PREPARATION A L'HABILITATION ELECTRIQUE

1 Définition :

L'habilitation est la reconnaissance par son 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 travailler à sa propre sécurité et à celle du personnel qui est placé 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.

L'employeur doit également s'assurer que les personnes à habiliter :

- □ 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 délivré 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 l'habilité. La délivrance d'une habilitation par l'employeur ne dégage pas pour autant nécessairement la responsabilité de ce dernier.

5 Les générateurs de courant :

Courant continu	Courant alternatif
Les piles Les batteries d'accumulateur Les redresseurs Les machines tournantes en mode générateur	Les alternateurs Les onduleurs

Quelle que soit la nature du courant, 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 projections de particules en fusion.

Les chutes conséquentes d'une électrisation.

Les incendies ou explosions résultants d'un court circuit.

60 % des lésions sont des brûlures et 6 % des lésions internes.
Les mains et la tête sont les 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 2 sortes :

Le contact DIRECT : c'est le contact d'une personne avec une partie active d'un circuit électrique sous tension.

Le contact INDIRECT : c'est le contact d'une personne avec une masse mise accidentellement sous tension, à la suite d'un défaut d'isolement.

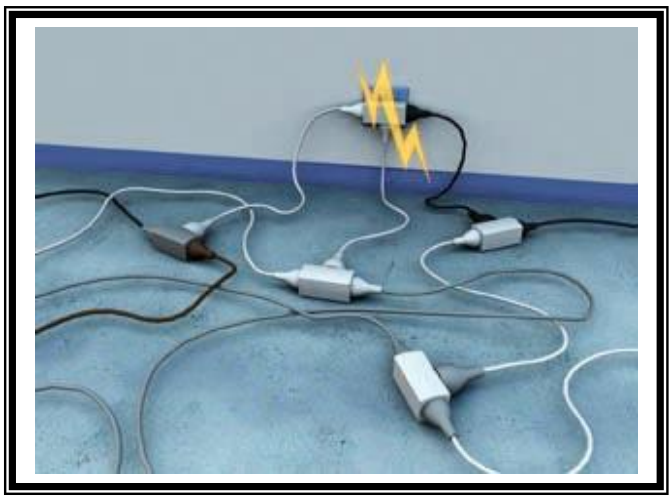
Contact DIRECT (très fréquent)

Contact INDIRECT (fréquent)

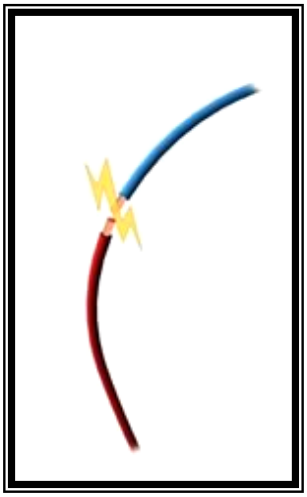
La surcharge : c'est le branchement surabondant de récepteurs sur un même circuit prise.

Le court-circuit : c'est le contact accidentel de 2 conducteurs, censés être portés à des potentiels différents.

SURCHARGE



COURT-CIRCUIT



7 Origines des risques électriques :

Les risques électriques sont différents suivant :

- □ **La nature du courant électrique (continu ou alternatif)**,
- □ **L'intensité du courant électrique**,
- □ **La résistance du corps humain, suivant les conditions d'humidité**,
- □ **Le temps de passage du courant électrique**,
- □ **Le trajet du courant électrique dans le corps humain**,
- □ **L'état physiologique de la personne**.

8 Paramètres électriques :

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

La PUISSANCE, exprimée en **WATT (W)**,

L'ENERGIE, exprimée en **JOULE (J)** ou en **WATT.HEURE (W.h)**,

La TENSION, exprimée en **VOLT (V)**,

Le COURANT ELECTRIQUE, exprimé en **AMPERE (A)**,

La RESISTANCE ELECTRIQUE (R), exprimée en **OHM (Ω)**,

Le TEMPS, exprimé en **SECONDE (S)**,

□ **La LOI D'OHM** :

$$U = R \times I$$

□ **La PUISSANCE ELECTRIQUE** :

$$P = U \times I \times F.P$$

F.P : facteur de puissance

□ **L'ENERGIE ELECTRIQUE** :

$$W = P \times t$$

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

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

□ **Local ou emplacement sec** : **5000 Ω**

□ **Local ou emplacement mouillé** : **2500 Ω**

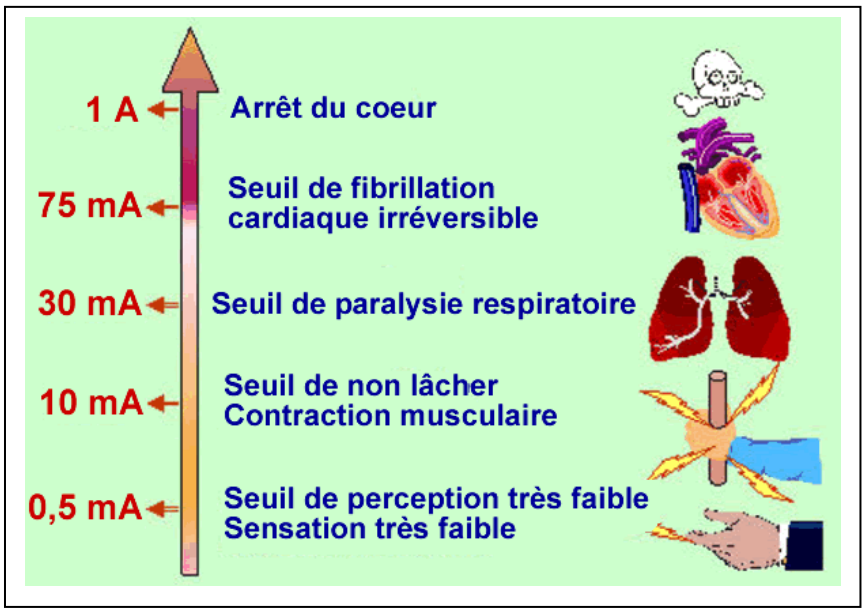
Cette résistance peut être augmentée par le port de vêtements, de gants et de chaussures de sécurité.

Le courant électrique est dangereux à partir de 10 mA en courant alternatif.

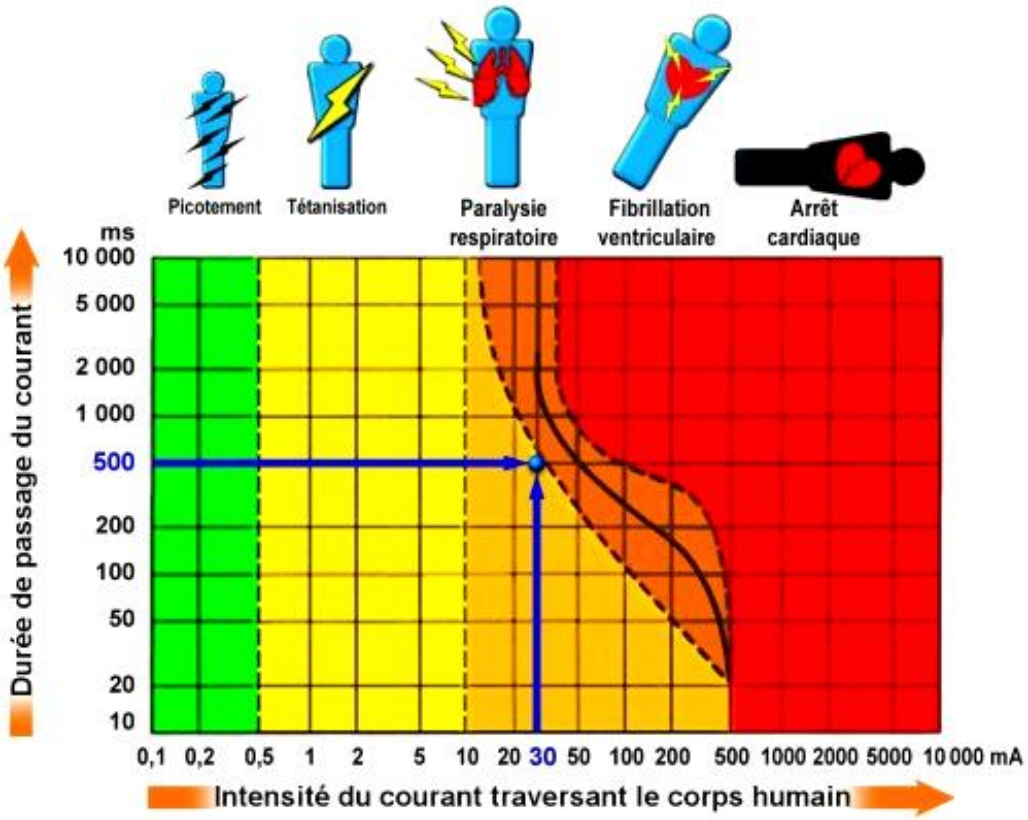
Le courant électrique est dangereux à partir de 40 mA en courant continu.

