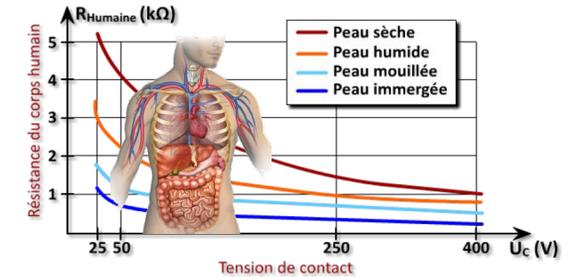
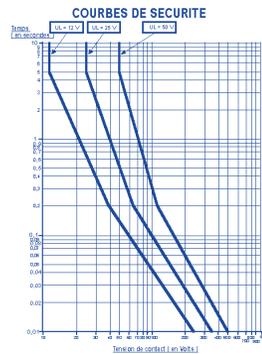
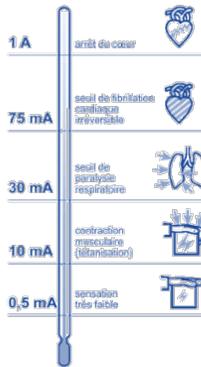




QSE (Moodle id 385)

Qualité- Sécurité-Service



Promotion 4AE DGEI 2023-2024

Contact : Christophe Escriba, cescriba@laas.fr



Qualité- Sécurité-Service



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

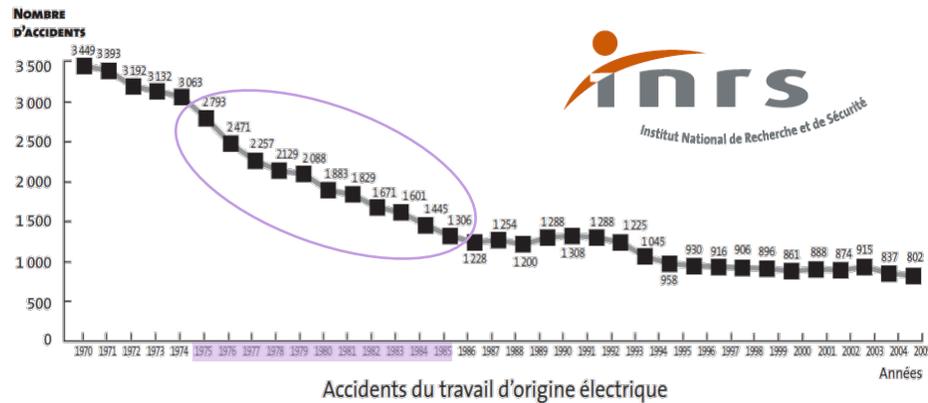
- Environnement
- Accidents dus à l'électrisation et leurs conséquences
- L'arc électrique : origine/cause « un court-circuit »
- Conséquence d'un choc électrique
- Les effets physiologiques du courant électrique sur l'homme
- Les mécanismes d'électrisation : contact Direct / Indirect
- Causes d'accidents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

