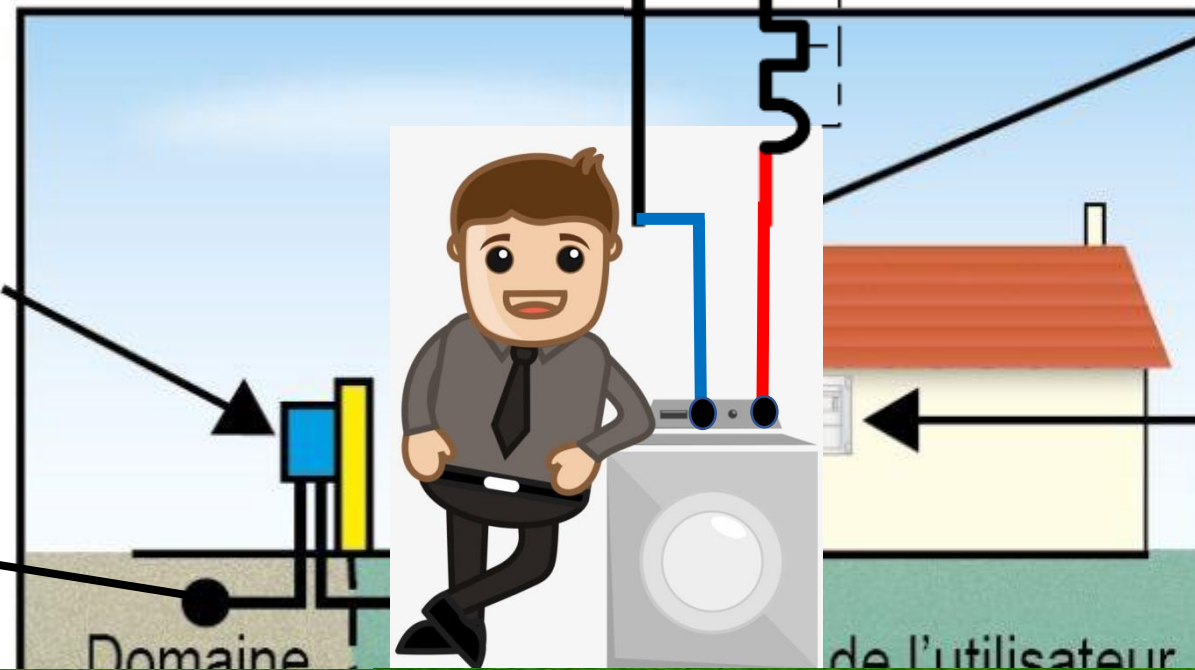
Transformateur HTA/BT

coupe-circuit individuel + téléreport

Q1  
10A

Compteur + relais récepteur de télécommande

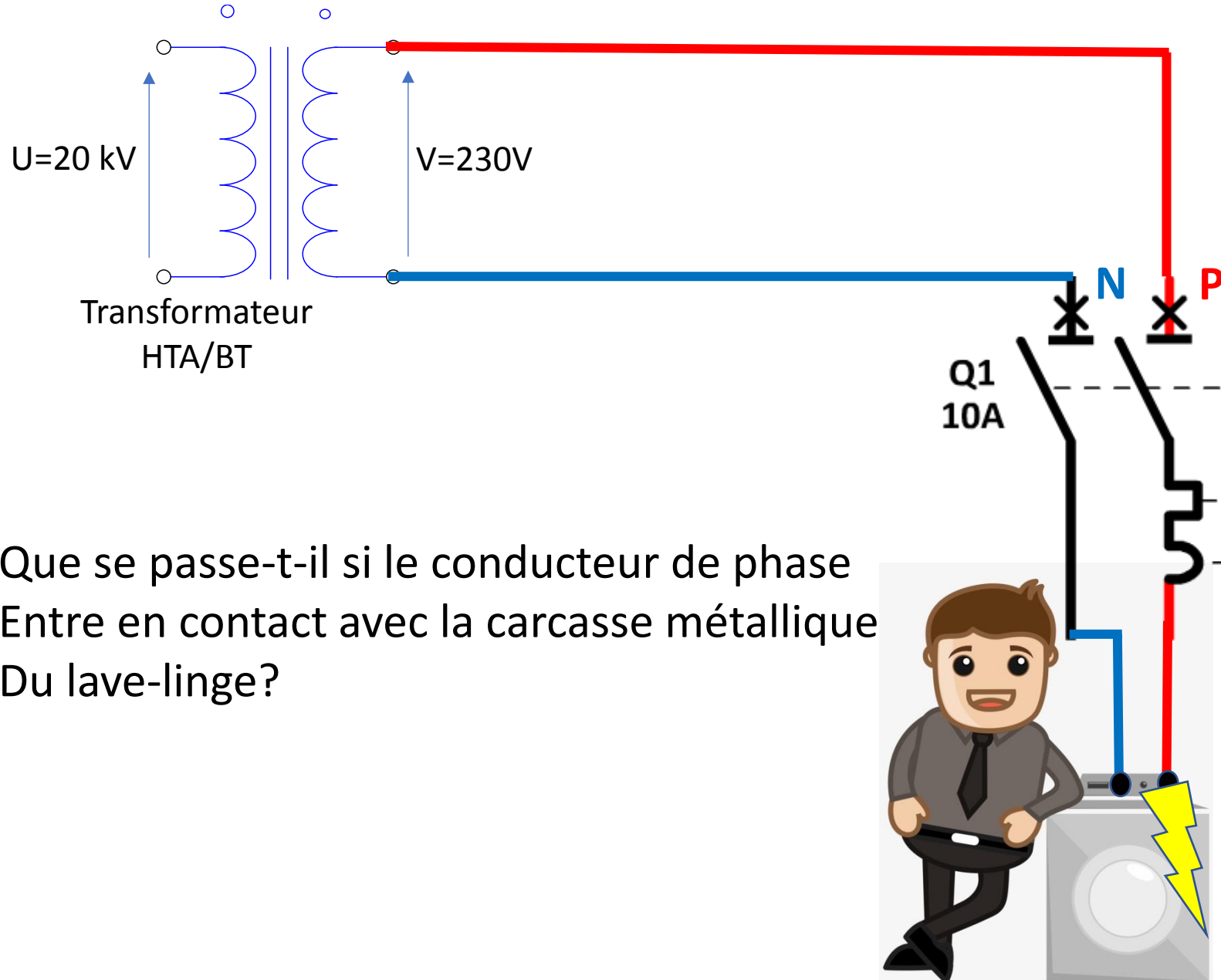
Disjoncteur de branchement



Problématique :

