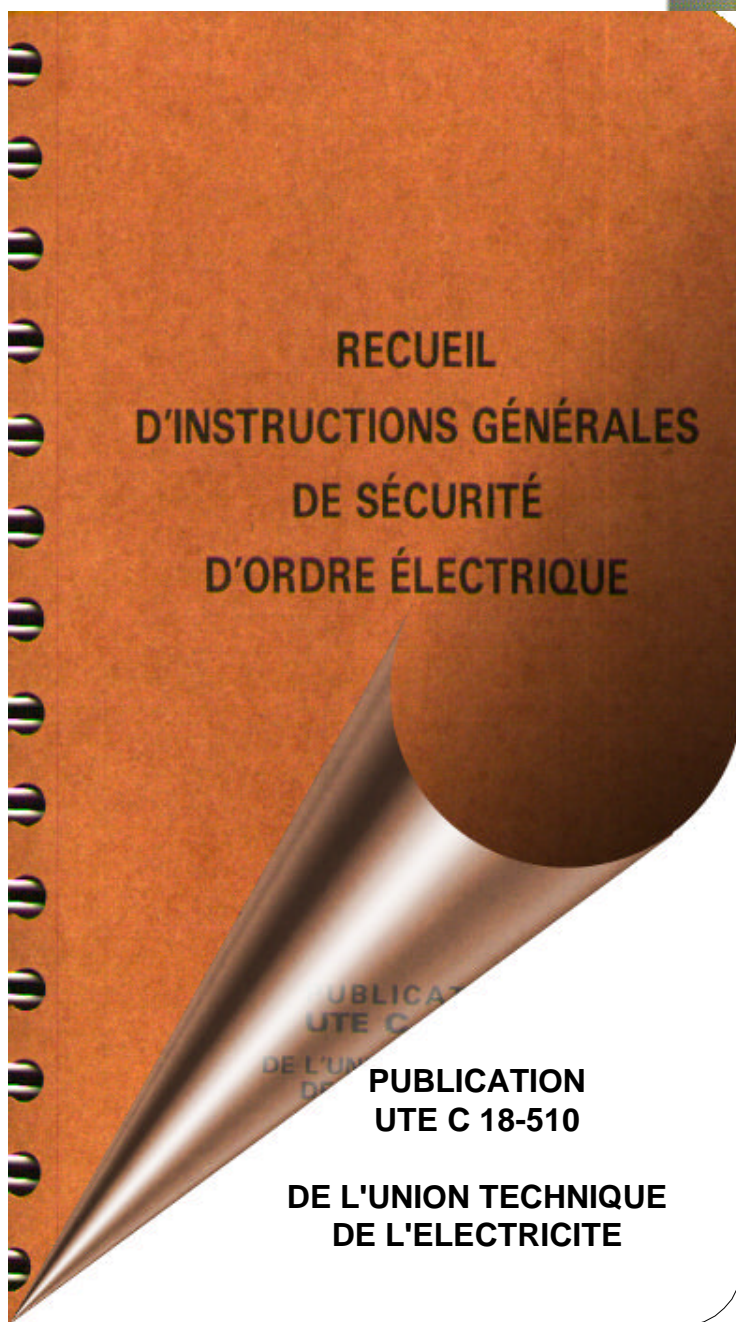


# HABILITATION ELECTRIQUE

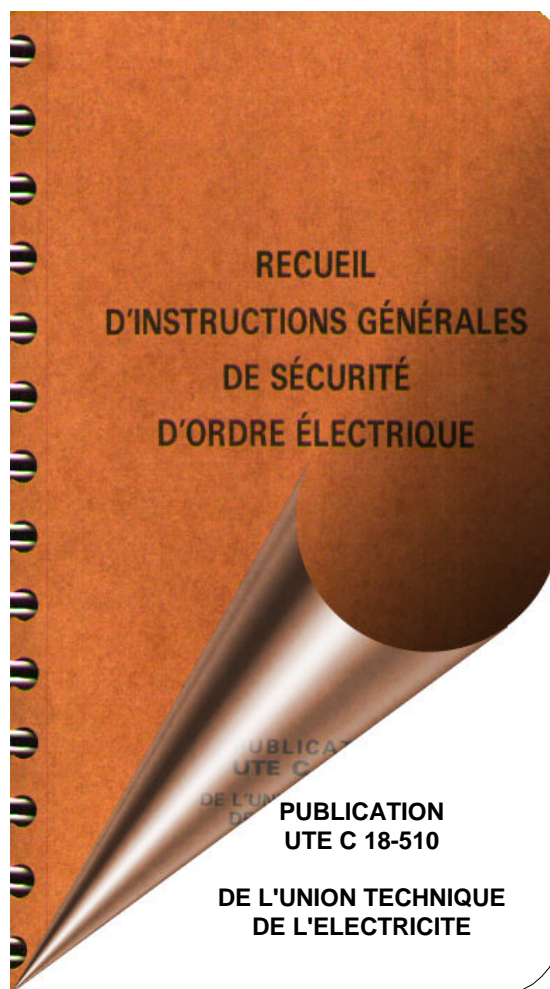


Fichier: V-Habitelec0-IUFM

Chaillot P.

*RESEAU NATIONAL DE RESSOURCES  
EN ELECTROTECHNIQUE*

# HABILITATION ELECTRIQUE



Chaillot P.

## 1/ FORMATION THEORIQUE

Nom		<b>FORMATION à L'HABILITATION ELECTRIQUE</b>	Chailot P.
Prénom			
Date			
Classe		<b>QU'EST CE QUE L'HABILITATION ELECTRIQUE ?</b>	
Folio	/		
Fichier	V-Habilelec5-IUFM		



**Etre habilité c'est:**

**a/ avoir reçu une formation sur la connaissance des risques inhérents à l'exécution des opérations au voisinage ou sur les ouvrages électriques et des moyens de les prévenir;**

**b/ disposer d'un document "Titre d'habilitation" délivré par le chef d'établissement au vue du niveau de formation et des compétences.**

**FORMATION ET HABILITATION (chapitre 3)**

*Pour pouvoir être habilité, le personnel doit avoir acquis une formation relative à la prévention des risques électriques et avoir reçu les instructions le rendant apte à veiller à sa propre sécurité et à celle du personnel qui est placé éventuellement sous ses ordres.*

**Formation à la prévention des risques électriques**

*La formation a pour but de donner au personnel concerné, en plus de ses connaissances professionnelles déjà acquises, la connaissance des risques inhérents à l'exécution des opérations au voisinage ou sur les ouvrages électriques et des moyens de les prévenir.*

