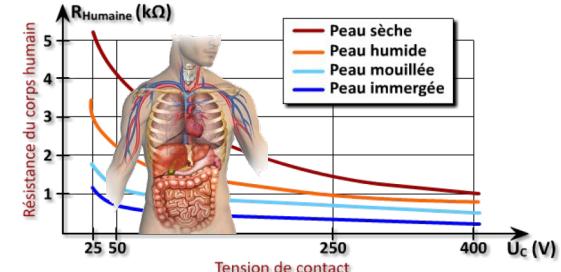
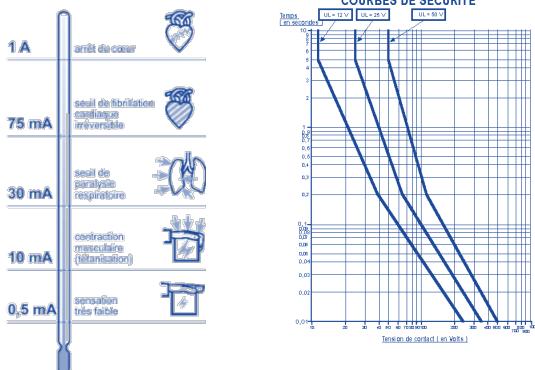




QSE

# Qualité- Sécurité-Service



Promotion 3A FISA AE DGEI 2022-2023

Contact : Christophe Escriba, [cescriba@laas.fr](mailto:cescriba@laas.fr)



# Qualité- Sécurité-Service



- Dangers/Risques associés au courant électrique
- Consignes à appliquer et reflexes à avoir
- Soins aux électrisés



- Environnement
- Accidents dus à l'électrisation et leurs conséquences
- L'arc électrique : origine/cause « un court-circuit »
- Conséquence d'un choc électrique
- Les effets physiologiques du courant électrique sur l'homme
- Les mécanismes d'électrisation : contact Direct / Indirect
- Causes d'accidents
- Equipement de Protection EPI / EPC
- Conduite à tenir en cas d'accident sur où à proximité d'installation électrique

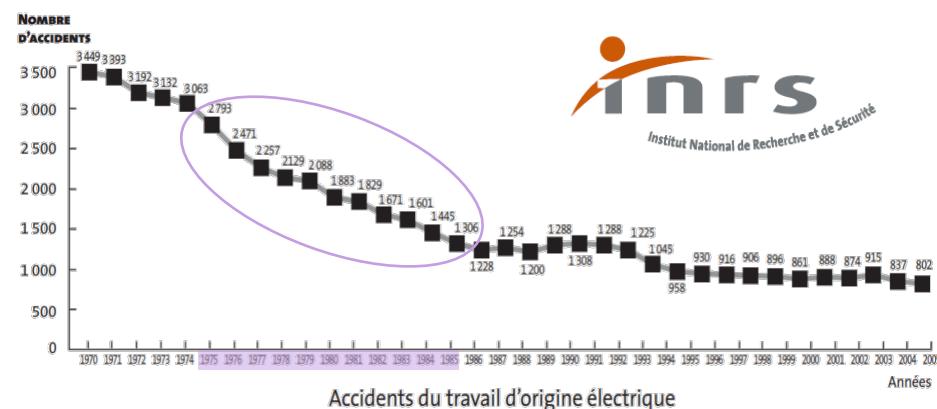
# Risques associés au courant électrique

Électricité -> forme d'énergie la plus utilisée

Travailleur -> utilisation de matériel électrique



Entreprise peut-être confrontée à un accident d'origine électrique



Année	Accidents avec arrêt	Accidents graves	Accidents mortels
1975	2 793	360	67
1980	1 883	247	50
1985	1 306	185	42

