

Accès à 20 vidéos  
(de 1 à 4 min)



# HABILITATIONS ÉLECTRIQUES

## PERSONNEL ÉLECTRICIEN

En référence à la norme **NF C 18-510**

## **Avertissement**

La reproduction partielle ou totale des vidéos accessibles dans ce livret est interdite.

La reproduction partielle ou totale des illustrations et des textes de ce livret est interdite.

# Préambule

L'électricité est partout. Sous terre, dans les lignes aériennes, dans nos habitations, sur nos lieux de travail, dans nos véhicules. Quand on connaît sa dangerosité, on se dit que c'est un miracle qu'elle ne fasse pas plus de victimes.

Un miracle ? Non. L'homme a su s'en prémunir et développer les protections adéquates au fil de son développement, ainsi que les comportements adaptés.

Mais l'électricité fait encore trop de dégâts. Trop de familles brisées.

Que vous soyez «électricien» ou «non-électricien», la formation «habilitation électrique» a pour objectif de vous informer des risques électriques et de ce qui a été prévu par les textes pour les prévenir (norme NF C 18-510).

Ce livret tente de résumer le plus clairement possible ces éléments ; sans avoir la prétention de se substituer aux textes officiels.

Rappelez-vous que nous avons le devoir d'assurer notre propre sécurité, mais également de ne pas mettre les autres en danger.

Bon travail... avec la sécurité en tête !



2016 ©2J Process

Toute reproduction même partielle est interdite

tél : 04 42 90 80 06

# SOMMAIRE

<b>QR codes, Descriptif vidéos</b>	<b>6</b>
<b>1. Les dangers de l'électricité, accidents &amp; incidents</b>	<b>9</b>
■ Les accidents d'origine électrique	
■ 2 types de contacts	
■ Les effets sur le corps humain	
■ Les risques de court-circuit / surcharge / incendie / explosions	
<b>2. Les mesures de protection</b>	<b>13</b>
- Protection contre les contacts directs	
■ Protection contre les contacts indirects	
- Protections complémentaires	
- Protection contre les risques de surintensité, d'incendie	
- Protection contre les risques d'explosion	
■ Récapitulatif	
<b>3. Limites, zones et opérations liées</b>	<b>18</b>
- Distance minimale d'approche	
■ Zones d'accès réservées aux électriciens	
- Distance limite en champ libre	
- Canalisations isolées	
<b>4. Les équipements de protection</b>	<b>21</b>
- Équipements de protection collective (EPC)	
■ Équipements de protection individuelle (EPI)	
<b>5. Travaux hors tension</b>	<b>24</b>
■ Consignation	
<b>6. Interventions</b>	<b>26</b>
- Demande de travail	
- 2 sortes d'intervention	

<b>7. Les opérations spécifiques</b>	<b>28</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Opérations d'essais (BE / HE Essais)</li><li>- Opérations de mesurage (BE / HE Mesurage)</li><li>- Opérations de vérification (BE / HE Vérification)</li><li>- Opérations de manœuvres (BE / HE Manœuvres)</li></ul>	
<b>8. Les habilitations et les acteurs</b>	<b>31</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Définition</li><li>■ Les symboles des habilitations</li><li>- Hiérarchisation des responsabilités</li></ul>	
<b>9. En cas d'accident</b>	<b>35</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>■ Protéger</li><li>- Alerter ou faire alerter</li><li>- Secourir</li></ul>	
<b>10. Procédure en cas d'incendie</b>	<b>37</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Les consignes</li><li>- Distance à respecter entre la lance / l'extincteur et les parties actives</li></ul>	
<b>11. Spécificités en fonction de mon titre</b>	<b>38</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- B0 - H0 - H0V</li><li>- BS</li><li>- B1 - B1V - B2 - B2V</li><li>- BC</li><li>- BR</li><li>- BE - HE</li><li>- H1 - H1V - H2 - H2V</li><li>- HC</li></ul>	
<b>12. Annexes</b>	<b>57</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Ce qui change entre UTE C 18-510 et NF C 18-510</li><li>- Évaluation des risques et habilitation électrique</li><li>■ Les grandeurs électriques</li><li>- Partie technique</li><li>- Notes</li><li>- Récépissé</li></ul>	

## QR code : mode d'emploi

**Grâce aux QR CODES, vous pouvez accéder à des vidéos d'information complémentaire.**

Il vous faut pour cela :

- Un smartphone ou une tablette
- Une application QR Code (que vous pouvez télécharger gratuitement)
- Une connexion internet
- Trouvez un QR code dans le livret (il y en a 21, les références sont regroupées en page suivante).
- Scannez.
- Accédez à la vidéo.



Si vous ne pouvez pas accéder maintenant aux vidéos, faites-le plus tard.

# Descriptif des vidéos

▶ <b>Témoignages</b> : trois expériences vécues de court-circuit et d'électrisation (durée : 1 min)	9
▶ <b>Contact direct</b> : l'eau ne fait pas bon ménage avec l'électricité... (durée : 35 sec)	10
▶ <b>Contact indirect</b> : principe du contact indirect (schématisé avec lave-linge) (durée : 1 min)	10
▶ <b>Effets sur le corps humain</b> : les effets catastrophiques de l'électricité sur le corps humain (durée : 30 sec)	11
▶ <b>Résistance du corps humain</b> : vidéo avec schémas animés (résistance du corps, de la peau, principes) (durée : 1 min 30)	11
▶ <b>Limites de tensions dangereuses pour le corps</b> : schématisation, explication milieu sec et milieu mouillé, calcul avec la loi d'Ohm (durée : 3 min 30)	11
▶ <b>Témoignage électrisation</b> : un contact direct qui aurait pu très mal se terminer. Les causes... (durée : 1 min 30)	12
▶ <b>Témoignage consignation 1</b> : un défaut de consignation qui aurait pu très mal se terminer. Les causes... (durée : 1 min)	12
▶ <b>Protections contre les contacts indirects</b> : explication des différentes protections (durée : 3 min)	14
▶ <b>Mesures de protection</b> : récapitulatif des protections contact direct et indirect, risques d'explosion et incendie... (durée : 50 sec)	17
▶ <b>Limites et zones BT et HT</b> : explicatif animé des limites et zones à respecter dans un local et extérieur (DMA, DLVR,...) (durée : 4 min)	19
▶ <b>Court-circuit BT</b> : court-circuit coffret basse tension (durée : 40 sec)	23
▶ <b>Consignation domestique</b> : parallèle en milieu domestique (durée : 1 min 10)	24
▶ <b>Témoignage consignation 2</b> : un défaut de consignation qui a eu des conséquences graves. Les causes... (durée : 1 min 40)	25
▶ <b>Titres d'habilitations</b> : explication des titres d'habilitations (durée : 2 min 30)	31
▶ <b>Protéger et alerter</b> : conduite à tenir en cas d'accident et numéros d'alerte (durée : 3 min)	35
▶ <b>La consignation</b> : principe de la consignation (durée : 2 min)	44
▶ <b>La tension</b> : qu'est-ce que la tension ? Analogies en 3D (durée : 50 sec)	63
▶ <b>L'intensité</b> : qu'est-ce que l'intensité ? Analogies en 3D (durée : 1 min 50)	63
▶ <b>La résistance</b> : qu'est-ce que la résistance ? Analogies en 3D (durée : 2 min)	63
▶ <b>La loi d'Ohm</b> : qu'est-ce que la loi d'ohm ? Explications en 3D (durée : 1 min 40)	63

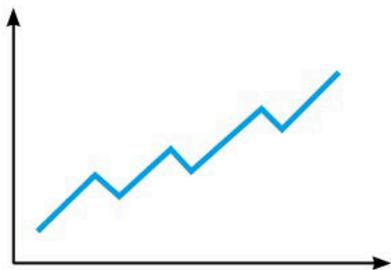


# 1. Les dangers de l'électricité, accidents & incidents

## Les accidents d'origine électrique

### Statistiques d'accidents :

- 800 cas graves par an : 45 jours d'arrêt en moyenne.
- Des milliers d'incendies d'origine électrique, chaque année.



Un accident  
d'origine électrique  
= 10 fois plus  
de probabilités  
de décéder.

### Principaux facteurs entraînant l'accident :

- Mode opératoire inapproprié ou dangereux.
- Méconnaissance des risques.
- Application incomplète des procédures.

### Facteurs de diminution des accidents :

- Amélioration de l'isolation du matériel.
- Suivi des installations.
- Formation.

L'analyse des facteurs de ces accidents a amené les pouvoirs publics à réviser le décret du 14 novembre 1988 et à créer la norme NF C 18-510.