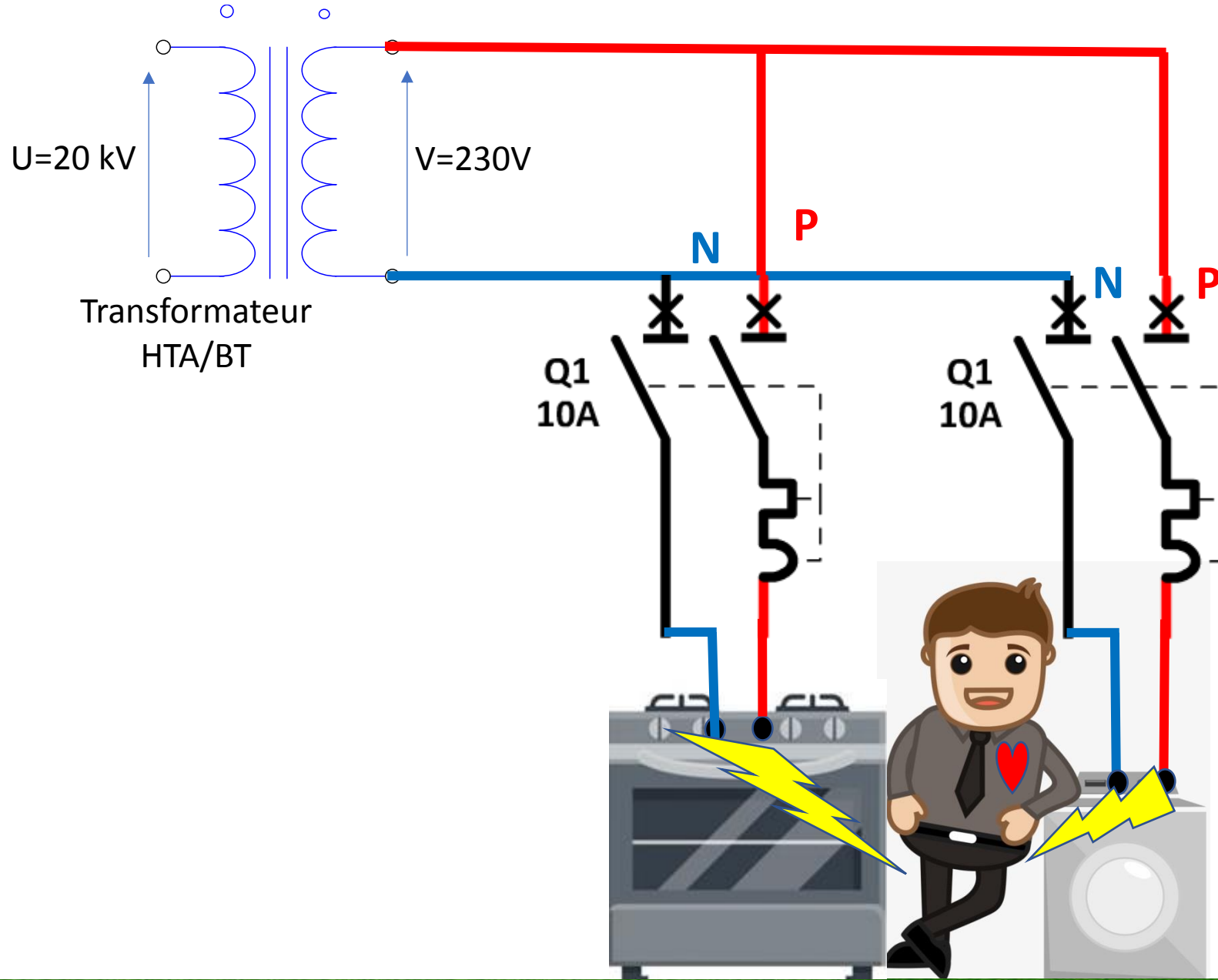
Que se passe-t-il lors d'un défaut d'isolement ?

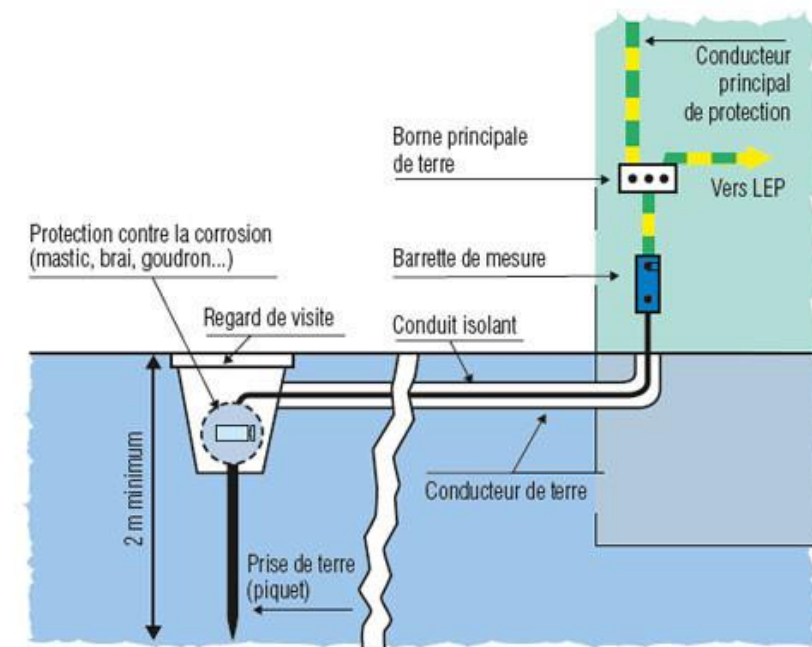
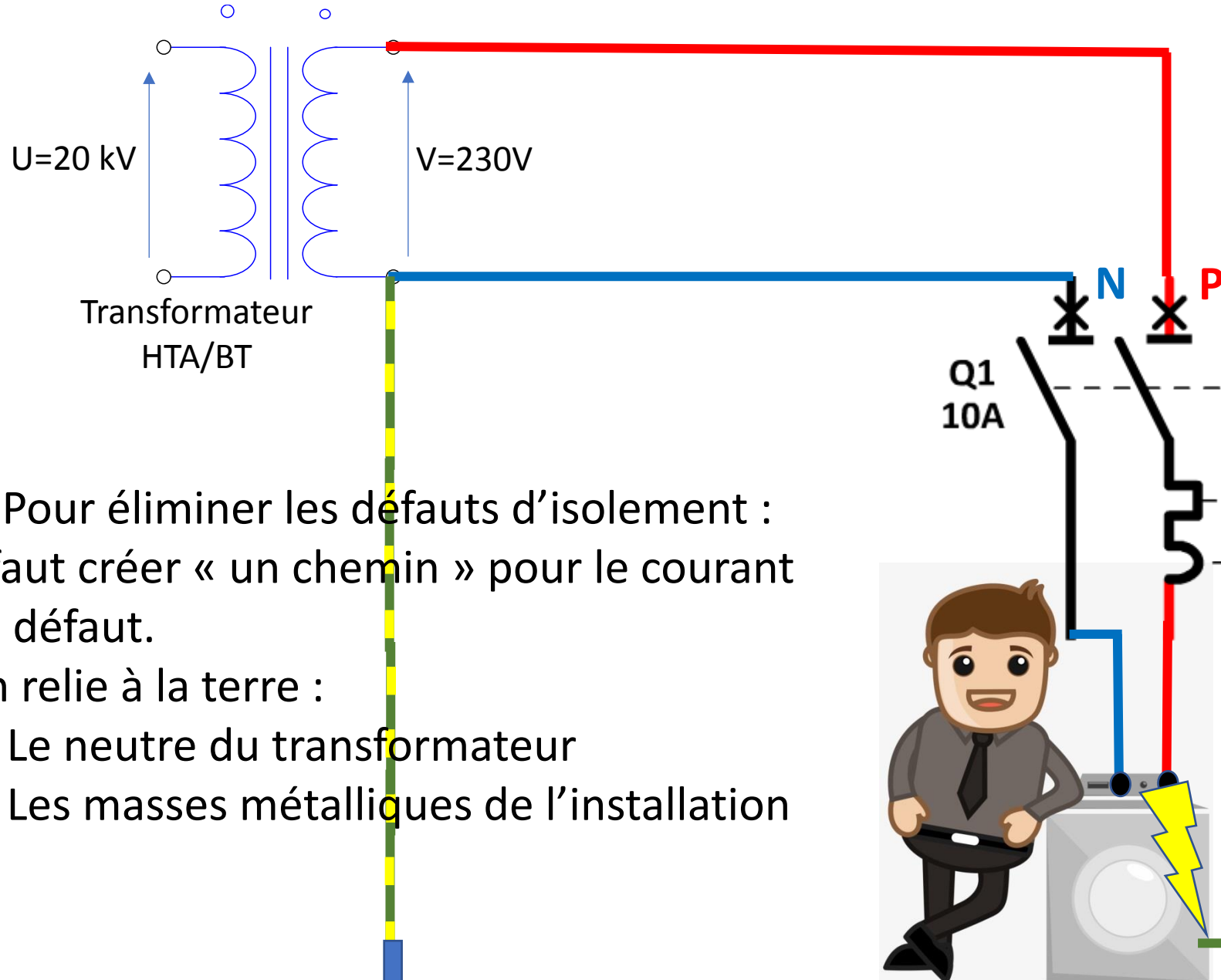




Que se passe-t-il si le conducteur de phase  
Entre en contact avec la carcasse métallique  
Du lave-linge?







