

DOSSIER

RISQUES ÉLECTRIQUES

SOMMAIRE DU DOSSIER

- ▶ Ce qu'il faut retenir
- ▶ Principes généraux sur l'électricité à connaître
- ▶ Risques liés à l'électricité
- ▶ Accidents d'origine électrique
- ▶ Prévention du risque électrique
- ▶ Habilitation des intervenants en électricité
- ▶ Prévention du risque lié à l'électricité statique
- ▶ Réglementation et prévention du risque électrique
- ▶ Publications, outils, liens utiles
- ▶ Glossaire

Accueil > Risques > Electriques

Ce qu'il faut retenir

Dans notre société industrielle, l'électricité est la forme d'énergie la plus utilisée. Les travailleurs sont amenés à utiliser du matériel électrique. Cela implique que toute entreprise peut être confrontée à un accident d'origine électrique. Si le nombre d'accidents liés à l'électricité diminue régulièrement, ceux-ci sont souvent très graves.

Le risque électrique comprend le risque de contact, direct ou non, avec une pièce nue sous tension, le risque de court-circuit, et le risque d'arc électrique. Ses conséquences sont l'électrisation, l'électrocution, l'incendie, l'explosion...

La prévention du risque électrique repose, d'une part, sur la mise en sécurité des installations et des matériels électriques et, d'autre part, sur le respect des règles de sécurité lors de leur utilisation ou lors d'opération sur ou à proximité des installations électriques.

Grands axes de la prévention du risque électrique

Mise en sécurité des installations et des matériels	<ul style="list-style-type: none"> ■ Respecter les règles de conception et d'installation ■ Faire vérifier périodiquement les installations
Utilisation des installations : opérations sur ou à proximité des installations électriques	<ul style="list-style-type: none"> ■ Privilégier les opérations hors tension (installation consignée) et respecter les distances de voisinage ■ Préparer et organiser les opérations ■ Former le personnel : l'habilitation est obligatoire pour les travailleurs réalisant des opérations sur ou à proximité d'installations électriques

Les mesures de prévention du risque électrique font l'objet de prescriptions réglementaires codifiées ainsi que de normes associées.

Enfin, l'électricité statique, même si elle ne présente pas de risque physiologique important pour les personnes, peut être à l'origine d'accidents graves (incendies, explosions, chutes...).

Mis à jour le 04/09/2014

Principes généraux sur l'électricité à connaître

L'électricité est un phénomène directement lié à la structure de la matière. Il faut se souvenir que les atomes sont formés d'un noyau (positif) autour duquel tournent un ou plusieurs électrons (négatifs). Les atomes sont électriquement neutres, c'est-à-dire qu'ils contiennent autant de charges positives que de charges négatives.

Formation de l'électricité statique et de l'électricité dynamique

En frottant l'un contre l'autre deux matériaux isolants, on contraint une partie des électrons de l'un à quitter leurs atomes et à s'accumuler à la surface de l'autre. Les atomes ayant cédé des électrons sont chargés positivement, et ceux qui en ont accepté sont chargés négativement. Ces charges demeureront momentanément sur la surface des corps durant quelques secondes à plusieurs mois selon les matériaux et les conditions environnementales. Ces charges électriques constituent ce que l'on appelle de l'électricité statique. La quantité d'électricité formée est en général très faible. Plus un corps est conducteur, moins il est propice à une telle accumulation de charges.

L'électricité dynamique est constituée par un flux d'électrons libres circulant dans une seule direction. Pour créer un tel flux, il faut utiliser un matériau conducteur relié à ses extrémités à un générateur (pile, dynamo, accumulateur, alternateur).

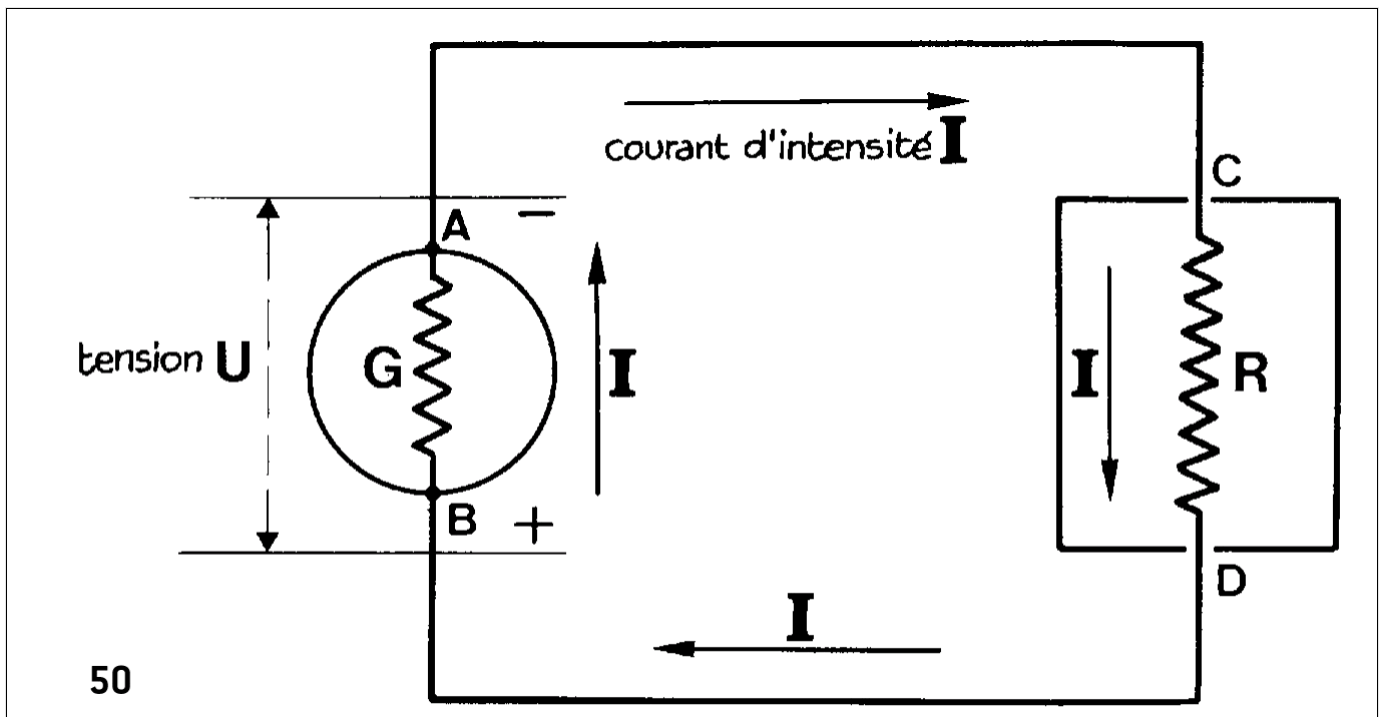
Quelques rappels

- L'**électricité** est constituée d'un flux d'électrons libres. Pour créer un flux d'électricité, il faut utiliser un matériau conducteur (métaux, graphite, corps humain...) relié à ses extrémités à un générateur (pile, dynamo...).
- L'**électricité statique** se forme lorsqu'il y a frottement entre 2 matériaux isolants. Dans certaines conditions, elle peut provoquer des incendies et des explosions.

Éléments constitutifs d'un circuit électrique

De manière générale, un circuit électrique est constitué :

- d'un générateur de courant continu (un seul sens) ou alternatif (2 sens),
- de fils conducteurs reliés aux bornes du générateur,
- d'un ou plusieurs récepteurs.



Représentation schématique d'un circuit électrique

L'électricité ne peut circuler que si ce circuit est fermé. D'où l'intérêt de mettre en place des dispositifs permettant de l'interrompre (interrupteurs ou disjoncteurs par exemple).

Les principales grandeurs électriques d'un circuit sont la tension et l'intensité. La résistance R est une grandeur physique qui lie la tension U et l'intensité I par la loi d'Ohm $U=RI$.

L'**intensité du courant électrique** est le nombre de charges - ou la quantité d'électricité - débitées chaque seconde par le générateur électrique. L'unité est l'Ampère (symbole : A). Pour les faibles valeurs d'intensité on utilise le mA soit 0,001 A. Pour les valeurs importantes (courant de court circuit par exemple), on utilise le kA soit 1000 A.

La consommation ou la production d'un appareil ou d'une installation électrique est qualifiée par sa **puissance électrique** (quantité d'énergie par unité de temps). Son unité est le watt (symbole : W) ou le kilowatt (kW).