Version démo  
vidéo non accessible



## 2 types de contacts : Version démo vidéo non accessible

### - Le contact direct :

contact d'une personne avec une pièce conductrice habituellement sous tension. Il concerne les cas d'électrisation les plus fréquents (95 %).



Contact direct



### - Le contact indirect :

contact d'une personne avec une pièce conductrice accidentellement mise sous tension. Cette mise sous tension accidentelle résulte de la défaillance de l'isolation d'un appareil (4%).

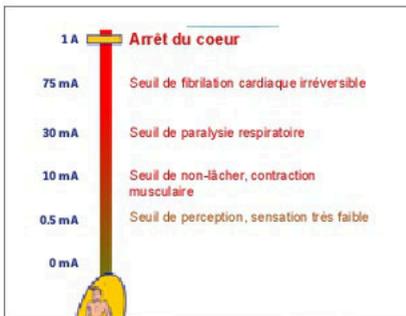
Version démo vidéo non accessible



Contact indirect

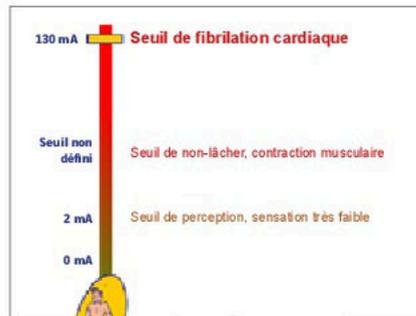
## Les effets sur le corps humain

- Intensité du courant alternatif



A = Ampère

- Intensité du courant continu



mA = Milliampère

### Les facteurs de gravité d'une électrification :

- Intensité du courant qui traverse le corps.
- Durée de passage.

La résistance électrique du corps humain peut varier de 5000 à 250 Ohms, sa partie la plus résistante est la peau. La résistance de celle-ci dépend :

- De son épaisseur.
- De son état de surface (sèche, humide...).
- De la tension qui lui est appliquée (la résistance de la peau « s'effondre » quand la tension qui lui est appliquée atteint un certain seuil).

Version démo vidéo non accessible

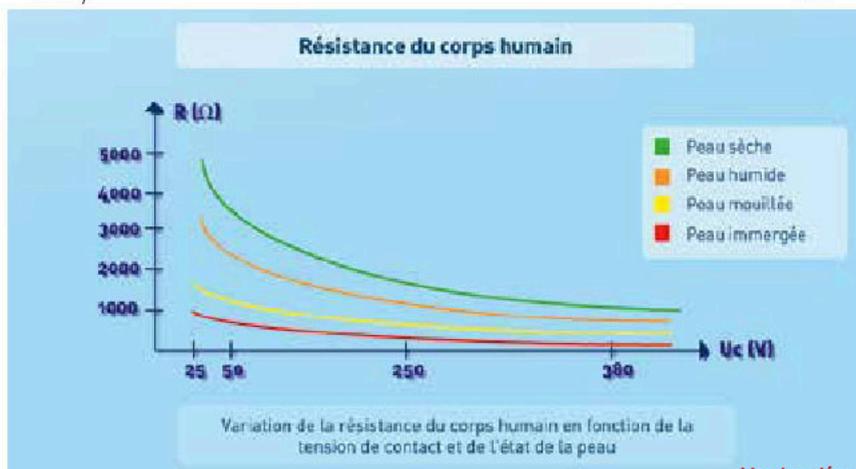


Effets sur le corps

Version démo vidéo non accessible



Résistance du corps



Version démo vidéo non accessible



Limites de tension

### Limites de Tensions dangereuses pour le corps :

	Milieu sec	Milieu humide	Milieu mouillé
<b>Courant alternatif</b>	50V	25V	12V
<b>Courant continu</b>	120V	60V	30V



**En règle générale : eau = méfiance**

L'utilisation d'outils sans fil (batteries) accroît votre sécurité.

### 3 effets néfastes sur le corps humain :

- Thermique (Brûlures).
- Tétanisant (Non-lâcher).
- Respiratoire et circulatoire (Asphyxie).

### Conditions pour subir une électrisation :

- Différence de potentiel (tension).
- Contact (ou amorçage) avec des pièces sous tension.
- Bouclage d'un circuit électrique (y compris avec la terre).

Version démo  
vidéo non accessible



« Témoignage  
électrisation

## Les risques de court-circuit / surcharge / incendie / explosion



### Le court-circuit :

Connexion accidentelle ou intentionnelle, par une résistance ou une impédance très faible, de deux ou plusieurs points d'un circuit électrique se trouvant normalement à des tensions différentes. L'intensité peut alors atteindre des valeurs énormes et entraîner la fonte des fils et parties métalliques, l'incendie, l'explosion.

### ATEX :

Mélange d'air et de substances inflammables sous forme de gaz, vapeurs ou poussières dans lesquelles, après inflammation, la combustion se propage très rapidement à l'ensemble du mélange. C'est l'explosion.

L'électricité étant susceptible de provoquer des points chauds sous forme d'étincelles ou de court-circuit, les installations ou matériels électriques dans une zone ATEX doivent être adaptés.



Version démo  
vidéo non accessible



« Témoignage  
consignation 1

## 2. Les mesures de protection

### Mesures de protection contre les contacts directs

Mise hors de portée : 3 catégories

#### Éloignement



#### Obstacle



#### Isolation



### Les codes de protection

La protection par obstacle est définie sur les matériels selon les risques présents dans l'installation, elle est identifiée par un code de protection (IP) :

- **1<sup>er</sup> chiffre** : protection contre les corps solides et protection des personnes.

**1er chiffre indique la protection des personnes contre l'accès aux parties dangereuses et contre les corps solides**

Chiffre caractéristique	Protection contre les corps solides
-------------------------	-------------------------------------

0	Non protégé
---	-------------

1	Avec le dos de la main (calibre 50mm)
---	---------------------------------------

2	Avec le doigt (diamètre 12mm, longueur 80mm)
---	--

3	Avec un outil (calibre de 2,5mm)
---	----------------------------------

4-5-6	Calibre de 1mm (IP4X) et poussières (IP5X et 6X)
-------	--

- **2<sup>e</sup> chiffre** : protection du matériel contre la pénétration des liquides.
- **Lettres additionnelles** : protection contre l'accès aux parties dangereuses.
- **Lettres supplémentaires** : spécificité de la protection.

**La consignation (travail hors tension) est la mesure de protection à appliquer pour prévenir les contacts directs.**

## Mesures de protection contre les contacts indirects

3 moyens de protection contre les risques de contacts indirects :



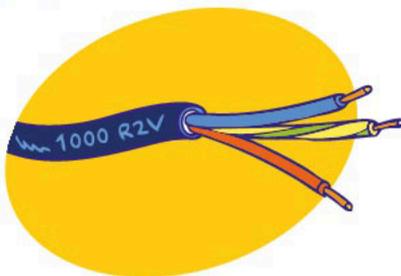
Protection contre  
les contacts indirects

### 1 La double isolation :

#### Norme régissant les matériels isolés

Matériel	Symbole	Définition
Classe I		Matériel ayant une simple isolation dont les parties conductrices doivent être reliées au circuit de protection lui-même relié à la terre
Classe II		Double isolation ou isolation renforcée, ce matériel ne doit jamais être relié à la terre
Classe III		Matériel alimenté en Très Basse Tension (TBT)

### 2 Liaison à la terre :



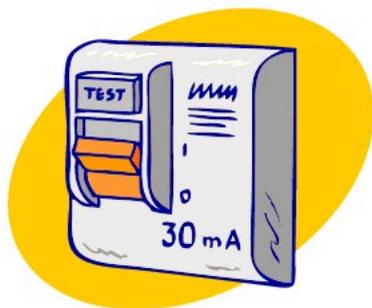
- Le fil du neutre est bleu clair.
- Le conducteur de protection (PE) est bicolore vert et jaune.
- Les fils de phase peuvent être de n'importe quelle couleur sauf bleu clair, vert, jaune et bicolore vert et jaune.

#### Attention !

Sur une installation existante, les fils ont pu être mal branchés et le conducteur vert et jaune est peut-être sous tension.  
Ne vous y fiez pas ! Vérifiez l'absence de tension !

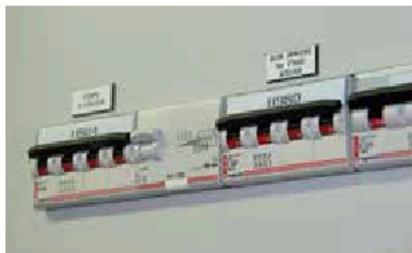
### 3 La protection par coupure automatique de l'alimentation

(Dispositifs différentiels).