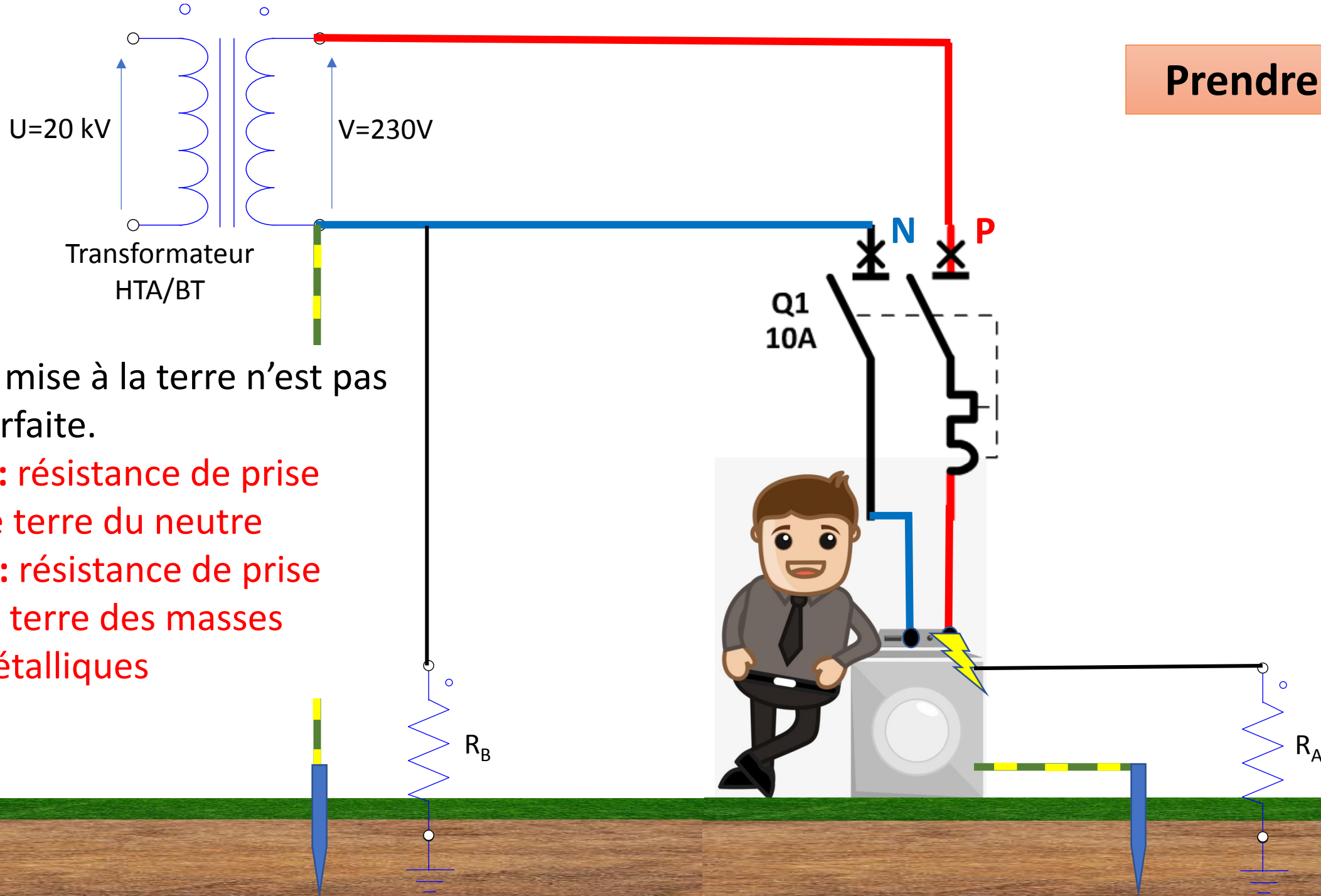
1) Pour éliminer les défauts d'isolement :  
Il faut créer « un chemin » pour le courant de défaut.

On relie à la terre :

- Le neutre du transformateur
- Les masses métalliques de l'installation



Prendre note



La mise à la terre n'est pas parfaite.