Risques associés au courant électrique

Electricité -> 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

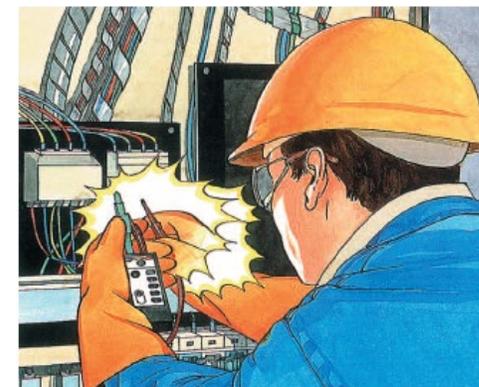
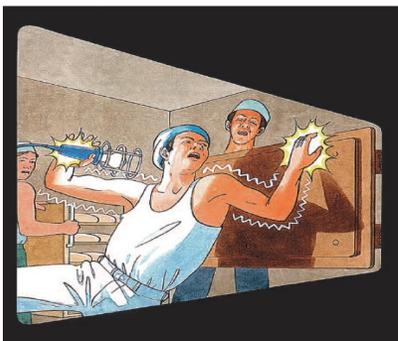
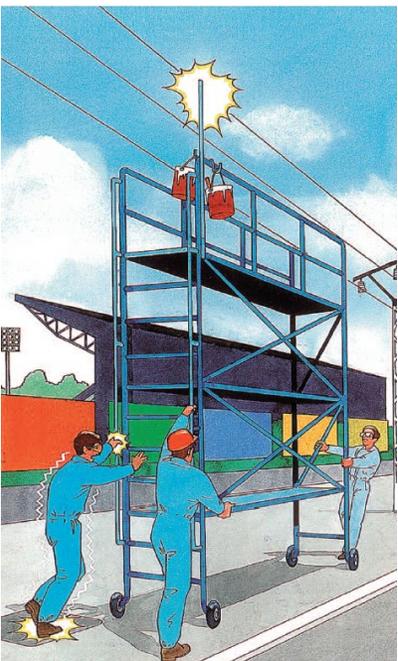
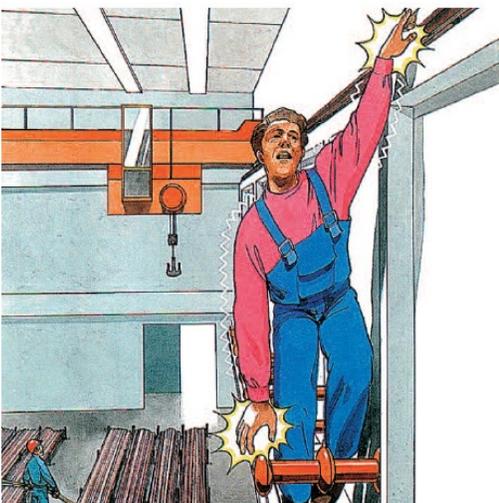
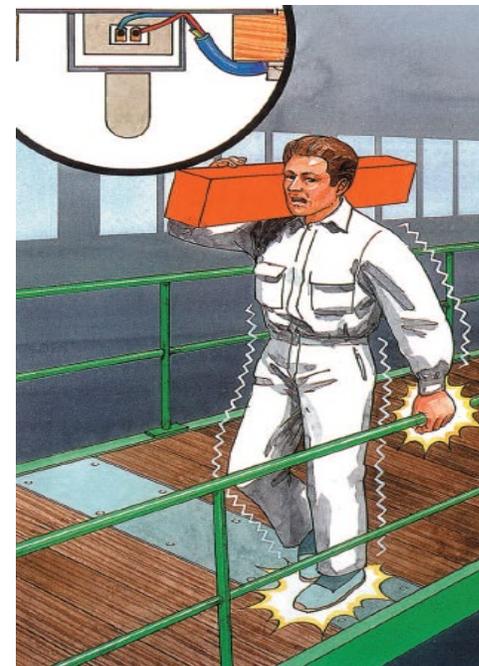
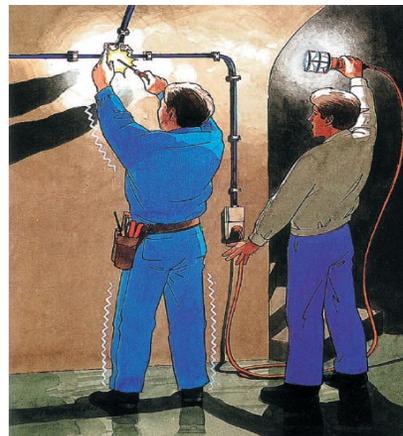
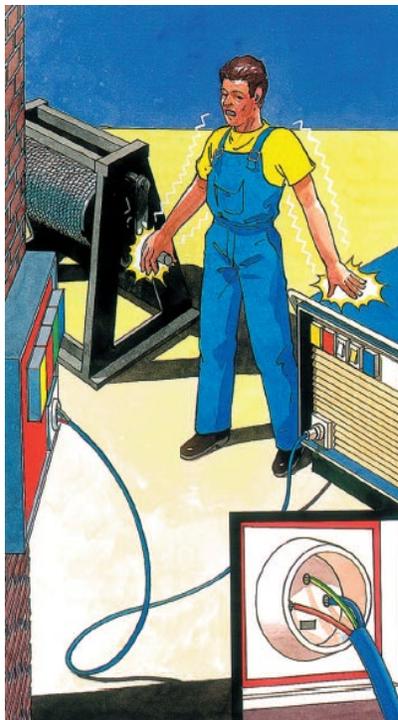
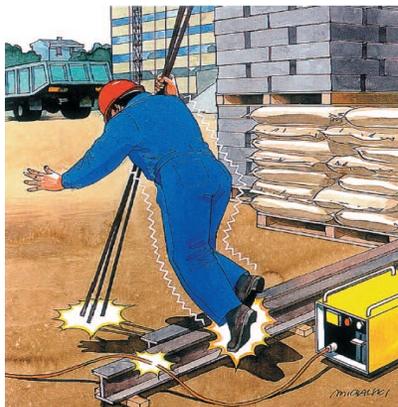
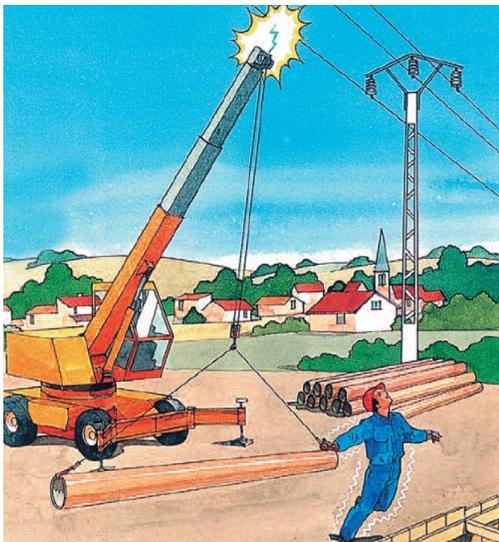
Accidents électriques