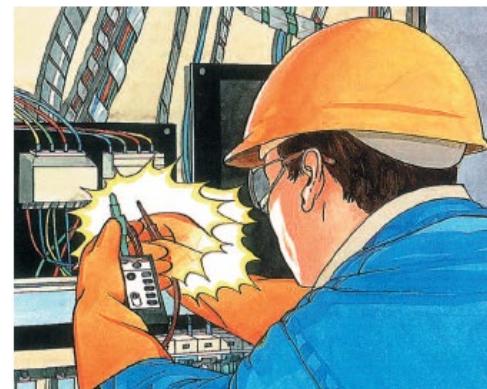
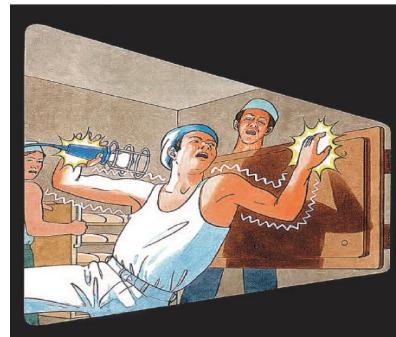
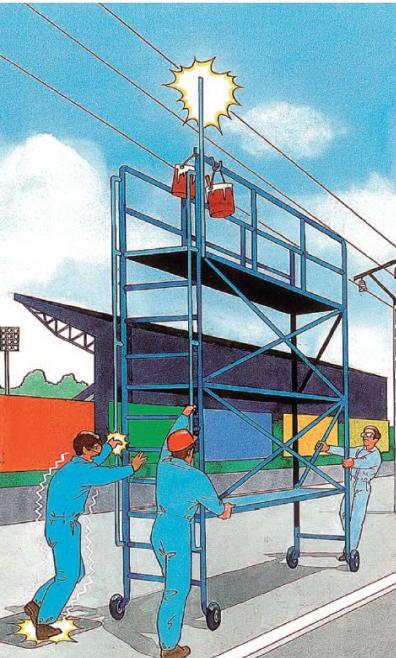
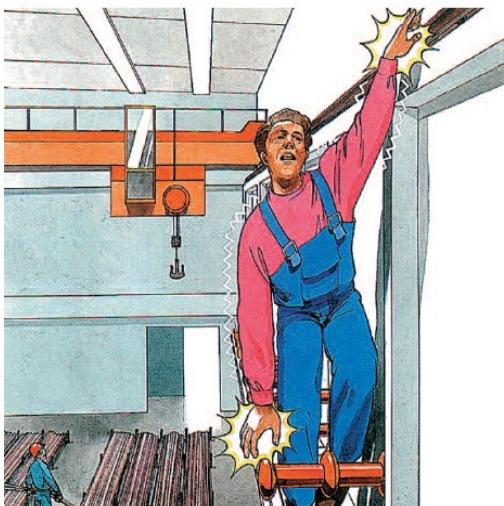
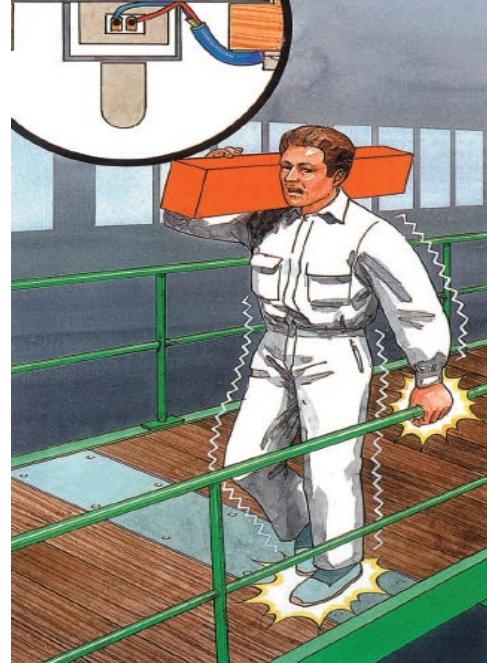
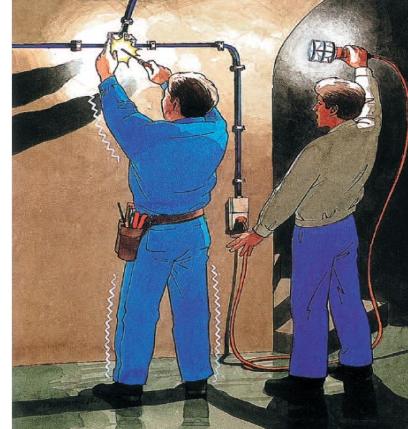
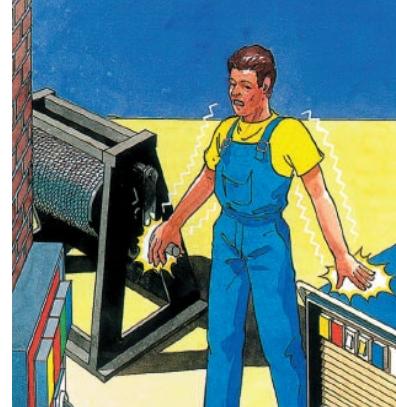
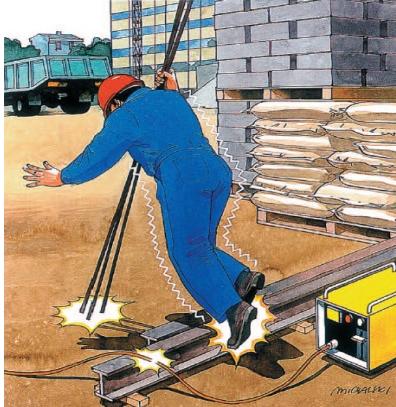
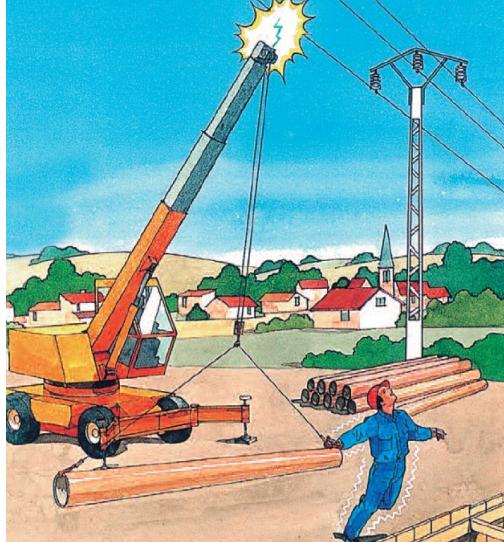
## Accidents électriques