$R_B$ : résistance de prise

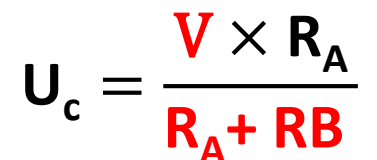
De terre du neutre

$R_A$ : résistance de prise

de terre des masses  
métalliques

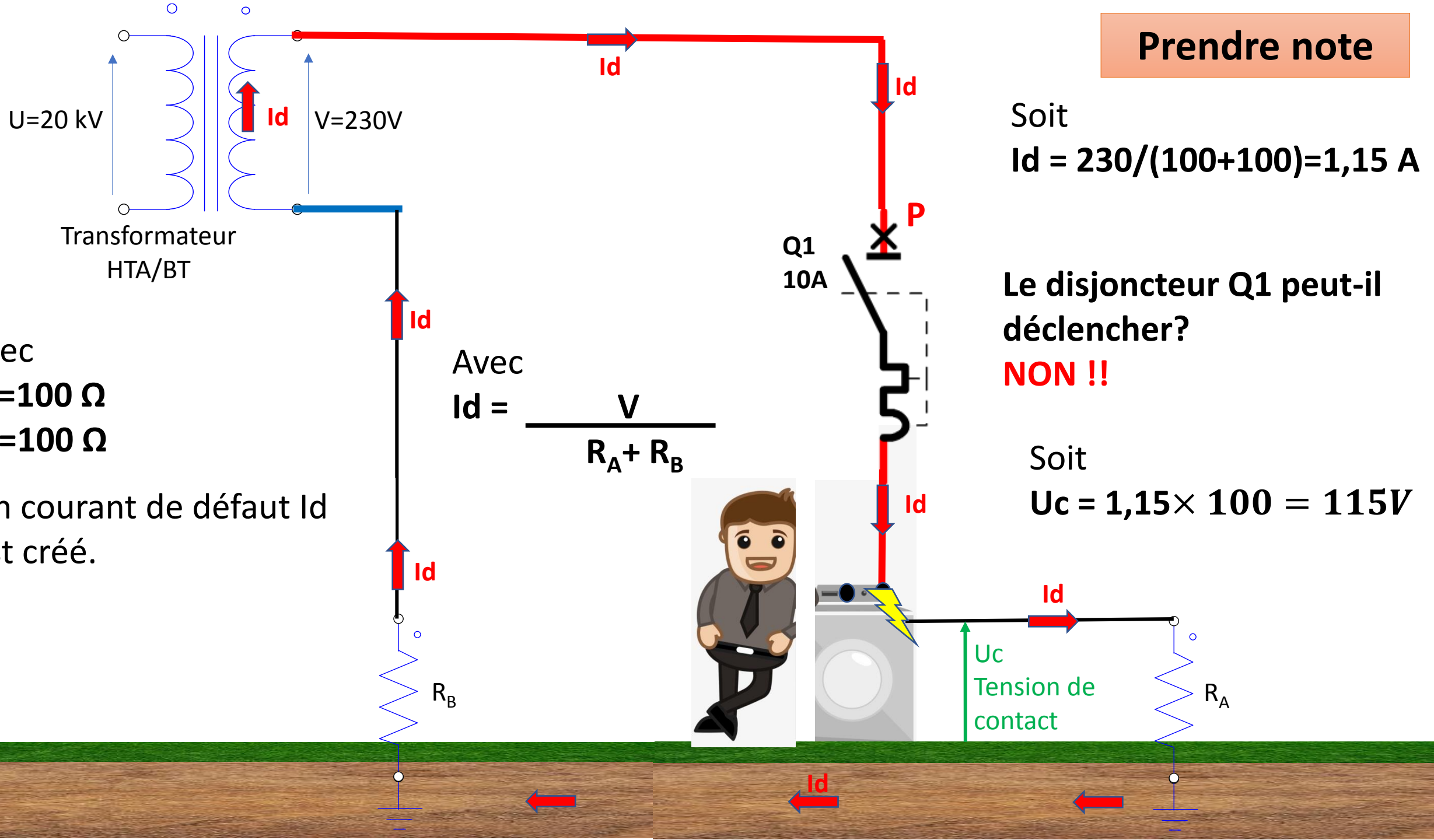


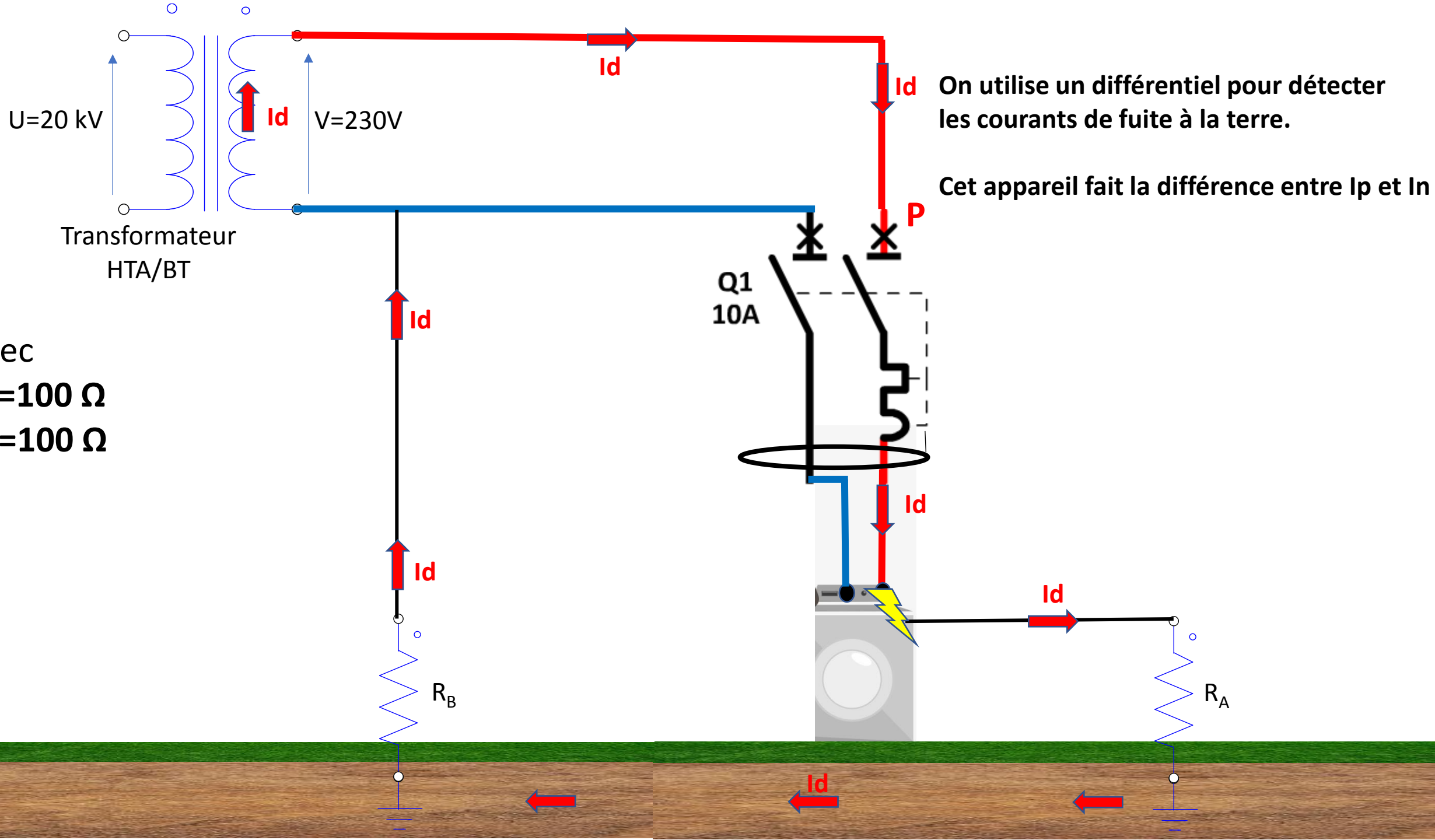
## Prendre note





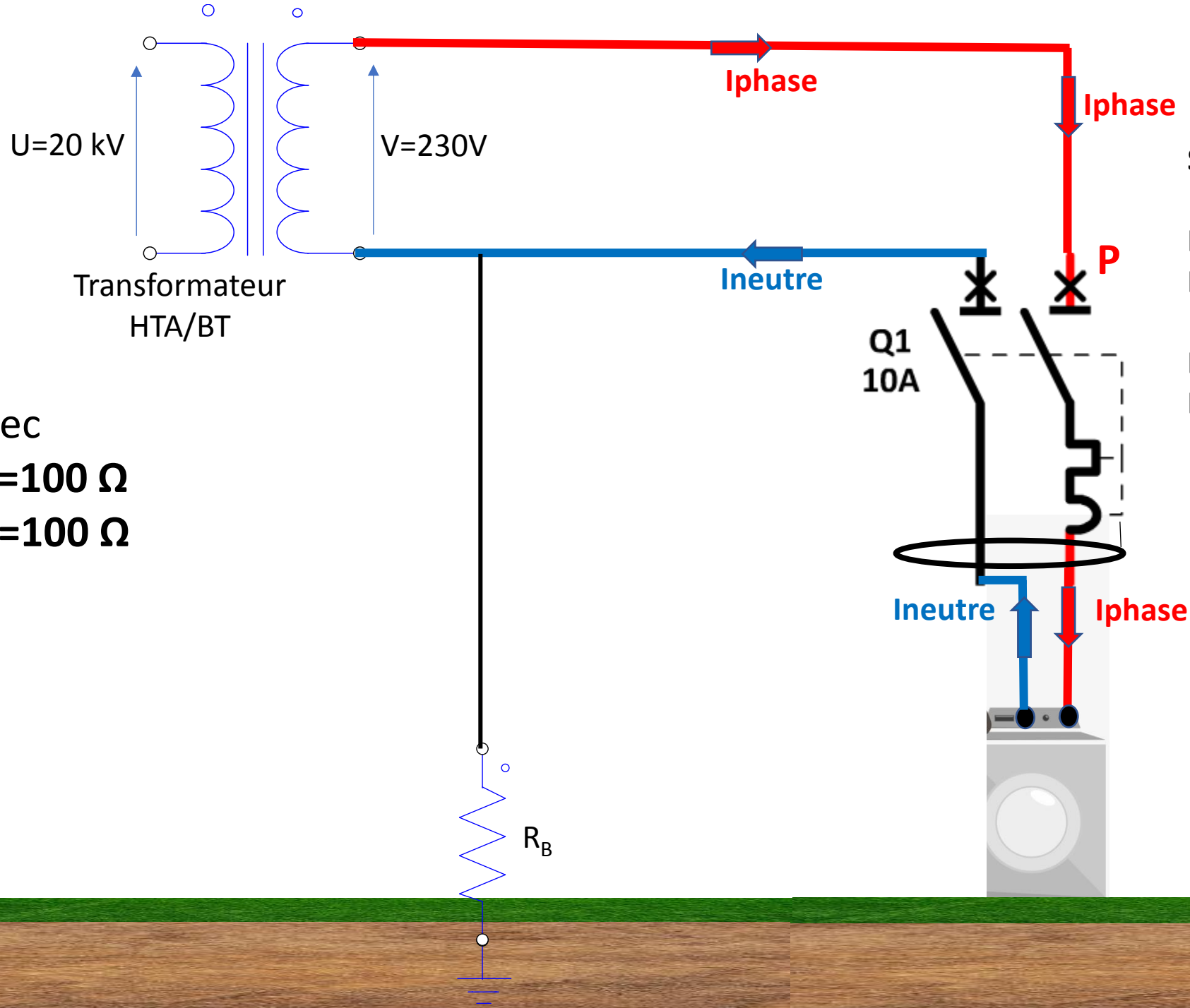
Prendre note











Sans défaut d'isolement :

