

# Le Risque Electrique

## 1. Introduction

L'énergie électrique est aujourd'hui la forme d'énergie la plus employée. Ceci est du fait qu'elle est simple à produire, transporter et transformer. Cette énergie peut très facilement être transformée en d'autres énergies.

Exemple de transformation :

<i>Energie après transformation</i>	<i>Transformation effectuée par</i>
Mécanique	Moteur
Lumineuse	Ampoules
Thermique	Radiateurs, réfrigérateurs
Pneumatique	Compresseur

Quelle est la différence entre ces deux illustrations ?



Il y a une illustration où les conducteurs sont *sous tension*, alors que sur la seconde ils sont *hors tension*.

*Le plus grand danger de l'énergie électrique est qu'elle ne se voit pas. Il est impossible de différencier un conducteur sous tension d'un autre qui ne l'est pas.*

## 2. Les dangers du courant électrique

### 2.1. Les différents accidents d'origine électrique

L'électrisation :

C'est un accident d'origine électrique n'ayant pas entraîné la mort de la victime.

L'électrocution :

C'est un accident d'origine électrique ayant entraîné la mort de la victime.

## 2.2. Ce qui est dangereux lors du contact

Les conséquences d'un contact électrique entre le corps humain et une partie sous tension dépendent de deux paramètres principaux :

- Ø *Le courant : plus il est élevé, plus les risques sont importants.*
- Ø *Le temps de contact : plus il est grand, plus les risques sont importants.*

## 2.3. Effets du courant électrique sur le corps humain

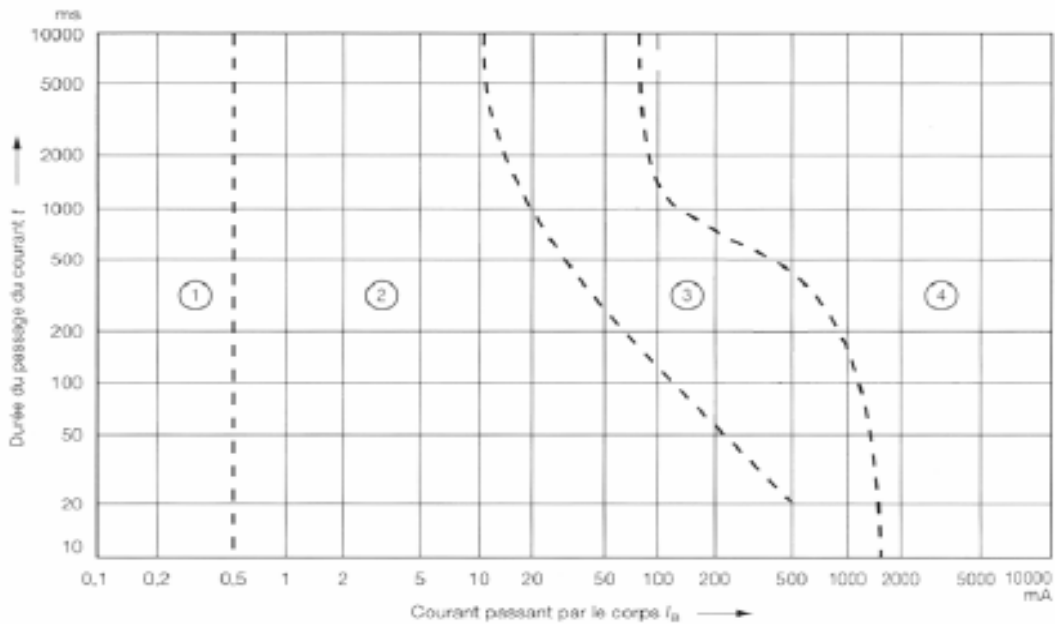


Les effets du passage du courant électrique au travers du corps humain sont de différentes natures :

- **Effets thermiques :** Des brûlures superficielles peuvent apparaître à partir de courants relativement faibles (de l'ordre de 10 mA) si le contact est maintenu pendant plusieurs minutes.
- **Effets téтанisants :** En courant alternatif, les muscles situés sur le trajet du courant se contractent. Par exemple les mains serrent fortement le conducteur empêchant tout dégagement volontaire. Les risques de brûlures sont alors accrus.
- **Effets respiratoires et circulatoires :** Des courants de l'ordre de 30 mA prolongés suffisent à bloquer les muscles respiratoires. Pour des valeurs supérieures, on a fibrillation puis arrêt cardiaque.