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

source CNAMTS (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>





Installation électrique dans les logements

37,2 millions de logements au 1^{er} 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



**DANGER
ÉLECTRIQUE**



**ACCÈS RÉSERVÉS
AUX PERSONNES
AUTORISÉES**



Moteur électrique

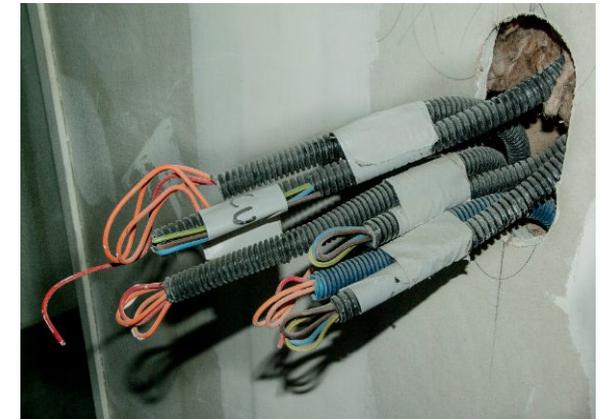
Changement d'ampoule



Travail sur nacelle & proximité de ligne électrique



Chantier « perçage »





Accidents dus à l'électrification et leurs conséquences



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

Brûlures internes et externes

Electrocution qui provoque le décès de l'électrifié

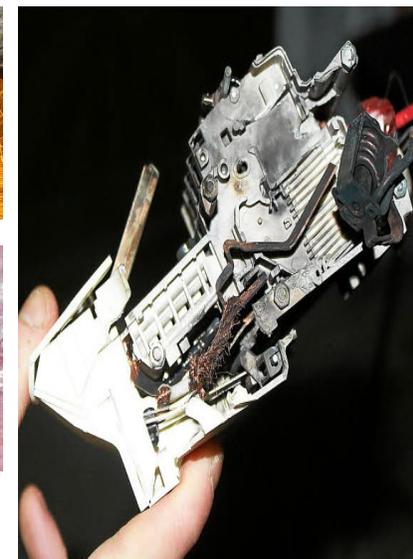


- L'arc électrique : origine/cause « un court-circuit \equiv un orage »



