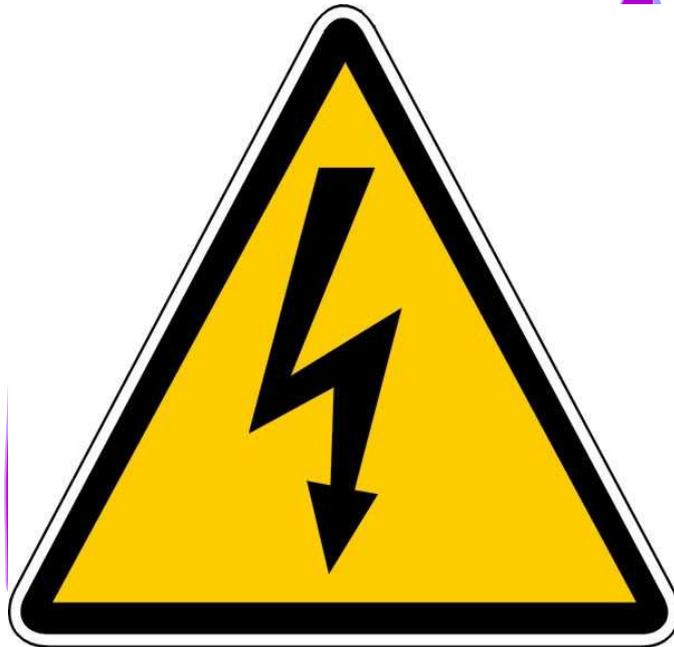


Pascal

Formation Habilitation électrique

V



1 - Définition :

L'habilitation est la reconnaissance par un employeur de la capacité d'une personne à accomplir en sécurité les tâches fixées. Pour être habilité, le personnel doit avoir acquis une formation :

- A la prévention des risques électriques,
- A la sécurité des personnes.

Il doit en plus avoir les aptitudes physiques nécessaires. 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.

2 - 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 des 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.

3 - Conditions d'habilitation :

L'employeur doit s'assurer que les personnes à habiliter possèdent les connaissances suffisantes sur :

- 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,
- La conduite à tenir en cas d'accident,
- Les mesures de prévention vis à vis des autres risques liés à l'activité et à l'environnement de l'entreprise.

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 - Le titre d'habilitation :

Le titre d'habilitation est décerné par l'employeur uniquement à des personnes de son entreprise possédant les connaissances de sécurité requises, ayant les aptitudes et comportement nécessaires à l'exécution des opérations demandées. L'habilitation est matérialisée par un document établi par l'employeur et signé par celui-ci et par l'habilité. La délivrance d'une habilitation par l'employeur ne dégage pas pour autant nécessairement la responsabilité de ce dernier.

5 - Les sources de courants :

Courant continu	Courant alternatif
Les piles Les batteries d'accumulateur Les redresseurs Les machines tournantes (génératrices)	Alternateurs Onduleurs

Quelle que soit la source il existe un danger !

Les accidents d'origine électrique ont pour principaux effets :

- **L'électrisation** : c'est la réaction du corps humain due à un contact accidentel avec l'électricité.
- **L'électrocution** : c'est une électrisation qui entraîne la mort.
- Les brûlures par arcs et projection.
- Les chutes, conséquences d'une électrisation
- L'électricité peut aussi être à l'origine d'incendie ou d'explosion.

60 % des lésions sont des brûlures et 6 % des lésions internes. Les mains et la tête sont le plus touchées.

6 - Les causes d'accidents :

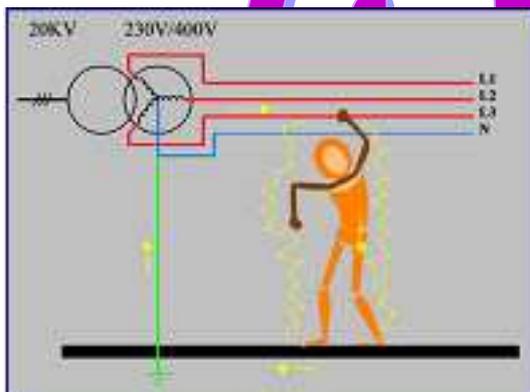
L'origine de l'accident dépend des types de contact entre la personne et l'élément sous tension.

Ces types de contact sont de deux sortes :

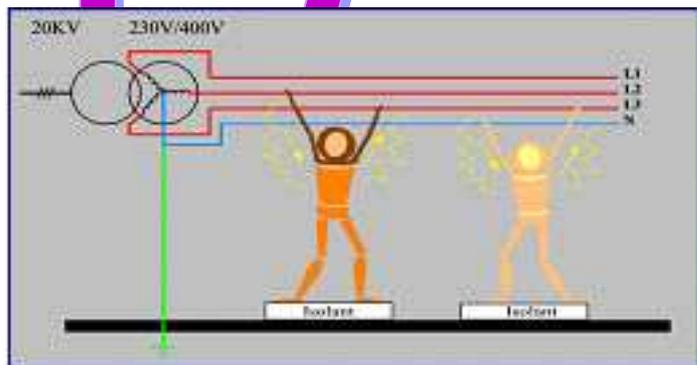
Contact direct : contact de personne avec une partie active d'un circuit électrique.

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

Contact direct :

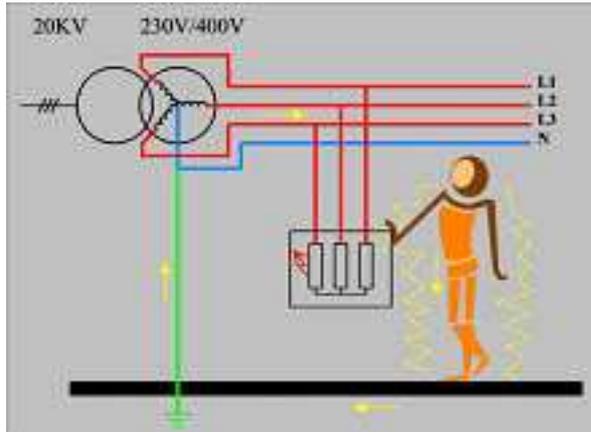


Contact entre une partie active sous tension et un élément conducteur relié à la terre.
TRÈS FRÉQUENT



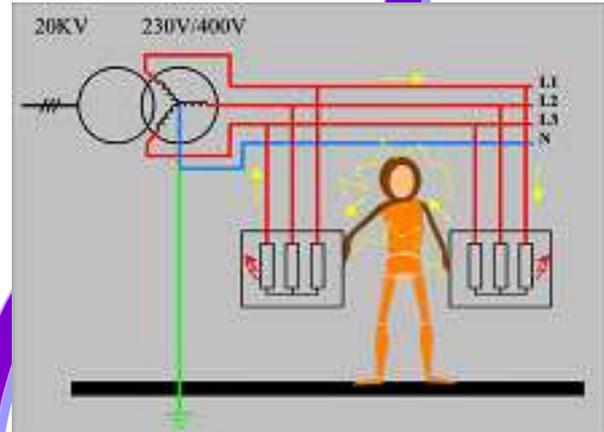
Contact entre une partie active sous tension et une autre partie active sous tension.
FRÉQUENT

Contact indirect :



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

RELATIVEMENT FRÉQUENT



Contact entre une masse mise accidentellement sous tension et une autre masse mise accidentellement sous tension.

TRÈS RARE

7 - Origine des risques :

Les risques sont différents suivant :

- Les caractéristiques du courant,
- Les conditions d'humidité,
- Le temps de passage,
- Le trajet du courant dans le corps,
- L'état physiologique de la personne.

8 - paramètres électriques :

Ces paramètres sont interdépendants et se retrouvent dans les équations de base de l'électricité qui s'écrivent selon plusieurs formules équivalentes.

Symboles utilisés :

P : puissance (W)

Q ou E : quantité d'énergie (J)

U : tension (V)

I : intensité du courant (A)

t : temps de contact (s)

R : résistance (Ω)

Loi d'Ohm :

$$U = R \times I \quad I = U / R$$

Un récepteur thermique a une résistance d'un Ohm lorsqu'il est traversé par un courant d'un ampère et lorsqu'il existe une tension d'un volt entre ses extrémités.

