

Chapitre 3

HABILITATION ELECTRIQUE

1. Textes et normes règlementaires	2
2. Sensibilisation au risques électriques	4
3. Prévention des risques électriques	10
4. Publication UTE C 18-510	15
5. Operation dans l'environnement	20
6. Interventions en T.B.T. et B.T.	24
7. Travaux hors tension en B.T.A.	28
8. Matériel de protection individuelle et collective	34
9. Outillage électrique portatif à main	36
10. Manoeuvres-Mesurages-Essais-Vérifications	40
Travail personnel	43
Autocorrection	49

Avant propos

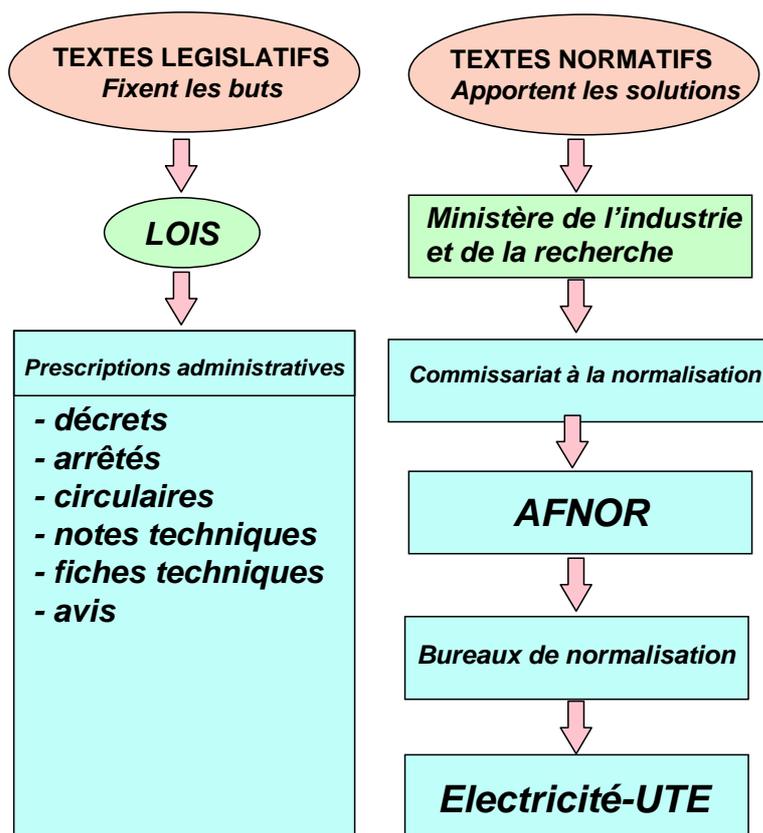
Ce chapitre suppose que vous ayez des connaissances en sécurité électrique précédemment acquises lors d'une formation à un diplôme de niveau V (CAP ou BEP) et que vous ayez suivi la formation en habilitation électrique **Exécutant électricien B1, B1V**. Ce chapitre a pour objectif de vous faire acquérir la formation théorique propre à l'habilitation **Chargé d'intervention BR**. Vous pouvez obtenir tous les détails concernant les habilitations électrique en acquérant auprès de l'UTE le recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique **PUBLICATION UTE C18-510** auprès de l'Union Technique de l'Electricité CEDEX 64 92052 PARIS LA DEFENCE Tel : 01-46-91-11-11 ou de consulter en ligne les document INRS ED1522 (www.inrs.fr) qui sont à la base de ce cours.

1. Textes et normes réglementaires

1.1. Contexte réglementaire:

Le code du Travail permet au ministre du Travail de prendre des décrets portant règlement d'administration publique en vue d'assurer l'hygiène et la sécurité des travailleurs.

Il existe une véritable hiérarchie des différents textes :



(D'après INRS ED 1522 n°102)

la loi : votée par l'assemblée nationale, elle définit des objectifs à atteindre .

le décret : il découle d'une loi et est signé par le ministre du gouvernement concerné, il précise les buts à atteindre.

l'arrêté : il est signé par le ministre du gouvernement concerné, il précise les moyens.

la circulaire : émise pour les service techniques ou administratifs des ministères, et est destinée aux fonctionnaires. Elle analyse les textes et détermine une ligne d'action.

la note technique : émise par les services techniques des ministères, et est destinée aux fonctionnaires. Elle donne une interprétation technique d'un point particulier.

En électricité

Le décret N° 88-1056 du 14 novembre 1988 qui traite de la protection des travailleurs dans les établissements assujettis au code du travail livre 2 titre 3 qui mettent en œuvre des courants électriques.

Il s'applique également aux entreprises étrangères à l'établissement et auxquelles celui-ci confie soit des travaux sur ses propres installations électriques, soit des travaux de quelque nature que ce soit au voisinage d'installations électriques.

Structure du décret du 14 novembre 1988

Il comprend 62 articles répartis en 7 sections.

Les sections III, IV et V, qui sont les parties maîtresse du décret, traitent de la prévention des risques d'électrocution, des risques de brûlures, incendie et explosions d'origine électrique.

Les sections II et VI, contribuent à éviter l'apparition du risque et traitent : l'exécution, la surveillance, l'entretien et la vérification des installations électriques.

Les sections I et VII contiennent des mesures plus générales ou administratives.

1.2. Normalisation:

Il existe en réalité trois normalisations en électricité:

- Internationale : la C.E.I.
- Européenne : le CENELEC
- Française : l'UTE

lesquelles élaborent plusieurs types de documents :

- publications ou recommandations de la C.E.I. ;
- documents d'harmonisation (H.D.) ou normes européennes (E.N.) du CENELEC ; normes homologuées, normes enregistrées de l'U.T.E., laquelle édite également des guides ou publications U.T.E. (qui ne sont pas des normes).

La normalisation en France est réglementée par la loi du 24 mai 1941 qui a créé l'Association Française de Normalisation (AFNOR) et définit la procédure d'homologation des normes. Cette loi est complétée par le décret n° 84-74 du 26 mai 1974, modifié par les décrets n° 90-653 et 91-283.

Les normes homologuées doivent être appliquées aux marchés passés par l'Etat, les établissements et services publics.

Par ailleurs, une norme homologuée peut être rendue d'application obligatoire par arrêté, mais cette procédure n'a été jusqu'à présent que peu utilisée en électricité. (NF C15-100, NF C13 200)

Il existe deux grandes familles de normes qui visent d'une part la construction du matériel électrique et d'autre part la réalisation des installations électriques.

Les principales normes de réalisation sont :

- la NF C 15-100 : installations électriques à basse tension ;
- la NF C 13-100 : postes de livraison ;
- la NF C 13-200 : installations électriques à haute tension ;
- la NF C 14-100 : installations de branchement (basse tension).

Parmi les normes de conception, beaucoup plus nombreuses, citons en particulier :

- la NF C 20-010 : classification des degrés de protection procurés par les enveloppes
- la NF C 20-030 : règles de sécurité relatives à la protection contre les chocs électriques

- la NF C 71-008 : baladeuses
- Une marque de conformité est gravée sur les appareils
Un appareil conforme à une norme est un gage de sécurité

2. Sensibilisation au risques électriques

2.1. Généralités:

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

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

2.2. Statistiques sur les accidents d'origine électrique

Origine : CNAMTS: Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés

Les accidents d'origine électrique, d'après les statistiques, sont en très forte diminution depuis 1976 et ne correspondent qu'à 0,2 % des accidents du travail avec arrêt. Il est à noter toutefois qu'une issue fatale est constatée dans 3 % des accidents d'origine électrique contre 0,14 % pour les accidents du travail en général.

Si en matière d'accidents du travail, l'électricité constitue une cause relativement peu fréquente, elle comporte, en revanche, un facteur de gravité important :

Accidents du travail d'origine électrique en France (*Source : CRAM des Pays de la Loire*)

Année	Nombre d'accidents avec arrêt	Nombre de jours d'arrêt	Nombre d'accidents avec incapacité permanente	Somme des taux d'incapacité	Nombre d'accidents mortels
1993	1045	44222	128	3652	25
1994	958	44253	118	2889	13
1995	930	46499	122	2342	12
1996	916	45108	91	3562	19
1997	905	39950	86	2677	14
1998	896	37526	86	2251	9
1999	861	40538	81	2074	11
2000	888	45399	84	2462	12

2.3. Différents risques d'accidents d'origine électrique

2.3.1. Généralités

Il existe deux sortes de courant électrique :

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

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

Un générateur de courant continu possède deux bornes : une borne positive et une borne négative. Le courant alternatif est souvent distribué par l'intermédiaire d'une borne neutre et d'une ou plusieurs bornes phases.

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

2.3.2. Accidents d'origine électrique

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

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

Les causes d'accidents sont multiples.

Exemples : utilisation d'un appareil électrique en mauvais état ou dans des conditions non adaptées au matériel, ou en non conformité avec la législation existante ; travaux sous tension par du personnel non formé ou ne disposant pas du matériel approprié, non respect des prescriptions de sécurité...

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

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

Les statistiques de plusieurs années montrent que les pourcentages sont relativement constants. Nous pouvons noter que :

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

2.3.3. Causes d'accident

L'origine de l'accident dépend des types de contacts entre la personne et l'élément sous tension. Ces types de contacts sont de deux sortes : les contacts directs et les contacts indirects.

Contact direct : contact de personne avec une partie active d'un circuit .

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

Décret 88-1056

Partie active : toute partie conductrice destinée à être sous tension en service normal .

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.

Défaut d'isolement : défaillance de l'isolement d'une partie active d'un circuit électrique entraînant une perte d'isolement de cette partie active pouvant aller jusqu'à une liaison accidentelle entre deux points de potentiels différents .

2.3.4. Origine des risques

2.3.4.1. Rôle de la tension

Le début du processus d'électrisation n'est perceptible qu'à partir d'une certaine valeur de tension. Un contact entre deux bornes d'une batterie de voiture (12 ou 24 V) n'occasionne aucune sensation au niveau du corps humain. Par contre, un même contact aux bornes d'une prise de courant (240 V) se traduira par une sensation douloureuse, voire un coma.

En fait, notre corps est protégé par la peau, qui représente une barrière physiologique s'opposant aux sensations de l'électricité. L'augmentation de la tension appliquée au niveau de la peau entraîne la perforation de celle-ci.

2.3.4.2. Impédance du corps humain

Les tissus du corps humain peuvent être représentés par une succession de résistances R et de réactances X (inductances et capacités), le tout constituant une impédance Z :

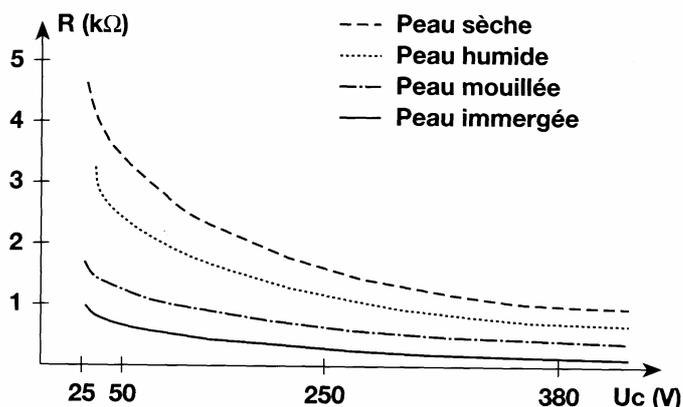
$$\mathbf{L'impédance : Z^2 = R^2 + X^2}$$

L'impédance du corps humain Z résulte de la somme géométrique des impédances de la peau ou muqueuse aux points de contacts Z_{p1} et Z_{p2} et de l'impédance interne des tissus Z_i.

L'impédance interne (Z_i) est sensiblement toujours la même pour un même individu, sauf si la surface de contact est très faible, auquel cas elle augmente.

La résistance totale du corps humain décroît rapidement lorsque le courant augmente.

L'impédance de la peau varie pour chaque individu en fonction, essentiellement, des paramètres suivants :



(D'après INRS ED 1522 n°207)

- la température de la peau
- la surface et la pression de contact
- la tension de contact
- l'état d'humidité et de sudation de la peau
- le temps de passage du courant
- l'état physiologique de la personne
- la morphologie de l'individu
- le trajet du courant dans le corps humain

2.3.4.3. Rôle de l'intensité

L'intensité est déterminée par la tension et l'impédance du corps humain. Pour ce qui nous concerne, on distingue, au niveau du corps humain :

- les muscles moteurs commandés par le cerveau (cas des muscles des membres)
- les muscles autoréflexes qui fonctionnent automatiquement, tels la cage thoracique et le cœur.

Muscles moteurs : les muscles assurent par leur contractibilité et leur élasticité les mouvements du corps.

les muscles antagonistes par leurs actions opposées permettent la flexion et l'extension des membres. C'est le cas du biceps et du triceps du bras.

Le cerveau ne contrôle plus les muscles parcourus par un courant électrique, ce qui a pour effet de provoquer de violentes contractions.

Ces conditions, générant des mouvements intempestifs, se traduisent par le non lâcher de la pièce, objet de contact, ou par répulsion, compte tenu de la nature du muscle sollicité (fléchisseur ou extenseur).

Muscles de la cage thoracique :

La cage thoracique fonctionne automatiquement sous le contrôle du cervelet qui commande les nombreux muscles concernés par la fonction respiratoire (diaphragme notamment).

L'asphyxie d'origine respiratoire peut donc être due à l'action du courant électrique au niveau :

- des muscles thoraciques provoquant la tétanisation,
- du cervelet entraînant l'arrêt respiratoire pur et simple.

Muscle cardiaque :

Le cœur possède ses propres systèmes de commandes automatiques. Au cours du cycle cardiaque d'une durée de 0,75 seconde, il existe une phase critique T couvrant environ 30 % du cycle. C'est durant cette phase que le cœur est le plus vulnérable.

Le muscle cardiaque est fondamentalement excitable par un courant électrique. Si une électrisation, de durée suffisante survenait en fin de systole, durant la phase critique appelée T, il peut s'ensuivre un fonctionnement désordonné appelé fibrillation ventriculaire provoquant l'arrêt circulatoire.

Le seuil de fibrillation ventriculaire dépend autant de paramètres physiologiques (anatomie du corps, état des fonctions cardiaques, etc.) que de paramètres électriques (durée et parcours du courant, forme de courant, etc.). En courant alternatif (50 Hz ou 60 Hz), le seuil de fibrillation décroît considérablement si la durée de passage du courant est prolongée au delà d'un cycle cardiaque.

Effets du courant électrique

Les effets se manifestent différemment à partir de seuils qui sont fonction :

- du type de courant : alternatif ou continu ;
- du domaine de fréquence de la tension ;
- du type d'onde de courant.

Le choc électrique peut avoir des effets secondaires, parfois plus dangereux que l'électrisation :

- traumatisme suite à une chute ;
- troubles auditifs, de la vue ;
- troubles nerveux, etc. ...
-

La fibrillation ventriculaire est considérée comme la cause principale de mort par choc électrique. Il existe aussi des cas de mort par asphyxie ou arrêt du cœur.

Des effets pathophysiologiques, tels que contractions musculaires, difficultés de respiration, augmentation de la pression sanguine, perturbations dans la formation et la propagation des impulsions dans le cœur, y compris la fibrillation auriculaire et l'arrêt provisoire du cœur, peuvent se traduire sans fibrillation ventriculaire. De tels effets ne sont pas mortels et sont habituellement réversibles. Des marques de courant peuvent se produire.