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

- 1) Projection de métaux (Cu, Al) en fusion (> à 3000°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



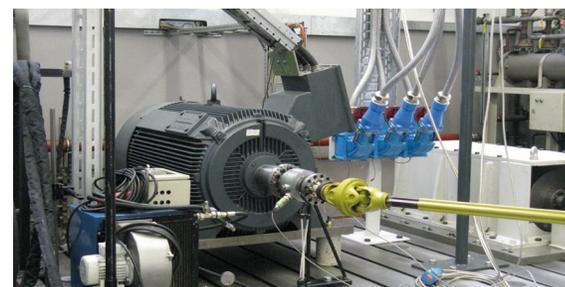
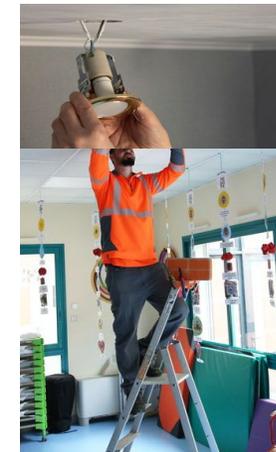
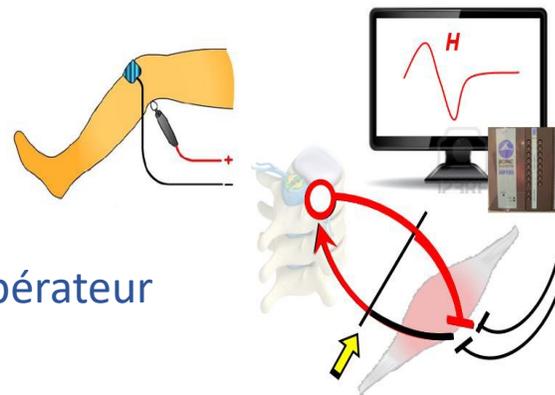
**GAZ
TOXIQUE** 

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

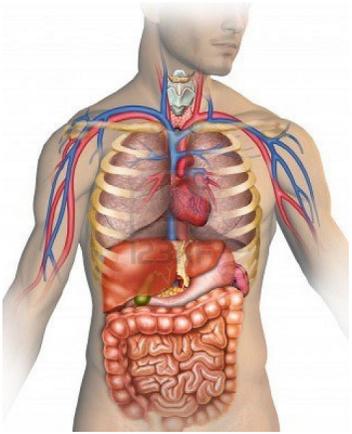


Conséquence d'un choc électrique :

- 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

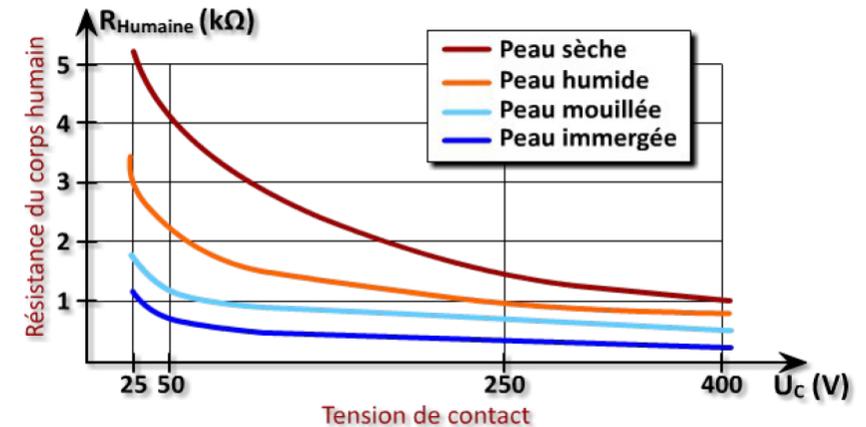


Corps humain est composé en majeure partie de **tissus organiques conducteurs** (nerfs, vaisseaux, muscles)

