

# **Nature des accidents électrique et dangers du courant électrique**

# Table des matières



<b>I - Nature des accidents électriques</b>	3
1. Nature des accidents électriques .....	3
<b>II - Les accidents d'origine électrique</b>	4
1. Les accidents directs .....	4
2. Les accidents indirects .....	4
<b>III - Les effets du courant électrique</b>	6
1. Effets physiologiques .....	6
2. Effets sur l'environnement .....	7
<b>IV - Effets des accidents d'origine électrique sur le corps humain</b>	9
1. Effets des accidents d'origine électrique sur le corps humain .....	9
<b>V - Les effets d'accidents électriques selon le domaine de tension</b>	10
1. Domaine de tension en alternatif .....	10
2. Domaine de tension en continu .....	10
<b>VI - Origine des risques</b>	11
1. Rôle de la tension .....	11
2. Impédance du corps humain .....	11
3. Rôle de l'intensité .....	12

# Nature des accidents électriques



## 1. Nature des accidents électriques

On peut classer les accidents d'origine électrique soit par :

- Leurs actions
- La nature du contact (direct, indirect, etc...)
- Le domaine d'activité dans lequel ils surviennent (milieu domestique : prise du courant, cordons et fiches  
Milieu agricoles - L'électricité statique, la foudre – les incendies, et les explosions etc..)

# Les accidents d'origine électrique

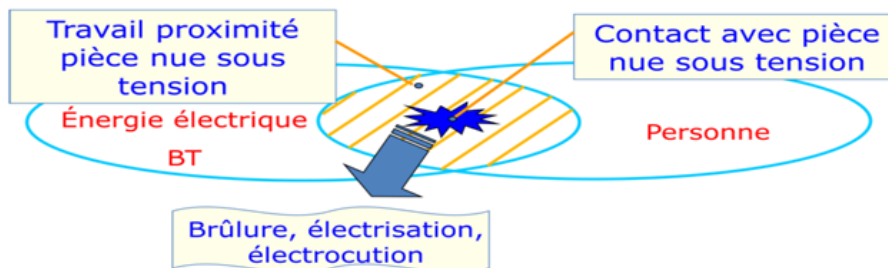
II

Les accidents d'origine électrique se classent en deux groupes: les accidents directs et les accidents indirects.

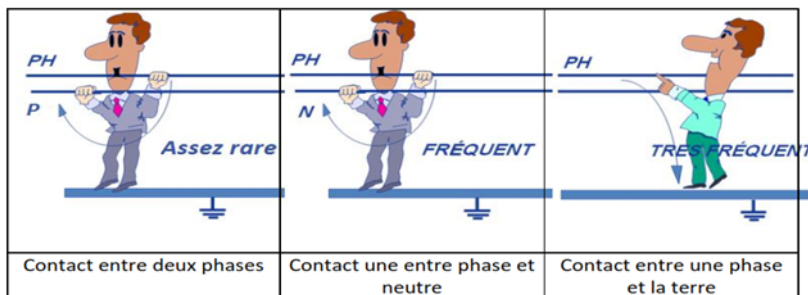
## 1. Les accidents directs

(électrisations les plus fréquentes) 45% des accidents [1].

C'est le contact des personnes avec des parties actives (phase ou neutre), ou des parties conductrices sous tension.