Pour des courants de plusieurs ampères, des brûlures graves provoquant des dommages sérieux et même la mort peuvent se produire.

Effets du courant alternatif

Les indications ci-après proviennent des expérimentations faites directement sur l'homme jusqu'au seuil de contraction. Les autres phénomènes ont été provoqués sur des animaux. Elles résument les effets produits par un courant alternatif (50-60 Hz) suivant l'intensité du courant et son temps de passage.

Effets du passage du courant alternatif :

Intensité	perception des effets	temps
0,5 à 1 mA	seuil de perception suivant état de la peau	
8 mA	choc au toucher, réactions brutales	
10 mA	contraction des muscles des membres crispations durables	4 mm 30
20 mA	début tétanisation cage thoracique	60 sec

30 mA	paralysie ventilatoire	30 sec
40 mA	fibrillation ventriculaire	3 sec
75 mA	fibrillation ventriculaire	1 sec
300 mA	paralysie ventilatoire	110 ms
500 mA	fibrillation ventriculaire	100 ms
1000 mA	arrêt cardiaque	25 ms
2000 mA	centres nerveux atteints	instantané

Les effets du courant continu

La différence avec les effets du courant alternatif est due à l'excitation des muscles par le courant qui est liée aux variations d'intensité deux à trois fois plus élevée en courant continu qu'en courant alternatif.

Lors d'un accident en courant continu, le moment le plus dangereux est la mise sous tension et la coupure du courant.

k = Facteur d'équivalence entre courant continu et courant alternatif

$$k = \frac{\text{Icc fibril.}}{\text{Ica fibril eff}} = \frac{300}{80} = 3,75 \text{ (rapport de fibrillation ventriculaire)}$$

Icc = courant continu

Ica eff = courant alternatif à la valeur efficace

Icc et Ica eff représentent la même probabilité de provoquer une fibrillation.

Autres effets du courant continu :

Pour des courants inférieurs à 300 mA environ, une sensation de chaleur est sentie dans les extrémités pendant le passage du courant.

Les courants transversaux d'intensité au plus égale à 300 mA passant à travers le corps humain pendant plusieurs minutes peuvent provoquer des arythmies cardiaques réversibles, des marques de courant, des brûlures, des vertiges et parfois l'inconscience.

Au dessus de 300 mA, l'inconscience se produit fréquemment.

Le rôle de la tension et de l'intensité conjuguées

DOMAINE DE TENSION	COURANT ALTERNATIF	COURANT CONTINU
TBT	0=<U=<50V	U =< 120V
BTA	50 < U= < 500V	120 < U =< 750V
BTB	500 < U= < 1000V	750< U=< 1500V
BTA	50 < U =< 500V	120 <U=< 750V
HTA	1000 < U =< 50kV	1500 < U =< 75kV
HTB	U > 50kV	U > 75kV

(D'après INRS ED 1522 n°209)

Dans les conditions normales d'utilisation des installations électriques, lorsque l'on est soumis à des tensions de plus en plus élevées au niveau du contact et selon la nature du courant, les accidents encourus par les personnes ou par les biens sont statistiquement différents.

On constate les faits les plus marquants suivants :

- des brûlures de contact dues au port de bague, bracelet, etc...
- des incendies
- des explosions

En courant alternatif :

- en dessous de 50 V, absence d'accident mortel
- entre 50 et 500 V, on constate le plus grand pourcentage de fibrillation cardiaque
- pour des tensions de l'ordre de 500 à 1 000 V, il y a principalement syncope respiratoire et brûlures
- à partir d'environ 1000 V, les brûlures internes de type hémorragique avec libération de myoglobine (blocage des reins)

En courant continu :

- en dessous de 120 V, absence d'accident mortel
- entre 120 et 750 V, tensions peu répandues, où l'on constate des effets d'électrolyse et des brûlures par effet Joule
- à partir d'environ 750V, les accidents entraînent surtout des brûlures internes et externes

Tous les divers aspects du risque électrique et les gravités engendrées ont amené le législateur à créer des domaines de tension afin de définir ensuite la prévention à mettre en œuvre.

2.4. Conclusion

La loi d'Ohm est considérée comme l'équation du risque électrique :

$$I = \frac{U}{Z}$$

Plus l'intensité I qui traverse le corps est importante, plus le choc électrique est dangereux. Il faut donc rechercher à diminuer la valeur de I pour éviter le choc ou mieux le supprimer, c'est l'objet de la prévention des accidents électriques.

3. Prévention des risques électriques

3.1. Protection contre les contacts directs :

3.1.1. Généralités

Les dispositions de protection contre les risques de contacts directs ont pour but d'assurer la mise hors de portée de pièces nues sous tension accessibles aux travailleurs.

La protection peut être obtenue par l'un des trois moyens suivants :

- éloignement
- obstacles
- isolation

On retiendra deux critères essentiels pour garantir la qualité de la protection :

- l'efficacité
- la permanence.

3.1.2. Eloignement

L'éloignement doit être suffisant pour prévenir le risque d'accidents par contacts directs ou rapprochement à l'aide d'objets que les travailleurs manipulent ou transportent.

La permanence de cet éloignement doit être garantie contre tout risque de relâchement ou de chute par une résistance mécanique des pièces ou de leurs supports en rapport avec les contraintes auxquelles elles sont normalement exposées.

Les distances doivent être compatibles avec le matériel manutentionné

3.1.3. Obstacles

La protection doit être assurée compte tenu des contraintes auxquelles sont soumis les obstacles par leurs :

- nature
- étendue
- disposition
- stabilité

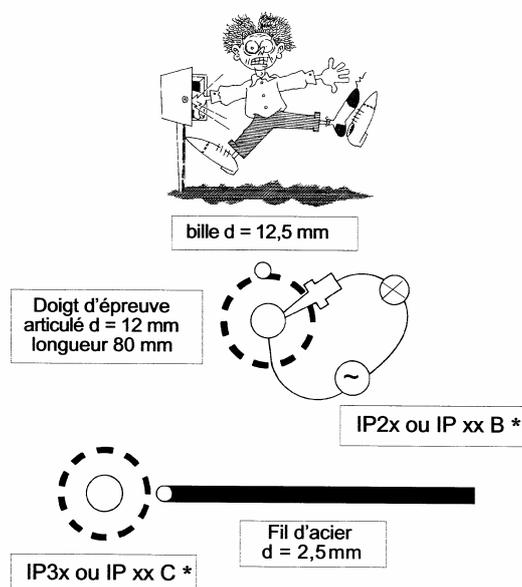
Les obstacles sont constitués :

- soit de parois pleines ou percées de trous
- soit de grillage

Tous les obstacles, coffrets d'appareillage, armoires de tableaux, cache-bornes de moteurs, portes en tôle ou en grillage dans les postes H.T., doivent être maintenus en place et en bon état.

La suppression des obstacles, quelle qu'en soit la classe de tension, ne sera réalisée que par des électriciens.

Degrés de protection procurés par les enveloppes (NF EN60529 Juin 2000) :



Ils assurent la protection contre les contacts directs.

Les degrés minima de protection du matériel sont :

- I.P. 2x ou xxB en B.T.
- I.P. 3x ou xxC en H.T.

(D'après INRS ED 1522 n°304)

3.1.4. Isolation

L'isolation doit être adaptée à la tension de l'installation et conserver à l'usage ses propriétés, eu égard aux risques de détérioration auxquels elle peut être exposée (protection des conducteurs et câbles)

On peut également rajouter une isolation sur des câbles nus.

Les Canalisations souples doivent être raccordées aux appareils mobiles de façon à exclure :

- toute flexion nuisible de l'isolant à l'entrée de l'appareil
- tout effort de traction ou de tension sur les conducteurs, à leur point de connexion

Nota : sont considérés comme conformes à la réglementation :

- les baladeuses conformes à la NF EN60598-2-8 Mars 2001 d'un type non démontable et qui ont un degré I.P. 45 (marquage obligatoire) ;
- les prolongateurs placés sur un tambour isolant équipés aux 2 extrémités de connecteurs "**non démontable**" d'un degré I.P. 44.

Les canalisations enterrées sont signalées par un dispositif avertisseur (grillage) placé au minimum à 10 cm au dessus.

Elles doivent être convenablement écartées de toutes autres canalisations enterrées et doivent être pourvues de marques d'identification ; le parcours au sol doit être matériellement repéré (entrées bâtiments, changement de direction).

Le tracé doit être relevé sur un plan de masse de l'établissement.

Ces dispositions sont applicables quel que soit le domaine de tension.

3.1.5. Culots, douilles, prises de courant

Il faut interdire la possibilité d'un contact fortuit avec les parties actives aussi bien sur les prises de courant que sur les douilles à vis (douilles, culots)

Les prises de courant, ou prolongateurs et connecteurs, doivent être disposés de façon que leurs parties actives nues ne soient pas accessibles, aussi bien lorsque leurs éléments sont séparés, que lorsqu'ils sont assemblés ou en cours d'assemblage.

Les différents éléments doivent être maintenus en parfait état et entretenus par du personnel compétent.

Il ne faut jamais laisser sur un socle de prise de courant un câble d'alimentation dont l'autre extrémité n'est pas reliée à un appareil électrique. Un câble d'alimentation doit tout d'abord être réuni à l'appareil et ensuite au socle de la prise de courant.

Les douilles à vis des appareils d'éclairage doivent être d'un modèle évitant la possibilité de contact avec une partie active du culot ou de la douille pendant l'introduction ou l'enlèvement d'une lampe. Cette disposition n'est toutefois pas exigée des douilles d'un diamètre supérieur à 27 mm sous réserve de remplacement des lampes par un personnel habilité.

3.1.6. Cas particuliers

Les lignes de contact nouvelles doivent avoir un I.P. 2x, où il doit être fait usage de canalisations souples.

Locaux et emplacements à risques particuliers de chocs électriques

Le chef d'établissement doit désigner ces locaux ou emplacements de travail et les délimiter clairement.

Leurs accès ne sont autorisés qu'aux personnes averties des risques électriques ou aux personnes placées sur la surveillance d'une personne désignée à cet effet.

Certaines installations mobiles telles que les dispositifs de soudage à l'arc peuvent également présenter des risques particuliers de chocs électriques. Les prescriptions de sécurité les concernant sont précisées par arrêté (arrêté du 14 décembre 1988).

Pendant une interruption de travail, en déposant le porte-électrode sur une partie métallique, on risque de s'électriser ou d'électriser une autre personne.

3.2. Moyens de protection contre les contacts indirects :

3.2.1. Les différents moyens de protection

La protection contre les risques de contact indirect dans les installations alimentées par du courant alternatif peut être réalisée soit :

- en associant la mise à la terre des masses à des dispositifs de coupure automatique de l'alimentation .
- par double isolation, par isolation renforcée .
- par la séparation des circuits.
- par l'utilisation de la Très Basse Tension de Sécurité (T.B.T.S.).
-

Les modalités pratiques de réalisation des différents types de mesures de protection sont définies par arrêtés.

3.2.2. Surveillance des installations

Une surveillance des installations électriques doit être assurée. L'organisation de cette surveillance doit être portée à la connaissance de l'ensemble du personnel.

Cette surveillance doit être opérée aussi fréquemment que de besoin et provoquer dans les meilleurs délais, la suppression des défauts et anomalies constatées (Décret 88-1056).

3.3. Protection contre les brûlures :

Un électricien intervenant sur une installation électrique peut par un geste malencontreux provoquer un court circuit. Cet incident entraînera des brûlures dues à l'arc électrique et aux projections de matière en fusion.

Pour prévenir ce type d'accident et ses conséquences, il faut :

- utiliser des outils isolants ou isolés .
- protéger les circuits de mesure contre les surintensités: dispositifs à haut pouvoir de coupure

- porter des protections individuelles telles que :
 - écrans faciaux anti U.V
 - gants isolants adaptés à la tension

Nota: il est préférable de travailler hors tension sur une installation ou un équipement consigné.

3.4. Conclusion :

Avant toute opération, chacun se doit de respecter la réglementation existante :

publications UTE C 18-510 et UTE C 18-530

3.5. Conduite à tenir en cas d'accident d'origine électrique :

3.5.1. Accidents:

Le présent module est conçu pour informer le personnel habilitable sur la conduite à tenir en cas d'accident d'origine électrique. Il ne peut en aucun cas se substituer à une formation de secouriste reconnue par les organismes officiels tels que la C.R.A.M., la protection civile, la croix rouge.

3.5.2. Règles générales le Pr.EF.AS.

Protéger Examiner Faire Alerter Secourir

Avant toute intervention, il est nécessaire de procéder à l'analyse de la situation afin de déterminer l'origine de l'accident.

Protéger

- But : soustraire les personnes présentes et l'accidenté de tous conducteurs ou pièces sous tension
- Moyens : couper ou faire couper l'alimentation en énergie électrique pour assurer la coupure d'urgence réalisée par :

disjoncteur

interrupteur

prise de courant

Dans tous les cas, il est nécessaire de s'assurer que la remise sous tension ne pourra être effectuée.

Donc, si l'appareil de coupure n'est pas visible par le sauveteur, il sera nécessaire d'interdire sa manœuvre, en cadenassant l'appareil ou en laissant une personne à proximité.

Cas particuliers

En haute tension, la mise hors tension ne pourra être effectuée que par une personne qualifiée.

Il sera nécessaire de prévenir le service compétent (service électrique, E.D.F., S.N.C.F.).

Le message d'alerte devra permettre d'identifier sans ambiguïté l'installation et la mettre hors tension.

Le secouriste ne pourra intervenir que lorsqu'il aura reçu de son correspondant un message lui précisant que la coupure est effective.

Dans les cas de conducteurs H.T. tombés à terre, l'approche de la victime peut présenter des risques d'électrisation par la tension de pas.

En règle générale, il ne faut pas s'approcher avant la mise hors tension.

Dans certains cas en basse tension (câbles, conducteurs), il sera possible d'intervenir lorsque l'installation sera encore sous tension, en éloignant le conducteur à l'aide d'une perche isolante, le sauveteur étant isolé de la terre par un tabouret isolant, tapis isolant etc...

Examiner

- Buts :
 - informer les secours sur l'état de la victime
 - déterminer les actions que le secouriste aura à accomplir
- Moyens : visuels, auditifs, tactiles, etc...

Faire alerter

- But : prévenir les secours à l'aide d'un message d'alerte
- Moyens : suivant le lieu de l'accident, on pourra agir suivant plusieurs procédures :
 - en entreprise : se conformer au plan d'intervention de l'entreprise
 - à l'extérieur :
 - on pourra appeler par téléphone fixe:
 - ❑ les pompiers 18
 - ❑ les S.M.U.R. ou S.A.M.U. 15 (suivant région)
 - ❑ Police secours 18
 - ❑ un médecin
 - on pourra appeler par un téléphone portable : le 112

Il est impératif de préciser dans le message d'alerte les points suivants :

- le lieu précis
- la nature de l'accident
- le nombre de victimes
- l'état apparent de la ou des victimes
- les risques particuliers et les moyens spécifiques à mettre en œuvre
- et dans tous les cas, ne jamais interrompre le premier la communication.
- Attendre l'ordre de votre correspondant.