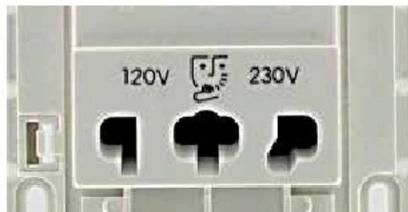
Également utile pour prévenir les risques de contact direct.

## Mesures de protection complémentaires



**Le dispositif à courant Différentiel Résiduel à Haute Sensibilité** : détecte les courants de défaut entre un circuit actif et la terre (y compris un contact entre le corps et une pièce nue sous tension car le courant va à la terre au travers du corps).

**La séparation de circuit** : circuit séparé BT isolé de la terre.

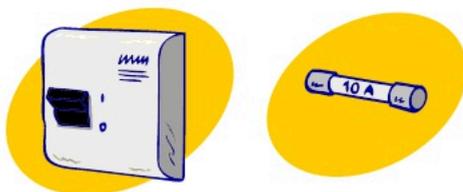


**La protection par Très Basse Tension de Sécurité (TBTS)**.

## Protection contre les risques de surintensité, d'incendie

Dispositifs limitant les conséquences de surcharges d'intensité (et des courts-circuits) :

- Disjoncteurs.
- Fusibles.



### Différents types de fusibles :



gG Couleur Noire - Faible et forte surcharge / court-circuit



aM Couleur Verte - Forte surcharge / court-circuit



aD Couleur Rouge - Circuit de distribution, utilisé par EDF par ex.

## Protection contre les risques d'explosion

- Autorisation obligatoire.
- Matériel adapté.

Un marquage spécifique permet de reconnaître le matériel ATEX qui est essentiellement caractérisé par «Ex» placé au centre d'un hexagone.

- Règles spécifiques.



## Récapitulatif

↔ Contacts directs	Éloignement	Obstacle	Isolation	Mesures complémentaires
↔ Contacts indirects	Circuits de terre	Dispositifs de coupure automatique		Classe II
↔ Risques d'incendies dus aux surintensités	Fusibles	Dispositifs de protection (Disjoncteurs, ...)		
↔ Risques d'explosions	Matériel ATEX			
↔ Bonne préparation du travail	↔ Mise hors tension des circuits par consignation	↔ Outillage adapté et protections adéquates		

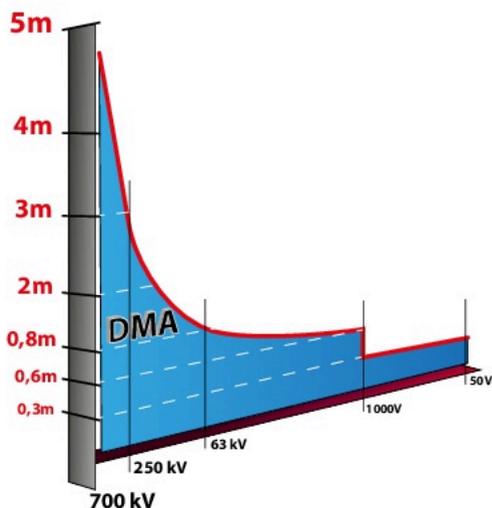
Version démo  
vidéo non accessible



Les mesures de protection

### 3. Limites, zones et opérations liées

#### DMA : Distance Minimale d'Approche



**DMA = t + g**

Distance de tension  
 $t = 0.005 U_n$

Distance de garde  
**g = 30cm en BT et TBT**  
**g = 50cm en HT**

Tension nominale $U_n$ en kV	Distance de tension $t$ en m	Distance de garde $g$ en m	Distance minimale d'approche et un opérateur au potentiel de la terre DMA en m
0,4	0 (*)	0,30	0,30
1	0 (*)	0,30	0,30
15	0,10	0,50	0,60
...			
63	0,30	0,50	0,80
...			
225	1,10	0,50	1,60

Pour pénétrer dans un local d'accès réservé aux électriciens, il faut avoir été autorisé par son employeur et être habilité.

#### Rappel :

- Armoire électrique non protégée = local d'accès réservé aux électriciens.
- Pour l'ouvrir, il faut être électricien, habilité et autorisé.

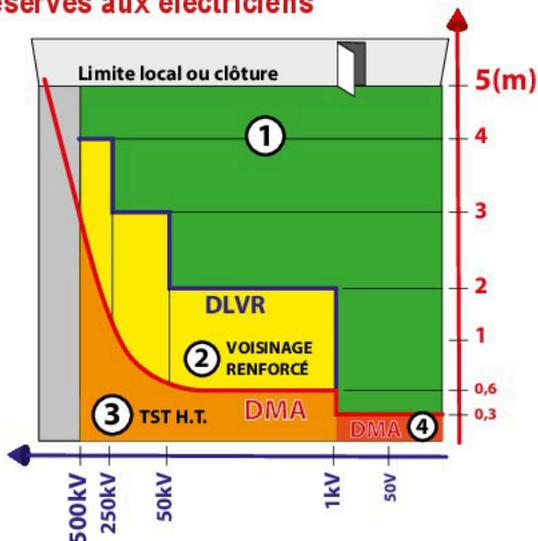
## Zone locaux d'accès réservés aux électriciens

Zone 1	Zone de voisinage simple
Zone 2	Zone de voisinage renforcé HT
Zone 3	Zone des travaux sous tension HT
Zone 4	Zone de voisinage renforcé BT

Version démo  
vidéo non accessible



■ Limites et zones  
BT & HT



## Zone en champ libre

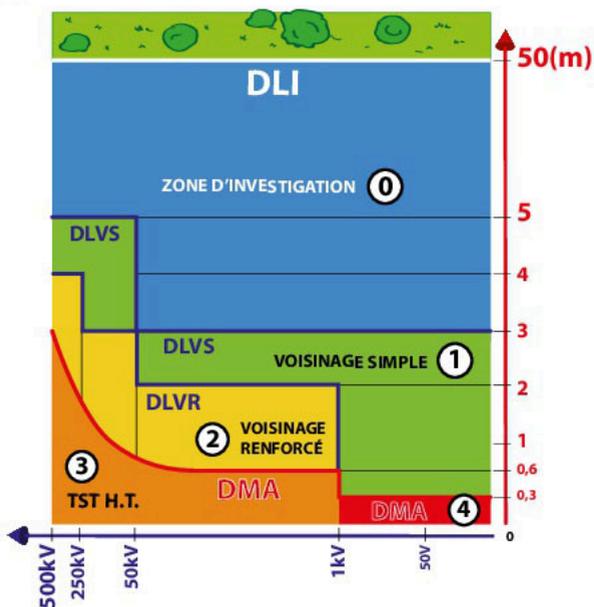


Absence d'obstacle

=

**Danger**

Travail sous la surveillance du surveillant électrique en haute tension (H0V).



Travaux de construction mettant en œuvre de gros engins :

- Distance limite d'investigation (DLI) = 50 m des pièces nues sous tension.
- Analyse de risques.

**Remarque :**

**En HT la zone comprise entre la DMA et la DLVR demande une surveillance permanente.**

## Canalisations isolées

Les câbles enterrés sont repérés par un grillage avertisseur rouge.

Par sécurité il est établi une **Distance limite d'approche prudente (DLAP)** qui est de **0,50 m**.



Pour obtenir les plans, les conditions de sécurité, le chef d'entreprise devra faire une demande de travaux (DT) et une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT).

# 4. Les équipements de protection

## Équipements de protection collective (EPC)

### Les tapis isolants :

- Conformes à la norme en vigueur.
- Adaptés à la tension des ouvrages.
- Conservés en bon état et vérifiés.
- De bonnes dimensions.
- Stockés sans pli et à l'abri de la chaleur et de la lumière.



### Les tabourets isolants :

- Les pieds doivent porter simultanément sur une surface bien dégagée.
- Les isolants doivent être propres et en bon état.
- La plateforme du tabouret doit être suffisamment éloignée de toute structure conductrice reliée à la terre.
- Se placer bien au centre du tabouret.



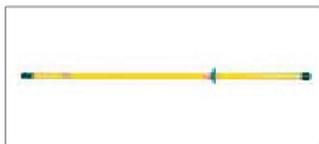
### Les nappes isolantes :

- Conformes aux normes en vigueur.
- Isolation appropriée à la tension.
- Vérifiées avant emploi.
- Stockées sans pliures.