*mécanisme d'accident avec contact direct*

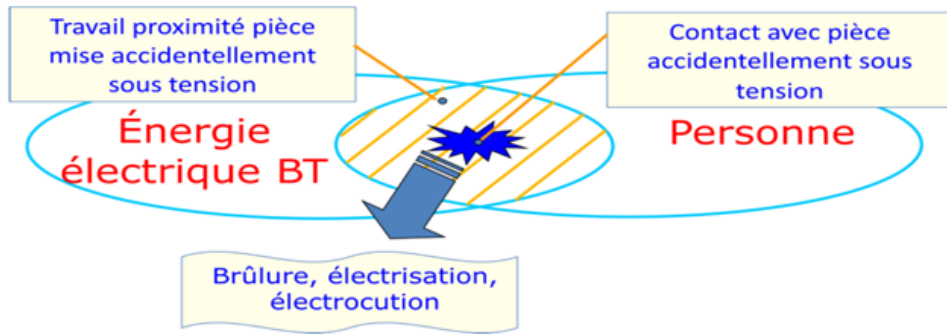


*Les différentes façons d'électrisation avec des contacts directs*

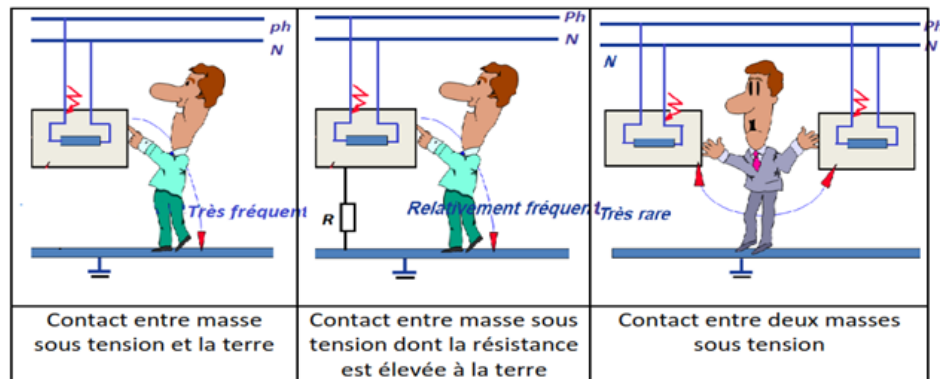
## 2. Les accidents indirects

(Electrisations peu fréquentes) 20% des accidents

C'est le contact des personnes avec des masses mises accidentellement sous tension. Cette mise sous tension accidentelle résulte de la défaillance de l'isolation d'un appareil amenant un défaut d'isolement.



*mécanisme d'accident avec contact indirect*

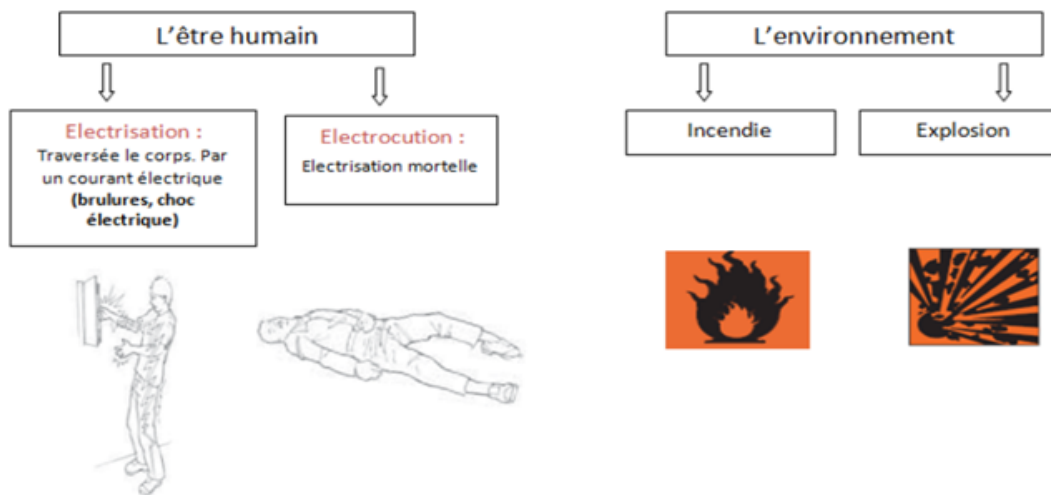


*Les différentes façons d'électrisation avec des contacts indirects*

# Les effets du courant électrique



L'électricité (énergie liée au déplacement d'électrons dans un matériau conducteur) est un fluide invisible indispensable au fonctionnement des installations, des machines, etc.



Effets du courant électrique sur l'environnement et l'être humain

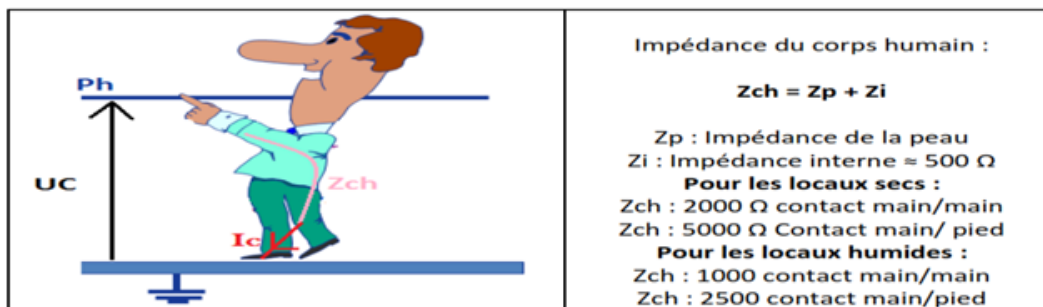
## 1. Effets physiologiques

Effets du courant électrique sur le fonctionnement de l'organisme sont :

a) L'électrification [4]:

L'électrification est le passage d'un courant électrique dans le corps, provoquant des blessures plus ou moins graves. Lorsque le corps humain est soumis entre deux points à une tension  $U_c$  (tension de contact) il est traversé par un courant qui dépend de l'impédance  $Z_{ch}$  entre les deux points de contact. L'impédance du corps humain, mesurée entre les extrémités du corps est variable.