Loi de Joule :

$$P = R \times I^2$$

La puissance électrique transformée en puissance calorifique dans une résistance pure est le produit de la résistance par le carré de l'intensité.

Energie libérée : $Q = U \times I \times t$

$1 \text{ W} = 1 \text{ Joule en } 1 \text{ seconde}$ $1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}$
--

9 - L'intensité du courant est la cause essentielle du danger :

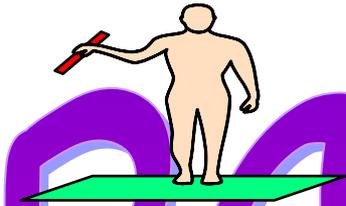
La résistance du corps humain est définie suivant des valeurs conventionnelles :

- Local ou emplacement non mouillé : 5000 ohms
- Local ou emplacement mouillé : 2500 ohms

Cette résistance peut être augmentée par le port de vêtements, de gants et de chaussures.

Le courant est dangereux à partir de :

10 mA en courant alternatif
40 mA en courant continu



- ✓ En milieu sec, en courant alternatif, la tension de contact dangereuse est de : $U = R \times I = 5000 \times 0.01$ $U = 50$ Volts
- ✓ En milieu humide, en courant alternatif, la tension de contact dangereuse est de : $U = R \times I = 2500 \times 0.01$ $U = 25$ Volts

Effets du passage du courant Alternatif

Intensité	Perception des effets	Temps
0,5 à 1 mA	Seuil de perception suivant l'état de la peau	
8 mA	Choc au toucher, réactions brutales	
10 mA	Contraction des muscles des membres	4 minutes 30
20 mA	Début de téτανisation de la cage thoracique	60 secondes
30 mA	Paralysie ventilatoire	30 secondes
40 mA	Fibrillation ventriculaire	3 secondes
75 mA	Fibrillation cardiaque	1 seconde
300 mA	Arrêt cardiaque	110 millisecondes
500 mA	Arrêt cardiaque	100 millisecondes
1000 mA	Arrêt cardiaque	25 millisecondes
2000 mA	Centre nerveux atteints	instantané

La **tétanisation** est une paralysie des muscles. Le sujet peut succomber par asphyxie du fait du blocage de sa cage thoracique.

La **fibrillation** ventriculaire est la contraction anarchique du muscle cardiaque. Elle ne cède jamais spontanément, mais seulement grâce à des contre-chocs électriques appliqués par un défibrillateur. Le risque de fibrillation maximal se situe entre 80 mA et 3 A. Ceci explique qu'une intensité de 300 mA entraîne la mort, alors que la survie est possible pour 10 A !

La résistance varie selon plusieurs paramètres :

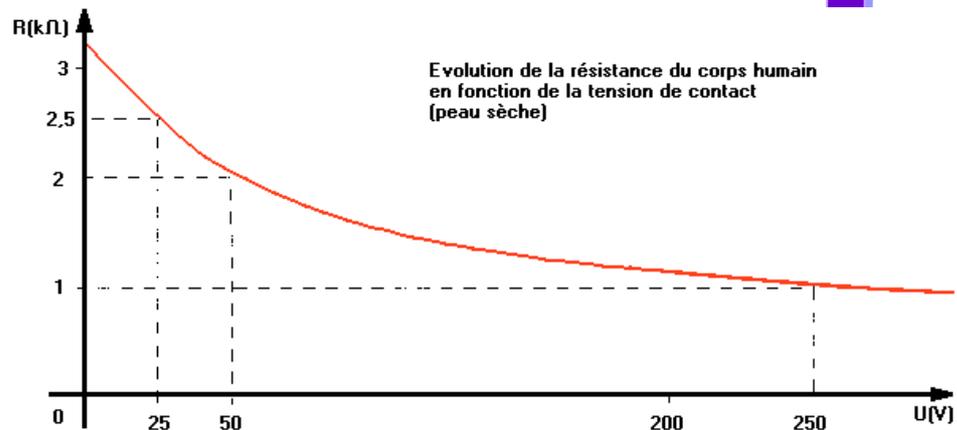
La peau qui est le principal obstacle au déplacement des électrons dans le corps a une résistance évaluée entre 600 et 6000 Ω (selon les études internationales).

La résistance de la peau varie en fonction :

- De la surface de contact : plus la surface augmente, plus la résistance diminue,
- De la pression : plus la pression augmente, plus la résistance diminue,
- De l'épaisseur : peau épaisse des talons, surface calleuse, peau mince du nourrisson...
- De la sudation : chaleur, absorption d'alcool, boissons chaudes, médicaments,...
- De la présence d'humidité : la résistance d'une peau sèche est nettement plus importante que celle d'une peau humide,
- De la durée de contact : lorsque le temps de contact augmente, la résistance diminue,
- De la tension de contact : plus cette tension est élevée, plus la résistance diminue.

D'autres paramètres tels que l'état de fatigue, le poids, la taille, sont des paramètres variables très difficile à évaluer avec précision.

La résistance du corps humain varie en fonction de l'état de la peau (sèche, humide, mouillée) et de la **tension de contact** la résistance du milieu interne est relativement fixe : 750 ohms (mains-pied) et 500 ohms (main-main)



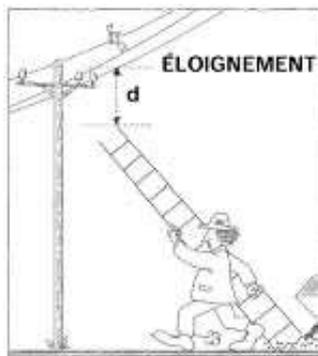
Les paramètres qu'il faut tenir compte dans l'évolution des risques d'ordre électriques sont :

- I : courant qui circule dans le corps humain
- U : tension appliquée au corps humain
- R : résistance du corps humain
- t : temps de passage du courant dans le corps humain

10 - Les mesures de protection :

10.1 - Protection contre des contacts directs :

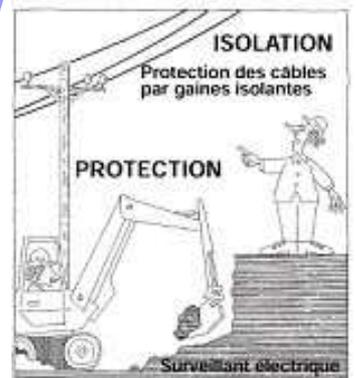
Eloignement des pièces nues sous tension (protection collectives)



Obstacles (protection collective)



Isolation (protection intrinsèque)



10.2 – Accidents dus à l'électricité en France :

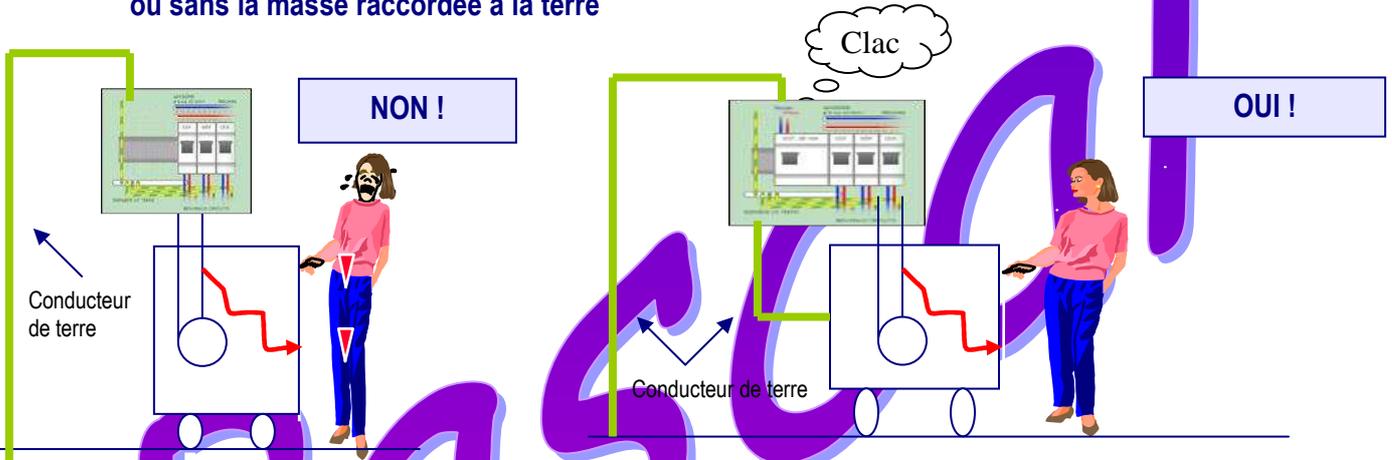
Accidents dus à l'électricité			
Année	AT-arrêt	AT - IP	Décès
2006	834	74	11
2005	802	90	5
2004	865	79	22
2003	837	87	6
2002	915	97	8
2001	876	69	16
2000	888	84	12
1995	930	122	12
1990	1 308	177	35
1975	2 793	360	67