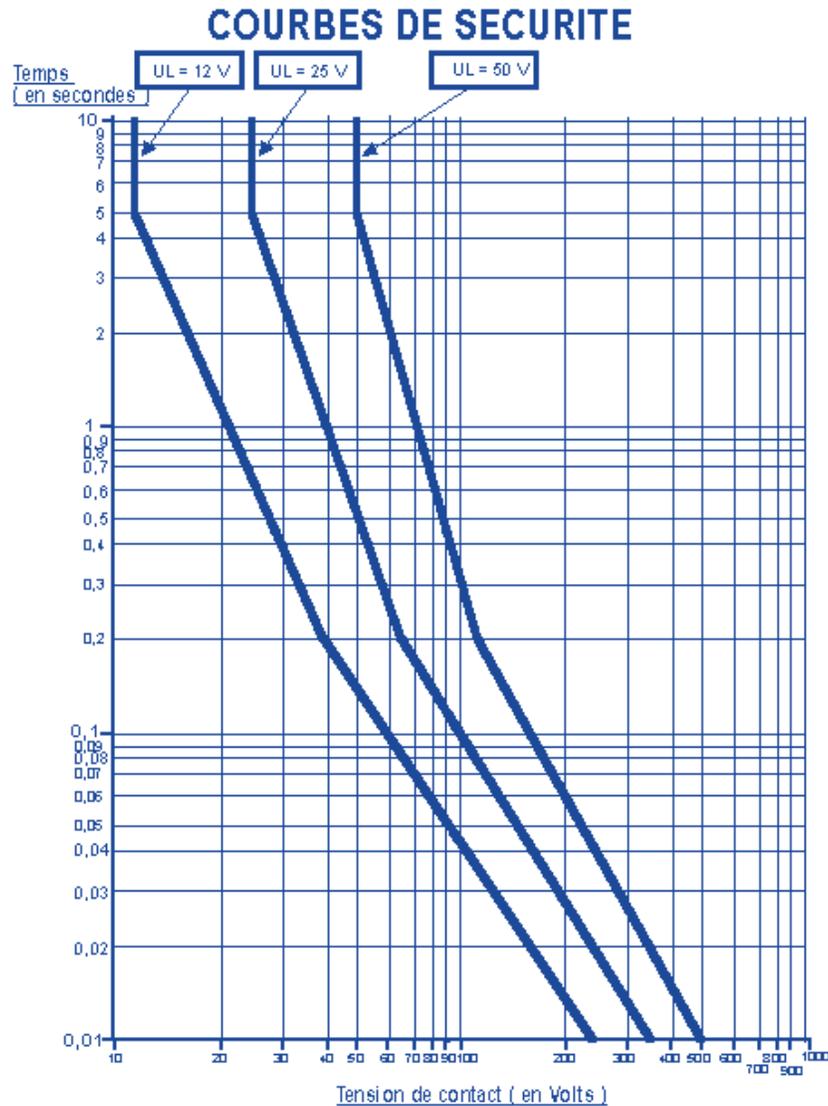
Ces propriétés rendent le **corps humain particulièrement vulnérable aux chocs électriques**

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)



