

Chapitre II : DANGER DU COURANT ELECTRIQUE :

:

2.1) Pourquoi le courant électrique est dangereux ?

Le courant électrique est dangereux car il constitue une cause relativement fréquente d'accident de travail dans le domaine du génie électrique qui, de plus, se traduit par un facteur de gravité important.

Ces accidents apparaissent en raison de l'exposition, plus ou moins prolongée, au risque d'origine électrique qui trouve sa source dans la notion de voisinage avec une ou des pièces nues sous tension. La mise en contact accidentelle de parties du corps avec ces conducteurs sous tension peut provoquer des commotions électriques qui peuvent être mortelles.

Le danger est constitué par l'intensité du courant qui traverse le corps humain quand celui-ci est soumis à une tension électrique. Les accidents d'origine électrique peuvent également provenir du jaillissement d'un arc électrique. Ce courant est appelé "courant de contact".

Le courant électrique est dangereux à partir de **10 mA**. Ceci vient du fait que la fréquence utilisée (50Hz) provoque des excitations musculaires violentes pouvant entraîner la tétanisation.

Les contacts avec les pièces nues sous tension peuvent être directs ou indirect, ce qui implique des dommages et des effets sur le corps humain plus ou moins graves. Les effets du courant électrique sont fonction des paramètres intervenant comme facteurs aggravants et dépendent du trajet du courant électrique dans le corps humain. Certains organes souffrent plus fortement des chocs électriques que d'autres. Le cerveau, les poumons, le cœur, le foie et les reins sont 40 fois moins résistants que la peau.

2.2) Les seuils de danger du courant électrique :

Le courant agit sur le corps de trois façons différentes :

Par blocage des muscles ou la "tétanisation", que ce soit ceux des membres ou de la cage thoracique.

Par brûlures : selon la valeur du courant, l'électricité produit par ses effets thermiques des lésions tissulaires plus ou moins graves.

Par action sur le cœur : l'électricité provoque une désorganisation complète du fonctionnement du cœur, connue sous le nom de "fibrillation ventriculaire".

L'effet provoqué par le courant électrique sur le corps humain dépend principalement de son intensité et d'autres paramètres liés au corps humain

(résistance, surface de contact,...) et à son environnement (humidité) lors de l'accident électrique.

Le seuil de perception du courant électrique est très variable d'une personne à l'autre, 0,5 mA peut être considéré comme une valeur moyenne.

~1 mA

- Excitation des terminaisons nerveuses sensibles
- Sensation de picotement ou de choc léger

>3 mA

- Sensation de douleur

- **Le seuil de téτανisation** correspond aux contractions musculaires qui commence à partir de 10 mA. Cette valeur dépend de l'âge, du sexe, de l'état de santé, du niveau d'attention... La téτανisation a pour effet d'empêcher à la personne de lâcher le conducteur, ce qui peut conduire à des conséquences plus graves en fonction de la durée du passage du courant. De ce fait, la résistance du corps s'affaiblit et l'intensité du courant augmente en conséquence, ce qui peut faire évoluer la situation vers la téτανisation des muscles respiratoires, d'où difficultés et l'arrêt respiratoire par asphyxie ventilatoire qui se produit pour des courants de 20 à 30 mA.

~10 mA

- Contraction des muscles traversés par le courant
- Impossible de lâcher prise (fléchisseurs des avant-bras)
- Projection (extenseurs)

~25 mA

- Téτανisation des muscles respiratoires
- Plus de 3 minutes = asphyxie ventilatoire

- **Le seuil de fibrillation ventriculaire** se produit à partir de 75 mA

~75 mA

- Fibrillation ventriculaire
- Mène à l'électrocution à moins d'une défibrillation (et être maintenu en vie jusqu'à ce moment-là)

- **Le Seuil de brûlure** commence à 100 mA

~100 mA (danger)

- Effet Joule: $E_{thermique} = RI^2t$
- Destruction de la peau
- Destruction des tissus en profondeur: muscles, nerfs, vaisseaux sanguins et viscères
- Amputation
- Déchets de combustion peuvent entraîner une insuffisance rénale mortelle

- **Le seuil de l'arrêt cardiaque** se situe au alentour de 1 A.

~1 A (danger)

- Arrêt du cœur

Le seuil de l'inhibition des centres nerveux se situe à 2 A.

~2 A (danger)

- Inhibition des centres nerveux D'autres risques et dommages peuvent être subi par le corps humain. Ainsi, un court-circuit peu notamment provoqué :
 - des brûlures par projection de matière en fusion
 - un rayonnement ultraviolet intense
 - un dégagement de gaz toxique
 - un incendie, une explosion

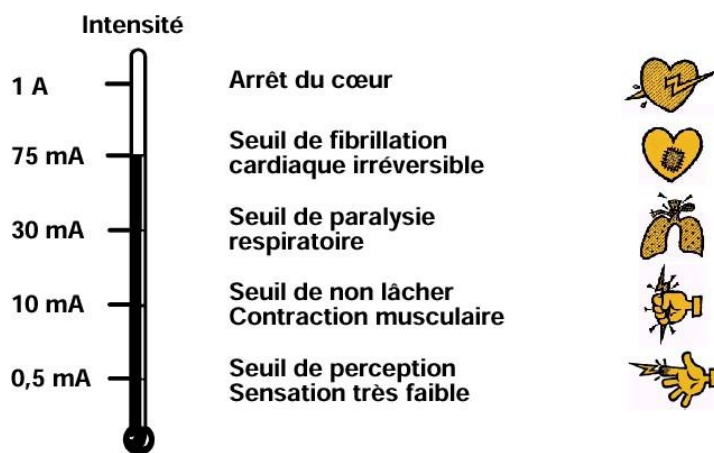


Figure 2.1 : Seuils de danger du courant électrique alternatif

Les seuils de danger du courant continu sont légèrement décalés par rapport au courant alternatif et pour d'autres indéterminés.

Bien que le risque de fibrillation cardiaque soit 3,75 fois plus petit, les brûlures sont plus profondes. Les moments de la mise sous tension et la coupure du courant sont les plus dangereux. De plus, le passage du courant continu dans le corps humain provoque un phénomène d'électrolyse.

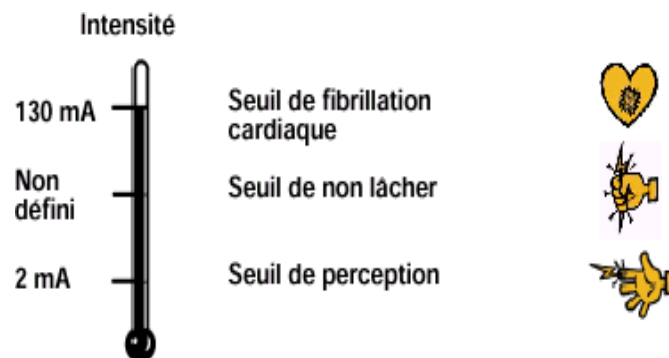


Figure 2.2 : Seuils de danger du courant électrique continu