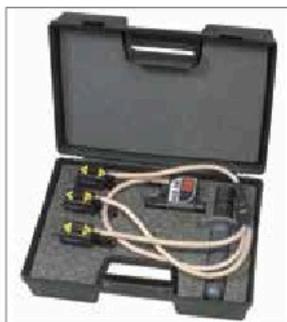
### Les perches isolantes :

- Conformes aux normes en vigueur.
- Isolation et longueurs appropriées à la tension.
- Vérifiées avant emploi.
- Non humides, non sales, non déchirées en cas de jupe ou isolant.
- Essuyées avec un chiffon propre non pelucheux.



### Les équipements portables de mise à la terre et en court-circuit :

- Conformes à la norme en vigueur.
- Équipement spécial permettant à l'opérateur de rester protégé contre les retours de tension.
- Adaptés à la tension nominale, au courant de court-circuit et à sa durée.



## Équipements divers

### Les outils isolants ou isolés :

- Conformes à la norme en vigueur.
- Entretien et vérifiés suivant les recommandations du fabricant.
- Utilisables en BT sur les pièces sous tension ou hors tension.



### Les cadenas :

- Utilisés lors de la consignation.
- Assurent la condamnation.
- Permettent d'identifier la consignation.



### Les macarons de consignation :

- Identification de la condamnation.
- Identité du chargé de consignation.
- Date d'effet.



### Matériel de secours dans les locaux électriques Haute Tension :

- Gants isolants.
- Dispositif de VAT.
- Perche de sauvetage dite « perche à corps ».
- Tabouret isolant ou tapis isolant.

## Équipements de protection individuelle (EPI)

### Les gants isolants :

- Adaptés à la tension des installations.
- Vérifiés avant chaque utilisation par gonflage.
- Conformes à la norme en vigueur (marquage CE).
- Ne doivent pas être comprimés ou pliés.
- Stockés à l'abri d'une source de chaleur et de lumière.



### Les écrans faciaux pour :

- Travaux comportant un risque d'accident oculaire et facial.
- Travaux au voisinage.
- Travaux sous tension.
- Mesurages, MALT et court-circuit.
- Conformes à la norme en vigueur (marquage CE).

Version démo  
vidéo non accessible



Court-circuit BT



### Casque de protection isolant :

- Obligatoire si risque de chute en hauteur, d'objet ou contact de la tête avec des pièces nues sous tension
- Conforme à la norme en vigueur (marquage CE).

### Vêtements de travail doivent être :

- Ajustés et recouvrir totalement bras et jambes.
- Secs.
- Sans partie conductrice.
- Sans objets métalliques.



### Chaussures de sécurité :

- Conformes à la norme en vigueur (marquage CE).
- Sèches.



Les chaussures de sécurité à elles seules ne suffisent pas à vous isoler.

# 5. Travaux hors tension (consignation)



Les travaux hors tension sont des opérations réalisées exclusivement à la demande du chef d'établissement. Toujours privilégier la mise hors tension (consignation).

La consignation est l'opération qui garantit l'absence de tension, elle permet de :

- S'assurer que personne ne vient remettre sous tension.
- Figurer en sécurité une installation en vue d'un travail.

Avant de consigner :

- Concertation.
- Pré-identification.
- Ne pas oublier l'analyse des risques en amont.



## 1 Séparation :

- Manoeuvrer un sectionneur.
- Débrancher un appareil.
- Ôter un fusible.

## 2 Condamnation :

- Immobilisation mécanique.
- Signalisation avec la mention « **Organe condamné, défense de manoeuvrer sans autorisation** ».

Seule la personne qui a effectué la condamnation doit être en possession de la clé. Il existe des systèmes appelés « à transfert de clé » qui permettent de garantir la condamnation.

## 3 Identification :

- Consulter les plans.
- Suivre matériellement le circuit.
- Fixer un panneau sur l'appareil concerné.



#### 4 Vérification d'absence de tension (VAT) :

- S'effectue à l'aide d'un dispositif de vérification d'absence de tension.
- Tester son fonctionnement avant et après la VAT.
- Port des EPI obligatoire si voisinage de pièces nues sous tension.



version démo  
vidéo non accessible

#### 5 Mise à la terre et en court-circuit (MALT) :

- Sécurise complètement l'installation.
- S'il y a un retour de tension le courant s'écoulera à la terre.
- Connecter le dispositif d'abord à la terre.



Témoignage  
consignation 2

### Attestation de consignation

ATTESTATION DE CONSIGNATION EN UNE ÉTAPE	
Habilitation : .....	
Implémentation : ..... n° .....	
Le chargé de consignation, M. ...., TMI, atteste qu'en vue de l'exécution des travaux il a consigné : .....	
Le chargé de travaux, M. ...., Substitution, est chargé de l'exécution des travaux suivants : .....	
sur l'ouvrage ou l'installation ci-après : .....	
Le chargé de travaux doit considérer comme étant sous tension tout ouvrage ou installation électrique autre que ceux dont la consignation lui est certifiée par la présente attestation ou par d'autres attestations en sa possession.	
Dispositifs particuliers : .....	
L'ordre de fin de travail devra être reçu au plus tard le ..... à ..... h ..... min	
La date de restitution des installations en cas d'urgence est de ..... h ..... min	
Attestation délivrée le ..... au chargé de travaux qui s'engage à respecter les prescriptions de sécurité en vigueur.	
Signature Ou numéro des messages	Le chargé de consignation :  Le chargé de travaux :

Seul le chargé de consignation est autorisé à réaliser la consignation\*. Il rédigera après l'attestation de consignation qu'il remettra au chargé de travaux. Après les travaux, il procédera à la déconsignation (opération inverse de la consignation).

\* (en dehors du chargé d'intervention générale qui consigne pour lui-même ou son exécutant).

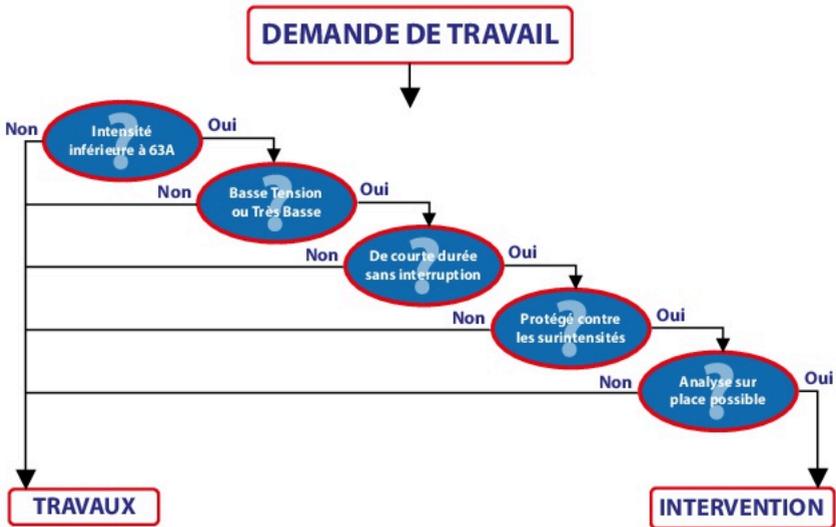


**La consignation (travail hors tension) est la mesure de protection la plus efficace.**

# 6. Interventions

Les interventions BT ne concernent que les installations basse tension ou équipements simples, de faible étendue. Elles sont de courte durée. Elles sont exécutées par les intervenants habilités BR ou BS.

## Demande de travail : travaux ou interventions ?



### Intervention :

- De courte durée.
- En BT et TBT.
- Sur une partie d'installation électrique ou un équipement simple.
- Fait l'objet d'une analyse de risques sur place.
- Les installations doivent être protégées contre les surintensités.



### Il existe 2 familles d'interventions :

- Intervention BT générale (pour les électriciens).
- Intervention BT élémentaire (pour les non-électriciens).

## 2 sortes d'interventions

### 1 Intervention BT générale (BR)



- Permet de réaliser des entretiens, des dépannages et des connexions / déconnexions.
- Autorisation d'intervention délivrée par le chargé d'exploitation électrique.
- Matériels, outillages et équipements nécessaires.
- Assurer sa sécurité, celle de son entourage et celle de son éventuel exécutant.

**Le chargé d'intervention générale travaille souvent seul, il peut consigner pour lui même ou son exécutant et doit assurer sa propre sécurité et celle des autres.**



### 2 Intervention BT élémentaire (BS)



- Remplacement d'un fusible à l'identique.
- Remplacement d'une lampe, d'un accessoire d'éclairage, d'un socle de prise de courant ou d'un interrupteur.
- Raccordement d'éléments électriques.
- Réarmement ou désarmement d'un circuit de protection.
- **Seule l'intervention BT élémentaire est autorisée pour les non-électriciens.**



**Les interventions doivent être exécutées hors tension chaque fois que cela est possible.**

## 7. Les opérations spécifiques

Opérations destinées à vérifier le bon fonctionnement, l'état électrique, mécanique, etc.



