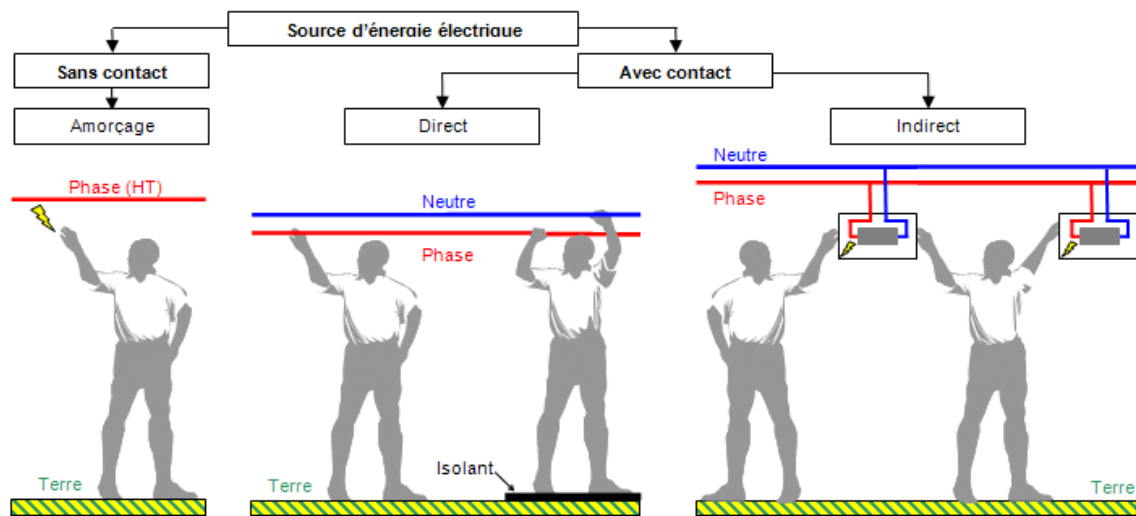


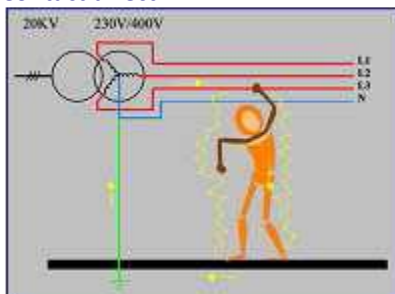
Td N°04 – Le risque électrique

Différents types de risque électrique :

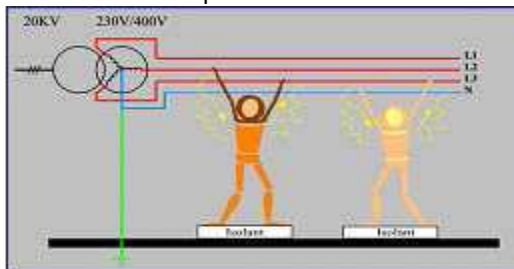


- Approche d'un conducteur sous haute tension et d'un élément relié à la terre (Relativement rare).
- Contact entre une partie active sous tension et un élément conducteur relié à la terre (Très fréquent).
- Contact entre une partie active sous tension et une autre partie active sous tension (Fréquent).
- Contact entre une masse mise accidentellement sous tension et un élément conducteur relié à la terre (Assez fréquent).
- Contact entre une masse mise accidentellement sous tension et une autre masse mise accidentellement sous tension (Très rare).

Contact direct :

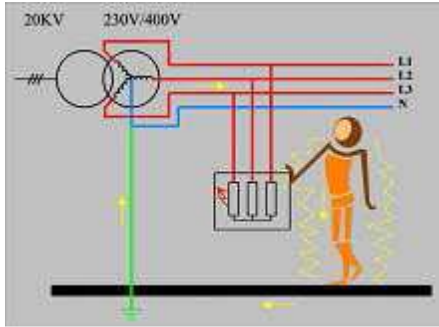


Contact entre une partie active sous tension et un élément conducteur relié à la terre. **TRÈS FRÉQUENT**



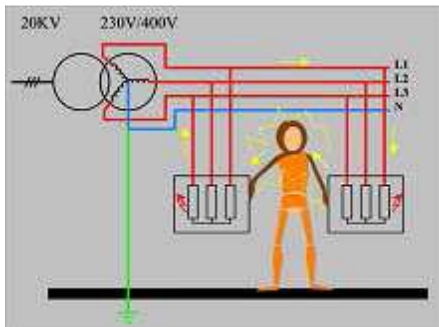
Contact entre une partie active sous tension et une autre partie active sous tension. **FRÉQUENT**

Contact indirect :



Contact entre une masse mise accidentellement sous tension et un élément conducteur relié à la terre.