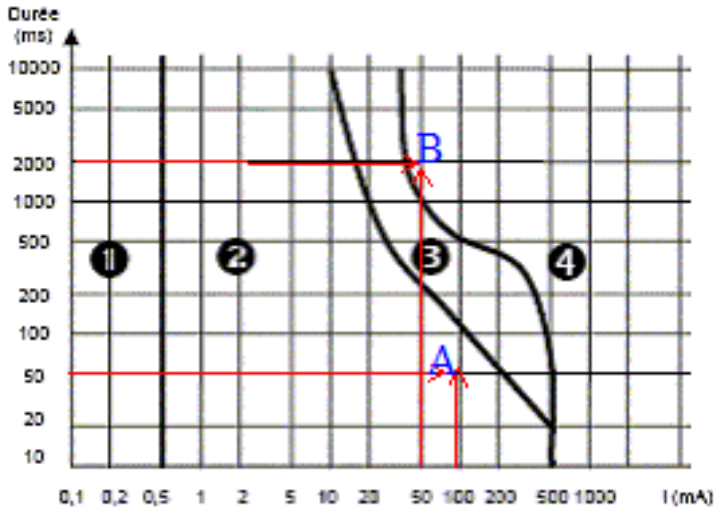
► En **milieu sec**, en courant alternatif, la tension de contact dangereuse est de : U = R x I = 5000 x 0,01
U = 50 V

► En **milieu humide**, en courant alternatif, la tension de contact dangereuse est de :U = R x I = 2500 x 0,01
U = 25 V



Le graphique ci-dessous définit les zones temps-intensités du courant électrique, selon les effets physiologiques que produit le courant alternatif.





zone	Effets physiologiques
Zone 1	**Aucune réaction**
Zone 2	**Aucun effet physiologique dangereux.**
Zone 3	**Aucun dommage organique :** **probabilité de contractions musculaires et de difficultés de respiration.**
Zone 4	**En plus des effets de la zone 3,** **probabilité de fibrillation ventriculaire ;** **des effets pathophysiologiques tels que brûlures graves, arrêt du coeur, arrêt de la respiration peuvent se produire**

Exemple :

Il est plus dangereux pour le corps humain d'être traversé par un courant alternatif d'intensité 50 mA pendant 2 s (point B en zone 4) que par un courant alternatif d'intensité 100 mA pendant 50 ms (point A zone 2).

Effets du passage du courant alternatif

Intensité du courant	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 secondes
20 mA	Début de tétanisation de la cage thoracique	60 secondes
30 mA	Paralysie ventilatoire (les poumons)	30 secondes
40 mA	Paralysie ventriculaire (cœur)	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. La personne 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 cardiaque. Le risque de fibrillation maximal se situe entre 80 mA et 3 A.

Variation de la résistance du corps humain

La résistance du corps humain varie selon plusieurs paramètres :

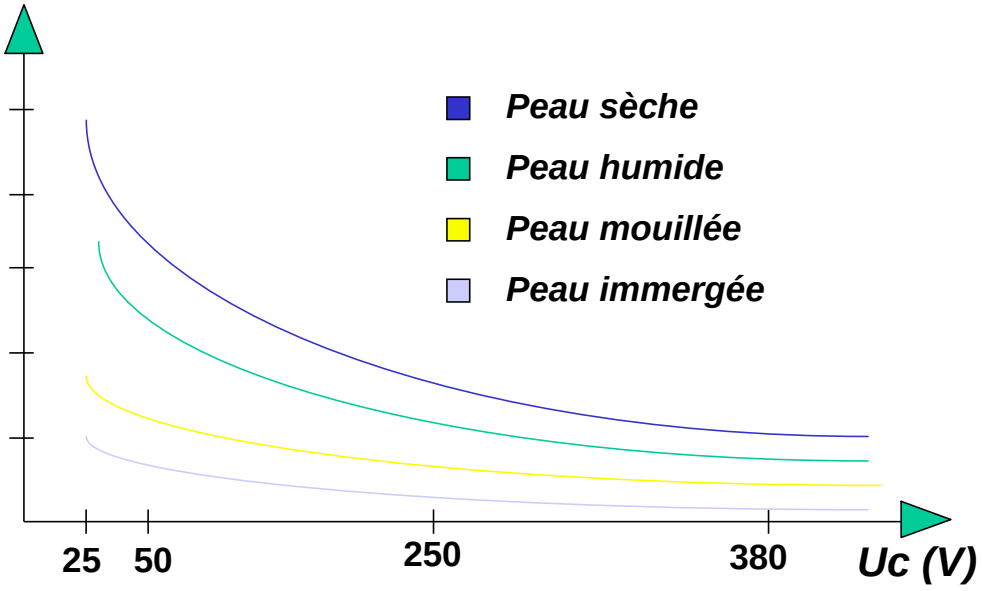
- La peau qui est le principal obstacle au déplacement des électrons dans le corps a une résistance évaluée entre 600 Ω et 6000 Ω, selon les études internationales.

La résistance de la peau varie en fonction :

- de la surface de contact : plus la surface augmente, plus la résistance diminue,
- de la pression de contact : plus la pression augmente, plus la résistance diminue,
- de l'épaisseur : peau épaisse des talons, surface calleuse, peau mince du nourrisson, etc…
- de la sudation : chaleur, absorption d'alcool, boissons chaudes, médicaments,etc…
- 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 difficiles à évaluer avec précision.

Variation de la résistance du corps humain
en fonction de la tension de contact et de l'état de la peau