*Les programmes de formation comportent deux parties:*

- 1/ formation théorique aux risques électriques et à leur prévention,*
- 2 : formation pratique dans le cadre du domaine d'activité attribué à l'intéressé (article R 231-32 et suivants du code du travail ) assurant une bonne connaissance des installations et une étude des prescriptions de sécurité relatives aux opérations qui peuvent lui être confiées ainsi qu'au personnel placé éventuellement sous ses ordres.*

*Cette formation relève de la responsabilité de l'employeur qui peut:*

- soit l'assurer avec ses moyens propres,*
- soit la confier à un organisme spécialisé.*

**Habilitation**

*Définition : C'est la reconnaissance, par son employeur, de la capacité d'une personne à accomplir en sécurité les tâches fixées. L'habilitation n'est pas directement liée à la classification professionnelle. L'habilitation est matérialisée par un document établi par l'employeur et signé par l'employeur et par l'habilité.*

*La délivrance d'une habilitation par l'employeur ne dégage pas pour autant nécessairement la responsabilité de ce dernier.*

Nom		<b>FORMATION à L'HABILITATION ELECTRIQUE</b>	<small>Chaillot P.</small>
Prénom			
Date		<b>STATISTIQUES</b>	
Classe			
Folio	/		
Fichier	V-Habilelec7B-IUFM		