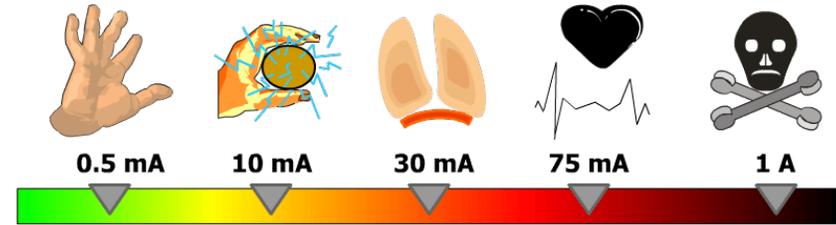
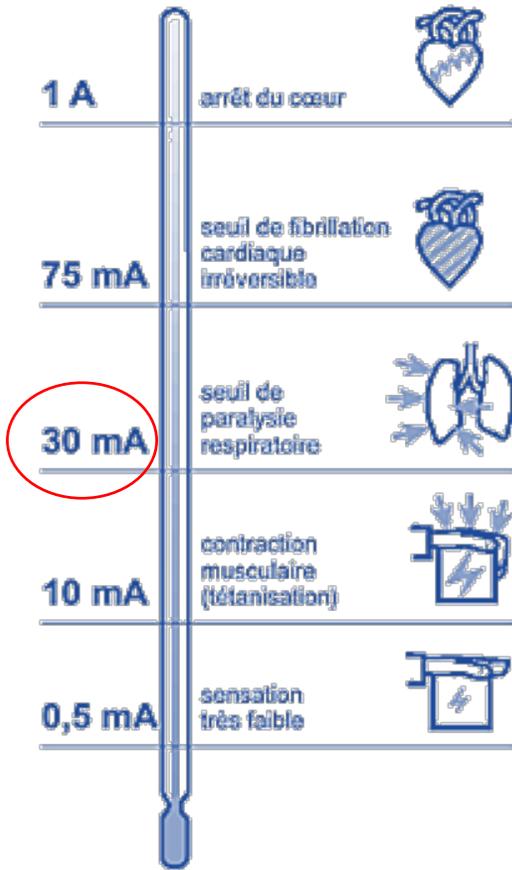
- Les seuils de tension limite (U_L) de sécurité en basse tension



DOMAINES DE TENSION		VALEUR DE LA TENSION en VOLTS	
		En courant alternatif	En courant continu
Très basse tension TBT		$U < 50$	$U \leq 120$
Basse tension BT	BTA	$50 < U \leq 500$	$120 < U \leq 750$
	BTB	$500 < U \leq 1000$	$750 < U \leq 1\,500$
Haute tension HT	HTA	$1000 < U \leq 50\,000$	$1\,500 < U \leq 75\,000$
	HTB	$U > 50\,000$	$U > 75\,000$