Secourir

- but : assister la victime dans l'attente de l'arrivée des secours
- Moyens : gestes enseignés lors des formations des secouristes, suivant le plan d'intervention ce qu'il faut faire selon les cas :
 - réconforter
 - couvrir
 - surveiller
 ce qu'il ne faut pas faire :
 - donner à boire ou à manger
 - abandonner la victime

- déplacer la victime sans raison.

4. Publication UTE C 18-510

4.1. Publication UTE C 18-510 :

L'UTE C18-510 s'applique :

- aux ouvrages électriques soumis au :
 - décret 88-1056 du 14 novembre 1988
 - A.M. du 26 mai 1978
 - décret 82-167 du 16 février 1982
- tous les domaines de tension, y compris la T.B.T. (S.P.F.) pour les prescriptions relatives à la protection contre les risques de brûlures ou de court circuit.

Les prescriptions relatives à la prévention des chocs électriques ne s'appliquent pas aux installations des domaines :

- T.B.T.S. ou T.B.T.P.
- de TELECOM si $U < 100V$

4.2. Définitions

4.2.1. Distances limites de voisinage

Elles sont déterminées en fonction de la tension.

Concernent les travaux exécutés par des personnes habilitées ou par des personnes non habilitées, surveillées par des personnes habilitées.

Ces distances sont de :

- pour le domaine B.T. : 0,30 m
- pour le domaine H.T. : 2,00 m pour U_n comprise entre 1 000 et 50 000 V inclus, 3,00 m pour U_n comprise entre 50 et 250 kV inclus, 4,00 m pour U_n supérieur à 250 kV.

4.2.2. Zone de travail

Zone dans laquelle l'opérateur est amené à évoluer avec les outils et matériels qu'il manipule.

Cette zone doit être balisée (délimitation matérielle), et seules les personnes autorisées et désignées pour le travail à effectuer peuvent pénétrer à l'intérieur de cette zone.

4.2.3. Balisage

Délimitation matérielle d'une zone de travail à l'aide de banderoles, filets, etc...

4.2.4. Ecran

Obstacle conçu pour éviter l'approche ou le contact de pièces nues sous tension. Il peut également délimiter une zone de travail.

Il peut être réalisé en :

- matériau conducteur mis à la terre
- matériau non conducteur sans garantie isolante déterminée
 - matériau isolant ou isolé

L'utilisation de ces écrans nécessite l'établissement de consignes d'emploi.

4.2.5. Protecteurs

Dispositif constitué par une enveloppe isolante qui a des caractéristiques diélectriques contrôlées. Il est fixé sur les pièces nues sous tension.

Les précautions d'emploi (humidité) et les tenues (mécaniques et diélectriques) doivent être précisées pour définir les conditions d'utilisation.

4.2.6. Attestation de consignation pour travaux

Document établi par le chargé de consignation attestant qu'un ouvrage est dans un état tel que son accès est autorisé pour l'exécution des travaux hors tension.

Il comporte la date et l'heure de la consignation.

Il est rédigé par le Chargé de Consignation en deux exemplaires numérotés. L'un des exemplaires est conservé par le chargé de consignation, l'autre est remis contre décharge au chargé des travaux ou au chargé d'intervention.

L'attestation de consignation peut être un message collationné du chargé de consignation. au chargé des travaux, chaque correspondant devant remplir un imprimé numéroté et y porter le numéro d'identification de l'imprimé rempli par l'autre correspondant, ainsi que le numéro d'ordre du message.

L'attestation de consignation pour travaux est complétée par un avis de fin de travail établi sur le même document et suivant une procédure similaire et transmis du chargé des travaux. au chargé de consignation.

L'attestation de consignation cesse d'être valable dès sa restitution au chargé de consignation.

4.2.7. Attestation de première étape de consignation

Document établi par le chargé de consignation attestant qu'un ouvrage est séparé des sources d'énergie électrique et que toute disposition a été prise pour qu'il ne soit pas remis sous tension (appareil de séparation condamné en position d'ouverture).

Le chargé de travaux ne pourra accéder à l'ouvrage indiqué qu'après avoir complété les opérations précédentes par :

- l'identification,
- la vérification de l'absence de tension suivie de la mise à la terre et en court-circuit, suivant les cas prescrits en fonction de la nature des ouvrages.

Cette attestation comporte la date et l'heure. Elle est rédigée et signée en deux exemplaires numérotés par le chargé de consignation, puis remise au chargé de travaux.

Elle peut prendre la forme d'un message collationné.

4.2.8. Autorisation de travail

Document autorisant, en particulier, l'exécution de travaux d'ordre non électrique sur ou au voisinage des ouvrages. Il est établi suivant les principes de l'attestation de consignation pour travaux.

Il est remis à la personne à qui est confiée la direction des travaux (chef de chantier), soit par le chargé de consignation ou le chargé de travaux dans le cas de travaux d'ordre non électrique, soit par le chargé d'exploitation dans le cas de travaux de voisinage.

Il est complété par un avis de fin de travail établi sur le même document et rédigé et transmis suivant une procédure similaire.

L'autorisation de travail cesse d'être valable dès sa restitution au chargé de consignation ou au chargé de travaux ou au chargé d'exploitation.

4.2.9. Fiche de manœuvre

Document explicitant point par point et dans l'ordre de leur réalisation la procédure respecter pour l'exécution de manœuvres complexes ou multiples. On les utilise notamment dans le cadre des consignations et des déconsignations.

4.2.10. Instructions permanentes de sécurité (I.P.S.)

Document écrit permanent, établi par l'employeur à l'usage du chargé de travaux fixant pour un ou plusieurs types d'opérations :

- les conditions d'exécution
- les conditions de désignation, habilitation, surveillance du personnel
- les conditions relatives au matériel et à l'outillage
- les précautions à observer
- les modalités des opérations

Dans certains cas, l'I.P.S. est appelé "consigne particulière"

4.2.11. Formation et habilitation

Pour pouvoir être habilité, le personnel doit avoir reçu :

- une formation relative à la prévention des risques électriques ;
- les instructions nécessaires pour le rendre apte à veiller à sa propre sécurité et à celle du personnel qui est placé éventuellement sous ses ordres.

4.2.12. Formation à la prévention des risques électriques

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

Elle comprend deux parties :

- une formation théorique aux risques électriques et à leur prévention ;
- une formation pratique dans le cadre du domaine d'activité attribué à l'intéressé assurant une bonne connaissance des installations et une étude des prescriptions de sécurité relatives aux opérations qui peuvent lui être confiées ainsi qu'au personnel placé éventuellement sous ses ordres.

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

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

4.2.13. Habilitation

C'est la reconnaissance, par son employeur, de la capacité d'une personne à accomplir en sécurité les tâches fixées.

L'habilitation n'est pas directement liée à la classification professionnelle ou hiérarchique. Elle est matérialisée par un document établi par l'employeur et signé par celui-ci et par l'habilité.

Domaine d'utilisation :

l'habilitation est nécessaire notamment pour :

- accéder sans surveillance aux locaux réservés aux électriciens ;
- exécuter des travaux ou des interventions d'ordre électrique ;
- diriger des travaux ou interventions d'ordre électrique
- procéder à des consignations d'ordre électrique ;
- effectuer des essais, mesurages ou vérifications d'ordre électrique ;
- assurer la fonction de surveillant de sécurité.

Conditions d'habilitation

- L'employeur doit s'assurer que les personnes à habiliter possèdent les connaissances suffisantes sur les dangers de l'électricité
- sur les règles de sécurité
- sur la conduite à tenir en cas d'accident
- sur les mesures de prévention vis à vis des autres risques liés à l'activité et à l'environnement de l'établissement

Il doit également s'assurer que ces personnes :

- possèdent les aptitudes nécessaires à la réalisation des tâches visées par l'habilitation ;
- présentent un comportement compatible avec la bonne exécution de ces opérations.

4.2.14. Tableau et symboles des habilitations

OPERATION DU DOMAINE BT			OPERATION DU DOMAINE HT	
B0	B0V		H0	H0V
B1	B1V		H1	H1V
B2	B2V			
BR				
BC			HC	
Hors tension	Travaux au voisinage	Intervention Mesurage Essais		

Première lettre : *(D'après INRS ED 1522 n°402)*

- B : ouvrage du domaine B.T. ou T.B.T.
- H : ouvrage du domaine H.T.

Deuxième lettre :

- R : le titulaire peut procéder à des interventions de dépannage, de raccordement, mesurages, essais, vérifications ; ce type d'habilitation ne peut être délivré que pour des ouvrages du domaine B.T. et T.B.T. ;
- C : le titulaire peut procéder à des consignations ;
- T : le titulaire peut travailler sous tension ;
- N : le titulaire peut effectuer des travaux de nettoyage sous tension ;
- V : le titulaire peut travailler au voisinage d'installations du domaine indiqué.

Indice numérique :

- 0: personnel réalisant exclusivement des travaux d'ordre non électrique et/ou des manœuvres permises ;
- 1 : personnel exécutant des travaux d'ordre électrique et/ou des manœuvres ;
- 2 : personnel chargé des travaux d'ordre électrique.

Règles de fonctionnement :

L'habilitation d'un indice numérique déterminé entraîne la ou les habilitations d'indice inférieur exclusivement sur les ouvrages du même domaine de tension et pour une même nature d'intervention. Par exemple : H2 entraîne H1 et H0 et B1 entraîne B0;

Habilitation B.R.

4.2.17. Renouvellement de l'habilitation

L'habilitation doit être révisée à chaque fois que cela s'avère nécessaire :

- mutation avec changement de dépendance hiérarchique
- changement de fonction
- interruption de la pratique pendant une longue durée
- restriction médicale
- modification importante des ouvrages
- évolution des méthodes de travail

4.2.18. Désignation du personnel

L'habilitation n'autorise pas, à elle seule, un titulaire à effectuer de son propre chef des opérations pour lesquelles il est habilité.

Il doit, être désigné par son employeur pour l'exécution de ces opérations.

L'affectation à un poste de travail peut constituer une désignation implicite.

5. Opération dans l'environnement

5.1. Introduction

Au cours d'opérations de quelque nature que ce soit, le personnel peut être amené à s'approcher de pièces nues sous tension.

Pour tenir compte des risques résultant de cette éventualité, la notion d'environnement a été introduite. Des zones précises ont été définies parmi lesquelles apparaît la zone de voisinage. Ces zones et les règles particulières d'accès font l'objet du présent fascicule.

Pour la définition de ces zones, on ne prendra en compte que les pièces nues sous tension ne répondant pas aux critères d'inaccessibilité définis par l'indice de protection des obstacles soit :

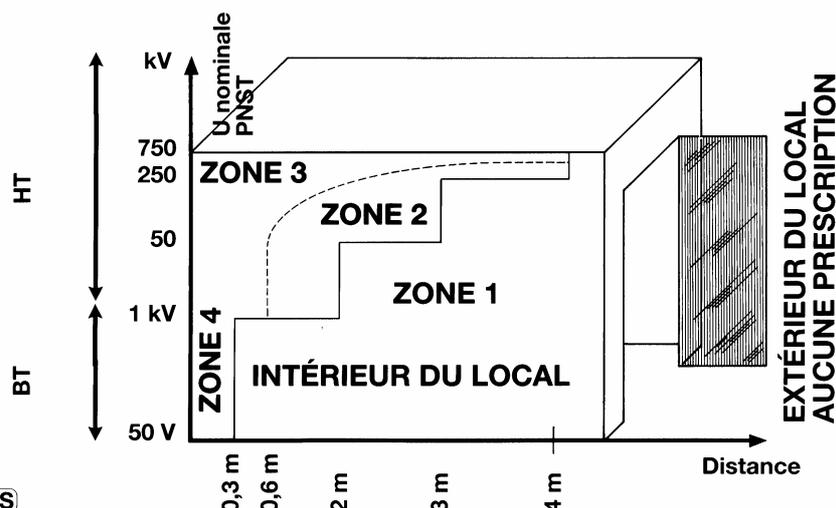
- pièces accessible en basse tension (B.T.) I.P. < à IP2 X
- pièces accessibles en haute tension (H.T.) I.P. < à IP3 X

Il est préférable, dans la mesure où aucun impératif d'exploitation ou de sécurité n'existe, d'éliminer les risques liés au voisinage de pièces nues sous tension en procédant soit :

- à la consignation de l'ouvrage
- à la mise hors de portée par éloignement, isolation ou interposition d'obstacles

5.2. Les différentes zones d'environnement

(D'après INRS ED 1522 n°501)



5.2.1. Zone 1

C'est la première zone soumise à prescriptions aussi bien pour les domaines H.T. que B.T..
L'opérateur évolue en zone 1 :

- lorsqu'il se trouve d'une part à une distance des pièces nues sous tension supérieure à la distance limite de voisinage (DLV) c'est-à-dire :
 - 30 cm des pièces nues sous tension en B.T. (< 1000V)
 - 2 m des pièces nues sous tension en H.T. (< 50 kV)
 - 3 m des pièces nues sous tension en H.T. (< 250 kV)
 - 4 m des pièces nues sous tension en H.T. (> 250 kV)
- et d'autre part, dès le franchissement de la limite d'un local ou emplacement d'accès réservé aux électriciens (par exemple poste de transformation, armoire), ou hors de ces locaux ou emplacements réservés, dès que la distance par rapport aux pièces nues sous tension est inférieure à 3m (tension inférieure à 50 000 volts).

Cas particuliers : ascension d'un pylône de ligne en conducteur nu quelle que soit la tension, l'opérateur pénètre en zone 1 dès qu'il débute l'ascension.

5.2.2. Condition d'accès à la zone 1

Le personnel doit être désigné par l'employeur et être :

- soit habilité pour le domaine de tension ; (B0 minimum)
- soit non habilité ou titulaire d'une habilitation non adaptée au domaine de tension et dans ce cas il doit :
 - recevoir une consigne écrite ou verbale ;
 - être surveillé en permanence par une personne habilitée et désignée à cet effet, sauf si la limite de voisinage est matérialisée.

5.2.3. Zone 2

Cette zone est définie pour le domaine Haute Tension (> 1000 volts). Elle est appelée zone de voisinage.

Elle est comprise entre :

- d'une part la distance minimale d'approche (D.M.A.) calculée par la formule suivante :

$$\text{D.M.A.} = 0,005 \text{ Un} + g$$
 Un : tension en Kilo volts
 g : distance de garde fixée à 0,50 m
 La D.M.A. ne peut être inférieure à 0,60 m
- d'autre part la distance limite de voisinage (D.L.V.) ayant pour valeur :
 - 2 m pour les tensions inférieures ou égales à 50 kV
 - 3 m pour les tensions inférieures ou égales à 250 kV
 - 4 m pour les tensions supérieures à 250 kV

Conditions générales d'accès à la zone 2

- Le chargé de travaux ou le surveillant de sécurité doit recevoir une autorisation de travail.
- Une consigne particulière ou instruction permanente de sécurité (I.P.S.) doit être signifiée aux exécutants. Ce document écrit peut figurer sur l'autorisation de travail.

- Le personnel doit être désigné et autorisé à travailler au voisinage de la haute tension.
- La zone de travail doit être délimitée.