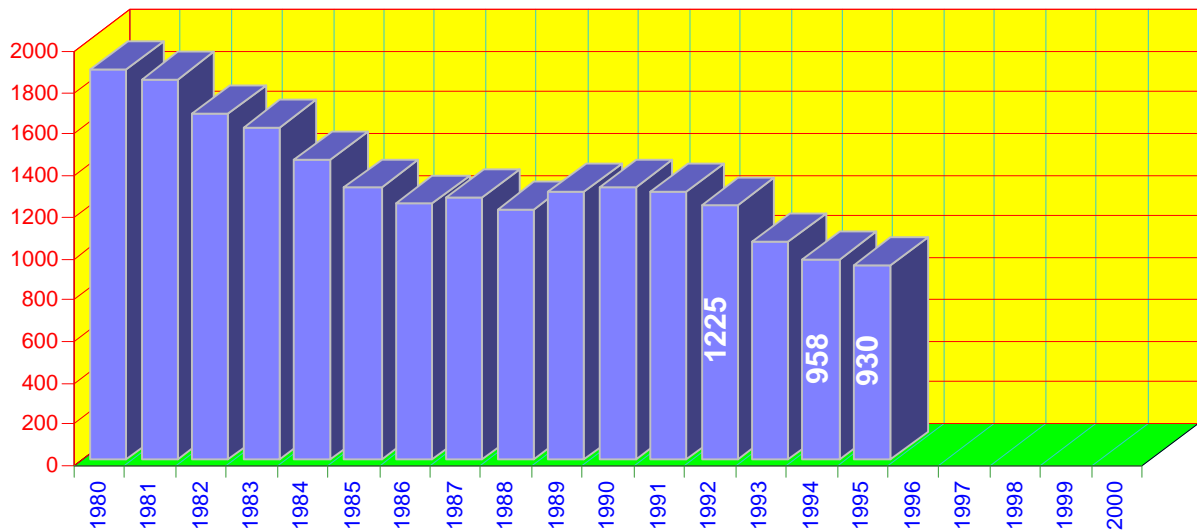


**L'électricité**, la plus répandue des sources d'énergie, est devenue familière par son utilisation en milieu domestique ou industriel.

L'électricité est par contre pour beaucoup de personnes une notion abstraite **on ne la voit pas** et les risques liés à une mauvaise utilisation sont par conséquent mal perçus, ce qui se traduit malheureusement par de nombreux accidents plus ou moins graves chez les personnes averties ou non de ces dangers.

## ACCIDENTS DU TRAVAIL D'ORIGINE ELECTRIQUE EN FRANCE

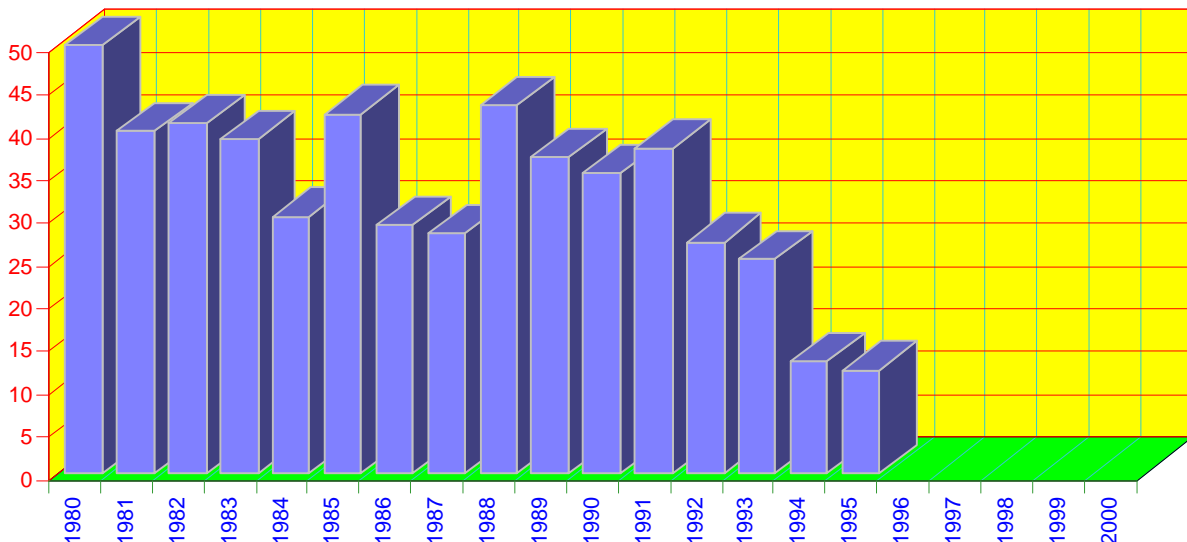
Origine: Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS)