AT-arrêt : accidents du travail avec arrêt
 AT-IP : accidents ayant entraîné une incapacité permanente
 (source CNAMTS)

10.3 - Protection contre des contacts indirects :

Sans coupure automatique
ou sans la masse raccordée à la terre

Par coupure automatique (Dispositif différentiel)



Les dispositifs de protection à courant différentiel résiduel permettent la protection des personnes contre les contacts indirects en cas de défaut d'isolement à la terre d'installations ou d'équipements électriques et très exceptionnellement contre les contacts directs dans le cas de dispositifs à haute sensibilité. Ils peuvent être également mis en œuvres dans certaines installations pouvant présenter des risques particuliers : isolant risquant d'être défectueux (chantiers, enceintes conductrices), risques d'incendie, d'explosion,...

Par l'emploi de matériel de classe II

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

Classe 0 : Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques repose sur l'isolation principale. Ceci implique qu'aucune disposition n'est prévue pour le raccordement des parties conductrices accessibles (masses).

Classe I : Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale mais qui comporte une mesure de sécurité supplémentaire sous forme de moyens de raccordement des parties conductrices accessibles (masses).

Classe II : Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale mais qui comporte des mesures supplémentaires de sécurité telle que la double isolation ou l'isolation renforcée.

Classe III : Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques repose sur l'alimentation sous très basse tension de sécurité TBTS.

11– Très basse tension de sécurité (TBTS) :

- Locaux secs :

50 V en alternatif
120 V en continu

- Locaux mouillés :

25 V en alternatif
60 V en continu

- Type de source de sécurité :

Transformateur d'isolement

Groupe moteur – générateur

Générateur autonome : piles, accumulateurs, moteur thermique,...

- Conditions électriques :

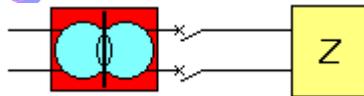
Le secondaire ne doit pas être relié à la terre

Les masses des appareils électriques devront :

- ne pas être reliées à la terre ni à un conducteur de protection
- être isolés de toutes les autres masses

la **TBTS** (très basse tension de sécurité)

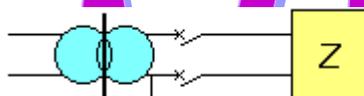
qui correspond à une isolation double avec parties actives isolées de la terre,



Protection contre les contacts directs : **NON**
Protection contre les contacts indirects : **NON**

la **TBTP** (très basse tension de protection)

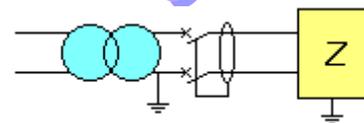
qui correspond à une isolation renforcée avec des parties actives reliées à la terre,



Protection contre les contacts directs : **NON**
Protection contre les contacts indirects : **NON**

la **TBTF** (très basse tension fonctionnelle)

qui ne correspond à aucun des cas précédents.



Protection contre les contacts directs : **OUI (DDR)**
Protection contre les contacts indirects : **OUI (Appareils IP2X)**

12– Les degrés de protection :

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 paroi pleine ou percée de trous
- soit de grillage

Tous les obstacles, coffret d'appareillage, armoires de tableaux, cache-bornes de moteurs, portes en tôle ou en grillage dans les poste HT, doivent être maintenus en place et en bon état.

Remarque importante :

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

Les indices minima de protection du matériel sont **IP 2X** en Basse Tension et **IP 3X** en Haute Tension. Ils assurent la protection contre les contacts directs.

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.

Exemple : protection des conducteurs et câbles.

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.

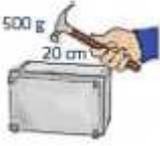
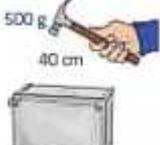
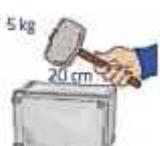
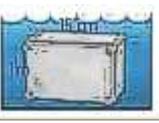
Pour les **canalisations enterrées**, la limite d'incertitude est de **1,5 m**. Une canalisation électrique souterraine se reconnaît par le **grillage rouge** placé au dessus d'elle (au minimum à 20 cm) et aux indications données par l'exploitant.

CODE I.P. : La normalisation attribue un INDICE DE PROTECTION symbolisé par les lettres IP suivies de DEUX CHIFFRES qui permettent de vérifier l'aptitude d'un matériel à supporter les influences :

- PRESENCE DES POUSSIÈRES,
- PRESENCE DE L'EAU.

CODE I.K. : La normalisation attribue un INDICE DE PROTECTION symbolisé par les lettres IK suivies de DEUX CHIFFRES qui permettent de vérifier l'aptitude du matériel à résister à un impact mécanique nuisible.

13- Tableau des indices de protection IP et IK :

PREMIER CHIFFRE Protection contre les objets solides		SECOND CHIFFRE Protection contre les liquides		CODE IK Protection contre les chocs mécaniques	
IP	TEST	IP	TEST	IK	TEST
0	 Pas de protection	0	 Pas de protection	00	 Pas de protection
1	 Protection contre les objets solides de plus de 50 mm, par ex. contact accidentel des mains.	1	 Protection contre les gouttes d'eau tombant à la verticale.	01-05	 choc < 1 joule 100 g 15 cm, 100 g 20 cm, 175 g 20 cm
2	 Protection contre les objets solides de plus de 12 mm, par ex : doigt de la main.	2	 Protection contre les projections directes d'eau jusqu'à 15° de la verticale.	06	 choc de 1 joule 500 g 20 cm
3	 Protection contre les objets solides de plus de 2,5 mm (outils + petits fils).	3	 Protection contre les projections jusqu'à 60° de la verticale.	07	 choc de 2 joules 500 g 40 cm
4	 Protection contre les objets solides de plus de 1 mm (outils, petits fils).	4	 Protection contre les projections d'eau dans toutes les directions admission limitée permise.	08	 choc de 5 joules 1,7 kg 20,5 cm
5	 Protection contre la poussière admission limitée permise (pas de dépôts nocifs).	5	 Protection contre les jets d'eau de faible pression de toutes les directions admission limitée permise..	09	 choc de 10 joules 5 kg 20 cm
6	 Protection totale contre la poussière.	6	 Protection contre les jets d'eau forts, par ex. utilisation sur les ponts de navires admission limitée permise.	10	 choc de 20 joules 5 kg 40 cm
		7	 Protection contre les effets de l'immersion entre 15 cm et 1 m.		
		8	 Protection contre les longues périodes d'immersion sous pression.		

14 - La conduite à tenir en cas d'accident d'origine électrique :

Il ne faut jamais se précipiter sur la victime. Il est nécessaire avant toute intervention, de procéder à l'analyse de la situation afin de déterminer l'origine de l'accident. Ce sont les règles générales du **Pr.E.F.A.S** : Protéger, Examiner, Faire Alerter, Secourir.