Entre 30 à 40 décès et 70 à 90 invalides permanents par an

source CNAMETS (Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés)

# Accidents d'origine électrique

Source : <https://www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-325/ed325.pdf>



Source : <https://www.onse.fr>

## Installation électrique dans les logements

37,2 millions de logements au 1<sup>er</sup> janvier 2021

20,5 millions



logements individuels

16,7 millions



logements collectifs

Plus de 30 millions datent d'avant 2006

85 %

des installations électriques de plus de 15 ans  
comportent au moins une anomalie électrique

Parmi les anomalies électriques rencontrées,  
les principales sont :



Prise de terre  
défectueuse



Appareils vétustes  
ou inadaptés de  
l'installation  
électrique



Risques de contacts  
directs avec des  
éléments sous tension



Anomalie sur le  
dispositif de  
protection contre  
les surintensités



Mauvaise  
liaison  
équipotentielle



Zones de sécurité  
électrique des salles  
d'eau non respectées

## Electrisations, électrocutions et dommages électriques

3 000

blessures par  
électrisation/an



30 à 40 décès par électrocution/an

avec une diminution par 2  
entre 2000 et 2016



340 000 déclarations de dommages  
électriques/an auprès des  
assurances

Les principales causes sont :

### Surtensions

comme la foudre ou des variations de  
tension sur le réseau électrique



### Surintensités

comme un courant important qui passe  
dans les fils électriques du fait de  
nombreux équipements électriques  
branchés via des rallonges électriques



### Défaillance

d'un composant de l'installation  
électrique ou d'un équipement  
électrique branché

## Incendies d'habitations

240 000

déclarations de sinistres  
incendies d'habitation/an  
auprès des assurances

dont 15 000/an

pour les parties communes

80 000

interventions des Sapeurs-pompiers par an  
pour des incendies d'habitation.

Ces incendies entraînent en moyenne 280  
décès et 15 000 blessés par an sur place.

Entre 20 et 35 %  
des incendies d'habitation seraient  
de source électrique dûs :



aux composants de  
l'installation électrique  
ou des équipements  
électriques branchés



aux comportements  
humains inadaptés

# Environnement



ACCÈS RÉSERVÉS  
AUX PERSONNES  
AUTORISÉES



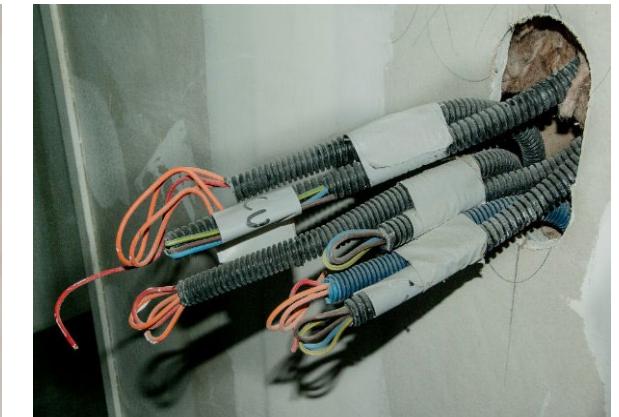
Travail sur nacelle &  
proximité de ligne électrique



Moteur électrique

Changement d'ampoule

Chantier « perçage »





# Accidents dus à l'électrisation et leurs conséquences



Prises de courant, interrupteurs, Avec les enfants, attention danger !

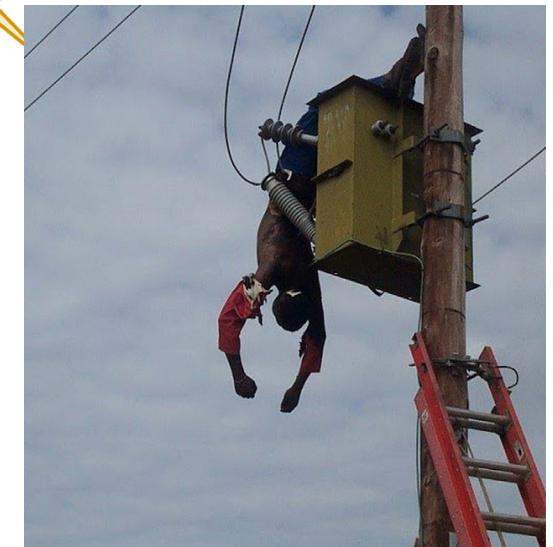
La prudence doit toujours l'emporter sur toute autre considération dès qu'il s'agit des enfants. C'est pourquoi, avec leur présence continue à la maison pour cause de vacances, réglez tout problème électrique.