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

I : le **courant** qui circule dans le corps humain,

U : la **tension** appliquée au corps humain,

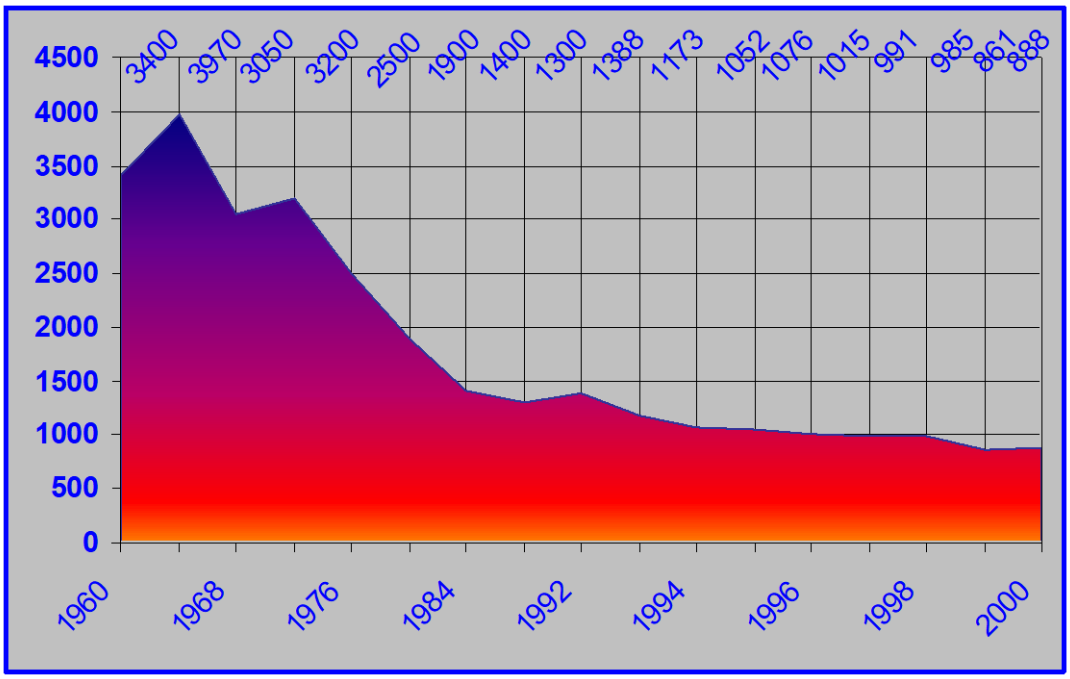
R : la **résistance** du corps humain,

t : le **temps** de passage du courant dans le corps humain,

10 Les mesures de protection :

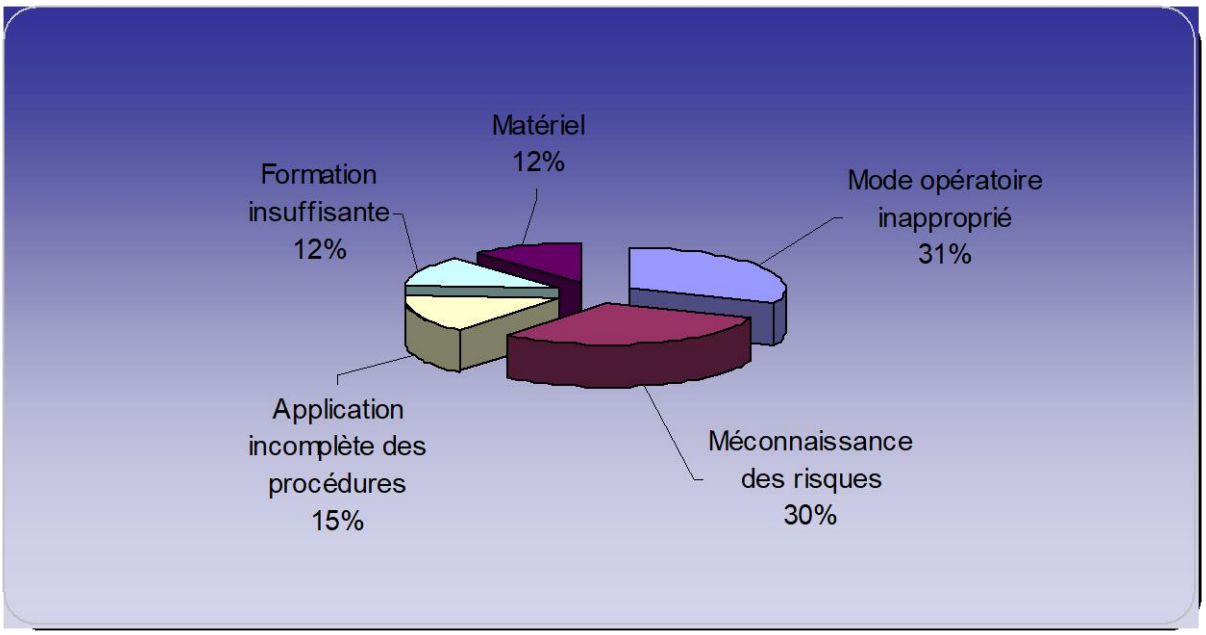
10.1 Accidents du travail, d'origine électrique en FRANCE :

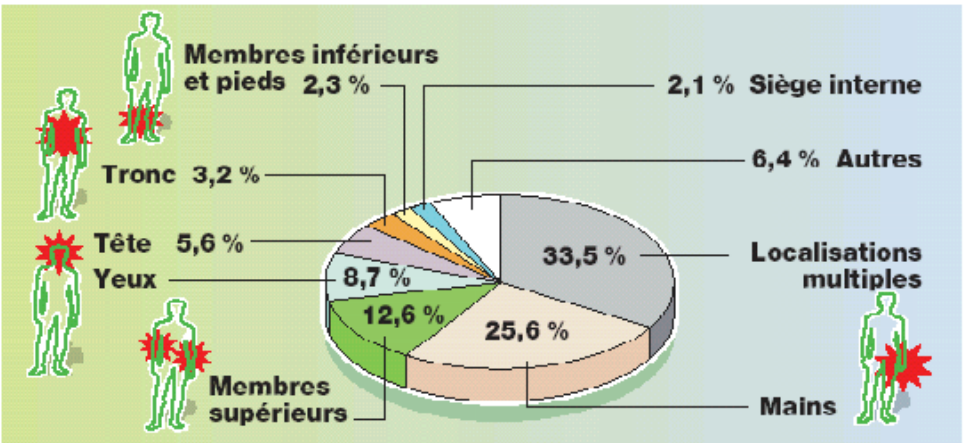
Année	Nombre d'accidents avec arrêt	Nombre de jours d'arrêt	Nombre d'accidents avec IP	Somme des taux d'incapacité	Nombre d'accidents mortels
1993	1 045	44 222	128	3 652	25
1994	958	44 253	118	2 889	13
1995	930	46 499	122	2 342	12
1996	916	45 108	91	3562	19
1997	905	39 950	86	2 677	14
1998	896	37 526	89	2 251	9
1999	861	40 538	81	2 074	11
2000	888	45 399	84	2 462	12



Le raccordement d'une installation électrique est rendu obligatoire depuis 1969.

Analyse des accidents d'origine électrique





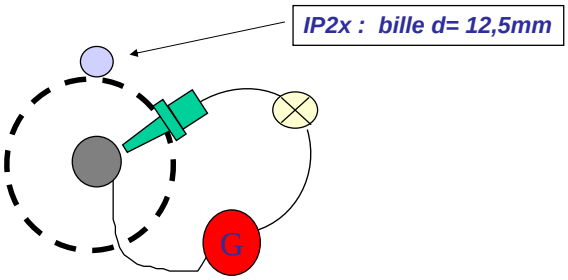
10.2 Protection contre les contacts directs :

La protection contre les contacts directs est assurée par isolation des parties actives qui doivent être situées dans des armoires ou des coffrets fermés à clé.

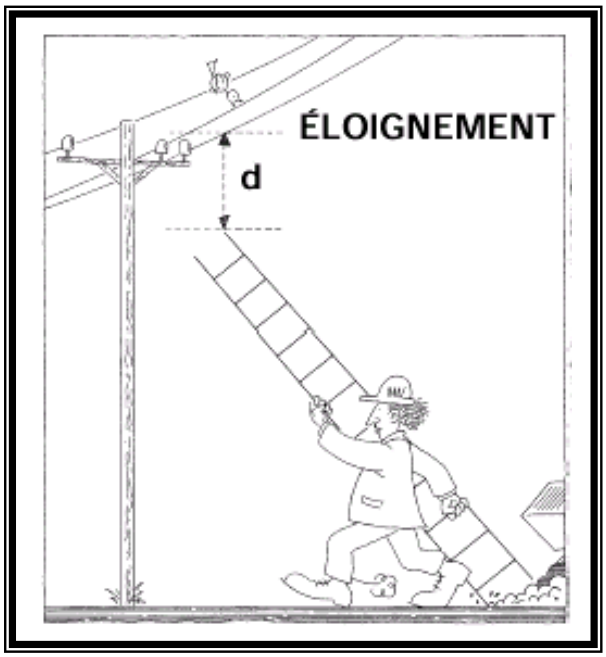
A défaut les coffrets accessibles extérieurement doivent avoir un degré de protection IP2X.

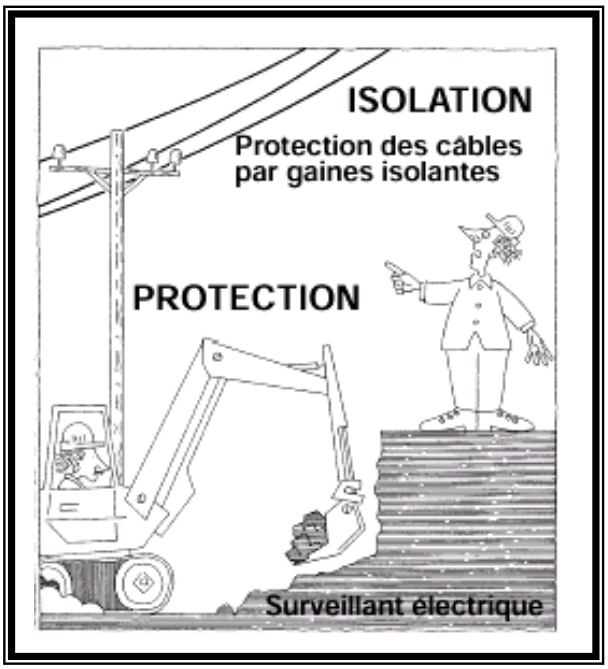
En BT

IP2x ou
IP xx B



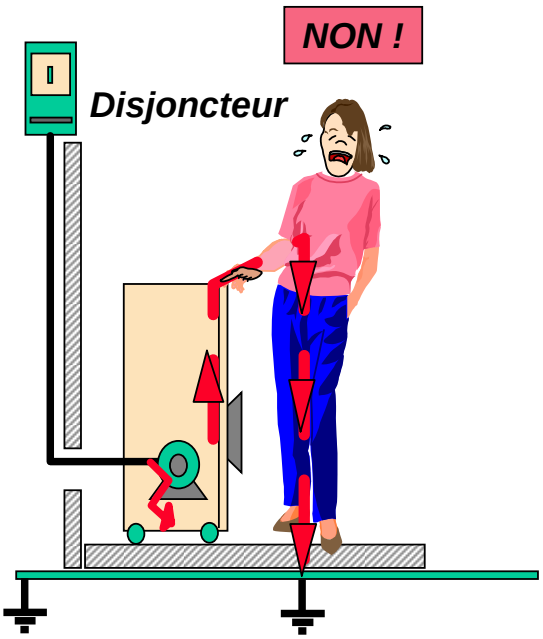
La protection contre les contacts directs peut se faire aussi par éloignement des pièces nues sous tension.