- Opérations de réglage des appareils de commande et de protection.
- Contrôle de fonctionnement des sécurités électriques.
- Contrôle de paramètres physiques (température, humidité, éclairage, bruit...).
- Déroulement, durée et ordre des séquences d'un processus industriel.
- Mesurages liés à ces essais.

### Opération d'essais (BE/HE Essai)

- Opération planifiée (préparation à l'aide des documents).
- Protections collectives : installées.
- Protections individuelles portées (dans la plupart des cas, l'essai se fait sous tension).
- Rédaction d'un avis de fin de travail.



#### REMARQUE :

Dans les laboratoires ou plateformes d'essai de matériel électrique, les opérateurs peuvent être seulement habilités BE/HE Essai (Accès réglementé).

## Opération de mesurage (BE/HE Mesurage)

Opération qui consiste à mesurer des grandeurs électriques (intensités, puissances) ou physiques (distances, pressions).



Opération effectuée près de pièces nues sous tension, les EPI et EPC sont donc de mise ainsi que du matériel en bon état, vérifié et adapté.

## Opération de vérification (BE/HE Vérification)

Les opérations de vérification consistent en des contrôles visuels, vérifications d'appareillages, raccordements, de bon fonctionnement...

Une vérification peut comporter des risques relatifs aux essais et aux mesurages.

### Exemple d'opération de vérification :

- Contrôler visuellement l'état d'une installation.
- Des appareillages électriques, leurs raccordements.
- Vérifier le bon fonctionnement et réglage des dispositifs de protection.
- Essayer l'éclairage de sécurité.
- Mesurer la résistance d'une prise de terre ou l'isolement d'un circuit.



## Opération de manœuvres (BE / HE Manœuvre)

Les manœuvres changent la configuration électrique de l'ouvrage, de l'installation ou de l'alimentation concernée.

### 3 types de manœuvres :

- Manœuvre de consignation
- Manœuvres d'exploitation (exemple : fin de production)
- Manœuvres d'urgence

Les manœuvres complexes doivent être exécutées conformément à une fiche de manœuvre validée par le chargé d'exploitation électrique.

Manœuvre d'exploitation (BE Manœuvre)



# 8. Les habilitations et les acteurs

## Définition

L'habilitation électrique est la reconnaissance par votre employeur que vous êtes capable d'accomplir en sécurité les tâches qui vous seront confiées. Celle-ci sera en fonction des tâches que vous aurez à effectuer.

Vous pouvez être amené à croiser de nombreux acteurs. Vous serez l'un d'eux, c'est pour cela que vous devez les connaître :

- L'employeur,
- Le chef d'établissement,
- Le chargé d'exploitation électrique,
- Le chargé de chantier (B0-H0-H0V-Non habilité),
- Le chargé de consignation (BC-HC),
- Le chargé de travaux (B2-B2V-H2-H2V),
- Le chargé d'intervention (BR-BS),
- Le chargé d'opération spécifique,
  - Le chargé d'essais (BE Essai),
  - Le chargé de mesurage (BE Mesurage),
  - Le chargé de vérification (BE Vérification),
  - Le chargé de Manœuvre (BE Manœuvre),
- L'exécutant électricien (B1-B1V-H1-H1V),
- L'exécutant non électricien (B0-H0-H0V).



**REMARQUE : Une personne peut posséder plusieurs fonctions (plusieurs symboles) dans le cadre de son titre d'habilitation.**

## Les symboles des habilitations

1<sup>re</sup> lettre → B - H → Domaine de tension (Basse Tension / Haute Tension)

2<sup>e</sup> chiffre → 0 - 1 - 2 → Niveau de responsabilité

Lettres éventuelles → R - E - S - C - N - T - V → Nature des opérations

Version démo  
vidéo non accessible



Titres  
d'habilitations

## Symboles d'habilitations utilisés pour les travaux d'ordre électrique

	Travaux sur ouvrage ou installation consignés BT et HT		Travaux dans la zone de voisinage renforcé BT (Zone 4)			
			Travaux hors tension		Travaux sous tension	
	Exécutant	Chargé de travaux	Exécutant	Chargé de travaux	Exécutant	Chargé de travaux
BT	B1	B2	B1V	B2V	B1T B1N	B2T B2N
HT	H1	H2	Sans objet			

## Symboles d'habilitations utilisés dans les autres opérations d'ordre électrique

	Consignation Zones 1,2 et 4	Intervention BT		opérations spécifiques
		Zone 1, 4	Hors tension et hors Zone 4	
BT	BC	BR	BS	BE Essai BE Mesurage BE Manœuvre BE Vérification B2V Essai
HT	HC	Sans objet		HE Essai HE Mesurage HE Manœuvre HE Vérification H2V Essai

## Symboles d'habilitations utilisés pour les travaux d'ordre non électrique

Opération d'ordre non électrique concourant à l'exploitation de l'ouvrage ou de l'installation		Ouvrage et installation consignés BT et HT	
		Exécutant	Chargé de chantier
	BT	Pas d'habilitation requise	B0
	HT	Pas d'habilitation requise	H0
Autre opération d'ordre non électrique	BT	Pas d'habilitation requise	Pas d'habilitation requise
	HT	Pas d'habilitation requise	Pas d'habilitation requise

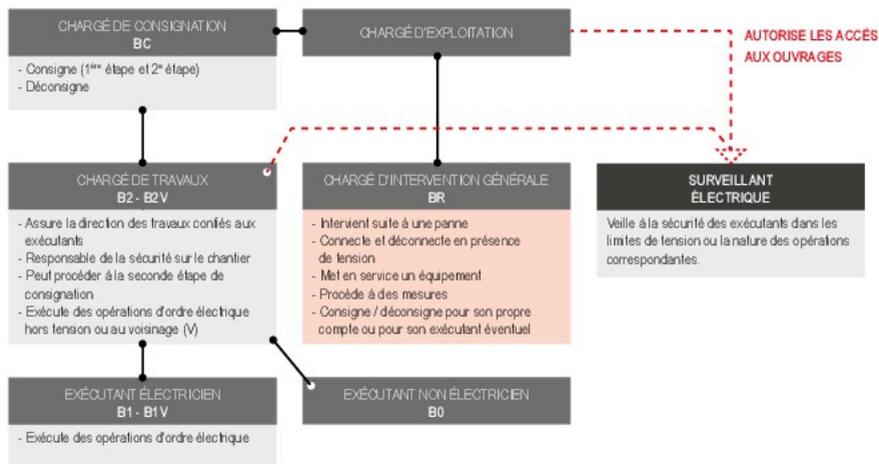
Travaux au voisinage simple BT et HT (Zone 1)		Travaux au voisinage renforcé (Zone 2)		Travaux dans la zone des travaux sous tension HT (Zone 3)	
Exécutant	Chargé de travaux	Exécutant	Chargé de travaux	Exécutant	Chargé de travaux
B1	B2	Sans objet			
H1	H2	H1V	H2V	H1T H1N	H2T H2N

Opérations photovoltaïques		Opérations spéciales zones 1, 2 et 4	
		Exécutant	Chargé de travaux
Zone 1		Zones 1 et 4	
BP		B1X	B2X
Zones 1 et 2		Zones 1 et 2	
HP		H1X	H2X

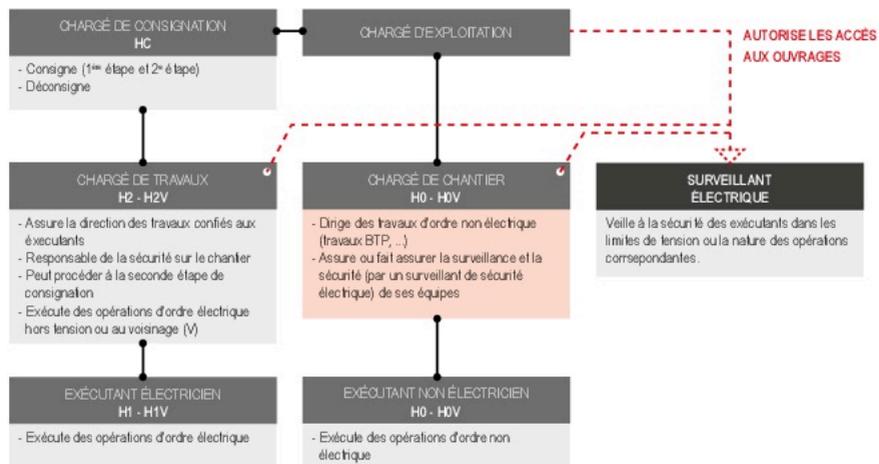
autour de pièces nues sous tension			
Voisinage simple BT et HT (Zone 1)		Voisinage renforcé HT (Zone 2)	
Exécutant	Chargé de chantier	Exécutant	Chargé de chantier
B0	B0	Cas interdit	
H0	H0	H0V	H0V
Cas interdit			

## Hierarchisation des responsabilités

### - Basse Tension



### - Haute Tension



# 9. En cas d'accident

Ce qui suit **ne doit pas être pris comme un cours de secourisme** qui est du domaine du Sauveteur Secouriste du Travail. Si un SST est présent il est préférable de lui demander son avis. Dans le cas contraire vous devrez intervenir.