- Electrisation : due au passage du courant dans le corps => 2 conséquences

## Brûlures internes et externes



## Electrocution qui provoque le décès de l'électrisé



- L'arc électrique : origine/cause « un court-circuit  $\equiv$  un orage »



dégagements important d'énergie accompagné  
d'une lumière intense qui se traduit par :

- 1) Projection de métaux (Cu, Al) en fusion ( $> 3000^{\circ}\text{C}$ ) : provoque des brûlures graves

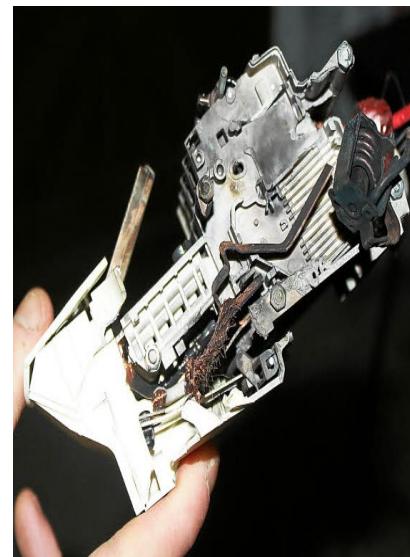


- 2) Rayonnement UV et IR : provoque des brûlures et lésions oculaires graves



- 3) Dégagements de gaz toxiques (combustion des isolants, etc.),  
empoisonnement chimique

GAZ  
TOXIQUE

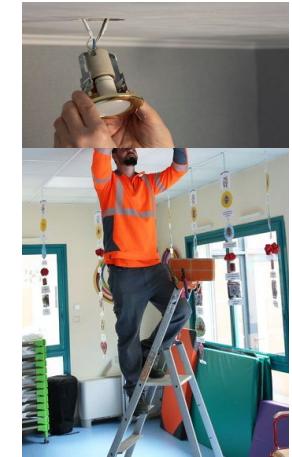
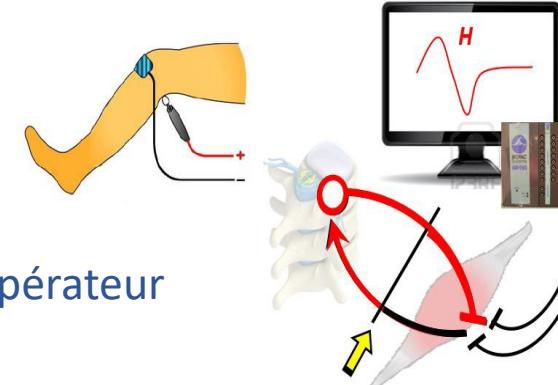


- Risques liés à l'accident électrique pour l'homme, pour les installations

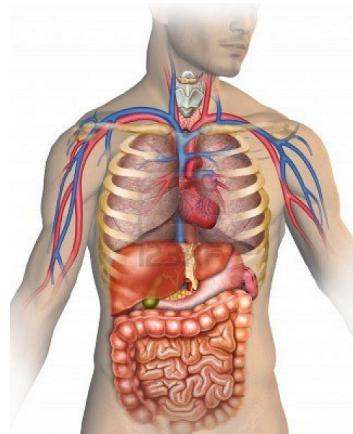


## Conséquence d'un choc électrique :

- 1) Mouvements de surprise : réflexe qui occasionnent des chutes de l'opérateur
- 2) Provoque des traumatismes : ecchymoses, fracture
- 3) Brûlures superficielles et profondes, atteintes oculaires
- 4) Empoisonnement chimique (Gaz Toxique)
- 5) Incendie
- 6) Explosion
- 7) Démarrage intempestif de machine



- Les effets physiologiques du courant électrique sur l'homme

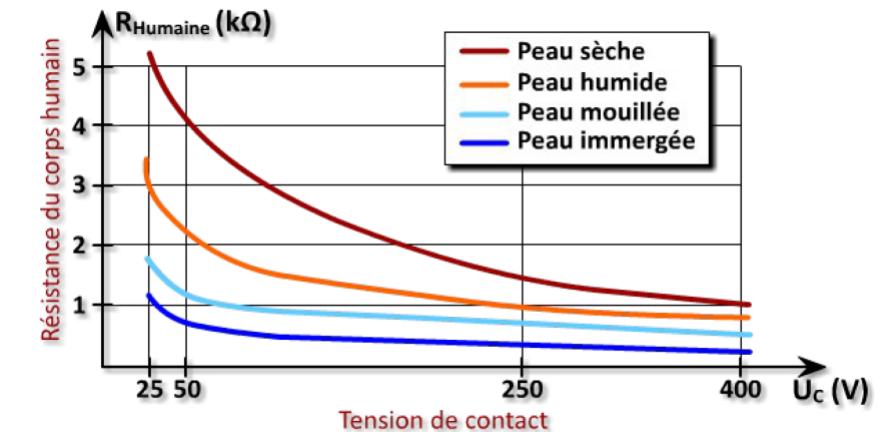


Corps humain est composé en majeure partie de tissus organiques conducteurs (nerfs, vaisseaux, muscles)