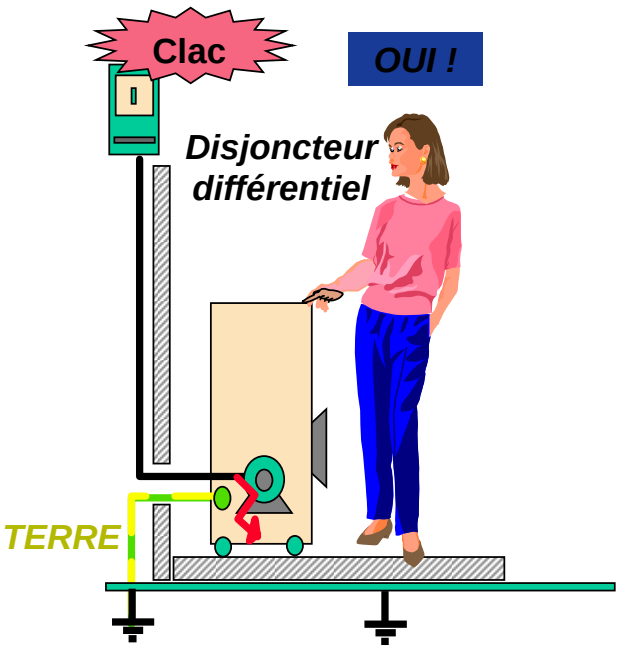




10.3 Protection contre les contacts indirects :

La protection contre les contacts indirects peut être assurée par coupure automatique avec un dispositif différentiel :





► Les Dispositifs de protection à courant Différentiel Résiduel (DDR) 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 œuvre dans certaines installations pouvant présenter des risques particuliers : isolant risquant d'être défaillant (chantiers, enceintes conductrices), risques d'incendie, d'explosion, etc…

La protection contre les contacts indirects peut être assurée par l'emploi de **matériel de classe I** :

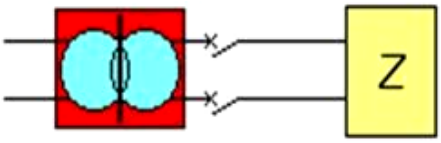
CLASSE	SYMBOLE	UTILISATION
0	Pas de symbole	Interdite dans l'industrie
I	⏚	Matériel devant être relié obligatoirement à la terre
II	⧈	Matériel à double isolation, *jamais relié à la terre*
III	III	Lampe baladeuse alimentée en TBTS, *non reliée à la terre*

11 La Très Basse Tension :

□ **Locaux secs** : **50 V en alternatif**
120 V en continu

□ **Locaux mouillés** : **25 V en alternatif**
60 V en continu

11.1 La Très Basse Tension de Sécurité (TBTS) :



Protection contre les contacts directs : **NON**

Protection contre les contacts indirects : **NON**

□ Le secondaire du transformateur d'isolement 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,

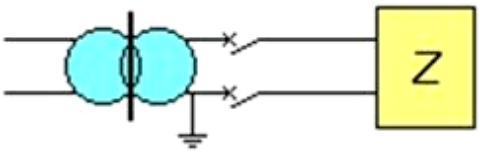
- être isolées de toutes les autres masses.

□ La TBTS correspond à une **isolation double avec parties actives isolées de la terre**.

□ Les circuits TBTS doivent emprunter des canalisations distinctes.

□ L'emploi de la TBTS est obligatoire dans une enceinte conductrice exiguë.

11.2 La Très Basse Tension de Protection (TBTP) :



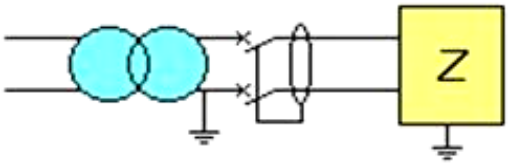
Protection contre les contacts directs : **NON**

Protection contre les contacts indirects : **NON**

□ La TBTP correspond à une isolation renforcée avec des parties actives reliées à la terre.

□ L'isolation renforcée est une isolation unique assurant une protection contre les chocs électriques équivalente à celle procurée par une double isolation.

11.3 La Très Basse Tension Fonctionnelle (TBTF) :



Protection contre les contacts directs : **OUI** (avec **DDR**)

Protection contre les contacts indirects : **OUI** (appareil **IP2X**)

12 Les degrés de protection Très Basse Tension :

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'appareillages, armoires de tableaux, caches bornes de moteurs, portes en tôles ou en grillage dans les postes HT, doivent être maintenus en place et en bon état.

Remarque importante :

La suppression des obstacles, quelle qu'en soit le domaine 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 des 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 IP** : la normalisation attribue un **I**NDICE DE **P**ROTECTION symbolisé par les lettres IP suivies de DEUX CHIFFRES qui permettent de vérifier l'aptitude d'un matériel à supporter les influences :

- PRESENCE DES POUSSIERES,
- PRESENCE DE L'EAU

□ **Code IK** : la normalisation attribue un **I**NDICE DE PROTECTION symbolisé par les lettres IK suivies de DEUX CHIFFRES qui permettent de vérifier l'aptitude d'un matériel à résister à un impact mécanique nuisible.

13 Tableau des indices de protection IP et IK :

Selon la norme européenne EN 60439-6 Pro, pour les boîtiers et coffrets, le test IK ne concerne que la résistance aux chocs mécaniques.

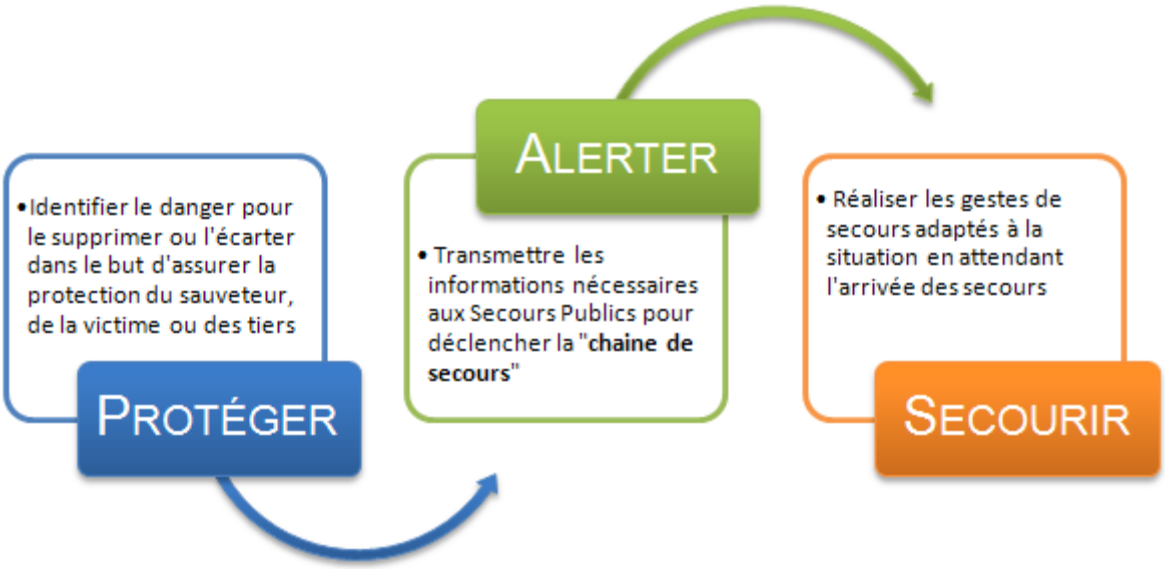
PREMIER CHIFFRE **Protection contre les objets solides**		**SECOND CHIFFRE** **Protection contre les liquides**		**CODE IK** **Protection contre les chocs mécaniques**	
IP	**TEST**	**IP**	**TEST**	**IK**	**TEST**
0	Pas de protection	**0**	Pas de protection	**00**	Pas de protection
1	Protection contre 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
2	Protection contre les objets solides de plus de 12 mm, par ex.doigts.	**2**	Protection contre les projections directes d'eau jusqu'à 15° de la verticale.	**06**	choc de 1 joule
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
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
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
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
		7	Protection contre les effets de l'immersion entre 15 cm et 1 m.		
		8	Protection contre les longues périodes d'immersion sous pression.		

13 Tableau des indices de protection IP et IK :

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 **P**ROTEGER, **A**LERTER, **S**ECOURIR.



14.1 – PROTEGER :

*** 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 – ALERTER ou FAIRE ALERTER :

*** But** : Prévenir les secours à l'aide d'un message d'alerte et les informer sur l'état de la victime.

*** Moyens** : par téléphone

- □ les pompiers : **18**,
- □ le Samu : **15**,
- □ Police Secours : **17**,
- □ Appel d'urgence pour toute l'Europe : **112**, avec localisation du portable.