Travaux d'ordre électrique en zone 2

- Habilitation : H1 mini avec autorisation de voisinage (H1V)
- Délimitation de la zone de travail par le chargé de travaux (H2V)

Le décret du 14 novembre 1988 prescrit à l'article 51 l'obligation, dans cette zone, d'une surveillance permanente par une personne avertie des risques présentés par ce type d'installation, désignée à cet effet et qui veille à l'application des mesures de sécurité prescrites.

Travaux d'ordre non électrique en zone 2

- Si le personnel est Habilité H0V mini :
 - la procédure des travaux d'ordre électrique sera appliquée ;
- si le personnel est non habilité :
 - un surveillant de sécurité (H0V mini) doit être désigné, il doit recevoir l'autorisation de travail et la signer, il assure la surveillance permanente des opérateurs ;
 - la délimitation de la zone de travail doit être réalisée suivant les modalités définies par la consigne particulière ou l'I.P.S. établie par l'employeur.

Zone 4

Cette zone est définie pour le domaine Basse tension B.T. < 1 000 volts.

Elle est comprise entre les pièces nues sous tension et la distance limite de voisinage (D.L.V.) ayant pour valeur 30 cm.

Dans cette zone 4, les opérations sont réalisées suivant les règles :

- soit des travaux de tension (T.S.T.) nécessitant des habilitations spécifiques
- soit des interventions
- soit des travaux au voisinage

Conditions générales à la zone de voisinage B.T. (zone 4)

- Le chargé de travaux ou le surveillant de sécurité doit recevoir une autorisation de travail.
- Une consigne particulière ou une I.P.S. doit être signifiée aux exécutants, ce document écrit peut figurer sur l'autorisation de travail.
- Le personnel doit être désigné et autorisé à travailler au voisinage de la basse tension.
- La zone de travail doit être délimitée.
- Toutes les dispositions doivent être prises pour éliminer les risques de contact fortuit (gants, tapis, isolants, outils...).

Travaux d'ordre électrique en zone 4

- Habilitation : B1 mini avec autorisation de travailler au voisinage (B1V)
- Délimitation de la zone de travail par le chargé de travaux
- Le personnel doit être désigné pour le travail à effectuer
- Le personnel doit avoir reçu l'ordre d'exécution

Dans le cas d'une entreprise intervenante, l'inspection préalable commune devra préciser les limites de la zone de travail et le balisage des voies d'accès.

Si le personnel d'exécution ne fait pas écran, un balisage doit interdire l'accès des pièces nues sous tension.

Travaux d'ordre non électrique en zone 4

Le personnel peut être :

- soit habilité B.0.V. ;
- soit non habilité et dans ce cas être surveillé en permanence par un surveillant de sécurité habilité B.0.V. minimum.

Dans tous les cas, le chef de chantier (B.0.V. minimum) ou le surveillant de sécurité doit avoir reçu et signé l'autorisation de travail.

La délimitation de la zone de travail sera effectuée suivant les modalités définies par la consigne particulière ou l'I.P.S. établie par l'employeur.

5.3. Travaux au voisinage de canalisations isolées

5.3.1. Canalisations souterraines ou encastrées

(travail à moins de 1,50 m de la canalisation)

Procédures applicables :

- 1er cas : consignation de la canalisation et établissement d'une consigne
- 2eme cas : consignation non réalisable

Dans ce cas il est obligatoire :

de réaliser le balisage du tracé ou de l'emprise au sol de la canalisation ;

d'établir et notifier une consigne au personnel ;

de délimiter matériellement la zone de travail ;

de désigner un surveillant de sécurité électrique (surveillance à moduler suivant les distances spécifiées sur la consigne).

Si les travaux sont effectués à la main, il est possible de s'approcher de la canalisation sans la heurter.

Si les travaux sont effectués avec des engins mécaniques, toutes les précautions nécessaires devront être prises à l'approche de la canalisation afin d'éviter de la détériorer.

Nota : il est recommandé de poursuivre les travaux à la main dès la mise à jour du grillage avertisseur (rouge dans le cas d'une canalisation électrique).

5.3.2. Canalisations aériennes ou en élévation

Travaux à la main :

- l'approche sans heurter la canalisation est autorisée ;
- si le personnel est non habilité, un surveillant de sécurité électrique doit être désigné.

Travaux avec des engins mécaniques :

une surveillance par un surveillant de sécurité électrique est exigée dès que l'on évolue à une distance inférieure à 30 cm.

5.3.3. Déplacement d'une canalisation isolée sous tension

Le déplacement d'une canalisation électrique isolée, maintenue sous tension, doit demeurer exceptionnel.

Le chargé d'exploitation doit identifier la canalisation, la marquer en présence d'un chargé de travaux ou du surveillant de sécurité électrique, décider si le déplacement peut être effectué sous tension et en déterminer les conditions. En particulier, il doit tenir compte de la nature des accessoires rencontrés et, si nécessaire, établir une consigne.

6. Interventions en T.B.T. et B.T.

6.1. Introduction

Une intervention est une opération :

- de courte durée
 - de faible étendue
- réalisée sur une installation ou un équipement et précédée d'une analyse sur place.

Les interventions sont strictement limitées au domaine B.T. et T.B.T..

La publication UTE C 18-510 distingue des interventions :

- de dépannage
- de connexion avec présence de tension
- de remplacement

Plus particulièrement, une intervention de dépannage a pour but de remédier rapidement à un défaut susceptible de nuire :

- à la sécurité des personnes
- à la conservation des biens
- au bon fonctionnement d'un équipement ou d'une installation vitale

Sur les emplacements ou dans les locaux présentant des risques d'explosion, les interventions doivent être exécutées dans le strict respect des consignes de sécurité de l'établissement.

6.2. Rôle du chargé d'intervention

Le chargé d'intervention :

- assure la direction effective des interventions ;
- prend les mesures nécessaires pour assurer sa propre sécurité et celle du personnel placé éventuellement sous ses ordres ;
- assure la surveillance permanente du personnel, au moins lorsque celle ci est nécessaire.

Le chargé d'intervention peut travailler seul ou peut diriger des habilités BO et B1.

Les opérations confiées aux habilités BO et B1 doivent être limitées à celles effectuées hors tension.

Le chargé d'intervention peut remplir les fonctions de chargé de consignation pour son propre compte et celui des exécutants qu'il dirige lors d'une intervention. Il n'a cette possibilité que pour les parties d'installations où il a été désigné à cet effet et pour le matériel concerné.

Dans le cas où le chargé d'intervention BR travaille dans le cadre d'une consignation réalisée par un BC, il doit recevoir de ce dernier l'attestation de consignation.

6.3. Dispositions concernant le personnel et le matériel

6.3.1. Personnes chargées des interventions

Le personnel doit :

- soit être habilité BR, soit BO ou B1 pour les opérations limitées à celles hors tension sous la direction d'un BR ;
- être désigné pour le type d'intervention ;
- avoir reçu l'accord du chef d'établissement ou du chargé d'exploitation ou de l'utilisateur ;
- avoir reçu l'ordre de procéder à l'exécution des interventions.

Nota : dans le cas d'une intervention B.T. dans l'environnement de pièces nues sous tension du domaine H.T. une habilitation complémentaire H, voire H..V. est nécessaire.

6.3.2. Préparation de l'intervention

L'intervenant doit :

- avoir acquis la connaissance du fonctionnement de l'équipement ;
- disposer d'appareils de mesurage en bon état ;
- assurer la sécurité des tiers et des exécutants ;
- se prémunir contre les parties actives voisines.

La connaissance du fonctionnement peut découler de l'étude des schémas et des documents techniques de l'équipement, par une personne pleinement qualifiée.

6.3.3. Protection des intervenants

Les intervenants doivent :

- ne pas porter d'objets métalliques ;
- utiliser les moyens de protection individuels adaptés ;
- disposer d'un emplacement dégagé et d'un appui solide ;
- s'isoler des éléments conducteurs ;
- délimiter l'emplacement de travail et les zones à risques et en interdire l'accès par balisage ;
- utiliser des outils isolés ou isolants et des appareils de mesure présentant le maximum de sécurité ;

(vérifier avant utilisation le bon état du matériel).

6.4. Intervention de dépannage

Une intervention de dépannage comprend les étapes suivantes :

Etape 1 : recherche et localisation des défauts

cette étape peut nécessiter la présence de tension et éventuellement, celle des autres sources d'énergie, s'il en existe (fluide sous pression, vapeur).

Sont autorisés :

- en T.B.T., B.T.A. et B.T.B. :
mesurage de grandeurs électriques sans ouverture de circuit
- en T.B.T. et B.T.A. seulement :
 - mise en place ou retrait de pont électrique :
 - même polarité
 - intensité maxi circuit 50A
 - cordons avec fusibles gI, Pdc 50 kA mini et In adapté à l'intensité circuit
- débranchement et rebranchement de conducteurs sous tension :

- circuit protégé en amont;
- section maxi :
 - 6 mm² puissance;
 - 10 mm² contrôle-commande.

Nota : l'élimination temporaire de verrouillage et la manœuvre manuelle de contacteurs peuvent être exécutées après examen et élimination des risques engendrés.

Etape 2 : élimination du ou des défaut(s), réparation ou remplacement de l'élément défectueux

Cette étape doit être effectuée suivant les modalités des travaux hors tension.

Si l'appareil de séparation de l'installation ou de l'équipement reste visible en permanence et que accès à la zone de travail est limité aux seuls opérateurs, alors il n'est pas obligatoire de condamner cet appareil, ni de baliser la zone de travail.

Etape 3 : réglage et vérification du fonctionnement de l'équipement ou de l'appareil après réparation

Cette étape nécessite habituellement la remise sous tension .

Le chargé d'intervention remet l'équipement à la disposition de l'exploitant et l'avise qu'il a effectué un dépannage définitif ou provisoire avec ou sans limitation d'emploi.

Si c'est le cas, il est indiqué sur place le caractère provisoire du dépannage.

Interruption temporaire d'une intervention

En cas d'interruption temporaire d'une intervention, toutes dispositions doivent être prises pour interdire tout accès à des pièces nues sous tension, toute fausse manœuvre et tout fonctionnement intempestif.

Nota : Le réarmement de protections (relais thermiques, magnétiques) peut être effectué par du personnel habilité B1V sous réserve que ce personnel intervienne selon les prescriptions d'une consigne établie par le Chef d'Etablissement.

6.5. Intervention de connexion avec présence de tension en B.T.A.

Une intervention de connexion sur un ouvrage a pour but :

- soit de mettre en service un nouvel équipement ;
- soit de modifier une connexion de conducteur sans perturber le fonctionnement de l'ouvrage concerné.

Elle ne peut se faire que sur des conducteurs protégés contre les surintensités de sections limitées à :

- 10 mm² pour les circuits auxiliaires
- 6 mm² pour les circuits de puissance

Cette limitation s'applique pour les conducteurs existants ainsi que pour ceux à brancher sur une borne ou un bornier.

6.6. Intervention de remplacement de fusibles

Avant de procéder au remplacement d'un fusible, il convient de rechercher et d'éliminer la cause de la fusion.

Sauf cas particulier (pas de risques de projections en cas de court-circuit, pas de risque de contact direct, protection pas situé dans un local réservé aux électriciens), le remplacement doit être assuré par des personnes habilitées, B1 ou B1V (sur consigne), ou B.R..

6.7. Remplacement de lampes et accessoires d'appareils d'éclairage B.T.

6.7.1. Lampes et accessoires débrochables

Par du personnel désigné non habilité en cas d'absence de risques :

- dans le cas de douilles à vis, celles-ci doivent être d'un modèle évitant la possibilité de contact avec une partie active du culot ou de la douille pendant l'introduction ou l'enlèvement d'une lampe (art.20.1 du décret du 14 novembre 1988).
- Par du personnel habilité :
- s'il y a risque de contact direct, ou d'incendie en cas de bris de lampes, le personnel interviendra suivant la procédure de dépannage ou sur consigne, c'est le cas notamment pour le remplacement des douilles à vis d'un diamètre > 27 mm non conformes à l'article 20.1 du décret du 14 novembre 1988.

6.7.2. Accessoires non débrochables

Procédure des travaux hors tension ou des travaux sous tension.

Nota : la destruction des lampes doit faire l'objet d'une consigne.

6.8. Opérations particulières

Equipements B.T.A. et T.B.T. comportant des circuits H.T..

Exemples :

- brûleurs à mazout
- filtre électrostatique
- lampe à décharge
- tubes cathodiques, etc ...

Le personnel doit être :

- habilité B1 ou BR ;
- être spécialement autorisé pour effectué des opérations sur ce type de matériel ;
- être formé à la prévention des dangers dus à la présence de H.T..

Les travaux seront effectués suivant les prescriptions des travaux hors tension en B.T.A..

Les interventions seront effectuées suivant la procédure des interventions de dépannage complétée pour l'étape N°1 par :

- un examen complet ayant pour but de localiser et de vérifier visuellement les circuits H.T. ;
- la mise hors tension de l'équipement suivie de la décharge des éléments capacitifs pour les opérations sur les circuits H.T et notamment pour la mise en œuvre d'appareils de mesurage dont l'isolement doit être approprié et le retrait ou la mise en place des obstacles ;
- l'élimination des risques de contacts directs avec les pièces H.T lors des interventions sur les circuits B.T..

6.9. Opérations d'entretien avec présence de tension

La présence de tension existe, notamment quand on est amené à effectuer des opérations d'entretien ou des vérifications :

- sur des batteries d'accumulateurs
- sur des batteries de condensateurs

- lors de prélèvement de diélectrique sur des transformateurs
 - lors de la rectification ou du ponçage de collecteur de machines tournantes...
- Ces opérations peuvent, pour certaines, conduire aux risques de contact direct ou de court-circuit.

Suivant le cas, il pourra être mis en œuvre la procédure :

- des travaux au voisinage
- des interventions en B.T.
- de vérifications ou d'essais
- des travaux sous tension

L'opérateur devra être spécialement habilité pour ce type d'opération et respecter les instructions permanentes de sécurité prévues à cet effet, il devra en outre utiliser les protections individuelles et veiller à éviter les contacts directs et les court-circuit, compte tenu des distances d'amorçage.

7. Travaux hors tension en B.T.A.

7.1. Introduction

Le chef d'établissement ou le chargé d'exploitation est responsable de l'accès aux ouvrages. Il peut déléguer ses prérogatives (tout ou partie) à une entreprise intervenante.

L'employeur ou le chargé d'exploitation, après avoir étudié les différents travaux, prend des dispositions correspondant aux travaux hors tension et les notifie aux intéressés :

- organise les opérations ;
- désigne les chargés de consignation ;
- détermine les rôles ;
- veille à l'application des consignes.

Les habilités niveau 0 et 1 ne doivent commencer les travaux qu'après avoir reçu l'ordre exprès du chargé de travaux.

(Ordre donné après consignation de l'ouvrage et après délimitation de la zone de travail)

7.2. La Consignation

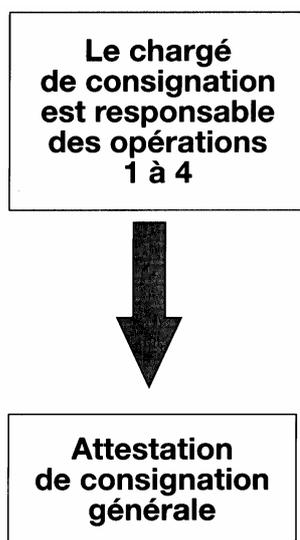
Les quatre opérations de la consignation sont :

- la séparation
- la condamnation
- l'identification
- la V.A.T., suivie éventuellement de la mise à la terre et en court-circuit (M.A.L.T. + C.C.T.)