Les effets du courant électrique sur l'être humain sont représentés sur le tableau ci dessous. Le trajet passe ici par les organes vitaux.

Intensité	Perception des effets	Temps
0,5 mA	Sensation très faible	
6 mA	Perception cutanée douloureuse	
8 mA	choc au toucher, réactions brutales	
10 mA	Contraction des muscles, seuil de non lâcher (téтанisation)	4 mn 30
15 mA	Impossibilité d'auto libération	
30 mA	Paralysie des muscles respiratoires	30s
75 mA	Seuil de fibrillation cardiaque irréversible	
1 A	Arrêt cardiaque	25 ms



D'après publication CEI 479-1 p. 26

Zone 1 : Habituellement aucune réaction.

Zone 2 : Habituellement aucun effet dangereux (picotements).

Zone 3 : Effets non mortels (tétanisation).

Zone 4 : Fibrillation cardiaque.

A partir de la courbe ci dessus déterminer la zone (1,2,3 ou 4) et les effets sur le corps humain pour les points ci-dessous.

Intensité de 50 mA durant 100 ms :	Zone : <b>2</b>	Effet : <b>picotement.</b>
Intensité de 500 mA durant 50 ms :	Zone : <b>3</b>	Effet : <b>tétanisation.</b>
Intensité de 0,2 mA durant 5 s :	Zone : <b>1</b>	Effet : <b>aucun effet.</b>
Intensité de 10 mA durant 1 s :	Zone : <b>2</b>	Effet : <b>picotement.</b>
Intensité de 50 mA durant 0,5 s :	Zone : <b>3</b>	Effet : <b>tétanisation.</b>

## 2.4. Facteurs aggravants

• Résistance électrique du corps humain :

- Ø La résistance électrique reflète de la difficulté plus ou moins grande qu'a le courant à passer dans un matériau conducteur. Ainsi une peau sèche offrira une grande résistance au passage du courant. De même pour une peau calleuse.
- Ø Plus la pression exercée sur le conducteur est grande et plus la résistance diminue favorisant un courant plus élevé.
- Ø Plus la surface de contact est grande, plus la résistance diminue.

• Trajet du courant dans l'organisme :

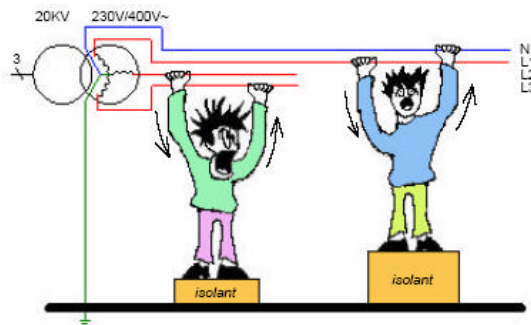
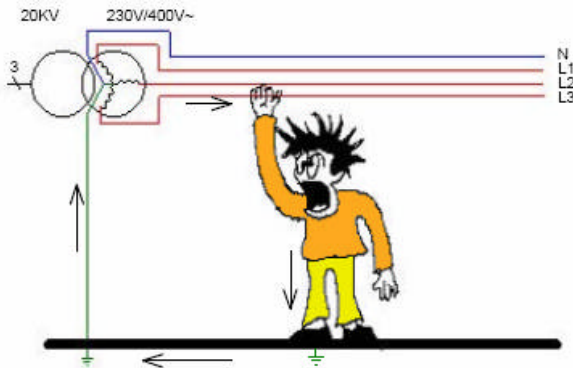
Le courant passe par les trajets qui offrent les plus faibles résistances. Un contact entre deux doigts d'une même main ne laissera de séquelles que sur ces deux doigts. Si le courant passe par les organes vitaux (coeur, poumons) les séquelles seront plus graves.