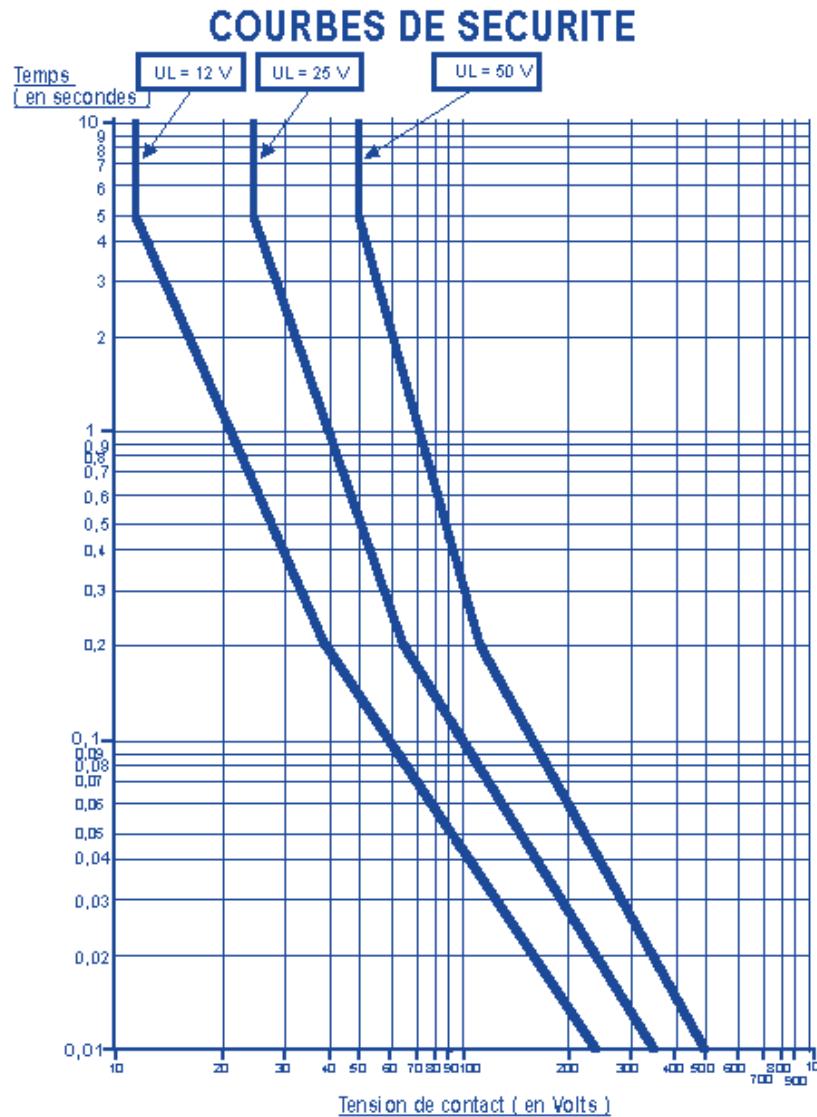
Ces propriétés rendent le corps humain particulièrement vulnérable aux chocs électriques

Facteur qui définissent la Gravité/Etat d'une personne électrisée :

- 1) Résistance du corps humain (impédance, humidité)
- 2) Intensité et type de courant : (I, V, alternatif, continu)
- 3) Temps de contact, surface de contact, pression de contact
- 4) Trajet parcouru par le courant (entrée-sortie)



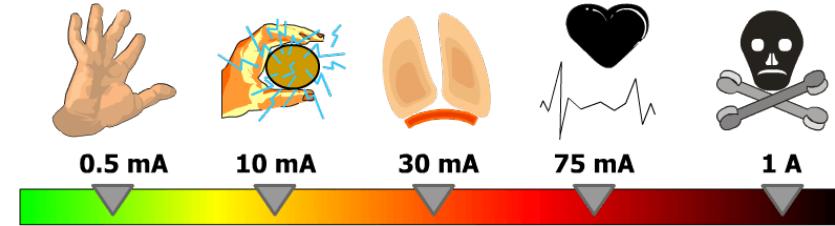
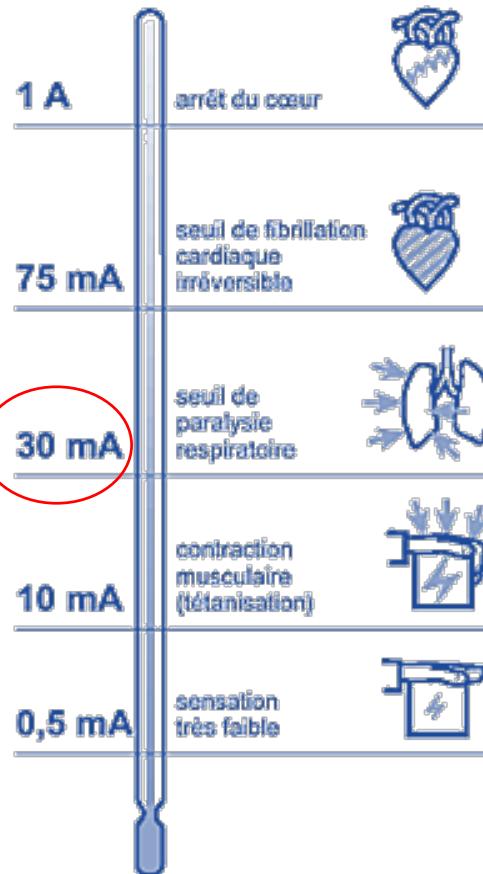
- Les seuils de tension limite ( $U_L$ ) de sécurité en basse tension