14.1 - 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. S'assurer que la remise sous tension ne pourra être effectuée

14.2 - Examiner :

But : Informer les secours sur l'état de la victime

Moyens : Visuels, auditifs tactiles, etc...

14.3 - Alerter :

But : prévenir les secours à l'aide d'un message d'alerte

Moyens : par téléphone

- les pompiers :18
- le Samu:15
- police secours:17
- un médecin
- **112** (partout en Europe, localisation sur portable)

Il est impératif de préciser :

- le lieu précis
- la nature de l'accident
- le nombre de victimes
- l'état apparent des victimes
- les risques particuliers et les moyens à mettre en œuvre

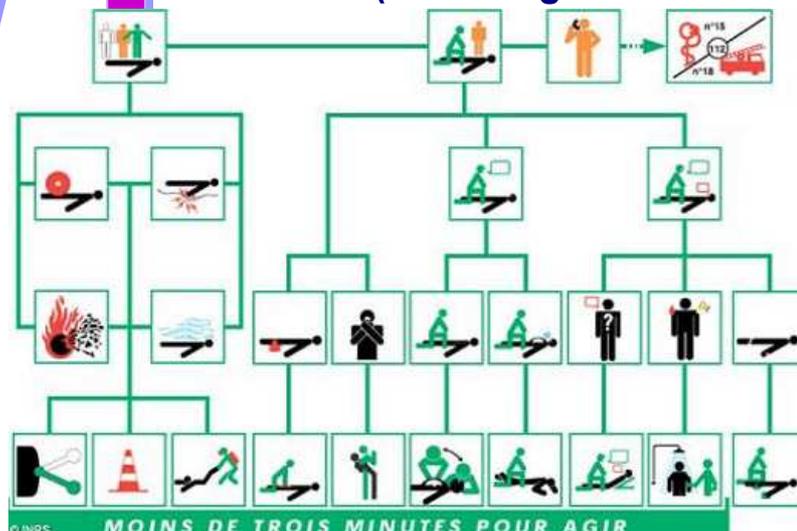
Ne jamais couper la communication le premier, attendre l'ordre du correspondant

14.4 - Secourir :

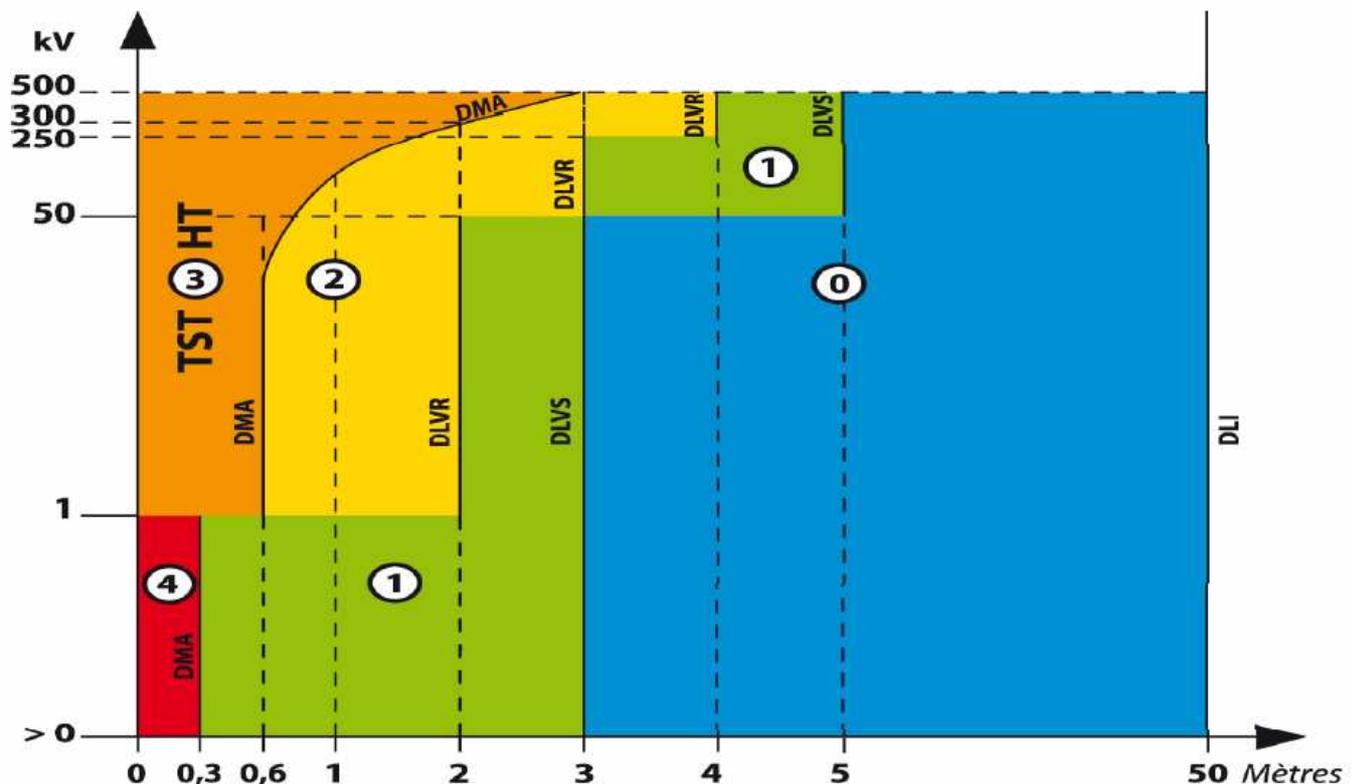
But : assister la victime dans l'attente de l'arrivée des secours

Moyens : gestes enseignés lors des formations des secouristes, suivant le plan d'intervention

15-PLAN d'intervention du SST (Sauvetage Secourisme du Travail) :



16 – Zones d'environnement :



Les zones d'environnement à proximité de pièces nues sous tension (PNST) dépendent du niveau de tension de l'installation, de son type et de sa position. Ces zones sont définies entre des distances réglementaires établies à partir des **PNST (Pièces Nues Sous Tensions)** accessibles. L'analyse du risque électrique dans l'environnement, préalablement à tous travaux, est indispensable. Elle doit se traduire par une évaluation précise des distances et une détermination des zones à risque dues à la présence de PNST.

Numéro de zone	Désignation	Caractéristiques
0	Zone d'investigation	Le personnel non habilité peut y travailler sans franchir ses limites. Cette zone n'existe que pour les installations avec PNST en champs libre
1	Zone de voisinage simple	Réservée au personnel habilité
2	Zone de voisinage renforcé	Réservée au personnel habilité. Cette zone n'existe qu'en haute tension (utilisation des EPI)
3	Zone des travaux sous tension	Réservé aux électriciens habilités. Cette zone n'existe qu'en haute tension (utilisation des EPI)
4	Zone des opérations électriques BT	Réservé au personnel habilité. Cette zone n'existe qu'en basse tension. Tout matériel correspondant au degré de protection IP2X ne doit pas être considéré comme pièce nue sous tension. (Un matériel classé IP 2X est protégé contre l'introduction d'objets d'un diamètre supérieur à 12 mm). (utilisation des EPI)

Autour d'un conducteur isolé :

Création de la notion de zone d'approche prudente :

- en souterrain (0,50 m)
- en aérien (0,50 m)

Abandon de la notion de voisinage autour d'un conducteur isolé

Les zones d'environnement sont délimitées par des distances parfaitement définies et qu'il faut impérativement respecter :

DLI : Distance Limite d'Investigation fixée à 50 m d'une PNST en champ libre.

DLVS : Distance Limite de Voisinage Simple définie la limite extérieure de la zone 1.

DLVR : Distance Limite de Voisinage Renforcé défini la limite extérieure de la zone 2.

DMA : Distance Minimale d'Approche définie la limite extérieure de la zone 3 en HT et de zone 4 en BT.