Il est impératif de préciser :

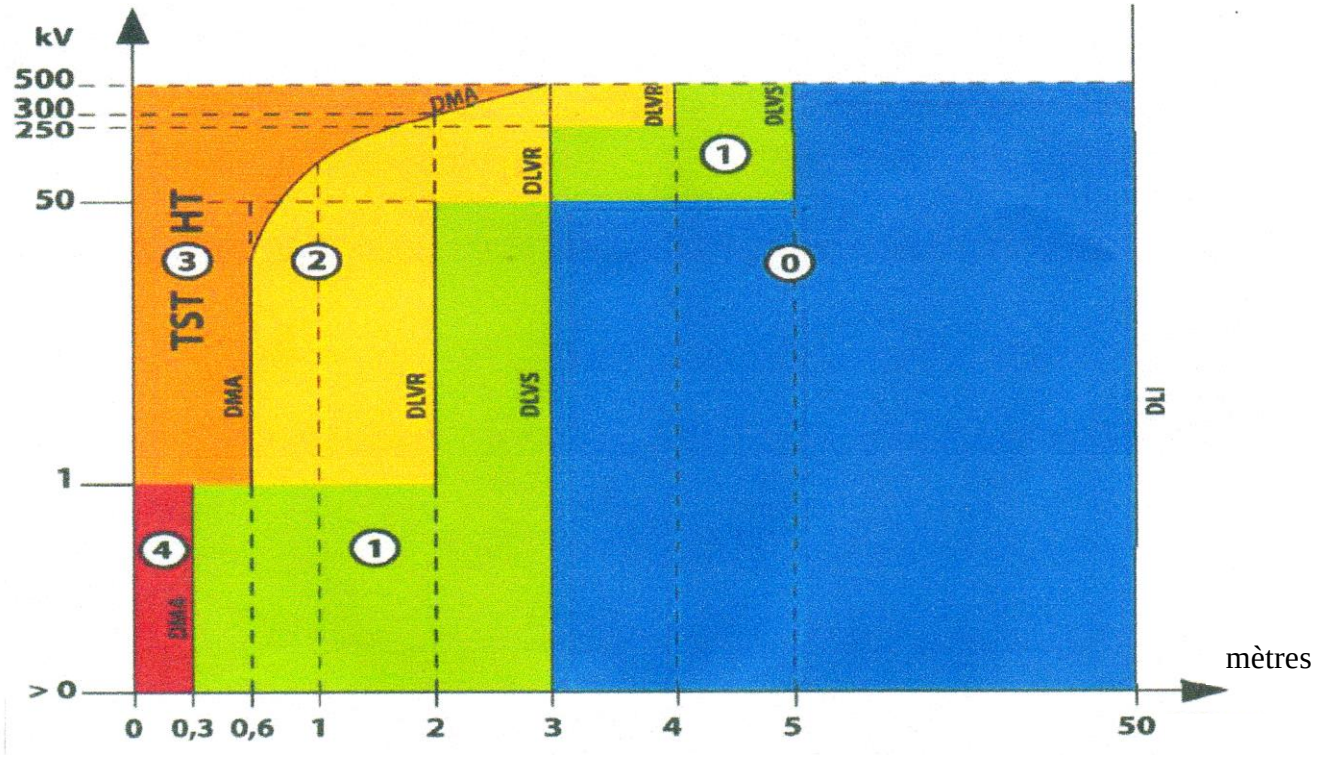
- □ le lieu précis de l'accident,
- □ la nature de l'accident,
- □ le nombre de victimes,
- □ l'état apparent des victimes,
- □ les risques particuliers et les moyens à mettre en œuvre.

14.3 – 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 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 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 risques 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 renforcée**	Réservée au personnel habilité. Cette zone n'existe qu'en Haute Tension (utilisation des E.P.I).
3	**Zone des travaux sous tension**	Réservée aux électriciens habilités. Cette zone n'existe qu'en Haute Tension (utilisation des E.P.I).
4	**Zone des opérations électriques en BT**	Réservée 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 IP2X est protégé contre l'introduction d'objets d'un diamètre supérieur à 12 mm. Utilisation des E.P.I.

Autour d'un conducteur isolé :

Création de la notion de la zone d'approche prudente :

- en souterrain : 0,50 m,
- en aérien : 0,50 m,

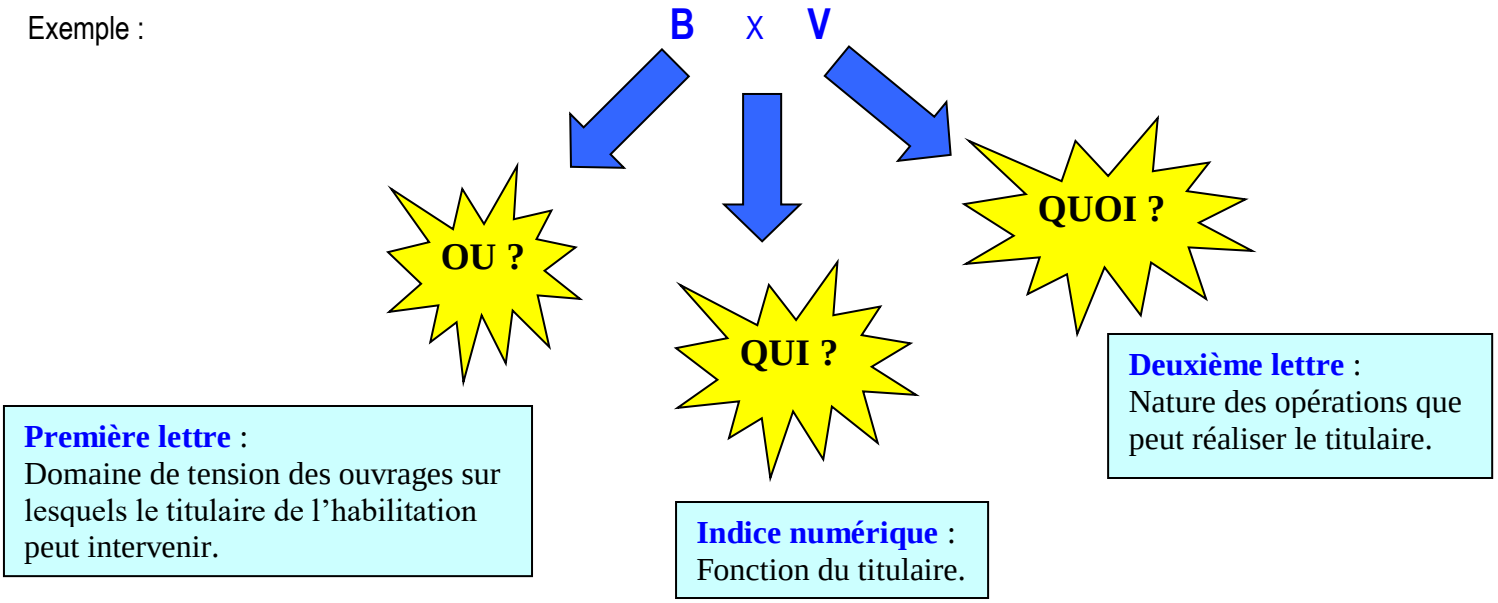
Abandon de la notion de voisinage autour d'un conducteur isolé.

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

- **DLI** : **D**istance **L**imite d'**I**nvestigation fixée à 50 m d'une PNST en champ libre.
- **DLVS** : **D**istance **L**imite de **V**oisinage **S**imple définissant la limite extérieure de la zone 1.
- **DLVR** : **D**istance **L**imite de **V**oisinage **R**enforcé définissant la limite extérieure de la zone 2.
- **DMA** : **D**istance **M**inimale d'**A**pproche définissant la limite extérieure de la zone 3 en HT et de la zone 4 en BT.

16 Symboles des habilitations électriques :

Exemple :



- **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 (en TBT et en 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 **opérations Simples** de type remplacements et raccordements.

C : le titulaire peut effectuer des **Consignations**.

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

16.1 – HABILITATION au VOISINAGE : V

Le titulaire peut intervenir au voisinage de pièces nues 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 (DMA), en H.T,

par la Distance Limite de Voisinage (DLV) : 30 cm en BT

16.2 – 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.
Cette habilitation est surtout valable chez ERDF, à la SNCF, etc…

16.3 – HABILITATION NETTOYAGE sous TENSION : N

Le titulaire dirige ou exécute des travaux sur 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 Basse Tension.
BC : Chargé de Consignation en Basse Tension.

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 HABILITE :

Les personnes non habilitées 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 formé** :

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.

Le branchement d'un appareil à une prise de courant ne nécessite aucune habilitation électrique.

17 Habilitations électriques du domaine BT et HT :

LES TRAVAUX

□ **PERSONNEL NON ELECTRICIEN** : **B0 / HO 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 sont très variés :

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

Par exemple, les élagueurs, les colleurs d'affiches, les installateurs de guirlandes et décorations de Noël devront être habilités B0 – HO – H0V.

Limite des habilitations 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 ELECTRICIEN CHARGE DE NETTOYAGE** : **BN / HN**

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

□ **PERSONNEL EXECUTANT ELECTRICIEN** : **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 pièces nues sous tension.
- Elle travaille en équipe, sous la direction d'un chargé de travaux (B2 ou H2) ou d'un chargé d'intervention (BR).
- Une personne habilitée B1V ou H1V peut effectuer les mêmes tâches au voisinage de pièces nues sous tension :

Dans ce cas, elle peut effectuer, sur instructions, des mesures d'intensités de courant avec une pince ampèremétrique.