DOMAINES DE TENSION	VALEUR DE LA TENSION en VOLTS	
	En courant alternatif	En courant continu
Très basse tension <b>TBT</b>	$U < 50$	$U \leq 120$
Basse tension <b>BT</b>	<b>BTA</b>	$50 < U \leq 500$
	<b>BTB</b>	$500 < U \leq 1000$
Haute tension <b>HT</b>	<b>HTA</b>	$1000 < U \leq 50\,000$
	<b>HTB</b>	$U > 50\,000$

Endroit	sec	humide	immergé
$U_L$	50 V	25 V	12 V

- Les seuils d'intensités dangereuses



**$0.5mA \leq$  Aucun effet secondaire  $\leq 10mA$**



Sensation de douleur  
Effet de choc avec risque de réaction (réflexe, chute)

**$0.5mA \leq$  Danger de mort<sup>1</sup>  $\leq 75mA (1s)$**



Seuil de NON Lâcher



Seuil de fibrillation cardiaque

Seuil de détresse respiratoire

**$75mA (1s) \leq$  Danger de mort<sup>2</sup>  $\leq 1A (25ms), 5A$**

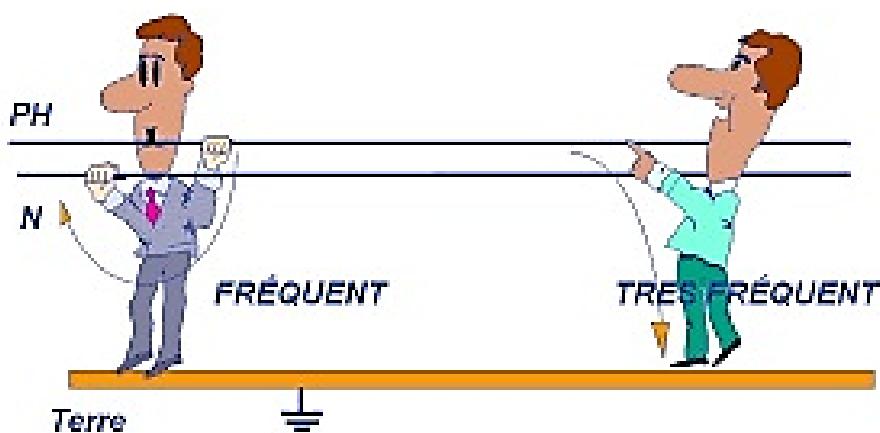


Arrêt cardiaque / brûlures profondes

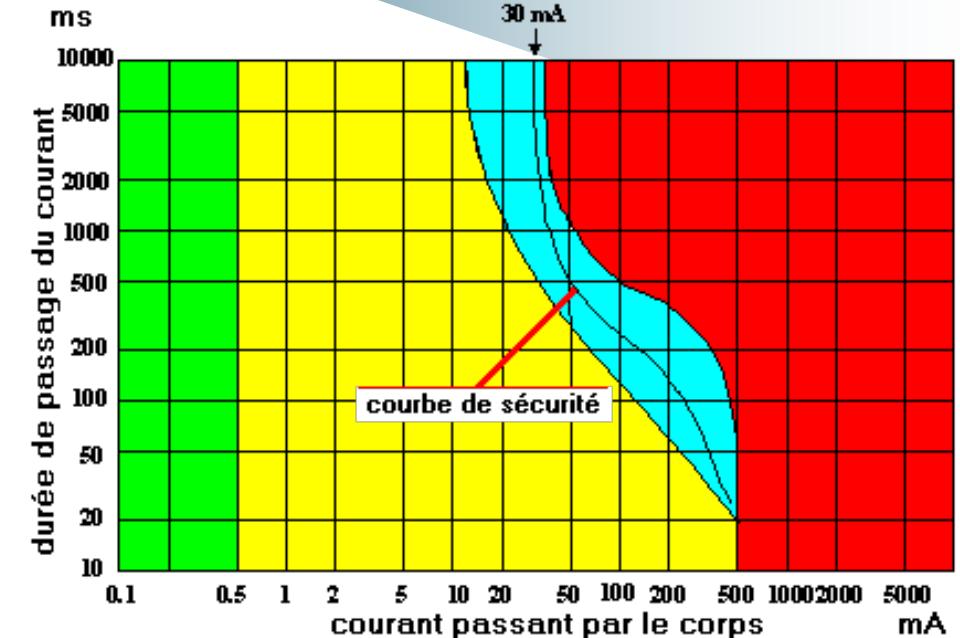
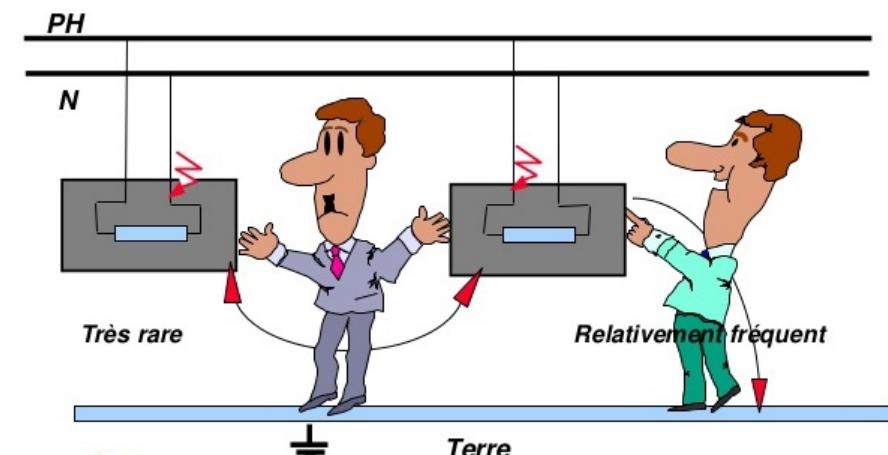
- Les mécanismes d'électrisation

Passage du courant au travers du corps humain  
rendu possible par 2 types de contact :

### CONTACT DIRECT



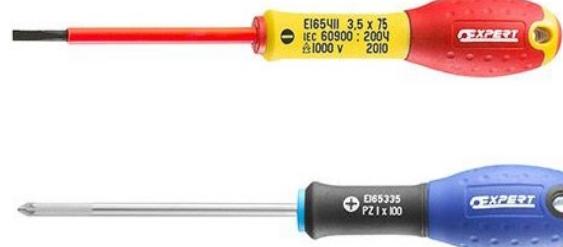
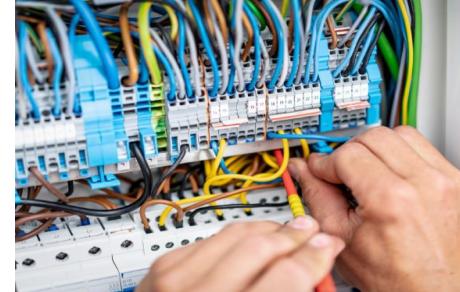
### CONTACT INDIRECT



- Contact Direct

Une partie du corps entre **directement en contact** ou bien à l'aide d'un objet avec une **pièce nue sous tension**

- Outil, perche