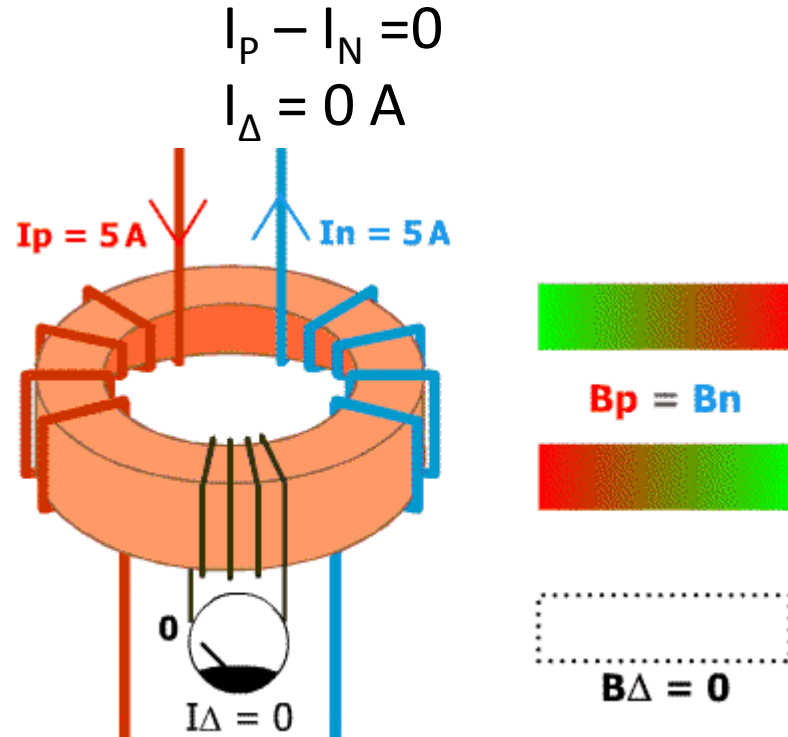
$I_{\text{phase}} = 8\text{ A}$

$I_{\text{neutre}} = 8\text{ A}$

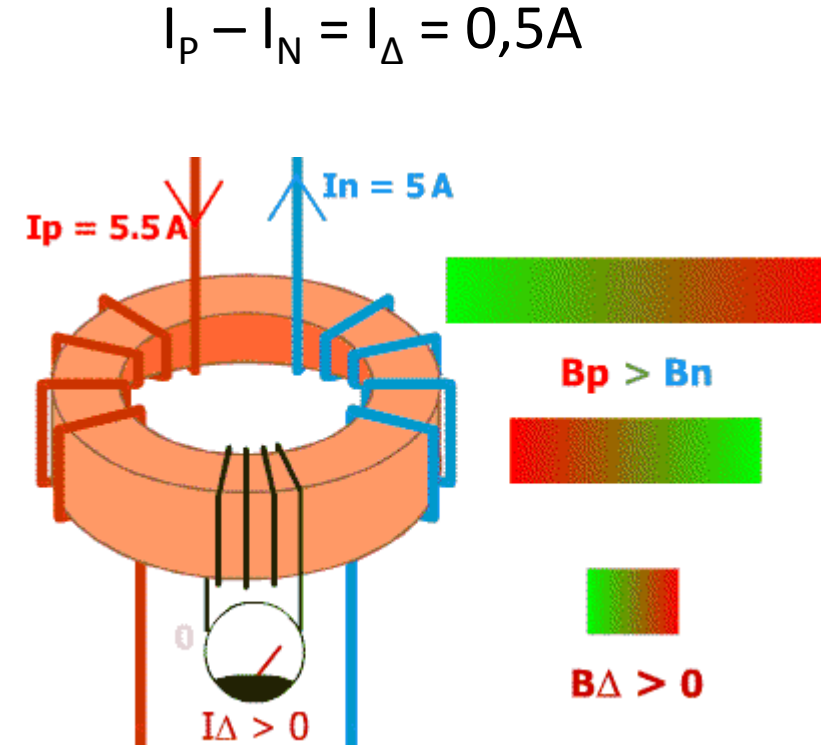
La différence  $I_{\text{phase}} - I_{\text{neutre}} = 0\text{ A}$   
Le disjoncteur reste fermé.

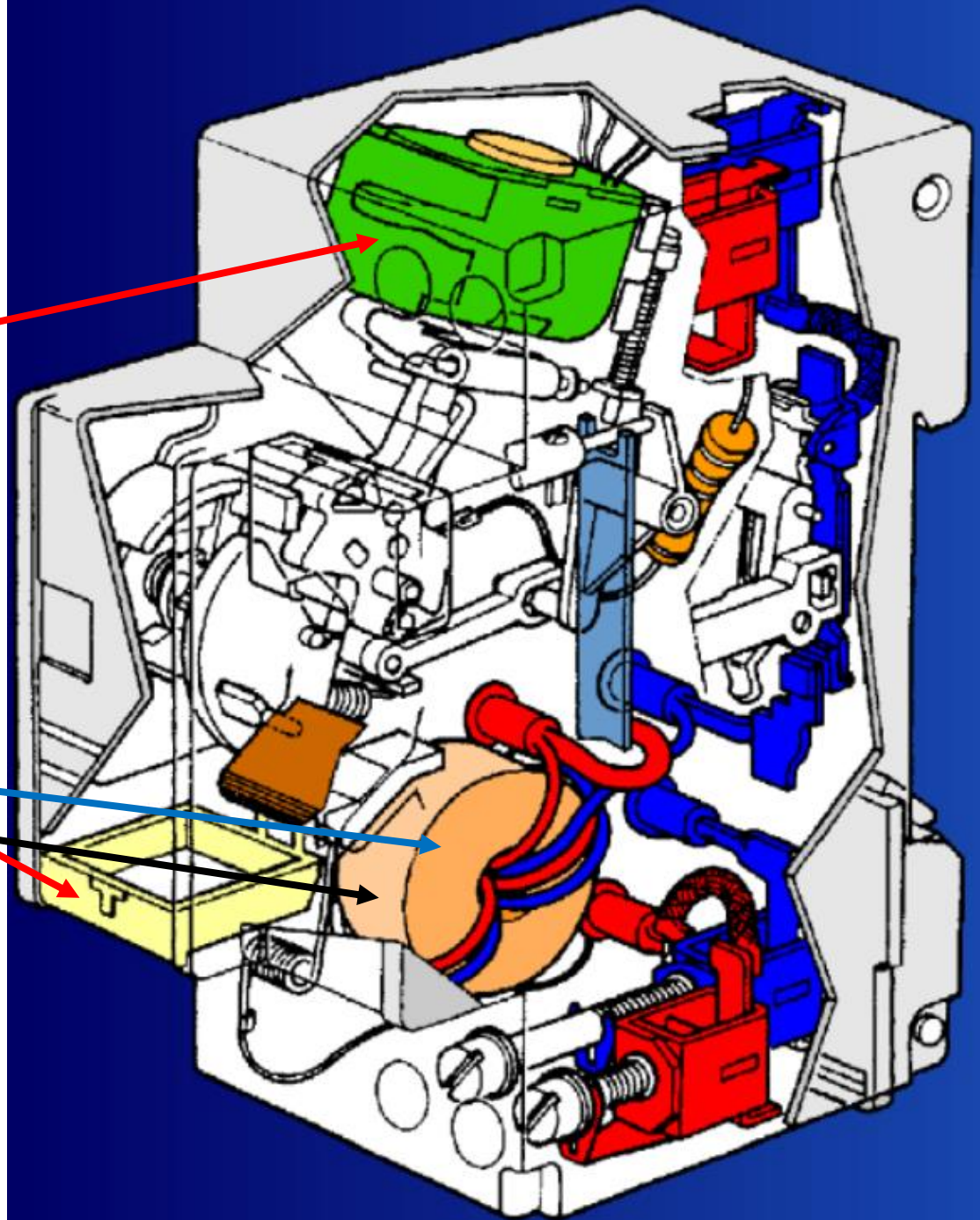
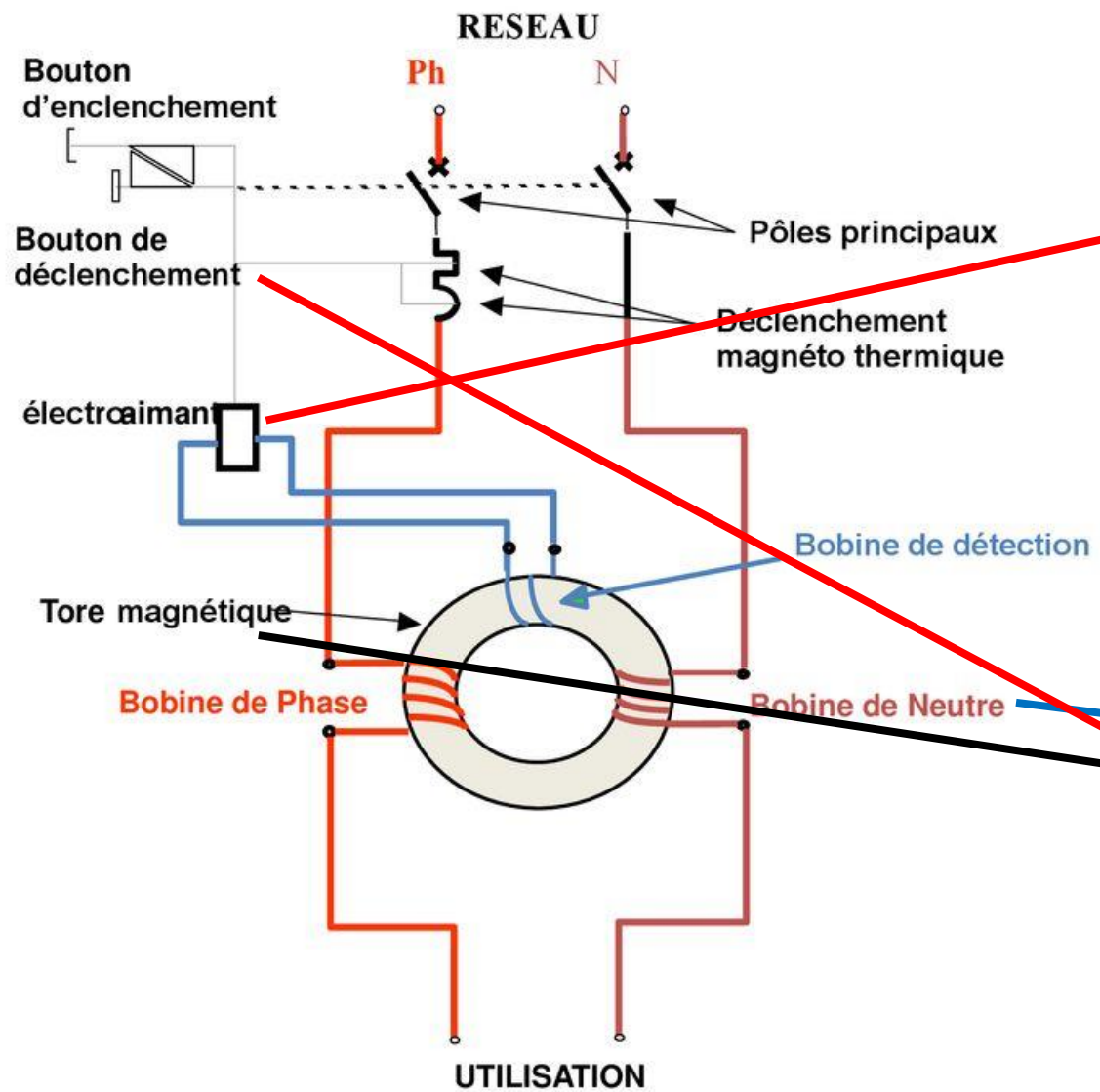
# Fonctionnement du dispositif différentiel : Utilisation d'un Tore