Exemples :

- dans une lampe de 15 W sous 230 V circule un courant de 65 mA,
- dans une lampe de 100 W sous 230 V circule un courant de 0,4 A
- dans un moteur triphasé de 10 kW sous 400 V circule un courant de 17 A

La **tension électrique** est la circulation du champ électrique le long d'un circuit. L'unité est le Volt (symbole : V). Pour les faibles valeurs on utilise le mV soit 0,001 V. Pour les valeurs importantes on utilise le kV soit 1000 V. Lorsque l'on souhaite préciser la nature de la tension, il est rajouté à l'indication de la tension les termes CA pour courant alternatif et CC pour courant continu. La tension est parfois nommée voltage par le grand public.

Exemples :

- une prise de courant dans un bureau est alimentée sous 230 V,
- un transformateur haute tension / basse tension, dans une usine, est généralement alimenté sous 20 kV et sa tension secondaire est de 400/230 V.

Les **tensions nominales** sont classées en domaines de tensions comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

DOMAINE DE TENSION	VALEUR DE LA TENSION NOMINALE
Très basse tension (TBT)	$U \leq 50 \text{ V CA}$ $U \leq 120 \text{ V CC}$
Basse tension (BT)	$50 \text{ V} < U \leq 1000 \text{ V CA}$ $120 < U \leq 1500 \text{ V CC}$
Haute tension A (HTA)	$1000 \text{ V} < U \leq 50000 \text{ V CA}$ $1500 \text{ V} < U \leq 75000 \text{ V CC}$
Haute tension B (HTB)	$U > 50000 \text{ V CA}$ $U > 75000 \text{ V CC}$

CA : courant alternatif – CC : courant continu

La **résistance** est la propriété d'un matériau à ralentir le passage d'un courant électrique. Elle est souvent désignée par la lettre R et son unité de mesure est l'ohm (symbole : Ω). Elle est liée aux notions de résistivité et de conductivité électrique. En courant alternatif, la résistance est remplacée par l'impédance. Elle a la même unité et est souvent désignée par la lettre Z.

Mis à jour le 04/09/2014

Risques liés à l'électricité

Les risques liés à l'électricité, pour l'homme, sont de différentes natures. Il s'agit principalement des risques d'électrisation, d'électrocution et de brûlure. Ces risques ont pour origines des contacts directs ou indirects et des arcs électriques.

Contacts directs et indirects

Un **contact direct** est un contact avec une pièce nue sous tension. C'est par exemple le contact avec une partie conductrice d'une borne de raccordement, avec l'âme d'un conducteur dénudé ...

Un **contact indirect** est un contact avec une pièce conductrice mise accidentellement sous tension. C'est par exemple le contact avec une armoire métallique non reliée à la terre et dont l'équipement électrique qu'elle contient présente un défaut d'isolement.

Les contacts directs ou indirects provoquent des électrisations ou électrocutions. Sur les muscles du corps humain les courants électriques peuvent provoquer une tétanisation (muscles moteurs et de la cage thoracique) ou une fibrillation ventriculaire pouvant provoquer l'arrêt du cœur.

L'arc électrique et ses conséquences

Un **arc électrique** est susceptible d'apparaître lorsque l'on ouvre ou que l'on ferme un circuit. En effet, sous l'influence de la tension électrique créée entre les extrémités des conducteurs que l'on sépare ou que l'on approche, les électrons libres sortent du métal et heurtent violemment les molécules d'air de l'espace interstitiel. Cela a pour conséquence d'arracher des électrons aux atomes de l'air et de le rendre subitement conducteur. Ce phénomène s'accompagne d'une projection de particules métalliques en fusion (plus de 3 000°C). C'est l'arc électrique.

D'une manière générale, les arcs électriques peuvent jaillir entre deux conducteurs ou deux récepteurs voisins portés à des potentiels différents lorsque la couche qui les sépare n'est pas assez épaisse ou que sa qualité d'isolement a été diminuée. La liaison qui en découle est d'abord invisible (courant de fuite) puis visible (arc électrique). Les éclairs qu'on observe pendant les orages sont des arcs électriques entre deux nuages ou entre un nuage et la Terre. Dans les installations électriques, un court-circuit provoque un arc pouvant avoir des conséquences importantes.

L'arc électrique peut être, pour l'homme, à l'origine de **brûlure** plus ou moins graves et pour les installations d'**incendies** ou d'**explosion**.

Qu'est ce qu'un court-circuit ?

Un court-circuit résulte d'une liaison accidentelle entre deux pièces conductrices présentant entre elles une différence de potentiel. Le courant de court-circuit qui en résulte est dangereux : il peut atteindre, selon l'emplacement où il se produit, une intensité très élevée (50 kA et plus).

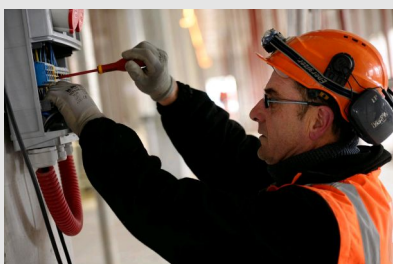
À l'origine des courts-circuits on peut citer :

- la détérioration des isolants par vieillissement ou usure mécanique,
- la rupture d'un conducteur,
- la chute ou l'introduction d'un outil conducteur dans un circuit présentant des parties nues sous tension.

Mis à jour le 04/09/2014

Accidents d'origine électrique

Des situations d'exposition variées



© Gael Kerbaal / INRS

Installation d'un éclairage provisoire avec branchement sur une armoire électrique murale



© Patrick Delapierre pour l'INRS

Opérateur intervenant sur une armoire électrique à l'extérieur d'un bâtiment, afin de réaliser un raccordement au réseau de distribution



© Patrick Delapierre pour l'INRS

Mise à la terre d'une ligne aérienne arrivant à un transformateur pour une opération de maintenance



© Grégoire Maisonneuve pour l'INRS

Consignation dans un local technique pour intervention de maintenance électrique



© Œuvre INRS

Mesure de tension aux bornes d'une batterie de véhicule électrique

Des accidents rares mais souvent graves

Depuis 30 ans, le nombre d'accidents du travail, ainsi que les accidents graves dus à l'électricité diminuent régulièrement. Toutefois, ces derniers restent particulièrement graves. Chaque année, une dizaine de travailleurs meurent électrocutés. Les premières minutes qui suivent un accident sont très importantes pour les chances de survie : il faut agir très vite, d'une part en coupant le courant sans toucher au corps de la victime, d'autre part en prévenant immédiatement les secours. De plus, les accidents liés à l'électricité peuvent être à l'origine d'incendies ou d'explosions.

Les accidents d'origine électrique se produisent surtout lors d'opérations sur des installations fixes basse tension (armoires, coffrets, prises de courant...) au cours de l'utilisation de machines-outils portatives, ou lors d'interventions sur ou au voisinage de lignes aériennes, de postes de transformation et de canalisations enterrées.

Électrisation et électrocution

Une personne est électrisée lorsqu'un courant électrique lui traverse le corps et provoque des blessures plus ou moins graves. On parle d'électrocution lorsque ce courant électrique provoque la mort de la personne.

L'**électrisation** peut se produire par contact direct (avec une partie active) ou indirect (avec une masse mise accidentellement sous tension). Le courant ne passe que si le circuit est fermé c'est-à-dire s'il y a :

- soit deux points de contact avec des pièces nues sous tension de potentiel différent,
- soit un point de contact avec une pièce nue sous tension et un autre avec la terre.

Les premières minutes qui suivent l'accident sont très importantes pour les chances de survie de la victime : il faut donc agir très vite. De plus, le temps d'**intervention des premiers secours** est déterminant dans l'évolution de l'état de santé des accidentés. Il est donc important que les personnes travaillant à proximité d'installations électriques sous tension aient des notions de **secourisme**.

Comment secourir une personne électrisée

- Il faut d'abord **mettre hors tension** (à l'aide de l'interrupteur, du disjoncteur, en débranchant la prise...) sans toucher le corps de la victime afin d'éviter le sur-accident. Si ce n'est pas possible, il faut libérer l'accidenté du contact avec les parties sous tension en prenant garde à ce que personne d'autre ne puisse s'électriser.
- Il faut ensuite **appeler ou faire appeler les secours** : un sauveteur secouriste du travail puis le SAMU (15) ou les pompiers.
- Puis **porter secours à la victime**. Il faut rester avec la victime tant que les secours ne sont pas arrivés. Les premiers gestes doivent être effectués jusqu'à l'arrivée des secours par du personnel formé au secourisme.

Effets sur la santé

Une électrisation peut être plus ou moins grave, tout dépend de :

- la fréquence du courant,
- l'intensité du courant (danger à partir de 5 mA),
- la durée du passage du courant,
- la surface de la zone de contact,
- la trajectoire du courant,
- l'état de la peau (sèche, humide, mouillée),
- la nature du sol.