! Cette habilitation entraîne celle d'indice 0 !

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 habilitations 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**	**Zones 1 et 2**

□ **PERSONNEL CHARGE DE TRAVAUX** : **B2 / H2** ou **B2V / H2V**

Une personne habilitée B2 ou H2 assure la direction effective des travaux et prend 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.
- Une personne habilitée B2V ou H2V peut effectuer les mêmes tâches au voisinage de pièces nues sous tension :

! Cette habilitation entraîne celle d'indice 0 et d'indice 1 !

! Cette habilitation n'entraîne pas les habilitations BC ou HC !

! Cette habilitation n'entraîne pas 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, lors de l'étendue du chantier, elle peut désigner 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 kV par une équipe d'électriciens 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 2 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,etc…)

□ **PERSONNEL CHARGE DE TRAVAUX** : **B2V ESSAI** ou **H2V ESSAI**

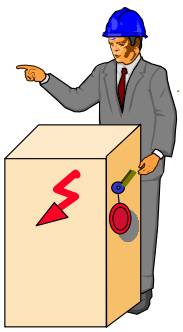
Les essais nécessitent en général la mise sous tension mais pas nécessairement la mise en service.
- Un chargé d'essais peut consigner l'ouvrage ou l'installation pour lui-même.
- Un chargé d'essais peut avoir tout ou partie du rôle du chargé d'exploitation pour la partie en essai.

Limite des habilitations des chargés de travaux		
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 CHARGE DE CONSIGNATION** : **BC** ou **HC**

Une personne habilitée BC effectue tout ou en partie la consignation électrique d'un ouvrage et elle est chargée de prendre ou de faire prendre les mesures de sécurité correspondantes.
- Elle doit avoir l'accord du chargé d'exploitation ou de l'Employeur.
- Elle exécute soit les 4 étapes de la consignation, soit seulement les 2 premières étapes (les 2 dernières étant exécutées par le Chargé de travaux de l'entreprise intervenante). Dans chaque cas, ces accords donneront lieu à des échanges de documents.
- Elle consigne une installation en vue de travaux d'ordre électrique ou non électrique.

! Cette seule habilitation BC ou HC ne permet pas d'exercer les fonctions de surveillant de sécurité 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 habilitations des chargés de consignation		
Niveau d'habilitation	**Domaine de tension**	**Zone d'environnement autorisée**
BC	**Basse Tension**	**Zones 1 et 4**
HC	**Haute Tension**	**Zones 1 et 2**

LES INTERVENTIONS

□ **PERSONNEL CHARGE D'INTERVENTION** : **BR**

- Le Chargé d'intervention habilité BR est désigné. Et il intervient sur des installations de faible étendue et pour des opérations de type dépannage ou de courte durée.
- Le Chargé d'interventions habilité BR peut être assisté éventuellement par un électricien exécutant habilité B1 sur une installation de production consignée.
- Le Chargé d'interventions habilité BR peut travailler seul.
- Le Chargé d'intervention peut réaliser la recherche et la localisation du défaut, le contrôle du fonctionnement, les mesurages, la consignation et la déconsignation pour son propre compte, le remplacement de fusible (en BT), des opérations de connexion et de déconnexion en présence de tension, etc…
- Le Chargé d'interventions exécute ou dirige des travaux de nettoyage sur des ouvrages maintenus sous tension.

! L'habilitation BR entraîne les habilitations B0 et B1, ainsi que B1V !

! L'habilitation BR n'entraîne pas les habilitations B2 et BC !

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.

Par exemple, pour des opérations de remplacement d'un disjoncteur, contacteur (appareillage électrique), télérupteur, la personne devra être habilité BR.

Limite des habilitations des chargés d'intervention		
Niveau d'habilitation	**Domaine de tension**	**Zone d'environnement autorisée**
BR	**Basse Tension**	**Zones 1 et 4**

□ **PERSONNEL CHARGE DE REMPLACEMENT ET DE RACCORDEMENT** : **BS**

- La personne habilitée BS peut procéder au remplacement d'une lampe ou d'un cartouche fusible.
- Elle peut procéder au raccordement d'une platine sur un circuit en attente.
- Elle ne peut pas consigner mais doit mettre hors tension pour elle-même à l'aide de manœuvres simples et sûres.

Exemples d'interventions exécutées par une personne habilitée BS :

Changement d'une prise alimentée en Basse Tension 230 V, à condition que cette opération soit réalisée hors tension et en en totale sécurité.
Petites interventions : remplacement d'appareillages électriques comme les ampoules, les cartouches fusibles, les prises, les interrupteurs muraux, etc…

En revanche :

- La personne habilitée BS ne pourra pas remplacer un disjoncteur dans une armoire industrielle.
- La personne habilitée BS peut faire une VAT (Vérification Absence de Tension) pour remplacer un petit appareillage.

! Cette habilitation électrique est limitée à 400 V !

! Cette habilitation électrique est limitée à des circuits terminaux

! Cette habilitation électrique est limitée aux zones de voisinage de courte durée !

L'habilitation BS est une sorte de BR limité, sans zone de voisinage.

LES CHARGES D'OPERATIONS

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, manoeuvres

□ **LES VERIFICATIONS** : **BE vérification / HE vérification**

- Permet de travailler seul, même en HT,
- Pas de limite de courant ou de section,
- L'habilité ne peut pas consigner.

Exemples d'opérations entreprises par une personne habilité BE vérification ou HE vérification :

Vérification du bon fonctionnement des dispositifs de protection, de sécurité, contrôles des valeurs physiques (isolement, valeur de résistance de Terre, équipotentialité, etc…)

□ **LES ESSAIS** : **BE essai / HE essai**

- Nécessite la mise sous tension mais pas nécessairement la mise en service,
- L'habilité 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** (interventions),
- **BE essai**, **HE essai** (laboratoires, plate-forme)

Par exemple, le personnel d'un laboratoire d'essais devra être habilité BE essais / HE essais.

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

□ **LES MESURAGES** : **BE mesurage / HE mesurage**

- Concernent les mesures électriques ou non,
- Concernent les dépannages, vérifications et essais,
- séparément en tant que tels et réalisés par une personne seule.

Exemples d'opérations entreprises par une personne habilité BE mesurage ou HE mesurage :

Mesures de grandeurs électriques (Tension, Courant, Puissance, Résistance, etc…), caméra thermique, etc…

□ **LES MANOEUVRES** : **BE manœuvre / HE manoeuvre**

- Concernent les manœuvres d'exploitation,
- Concernent une manœuvre d'urgence sur coup de poing, suite à un début d'incendie.

- Déroulement des 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.**

18 Tableau des habilitations électriques :

Habilitation du personnel	Travaux			Dépannage	Opérations			
	Hors tension	Au voisinage	Sous tension	Intervention	Vérification	Essais	Mesurages	Manoeuvres
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 essai		**B2V essai H2V essai**						
Chargé d'intervention				**BR**				
Chargé de remplacements et raccordements				**BS**				
Chargé d'opérations vérification					**BE vérif HE vérif**			
Chargé d'opérations essai						**BE essai HE essai**		
Chargé d'opération mesurage							**BE mesu HE mesu**	
Chargé d'opération manoeuvre								**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.
Par exemple, un installateur de panneaux photovoltaïques devra être habilité **BP / HP**.

La lettre V correspond à l'autorisation d'accès dans les zones de voisinage (Zones 2 et Zone 4). Les habilitations électriques BE et HE doivent être complétées par un attribut « Manœuvre », « Essai », « Mesurage », « 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.

19 Les domaines de tension :

Domaine de tension	Courant alternatif	Courant continu
TBT	$U_n \leq 50$ V	$U_n \leq 120$ V
BT	50 V $< U_n \leq 1000$ V	120 V $< U_n \leq 1500$ V
HTA	1000 V $< U_n \leq 50.000$ V	1500 V $< U_n \leq 75.000$ V
HTB	$U_n > 50.000$ V	$U_n > 75.000$ V

Légende :

- □ **TBT** : **T**rès **B**asse **T**ension
- □ **BT** : **B**asse **T**ension
- □ **HTA** : **H**aute **T**ension, catégorie **A**
- □ **HTB** : **H**aute **T**ension, catégorie **B**

A propos des normes :

□ **NFC 15-100** : **N**orme **F**rançaise appliquée à l'Electricité (**C**ourant électrique)
Cette norme, à caractère obligatoire, réglemente les installations électriques alimentées en Basse Tension.

□ **NFC 13-100** : **N**orme **F**rançaise appliquée à l'Electricité (**C**ourant électrique)
Cette norme, à caractère obligatoire, réglemente les postes de livraison.