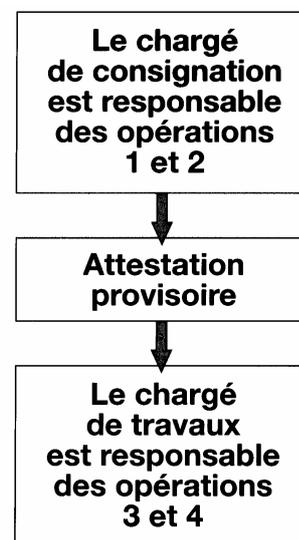
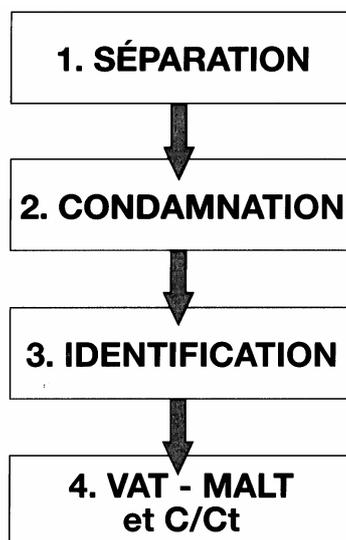
Il existe deux procédures de consignation :

(D'après INRS ED 1522 n°701)

consignation générale



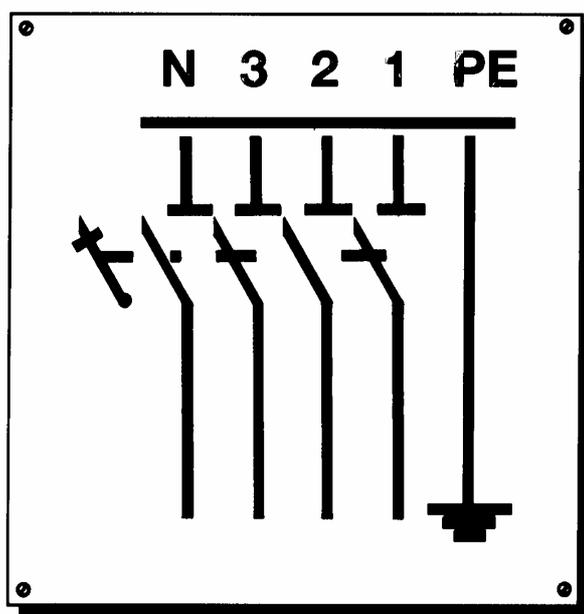
consignation en deux étapes



INRS

On doit considérer comme étant sous tension tout ouvrage électrique pour lequel on ne dispose pas d'attestation de consignation.

7.2.1. Contenu des diverses opérations de la consignation



Séparation de l'ouvrage des sources de tension

Effectuée au moyen d'organes prévus à cet effet sur tous les conducteurs actifs, neutre compris (sauf en T.N.C.).

La séparation doit être effectuée de façon certaine.

vue directe ou pleinement apparente

enlèvement de pièce de contact

interposition d'écran

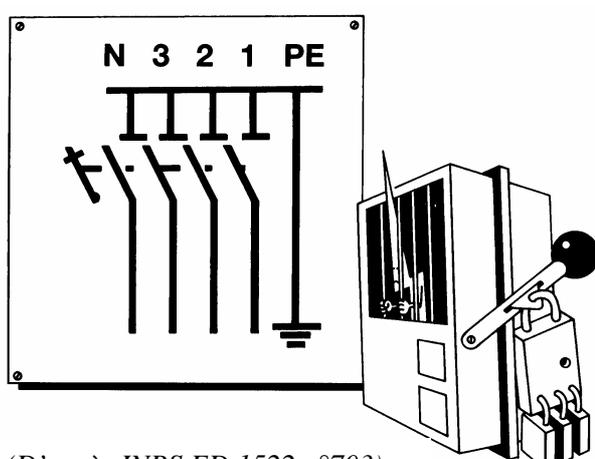
(D'après INRS ED 1522 n°702)

Organes de séparation :

- sectionneurs

- prises de courant ou prises embrochables de canalisation préfabriquée type canalis
- retrait de fusible
- appareils débrochables
- appareil de commande, de protection ou de coupure d'urgence sous réserve que:
 - les distances d'isolement entre contacts répondent à la norme
 - toute fermeture intempestive soit rendue impossible

7.2.2. Condamnation en position “ ouverture des organes de séparation ”



(D'après INRS ED 1522 n°703)

Elle a pour but d'interdire la manœuvre de cet organe.

Elle comprend :

Neutralization de toutes commandes locales ou à distance

- une immobilisation de l'organe (blocage mécanique);
- une signalisation indiquant que cet organe est condamné et ne doit pas être manœuvré (la suppression d'une condamnation ne peut être effectuée que par la personne qui l'a effectuée ou par un remplaçant désigné).

Nota: lorsqu'il est impossible d'immobiliser matériellement par blocage les organes de séparation ou leur dispositif local de commande ou qu'il n'existe pas de dispositif de manœuvre (ponts sur réseau aérien) ou que l'organe n'est pas conçu pour être immobilisé (B.T.A.) les pancartes ou autres dispositifs d'avertissement constituent la protection minimale obligatoire d'interdiction de manœuvre.

7.2.3. Identification de l'ouvrage sur le lieu de travail

Elle est basée sur :

- la connaissance de la situation géographique
- la consultation des schémas
- la connaissance des ouvrages et de leurs caractéristiques
- la lecture des pancartes, des étiquettes...
- l'identification visuelle

Nota : pour les conducteurs nus, la vérification d'absence de tension (V.A.T.) et la mise à la terre et en court-circuit (M.A.L.T. + C.C.T.) a valeur d'identification .

7.2.4. Vérification d'Absence de Tension (V.A.T.) et la Mise à La Terre et en Court-Circuit (M.A.L.T. + C.C.T.)

- Les vérificateurs d'absence de tension et détecteurs unipolaires doivent répondre aux prescriptions des normes en vigueur (NF C 18-310 et NF C 18-311) .
- Les appareils de mesurage ne doivent pas être utilisés à cet usage, pas plus que les vérificateurs d'absence de tension ne peuvent être considérés comme des appareils de mesurage.
- Ils peuvent être du type lumineux ou du type sonore, mais dans tous les cas ils doivent être adaptés à la tension des installations sur lesquelles ils sont utilisés.

Dans tous les cas, la V.A.T. doit se faire aussi près que possible du lieu de travail, sur tous les conducteurs actifs.

Le bon fonctionnement du matériel doit être contrôlé avant et après la vérification.

La mise à la terre et en court-circuit (M.A.L.T. + C.C.T.) doit être réalisée de part et d'autre de la zone de travail et doit intéresser tous les conducteurs actifs.

Elle n'est pas exigée en B.T.A., sauf s'il y a :

- risque de tension induite
- risque de réalimentation
- présence de condensateurs ou de câbles de grande longueur

La mise à la terre est exigée dans le cas d'une ligne aérienne B.T. sur un support mixte H.T./B.T. quand la H.T. demeure sous tension.

Les dispositifs de mise à la terre et en court circuit doivent pouvoir supporter les intensités de court circuit.

7.3. Rôle du chef d'établissement ou du chargé d'exploitation

Il est responsable de l'accès aux ouvrages ; il peut déléguer tout ou partie de ses prérogatives à une entreprise intervenante.

Il organise les opérations, désigne les chargés de consignation et dans certains cas, les chargés de travaux, détermine les rôles respectifs de chacun dans le cadre de la consignation et veille à l'application des consignes particulières éventuelles.

7.4. Rôle du chargé de consignation

Il est responsable de la séparation de l'ouvrage d'avec ses sources de tension et de la condamnation des organes de séparation.

L'identification, la vérification d'absence de tension, la mise à la terre et en court-circuit sont réalisées sous la responsabilité du chargé de consignation dans le cas de consignation pour travaux, ou sous la responsabilité du chargé de travaux dans le cas de consignation en deux étapes.

Selon le cas, le chargé de consignation remplira une attestation de consignation pour travaux ou une attestation de première étape de consignation.

Les fonctions de chargé de consignation. et de chargé de travaux peuvent être assurées par la même personne. Dans ce cas, il n'y a pas établissement ni transmission d'attestation de consignation.

A la fin des travaux, après avoir reçu l'avis de fin de travail du chargé de travaux, le chargé de consignation pourra effectuer la "déconsignation".

7.5. Rôle du chargé de travaux

Il est responsable de la sécurité sur le chantier.

Avant le début des travaux, chargé de travaux, doit s'assurer :

- que le travail a été clairement défini ;
- que tous les risques, électriques ou non, ont été analysés ;
- que les exécutants possèdent les habilitations adéquates ;
- que les exécutants disposent du matériel de protection et de sécurité nécessaire ;
- qu'aucun exécutant ne présente de signe de défaillance.

Avant d'entreprendre le travail, le chargé de travaux. doit :

- avoir reçu du chargé de consignation l'attestation de consignation pour travaux ou l'attestation de première étape de consignation qu'il doit lire et signer ;
- identifier l'installation (consignation en deux étapes) ;
- vérifier l'absence de tension et réaliser si nécessaire la mise à la terre et en court-circuit (consignation en deux étapes) ;
- effectuer la délimitation de la zone de travail ;
- désigner éventuellement des surveillants de sécurité ;
- informer les exécutants de la nature des travaux, des précautions à respecter, des limites de la zone de travail, du point de rassemblement aux interruptions et à la fin du travail ;
- donner des ordres pour le commencement des travaux.

Pendant les travaux le chargé de travaux doit :

- veiller à l'application des mesures de sécurité ;
- assurer la surveillance de son personnel ;
- veillez à la bonne exécution du travail ;
- veillez au bon emploi de l'outillage et du matériel de sécurité.

A la fin des travaux, le chargé de travaux doit :

- s'assurer de la bonne exécution du travail et de l'enlèvement de tous les outils ;
- rassembler le personnel au point convenu et lui signifier l'interdiction définitive de tout nouvel accès à la zone de travail, effectuer le retrait des mises à la terre et en court circuit posées par lui même et remettre au chargé de consignation l'avis de fin de travail.

7.6. Rôle de l'exécutant

Il doit veiller sa propre sécurité :

- suivre les instructions du chargé de travaux;
- n'entreprendre un travail que s'il en a reçu l'ordre ;
- respecter les limites de la zone de travail et les dispositions de sécurité ;
- porter les équipements de protection individuelle ;
- n'utiliser que du matériel adapté au travail à effectuer (outils et outillage) ;
- vérifier le matériel et les outils avant leur utilisation.

7.7. Rôle du surveillant de sécurité

C'est une personne ayant une connaissance approfondie en matière de sécurité et désignée par l'employeur pour surveiller les exécutants pendant l'exécution d'opérations au voisinage de pièces nues sous tension et pour les prévenir s'ils s'approchent ou risquent de s'approcher dangereusement de ces pièces.

Il doit être habilité B0 minimum pour les mêmes ouvrages que ceux concernés par lesdites opérations.

7.8. Intempéries

En cas d'orage (apparition ou perception), de précipitations atmosphériques importantes, de brouillard épais, de vent violent, aucun travail ne doit être entrepris ou achevé sur les ouvrages situés à l'extérieur.

7.9. Consignation d'une machine ou d'un équipement pour permettre des travaux ou interventions

Travaux

lorsqu'il s'agit de révision ou de réparation importante.

Intervention

lorsqu'il s'agit de remédier rapidement à un défaut de fonctionnement d'une machine.

7.10. Interventions et travaux sur machines et équipements industriels

Interventions

Elles comportent généralement les phases suivantes :

- recherche du défaut, sur machine en état de fonctionnement ou de consignation partielle ;
- élimination du défaut, sur machine en état de consignation partielle ou générale ;
- essais et vérifications, réglages, sur machine en état de consignation partielle ou de fonctionnement.

Travaux

La consignation générale est indispensable

7.11. Etat de consignation partielle

Dans ce cas le chargé d'intervention doit être parfaitement informé :

- du fonctionnement de l'équipement industriel (asservissement, cycles...) ;
- du ou des risques non éliminés ;
- des règles à observer vis à vis des risques subsistants, par exemple :
 - mise en place d'obstacles autour des machines voisines en fonctionnement
 - surveillance par un surveillant de sécurité
 - ventilation (toxicité, explosion...)
 - protections individuelles nécessaires

Lorsqu'un document de consignation partielle est remis, il doit clairement mentionner :

- les consignations partielles réalisées
- les risques non éliminés

7.12. Intervention sur ou à proximité de machines et d'équipements industriels en fonctionnement

Lorsque l'intervention :

- nécessite le fonctionnement de la machine (donc en état de consignation partielle) ;
- ou est réalisée à proximité d'autres machines restées en fonctionnement (donc non consignées).

Le personnel doit être parfaitement informé :

- des risques à présentés par les machines non consignées ;
- des précautions à prendre vis à vis des risques subsistants sur la machine.

Il le sera par des instructions qui doivent rappeler :

- les modalités d'exécution et les précautions à observer telles que :
 - appui solide et stable
 - distances minimales d'approche
 - mise en place d'obstacles
 - surveillance par un surveillant de sécurité
- les dispositions à prendre pour pallier les risques sur certaines installations automatisées ;
- les mesures de protection individuelles nécessaires vis à vis des risques subsistants :
 - risque électrique : vêtements, gants, casque, chaussures ou tapis isolants, outils isolés ou isolants
 - pièces en mouvement : vêtement ajusté, distance minimale d'approche
 - gaz : détecteurs, masques
 - rayonnements : détecteurs, combinaisons

8. Matériel de protection individuelle et collective

8.1. Généralités

Le matériel de protection doit être conforme aux prescriptions de la réglementation et aux normes en vigueur quand elles existent.

Tout utilisateur de matériel de sécurité doit vérifier ce dernier avant tout emploi :

Le matériel doit être en bon état

Le matériel doit être adapté aux interventions et aux travaux .

8.2. Matériel de protection individuelle

8.2.1. Casque de protection

- Il doit être utilisé chaque fois qu'il y a risque de chute ou de heurt.
- Il doit être conforme à la norme NF S 72 202.

8.2.2. Gants isolants

- Ils doivent être adaptés à la tension des installations ou équipements sur lesquels sont effectués les travaux ou interventions ;
- Ils doivent être vérifiés avant chaque emploi ; (ne pas présenter de trous ou de déchirures)
- Ils doivent être rangés dans les boîtiers ou sachets de protection
- Ils doivent être conforme à la norme NF C 18 415.

8.2.3. Masque anti U.V.

Ils doivent être mis :

- lors de travaux au voisinage ;
- lors des étapes sous tension pendant les interventions ;
- lors des mesurages ;
- lors des M.A.L.T. et C.C.T.

La conformité du matériel à la norme NF EN 166 Janvier 2002 est requise.

8.2.4. Les grimpettes ou étriers à grilles

- Les pointes des grimpettes pour poteaux bois doivent être acérées.
 - Tous défauts des parties métalliques ou autres doivent entraîner une réparation ou le rebut.
- La conformité du matériel la norme NF S 71 012 est requise.