**Il est à noter qu'une issue fatale est constatée dans 3 % des accidents d'origine électrique contre 0,14% pour les accidents du travail en général.**

## ACCIDENTS DU TRAVAIL MORTELS D'ORIGINE ELECTRIQUE EN FRANCE

Origine: Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS)



Nom		<b>FORMATION à L'HABILITATION ELECTRIQUE</b>	Chaillot P
Prénom			
Date		<b>CONSIGNES RELATIVES AUX PREMIERS SECOURS A DONNER AUX VICTIMES D'ACCIDENTS ELECTRIQUES</b>	
Classe			
Folio	/		
Fichier	V-Habilelec9-IUFM		

ANNEXE II (Arrêté du 14 février 1992, J.O. du 16 février 1992)

# SOINS AUX ELECTRIQUES

## ne perdez pas une seconde

### PROTEGER

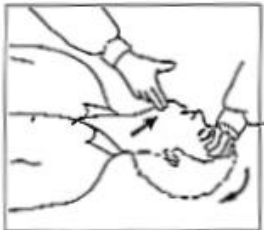
Soustraire la victime aux effets du courant par mise hors tension  
Si la mise hors tension n'est pas possible par le sauveteur, prévenir le distributeur

**TOUTE INTERVENTION IMPRUDENTE DU SAUVETEUR RISQUE DE  
L'ACCIDENTER LUI-MEME**

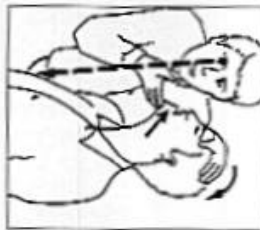
### SECOURIR

Assurer la respiration

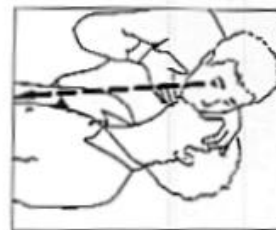
La victime est inanimée et ne répond pas. Thorax et abdomen sont immobiles



Basculer prudemment la tête en arrière et soulever le menton



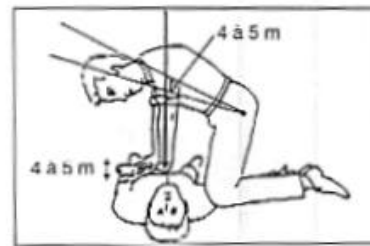
Observer, écouter, apprécier le souffle



Insuffler si arrêt ventilatoire



Evacuation éventuelle de corps étrangers en position latérale de sécurité



Massage cardiaque si nécessaire par sauveteur formé et entraîné

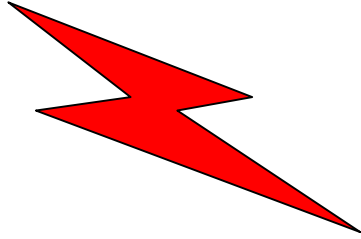
### ALERTER

Suivant consigne préalable



**Ne jamais abandonner les soins avant l'arrivée des secours spécialisés**

Nom		<b>FORMATION à L'HABILITATION ELECTRIQUE</b>	<small>Chaillet P.</small>
Prénom			
Date			
Classe		<b>DIFFERENTS RISQUES D'ACCIDENTS D'ORIGINE ELECTRIQUE</b>	
Folio	/		
Fichier	V-Habilelec10-IUFM		



## Généralités

**Il existe deux sortes de courant électrique:**

- le courant continu (*celui que génère la pile électrique*);
- le courant alternatif (*celui dont on dispose à la maison*).