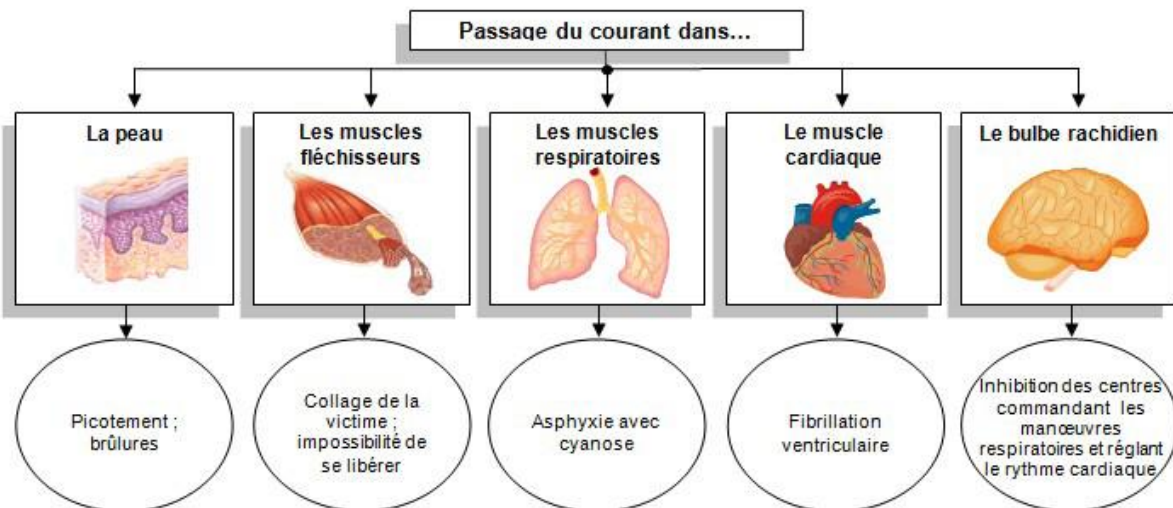
RELATIVEMENT FRÉQUENT

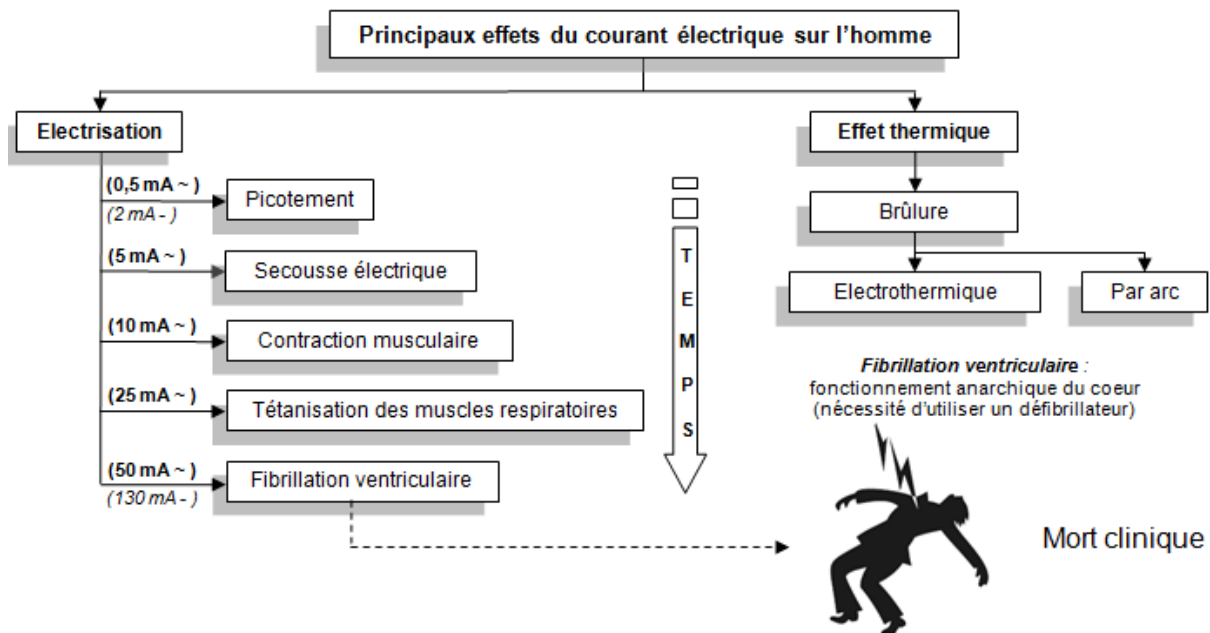


Contact entre une masse mise accidentellement sous tension et une autre masse mise accidentellement sous tension. **TRÈS RARE**

Les effets du courant électrique sur le corps humain

Les effets et dommages provoqués par le passage du courant électrique dans le corps humain dépendent du trajet emprunté par le courant. Certains organes souffrent plus fortement des chocs électriques.





D'autres risques et dommages peuvent être subis par le corps humain :

Ainsi un court-circuit peut notamment provoquer :

- Des brûlures par projection de matière en fusion,
- Un rayonnement ultraviolet intense,
- Un dégagement de gaz toxique,
- Un incendie, une explosion.

Démarche de Prévention du risque électrique

La prévention du risque électrique repose sur des dispositions réglementaires figurant dans le Code du travail. Elle concerne la mise en sécurité des installations et des matériels électriques, et ce dès leur conception. L'objectif est d'éviter tout contact, qu'il soit direct ou indirect, avec des pièces nues sous tension ou mises accidentellement sous tension. En outre, le matériel doit être conforme à la réglementation en vigueur afin de protéger les utilisateurs.

Analyser le risque électrique

L'ignorance du risque électrique, principalement lors de travaux non électriques, est aujourd'hui encore source d'accidents. Une analyse systématique du risque permet de prévoir les éventuelles **situations dangereuses** et de planifier au mieux la prévention.

Les principaux éléments à prendre en compte dans l'analyse du risque électrique sont :

- les **caractéristiques** de l'**installation électrique** (domaines de tension, sources primaires et secondaires, positionnement des câbles et canalisations isolées...),
- l'**environnement de l'opération** (proximité ou voisinage de pièces sous tension, possibilité de chutes d'outils, déplacement d'engins...),