8.2.5. Outils isolants

- Ils doivent être adaptés à la tension des installations sur lesquelles on effectue les travaux ou interventions
- Ils doivent être en parfait état.

8.3. Matériel de protection collective

8.3.1. Tapis, Tabouret isolant

- Attention à la tension nominale des ouvrages ! L'isolation par rapport au sol de l'opérateur doit être assurée.
- Il faut se placer au milieu du tabouret ou du tapis.
- Lors de l'emploi d'un tabouret,
- s'assurer de la bonne fixation des pieds et de leur propreté.

La conformité du matériel à la norme NF C 18-420 est requise.

8.3.2. Vérificateur d'Absence de Tension (V.A.T.)

- vérifier leur fonctionnement et les maintenir en bon état ;
- les appareils de mesurage ne sont pas des V.A.T. et vice versa
- en B.T. les gants isolants sont obligatoires s'il y a risque de contact avec des pièces nues sous tension ;

La conformité du matériel à la norme NF EN 61243-3 Mai 2000 en B.T, NF EN 61243-1 Novembre 1997 et NF EN 61243-2+A1 en H.T est requise.

Pour assurer l'entretien périodique annuel des V.A.T., il faut :

- remplacer les piles et vérifier le détecteur ;

8.3.3. Dispositifs mobiles de mise à la terre et en court circuit (M.A.L.T. et C.C.T.)

Ils sont mis en place pour protéger le personnel contre :

- un renvoi de tension ;
- les surtensions atmosphériques ;
- les phénomènes d'induction.

Mise en œuvre :

la M.A.L.T. et C.C.T. se fait au plus près du chantier ;

- l'opérateur s'assurera du bon état du dispositif ;
- ce dispositif doit être d'un modèle spécialement étudié pour que l'opérateur reste isolé des parties actives (utilisation de perche isolante adaptée à la tension) ;
- l'opérateur doit dans l'ordre :

1. fixer l'étau de terre en assurant un bon contact :

- aux masses existantes sur le lieu de travail,
- ou à un piquet métallique enfoncé dans le sol ;

2. dérouler les conducteurs du dispositif ;

3. fixer les pinces de contact sur les conducteurs à l'endroit où à lieu la V.A.T., avec des outils ou perches isolantes. (en B.T. des pinces peuvent être placées à la main si l'opérateur porte des gants isolants).

Entretien et vérification périodique des dispositifs M.A.L.T. et C.C.T. :

tous les ans :

- graisser la visserie des étaux et des pinces ;
- remplacer le câble lorsque le contrôle visuel du câble de cuivre n'est plus possible au travers de la gaine ;
- reprendre les connexions si nécessaire (brins coupés) ;
- vérifier le serrage des connexions.

Perches :

Il existe aussi des perches de manœuvre et des perches de sauvetage celles-ci doivent être entretenues, appropriées à la tension de service et en bon état.

Balisage des zones :

Le repérage des zones de travail sur et autour des ouvrages lors de travaux et interventions nécessitent un balisage ;

- Les indications et divers signaux doivent être placés à des emplacements adéquats par un chargé de travaux ou un chargé d'interventions ;
- L'entrée dans une zone de travail doit être clairement délimitée.
- Ce balisage est réalisé par :
 - des barrières,
 - des banderoles,
 - des pancartes,

Ecrans protecteurs, nappes

Lors des travaux ou interventions au voisinage de pièces nues sous tension la pose d'écrans protecteurs ou dispositifs similaires est nécessaire.

9. Outillage électrique portatif à main

9.1. Définition

Un **outil électrique portatif à main** est un appareil, une machine dont l'usage normal exige l'action constante de la main soit comme guide, soit comme support.

9.2. Généralités

Le matériel doit :

- être adapté pour éviter tout accident, (prendre en compte les risques dus à l'environnement).
- être en bon état avant emploi.
- faire l'objet de vérifications périodiques .

Un câble, une prise de courant, ne peuvent être remplacés que par une personne qualifiée.

Normes relatives aux outils portatifs à main: NF C 75-100, NF EN50144-2-1 à 14 Janvier, Mars 1997 et NF EN 50144-2-15 Avril 2000.

9.3. Emplacements exposés

Lorsqu'il existe des lieux de travail présentant des risques particuliers, des locaux où l'humidité, l'imprégnation des liquides, des vapeurs corrosives exercent des effets nocifs, on doit utiliser du matériel conçu pour résister à ces agressions ; celles-ci ne doivent pas diminuer le degré d'isolement de l'appareil portatif.

Si le travail s'effectue sur des emplacements situés à l'extérieur, le matériel utilisé devra être choisi en fonction de son degré de protection I.P..

Lorsqu'il n'existe pas sur le marché de matériel présentant un degré suffisant, on doit de préférence utiliser un matériel alimenté en T.B.T.S., à défaut, du matériel B.T. en mettant en œuvre des mesures de protection complémentaires.

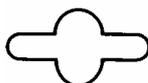
9.4. Mesures de protection

Le matériel est classé en fonction de sa conception et de la tension d'alimentation. Un symbole doit permettre de le reconnaître :

Classe	Symbole	Utilisation
0	Pas de symbole	Interdite dans l'industrie
I		Matériel devant être relié obligatoirement à la terre
II		Matériel à double isolation, jamais relié à la terre
III		Lampe baladeuse alimentée en TBTS non reliée à la terre

(D'après INRS ED 1522 n°902)

On doit en outre utiliser les symboles :



Pour les transformateurs de lampes baladeuses de classe III EN 60 598-I



Pour les transformateurs de sécurité EN 60 742



Pour les transformateurs d'alimentation de jouets

Pour les transformateurs d'alimentation de sonneries

9.5. La Très Basse Tension

DOMAINE DE TENSION	ALIMENTATION	LIAISON À LA TERRE	SECTIONNEMENT ET PROTECTION CONTRE LES COURT-CIRCUITS	PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS	PROTECTION CONTRE LES CONTACTS DIRECTS	RÉCEPTEURS
TBTS	Transformateur de sécurité conforme à la norme NF C 52 742 Classe II 	INTERDITE	De tous les conducteurs actifs 	NON	NON	
TBTP	Transformateur d'isolement conforme à la norme NF C 52 742 Classe I 	Conducteur actif relié à la terre 	De tous les conducteurs actifs 	NON	NON	
<i>(D'après INRS ED 1522 n°501)</i>						
	Transformateur 	Conducteur actif e 	De tous les conducteurs actifs 	OUI 	OUI (Appareils IP 2x)	
<i>(Dispositif différentiel)</i>						

Attention : En cas de local humide, on applique les mêmes règles que dans un local sec en divisant les limites de tension par 2. En courant continu, les limites de tension changent.

9.5.1. La Très Basse Tension de Sécurité (T.B.T.S.)

Les sources de sécurité peuvent être :

- un transformateur de sécurité conforme à la norme NF EN 60 742;
- un groupe moteur-générateur ;
- des accumulateurs (piles) indépendantes.

L'utilisation de ces sources dépendra des locaux et des emplacements où sera utilisé le matériel, les tensions maximum à mettre en œuvre seront :

- dans les locaux secs :

U alternatif	= 50 V
U continu	= 120 V
- dans les locaux mouillés :

U alternatif	= 25 V
U continu	= 60 V

Le secondaire du transformateur (coté utilisation), ne doit en aucun cas être relié à la terre.

Les masses des matériels électriques devront :

- ne pas être reliés à la terre, ni à un conducteur de protection .

- être isolés de toutes les autres masses .

9.5.2. La Très Basse Tension de Protection (T.B.T.P.)

La conception des installations dites T.B.T.P. est identique à celle de T.B.T.S. mais il y a liaison entre les parties actives et la terre coté utilisation.

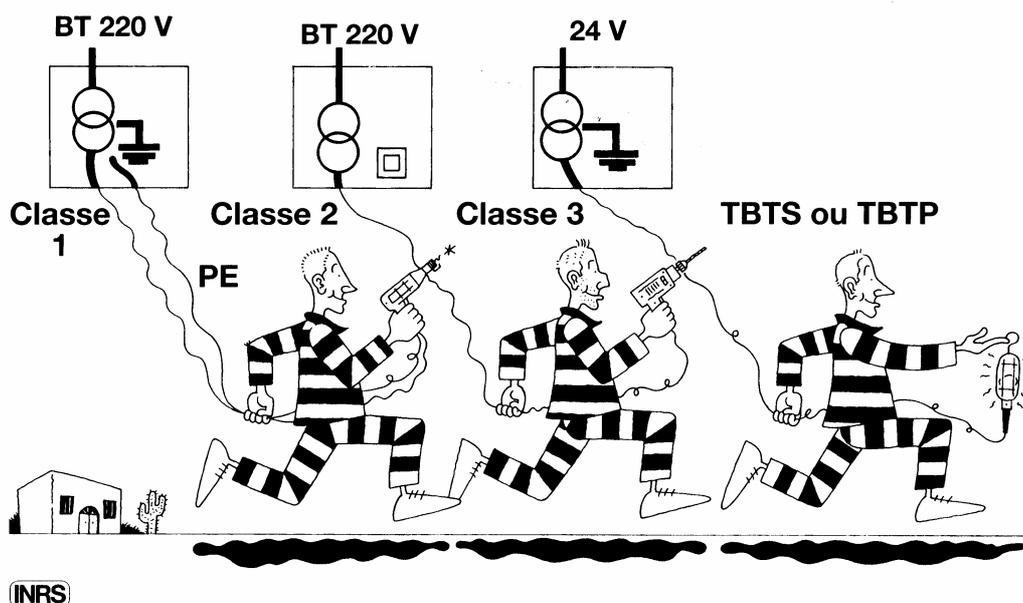
Les tensions maximum ne sont plus les mêmes qu'en T.B.T.S. suivant les emplacements :

- dans les locaux secs : U alternatif = 25 V
U continu = 60 V
- dans les locaux mouillés : U alternatif = 12 V
U continu = 30 V

9.6. La séparation des circuits

La séparation des circuits s'applique dans le domaine B.T.A. et s'établit à partir d'un transformateur de séparation conforme à la norme NF EN 60 742 Mars 1999

Le transformateur possède des enroulements séparés par une double isolation ou une isolation renforcée ; le circuit séparé (coté utilisation) doit présenter un niveau d'isolement élevé, aucun point du circuit ne doit être relié à la terre. Il en est de même pour les masses.



9.7. Enceinte exigüe

(D'après INRS ED 1522 n°903)

Définition

Local ou emplacement dont les parois sont constituées de parties métalliques ou conductrices, à l'intérieur duquel une personne, du fait de l'exiguïté du lieu, a une partie importante de son corps en contact avec les éléments conducteurs (vides sanitaires, intérieur d'un silo, d'une cuve, d'une chaudière).

Conditions d'emploi d'un matériel :

- les baladeuses : elles doivent être alimentées obligatoirement en T.B.T.S. ou T.B.T.P. ;
- l'outillage électroportatif à main peut être alimenté :
 - soit en T.B.T.S. ou T.B.T.P. ;

- soit en B.T.A. par l'intermédiaire d'un transformateur de séparation de classe II n'alimentant qu'un seul appareil.

Le matériel sera de préférence de classe II, à défaut de classe I si la masse de l'appareil est reliée à l'ensemble des éléments conducteurs de l'enceinte.

Dans tous les cas les transformateurs d'alimentation doivent être placés à l'extérieur de l'enceinte.

Nota : On admet que la source soit à l'intérieur de l'enceinte si elle fait partie intégrante d'une installation fixe .

9.8. Lampes baladeuses

Les baladeuses de fortune sont totalement interdites.

Seul l'emploi de matériel normalisé NF EN 60598-1 Mai 2001 et NF EN 60598-2-8 Mars 2001 est autorisé, qu'il soit alimenté en B.T., T.B.T.S. ou T.B.T.P..

L'indice de protection doit être au minimum I.P. 45, de plus le câble d'alimentation et la fiche de courant doivent être non démontables afin de garantir cet I.P. minimum.

Avant utilisation d'une baladeuse, il est indispensable de vérifier son bon état.

9.9. Prolongateurs

Le nombre de conducteur d'un prolongateur doit être compatible avec le fonctionnement et la sécurité d'emploi du matériel alimenté par celui-ci.

Les conducteurs doivent être matériellement solidaires sous une même enveloppe de protection.

Les câbles souples seront de la série H07RN-7 (anciennement U 1 000 SC 12 N).

On veillera tout particulièrement :

- au bon état de l'isolation (les enrubannages de fortune sont à proscrire)
- au bon état des entrées de câbles dans les fiches de prises de courant
- au raccordement sur des prises murales adaptées, les prises multiples sont à proscrire

9.10. Enrouleurs

- Tambours et moyeux sont en matière isolante
- Fiche de prise de courant non démontable
- Degré I.P. 44 minimum

9.11. Atmosphère explosive

Lorsqu'il existe des risques d'explosion, le matériel portatif doit répondre aux prescriptions particulières concernant ces risques. Il existe des normes européennes concernant ce type de matériel NF EN 50 0XX (ou NF C 23-5XX) qui fixent les spécifications, vérifications et épreuves prévues par la réglementation.

10. Manœuvres-Mesurages-Essais-Vérifications

10.1. Introduction

Le présent document regroupe les prescriptions de sécurité applicables à des opérations concernant les électriciens (manœuvres, mesurages, essais, vérifications) et les non-électriciens (manœuvres d'exploitation ou d'urgence).

10.2. Les manœuvres

10.2.1. Définitions

Opérations conduisant à un changement de la configuration électrique :

- d'un ouvrage
 - d'une installation
 - de l'alimentation d'un équipement
- Trois types de manœuvres sont définis :

- les manœuvres de consignation et de déconsignation
- les manœuvres d'exploitation
- les manœuvres d'urgence

10.2.2. Manœuvres de consignation et de déconsignation

Elles sont classées en deux groupes suivant leur but final :

- les manœuvres ayant pour but la consignation d'un ouvrage électrique, quel que soit le type de travaux, électriques ou non, doivent être réalisées sous la responsabilité d'un chargé de consignation ;
- les manœuvres ayant pour but la consignation d'une machine ou d'un appareil, pour travaux non électriques sur les parties non électriques sont à définir par consigne, ou par une Instruction Permanente de Sécurité (I.P.S.).

Lors d'opérations complexes ou d'opérations nécessitant un ordre de succession rigoureux des organes de manœuvres, il est recommandé de faire exécuter ces manœuvres par un chargé de consignation.

Dans le cas où les manœuvres sont à exécuter dans un local ou un emplacement d'accès réservés aux électriciens, le personnel devra être habilité en tenant compte éventuellement du voisinage.

10.2.3. Manœuvres d'exploitation

Elles ont pour but soit :

- la modification de l'état électrique d'un réseau ou d'une installation dans le cadre du fonctionnement normal ;
- la mise en marche, le réglage ou l'arrêt d'un équipement y compris le réarmement d'un relais thermique ;
- la connexion ou la déconnexion de matériels ou équipements amovibles prévus pour être connectés ou déconnectés sans risque (prises de courant et connecteurs B.T....).

Le personnel doit être qualifié ou avoir reçu une consignation, être habilité ou non suivant le type d'appareillage à manœuvrer, sa complexité et les risques inhérents à l'opération.