Effets du courant électrique alternatif en fonction de son intensité sur l'organisme humain

- 0,5 mA : perception cutanée
- 5 mA : secousse électrique
- 10 mA : contracture entraînant une incapacité à lâcher prise
- 25 mA : téτανisation des muscles respiratoires (asphyxie au-delà de 3 min)
- 40 mA pendant 5 secondes : fibrillation ventriculaire
- 50 mA pendant 1 seconde : fibrillation ventriculaire
- 2 000 mA : inhibition des centres nerveux

D'une manière générale, le courant suit le chemin le plus court, donc le moins impédant, entre le point d'entrée et le point de sortie du corps : il peut donc endommager tous les organes qui se trouvent sur son passage.

Incendies

30 % des incendies seraient d'origine électrique. Les principales causes sont :

- l'échauffement des câbles dû à une **surcharge**,
- le court-circuit entraînant un **arc électrique**,
- un **défaul d'isolement** conduisant à une circulation anormale du courant entre récepteur et masse ou entre récepteur et terre,
- des **contacts défectueux** (de type connexion mal serrée ou oxydée) entraînant une résistance anormale et un échauffement,
- la **foudre**,
- une **décharge électrostatique**.

Certains facteurs peuvent aggraver les échauffements :

- une ventilation insuffisante,
- l'accumulation de poussières ou de dépôts de graisse,
- le stockage de matériaux inflammables à proximité d'installations électriques,
- l'empilage des câbles empêchant l'évacuation de la chaleur.

Que faire face à un incendie d'origine électrique inférieur à 1000 V?

- Donner l'alerte
- Mettre hors tension l'installation et éventuellement les installations voisines
- Fermer les portes et les fenêtres
- Attaquer le feu à la base à l'aide d'un extincteur adapté (dioxyde de carbone, eau en jet pulvérisé*, poudre)
- Après l'extinction de l'incendie, évacuer les gaz toxiques en aérant puis procéder au contrôle de l'atmosphère : monoxyde de carbone (CO), dioxyde de carbone (CO₂), oxygène (O₂)

*Attention à l'eau de ruissellement qui peut être conductrice

Explosion

Dans les **zones à risque d'explosion**, les installations électriques, aussi bien de puissance que de commande, constituent une source potentielle d'inflammation pour l'atmosphère explosible. Afin de réduire ce risque, ces installations sont réduites au strict minimum. De plus le matériel électrique utilisé dans ces zones respecte des conditions de construction, montage et fonctionnement définies dans des normes.

Exemples des modes de protection normalisés du matériel électrique

MODE DE PROTECTION	SYMBOLE
Immersion dans l'huile	o
Surpression interne	p
Enveloppe antidéflagrante	d
Sécurité augmentée	e
Sécurité intrinsèque	i
Encapsulation	m

Principaux facteurs d'accidents d'origine électrique

- Non respect des règles de sécurité lors de la conception ou modification d'une installation électrique
- Mauvais état du matériel et des isolants en particulier (détérioration, coupure ...)
- Utilisation inappropriée du matériel (appareil portatif, prolongateur ...)
- Habilitation électrique non adaptée à l'opération à réaliser.
- Non-respect des distances de sécurité par rapport aux pièces nues sous tension

Pour en savoir plus

Documents INRS

BROCHURE 01/1993 | ED 325



Accidents d'origine électrique

Cette brochure réunit quelques cas typiques d'accidents et présente les enseignements qu'on peut en tirer ; ces exemples sont complétés par des statistiques d'accidents, une analyse des causes d'accidents et la présentation des principales mesures de prévention. L'objectif de cet ouvrage est de ... ¹

¹ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20325>

BROCHURE 01/1991 | ED 596



L'électricité. Qu'est-ce que l'électricité ?

Cette brochure a pour but de répondre aux questions que toute personne non spécialisée en électricité est susceptible de se poser sur les risques d'origine électrique.

Au sommaire : structure de la matière, énergie électrique, générateurs et circuits électriques ; dommages corporels causés par le ... ²

² <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20596>

BROCHURE 01/1994 | ED 548



L'électricité

Cette brochure, abondamment illustrée, décrit les risques électriques les plus courants et indique les règles de sécurité les plus élémentaires. ³

³ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20548>

Dossiers Web

- Incendie sur le lieu de travail
- Explosion sur le lieu de travail

Mis à jour le 04/09/2014

Prévention du risque électrique

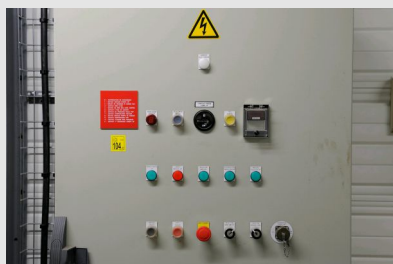
La prévention du risque électrique repose sur des dispositions réglementaires figurant dans le Code du travail. Elle concerne la mise en sécurité des installations et des matériels électriques, et ce dès leur conception. L'objectif est d'éviter tout contact, qu'il soit direct ou indirect, avec des pièces 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.

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.



© Patrick Delapierre pour l'INRS

Armoire électrique d'un équipement de travail



© Œuvre INRS

Installation de batteries électriques stationnaires

Valeurs maximales de la très basse tension de sécurité (TBTS), en courant alternatif à l'intérieur des locaux

La valeur maximale autorisée dépend des influences externes et plus particulièrement de la présence ou non d'eau.

- Cas général $U \leq 50$ V – exemples : enceinte conductrice exigüe, chantier ...
- Milieu mouillé $U \leq 12$ V – exemple : piscine

V = Volts

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 (TBTP). 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.

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 actualisée si nécessaire tout au long de celle-ci.

C'est l'**employeur** qui a la responsabilité de la mise en œuvre de cette analyse du risque. Cependant, cette analyse concerne également chaque acteur, dans la mesure de ses attributions, de ses compétences et de ses responsabilités. Dans la phase préparatoire du travail, l'employeur peut désigner une personne pour élaborer les prescriptions et procédures de sécurité. Dans la phase de réalisation des opérations, les chargés de travaux ou de chantier sont responsables de l'exécution des travaux et de la mise en place des mesures de sécurité prévues. Les exécutants et les chargés d'intervention sont quant à eux responsables de leur propre sécurité.

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 pour supprimer ou réduire les risques électriques.

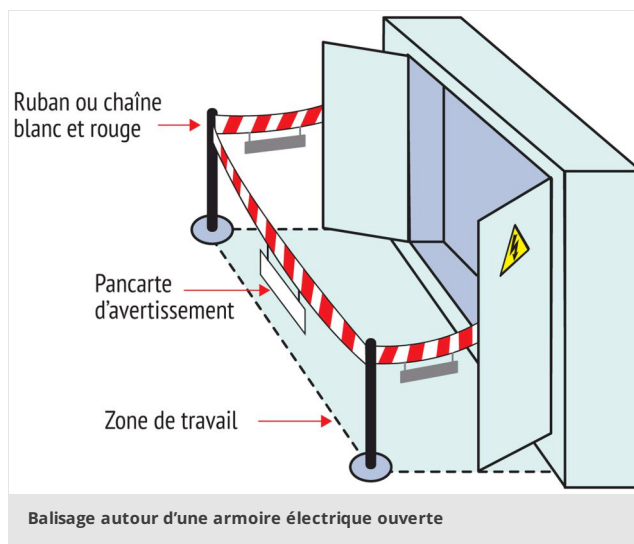
Les locaux ou emplacements présentant un risque de choc électrique doivent être délimités aux moyens d'obstacles et signalés au moyen d'un **panneau d'avertissement** réglementaire du **danger électrique**. L'accès à ces locaux ou emplacements est réservé aux personnes habilitées.

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.



Les seules manœuvres autorisées par le personnel de production non habilité mais formé sont celles :

- qui sont prévues à l'extérieur de locaux ou emplacements à risques spécifiques électriques,
- dont les risques inhérents à l'opération sont éliminés par construction (IP2X en basse tension ou IP3X en haute tension).



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 définie dans la norme NFC 18-510.

Procédure de consignation d'une installation électrique

- **Séparer** l'installation de toute source d'énergie électrique concernée et préalablement identifiée
- **Condamner** les organes de séparation en position ouverte afin d'interdire toute remise sous tension
- **Identifier** la partie de l'installation concernée afin d'être certain que les travaux seront bien exécutés sur l'installation prévue
- **Vérifier l'absence de tension**
- **Mettre à la terre et en court-circuit**

Toute consignation doit être signalée par une pancarte bien visible.



© Gael Kerbaol / INRS

Fiche de travail signalant l'arrêt de l'arrivée électrique et cadenas condamnant l'utilisation de l'appareil lors de sa maintenance

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

Travaux sous tension

Les travaux sous tension doivent rester exceptionnels. Ils ne sont autorisés qu'en cas d'impossibilité technique ou lorsque les conditions d'exploitation rendent dangereuse la mise hors tension. Ces travaux ne peuvent être entrepris que sur un ordre écrit du chef de l'établissement dans lequel ils sont effectués et justifiant la nécessité de travailler sous tension. Ils doivent respecter les mesures de prévention définies dans des normes homologuées.