- les **tâches** à accomplir par les opérateurs (position de l'opérateur, gestes normaux à accomplir et gestes réflexes possibles, port des équipements de protection...).

L'**analyse du risque électrique** doit être réalisée avant chaque opération et tout au long de celle-ci.

Caractéristiques des matériels et installations électriques

Protection contre les contacts directs

Un contact direct est un contact entre une partie du corps humain et une partie active (pièce normalement sous tension) d'une installation électrique. Pour prévenir les contacts directs il existe plusieurs moyens :

Éloignement : la distance d'éloignement dépend de l'environnement (chantier, locaux réservés à la production...) et de la valeur de tension.

Barrière ou enveloppe : elles constituent un obstacle (écran, boîtiers, armoires...) possédant un degré de protection minimal (IP2X ou IPXXB en basse tension, IP3X ou IPXXC en haute tension) et ne pouvant être ouverts qu'à l'aide d'une clé ou d'un outil.

Isolation des parties actives : celle-ci recouvre d'un isolant les parties actives et ne peut être enlevée que par destruction.

Très basse tension : celle-ci peut être de type **très basse tension de sécurité** (TBTS) ou de type **très basse tension de protection** (TBTP). Les conditions d'obtention de ces tensions sont précisées dans la norme NF C 15-100.

Protection contre les contacts indirects

Un contact indirect est un contact entre une partie du corps humain et une masse conductrice mise accidentellement sous tension. Pour prévenir les contacts indirects il existe plusieurs moyens :

- Mise à la terre des masses avec coupure automatique de l'alimentation : les schémas de liaison à la terre sont aussi appelés « régimes du neutre ». Ils sont définis dans la norme NF C 15-100,
- Double isolation ou isolation renforcée,
- Très basse tension comme pour la protection contre les contacts directs.