Une habilitation sera indispensable pour manœuvrer les appareils situés dans les locaux d'accès réservés aux électriciens, il sera éventuellement tenu compte des risques liés au voisinage de pièces nues sous tension accessibles et dans ce cas les habilitations minimums seront B1V (B.T.) et/ou H1V (H.T.).

10.2.4. Manœuvres d'urgence

Elles ont pour but la sauvegarde des personnes et des biens ; elles doivent pouvoir être exécutées par toute personne présente sur les lieux, par action sur un dispositif de coupure d'urgence.

10.3. Mesurages

10.3.1. Prescriptions générales

Le personnel devra être habilité en tenant compte de l'existence éventuelle de pièces nues sous tension dans le voisinage.

Compte tenu des risques très importants liés à ces opérations, le personnel effectuant des mesurages doit utiliser des dispositifs de protection individuelle appropriés, tels que :

- gants isolants, tapis ou tabouret isolant pour éliminer les contacts fortuits ;
- écran facial anti U.V. pour limiter les conséquences d'un court-circuit.

D'autre part, il est impératif de sélectionner rigoureusement le calibre à utiliser (appareils à calibres multiples), d'utiliser du matériel adapté au type de mesurage et aux tensions qui peuvent être rencontrées et de vérifier le bon état des appareils et du matériel de protection. (matériel devant par construction être résistant aux erreurs de gammes de mesures)

10.3.2. Mesurages sans ouverture de circuit

L'utilisation de voltmètres, de pinces ampèremétriques, pinces homopolaires, de boîtes à bornes d'essais, nécessite que l'opérateur soit habilité 1 minimum et travaille soit sur instructions, soit sous la direction d'un chargé de travaux ou d'un chargé d'interventions.

L'utilisation d'oscilloscopes ou d'appareils similaires nécessite l'intervention d'une personne habilitée BR, ou habilitée B1 sous la direction d'un chargé de travaux ou d'un chargé d'interventions.

10.3.3. Mesurages nécessitant l'ouverture de circuit

Ils consistent généralement à insérer dans un circuit des appareillages plus ou moins complexes, tels que shunts, transformateurs d'intensité, wattmètres....On appliquera pour ces mesurages la procédure des "interventions B.T." ou celle des "travaux hors tension", voire celle des "travaux aux voisinage".

10.3.4. Mesurages de grandeurs électriques en H.T.

Ils doivent être effectués en respectant la procédure des "travaux hors tension", ou celle des "travaux sous tension", en tenant compte, si nécessaire, du voisinage.

10.4. Essais

10.4.1. Prescriptions générales

Le chargé d'essais est désigné par l'employeur pour assurer la direction effective des essais. Il est chargé de prendre les mesures de sécurité nécessaires et de veiller à leur application.

Ses fonctions correspondent à celles d'un chargé de travaux ou chargé d'interventions, il est donc habilité avec indice 2 ou la lettre R.

Les protections individuelles doivent être adaptées aux essais.

10.4.2. Essais comportant exclusivement des mesurages hors tension

Ils s'effectuent suivant la procédure des travaux hors tension, ce qui nécessite la consignation de l'ouvrage. Toutefois, pour certains essais, le chargé d'essais pourra décider de ne pas conserver les mises à la terre et en court-circuit (mesures d'isolement par exemple).

10.4.3. Essais avec alimentation normale

Suivant les cas, on appliquera les procédures des travaux sous tension, ou des travaux hors tension et des manœuvres, ou des interventions B.T. en tenant compte, si nécessaire dans les deux derniers cas, des problèmes liés au voisinage.

L'ouvrage en essai reste sous la responsabilité du chargé d'exploitation ou de l'employeur. Le chargé d'essais doit recevoir les documents nécessaires pour réaliser les essais (A.C.T., A.P.E.C., A.T.).

Lorsque des essais de durée limitée sont effectués avec une alimentation extérieure (essais diélectriques, de continuité...), il n'est pas nécessaire de passer au régime de réquisition mais les organes de séparation de l'alimentation normale doivent être condamnés.

10.4.4. Essais sous tension avec alimentation extérieure autonome

Ces essais sont réalisés sous le régime de réquisition des ouvrages concernés.

Ce régime de réquisition (R.R.) nécessite la séparation totale de l'ouvrage de ses sources normales d'alimentation. L'ouvrage est placé sous la responsabilité d'un chargé de réquisition, habilité C, qui doit disposer de toutes les attestations de consignation nécessaires (A.C.T., A.P.E.C.) avant de placer l'ouvrage en état de réquisition. Il remet ensuite l'avis de réquisition au chargé d'essais.

10.4.5. Essais en laboratoire ou sur plates-formes d'essais

Le personnel doit :

- être désigné individuellement ;
- disposer des protections individuelles personnelles en bon état ;
- posséder une I.P.S. indiquant les modes opératoires et les mesures de sauvegarde ;
- être habilité en conséquence.

Nota : toutefois, du personnel non habilité peut être autorisé à accéder à l'emplacement sous réserve d'avoir été instruit des consignes à respecter, d'être surveillé en permanence par une personne compétente et de ne participer à aucun essai.

Les locaux ou emplacements doivent :

- être clairement délimités par le chef d'établissement ;
- comporter des points d'alimentation en énergie électrique repérés par une plaque spécifiant la valeur et la nature de la tension.

En B.T.A., ces points doivent être équipés d'un témoin lumineux de présence tension et éventuellement d'absence de tension si le degré I.P. est inférieur à I.P.2X

- les appareils de mesure portatifs à main ainsi que les câbles souples doivent être parfaitement isolés et adaptés à la tension. Les conducteurs de raccordement doivent comporter un marquage indélébile de la section et de la tension nominale.
- la protection contre les contacts indirects doit être réalisée pour les matériels en essai ;
- les raccordements des canalisations mobiles aux installations fixes doivent présenter un degré I.P. 2X minimum en B.T.A. si le courant d'emploi est au maximum de 16 A. Au-delà, une consigne doit être affichée ;
- pour prescrire le détail et l'ordre des opérations à effectuer tant lors de la mise en place des canalisations électriques mobiles qu'au moment de leur démontage, cette consigne doit préciser, notamment, que toute intervention sur les parties actives des matériels soumis à l'essai ne doit être opérée qu'en dehors de la présence de tension.

Dispositions particulières à la B.T.B. et la H.T. :

- la délimitation matérielle de l'emplacement est réalisée par des cloisons, écrans, barrières ;
- des dispositifs d'avertissement graphiques doivent être placés à l'extérieur ;
- chaque accès doit être équipé d'une lampe rouge allumée avant la mise sous tension et pendant l'essai ;
- en H.T., le témoin lumineux de présence tension doit être de type pulsé, complété par un dispositif sonore annonçant la mise sous tension.

10.5. Vérifications

Pour effectuer des vérifications, on applique les prescriptions des mesurages ou des essais. Le personnel doit être titulaire d'une habilitation d'indice 1 ou R minimum.

Travail personnel



(D'après liste des tests à caractères théorique du référentiel de formation à la prévention des risques d'origine électrique)

HABILITATION BR

Questions

Réponses - Observations

Connaissances générales

- 1 Y-a-t-il une différence apparente entre un jeu de barres hors tension et un jeu de barres sous tension?

- 2 Le temps de passage du courant électrique dans le corps humain a-t-il de l'importance?

- 3 Un monteur laisse tomber un outil métallique dans une armoire présentant des pièces nues, accessibles et sous tension. Ce monteur court-il un risque ?
 °de brûlures?
 °de projections de particules?
 °d'inhalation de gaz nocifs?
- 4 En cas d'accident d'origine électrique, qu'elle est la première opération à effectuer ?
 °secourir la victime
 ° donner l'alerte ou faire alerter
 °couper ou faire couper le courant
- 5 A partir de quelle tension le courant électrique alternatif devient-il dangereux:
 °en milieu sec ?
 °sur chantier non couvert
 °dans une enceinte conductrice exigüe ?
 °dans un local à risque d'explosion ?
- 6 En courant alternatif, quelles sont les limites de domaine de tension?
 ° du domaine T.B.T
 ° du domaine B.T B
 ° du domaine H.T
- 7 En courant continu lisse quelles sont les limites de tensions de la T.B.T ?
- 8 Quels sont les risques présentés par une intervention sur un circuit T.B.T ?

- 9 Existe-t-il des moyens sûrs de protection contre les risques électriques ?

- 10 Une INTERVENTION est elle une opération électrique :
- préparée à l'avance ?
 - non préparé à l'avance, de courte durée sur une installation ou un équipement BT ?
- Habilitations**
- 11 Quel est le document principal qui vous précise les instructions de sécurité ?
- la norme NFC 15-100
 - les prescriptions UTE C 18-510
 - le règlement interne de l'entreprise
- 12 Dans le recueil des prescriptions, quel chapitre développe particulièrement le rôle important du chargé de consignation?
- 13 L'habilitation doit-elle être précédée d'une formation?
- 14 Vous êtes salarié de l'entreprise, qui doit vous délivrer une habilitation
- le formateur en sécurité ?
 - l'employeur professionnel utilisateur ?
 - le client ?
- 15 L'habilitation est-elle:
- la désignation de l'employeur sur un chantier électrique?
 - la preuve d'une qualification professionnelle?
 - la reconnaissance, par votre employeur, de votre capacité à travailler en sécurité?
- 16 Quelle est la première lettre caractérisant le domaine de tension des ouvrages sur lesquels le titulaire peut travailler ou intervenir :
- ouvrage du domaine TBT ?
 - ouvrage du domaine BT ?
 - ouvrage du domaine HT A ?
- 17 Quelle est l'indice NUMERIQUE, définissant le niveau de l'habilitation :
- d'un non électricien ?
 - d'un électricien exécutant ?
 - d'un chargé de travaux ?
 - d'un chargé de consignation ?
 - d'un chargé d'exploitation ?
- 18 Quelle 2ème lettre indique que le titulaire a été formé pour travailler au VOISINAGE de pièces électriques nues accessibles sous tension en BT ?
- 19 L'habilitation suffit-elle pour effectuer une intervention ?
- 20 L'habilitation BR recouvre-t-elle l'habilitation B1 ?
- 21 Avec une habilitation BR pouvez vous intervenir hors tension sur un ouvrage BT au voisinage d'un ouvrage HT nu, accessible et sous tension ?

- 22 Quelle est l'habilitation d'un électricien "Chargé d'intervention" ?
- 23 Un habilité BR peut-il avoir des électriciens sous ses ordres ?
- 24 Un chargé d'intervention peut-il désigner un surveillant de sécurité électrique ?

Exécution d'interventions

- 25 Qui est responsable de la sécurité collective sur le lieu d'intervention ?
 ° chacune des personnes ?
 ° le chargé d'exploitation ?
 ° le surveillant de sécurité électrique ?
 ° le chargé de travaux ?
- 26 Sur le chantier êtes-vous responsable de votre propre sécurité ?
- 27 Qui est responsable du port de vos protections individuelles ?
- 28 Quel est l'équipement minimal d'un "chargé d'intervention"
 ° en protections individuelles ?
 ° en outillage individuel ?
- 29 Habilité BR, pouvez-vous citer, dans l'ordre, les opérations OBLIGATOIRES à effectuer pour réaliser une consignation ?

- 30 Habilité BR, pouvez-vous consigner une partie de l'installation pour votre propre compte ?
- 31 Habilité BR, pouvez-vous consigner une partie de l'installation pour un tiers sous vos ordres ?
- 32 Habilité BR pouvez-vous recevoir l'attestation de consignation concernant le remplacement d'un disjoncteur correspondant au domaine de tension BTB ?
- 33 La condamnation en position d'ouverture des organes de manœuvre est-elle :
 ° obligatoire en BTB ?
 ° non systématiquement obligatoire en BTA ?
- 34 Quelle précaution INDISPENSABLE faut-il prendre avant d'ouvrir le secondaire d'un transformateur de courant en service ?
- 35 En BTA, est-il obligatoire de vérifier l'absence de tension avant toute opération hors tension ?

- 36 Le fonctionnement du Vérificateur d'Absence de Tension doit-il être vérifié :
- ° avant la VAT ?
 - ° après la VAT ?
- 37 Une mise à la terre commence par la connexion du dispositif :
- ° sur la partie électrique la plus proche ?
 - ° sur le circuit de terre ?
 - ° indifféremment ?
- 38 La mise à la terre et en court-circuit est-elle toujours obligatoire en BTA ?
- 39 Lors d'un remplacement d'un équipement, quelle précaution faut-il prendre avant d'ouvrir un circuit principal de mise à la terre des masses ?
- 40 Vous n'avez reçu aucun ordre spécifique, vous rencontrez un balisage, vous devez le considérer comme :
- ° une limite à ne franchir que sur ordre du chargé de travaux ?
 - ° une limite à ne pas franchir seul ?
- 41 Vous travaillez dans une zone de travail balisée, Un de vos outils tombe à l'extérieur de cette zone entre balisage et parties électriques en service, Que faites vous ?
- ° vous franchissez le balisage ?
 - ° vous coupez le courant et ensuite franchissez le balisage ?
 - ° vous en parlez à votre chargé de travaux ?
- 42 En cas d'orage il faut arrêter les travaux dans un poste d'usine :
- ° si oui pourquoi ?
 - ° si non pourquoi ?

Environnement-Voisinage

- 43 En vous approchant d'une installation en 400V alternatif dans un local, à partir de quelle distance des pièces sous tension, nues et accessibles, devez-vous prendre des précautions particulières?
- ° A partir de 1m?
 - ° A partir de 0,5m?
 - ° A partir de 0,3m?
- 44 Vous êtes sur une plate-forme élévatrice, vous approchez d'une canalisation aérienne isolée à partir de quelle distance devez vous prendre certaines précautions
- ° à partir de 3m ?
 - ° à partir de 1m ?
 - ° à partir de 0,3m ?

- 45 Un chargé d'intervention peut-il travailler ou faire travailler dans le voisinage d'un câble HT isolé sous tension ?
- ° si OUI, pourquoi ?
 - ° si NON, pourquoi ?

Interventions du domaine BT

- 46 Un chargé d'intervention désigné peut-il travailler seul ? si OUI dans quelle limite ?
- 47 Quelles sont les 3 étapes d'une intervention de dépannage ?
- 48 Avant d'intervenir, avec présence de tension, sur un circuit électrique deux vérifications, au moins doivent être effectuées. Lesquelles ?
- 49 Un chargé d'intervention peut-il effectuer en présence de tension :
- ° des dépannages sur installations HT ?
 - ° des déconnexions et connexions sur un circuit à 1000V en 4 mm² ?
 - ° des déconnexions et connexions sur un circuit à 400V en 25 mm² ?
 - ° des remplacement de fusibles BT ?
- 50 Suite à la fusion d'un fusible aM 10A que faire :
- ° le remplacer par un fusible aM de même calibre ?
 - ° rechercher la cause ?
 - ° le remplacer par un fusible gG de 30A ?
- 51 Sur un normal-secours, pouvez-vous débrancher un câble de 25 mm² du circuit de puissance sans consignation préalable ?
- 52 Habilité BR, pour localiser la panne pouvez-vous brancher un shunt entre deux bornes d'une même phase d'un circuit 690 V ?
- 53 Habilité BR, pouvez-vous, dans une armoire BTA, remplacer un relais défectueux en le maintenant sous tension ?
- 54 Quelles sont les conditions pour qu'une personne habilité B1 puisse mesurer une intensité à la pince ampèremétrique sur un conducteur BT ?