Si pas de fuite à la terre :



Si pas de fuite à la terre :







Pour assurer la sécurité des personnes, il faut donc :

- Relier à la terre le neutre du transformateur du fournisseur d'énergie : T
- Relier à la terre toutes les masses métalliques des appareils de la maison : T

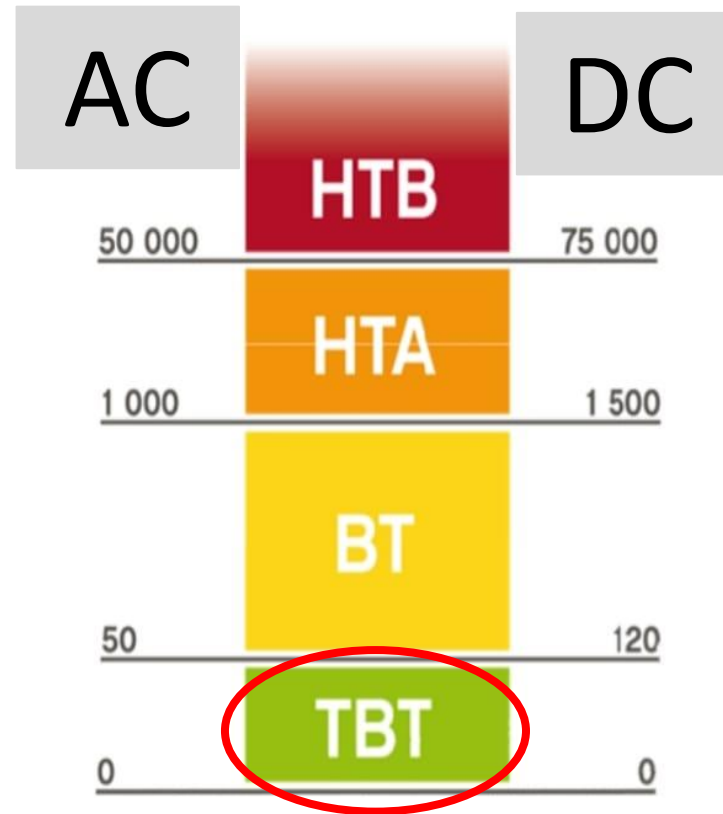
**== > Schéma de liaison à terre de type TT**

- Ajouter un dispositif différentiel afin d'éliminer les courants de fuite à la terre

Problématique :

Mais, quel doit être la sensibilité  
des différentiels à utiliser ?

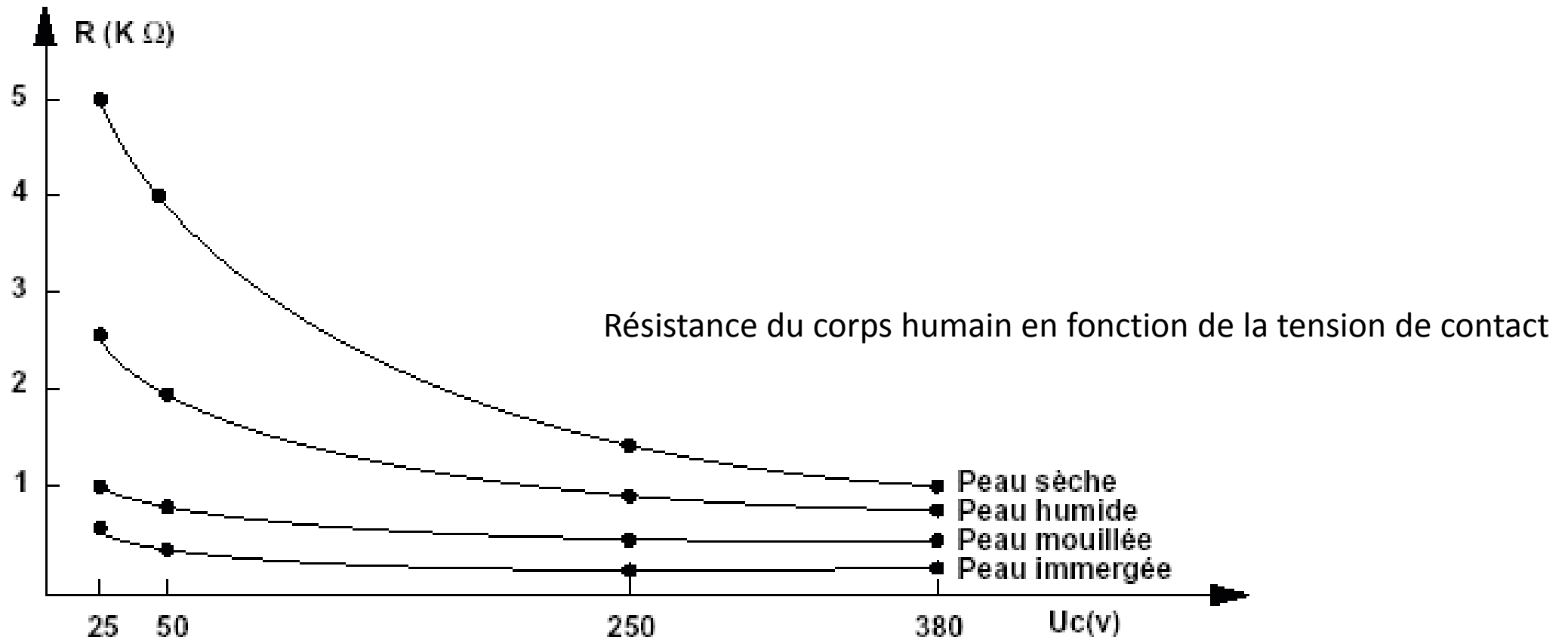
Mais à quelle valeur faut-il régler la sensibilité (calibre) du différentiel ?



En très basse tension TBT : La tension de contact en milieu sec est considérée comme non dangereuse



Mais à quelle valeur faut-il régler la sensibilité (calibre) du différentiel ?