### 3. Nature des contacts

On distingue deux types de contacts :

#### ***Les contacts directs :***

La personne entre en contact avec une **partie normalement sous tension.**

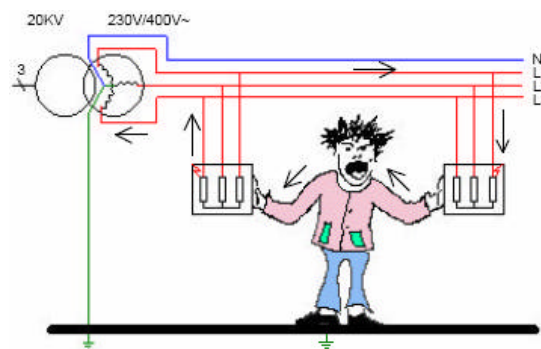
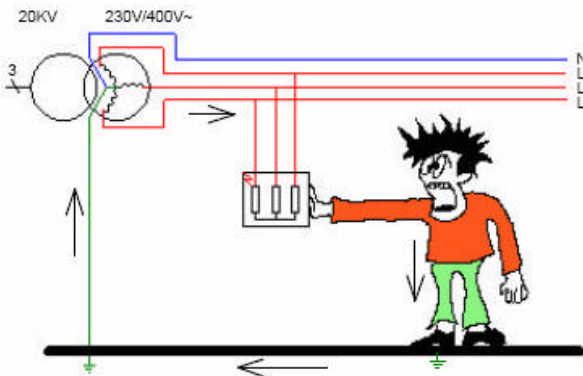


Contact entre: **une partie active sous tension et un élément conducteur relié à la terre.**  
**TRES FREQUENT**

Contact entre: **une partie active sous tension et une autre partie active sous tension.**  
**FREQUENT**

#### ***Les contacts indirects :***

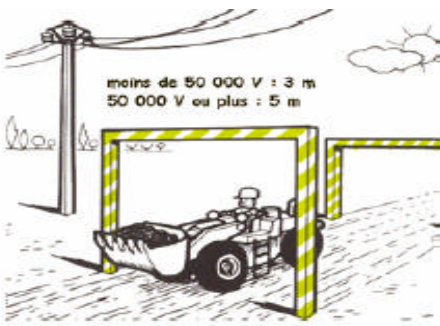
La personne entre en contact avec une partie **qui n'aurait pas du être sous tension.**



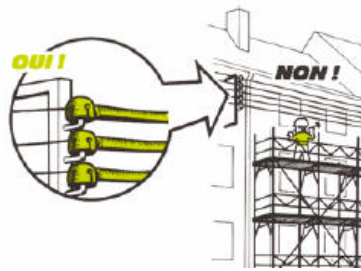
Contact entre: **une masse mise accidentellement sous tension et un élément conducteur relié à la terre.**  
**RELATIVEMENT FREQUENT**

Contact entre: **une masse mise accidentellement sous tension et une autre masse mise accidentellement sous tension.**  
**TRES RARE**