TABLEAU D'EVALUATION DES TESTS DE CONNAISSANCES
POUR L'HABILITATION BR

Questions – Connaissances générales

N°	Fausse	Juste
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

9 réponses justes sur 10
Total des réponses justes :
Domaine acquis :

Questions - Exécution d'intervention

N°	Fausse	Juste
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		

11 réponses justes sur 14
mais 30 obligatoire
Total des réponses justes :
Domaine acquis :

Questions - Habilitation

N°	Fausse	Juste
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		

12 réponses justes sur 15
Total des réponses justes :
Domaine acquis :

Questions - Environnement-Voisinage

N°	Fausse	Juste
44		
45		
46		

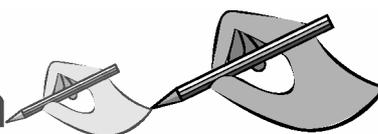
2 réponses justes sur 3
Total des réponses justes :
Domaine acquis :

Questions - Intervention domaine BT

N°	Fausse	Juste
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		

5 réponses justes sur 9
Total des réponses justes :
Domaine acquis :

Autocorrection



(D'après liste des tests à caractères théorique du référentiel de formation à la prévention des risques d'origine électrique)

EVALUATION FORMATION THEORIQUE HABILITATION BR

Questions

Réponses - Observations

Connaissances générales

- | | | |
|---|--|--|
| 1 | Y-a-t-il une différence apparente entre un jeu de barres hors tension et un jeu de barres sous tension? | NON |
| 2 | Le temps de passage du courant électrique dans le corps humain a-t-il de l'importance? | OUI c'est la quantité d'énergie qui tue |
| 3 | Un monteur laisse tomber un outil métallique dans une armoire présentant des pièces nues, accessibles et sous tension. Ce monteur court-il un risque ? | |
| | ° de brûlures? | OUI |
| | ° de projections de particules? | OUI |
| | ° d'inhalation de gaz nocifs? | OUI |
| 4 | En cas d'accident d'origine électrique, qu'elle est la première opération à effectuer ? | UTE C18-510 Annexe IV |
| | ° secourir la victime | NON |
| | ° donner l'alerte ou faire alerter | NON |
| | ° couper ou faire couper le courant | OUI |
| 5 | A partir de quelle tension le courant électrique alternatif devient-il dangereux: | |
| | ° en milieu sec ? | 50 V |
| | ° sur chantier non couvert | 25 V (considéré comme humide) |
| | ° dans une enceinte conductrice exigüe ? | 25 V (obligation de TBTS) |
| | ° dans un local à risque d'explosion ? | NON opération électrique INTERDITE |
| 6 | En courant alternatif, quelles sont les limites de domaine de tension? | |
| | ° du domaine T.B.T | 0 à 50V |
| | ° du domaine B.T.B | 501 à 1000 V |
| | ° du domaine H.T | Au-dessus de 1000 V |
| 7 | En courant continu liste quelles sont les limites de tensions de la T.B.T ? | 0 à 120 V |
| 8 | Quels sont les risques présentés par une intervention sur un circuit T.B.T ? | Risques de court circuit et de brûlures
Risque de fonctionnement intempestif des équipements et notamment des protections |
| 9 | Existe-t-il des moyens sûrs de protection contre les | OUI il faut les employer |

risques électriques ?

- 10 Une INTERVENTION est elle une opération électrique :
- ° préparée à l'avance ? NON Définition d'un travail (UTE C18-510 ch2.4.1)
- ° non préparé à l'avance, de courte durée sur une installation ou un équipement BT ? OUI (UTE C18-510 ch2.4.2)

Habilitations

- 11 Quel est le document principal qui vous précise les instructions de sécurité ?
- ° la norme NFC 15-100 NON
- ° les prescriptions UTE C 18-510 OUI (ou UTE C18- 540)
- ° le règlement interne de l'entreprise NON
- 12 Dans le recueil des prescriptions, quel chapitre développe particulièrement le rôle important du chargé de consignation? Intervention (UTE C18-510 Ch7)
- 13 L'habilitation doit-elle être précédée d'une formation? OUI (UTE C18-510 Ch3)
- 14 Vous êtes salarié de l'entreprise, qui doit vous délivrer une habilitation
- ° le formateur en sécurité ? NON
- ° l'employeur professionnel utilisateur ? OUI (UTE C18-510 Ch3.2.1)
- ° le client ? NON
- 15 L'habilitation est-elle:
- ° la désignation de l'employeur sur un chantier électrique? NON
- ° la preuve d'une qualification professionnelle? NON
- ° la reconnaissance, par votre employeur, de votre capacité à travailler en sécurité? OUI (UTE C18-510 Ch3.2.1)
- 16 Quelle est la première lettre caractérisant le domaine de tension des ouvrages sur lesquels le titulaire peut travailler ou intervenir :
- ° ouvrage du domaine TBT ? B
- ° ouvrage du domaine BT ? B
- ° ouvrage du domaine HT A ? H
- 17 Quelle est l'indice NUMERIQUE, définissant le niveau de l'habilitation :
- ° d'un non électricien ? 0
- ° d'un électricien exécutant ? 1
- ° d'un chargé de travaux ? 2
- ° d'un chargé de consignation ? Mais deuxième lettre C
Non habilité dans sa charge (UTE C18-510 Ch2.1.2)
- ° d'un chargé d'exploitation ?
- 18 Quelle 2ème lettre indique que le titulaire a été formé pour travailler au VOISINAGE de pièces électriques nues accessibles sous tension en BT ? V
- 19 L'habilitation suffit-elle pour effectuer une intervention ? NON il doit être désigné (UTE C18-510 Ch2.12)
- 20 L'habilitation BR recouvre-t-elle l'habilitation B1 ? OUI (UTE C18-510 Ch3.2.5)

- 21 Avec une habilitation BR pouvez vous intervenir hors tension sur un ouvrage BT au voisinage d'un ouvrage HT nu, accessible et sous tension ? NON(UTE C18-510 Ch3.2.5)
- 22 Quelle est l'habilitation d'un électricien "Chargé d'intervention" ? BR (UTE C18-510 Ch3.3)
- 23 Un habilité BR peut-il avoir des électriciens sous ses ordres ? OUI (UTE C18-510 Ch3.3.3)
- 24 Un chargé d'intervention peut-il désigner un surveillant de sécurité électrique ? OUI (UTE C18-510 Ch3.3.3)

Exécution d'interventions

- 25 Qui est responsable de la sécurité collective sur le lieu d'intervention ?
- ° chacune des personnes ? NON mais toutes anomalies doivent être signalées (UTE C18-510 Ch2.14)
 - ° le chargé d'exploitation ? NON
 - ° le surveillant de sécurité électrique ? NON
 - ° le chargé de travaux ? OUI (UTE C18-510 Ch3.3.3 et Ch 4.4)
- 26 Sur le chantier êtes-vous responsable de votre propre sécurité ? OUI code du travail art.230-3 et C18-510 Ch3.3.2 Cependant ces dispositifs n'affectent pas le principe de la responsabilité des employeurs et du chef d'établissement
- 27 Qui est responsable du port de vos protections individuelles ? OUI chaque utilisateur avant emploi. Toute anomalie doit être signalée au B2 (UTE C18-510 Ch4.5)
- 28 Quel est l'équipement minimal d'un "chargé d'intervention"
- ° en protections individuelles ? Coiffure non conductrice, écran facial, vêtements couvrant bras et jambes, gants isolants (2 paires), chaussures de sécurités, tapis isolant
 - ° en outillage individuel ? Matériel normalisé de VAT, de condamnation et de mise à la terre et en court circuit, outils isolants, nappes isolantes et leurs pinces appareils de mesurage normalisé
- 29 Habilité BR, pouvez-vous citer, dans l'ordre, les opérations OBLIGATOIRES à effectuer pour réaliser une consignation ?
- (UTE C18-510 Ch4.1)
- 1 séparation de l'ouvrage des sources de tension
 - 2 Condamnation en position d'ouverture des organes de séparation et de signalisation
 - 3 Sur le lieu d'intervention identification de l'ouvrage.
 - 4 VAT immédiatement suivi MALT et CCt
- 30 Habilité BR, pouvez-vous consigner une partie de l'installation pour votre propre compte ? OUI (UTE C18-510 Ch7.2.1)
- 31 Habilité BR, pouvez-vous consigner une partie de l'installation pour un tiers sous vos ordres ? OUI
- 32 Habilité BR pouvez-vous recevoir l'attestation de consignation concernant le remplacement d'un disjoncteur correspondant au domaine de OUI

- tension BTB ?
- 33 La condamnation en position d'ouverture des organes de manœuvre est-elle :
- ° obligatoire en BTB ? OUI (UTE C18-510 Ch4.1.2)
 - ° non systématiquement obligatoire en BTA ? OUI (UT E C18-510 Ch4.1.2)
- 34 Quelle précaution INDISPENSABLE faut-il prendre avant d'ouvrir le secondaire d'un transformateur de courant en service ? Soit consigner le circuit sur lequel il est monté, soit assurer la mise en court-circuit du secondaire
- 35 En BTA, est-il obligatoire de vérifier l'absence de tension avant toute opération hors tension ? OUI (UTE C18-510 Ch4.1.4)
- 36 Le fonctionnement du Vérificateur d'Absence de Tension doit-il être vérifié :
- ° avant la VAT ? OUI (UTE C18-510 annexe V-A7)
 - ° après la VAT ? OUI l'appareil peut tomber en panne pendant la VAT
- 37 Une mise à la terre commence par la connexion du dispositif :
- ° sur la partie électrique la plus proche ? NON
 - ° sur le circuit de terre ? OUI (UTE C18-510 annexe V-A9)
 - ° indifféremment ? NON
- 38 La mise à la terre et en court-circuit est-elle toujours obligatoire en BTA ? NON Dans les seuls cas prévues en (UTE C18-510 Ch4.1.4.4)
- 39 Lors d'un remplacement d'un équipement, quelle précaution faut-il prendre avant d'ouvrir un circuit principal de mise à la terre des masses ? Le shunter provisoirement et soigneusement pendant la durée de l'intervention
- 40 Vous n'avez reçu aucun ordre spécifique, vous rencontrez un balisage, vous devez le considérer comme :
- ° une limite à ne franchir que sur ordre du chargé de travaux ? OUI (UTE C18-510 Ch4)
 - ° une limite à ne pas franchir seul ? OUI
- 41 Vous travaillez dans une zone de travail balisée, Un de vos outils tombe à l'extérieur de cette zone entre balisage et parties électriques en service, Que faites vous ?
- ° vous franchissez le balisage ? NON
 - ° vous coupez le courant et ensuite franchissez le balisage ? NON
 - ° vous en parlez à votre chargé de travaux ? OUI (UTE C18-510 Ch4.5)
- 42 En cas d'orage il faut arrêter les travaux dans un poste d'usine :
- ° si oui pourquoi ? Si le réseau sur lequel on travaille est à l'extérieur en aérien ou raccordé à un réseau aérien
 - ° si non pourquoi ? Si le réseau sur lequel on travaille est à l'extérieur complètement souterrain ou raccordé à un réseau complètement souterrain Dans les seuls cas prévus en (UTE C18-510 4.1.9)

Environnement-Voisinage

- 43 En vous approchant d'une installation en 400V alternatif dans un local, à partir de quelle distance

des pièces sous tension, nues et accessibles, devez-vous prendre des précautions particulières?

° A partir de 1m?

NON

° A partir de 0,5m?

NON

° A partir de 0,3m?

OUI Dans les seuls cas prévus en (UTE C18-510 Ch 6.3 et 6.4.4)

- 44 Vous êtes sur une plate-forme élévatrice, vous approchez d'une canalisation aérienne isolée à partir de quelle distance devez vous prendre certaines précautions

° à partir de 3m ?

NON vrai si le réseau est situé hors local réservé aux électriciens et si pièces nues sous tension (UTE C18-510 Ch 6.3.1)

° à partir de 1m ?

NON

° à partir de 0,3m ?

OUI (UTE C18-510 Ch 6.6.2)

- 45 Un chargé d'intervention peut-il travailler ou faire travailler dans le voisinage d'un câble HT isolé sous tension ?

° si OUI, pourquoi ?

OUI si le câble a été reconnu en bon état par le chargé d'exploitation et qu'il n'y a pas de risque de le détériorer pendant les travaux

° si NON, pourquoi ?

NON si le chargé d'exploitation a refusé

Interventions du domaine BT

- 46 Un chargé d'intervention désigner peut-il travailler seul ? si OUI dans quelle limite ?

OUI Mais il doit pouvoir être secouru (code du travail art R237-10)

- 47 Quelles sont les 3 étapes d'une intervention de dépannage ?

1 recherche et localisation de la panne
2 élimination du ou des défauts, réparation ou remplacement hors tension de l'élément défectueux
3 Réglages et vérifications du fonctionnement d'équipement ou d'appareils après réparation (UTE C18-510 Ch 7.31)

- 48 Avant d'intervenir, avec présence de tension, sur un circuit électrique deux vérifications, au moins doivent être effectuées. Lesquelles ?

Vérification de la présence en tête d'installation, d'une protection contre les surintensités
Vérification que la section des conducteurs intéressés soit égale ou inférieure à 6 mm² pour les circuits de puissance et/ou 10 mm² pour les circuits de contrôle de mesurage (UTE C18-510 Ch 7.3.2 et 7.4)

- 49 Un chargé d'intervention peut-il effectuer en présence de tension :

° des dépannages sur installations HT ?

NON limité à la BT (UTE C18-510 Ch 7.3.2)

° des déconnexions et connexions sur un circuit à 1000V en 4 mm² ?

OUI (UTE C18-510 Ch 7.3.2 b)

° des déconnexions et connexions sur un circuit à 400V en 25 mm² ?

NON (UTE C18-510 Ch 7.3.2 b)

° des remplacement de fusibles BT ?

OUI (UTE C18-510 Ch 7.5)

- 50 Suite à la fusion d'un fusible aM 10A que faire :

° le remplacer par un fusible aM de même calibre ? OUI après recherche de la cause de la fusion

-
- ° rechercher la cause ? (UTE C18-510 Ch 7.5.1)
° le remplacer par un fusible gG de 30A ? OUI (UTE C18-510 Ch 7.5.1)
NON
- 51 Sur un normal-secours, pouvez-vous débrancher un câble de 25 mm² du circuit de puissance sans consignation préalable ? NON (UTE C18-510 Ch 7.3.2 b)
- 52 Habilité BR, pour localiser la panne pouvez-vous brancher un shunt entre deux bornes d'une même phase d'un circuit 690 V ? NON (UTE C18-510 Ch 7.3.2)
- 53 Habilité BR, pouvez-vous, dans une armoire BTA, remplacer un relais défectueux en le maintenant sous tension ? NON le remplacement ne nécessite pas la présence de tension et doit être effectué suivant les modalités du chapitre 4 TRAVAUX HORS TENSION
- 54 Quelles sont les conditions pour qu'une personne habilitée B1 puisse mesurer une intensité à la pince ampèremétrique sur un conducteur BT ? Il faut que l'opérateur travaille soit sur instruction, soit sous la direction d'un B2 ou d'un BR (UTE C18-510 Ch 8.2.1.1)