17 – Symboles des habilitations électriques :

Exemple :

B x V

OU ?

QUI ?

QUOI ?

Première lettre :

Domaine de tension des ouvrages sur lesquels le titulaire de l'habilitation peut intervenir.

Indice numérique :

Fonction du titulaire.

Deuxième lettre :

Nature des opérations que peut réaliser le titulaire.

Première lettre :

B : ouvrage du domaine BT (Basse Tension) et TBT (Très Basse Tension)

H : ouvrage du domaine HT (Haute tension)

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.

Deuxième lettre :

R : le titulaire peut procéder à des interventions de dépannage, de raccordement, mesurages, essais, vérifications (TBT et BT).

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.

S : le titulaire peut procéder à des remplacements et des raccordements.

C : le titulaire peut effectuer des consignations.

E : le titulaire peut effectuer des essais, vérifications, mesurages ou manœuvres.

17.1 - Habilitation au voisinage : V

Le titulaire peut intervenir au voisinage de pièces nues et sous tension. Il a suivi une formation spécialisée et a été jugé médicalement apte.

Les zones dites de voisinage sont délimitées par :

la distance minimale d'approche en HT
la distance limite de voisinage.

17.2 - Habilitation travaux sous tension : T

Le titulaire dirige ou exécute des travaux sur des ouvrages électriques maintenus sous tension.

Il a suivi une formation spécialisée et a été jugé médicalement apte. Habilitation spécifique, principalement EDF, ERDF,...

17.3 - Habilitation nettoyage sous tension : N

Le titulaire dirige ou exécute des travaux de nettoyage sur des ouvrages électriques maintenus sous tension. Il a suivi une formation spécialisée et a été jugé médicalement apte.

Exemples :

B1V : exécutant électricien avec travail au voisinage en BT

BC : chargé de consignation en BT

Toutes les habilitations doivent être précédées d'une **formation aux risques électriques**. L'habilitation doit être révisée en cas de changement de fonction, d'entreprise ou de restriction médicale.

PERSONNEL NON HABILITÉ

Les personnes non-habilités sont des personnes ordinaires ou des personnes dont la fonction ne nécessite pas d'habilitation électrique mais qui peuvent travailler sous surveillance dans les zones d'environnement ou assumer des responsabilités d'exploitation d'installation utilisant l'énergie électrique.

Personnel ordinaire non formée : Le branchement d'un appareil à une prise de courant ne nécessite aucune habilitation électrique.

Chargé d'exploitation électrique : Il peut être également l'employeur et n'a pas lieu d'être habilité.

Chargé de chantier non habilité : Dans le cadre de travaux du bâtiment, le chargé de chantier n'a pas obligation d'être habilité. Il peut diriger ou effectuer des travaux non-électriques dans la mesure où le risque électrique a été supprimé dans l'environnement de travail.

18 – Habilitations électriques du domaine BT et HT :

LES TRAVAUX

PERSONNEL NON ÉLECTRICIEN B0 / H0 ou H0V

Une personne habilitée B0, H0, H0V peut accéder (en étant désignée et non de sa propre initiative), **sans surveillance**, aux locaux d'accès réservés aux électriciens et effectuer et diriger des travaux d'ordre **non électrique**.

Les travaux non-électriques peuvent être très variés :



- travaux de peinture
- travaux de nettoyage de locaux électriques
- travaux à proximité d'une ligne électrique aérienne (élagage, peinture de façade, BTP,...)
- travaux techniques divers dans un environnement à risque électrique (armoires électriques,...)

Limite des habilitation des non-électriciens

Niveau d'habilitation	Domaine de tension	Zone d'environnement autorisée
B0	Basse Tension	Zone 1
H0	Haute Tension	Zone 1
H0V	Haute Tension	Zones 1 et 2

PERSONNEL NON ÉLECTRICIEN CHARGÉ DE NETTOYAGE BN / HN

Cette personne exécute ou dirige des travaux de nettoyage sur des ouvrages maintenus sous tension.

PERSONNEL EXÉCUTANT ÉLECTRICIEN B1 / H1 ou B1V / H1V

Une personne habilitée B1 ou H1 est un **exécutant électricien** qui agit toujours sur instructions verbales ou écrites et **veille à sa propre sécurité**. Cette personne peut accéder sans surveillance aux locaux réservés aux électriciens. Elle peut effectuer des travaux et des **manœuvres** hors voisinage de pièce nues sous tension. Elle peut effectuer, sur instruction, des mesures d'intensité à la pince ampère métrique. Elle travaille en équipe sous la direction d'un chargé de travaux (B2 ou H2) ou d'un chargé d'intervention (BR). Cette habilitation entraîne celle d'indice 0. Une personne habilitée B1V ou H1V peut effectuer les mêmes tâches au voisinage de pièces nues sous tension.



Exemple : Travaux seul en BT sur une installation consignée pour un exécutant électricien B1 (sauf interdictions particulières, par exemple en hauteur), après avoir reçu toutes instructions de son chargé de travaux ou de son chargé d'intervention. Ce titre d'habilitation peut permettre d'exécuter des tâches d'ordre électrique, réarmer des protections sous la responsabilité d'un chargé de travaux habilité.

Limite des habilitation des électriciens exécutants		
Niveau d'habilitation	Domaine de tension	Zone d'environnement autorisée
B1	Basse Tension	Zone 1
B1V	Basse Tension	Zones 1 et 4
H1	Haute Tension	Zone 1
H1V	Haute Tension	Zone 1 et 2

PERSONNEL CHARGÉ DE TRAVAUX B2 / H2 ou B2V / H2V

Une personne habilitée B2 ou H2 assure la **direction effective des travaux** et prends les mesures nécessaires pour **assurer sa propre sécurité et celle du personnel** placé sous ses ordres. Elle doit veiller à l'application de ces mesures. Elle peut recevoir une attestation de consignation et la signer. Cette habilitation entraîne celles d'indice 0 et d'indice 1. Une personne habilitée B2V ou H2V peut effectuer les mêmes tâches au voisinage de pièces nues sous tension. Ces habilitations n'entraînent pas les habilitations BC ou HC ni l'habilitation BR.



Exemple 1 : Remplacement de moteurs électriques avec l'aide de personnels B1. Une personne habilitée B2 ou H2 doit alors assurer la surveillance permanente du personnel dans la mesure où cette surveillance est nécessaire et en cas de difficultés (par exemple, étendue du chantier), elle désigne un surveillant de sécurité électrique pour la suppléer dans sa mission de surveillance.

Exemple 2 : Travaux d'entretien d'une cellule d'un poste de transformation 20 000 V par une équipe d'électricien H1 sous la direction du chargé de travaux habilité H2. Le chargé de travaux électriques assure la direction des travaux. Il prend et fait prendre les mesures de sécurité nécessaires en fonction du type de travaux et de l'analyse des risques (exemple : mise en place de balisage de la zone de travail). Dans le cas de la consignation en deux étapes, il identifie, vérifie l'absence de tension et met à la terre et en court-circuit immédiatement après selon les cas. Il doit prévenir l'ensemble des dispositions de fin des travaux (bonne exécution des travaux, enlèvement des délimitations , avis de fin de travail,...).

PERSONNEL CHARGÉ DE TRAVAUX B2V ESSAI ou H2V ESSAI

Les essais :

- nécessitent en général la mise sous tension mais pas nécessairement la mise en service.
- un chargé d'essais peut consigner l'ouvrage ou l'installation pour lui- même
- un chargé d'essais peut avoir tout ou partie du rôle du chargé d'exploitation pour la partie en essai.