Protection contre les surintensités

Une surintensité est une augmentation dangereuse du courant électrique parcourant un conducteur ou absorbé par un récepteur (moteur, radiateur ...). Il existe deux types de surintensités :

- les surcharges qui résultent de l'augmentation de la charge,
- les courts-circuits qui résultent de contacts d'impédance quasi nulle entre des éléments conducteurs portés à des potentiels différents.

L'existence au sein du circuit d'un disjoncteur, d'un relais thermique ou d'un fusible permet de réduire le danger en ouvrant le circuit lorsque le courant dépasse une valeur donnée pendant un temps déterminé.

Tension et classes de matériels électriques

La tension nominale du matériel électrique doit être en adéquation avec la tension d'alimentation.

La norme NF EN 61140 répartit les matériels électrotechniques en 4 classes en fonction de leur conception du point de vue sécurité :

- l'isolation entre les parties actives (normalement sous tension) et les parties accessibles (masses métalliques),
- la possibilité ou non de relier les parties métalliques accessibles à la terre.

CLASSES DES MATÉRIELS ÉLECTRIQUES			
Classes	Caractéristiques	Emploi	Symbole
0	Isolation principale. Pas de possibilité de relier les masses entre elles ou à la terre.	Utilisation interdite sur les lieux de travail	Pas de symbole
I	Isolation principale. Masses reliées entre elles et à la terre.	Utilisation possible sur les lieux de travail pour les machines fixes	
II	Isolation renforcée (ou double isolation). Masses non reliées à la terre.	Utilisation possible sur les lieux de travail pour les machines non fixes	
III	Alimentation en très basse tension de sécurité (TBTS) ou de protection. Masses non reliées à la terre. Alimentation sécurisée (transformateur de sécurité).	Obligatoire sur les appareils portatifs, non fixes en milieu confiné humide ou mouillé	Indication de la tension nominale (maximale)

Selon la norme NF EN 61140 Les matériels électriques les plus utilisés dans les établissements industriels et tertiaires sont ceux de classe I et II.

Degrés de protection du matériel électrique

Les degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques de tension assignée inférieure ou égale à 72,5 kV sont définis par la norme française NF EN 60529.

Pour symboliser le degré de protection procuré par une enveloppe, il est fait usage des lettres « IP » (International Protection) suivies de 2 chiffres et d'une ou plusieurs lettres. Plus un chiffre du code IP est grand, meilleure est la protection.

Degrés de protection IP des matériels électriques

- 1er chiffre (compris entre 0 et 6) : protection contre les corps solides

- 2e chiffre (compris entre 0 et 8) : protection contre l'eau
- Lettre additionnelle (A, B, C ou D) : accès aux parties dangereuses
- Lettre(s) supplémentaire(s) (H, M, S ou W) : informations supplémentaires spécifiques

Exemple : signification du degré de protection « IP 34 C »

- IP : « Appareil protégé contre »
- 3 : « La pénétration de corps solides d'un diamètre supérieur ou égal à 2,5 mm »
- 4 : « La pénétration des projections d'eau (dans toutes les directions) »
- C : « Les contacts directs avec un outil d'un diamètre de 2,5 mm et de 100 mm de long »

Le degré de protection contre les chocs mécanique est symbolisé par le code IK.

Travaux sur ou à proximité d'installations électriques

Mesures générales de prévention pour assurer la sécurité du personnel

Une personne réalisant une opération sur un matériel ou une installation électrique doit être formée et habilitée par son employeur. Différentes mesures de protection doivent être mises en œuvre afin qu'elle puisse travailler en sécurité : signaler le local ou l'opération, isoler l'installation électrique, mettre en place des mesures de protection pour les travaux sur ou au voisinage des installations, vérifier les installations, fournir des équipements de protection individuelle si nécessaire...

Pour toute opération exposant à un risque électrique, des mesures de prévention sont à mettre en œuvre visant à supprimer ou réduire les risques électriques.

Les locaux ou emplacements présentant un risque de choc électrique doivent être délimités aux moyens d'obstacles et signalés au moyen d'un **panneau d'avertissement** réglementaire du **danger électrique**. L'accès à ces locaux ou emplacements est réservé aux personnes autorisées.

Lors de l'ouverture d'une **armoie électrique** présentant des pièces nues sous tension accessibles, il faut installer un **balisage de sécurité**. Ce balisage ne doit pas pouvoir être franchi par inadvertance.