Ces deux types de courants sont dangereux l'un comme l'autre.

Nous raisonnons uniquement sur le cas d'un régime TT; c'est-à-dire que la borne neutre est reliée à la terre. La terre est très bonne conductrice du courant électrique du fait de son humidité et des minéraux qu'elle contient, sa résistance est faible.

## Accidents d'origine électrique

Les accidents d'origine électrique ont pour principaux effets sur les personnes:

- l'électrisation
- les brûlures de contact et internes;
- les brûlures thermiques (arcs électriques, projections...)
- l'électricité peut être aussi à l'origine d'incendie ou d'explosion.

Dans les accidents d'origine électrique touchant les personnes, il faut distinguer l'électrisation de l'électrocution :

- l'électrisation: c'est la réaction du corps due à un contact accidentel avec l'électricité;
- l'électrocution: c'est l'électrisation qui débouche sur une issue fatale.

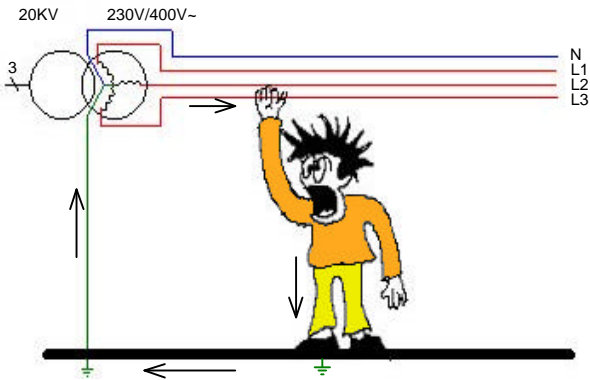
Les statistiques de plusieurs années montrent que les pourcentages sont relativement constants.

Nous pouvons noter que:

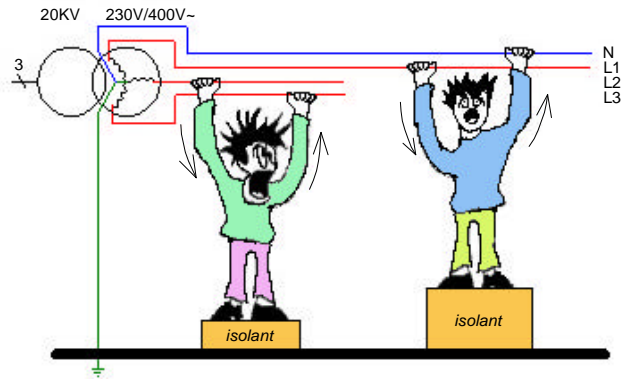
- 60 % des lésions sont des brûlures;
- 6 % des lésions sont des sièges internes;
- les mains et la tête sont les plus touchées.

Nom		<b>FORMATION à L'HABILITATION ELECTRIQUE</b>	
Prénom			
Date			
Classe		<b>CAUSES D'ACCIDENTS</b>	
Folio	/		
Fichier	V-Habilelec12-IUFM		