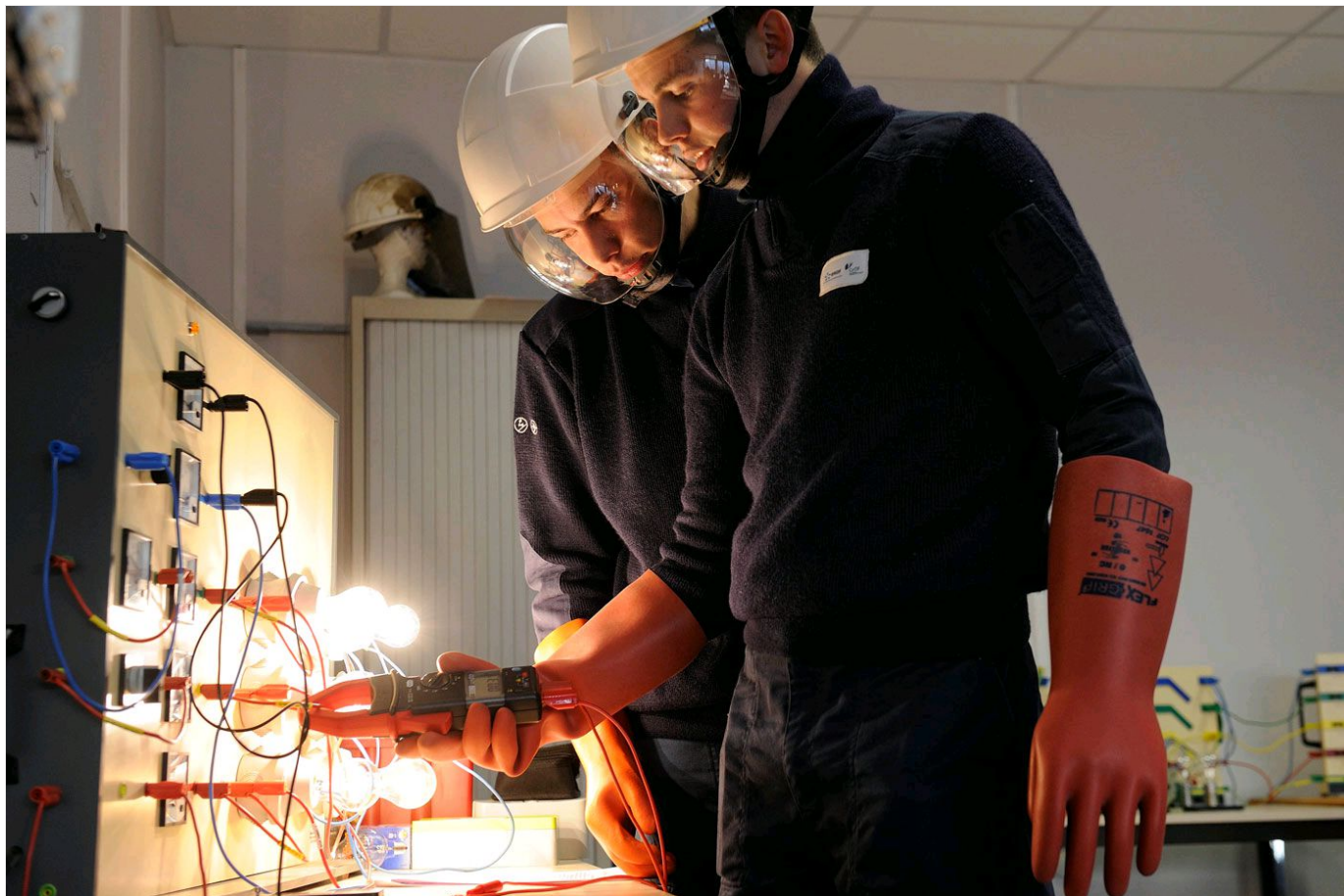
Mesurer les grandeurs électriques

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).

Équipements 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.



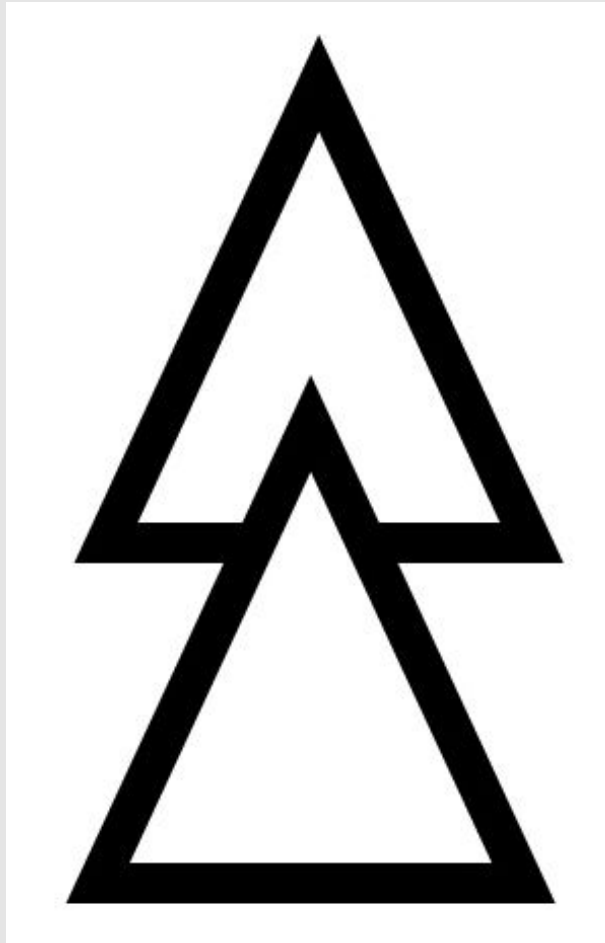
© Patrick Delapierre pour l'INRS

Formation à l'habilitation électrique, avec port d'équipements de protection individuelle adaptés : gants en matériaux isolants, casque de protection, outil isolant

Les EPI doivent être conformes aux règles techniques de conception contenues 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.

Exemple de marquage

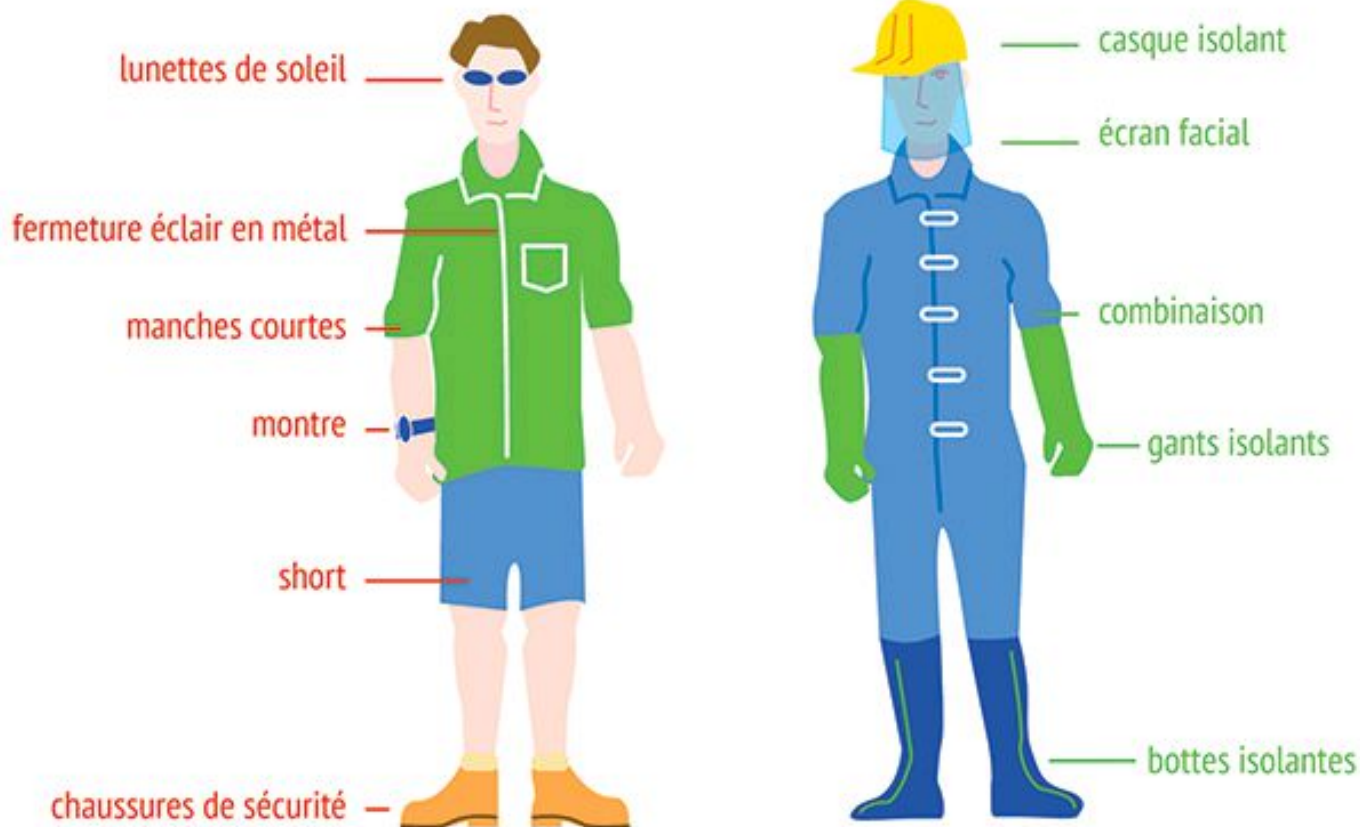
Le marquage ci contre (symbole IEC 60417-5216) figure sur les équipements de protection appropriés pour les travaux sous tension



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

NON !