Les B1V & le B2V (travaux électriques) doivent impérativement se protéger avant de travailler (pose de nappes)

Limite des habilitation des électriciens exécutants		
Niveau d'habilitation	Domaine de tension	Zone d'environnement autorisée
B2	Basse Tension	Zone 1
B2V et B2V essais	Basse Tension	Zones 1 et 4
H2	Haute Tension	Zone 1
H2V et H2V essais	Haute Tension	Zones 1 et 2

PERSONNEL CHARGÉ DE CONSIGNATION BC / HC

Une personne habilitée **BC** effectue tout ou partie la [consignation électrique](#) d'un ouvrage et est chargée de prendre ou de faire prendre les mesures de sécurité correspondantes. Elle doit avoir l'**accord du chargé d'exploitation** ou du chef d'établissement. Elle exécute soit les quatre étapes de la consignation, soit seulement les deux premières (les deux dernières étant exécutées par le chargé de travaux de l'entreprise intervenante), dans chaque cas, ces accords donneront lieu à échange de documents. Cette seule habilitation (BC ou HC) **ne permet pas d'exercer les fonctions de surveillant de sécurité électrique**. Un chargé de consignation habilité BC consigne une installation en vue de travaux d'ordre électrique ou non-électrique.



Exemple : Consignation d'une armoire électrique pour adjonction d'un départ moteur sur une future ligne de production d'une entreprise. Une habilitation BC ou HC n'entraîne pas l'attribution des autres types d'habilitation et réciproquement.

Limite des habilitation des électriciens exécutants		
Niveau d'habilitation	Domaine de tension	Zone d'environnement autorisée
BC	Basse Tension	Zones 1 et 4
HC	Basse Tension	Zones 1 et 2

LES INTERVENTIONS

PERSONNEL CHARGÉ D'INTERVENTION BR

Le chargé d'intervention habilité BR assisté, éventuellement par un électricien exécutant habilité B1 sur une installation de production consigné. Le chargé d'intervention habilité BR est désigné. Il intervient sur des installations de faible étendue et pour des opérations de type dépannage ou de courtes durées. Il peut travailler seul. Il peut réaliser la recherche et la localisation du défaut, le contrôle de fonctionnement, les mesurages, la consignation et la déconsignation pour son propre compte, le remplacement de fusible (BT), des opérations de connexion / déconnexion en présence de tension,....



Exemple : dépannage d'une armoire électrique défectueuse. Cette personne peut procéder à des interventions de dépannage ou de connexion avec présence de tension, à des mesurages, essais, vérifications. Elle peut remplir les fonctions du chargé de consignation pour son propre compte et celui des exécutants qu'il dirige lors d'une intervention. L'habilitation BR entraîne les habilitations B0 et B1 ainsi que B1V. Elle n'entraîne pas B2 et BC.

PERSONNEL CHARGÉ DE REMPLACEMENT ET DE RACCORDEMENT BS

- Remplacement d'une lampe ou d'un fusible
- Raccordement d'une platine sur un circuit en attente
- Ne peut pas consigner mais doit mettre hors tension pour lui-même à l'aide de manœuvres simples et sûres.

Changement d'une prise basse tension 230 V par un polyvalent habilité BS lui permettant d'effectuer cette opération hors tension et en sécurité grâce à la mise en sécurité de cette partie d'installation. L'habilitation BS permet de réaliser de petites interventions (remplacement d'appareillage électrique comme les ampoules, fusibles, prises ou interrupteurs muraux,...). Il ne remplacera pas, par exemple, de disjoncteur dans une armoire industrielle. Il peut faire une VAT pour remplacer un petit appareillage. Ce titre d'habilitation électrique est limité à 400 V, limité à des circuits terminaux, limité aux zones de voisinage et de courte durée. C'est une sorte de BR limité, pas de zone de voisinage.

Limite des habilitation des électriciens exécutants		
Niveau d'habilitation	Domaine de tension	Zone d'environnement autorisée
BR	Basse Tension	Zones 1 et 4

LES CHARGÉS D'OPÉRATIONS

- Les essais, mesurages et vérifications sont des opérations d'ordre électrique effectuées sur des installations TBT, BT, HT. Ces opérations n'impliquent aucune modification d'état de l'installation mais peuvent nécessiter des mesures de prévention du risque électrique.
- Les manœuvres regroupent les manœuvres d'exploitation, d'urgence et de consignation.

Les opérations spécifiques : vérifications, essais, mesurages, manœuvres.

Les vérifications : BE vérification, HE vérification

Habilitation bien spécifique :

- permet de travailler seul même en HT
- pas de limite de courant ou de section
- L'habilité ne peut pas consigner

Vérification de bon fonctionnement des dispositifs de protection, de sécurité, contrôles des valeurs physiques (isolement, valeur de résistance de terre, équipotentialité,...)

Les essais : BE essais, HE essais

- nécessitent en général la mise sous tension mais pas nécessairement la mise en service.
- un chargé d'essais peut avoir tout ou partie du rôle du chargé d'exploitation pour la partie en essai.

- Habilitations suivant le type d'essais :

- B2V Essai, H2V Essai (travaux)
- BR (intervention)
- BE Essai, HE Essai (labo, plate- forme)

Le chargé d'essais peut avoir des exécutants avec lui, habilités à minima B1V ou H1V.

Les mesurages : BE Mesurage, HE Mesurage

- Concernent les mesures électriques ou non.
- La plupart des cas intégrés dans les dépannages, vérifications et essais.
- Séparément en tant que tels, réalisés généralement par une personne seule.

Mesures de grandeurs électriques (U, I, P, R), caméra thermique, ...

Les manœuvres : BE manœuvre, HE manœuvre

- Concernent les manœuvres d'exploitation
- concerne une manœuvre d'urgence sur coup de point suite à un début d'incendie

Les opérations spécifiques : vérifications, essais, mesurages, manœuvres doivent être réalisés par des personnes désignées et habilitées spécifiquement en fonction :

- du type d'opération (mesurage, essai, vérification),
- du niveau de tension,
- des compétences en matière de risques électriques.

19 – Tableau des habilitations :

Habilitation du personnel	Travaux			Dépannage	opération			
	Hors tension	Au voisinage	Sous tension	Intervention	Vérification	Essais	Mesurages	Manœuvres
Non électricien	B0 / H0	H0V						
Agent de nettoyage sous tension			BN HN					
Exécutant électricien	B1/ H1	B1V / H1V	B1T H1T					
Chargé de travaux	B2 / H2	B2V / H2V	B2T H2T					
Chargé de travaux essais		B2V essais H2V essais						
Chargé d'intervention				BR				
Chargé de remplacements et raccordements				BS				
Vérifications					BE vérif. HE vérif.			
Essais						BE essais HE essais		
Mesurages							BE Mesure HE Mesure	
Manœuvres								BE manoeuv. HE manoeuv.

Une habilitation d'indice numérique déterminé entraîne l'attribution des habilitations d'indice inférieur, mais exclusivement pour les opérations sur les ouvrages du même domaine de tension pour une même nature d'opérations. Une même personne peut cumuler des habilitations de symboles différents.

Des habilitations spéciales non symbolisées peuvent être délivrées pour des

besoins particuliers; elles doivent alors définir sans ambiguïté le domaine de tension ainsi que la nature et les limites des opérations auxquelles elles s'appliquent.

La lettre V correspond à l'autorisation d'accès dans les zones de voisinage (Zone 2 et zone 4). Les habilitations électriques BE et HE doivent être complétées par un attribut ; « Manœuvre », « essais », « mesurage » ou « vérification ». Pour les travaux sous tension (TST) : l'indice T indique que le titulaire peut travailler sous tension. L'indice N indique que le titulaire peut effectuer des nettoyages sous tension.

20 – Les domaines de tension :

Domaine de tension	Courant alternatif	Courant continu
TBT	$Un \leq 50 \text{ Volts}$	$Un \leq 120 \text{ Volts}$
BT	$50 < Un \leq 1000 \text{ V}$	$120 < Un \leq 1500 \text{ V}$
HTA	$1000 < Un \leq 50000 \text{ V}$	$1500 < Un \leq 75000 \text{ V}$
HTB	$Un > 50000 \text{ V}$	$Un > 75000 \text{ V}$

TBT : Très Basse Tension

BT : Basse Tension – désignée : **BT**

HT : Haute Tension – désignée : **HT-A et HT-B**

NF C 15-100 : installations électriques à basse tension

NF C 13 100 : postes de livraison

Le courant électrique alternatif est dangereux à partir d'une tension de :

- 50 V en milieu sec,
- 25 V sur un chantier extérieur ou dans une enceinte conductrice exigüe,
- 12 V en milieu immergé.