**- Contact direct : contact de personnes avec une partie active d'un circuit.**

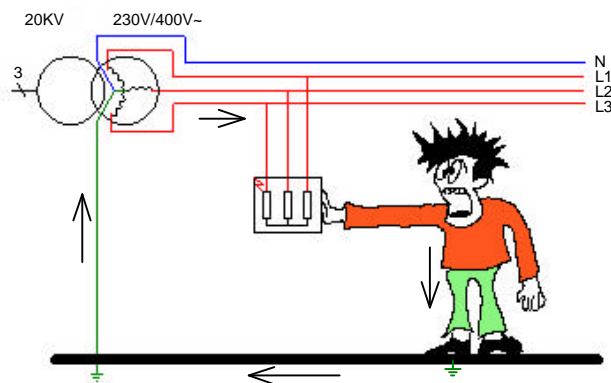


**Contact entre: une partie active sous tension et un élément conducteur relié à la terre.  
TRES FREQUENT**

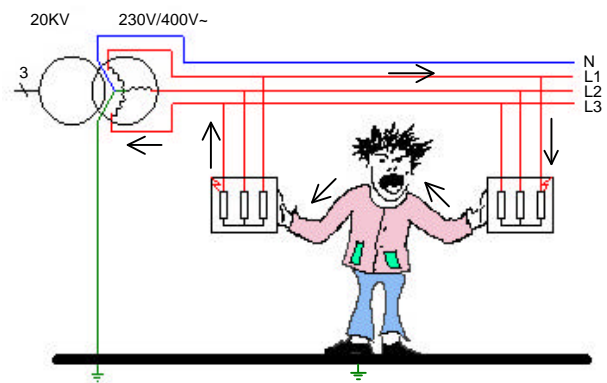


**Contact entre: une partie active sous tension et une autre partie active sous tension.  
FREQUENT**

**- Contact indirect: contact de personnes avec une masse mise accidentellement sous tension à la suite d'un défaut d'isolement.**



**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**

Nom		<b>FORMATION à L'HABILITATION ELECTRIQUE</b>	
Prénom			
Date		<b>LES PARAMETRES ELECTRIQUES INTERVENANT COMME FACTEURS DE GRAVITE</b>	
Classe			
Folio	/		
Fichier	V-Habilelec13-IUFM		

Chaillot P.

Ces paramètres sont interdépendants et se retrouvent dans les équations de base de l'électricité qui s'écrivent selon plusieurs formules équivalentes.

Symboles utilisés :

- P : puissance (W)
- E : quantité d'énergie (J)
- U : tension (V)
- I : intensité du courant (A)
- t : temps de contact (s)

**Loi d'Ohm**

$$U = R \times I \qquad I = \frac{U}{R}$$

Un récepteur thermique a une résistance d'un ohm lorsqu'il est traversé par un courant d'un ampère et lorsqu'il existe une tension d'un volt entre ses extrémités.

**Loi de Joule**

$$P = R \times I^2$$

La puissance électrique transformée en puissance calorifique dans une résistance pure est le produit de la résistance par le carré de l'intensité.

**Energie libérée**

$$E = U \times I \times t$$

**Tableau récapitulatif des grandeurs et unités électriques**

Grandeurs	Symboles	Unités	Notations	Relations entre les grandeurs
Tension	U	Volt	V	
Intensité	I	Ampère	A	
Résistance	R	Ohm	$\Omega$	$U = RI$
Energie	E	Joule	J	$E = Pt$ E en J P en W t en s
Puissance	P	Watt	W	$P = UI$ P en W U en V I en A
Temps	t	seconde	s	$E = RI^2t$ E en W R en $\Omega$ I en A t en s