Dangerosité du courant électrique :

Le courant électrique, en régime alternatif, est dangereux à partir de :

- □ **50 V**, en **milieu sec**,
- □ **25 V**, en **milieu humide** ou bien sur un **chantier extérieur** ou dans une enceinte conductrice exiguë,
- □ **12 V**, en **milieu immergé**,

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

20 La délivrance du titre d'habilitation :

Après avoir reçu la formation sur les risques électriques, 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 C 18-510 et lui délivrer son titre d'habilitation.

Le titre d'habilitation électrique 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 électrique doit être daté, signé par le Titulaire et signé par l'Employeur.

21 Le TITRE D'HABILITATION ELECTRIQUE :

NOM du titulaire :
Prénom du titulaire :
Fonction :

Employeur :
Service d'affectation :

Personnel	Symbole d'habilitation	Champ d'application		
		Domaine de tension	Ouvrages concernés	Indications supplémentaires
Non électricien habilité				
Exécutant électricien				
Chargé de travaux ou Chargé 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 :

22 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 et l'expérience professionnelle du personnel.

□ La périodicité sera définie selon les tâches effectuées.

□ **La périodicité à renouveler, sauf contre-indication, est fixée à 3 ans.**

□ Le titre d'habilitation peut être renouvelé à chaque changement d'affectation.

□ Le titre d'habilitation peut être renouvelé à chaque changement de structure du réseau électrique d'alimentation et de distribution.

23 Le recyclage :

□ La périodicité est à définir selon les tâches effectuées.

□ **La périodicité à renouveler, sauf contre-indication, est fixée à 3 ans.**

□ Le titre d'habilitation peut être renouvelé à chaque changement d'affectation.

□ Le titre d'habilitation peut être renouvelé à chaque changement de structure du réseau électrique d'alimentation et de distribution.

24 La consignation électrique :

Le Chargé de consignation : **BC / HC**

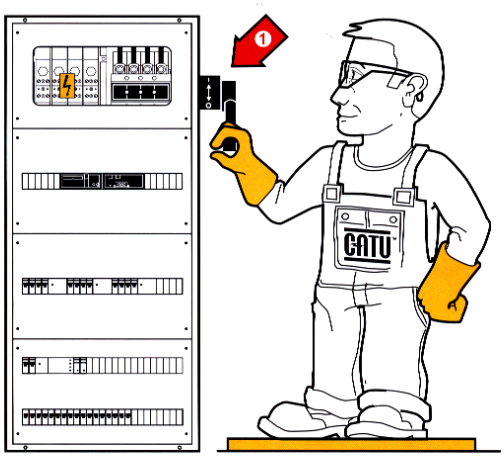
- □ **Personne qui exécute ou fait exécuter les manœuvres de consignation.**
- □ **Personne qui est responsable de la séparation de l'ouvrage des sources de liaison et de la condamnation des organes de séparation.**
- □ **Personne qui établit l'attestation de consignation.**

Pour effectuer des travaux ou des interventions hors tension sur un ouvrage en exploitation, il faut procéder à la consignation de cet ouvrage, c'est-à-dire effectuer les 5 opérations suivantes :

24.1 Première phase : la SEPARATION DE L'OUVRAGE

Les organes de séparation :

- □ Sectionneurs
- □ Prises de courant
- □ Retrait de fusibles
- □ Appareils débrochages
- □ Appareils de commande
- □ Appareils de protection
- □ Appareils de coupure d'urgence

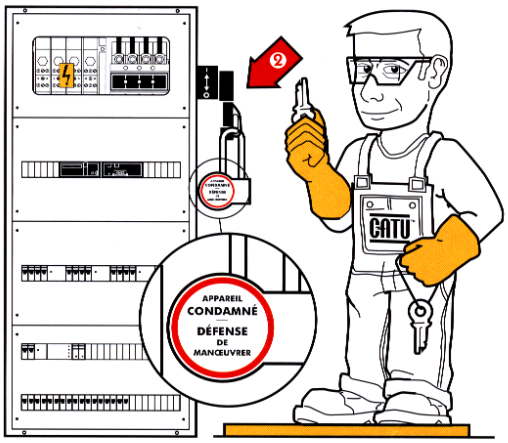


1 - Séparer l'ouvrage des sources de tension.

24.2 Deuxième phase : la CONDAMNATION DE L'OUVRAGE

En position d'ouverture :

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

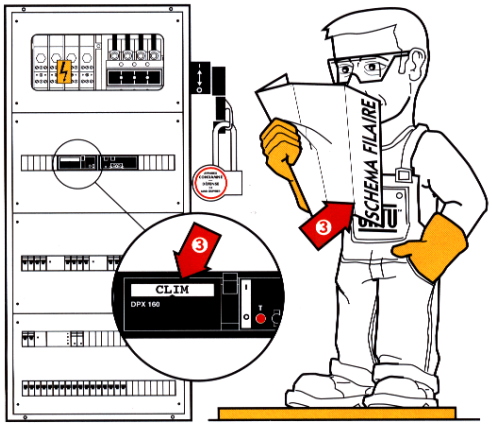


2 - Condamner les organes de séparation en position ouverte.

24.3 Troisième phase : l'IDENTIFICATION DE L'OUVRAGE

Nécessite :

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



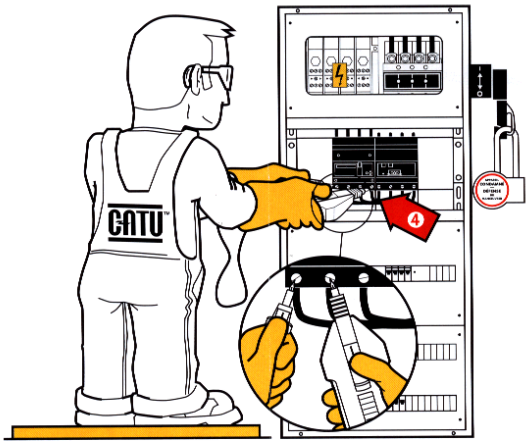
3 - Identifier l'ouvrage.

24.4Quatrième phase : VERIFICATION D'ABSENCE DE TENSION (VAT)

Cette vérification doit se faire avec un Vérificateur d'Absence de Tension (VAT).

Vérification :

- La VAT se fait près du lieu de travail
- La vérification du VAT se fait avant et après la mesure



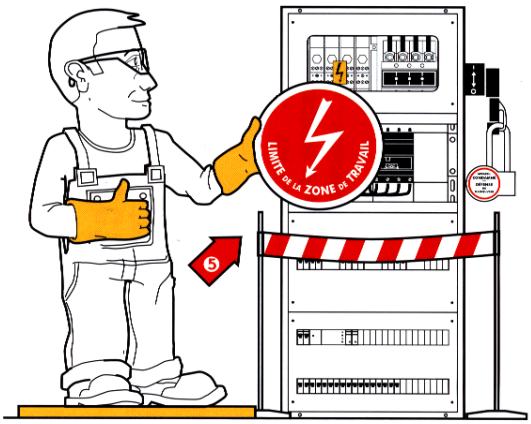
4 - Vérifier l'Absence de Tension sur chacun des conducteurs (VAT).

Vérificateur d'Absence de Tension

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

24.5Cinquième phase :MALT et CC et DELIMITER LA ZONE DE TRAVAIL

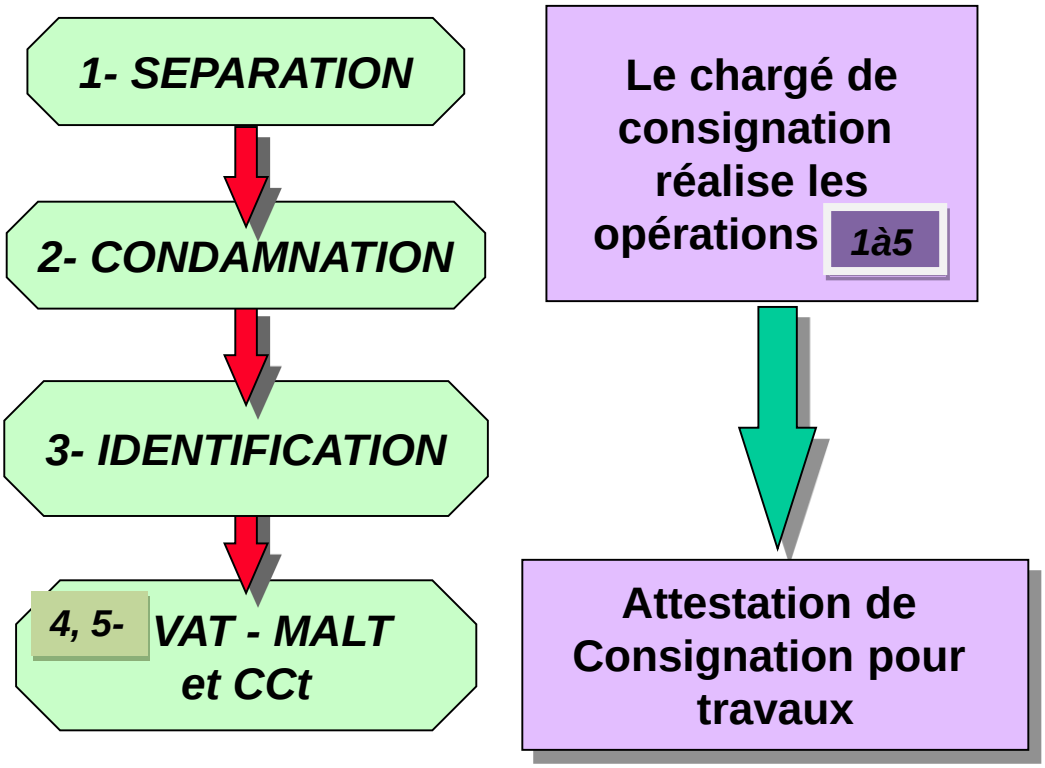
- La MALT (Mise A La Terre) et CCT (Court CircuiT) doit se faire de part et d'autre de la zone de travail
- A l'aide de banderoles, filets, barrières, etc…
- Elle est réalisée dans tous les plans de façon Visible