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 mort¹** $\leq 75mA (1s)$



Seuil de NON Lâcher



Seuil de fibrillation cardiaque

Seuil de détresse respiratoire

$75mA (1s) \leq$ **Danger de mort²** $\leq 1A (25ms), 5A$

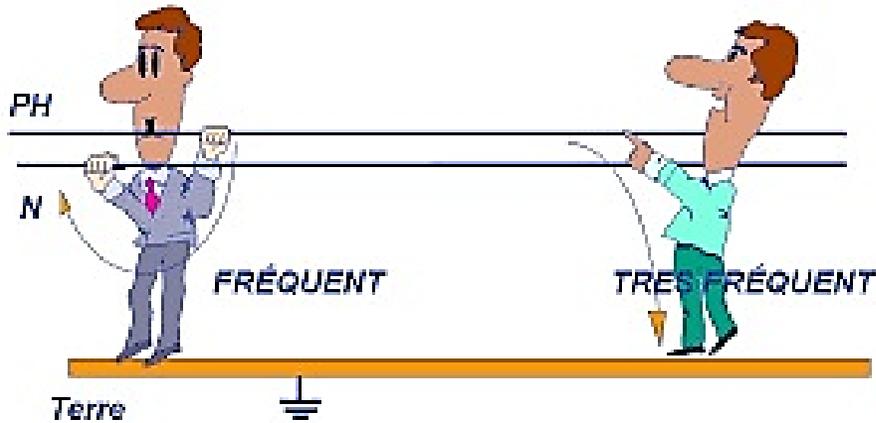


Arrêt cardiaque / brûlures profondes

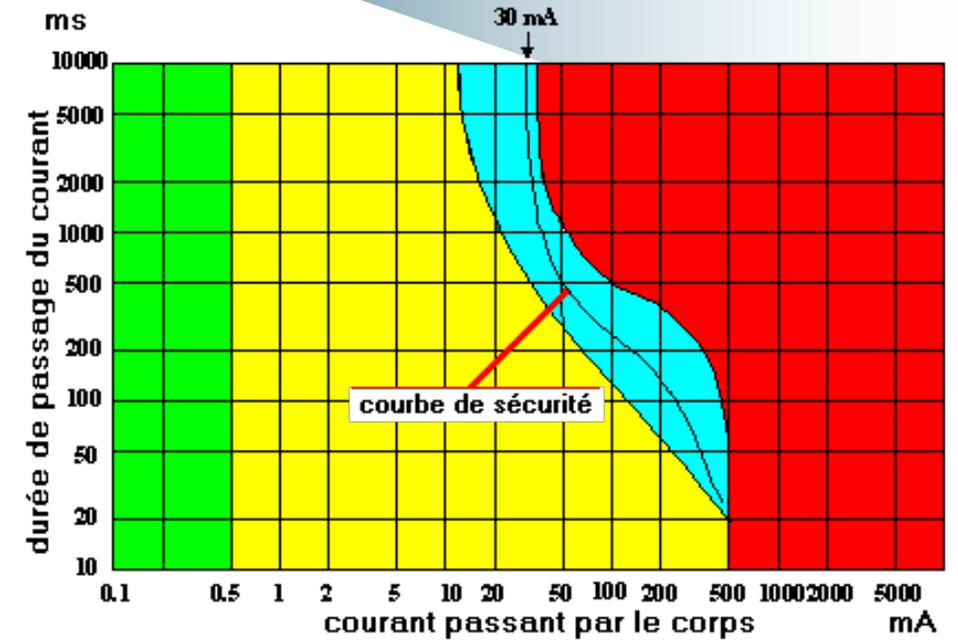
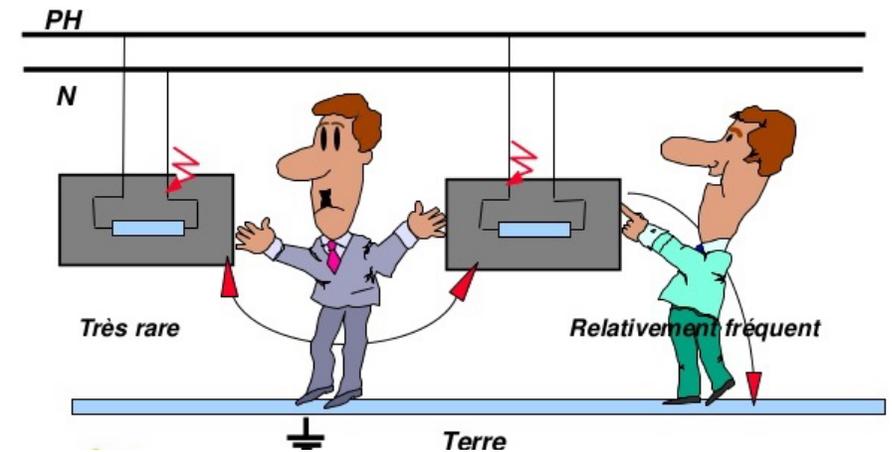
- Les mécanismes d'électrisation