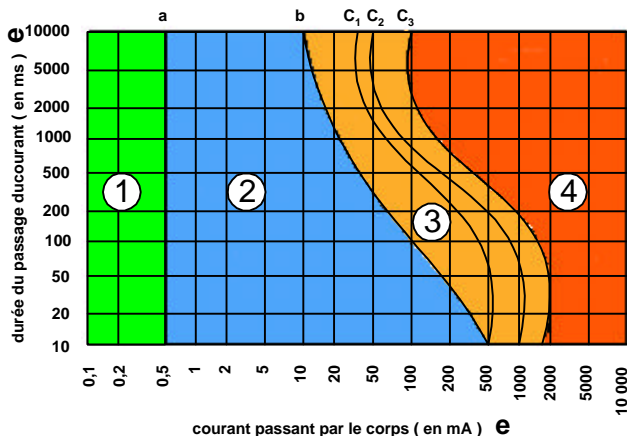
**1Wh = 3 600 Joules**

## Effets du passage du courant alternatif

Intensité	Perception des effets	Temps
0,45 mA	Perception sensorielle au niveau de la langue	
0,6 mA	Perception cutanée pour la femme	
1 mA	Perception cutanée pour l'homme	
6 mA	Perception cutanée douloureuse	
8 mA	Choc au toucher, réactions brutales	
10 mA	Contraction des muscles, seuil de non-lâcher	4mn30
15 mA	Impossibilité d'autolibération	
20 mA	Début de téτανisation de la cage thoracique	60s
30 mA	Paralysie ventilatoire	30s
40 mA	Possibilité de fibrillation ventriculaire	3s
500 mA	Fibrillation ventriculaire	100ms
1A	Arrêt cardiaque	25ms
2A	Centres nerveux atteints	instantané
10A	Brûlures certaines	
20A	Brûlures graves; mutilations	

## Courant passant par le corps

La norme CEI 479 donne les courbes de temps en fonction des intensités traversant le corps humain et fixe les zones dangereuses et non dangereuses.



**Zone 1:** aucune réaction.

**Zone 2:** aucun effet physiologique dangereux.

**Zone 3:** aucun dommage organique, mais probabilité de contractions musculaires et de difficultés de respiration jusqu'à la courbe  $C_1$ . Possibilité de risques cardiaques jusqu'à  $C_3$ .

**Zone 4:** risque d'arrêt du cœur, de la respiration et de brûlures graves.

Nom		<b>FORMATION à L'HABILITATION ELECTRIQUE</b>	
Prénom			
Date			
Classe		<b>LES EFFETS PHYSIOPATHOLOGIQUES</b>	
Folio	/		
Fichier	V-Habilelec15-IUFM		

Chaillot P.

## Effets excitomoteurs

Ils sont dus à l'action directe du courant sur les muscles ou sur les nerfs lors du passage du courant (secousse électrique) : contraction musculaire avec inhibition ou projection, tétanisation des muscles respiratoires, fibrillation ventriculaire.

A partir de 10 mA, la contraction musculaire involontaire peut avoir deux effets opposés :

- soit projection loin du conducteur (muscles extenseurs): le sujet déclare qu'il a «pris une châtaigne»,
- soit tétanisation et impossibilité de lâcher le conducteur (muscles préhenseurs) : le sujet déclare qu'il «a été collé».

## Effets thermiques

### Brûlures électrothermiques

Elles sont dues à l'énergie dissipée lors du passage du courant dans l'organisme qui atteint particulièrement les muscles. Les brûlures sont plutôt localisées aux mains pour les accidents en basse tension, multiples et étendues pour les accidents en haute tension.

### Brûlures indirectes par arc

Elles sont dues également à l'effet Joule produit lorsqu'un arc s'est formé ; elles se localisent le plus souvent sur les mains et le visage.

### Brûlures par contact

Elles sont dues à l'échauffement d'un élément conducteur parcouru par un courant électrique.

### Remarque

Le port de lunettes n'aggrave pas le risque en cas d'accident par arc électrique contrairement à une idée répandue dans le milieu industriel.

## Inhibition des centres nerveux

Due au passage d'un courant par le bulbe rachidien (arrêt respiratoire et/ou cardiaque), l'inhibition des centres nerveux ne peut avoir lieu que si un courant très important passe par le bulbe, ce qui est très rare.

## Tétanisation

Il s'agit d'un phénomène réversible lorsque le courant ne passe plus et incontrôlable par la volonté.

Le courant alternatif en Europe, de 50 périodes/seconde, tétanise les muscles, car 40 excitations/seconde suffisent pour établir un tétanos parfait.