OUI !



Equipements de protection individuelle pour les travaux sous basse tension

Aucun objet ou pendentif conducteur (bijou, montre, chaîne...), pouvant entrer en contact avec des pièces nues sous tension, ne doit être porté lors d'une opération électrique. De même les vêtements de travail ne doivent pas comporter de pièces conductrices.

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
- Gants en matériaux isolants
- Chaussures isolantes
- Vêtements de protection isolants

La tension maximale d'emploi d'un EPI est souvent signalée par une classe. Chaque type d'EPI peut avoir des classes différentes : il existe par exemple 6 classes pour les gants isolants.

CLASSE	TENSION ALTERNATIVE EFFICACE (VEFF)	TENSION CONTINUE (V)
00	500	750
0	1 000	1 500
1	7 500	11 250
2	17 000	25 500
3	26 500	39 750

CLASSE	TENSION ALTERNATIVE EFFICACE (VEFF)	TENSION CONTINUE (V)
4	36 000	54 000

Pour une tension supérieure à 36000V en courant alternatif, aucun EPI n'étant adapté, les travailleurs doivent obligatoirement se tenir éloignés des pièces nues sous tension.

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.

Pour en savoir plus

Ressources INRS

BROCHURE 01/1991 | ED 596



L'électricité. Qu'est-ce que l'électricité ?

Cette brochure a pour but de répondre aux questions que toute personne non spécialisée en électricité est susceptible de se poser sur les risques d'origine électrique.

Au sommaire : structure de la matière, énergie électrique, générateurs et circuits électriques ; dommages corporels causés par le ...⁴

⁴<http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20596>

BROCHURE 03/2015 | ED 6187



La prévention du risque électrique

Principaux textes réglementaires sur la prévention des accidents d'origine électrique dans les établissements employant du personnel soumis au Code du travail et dans les établissements publics⁵

⁵<http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206187>



Travailler en sécurité face au risque électrique

Destiné aux personnes habilitées réalisant des opérations d'ordre électrique, ce document permet de repérer des situations potentiellement dangereuses et d'agir pour maîtriser le risque électrique ⁶

⁶ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206177>

Outils

OUTIL LOGICIEL EN LIGNE



INRS Elec

INRS Elec est une application destinée aux personnes titulaires d'une habilitation électrique. Son objectif est d'aider ces travailleurs à repérer des situations potentiellement dangereuses lors de la réalisation d'opérations d'ordre électrique. ⁷

⁷ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=outil56>

Liens externes

- Code du travail sur Légifrance
- Union technique de l'électricité (UTE)
- Association française de normalisation (AFNOR)
- Comité français d'accréditation (COFRAC) - (chercher dans domaines/inspection/électricité)

Mis à jour le 04/09/2014

Habilitation des intervenants en électricité

Savoir intervenir en sécurité sur ou à proximité des installations

Pour réaliser des opérations sur ou à proximité d'une installation électrique, le travailleur doit être habilité. L'habilitation est la reconnaissance, par l'employeur, de la capacité d'une personne placée sous son autorité à accomplir, en sécurité vis-à-vis du risque électrique, les tâches qui lui sont confiées. Avant d'être habilité, le travailleur doit avoir été formé et avoir été déclaré apte par le médecin du travail.

L'habilitation des travailleurs s'appuie sur les dispositions du Code du travail (articles R. 4544-9 à R. 4544-11) et sur les règles techniques de la norme française NFC 18-510 de janvier 2012 «Opérations sur les ouvrages et installations électriques et dans un environnement électrique. – Prévention du risque électrique ».

Éléments permettant de définir les symboles d'habilitation électrique

- Nature des opérations (dépannage, raccordement, essai, vérification, consignation, nettoyage...)
- Type des opérations (d'ordre électrique ou non)
- Tension des installations (basse tension, haute tension)
- Conditions dans lesquelles sont réalisées ces opérations (hors tension, au voisinage ou sous tension)

À chaque type d'habilitation correspond un symbole comprenant des lettres, des chiffres et si nécessaire un attribut (par exemple B2V pour un chargé de travaux du domaine basse tension et pouvant travailler dans le voisinage de pièces nues sous tension).

Formation avant habilitation

La formation préparatoire à l'habilitation électrique a pour objectif de faire acquérir à l'apprenant une aptitude professionnelle dans le seul domaine de la prévention du risque électrique. Elle comprend une partie théorique et une partie pratique ainsi qu'une évaluation des savoirs et savoir-faire.



© Patrick Delapierre pour l'INRS

Formation à l'habilitation électrique

Le travailleur qui effectue des travaux sous tension sur une installation électrique doit être habilité par son employeur dans le respect des dispositions de l'article R4544 du Code du travail.

Concernant le travailleur intérimaire, l'employeur de l'entreprise qui l'accueille, doit vérifier que ce dernier a suivi une formation préparatoire à l'habilitation en adéquation avec les opérations prévues. Un intérimaire est habilité par l'entreprise qui l'accueille et non par l'entreprise de travail temporaire.

Avis médical avant habilitation

Avant d'habiliter une personne, l'employeur doit s'assurer de son aptitude médicale auprès du médecin du travail.

Sur le plan réglementaire, il n'existe pas de critères d'aptitude médicale ni de contre-indication à la pratique d'un métier soumis au risque électrique. Cependant, le médecin du travail doit être vigilant sur les points suivants :

- les troubles musculosquelettiques (TMS),
- les problèmes cardiovasculaires,
- les problèmes visuels, en particulier la vision des couleurs.

Titre d'habilitation

L'habilitation est symbolisée de manière conventionnelle par des caractères alphanumériques et si nécessaire un attribut :

- le 1er caractère indique le domaine de tension concerné,
- le 2ème caractère indique le type d'opération ; il s'exprime soit par une lettre soit par un chiffre,
- le 3ème caractère est une lettre additionnelle qui précise la nature des opérations.

SYSTÈME DE CLASSIFICATION DES HABILITATIONS ÉLECTRIQUES			
1er caractère	2e caractère	3e caractère	Attributs
B : basse tension H : haute tension	0 : opération d'ordre non électrique 1 : exécutant opération d'ordre électrique 2 : chargé de travaux d'ordre électrique C : consignation R : intervention BT générale S : intervention BT élémentaire E : opérations spécifiques P : photovoltaïque	T : travaux sous tension V : travaux au voisinage N : nettoyage sous tension X : spéciale	Essai Vérification Mesurage Manœuvre

Cette classification est détaillée dans la norme NF C18-510. Pour les opérations sur les véhicules et engins automobiles à motorisation thermique, électrique ou hybride ayant une énergie électrique embarquée, le document de référence est la norme NF C 18-550. Les symboles utilisés sont complétés par la lettre L.

Ces symboles sont précisés sur le titre d'habilitation dont le titulaire doit disposer pendant ses heures de travail. Les habilitations doivent être revues annuellement. Un recyclage des compétences et connaissances est conseillé tous les 3 ans, et plus souvent si nécessaire.

Délivrance du titre d'habilitation

Pour délivrer une habilitation, l'employeur doit s'être assuré que :

- Le salarié a suivi une formation théorique et pratique adaptée aux opérations à effectuer.
- Le salarié a bien assimilé cette formation (savoirs et savoir-faire) en consultant « l'avis après formation » délivré par le formateur ou l'organisme de formation.
- L'aptitude médicale délivrée par le médecin du travail tient compte des risques particuliers auxquels le salarié sera exposé.
- Le salarié possède un carnet des prescriptions, éventuellement complété par des instructions de sécurité particulières au travail effectué.