Version démo  
vidéo non accessible



Protéger et alerter

## Protéger

Pour éviter le sur-accident, il est indispensable de se protéger, protéger la victime et les personnes environnantes. Pour cela il faudra :

- **Supprimer le risque** (débrancher, actionner les disjoncteurs, utiliser les arrêts d'urgence...).
- Si cela n'est pas possible, il faudra **isoler le risque** (empêcher d'approcher, demander d'empêcher les personnes d'approcher, baliser...).
- Sinon il faudra, **soustraire la victime** (en vous équipant de gants isolants, tabouret isolant, perche à corps), en faisant attention aux distances d'amorçage.



Si la protection est impossible (exemple : HT), les personnes qualifiées et autorisées à couper devront être prévenues (exemple : responsable d'ouvrage).

Dans le cas d'un véhicule mis sous tension :

- Ne pas descendre
- Ne pas s'approcher

En cas de câble HT tombé à terre : s'éloigner à cloche-pied afin de vous prémunir de la tension de pas.



**Une électrisation ne doit jamais être prise à la légère.  
Protégez-vous, protégez les témoins et déclarez tout incident  
même bénin en apparence.**

## Alerter ou faire alerter

**L'alerte doit être donnée au plus vite, il en va de la vie de la victime.**

Les renseignements devront être les plus précis possible :

- Adresse exacte du lieu de l'accident.
- Le nombre de victimes.
- La cause identifiée.
- L'état de conscience de la victime.
- Les saignements éventuels.
- Les brûlures constatées.



**Ne jamais raccrocher sans y être invité par les secours.**

Dans certaines entreprises, des procédures et des numéros spécifiques peuvent être en place. Avant toute intervention se renseigner.

- **18 : Les pompiers**
- **15 : SAMU**
- **ou le 112 : Numéro Européen**

Si vous êtes plusieurs, il convient d'aller au devant des secours.

## Secourir

Cette étape est du domaine du Sauveteur Secouriste du Travail.

**La protection est indispensable** avant tout geste de secours.



### Les gestes

- **Suivre la formation de Sauveteur du Travail.**

Une électrisation peut avoir des conséquences graves pour la santé, une période d'observation médicale peut s'avérer indispensable.

### Les numéros :

18 : les pompiers

15 : SAMU

112 : Numéro Européen

# 10. Procédure en cas d'incendie

Un feu d'origine électrique peut être maîtrisé par :

un extincteur CO<sup>2</sup>,

ou à poudre ABC,

ou à eau pulvérisée.



## REMARQUE :

À eau pulvérisée parce que les gouttelettes d'eau, n'étant pas reliées entre elles, ne conduisent pas le courant jusqu'à l'extincteur.

## Les consignes

Avant :

- Savoir où se trouvent les extincteurs et ce pour quoi ils sont faits.
- S'informer des règles qui ont été établies pour lutter contre l'incendie.
- Demander une formation d'équipier de première intervention.

Pendant le sinistre :

- Si possible mettre l'installation hors tension.
- Respecter les distances entre la lance et les parties actives.

## Distance à respecter entre lance/extincteur et parties actives

### Extincteur

Ouvrage BT	0.5 m
Ouvrage HT > 20 kV	1 m
20 kV < Ouvrage HT < 50 kV	2 m

### Lance à jet pulvérisé

Ouvrage BT	0.5 m
Ouvrage HT > 20 kV	1 m
20 kV < Ouvrage HT < 50 kV	2 m
50 kV < Ouvrage HT < 250 kV	3 m
Ouvrage HT < 250 kV	4 m

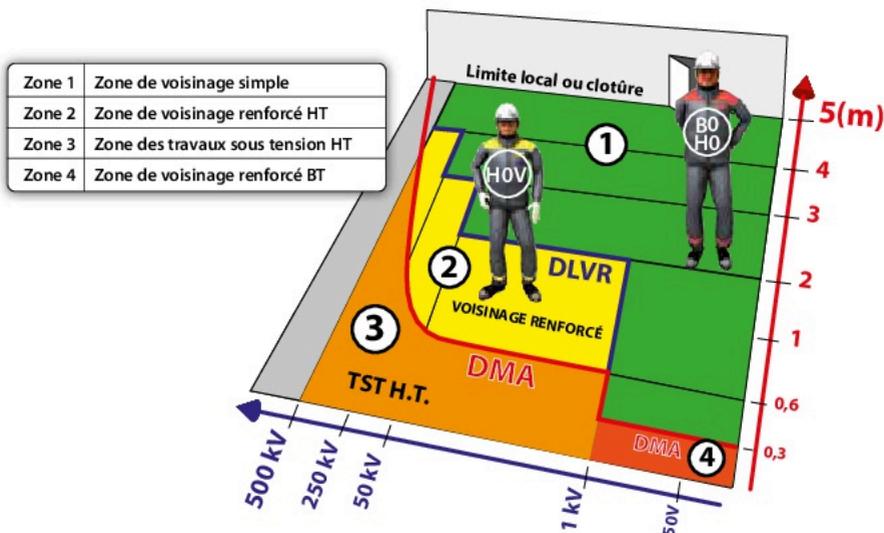


Attaquez l'incendie si vous avez les compétences pour agir.  
Sinon, protégez la zone et alertez les secours.

# 11.1. Spécificités B0 H0 H0V

Cette habilitation signifie que vous n'êtes pas électricien mais votre travail nécessite une connaissance des risques liés à l'électricité, ainsi que des moyens de s'en munir. Vous pouvez être exécutant ou chargé de chantier (non électrique).

## Les limites



Attention : l'habilitation H0 n'implique pas la possession de l'habilitation B0 et inversement.

## L'exécutant non électricien

Un exécutant non électricien doit :

- Veiller à sa propre sécurité et respecter les limites de la zone de travail spécifiée.
- Attendre l'ordre de commencement des travaux et les instructions de sécurité.
- Rendre compte des difficultés rencontrées et de l'achèvement des travaux.
- Utiliser uniquement les outils qui sont définis pour les travaux.

## Outillage

### Le touret dérouleur :

- Lors de l'utilisation d'un enrouleur, ce dernier doit être raccordé sur une prise de courant protégée par un dispositif différentiel haute sensibilité 30mA.
- Il doit posséder un indice de protection IP 44 au minimum, ainsi que le marquage de la catégorie (B-Professionnel / A-Domestique).
- Lors de son utilisation, ce dernier doit être déroulé entièrement.



### Les lampes baladeuses :

- Elles doivent posséder un indice de protection IP 45.
- Être non démontables.
- À usage professionnel.
- De classe II.



### Travaux dans les enceintes conductrices exigües :

Les appareillages électroportatifs doivent être :

- Alimentés par une installation TBTS.
- Ou alimentés par un transformateur de séparation de classe II (chaque transformateur de séparation n'alimentant qu'un seul appareillage électroportatif).



**Attention ! en tant que non-électricien, ne vous aventurez pas en dehors des zones de travail.**

## 11.2. Spécificités BS

**Vous êtes habilité BS, vous êtes chargé d'intervention élémentaire. Vous ne pouvez effectuer que des opérations électriques simples de remplacement et de raccordement.**

Quelques exemples :

Ce que vous pouvez faire	Ce que vous ne pouvez pas faire
- Remplacement d'un fusible BT, d'une lampe, d'un socle de prise de courant ou interrupteur d'éclairage, d'un élément électronique.	- Réaliser des opérations de dépannage.
- Réarmement sous instruction d'un dispositif de protection...	- Remplacer un appareillage dans un coffret ou une armoire électrique.
	- Travailler à proximité d'une pièce nue sous tension (Zone 4)...