Consigner une installation électrique

Les travaux effectués hors tension sont les seuls présentant une sécurité totale vis-à-vis du risque électrique, à condition d'être sûr que toute tension est effectivement supprimée et qu'elle le reste. Pour cela, il faut appliquer la procédure de consignation.

Travaux au voisinage de pièces nues sous tension

Si la mise hors tension par consignation n'est pas possible, des mesures de protection particulières doivent être prises pour supprimer le voisinage électrique et donc, éviter les conséquences d'un contact accidentel avec une pièce nue sous tension.

Principales mesures de protection pour les travaux à proximité de pièces nues sous tension

- Interposer des obstacles efficaces entre l'opérateur et les pièces nues sous tension
- Isoler les pièces nues sous tension
- Confier les travaux à un personnel habilité disposant de l'outillage et de l'équipement de protection individuelle nécessaires
- En cas de voisinage avec des pièces nues sous tension du domaine haute tension, surveiller en permanence les travaux par une personne habilitée

Mesurer les grandeurs électriques

Le personnel devant mesurer une ou plusieurs grandeurs électriques doit :

- être habilité pour réaliser des mesures,
- utiliser les équipements de protection individuelle adaptés,
- ne pas porter d'objets métalliques,
- utiliser des appareils de mesure adaptés aux tensions qui peuvent être rencontrées,
- choisir l'échelle de mesure la plus grande (sauf si la valeur approximative est connue).

Equipements de protection individuelle (EPI)

La protection individuelle n'est envisageable que lorsque toutes les autres mesures d'élimination ou de réduction du risque électrique ne permettent pas d'assurer la sécurité des personnes. C'est à l'employeur de choisir et fournir les équipements de protection individuelle et les vêtements de travail adaptés aux travaux à effectuer.

Les EPI doivent être conformes aux règles technique de conception contenus dans le Code du travail et faire l'objet du marquage de conformité CE. En plus de ce marquage réglementaire, l'EPI conforme à une norme (par exemple EN 166 pour un écran facial anti-UV), comporte un marquage normatif.

Les EPI sont personnels. Ils ne peuvent être attribués à un nouveau titulaire qu'après avoir été nettoyés et vérifiés.

Principaux équipements de protection individuelle contre le risque électrique

- Casque isolant
- Casque de protection contre les projections de particules en fusion
- Protection oculaire et faciale (écran facial)
- Gants en matériaux isolants
- Chaussures isolantes
- Vêtements de protection isolants

Outils

Les outils utilisés lors d'une opération électrique doivent être isolés ou isolants. Les outils à mains isolés ou isolants utilisés en basse tension doivent être conformes à la norme NF EN 60900. Ils ne font pas l'objet d'un marquage réglementaire mais normatif.

Utilisation en sécurité des matériels et installations

Matériel électrique

Le matériel électrique doit toujours être utilisé avec soin, en veillant à ne pas le détériorer par des chocs, une immersion, un échauffement excessif... Le salarié utilisant ce matériel doit respecter les consignes fournies par son employeur. Il est tenu d'en vérifier l'état et de signaler toute détérioration à son encadrement.

Précautions concernant les fils et les prises électriques

- Protéger les fils conducteurs du risque d'écrasement en ne les déroulant pas en travers du passage d'un véhicule
- Débrancher les appareils en tirant sur la fiche et non sur le fil
- Ne jamais bricoler une prise électrique endommagée
- Ne jamais laisser une rallonge branchée à une prise sans qu'elle soit reliée à un appareil électrique
- Ne jamais utiliser un fil pour tirer ou déplacer un appareil électrique
- Ne jamais toucher à un fil dénudé dont on ne perçoit qu'une extrémité
- Ne jamais toucher une prise avec les mains mouillées

Vérification des installations

La vérification est une opération destinée à contrôler la conformité d'une installation électrique aux exigences réglementaires et normatives en vigueur. Elle doit avoir lieu :

- au moment de la mise en service,
- périodiquement,
- sur mise en demeure par l'inspection du travail.

Ces vérifications sont réalisées par des organismes accrédités. Pour certaines, l'employeur peut faire appel à une personne compétente de l'entreprise remplissant certains critères.

Les résultats des vérifications sont consignés dans un registre, avec en annexe les rapports des organismes accrédités.