Pour en savoir plus

Documents INRS

BROCHURE 04/2015 | ED 6127



L'habilitation électrique

Document de synthèse sur l'habilitation électrique, en particulier sur la formation des électriciens à l'habilitation et le cadre réglementaire existant. ⁸

⁸ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206127>

BROCHURE 03/2015 | ED 6187



La prévention du risque électrique

Principaux textes réglementaires sur la prévention des accidents d'origine électrique dans les établissements employant du personnel soumis au Code du travail et dans les établissements publics ⁹

⁹ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206187>



Travailler en sécurité face au risque électrique

Destiné aux personnes habilitées réalisant des opérations d'ordre électrique, ce document permet de repérer des situations potentiellement dangereuses et d'agir pour maîtriser le risque électrique ¹⁰

¹⁰ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206177>

Outils

OUTIL LOGICIEL EN LIGNE



INRS Elec : une application pour travailler en sécurité face au risque électrique

INRS Elec est une application destinée aux personnes titulaires d'une habilitation électrique. Son objectif est d'aider ces travailleurs à repérer des situations potentiellement dangereuses lors de la réalisation d'opérations d'ordre électrique. ¹¹

¹¹ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=outil56>

Liens externes

- ▶ Code du travail sur Légifrance
- ▶ Association française de normalisation (AFNOR)

Mis à jour le 04/09/2014

Prévention du risque lié à l'électricité statique

Une source d'inflammation sous-estimée

Souvent considérée comme un phénomène parasite secondaire, l'électricité statique fait partie de notre vie quotidienne par ses applications : photocopie, peinture, pulvérisation, dépoussiérage... Elle peut pourtant provoquer des accidents graves : incendies ou explosions par exemple. Directement liée à la structure atomique des matières utilisées ou traitées dans l'industrie, elle se crée spontanément, dans certaines conditions, au cours d'opérations de fabrication ou de maintenance. Or, de nombreuses matières plastiques isolantes qui ont une aptitude marquée à l'accumulation des charges électriques sont utilisées dans les domaines les plus variés.

Qu'est-ce que l'électricité statique et comment se forme-t-elle ?

Lorsque l'on frotte 2 matériaux entre eux, une partie des électrons superficiels de l'un sont arrachés à leurs atomes et vont s'accumuler à la surface de l'autre. Ces charges demeurent momentanément sur la surface des matériaux (de quelques secondes à plusieurs mois selon les matériaux et les conditions environnementales). Elles forment ce que l'on appelle de l'électricité statique, présente en général en petites quantités. Plus un corps est isolant, plus il accumule de charges.

L'électrisation peut avoir lieu dans différentes circonstances : passage d'un liquide dans une canalisation, vidage d'un sac contenant un produit en vrac, passage d'une bande transporteuse sur une poulie de renvoi, impacts de particules sur la paroi d'un séparateur, nettoyage d'un récipient, déplacement d'une personne sur le sol...

Dangers liés à l'électricité statique

Si les charges formées à la surface d'un matériau ne peuvent pas s'écouler à la terre ou ne s'écoulent pas suffisamment vite, celles-ci continuent à s'accumuler et peuvent atteindre un niveau tel qu'elles provoquent une **décharge électrique** (par étincelles par exemple). Si cela se produit dans une **atmosphère explosive**, elles peuvent alors être à l'origine d'une inflammation.

L'électricité statique peut provoquer des accidents aux conséquences désastreuses, en particulier les **incendies** et **explosions**. Ces accidents sont à l'origine de blessures, souvent graves (brûlures), de décès ainsi que de dégâts matériels souvent importants (extension d'incendies à des installations avoisinantes...).

Elle peut également avoir des effets physiologiques sur l'homme. Étant données les faibles énergies mises en jeu, une **décharge électrostatique** n'est pas dangereuse en soi pour une personne mais peut être pénible par sa répétition et avoir des conséquences graves si elle est à l'origine de chutes par exemple. La marche sur le sol et les frottements sur les sièges sont 2 des principales sources d'électricité statique.

Principaux facteurs d'accidents d'origine électrostatique

Il s'agit :

- des opérations de **transfert de liquides pétroliers**,
- des opérations de **nettoyage de citernes** et de l'utilisation mal appropriée de dispositifs d'extinction,
- des **déversements de poudres** dans une atmosphère explosible (gaz ou vapeurs de liquides inflammables),
- des phénomènes disruptifs dus à la personne humaine électriquement chargée (car isolée de la terre),
- de l'utilisation de solvant, notamment du toluène, dans des installations présentant des parties métalliques isolées ou des surfaces isolantes,
- de l'utilisation de canalisations non adaptées pour le transport pneumatique,
- des absences d'équipotentialité entre matériels.

Prévention des risques incendie-explosion

Afin de mettre en œuvre les mesures de prévention adaptées, il faut au préalable identifier les atmosphères explosives susceptibles d'apparaître et les types de décharges électrostatiques pouvant se produire, et évaluer leur pouvoir d'inflammation.

Ces mesures dépendent de :

- la nature de l'activité de l'entreprise,
- les matières premières utilisées,
- la conception et l'implantation du matériel de fabrication et de maintenance,
- l'atmosphère environnante...

Principales mesures pour prévenir les risques d'incendie ou d'explosion liés à l'électricité statique

Environnement de travail et équipements

- Dans une atmosphère explosive, augmenter le débit ou l'efficacité de la ventilation afin que la concentration air-gaz ou air-poussières n'atteigne en aucun cas la limite inférieure d'explosivité
- Humidifier l'atmosphère afin de ne pas favoriser l'apparition de charge électrique
- Éviter les sols et les revêtements de sols isolants
- Rendre équipotentiel et mettre à la terre tous les éléments conducteurs
- Utiliser des éliminateurs inductifs ou électriques
- Utiliser du matériel ou des équipements antistatiques

Habillement du personnel

- Utiliser des chaussures ou des vêtements antistatiques

Produits chimiques utilisés

- Par exemple, remplacer un solvant inflammable par un solvant ininflammable ou possédant un point d'éclair plus élevé
- Additionner certains liquides inflammables de produits antistatiques pour diminuer leur résistivité trop importante

Moyens de production et de manutention

- Remplacer des éléments isolants par des éléments conducteurs au sens électrostatique
- Travailler en enceinte fermée et sous atmosphère inerte (azote)
- Limiter si possible la vitesse d'écoulement des liquides et des matières pulvérulentes en augmentant la section des canalisations qui seront réalisées sans coudes brusques ni saillies internes superflues
- Limiter la hauteur de la chute dans l'alimentation gravitaire
- Limiter la pression et les frottements sur les guides et les rouleaux d'entraînement qui seront légèrement dépolis (textiles, papiers)
- Utiliser des bandes transporteuses, courroies et tuyaux réalisés avec des matériaux conducteurs

En complément de ces mesures, un travail de sensibilisation et de formation des salariés aux risques liés à l'électricité statique doit être mené.

Pour en savoir plus

Ressources INRS

BROCHURE 01/2004 | ED 874



Electricité statique

L'électricité statique fait largement partie de notre vie quotidienne : photocopie, peinture, pulvérisation, dépoussiérage, etc. Directement liée à la structure atomique des matières utilisées ou traitées dans l'industrie, elle se crée spontanément, dans certaines conditions, au cours d'opérations ... ¹²

¹²<http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20874>

BROCHURE 12/2007 | ED 990



Incendie et lieu de travail

Tous les ans, dans les établissements industriels, l'incendie fait beaucoup de victimes, cause plusieurs millions d'euros de dégâts matériels et a souvent pour conséquence de priver le personnel de son travail. Aussi, la lutte contre l'incendie devrait tenir une place prépondérante dans l'ensemble ... ¹⁴

¹⁴<http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20990>

BROCHURE 08/2011 | ED 945



Mise en oeuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives (ATEX)

Ce document fournit les éléments nécessaires à la mise en oeuvre de la réglementation ATEX en présentant une démarche pour son application, ainsi que des mesures de prévention ou de protection contre le risque d'explosion ¹³

¹³<http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20945>

Liens externes

- ▶ [Electricité statique et liquides inflammables ou combustibles / Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail](#)

Mis à jour le 04/09/2014

Réglementation et prévention du risque électrique

La prévention du risque électrique relève pour l'essentiel de la réglementation du travail.

D'autres prescriptions peuvent compléter les règles de protection des travailleurs : celles du ministère de l'Éducation nationale sur la sécurité des élèves pendant leur formation, celles du ministère de l'Industrie pour encadrer la conception et l'utilisation de matériels électriques, celles du ministère de l'Environnement pour assurer la sécurité des travaux à proximité de réseaux... Elles ne sont pas reprises dans le présent dossier.