**BS = Intervention sur basse et très basse tension, OBLIGATOIREMENT hors tension et sans voisinage renforcé BT.**

Vous devez assurer votre propre sécurité, ainsi il est obligatoire d'effectuer les 2 premières étapes de la consignation électrique avant le remplacement ou le raccordement.

### Valeurs limites d'intervention

Les **INTERVENTIONS BT ÉLÉMENTAIRES** sont limitées par les caractéristiques physiques des circuits sur lesquels elles sont autorisées. Elles sont réservées à des circuits terminaux répondant aux caractéristiques ci-dessous et disposant d'un organe de coupure qui assure la fonction de sectionnement et qui permet la MISE HORS TENSION dans des conditions de sécurité.

Nature du Courant	Protection contre les courts-circuits des circuits terminaux	Tension maxi des circuits terminaux	Section maxi des circuits terminaux
Alternatif	Cal $\leq$ 32A	400V	Cuivre : 6mm <sup>2</sup> Aluminium : 10mm <sup>2</sup>
Continu	Cal $\leq$ 16A	600V	



Si l'un de ces points n'est pas respecté l'opération devra être traitée par un BR ou comme des travaux.

Un habilité BS intervient toujours tout seul.



## 11.3. Spécificités B1 B1V B2 B2V

**Vous êtes électricien et vous allez exercer des fonctions d'exécutant ou de chargé de travaux, éventuellement de chargé d'essais en Basse Tension.**

### Les travaux hors tension

Ils concernent des opérations importantes et étendues qui nécessitent :

- La mise hors tension de l'installation avec consignation.
- Une préparation à l'avance.

### Avant de commencer les travaux

Le chef d'établissement ou chargé d'exploitation électrique doit :

- S'assurer de la préparation des travaux :
  - analyse de risques,
  - mode opératoire,
  - répartition des rôles des différents acteurs.
- S'assurer de la mise à jour des dossiers techniques.



### Les acteurs

#### L'exécutant électricien B1 - B1V :

- Suit les instructions de sécurité.
- Respecte la zone de travail.
- Veille à sa propre sécurité.
- Rend compte des difficultés rencontrées.
- Rend compte de l'achèvement de ses travaux.

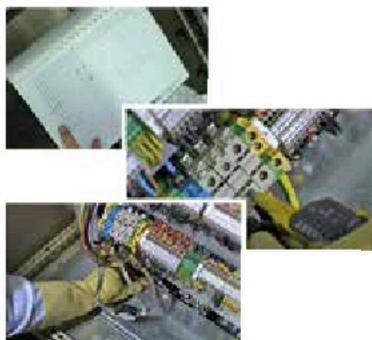
#### Le chargé de travaux B2 - B2V :

- Reçoit l'attestation de consignation, qui lui donne les informations concernant la sécurité à observer pendant la phase de travail.
- Possède les plans, schémas et une connaissance des installations.
- Réalise le balisage de la zone de travail.
- Informe les exécutants (Zone de travaux, mesures de sécurité, précautions, comportement, répartition des tâches, disposition en fin de travail ou en cas d'interruption).
- Surveille ou fait surveiller par un surveillant, s'il ne peut pas le faire lui-même.
- S'assure de l'état du matériel utilisé par l'exécutant.
- Donne l'ordre de début de travaux.

### L'intervention du chargé de travaux lors de la consignation\*

- Si en 1 étape (complète) : le chargé de travaux n'intervient qu'à la signature de l'attestation de consignation.
- Si en 2 étapes : le chargé de travaux devra procéder à :
  - L'identification.
  - La VAT.
  - MALT-CC.

(\* voir schéma page 45).



### Le chargé d'essais B2V Essai :

Il arrive que des essais soient nécessaires (= remise sous tension). Il y a donc interruption des travaux hors tension.

Le chargé de travaux devient alors le chargé d'essais. Il ne peut le faire que s'il a été formé et habilité pour cela.



Dans cette situation, le chargé d'essais prend les responsabilités du chargé d'exploitation pour diriger l'essai et peut demander de supprimer certaines mesures de sécurité :

- Déconsignation (opération qui devra être réalisée par le chargé de consignation ou par lui-même).
- Suppression de la zone de travail (la zone est alors interdite).
- Suppression de mesures complémentaires (mise en place d'obstacles par exemple).
- Remise d'une attestation d'interruption de travail si nécessaire.
- Création d'une nouvelle zone de travail durant les essais.

À la fin des essais, le chargé d'essai, restitue l'avis de fin de travail au chargé de consignation ou au chargé d'exploitation électrique.

## À la fin des travaux

Le chargé des travaux est tenu :

- De vérifier la bonne exécution des travaux.
- De rassembler son personnel.
- De s'assurer de l'enlèvement de tous les outils.
- De supprimer les balisages de délimitation.
- De supprimer les MALT-CC.
- De rédiger l'avis de fin de travail.

## Travaux hors tension en cas de présence de voisinage

Dans le cas où l'on se trouve à moins de 30 cm, en BT, de pièces nues sous tension, le symbole d'habilitation doit comporter la lettre V pour pouvoir réaliser les travaux d'ordre électrique.

Si la mise hors de portée n'est pas réalisable, les derniers recours seront de ne pas faire les travaux.



Acteurs	Titre	Etre capable
Exécutant électricien	B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De réaliser des travaux d'ordre électrique sur des installations en BT consignées</li> <li>- D'analyser un risque électrique et d'en rendre compte</li> <li>- De reconnaître les zones d'environnement en BT</li> <li>- D'utiliser ses EPI et ECS</li> </ul>
Exécutant électricien	B1V	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De réaliser des travaux d'ordre électrique sur des installations en BT consignées</li> <li>- D'utiliser ses EPI et ECS</li> <li>- De mettre en place des nappes isolantes</li> <li>- D'analyser un risque électrique et d'en rendre compte</li> <li>- De reconnaître les zones d'environnement en BT</li> <li>- De connaître les mesures de protection des travaux au voisinage en basse tension</li> </ul>
Chargé des travaux	B2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D'encadrer et surveiller les travaux d'ordre électrique sur des installations en BT consignées</li> <li>- D'utiliser ses EPI et EPC</li> <li>- De réaliser la 2e étape d'une consignation</li> <li>- De baliser une zone de travail en BT</li> <li>- De mettre en place des mesures complémentaires pour renforcer une consignation</li> <li>- D'être capable d'analyser un risque électrique</li> <li>- De définir les zones d'environnement en BT</li> <li>- De suivre les procédures de consignation et de mise hors tension</li> </ul>
Chargé des travaux	B2V	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D'encadrer et surveiller les travaux d'ordre électrique sur des installations en BT consignées</li> <li>- D'utiliser ses EPI et EPC</li> <li>- De réaliser la 2e étape d'une consignation</li> <li>- De baliser une zone de travail en BT</li> <li>- De mettre en place des mesures complémentaires pour renforcer une consignation</li> <li>- D'être capable d'analyser un risque électrique</li> <li>- De définir les zones d'environnement en BT</li> <li>- De suivre les procédures de consignation et de mise hors tension</li> <li>- De mettre en place les mesures de protection pour réaliser à suppression du voisinage en basse tension</li> </ul>



## 11.4. Spécificités BC

**Vous serez chargé de consignation basse tension. Vous allez assurer la consignation d'ouvrages ou d'installations afin que vos collègues puissent travailler hors tension, en sécurité sur les installations que vous avez consignées au préalable.**



Votre rôle est de figer hors tension les installations basse tension.  
Votre responsabilité est grande.

### REMARQUE :

**Attention, si vous êtes BC et amené à consigner au voisinage d'une installation du domaine haute tension vous devez avoir une habilitation correspondant à ce domaine (par exemple : H0V).**



## La consignation

Pour les phases de consignation se référer au chapitre « 5. Travaux hors tension (Consignation) » de ce livret.