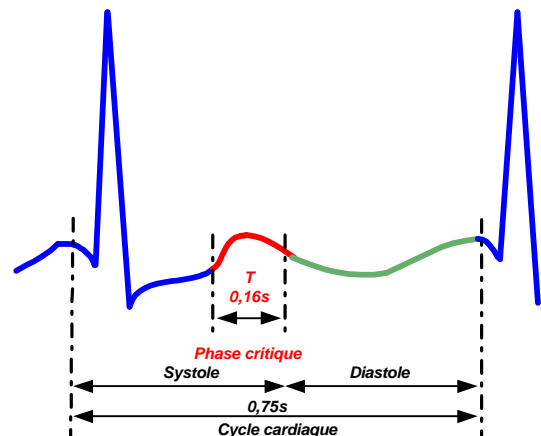
Dans le cas d'un trajet mains-pieds, il s'agit souvent de tétanisation des muscles respiratoires (intercostaux, pectoraux, diaphragme). Cela provoque une asphyxie ventilatoire avec cyanose. Si l'on coupe rapidement le courant, la respiration normale reprend.

## Fibrillation cardiaque

Elle entraîne un arrêt circulatoire qui provoque la mort de la plupart des électrisés. La fibrillation cardiaque requiert deux conditions pour se déclencher:

- le courant doit passer par la région cardiaque,
- l'intensité et la durée de passage du courant doivent se situer dans la zone 4 de la courbe figurant sur le document « Origine des risques électriques » (ex. : 50 mA pendant 1seconde).

Si le choc électrique atteint le coeur après que celui-ci ait envoyé le sang dans l'aorte (après la systole), au moment où le coeur se prépare à se remplir de sang (début de la diastole), la probabilité de fibrillation est multipliée par 3 ou 4. Cette phase couvre 20 % du cycle cardiaque.



### Remarque

La fibrillation cardiaque, contrairement à la tétanisation, est un phénomène irréversible. Elle ne cessera que lors de l'utilisation d'un matériel médical spécialisé (défibrillateur cardiaque utilisé en cardiologie).

Nom		<b>FORMATION à L'HABILITATION ELECTRIQUE</b>	
Prénom			
Date			
Classe		<b>DOMAINES DE TENSION</b>	
Folio	/		
Fichier	V-Habilelec16-IUFM		

Chaillet P.

## La tension

La valeur de la tension dangereuse est obtenue en multipliant la résistance minimale habituelle du corps humain par la valeur à partir de laquelle l'intensité du courant est dangereuse.

- En courant alternatif 50 Hz, est dangereuse toute tension supérieure à  $1000 \omega \times 0,025 \text{ A} = 25 \text{ volts}$ .
- En courant continu, cette valeur est de 60 volts.

**Il est interdit de maintenir une tension de contact pendant plus de 5 secondes** (encore appelée tension limite  $U_{\text{L}}$ ) supérieure à:

- plus **de 25 volts sur les emplacements de travail mouillés** (chantiers extérieurs par exemple),
- **50 volts sur les autres lieux de travail** afin que le corps humain, considéré comme récepteur, ne puisse être traversé par un courant supérieur à 25-30 mA (la résistance du corps humain augmente lorsque la tension diminue).

**Il existe trois domaines de tension :**

Domaines de tension		Valeur de la tension nominale $U_n$ exprimée en volts	
		en courant alternatif	en courant Continu lisse <sup>1</sup>
Très basse tension (domaine TBT)		$U_n \leq 50$	$U_n \leq 120$
Basse tension (domaine BT)	Domaine BTA	$50 < U_n \leq 500$	$120 < U_n \leq 750$
	Domaine BTB	$500 < U_n \leq 1\ 000$	$750 < U_n \leq 1\ 500$
Haute tension (domaine HT)	Domaine HTA	$1\ 000 < U_n \leq 50\ 000$	$1\ 500 < U_n \leq 75\ 000$
	Domaine HTB	$U_n > 50\ 000$	$U_n > 75\ 000$

<sup>1</sup> Le courant continu lissé est celui défini conventionnellement par un taux d'ondulation non supérieur à 10 % en valeur efficace, la valeur maximale de crête ne devant pas être supérieure à 15 %. Pour les autres courants continus, les valeurs des tensions nominales sont les mêmes que pour le courant alternatif.

(Publication UTE C 18-510, p. 28)

**La très grande majorité des accidents ont lieu en basse tension.**



**Les moyens à mettre en oeuvre pour se protéger contre le risque électrique peuvent se différencier ainsi:**