La réglementation en matière de prévention du risque électrique se décompose en 2 parties. L'une s'adresse aux **maîtres d'ouvrage**. Elle porte sur la conception et la réalisation des installations électriques pour la construction et l'aménagement de bâtiments. La seconde s'adresse aux **employeurs** qui utilisent des installations électriques, en assurent les vérifications et effectuent des opérations sur ou au voisinage des installations électriques.

Les règles de prévention des risques électriques figurent dans le Code du travail. Elles sont issues de 4 décrets publiés en 2010. Elles remplacent les dispositions du décret 88-1456 du 14 novembre 1988 modifié.

Note : Les règles de **conception** sont **applicables** depuis le **1er septembre 2010** (sauf certains cas), celles d'**utilisation** depuis le **1er juillet 2011** (sauf pour les dispositions relatives à l'habilitation des travailleurs intervenant sous tension).

Installations électriques visées

La réglementation porte sur l'ensemble des matériels électriques mis en œuvre pour la production, la conversion, la distribution ou l'utilisation de l'énergie électrique, à l'exception des ouvrages de distribution d'énergie électrique et des installations de traction électrique.

Le Code du travail précise les installations visées et leur classement dans les différents domaines de tension (articles R. 4226-1 à R. 4226-4). Ces installations peuvent être permanentes ou temporaires.

Installations électriques temporaires

- Structures, baraques, stands situés dans des champs de foire, des marchés, des parcs de loisirs, des cirques et des lieux d'expositions ou de spectacle
- Chantiers du bâtiment et des travaux publics
- Chantiers de construction ou de réparation, à terre, de navires, de bateaux ou d'aéronefs, chantiers forestiers et des activités agricoles

Conception et réalisation des installations électriques

Le maître d'ouvrage conçoit et réalise les installations électriques des lieux de travail conformément au Code du travail (articles R. 4215-1 à R. 4215-17). Ces dispositions s'appliquent aussi aux travailleurs indépendants et aux employeurs qui exercent directement une activité sur un chantier.

L'employeur réalisant de nouvelles installations électriques, des adjonctions ou des modifications d'installations, respecte certaines de ces obligations (article R. 4226-6 du Code du travail).

Ces prescriptions visent à protéger la santé et la sécurité des travailleurs contre les risques de :

- **choc électrique** par contact direct ou indirect,
- **brûlure**,
- **incendie**,
- **explosion** d'origine électrique.

Principales obligations du maître d'ouvrage concernant les installations électriques

- Les **règles de santé et de sécurité** fixées par le Code du travail sont exprimées en **termes** d'objectifs visant la suppression ou à défaut la réduction des risques électriques.
- Le **maître d'ouvrage** établit et transmet à l'employeur un **dossier technique** décrivant les installations électriques réalisées selon les modalités fixées par arrêté.
- Le respect des **normes homologuées** d'installations entraîne **présomption de conformité** aux exigences réglementaires.

La liste des normes d'installation est fixée par arrêté.

Utilisation des installations électriques

L'employeur qui utilise des installations électriques (permanentes ou temporaires) sur les lieux de travail doit respecter les règles du Code du travail (articles R. 4226-1 à R. 4226-21).

Principales obligations de l'employeur pour l'utilisation d'installations électriques

- **Maintenir les installations électriques en conformité** avec les règles de conception qui leur sont applicables à la date de leur mise en service
- **Assurer la surveillance et la maintenance** des installations et des matériels électriques
- **Vérifier ou faire vérifier** les installations électriques

Les vérifications initiales ou périodiques des installations électriques sont effectuées par un organisme **accrédité** par le Comité français d'accréditation ou un organisme reconnu au niveau européen.

L'employeur peut décider de confier les vérifications périodiques à une personne qualifiée appartenant à l'entreprise, reconnue compétente selon des critères fixés par arrêté.

Des mesures de prévention complémentaires sont prises dans les locaux ou emplacements à risque d'**explosion** (réglementation ATEX, articles R. 4227-42 à R. 4227-54 du Code du travail) et ceux considérés comme présentant des risques particuliers de choc électrique.

Des arrêtés fixent des mesures particulières de prévention concernant :

- les installations d'éclairage de sécurité,
- les installations de galvanoplastie et d'électrophorèse, les cellules d'électrolyse et les fours électriques à arc,
- les laboratoires et plates-formes d'essais,
- les installations de soudage électrique à l'arc et par résistance,
- les appareils électriques amovibles et leurs conditions de raccordement et d'utilisation,
- les installations électriques des équipements de travail non soumis à des règles de conception lors de leur première mise en service.

Opérations sur ou au voisinage d'installations électriques

Le Code du travail fixe les règles à respecter lors des opérations sur ou au voisinage des installations électriques, à l'exception des ouvrages de distribution d'énergie électrique et des installations de traction électrique. Les dimensions de la zone de voisinage autour d'une pièce nue sous tension sont définies par un arrêté.

L'employeur prend des mesures de prévention destinées à supprimer ou, à défaut, réduire au minimum le risque électrique :

- **effectuer les travaux hors tension**, sauf si l'évaluation des risques démontre que c'est impossible techniquement ou que les conditions d'exploitation rendent dangereuse la mise hors tension,
- **limiter les opérations au voisinage** des pièces nues sous tension aux cas où il n'a pas été possible de supprimer ce voisinage en consignation, à défaut, en assurant la protection par éloignement, obstacle ou isolation s'il s'agit d'**opérations d'ordre non électrique**, les limiter aux seules opérations nécessitées par l'exploitation ou la maintenance des installations électriques.

Des mesures particulières complètent ces mesures générales :

- pour l'exécution des **travaux hors tension : consignation et déconsignation**,
- pour les travaux effectués au voisinage de pièces nues sous tension des domaines **hautes tensions** : surveillance permanente par une personne habilitée, accès réservé aux personnes titulaires d'une habilitation (sauf pour les travaux d'ordre non électrique),
- pour les **travaux sous tension** : ordre écrit du chef de l'établissement dans lequel ils sont exécutés justifiant de la nécessité de travailler sous tension, établissement des modes opératoires, choix d'équipements de travail, de protection individuelle et de vêtements de travail appropriés.

Habilitation pour les travaux sur ou à proximité des installations électriques

- **L'habilitation est obligatoire**. L'employeur la délivre après s'être assuré que les travailleurs sont reconnus aptes par le **médecin du travail** et qu'ils ont reçu une **formation** théorique et pratique sur les risques électriques et les mesures de sécurité propres à ces travaux (articles R. 4544-9 et R. 4544-10 du Code du travail).
- Dans le cas de **travaux sous tension**, l'habilitation est délivrée par l'employeur dans le respect des dispositions contenues dans l'article R. 4544-11 du Code du travail.
- Les **travailleurs indépendants** et les employeurs intervenant directement sur des chantiers n'ont pas à être habilités, mais ils doivent avoir la connaissance des risques liés à l'électricité et des mesures de prévention.

Pour en savoir plus

Ressources INRS

BROCHURE 04/2015 | ED 6127



L'habilitation électrique

Document de synthèse sur l'habilitation électrique, en particulier sur la formation des électriciens à l'habilitation et le cadre réglementaire existant. ¹⁵

¹⁵ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206127>

BROCHURE 03/2015 | ED 6187



La prévention du risque électrique

Principaux textes réglementaires sur la prévention des accidents d'origine électrique dans les établissements employant du personnel soumis au Code du travail et dans les établissements publics ¹⁶

¹⁶ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206187>

Liens externes

- ▶ Code du travail sur Légifrance
- ▶ Comité français d'accréditation (COFRAC)

Mis à jour le 04/09/2014

Dossiers Web INRS

DOSSIER 02/2015



Incendie sur le lieu de travail

La lutte contre le risque d'incendie impose de mettre en place des mesures techniques et organisationnelles visant à supprimer tout départ de feu ainsi qu'à limiter la propagation et les effets d'un incendie. ¹⁷

¹⁷ <http://www.inrs.fr/risques/incendie-lieu-travail.html>

DOSSIER 02/2015



Explosion sur le lieu de travail

Pour prévenir le risque d'explosion, la priorité est d'empêcher la formation d'atmosphères explosives (ATEX). A défaut, il faut éliminer les sources d'inflammation et mettre en œuvre des mesures permettant d'atténuer les effets potentiels d'une explosion. ¹⁸

¹⁸ <http://www.inrs.fr/risques/explosion.html>

Dépliants et affiches INRS

BROCHURE 01/1994 | ED 548



L'électricité

Cette brochure, abondamment illustrée, décrit les risques électriques les plus courants et indique les règles de sécurité les plus élémentaires. ¹⁹

¹⁹ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20548>

AFFICHE RÉFÉRENCE : A 401



Aujourd'hui... demain

Affiche illustrant les thèmes 'Electricité' et 'Accidents du travail les plus fréquents'. Disponible sous les références AD 401 (60 x 80 cm) - AR 401 (9 x 13,5 cm) ²⁰