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

CONTACT DIRECT



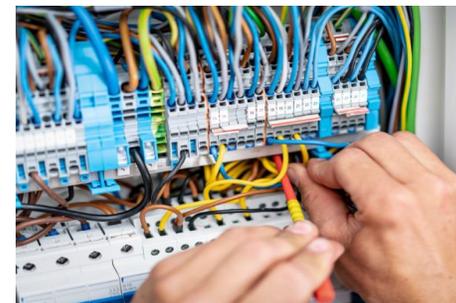
CONTACT INDIRECT



- 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'isolement**

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



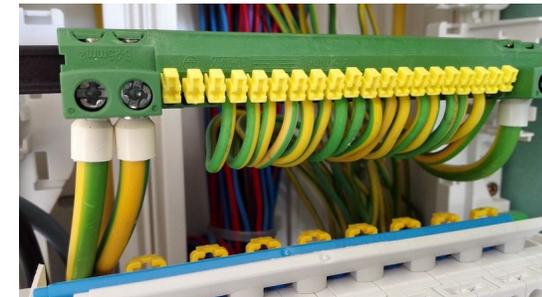
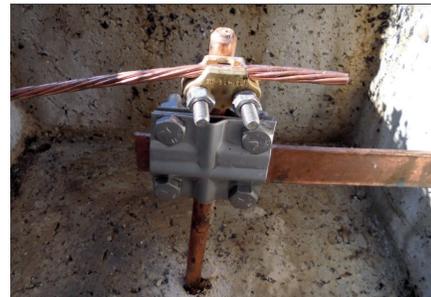
- Causes d'accidents : 2 types de Facteur

Humain

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

Matériel

- Défaut d'isolement
- 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 :

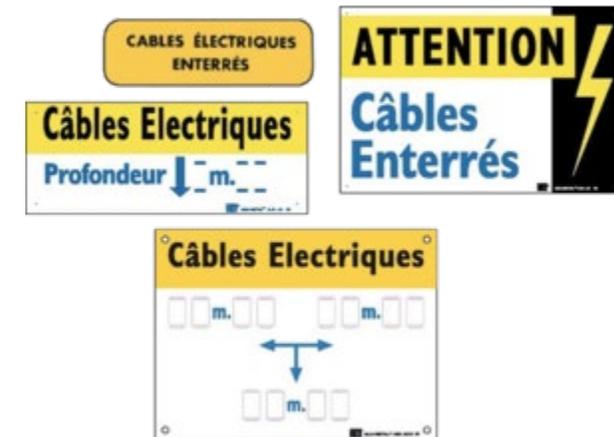
Balisage et signalisation :

- affiche, pancarte,
- chaine 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)

ACCIDENT ÉLECTRIQUE CONDUITE À TENIR

SELON LA NF C 18-510

1 ÉVITER LE SUR-ACCIDENT

La personne formée au risque électrique, désignée par son employeur, doit :

- INTERDIRE à toute personne d'approcher la victime ou la zone à risque.
- EN BASSE TENSION : mettre hors tension par manœuvre d'urgence.
- EN HAUTE TENSION : demander la mise hors tension à une personne qualifiée.



2 DONNER L'ALERTE

Prévenir ou faire prévenir les secours spécialisés internes ou externes prévus dans les INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ. Coordonnées téléphoniques des services d'urgence :

- le 18 (sapeurs-pompiers),
- le 15 (SAMU),
- le 112 (services d'urgence) ;
- le service d'urgence de l'entreprise.



18 POMPIERS

15 SAMU

112 SERVICES D'URGENCE

N° D'URGENCE DE L'ENTREPRISE

3 PORTER SECOURS

Faire dégager l'accidenté de tout contact avec des conducteurs ou pièce conductrice encore sous tension par une personne qualifiée et connaissant l'installation ou l'ouvrage. Le dégagement doit être effectué en utilisant des équipements appropriés : perche à corps, gants isolants, tapis ou tabouret adapté à la tension de l'installation ou de l'ouvrage.



ALU-MÉTAL 06/11 AM-25-B

Affiche Accident électrique

SOINS AUX ELECTRISÉS ne perdez pas une seconde

PROTEGER

Soustraire la victime aux effets du courant par la 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'ACCIDENTE 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 préétablie



Pompiers..... 18

S.A.M.U 15

Police secours... 17

SERVICES D'URGENCE :

.....

.....



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

AN 20
1993
BONALIS

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