Sur un chantier, les outils électriques alimentés en 230 V doivent être branchés en aval d'un dispositif différentiel de **sensibilité 30 mA**. En cas d'orage, il faut arrêter les travaux sur un ouvrage alimenté par un **réseau aérien** ou raccordé à celui-ci.

21 – La délivrance du titre d'habilitation :

Après avoir reçu la formation, à la vue de son attestation et en fonction des différents points étudiés précédemment, l'employeur pourra remettre au salarié le carnet de prescription basé sur l'UTE C18-510 et lui délivrer son titre d'habilitation.

Le titre peut être modifié à tout instant si :

Le matériel évolue dans l'entreprise, l'état de santé ou les compétences de l'employé sont en cause.

Le titre d'habilitation doit être daté et signé par le titulaire et l'employeur.

22 – Titre d'habilitation :

Nom :

Employeur :

Prénom :

Affectation :

Fonction :

Personnel	Symbole d'habilitation	Champ d'application		
		Domaine de tension	Ouvrages concernés	Indications supplémentaires
Non électricien habilité				
Exécutant électricien	B1V	BT	Zones liées au service d'affectation	- / -
Chargé de travaux ou d'interventions				
Chargé de travaux essais				
Chargé de consignation				
Chargé de remplacements et raccordements				
Habilités spéciaux				

Le titulaire

Signature :

Pour l'employeur

Nom et prénom :

Fonction :

Signature :

Date :

Validité :

23 – L'expérience pratique :

- Il est recommandé au personnel, après la délivrance du titre d'habilitation, de bénéficier des conseils d'une personne qualifiée et habilitée.
- La durée sera adaptée à la complexité des installations, la qualification, l'expérience professionnelle du personnel
- Périodicité à définir selon les tâches effectuées
- **Périodicité à renouveler tous les : 3 ans**
- A chaque changement d'affectation
- A chaque changement de structure du réseau électrique d'alimentation et de distribution.

24 – Le recyclage :

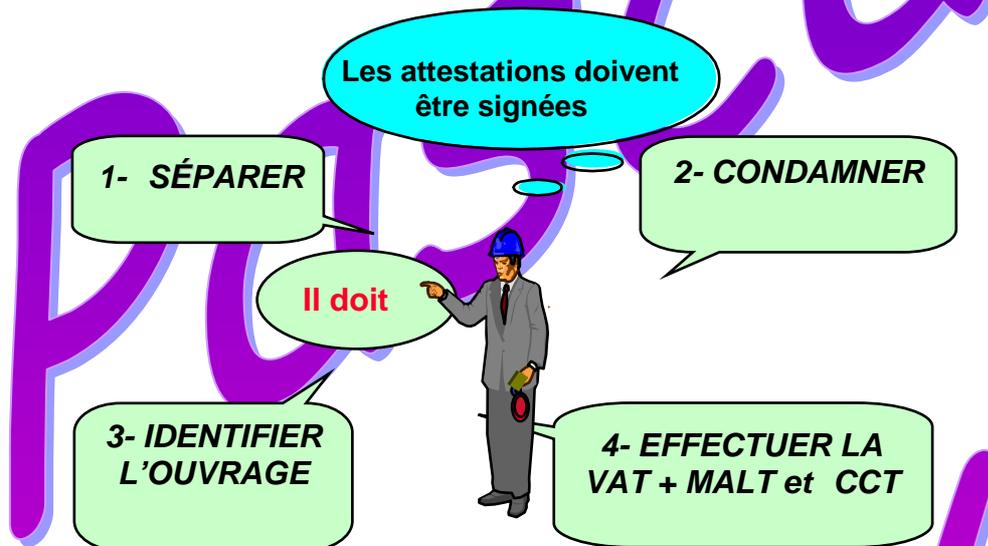
- Périodicité à définir selon les tâches effectuées
- **Périodicité à renouveler tous les : 3 ans**
- A chaque changement d'affectation
- A chaque changement de structure du réseau électrique d'alimentation et de distribution.

25 – La consignation électrique :

Le chargé de consignation : BC / HC

- Personne qui exécute ou fait exécuter les manœuvres de consignation.
- Elle est responsable de la séparation de l'ouvrage des sources de liaison et de la condamnation des organes de séparation.
- Elle établit l'attestation de consignation.

Pour effectuer des travaux ou des interventions hors tension sur un ouvrage en exploitation, il faut procéder à la **consignation** c'est à dire effectuer les quatre opérations suivantes :



25.1 Première phase : la séparation de l'ouvrage

Les organes de séparation :

- sectionneurs
- prises de courant
- retrait de fusibles
- appareils débrogages
- appareils de commande, de protection
- ou de coupure d'urgence



25.2 Deuxième phase : la condamnation de l'ouvrage

En position d'ouverture :

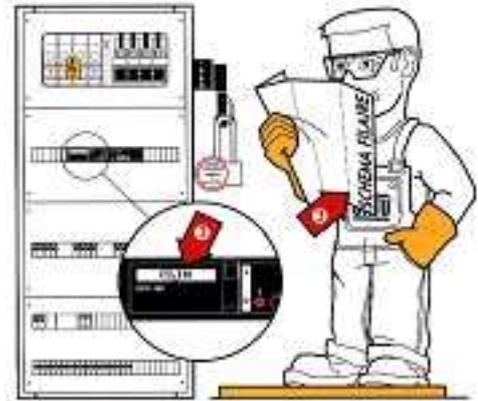
- Immobilisation de l'organe
- Signalisation et dispositif de verrouillage (cadenas ou serrure)
- Sur des ouvrages en BT, l'apposition d'une pancarte interdisant la manœuvre du dispositif est admise



25.3 Troisième phase : identification de l'ouvrage

Nécessite :

- La connaissance de la situation géographique
- La consultation des schémas
- La lecture des pancartes et des étiquettes
- L'identification visuelle



3 - Identifier l'ouvrage.

25.4 Quatrième phase : Vérification d'absence de tension

Vérification :

- La VAT se fait près du lieu de travail
- Vérification de l'appareil avant et après la mesure

La MALT et CCT doit se faire de part et d'autre de la zone de travail

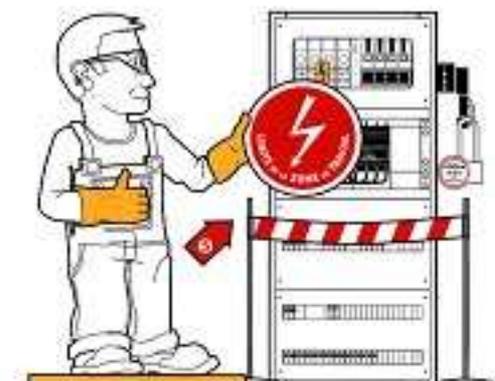


4 - Vérifier l'absence de Tension sur chacun des conducteurs (VAT).

La MALT et CCT, non obligatoire en BT sauf en cas de : risque de tension induite, risque de ré-alimentation ou avec des câbles de grandes longueurs.