## 4. Mesures de protection



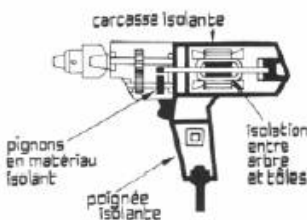
### Eloignement



Mise en place  
d'obstacles

Isolation

Utilisation de tension de  
sécurité TBTS

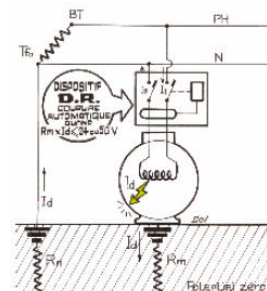
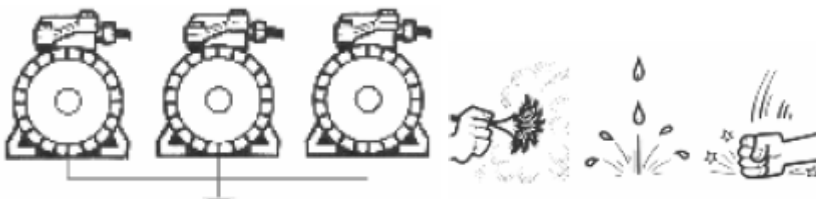


Classes de matériel

Voir doc. ressource

Utilisation des  
EPI

Personnel  
d'intervention qualifié



Liaison des masse et  
mise à la terre  
(dans le cadre des  
Schémas de liaison à  
la terre = SLT)

Indice de protection  
au minimum  
IP 2 X

Utilisation de  
Dispositif  
Différentiel à  
courant Résiduel =  
DDR

## 5. Domaines de tension

Les équipements électriques sont classés en fonction de la plus grande tension existant entre :

- Ø Deux conducteurs quelconques
- Ø Un conducteur et la terre.

Les différents domaines de tension sont repris dans le tableau ci dessous.

Domaines de tension		Valeur de la tension nominale en Volt	
		Courant Alternatif	Courant Continu
Très basse tension	<b>TBT</b>	<i>De 0 V à 50 V</i>	<i>De 0V à 120 V</i>
Basse tension	<b>BTA</b>	<i>De 50 V à 500 V</i>	<i>De 120 V à 750 V</i>
	<b>BTB</b>	<i>De 500 V à 1000 V</i>	<i>De 750 V à 1500 V</i>
Haute tension	<b>HTA</b>	<i>De 1000 V à 50 000 V</i>	<i>De 1500 V à 75 000 V</i>
	<b>HTB</b>	<i>Au dessus de 50 000 V</i>	<i>Au dessus de 75 000 V</i>

### Les tensions de sécurité




Suivant la nature du lieu d'utilisation des appareils, les tensions de sécurité suivantes ont été définies :

Tension alternative efficace	Tension continue	Milieu	Exemples
<i>50 V</i>	100 V	<i>Milieu sec</i>	Habitations, bureaux, locaux industriels non mouillés
<i>25 V</i>	50 V	<i>Milieu humide</i> Enceintes conductrices,	Locaux mouillés, chantiers
12 V	25 V	Enceintes conductrices mouillées	Piscines, volumes enveloppes des salles d'eau

### Document ressource

# Classes d'isolation

Les différents matériels électriques sont caractérisés par leur classe d'isolement. Il existe quatre classes de matériels repérées de la classe 0 à la classe III.

Classe	Symbole	Définition
0	Pas de Symbole.	Appareil disposant d'une isolation fonctionnelle mais pas de mise à la terre.
I		Appareil disposant d'une isolation fonctionnelle et d'une mise à la terre des parties métalliques accessibles.
II		Appareil disposant d'une double isolation ou d'une isolation renforcée sans raccordement à la terre.
III		Appareil alimenté sous très basse tension de sécurité.

## Exemples

CLASSE 0



La classe 0 (zéro) : les parties métalliques accessibles sont isolées des parties actives mais ne sont pas mises à la terre.

Ex :

CLASSE I



La classe I (un) : Les parties métalliques accessibles sont isolées des parties actives et reliées à la terre.

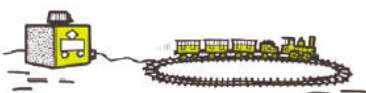
Ex :

CLASSE II



La classe II (deux) : On a réalisé une double isolation ou une isolation renforcée. Il n'y a pas de raccordement à la terre.

Ex :



CLASSE III



La classe III (trois) : on utilise une très basse tension de sécurité (TBTS)

Ex :