Elle varie selon la nature de la peau (sèche, humide, grasse, etc.), les matériaux au contact, l'état de santé, etc. L'impédance de la peau est pratiquement inversement proportionnelle à : la tension de contact (phénomène de claquage ou de rupture diélectrique), l'humidité et la fréquence (à 500 Hz, l'impédance de la peau est environ le dixième de celle à 50 Hz, dans ces conditions l'impédance totale du corps humain peut être assimilée à son impédance interne).

*mécanisme d'électrisation*

La gravité de l'électrisation dépend de plusieurs facteurs : [3]

- l'intensité du courant  $I_c$  (A)
- la tension  $U_c$  (V)
- le type de courant : alternatif ou continu
- la durée du passage de l'électricité dans le corps
- la superficie de la zone de contact avec la source électrique
- la trajectoire du courant
- l'état de la peau : normale ou calleuse, sèche ou humide (l'humidité est un facteur aggravant)
- la nature du sol (matériau isolant ou conducteur)

b) *L'électrocution* :

C'est un terme qui désigne une électrisation immédiatement mortelle

*Electrocution mortelle*

## 2. Effets sur l'environnement

a. *Les incendies* [2]:

30 % des incendies sont d'origine électrique. Les principales causes sont :

- l'échauffement des câbles dû à une surcharge.
- le court-circuit entraînant un arc électrique.
- un défaut d'isolement conduisant à une circulation anormale du courant entre récepteur et masse ou entre récepteur et terre.
- des contacts défectueux (de type connexion mal serrée ou oxydée) entraînant une résistance anormale et un échauffement
- la foudre.

Certains facteurs peuvent aggraver les échauffements :

- une ventilation insuffisante.
- l'accumulation de poussières ou de dépôts de graisse.
- le stockage de matériaux inflammables à proximité d'installations électriques.
- l'empilage des câbles empêchant l'évacuation de la chaleur.

*b. Les explosions :*

Dans les zones à risque d'explosion, les installations électriques, aussi bien de puissance que de commande, constituent une source potentielle d'inflammation pour l'atmosphère explosible. Afin de réduire ce risque, ces installations sont réduites au strict minimum. De plus le matériel électrique utilisé dans ces zones respecte des conditions de construction, montage et fonctionnement définies dans des normes.



*Explosion d'origine électrique*



# Effets des accidents d'origine électrique sur le corps humain

IV

## 1. Effets des accidents d'origine électrique sur le corps humain

L'action du courant électrique, selon les paramètres décrits ci-avant et également en fonction de la tension, peut entraîner les conséquences suivantes [5]:

- *Secousse, choc électrique*, avec retour apparent à l'état antérieur (mais l'examen est nécessaire pour déterminer des suites éventuelles).
- *Asphyxie* (pouvant être mortelle).
- *fibrillation ventriculaire* (mortelle le cas échéant).
- *Brûlures* (mortelles suivant gravité, surtout en haute tension). Les suites peuvent être diverses.
- *Cardio-vasculaires* (tachycardie, lésions vasculaires...).
- *Neurologiques* (pertes de conscience, de force musculaire...).
- *Sensorielles* (troubles de la vision, de l'audition...).
- *Rénales* (insuffisance).
- Pour *les brûlures par arc* : dermiques, oculaires (coup d'arc), électrothermiques profondes, thromboses, œdèmes, nécroses, etc....



# Origine des risques

VI

## 1. Rôle de la tension

Le début du processus d'électrisation n'est perceptible qu'à partir d'une certaine valeur de tension. Un contact entre deux bornes d'une batterie de voiture (12 ou 24 V) n'occasionne aucune sensation au niveau du corps humain. Par contre, un même contact aux bornes d'une prise de courant (240 V) se traduira par une sensation douloureuse, voire un coma.

En fait, notre corps est protégé par la peau, qui représente une barrière physiologique s'opposant aux sensations de l'électricité. L'augmentation de la tension appliquée au niveau de la peau entraîne la perforation de celle-ci.