²⁰ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=A%20401>

AUTOCOLLANT RÉFÉRENCE : AK 581



Toute tension supérieure à 50 volts : danger de mort

Autocollant illustrant les thèmes 'Electricité' et 'Accidents du travail les plus fréquents'. Disponible sous la référence AK 581 (15 x 20 cm) ²¹

²¹ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=A%20581>

AUTOCOLLANT RÉFÉRENCE : AK 598



Distances de sécurité

Autocollant illustrant les thèmes 'Electricité' et 'Problématiques communes aux chantiers de BTP'. Disponible sous la référence AK 598 (15 x 20 cm) ²²

²² <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=A%20598>

AUTOCOLLANT RÉFÉRENCE : AK 686



Débranchez avant toute intervention

Autocollant illustrant le thème 'Electricité'. Disponible sous la référence AK 686 (8 x 7,5 cm) ²³

²³ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=A%20686>

AUTOCOLLANT RÉFÉRENCE : AK 687



Débranchez avant... .. de réparer

Autocollant illustrant le thème 'Electricité'. Disponible sous la référence AK 687 (10 x 10 cm) ²⁴

²⁴ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=A%20687>

AUTOCOLLANT RÉFÉRENCE : AK 688



Débranchez avant... de nettoyer

Autocollant illustrant le thème 'Électricité'. Disponible sous la référence AK 688 (10 x 10 cm) ²⁵

²⁵ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=A%20688>

AFFICHE RÉFÉRENCE : A 717



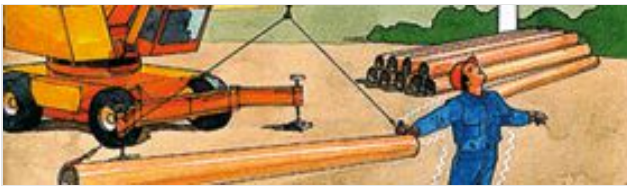
Déchets dangereux. Jamais dans la poubelle !

Affiche illustrant le thème 'Collecte, tri et traitement des déchets'. Disponible sous les références AD 717 (60 x 80 cm) - AR 717 (9 x 13,5 cm) ²⁶

²⁶ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=A%20717>

Brochures INRS

BROCHURE 01/1993 | ED 325



Accidents d'origine électrique

Cette brochure réunit quelques cas typiques d'accidents et présente les enseignements qu'on peut en tirer ; ces exemples sont complétés par des statistiques d'accidents, une analyse des causes d'accidents et la présentation des principales mesures de prévention. L'objectif de cet ouvrage est de ... ²⁷

²⁷ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20325>

BROCHURE 01/1991 | ED 596



L'électricité. Qu'est-ce que l'électricité ?

Cette brochure a pour but de répondre aux questions que toute personne non spécialisée en électricité est susceptible de se poser sur les risques d'origine électrique.

Au sommaire : structure de la matière, énergie électrique, générateurs et circuits électriques ; dommages corporels causés par le ... ²⁸

²⁸ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20596>

BROCHURE 04/2015 | ED 6127



L'habilitation électrique

Document de synthèse sur l'habilitation électrique, en particulier sur la formation des électriciens à l'habilitation et le cadre réglementaire existant. ²⁹

²⁹ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206127>

BROCHURE 01/2004 | ED 874



Electricité statique

L'électricité statique fait largement partie de notre vie quotidienne : photocopie, peinture, pulvérisation, dépoussiérage, etc.

Directement liée à la structure atomique des matières utilisées ou traitées dans l'industrie, elle se crée spontanément, dans certaines conditions, au cours d'opérations ... ³⁰

³⁰ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20874>

BROCHURE 03/2015 | ED 6187



La prévention du risque électrique

Principaux textes réglementaires sur la prévention des accidents d'origine électrique dans les établissements employant du personnel soumis au Code du travail et dans les établissements publics ³¹

³¹ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206187>

BROCHURE 08/2011 | ED 945



Mise en oeuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives (ATEX)

Ce document fournit les éléments nécessaires à la mise en oeuvre de la réglementation ATEX en présentant une démarche pour son application, ainsi que des mesures de prévention ou de protection contre le risque d'explosion ³²

³² <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20945>



Travailler en sécurité face au risque électrique

Destiné aux personnes habilitées réalisant des opérations d'ordre électrique, ce document permet de repérer des situations potentiellement dangereuses et d'agir pour maîtriser le risque électrique ³³

³³ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206177>

Outils

OUTIL LOGICIEL EN LIGNE



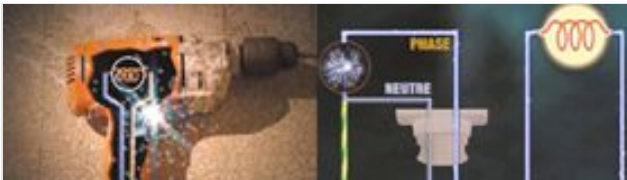
INRS Elec

INRS Elec est une application destinée aux personnes titulaires d'une habilitation électrique. Son objectif est d'aider ces travailleurs à repérer des situations potentiellement dangereuses lors de la réalisation d'opérations d'ordre électrique. ³⁴

³⁴ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=outil56>

Vidéos et multimédias

VIDÉO DURÉE : 13 MIN



Attention ! Basse tension

Cet audiovisuel vise à sensibiliser aux risques d'accident électrique, et à expliquer comment s'en protéger. Une fiction met en scène un accident du travail, 2 modules donnent les informations de ... ³⁵

³⁵ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=DM%200279>

VIDÉO DURÉE : 10 MINUTES



Napo dans... Chocs électriques !

Les séquences permettent de lancer, en particulier, des discussions et réflexions sur chacun des thèmes suivants : . le risque de contact direct et indirect ; . l'utilisation de matériel électrique ... ³⁷

³⁷ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=DV%200404>

VIDÉO DURÉE : 11 MIN



Chantiers branchés sécurité

Ces films sensibilisent et forment les apprentis et les élèves à la prévention des risques électriques à partir de situations réelles de chantier. ... ³⁶

³⁶ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=DV%201567>

Articles de revues INRS



Risque électrique. Avoir prise sur la prévention

Dossier consacré au risque électrique et à l'évolution de la réglementation ³⁸

³⁸ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=TS728page24>



Travaux d'installation électrique. Un salarié sur dix-neuf accidenté du travail

En 2010, l'activité "Travaux d'installation électrique" a occupé 142 237 salariés. Il y est recensé 7 612 accidents avec arrêt, soit un salarié sur dix-neuf accidenté du travail ⁴⁰

⁴⁰ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=TS732page44>



L'habilitation électrique

Nouvelles dispositions juridiques s'appliquant à l'habilitation électrique ³⁹

³⁹ <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=TS731page48>

Sites Internet

- ▶ Code du travail sur Légifrance
- ▶ Comité français d'accréditation (COFRAC)
- ▶ Electricité statique et liquides inflammables ou combustibles / Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail

Mis à jour le 04/09/2014

Glossaire

- **Appareillage électrique** : matériel électrique assurant dans un circuit une ou plusieurs fonctions telles que protection, commande, sectionnement, connexion.
- **Choc électrique** : effet physio-pathologique résultant du passage d'un courant électrique à travers le corps humain.
- **Consignation** : procédure destinée à assurer la protection des personnes et des installations ou ouvrages contre les conséquences de tout maintien accidentel ou de toute apparition ou réapparition intempestive de tension sur ces installations ou ouvrages.
- **Contact direct** : contact de personnes avec une partie active d'un circuit électrique.
- **Contact indirect** : contact de personnes avec une masse mise sous tension par suite d'un défaut d'isolement.
- **Courant alternatif** : courant électrique périodique qui change de sens deux fois par période et qui transporte des quantités d'électricité égales alternativement dans un sens et dans l'autre. Il peut être abrégé par CA.
- **Courant continu** : courant électrique unidirectionnel qui circule continuellement dans le même sens. Il peut être abrégé par CC.
- **Enveloppe** : élément assurant la protection des matériels électriques contre certaines influences externes (chocs, intempéries, corrosions, etc.) et la protection contre les contacts directs.
- **Masse** : partie conductrice d'un matériel électrique susceptible d'être touchée par une personne, qui n'est pas normalement sous tension mais peut le devenir en cas de défaut d'isolement des parties actives de ce matériel.
- **Matériel électrique** : tout matériel utilisé pour la production, la transformation, le transport, la distribution ou l'utilisation de l'énergie électrique.
- **Opération** : activité exercée soit directement sur une installation soit dans son environnement. Elle peut être de deux natures : d'ordre électrique ou non électrique.
- **Terre** : masse conductrice de la terre, dont le potentiel électrique en chaque point est considéré comme égal à zéro.

Mis à jour le 04/09/2014