- Câble électrique
- Prise de courant démontée
- Jeux de barres cuivre
- Borne de raccordement
- Absence de pièce isolante



- Contact Indirect

Une partie du corps entre **directement en contact** ou bien à l'aide d'un objet avec une **masse mise accidentellement sous tension suite à défaut d'isolation**

- Machine outil
- Huisserie
- Conduit métallique
- Rail de distribution



- Causes d'accidents : 2 types de Facteur

## Humain

- Accoutumance aux risques
  - Méconnaissance du risque électrique
  - Non respect des consignes de sécurité
  - Non utilisation des EPI et EPC



## Matériel

- Défaut d'isolation
  - Défaut de dispositif de protection (disjoncteur différentiel, liaison de terre)
  - Dégradation ou absence de protection mécanique (capotage, isolation, obstacle)

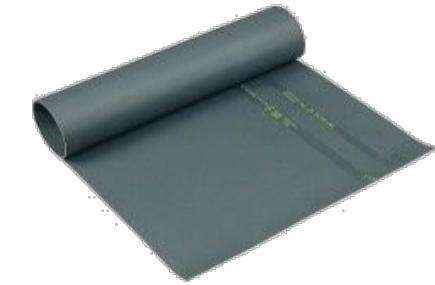


- Equipement de Protection Individuelle EPI

Les EPI relèvent des dispositifs réglementaire donnant obligation à l'employeur de mettre à disposition les équipements appropriés (Code du travail et de la directive européenne)

En fonction du type de travail :

- Protection tête et visage : casque, lunette, écran de protection
- Protection des mains : gant de travail
- Protection des pieds : chaussures de sécurité
- Protection contre les chutes : harnais, ligne de vie
- Tapis isolant et tabouret