## 2. Impédance du corps humain

Les tissus du corps humain peuvent être représentés par une succession de résistances  $R$  et de réactances  $X$  (inductances et capacités), le tout constituant une impédance  $Z$  :

L'impédance :  $Z = R + X$

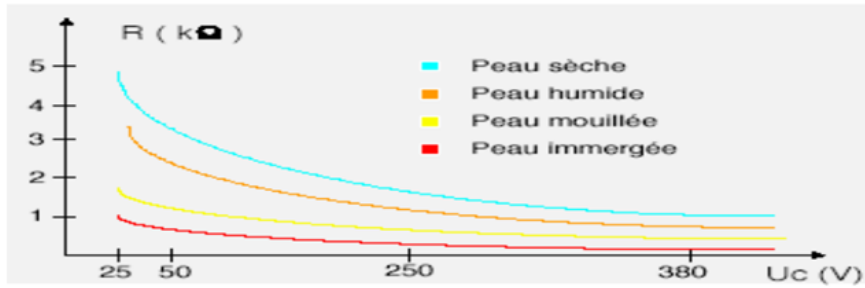
L'impédance du corps humain  $Z$  résulte de la somme géométrique des impédances de la peau ou muqueuse aux points de contact  $Z_{p1}$  et  $Z_{p2}$  et de l'impédance interne des tissus  $Z_i$ .

L'impédance interne ( $Z_i$ ) est sensiblement toujours la même pour un même individu, sauf si la surface de contact est très faible, auquel cas elle augmente.

La résistance totale du corps humain décroît rapidement lorsque le courant augmente.

L'impédance de la peau varie pour chaque individu en fonction, essentiellement, des paramètres suivants :

- la température de la peau ;
- la surface et la pression de contact ;
- la tension de contact ;
- l'état d'humidité et de sudation de la peau ;
- le temps de passage du courant ;
- l'état physiologique de la personne ;
- la morphologie de l'individu ;
- le trajet du courant dans le corps humain.

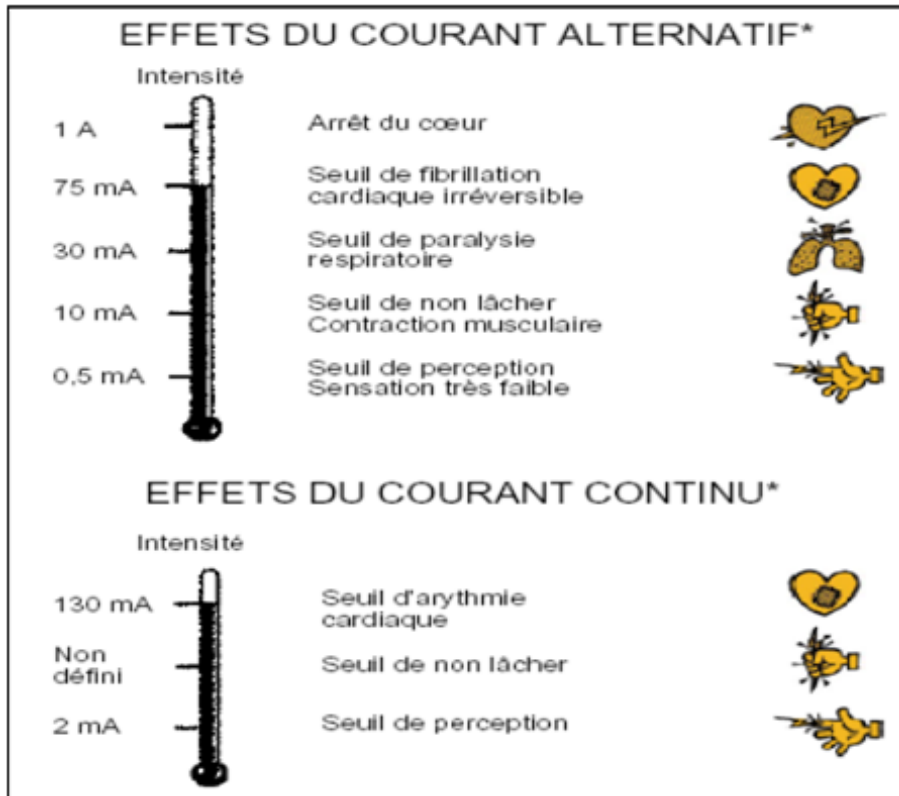


Variation de la résistance du corps humain en fonction de la tension de contact

### 3. Rôle de l'intensité

L'intensité est déterminée par la tension et l'impédance du corps humain. Pour ce qui nous concerne, on distingue, au niveau du corps humain :

- les muscles moteurs commandés par le cerveau (cas des muscles des membres) ;
- les muscles auto réflexes qui fonctionnent automatiquement, tels la cage thoracique et le cœur.



Effet du courant électrique