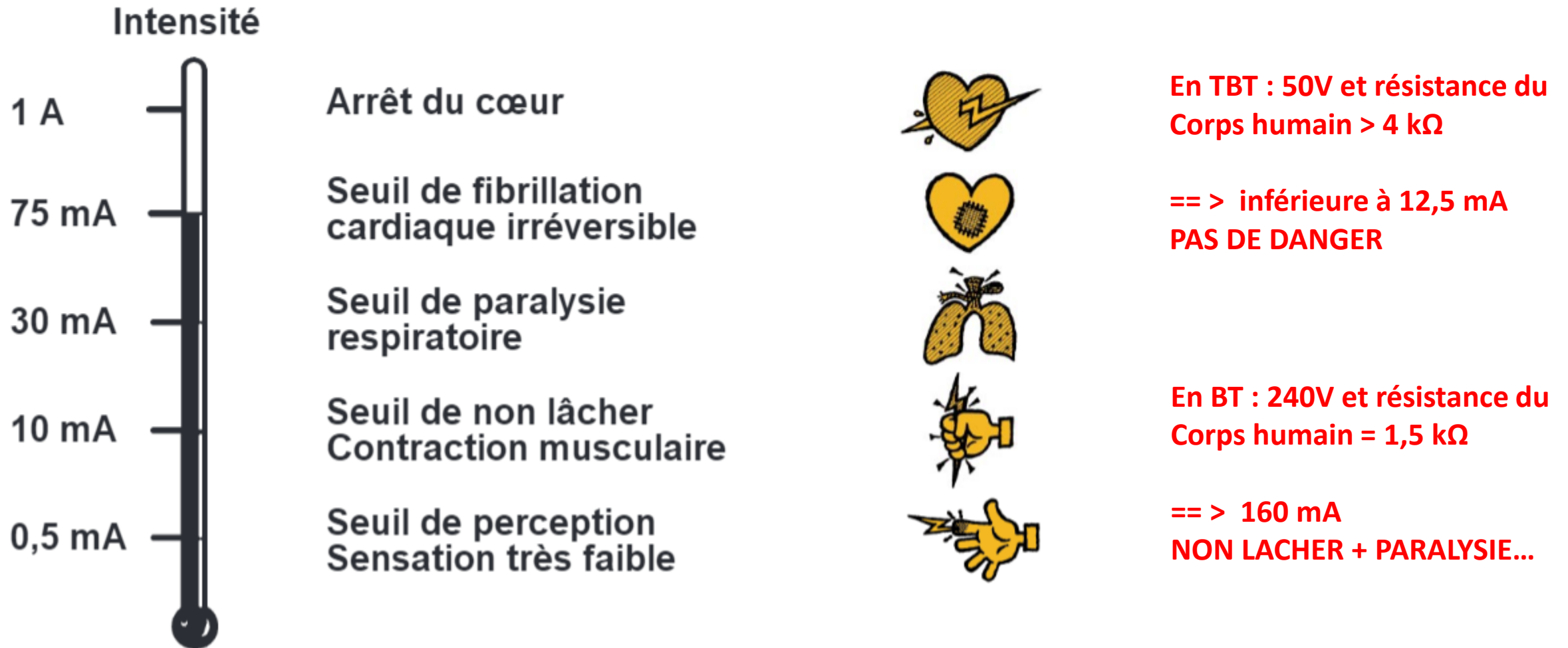


La résistance du corps humain varie en fonction de la tension de contact et des conditions d'humidité.

A 50 V en milieu sec, la résistance du corps humain est  $> 4 k\Omega$

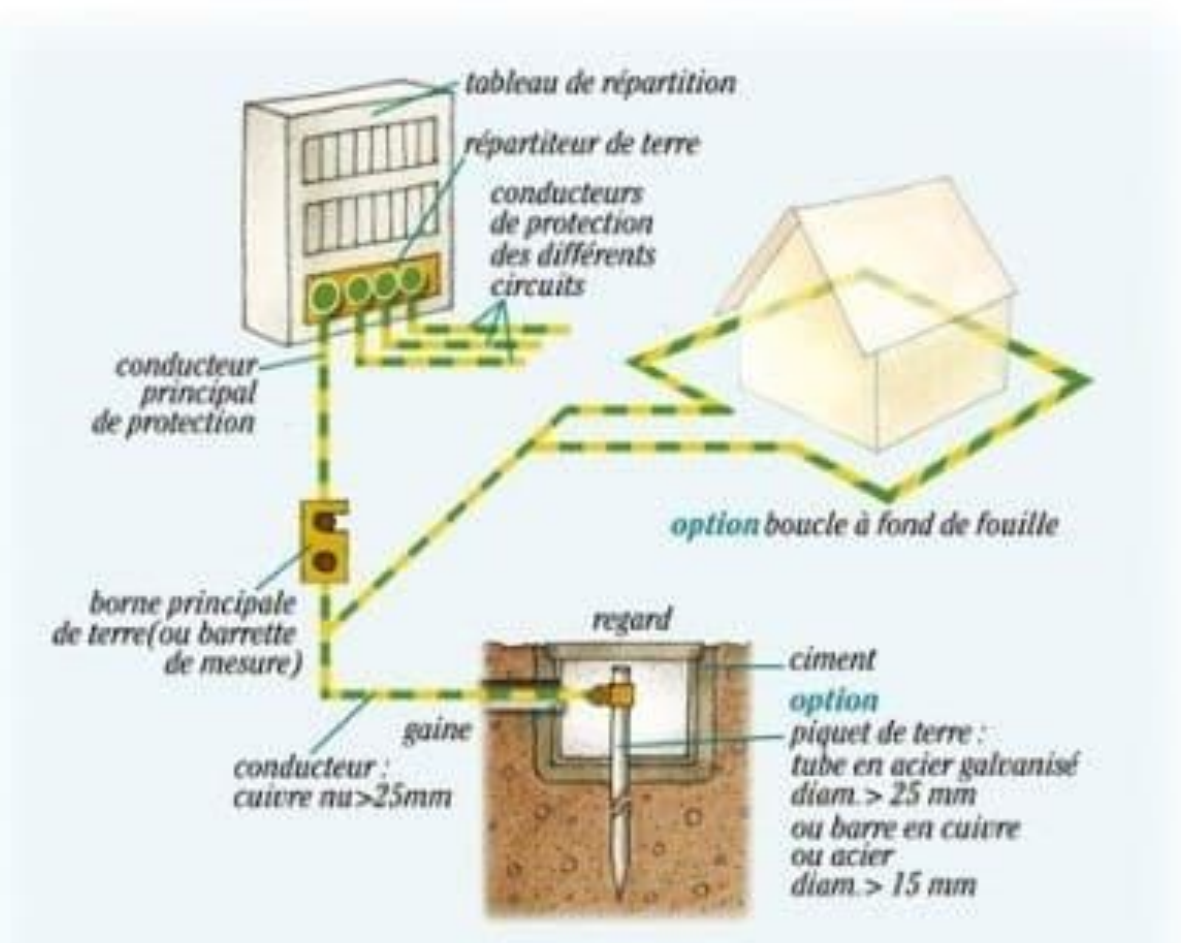
Mais à quelle valeur faut-il régler la sensibilité (niveau de déclenchement) du différentiel ?

## EFFETS DU COURANT ALTERNATIF



Mais à quelle valeur faut-il régler la sensibilité (niveau de déclenchement) du différentiel ?

**La norme NFC 15100 impose une résistance  $R_A$  de prise de terre de l'installation électrique inférieure à 100  $\Omega$**



**Prendre note**







Dernière problématique :

Mais, alors, pourquoi des différentiels  
30 mA sur les installations domestiques ?



- == > Le différentiel de sensibilité 500 mA
- == > + la mise à la terre des masses métalliques
- == > + la mise à la terre du neutre du transformateur

== > PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS

== > GARANTIE D'UNE TENSION DE CONTACT  $< 50V_{ac}$

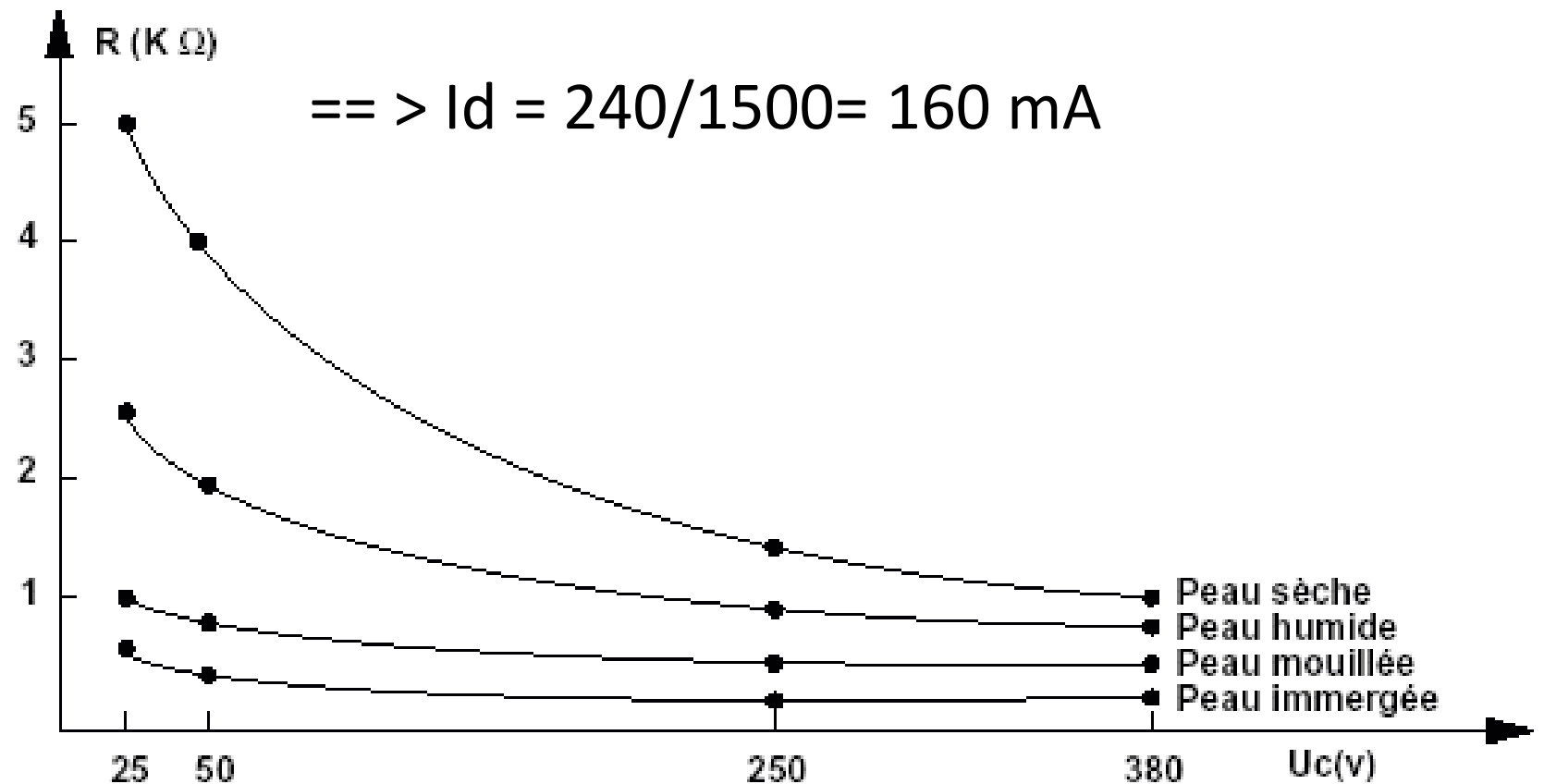


Par contre, un contact direct avec la phase

== > Tension de contact = 240 V

== > Résistance du corps humain = 1,5 kΩ

== >  $I_d = 240/1500 = 160 \text{ mA}$



## Prendre note



Par contre, un contact direct avec la phase

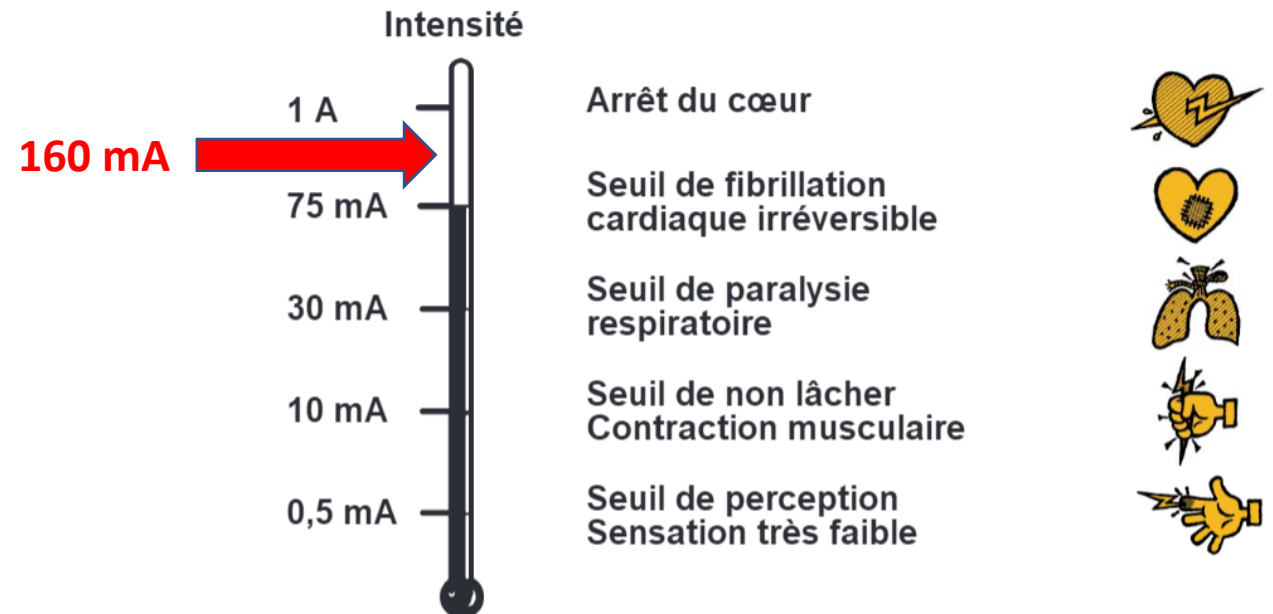
== > Tension de contact = 240 V

== > Résistance du corps humain = 1,5 k $\Omega$

== >  $I_d = 240/1500 = 160$  mA

== > Le différentiel 500 mA ne déclenche pas!!

### EFFETS DU COURANT ALTERNATIF



## Prendre note

Dans tous les cas à partir de 30 mA cela peut entrainer des dommages irréversibles sur le corps humain.



**30mA  
obligatoire**



### EFFETS DU COURANT ALTERNATIF

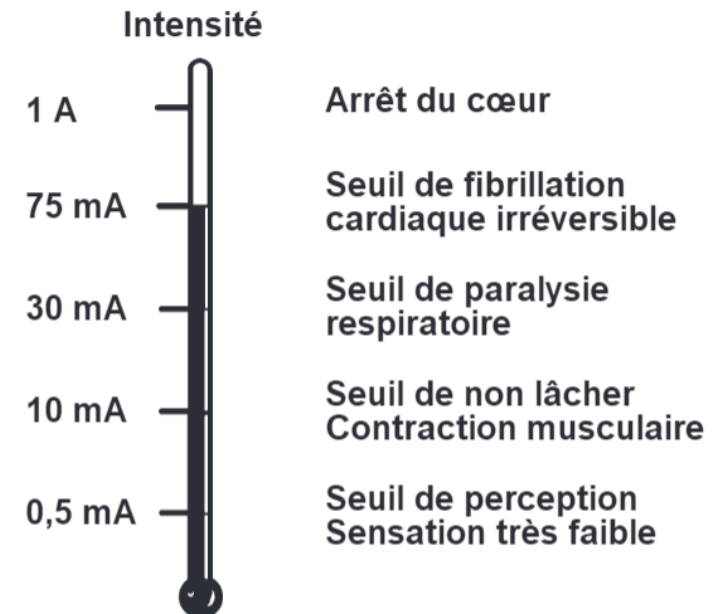


Tableau 41A - Temps de coupure maximal (en secondes) pour les circuits terminaux

	$50 \text{ V} < U_0 \leq 120 \text{ V}$		$120 \text{ V} < U_0 \leq 230 \text{ V}$		$230 \text{ V} < U_0 \leq 400 \text{ V}$		$U_0 > 400 \text{ V}$	
Temps de coupure (s)	alternatif	continu	alternatif	continu	alternatif	continu	Alternatif	continu
Schéma TN ou IT	0,8	5	0,4	5	0,2	0,4	0,1	0,1
Schéma TT	0,3	5	0,2	0,4	0,07	0,2	0,04	0,1



**Un différentiel coupe en environ 20 ms  
== > Protection des personnes assurée**



**Disjoncteur 30 A magnétothermique  
+ différentiel de sensibilité 500 mA**

**Interrupteur 40 A  
+ différentiel de sensibilité 30 mA**

electro  
toile