- Equipement de Protection Collectifs EPC

Les EPC relèvent aussi des dispositifs réglementaire donnant obligation à l'employeur de mettre à disposition les équipements appropriés (Code du travail et de la directive européenne)

En fonction du type de travail :

Balisage et signalisation :

- affiche, pancarte,
- chaîne de délimitation, cône de signalisation



Matériel :

- Echafaudage
- Ecran de protection
- Nappe isolante, tapis
- Capuchon de protection



- **Conduite à tenir en cas d'accident sur ou à proximité d'installation électrique**

Les personnes pouvant porter secours sont désignées par l'employeur et les instructions de sécurité en vigueur dans l'entreprise.

1) Eviter le sur accident :

- empêcher l'accès du lieu de l'accident
- 3m si  $U \leq 50\ 000V$  et 5m si  $U \geq 50\ 000V$
- Mettre l'installation hors tension

2) Donner l'alerte :

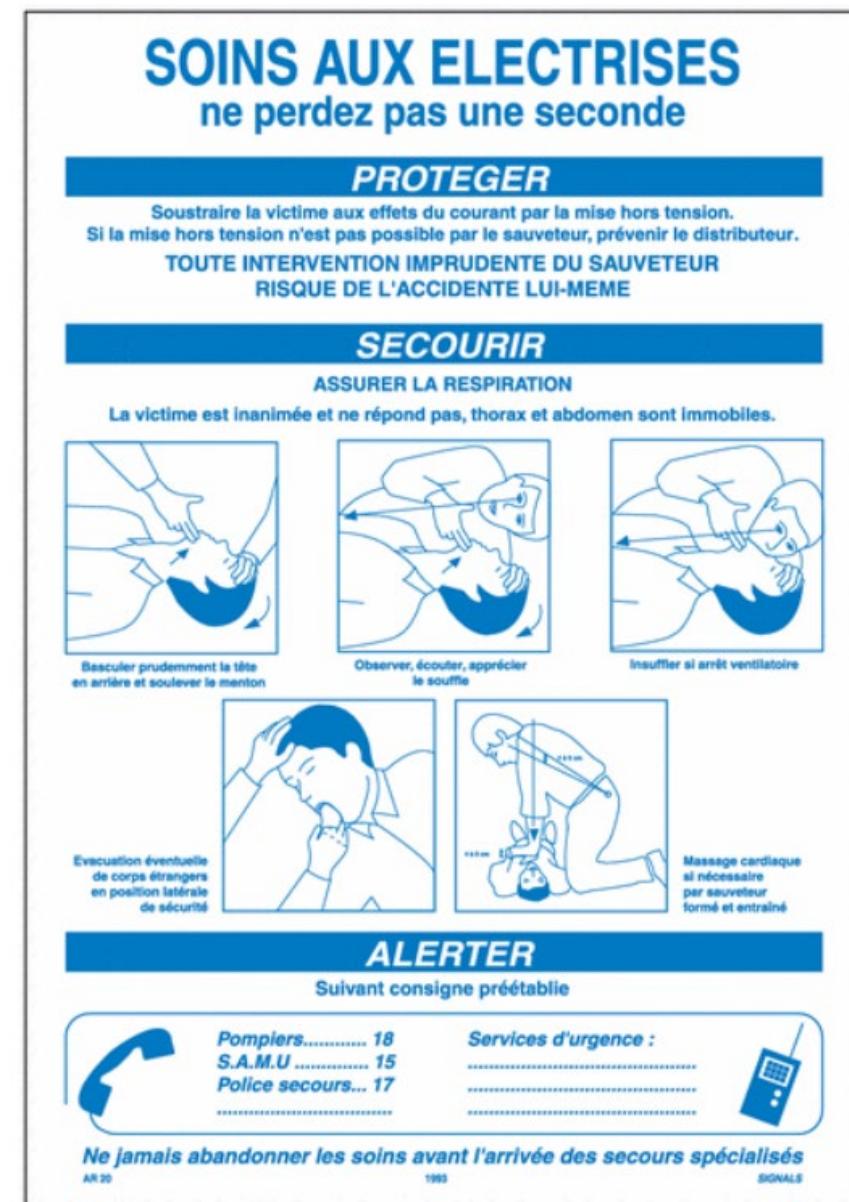
- 18 Pompier, 15 Samu, 112 depuis un téléphone
- Prévenir l'exploitant de l'installation

3) Porter secours :

- Dégager la victime (mettre hors de portée d'un contact avec les parties actives)
- Opération effectuée par une personne formée et qui utilise les équipements de sauvetage adaptés (EPI)



Affiche Accident électrique



Panneau Guide des 1ers soins aux électrisés

## Exemple d'un conducteur électrique tombé à terre / sur un véhicule

- ne pas approcher
- interdire l'accès
- s'éloigner par bonds
- prévenir le chargé d'exploitation