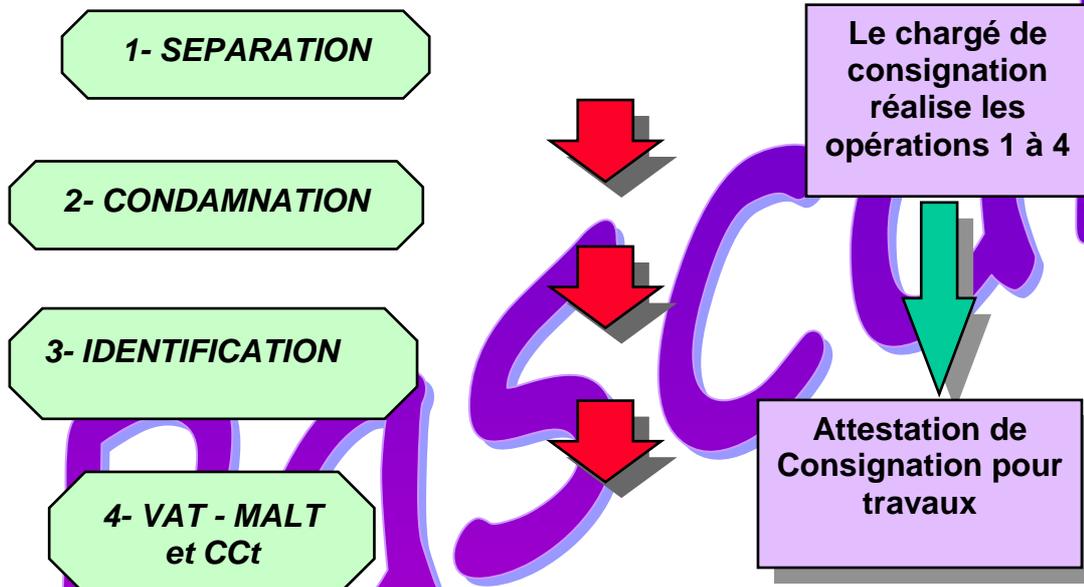
25 - 5 Cinquième phase : Délimiter la zone de travail

A l'aide de banderole, filets, barrières, ...
Elle est réalisée dans tous les plans...de façon visible

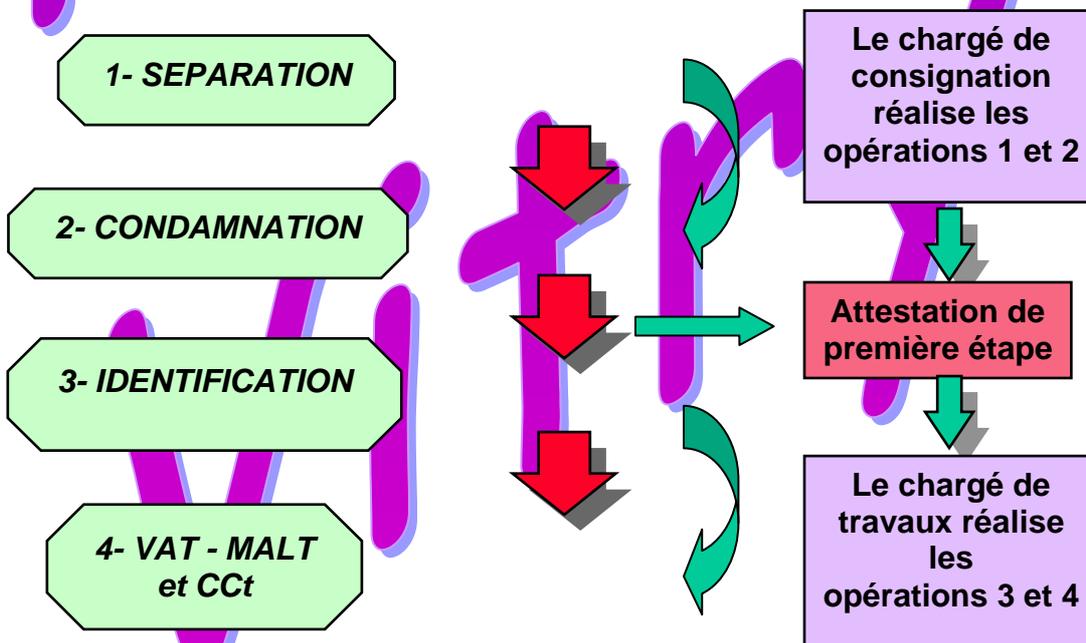


5 - Délimiter et signaler la zone de travail et se protéger contre les pièces voisines restant sous tension.

26 – La consignation électrique réalisée exclusivement par le chargé de consignation :



27 – La consignation électrique réalisée par le chargé de consignation et le chargé de travaux :

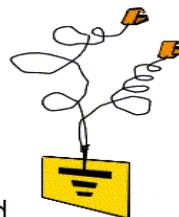


VAT : Vérificateur d'Absence de Tension

MALT : Mise à la Terre

CCt : Court Circuit

MALT et CCt Le raccordement se fait aux points de séparation de l'ouvrage concerné et au plus près de la zone de travail. Le raccordement se fait d'abord sur le circuit de terre, puis sur tous les conducteurs actifs (neutre compris), au plus près de la zone de travail.



28 – Les équipements de protection :

Les opérations sur les ouvrages électriques nécessitent l'emploi des matériels et outillages préconisés par les textes réglementaires ou les prescriptions de sécurité.

Tout utilisateur doit vérifier son matériel avant l'emploi

Le matériel doit être en **bon état**

Ils sont obligatoires pour les travaux au voisinage et les travaux sous tension.

28.1 Les Equipements de Protection Individuelle (EPI) :

Utiliser un casque isolant, il doit être porté dans les zones où il y a risques :

- de chute d'objet (matériaux)
- de choc à la tête (obstacle à hauteur d'homme)
- de chute de hauteur (plus de 3 mètres)
- de contact électrique au niveau de la tête

Utiliser des **gants isolants d'électricien**,

Risques au niveau des mains :

- Protection contre les contacts directs
- doivent être conformes aux normes

N'utiliser que les gants adaptés à la tension des installations ou des équipements sur lesquels sont effectués les travaux ou interventions. Ils doivent être utilisés dans les mêmes cas que les visières.

Ne pas utiliser de gants présentant des déchirures ou des trous, même petits.

- **Les vérifier avant chaque emploi et à la fin du travail ou de l'intervention.**

- Remettre les gants dans des boîtes ou sachets de protection.

Utiliser des **écrans faciaux anti – UV**,

Risques au niveau des yeux :

- Ultraviolets
- Projections de particules

Les écrans faciaux doivent être portés obligatoirement :

- lors des travaux ou interventions au voisinage
- lors des étapes sous tension des interventions
- lors des opérations de contrôle, essais, mesurages
- lors de la mise en place des dispositifs de mise à la terre et en court-circuit.

Utiliser des **vêtements de protection**,

Porter des vêtements de protection, des chaussures isolantes

et **ne pas porter d'objets personnels métalliques** (bracelet, chaîne...).



Signaler un mauvais état éventuel des EPI au Chargé de Travaux.

28.2 Les Equipements Individuels de Sécurité (EIS) :

Utiliser un tapis ou tabouret isolant,

Attention à la tension nominale des ouvrages ! L'isolation par rapport au sol doit être assurée.

Utiliser le macaron de consignation, Utiliser des cadenas et des étiquettes de consignation



Utiliser des outils isolants,



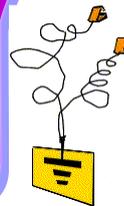
Utiliser un vérificateur d'absence de tension (VAT),

- 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. Immédiatement avant chaque opération, effectuée avec ce matériel et immédiatement après cette opération, il est indispensable de vérifier son bon fonctionnement, soit à l'aide de parties actives restées sous tension à proximité, soit à l'aide d'un dispositif à source indépendante prévue par le constructeur. Lors de l'utilisation de ces appareils en BT, l'emploi de gants isolants **est obligatoire** lorsque l'opérateur opère à proximité de pièces nues présentant des risques notables de contact direct en cas de faux mouvement.

L'utilisation d'une lampe montée sur douille à bouts de fils est formellement interdite.



Utiliser un dispositif de MALT et CCt,



28.3 Les Equipements Collectifs de Sécurité (ECS) :

Utiliser les écrans de protection (nappe isolante, tôle épaisse mise à la terre...),

Délimiter l'emplacement de travail par un **balisage** et une **pancarte** d'avertissement de travaux (**responsabilité du BR, B2, B2V essais, H2V, H2V essais,...**).

Ce balisage est obligatoire dans le cas où l'intervenant ne sert pas lui-même d'écran de protection.