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

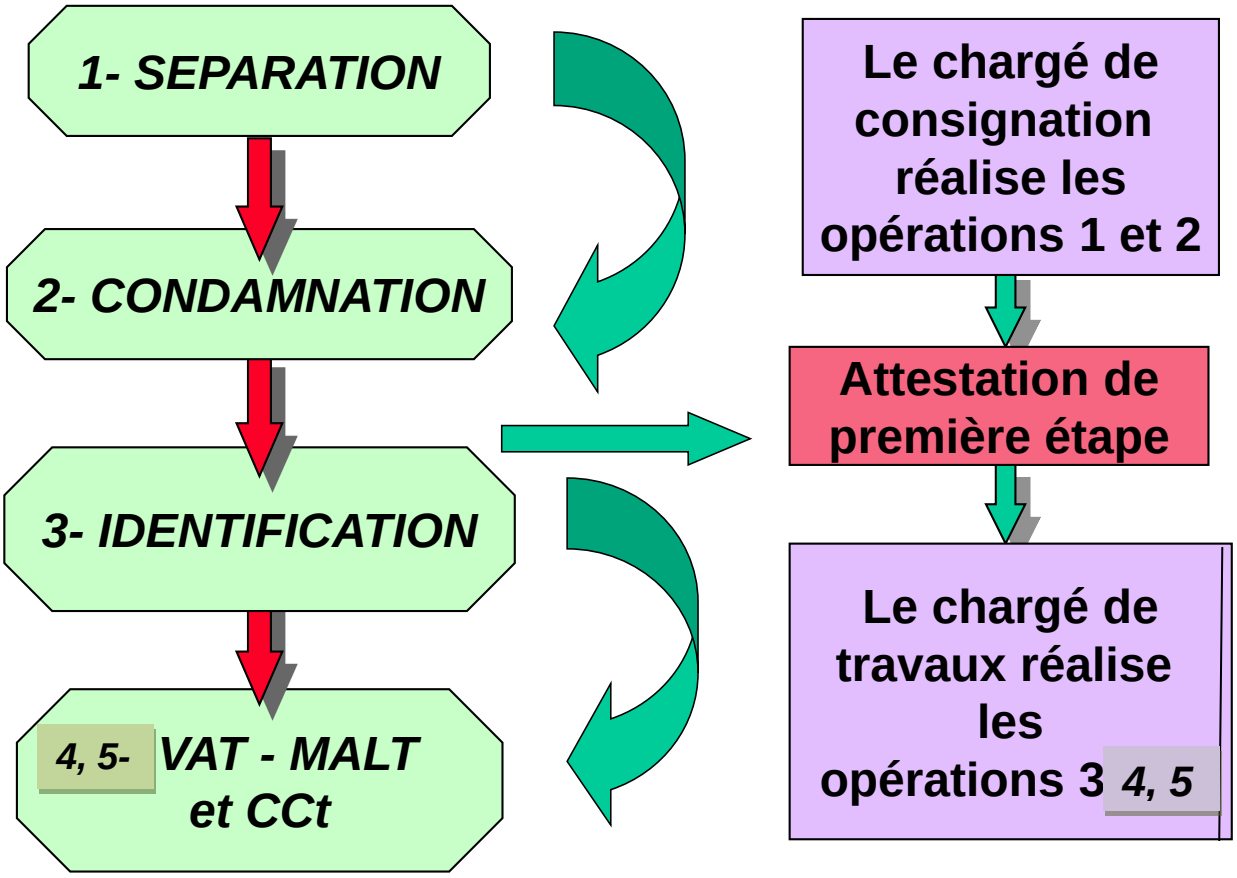
25 La consignation électrique réalisée exclusivement par le Chargé de consignation :

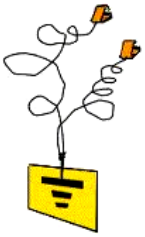
C'est la **CONSIGNATION POUR TRAVAUX**



26 La consignation électrique réalisée par le Chargé de consignation et par le Chargé de travaux :

Elle se fait en **DEUX ETAPES** :





Concernant la 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 (les phases et le neutre), au plus près de la zone de travail.

Dispositif de **mise** en **court-circuit** et à la terre des réseaux aériens

Équipement de mise à la terre et en court-circuit pour tableaux électriques basse tension.

27 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 et le matériel doit être en bon état !

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

27.1Les 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 direct 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,
- □ doivent être remis dans des boîtes ou sachets de protection.

! Il faut utiliser des gants adaptés à la tension des installations ou des équipements sur lesquels sont effectués les travaux ou interventions !

! Ne pas utiliser de gants présentant des déchirures ou des trous, mêmes petits !

! Vérifier les gants d'électricien avant chaque emploi et à la fin du travail ou de l'intervention !

*** Utiliser des chaussures de sécurité** :

Utiliser des chaussures pour s'isoler de façon efficace de la Terre.

*** Utiliser des écrans faciaux anti-UV** :

- □ risques au niveau des yeux,
- □ risques de rayonnement dans l'Ultra-Violet,
- □ risques de projection de particules en fusion,

! Il faut porter les écrans faciaux obligatoirement lors des travaux ou interventions au voisinage !

! Il faut porter les écrans faciaux obligatoirement lors des étapes sous tension des interventions !

! Il faut porter les écrans faciaux obligatoirement lors des opérations de contrôle, essais mesurages !

! Il faut porter les écrans faciaux obligatoirement 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

□ Ne pas porter d'objets personnels métalliques (bracelet, gourmette, chaînes)

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

27.2Les EQUIPEMENTS de PROTECTION COLLECTIVES (EPC) :

* **Utiliser un TAPIS ou TABOURET ISOLANT** :

* **Utiliser le MACARON DE CONSIGNATION** :

* **Utiliser un CADENAS pour la condamnation de l'appareillage de séparation** :

* **Utiliser des ETIQUETTES DE CONSIGNATION** :

* **Utiliser des OUTILS ISOLANTS** :

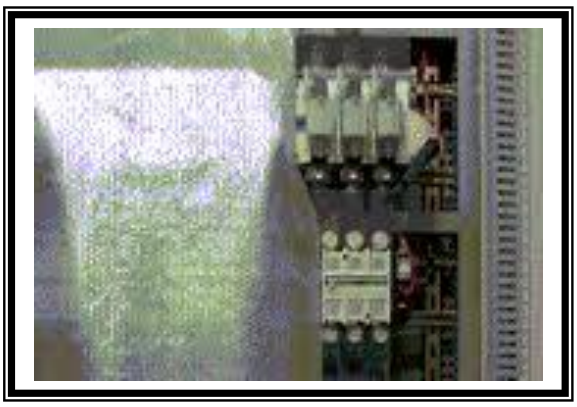
* **Utiliser un vérificateur d'Absence de Tension (VAT)** :

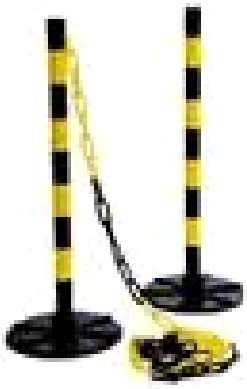
- Les appareils de mesurage ne doivent pas être utilisés à cet usage.
- Ils peuvent être de type lumineux ou sonore.
- Vérifier son état de fonctionnement avant et après utilisation.

* **Utiliser un dispositif de MALT et CCT** :

*** Utiliser les écrans de protection** :

Nappe isolante, tôle épaisse mise à la terre.



*** Utiliser des BANDEROLES pour délimiter la zone d'intervention** :

Délimiter l'emplacement de travail par un balisage et une pancarte d'avertissement de travaux.
Ce balisage est obligatoire dans le cas où l'intervenant ne sert pas lui-même d'écran de protection.