### Il existe 2 procédures de consignation :

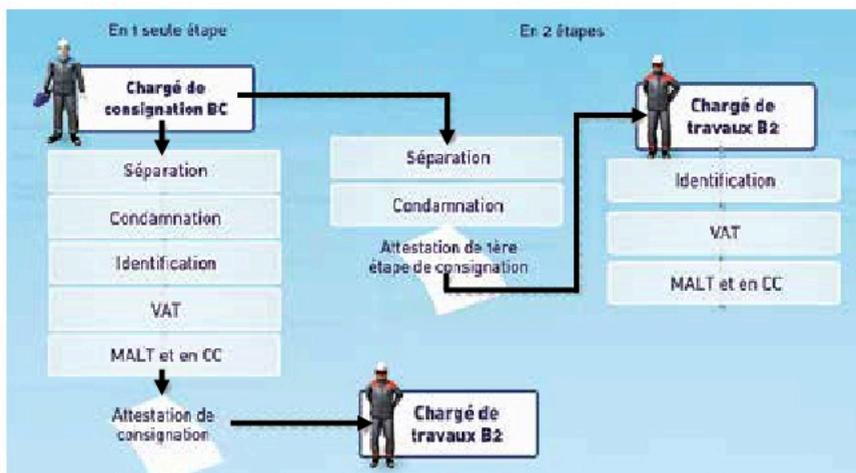
- La procédure de consignation pour travaux, en 1 étape : Dans ce cas le chargé de consignation effectue toutes les phases de la consignation et transmet aux chargés de travaux une attestation de consignation en une étape.
- La procédure de consignation en 2 étapes :
  - Dans ce cas le chargé de consignation effectue les 2 premières phases (séparation, condamnation), établit une attestation de première étape de consignation (2 exemplaires) et la transmet au chargé de travaux.
  - Les 3 phases suivantes sont faites par le chargé de travaux.



Version démo  
vidéo non accessible



La consignation



#### REMARQUE :

Si une personne habilitée symbole BC a aussi le symbole B2 alors l'attestation de consignation n'a pas besoin d'être rédigée car elle ne s'adresse pas un document à elle-même.

## La déconsignation

La déconsignation ne s'effectue qu'une fois après avoir reçu l'avis de fin de travail. Elle s'effectue en sens inverse de la consignation.



La communication au sein de l'équipe est essentielle.

## 11.5. Spécificités BR

Vous êtes chargé d'intervention générale. Vous possédez les connaissances pratiques du métier d'électricien et savez lire un schéma électrique. Vous avez la possibilité d'intervenir seul pour des opérations d'entretien et de dépannages, de raccordement et remplacement. Mais il y a certaines limites supplémentaires en courant, en tension et en section des conducteurs.

BR = Intervention sur basse et très basse tension

### Prérequis

Les **INTERVENTIONS BT GÉNÉRALES** sont limitées par les caractéristiques physiques des circuits sur lesquels elles sont autorisées. Elles sont réservées à des circuits alimentés en BT ou TBT répondant aux caractéristiques ci-dessous :

Nature du courant	Protection contre les Ct-Ct des circuits	Tension maxi des circuits	Tension maxi pour les opérations de connexion /déconnexion des câbles	Section maxi des circuits « puissance » pour les opérations de connexion / déconnexion des câbles	Section maxi des circuits « contrôle et commande » pour les opérations de connexion / déconnexion des câbles
Alternatif	Cal ≤ 63A	1000V	500V	Cuivre : 6mm <sup>2</sup> Aluminium : 10mm <sup>2</sup>	Cuivre : 10mm <sup>2</sup> Aluminium : 16mm <sup>2</sup>
Continu	Cal ≤ 32A	1500V	750V		

Au delà de ces valeurs, l'opération devra être traitée comme des travaux.

Pour une intervention BT générale par ordre de priorité vous devez :

1. Consigner (un habilité BR peut consigner pour son propre compte).
2. S'il y a un voisinage, poser des nappes isolantes.
3. En dernier recours, travailler en présence de tension.



**Intervention BT générale = préparation.**

**L'analyse des risques est indispensable**

**Le BR = responsable de son chantier : il doit assurer sa propre sécurité et celle des personnes avoisinantes.**

## Intervention BT générale

**Après constatation de la panne et mise en sécurité de l'installation, l'opérateur prévient le responsable de l'installation qui :**

- Analyse les risques pouvant se présenter.
- Prépare les documents nécessaires pour réaliser l'intervention.
- Convoque le chargé d'intervention et lui remet l'autorisation d'intervention.

**Le chargé d'intervention générale effectue alors l'opération qui se déroule en 3 étapes :**

- 1. Recherche et localisation des défauts (compréhension du fonctionnement de la machine, mesures, test, port des EPI).
- 2. Élimination des défauts/réparation ou remplacement de l'élément (consignation, balisage, et mise hors de portée obligatoire).
- 3. Vérification du fonctionnement après réparation (la présence de tension peut être nécessaire, il faut alors être protégé).



**Une fois l'opération terminée :**

- Le chargé d'intervention générale :
  - Remonte toutes les protections et vérifie qu'aucun risque ne subsiste.
  - Informe le responsable de la fin d'intervention et lui remet l'avis de fin d'intervention.
  - Avise l'opérateur de la nature des opérations effectuées en indiquant si le dépannage est définitif ou non.
- Le responsable informe de la fin de l'intervention et de la remise en service.

**Compléments : Se référer au chapitre 5. Travaux hors tension (Consignation).**

## 11.6. Spécificités BE-HE

Vous êtes habilité BE et / ou HE vous êtes chargé d'opération de mesurage, de vérification, d'essai ou de manœuvre.

### Opérations de mesurage (BE-HE Mesurage)

Les opérations de mesurage peuvent être des mesures de :

- tension,
- intensité,
- puissance,
- résistance,
- isolement...

Ces opérations peuvent donc être à effectuer sous tension.



#### Outils nécessaires :

- Appareil de mesurage conforme aux normes en vigueur et adapté au domaine de tension.
- Cordons de mesurage de couleurs différentes et de degré de protection IP2X ou IPXXB.

#### Avant le mesurage :

- Analyse des risques obligatoires.
- S'équiper de ses EPI après vérification de leur état.

#### Pour effectuer un mesurage :

- Tester l'appareil.
- Vérifier le fonctionnement.
- Contrôler l'état de l'appareil ainsi que les cordons.
- Choisir le bon calibrage.
- Vérifier l'adaptation du choix des calibrages.
- Vérifier l'adaptation des règles d'installation et de protection.



Pour les mesures d'intensité, il est obligatoire d'utiliser une pince ampèremétrique.

<p><b>Cas 1 : la pince ampérométrique est incorporée à l'appareil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ bien calibrer l'appareil</li> <li>⇒ introduire progressivement la pince autour du conducteur</li> <li>⇒ fermer progressivement la pince</li> <li>⇒ une fois le mesurage réalisé, ouvrir progressivement la pince et l'enlever</li> </ul>	<p><b>Cas 2 : la pince ampérométrique n'est pas incorporée à l'appareil :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ raccorder le circuit secondaire de la pince à l'appareil</li> <li>⇒ bien calibrer l'appareil</li> <li>⇒ introduire progressivement la pince autour du conducteur</li> <li>⇒ fermer progressivement la pince</li> <li>⇒ une fois le mesurage réalisé, ouvrir progressivement la pince et l'enlever</li> <li>⇒ dé-raccorder de l'appareil, le circuit secondaire de la pince</li> </ul>
---	--

Les mesures de continuité ou d'isolement s'effectuent hors tension. Cependant, s'il existe des risques de voisinage il faut se protéger et, en dernier ressort, utiliser ses EPI.

## Opérations de vérification (BE-HE Vérification)

Les opérations de vérification peuvent être des examens visuels, essais de fonctionnement, mesurages, dimensionnements... Ces opérations doivent être effectuées hors tension. Si un voisinage est présent, il faut se protéger.

### Avant les vérifications :

- Analyse obligatoire des risques.
- Vérifier et s'équiper des EPI.
- Tester les appareils de mesure s'ils sont utilisés.
- Prévenir le chef d'établissement afin de définir les modalités de la vérification.



### Zones accessibles :

- Basse tension : Zone 1 et 4
- Haute tension : Zone 1 et 2



**Voisinage HT = Protecteurs + EPI + surveillance par des personnes habilitées**

**L'opération terminée, le BE Vérification ou HE Vérification rend compte au chef d'établissement ou au chargé d'exploitation électrique des remarques et observations relevées.**

# 11.7. Spécificités H1 H1V H2 H2V

Vous êtes électricien et vous allez exercer des fonctions d'exécutant ou de chargé de travaux, éventuellement de chargé d'essais en Haute Tension.

Ces travaux concernent des opérations importantes et étendues qui nécessitent :

- La mise hors tension de l'installation avec consignation.
- Une préparation à l'avance.

## Avant de commencer les travaux

Le chef d'établissement ou chargé d'exploitation électrique doit :

- S'assurer de la préparation des travaux.
- S'assurer de la mise à jour des dossiers techniques.



### L'exécutant H1- H1V :

- Suit les instructions de sécurité.
- Respecte la zone de travail.
- Veille à sa propre sécurité.
- Rend compte des difficultés rencontrées.
- Rend compte de l'achèvement de son travail.

### Le chargé de travaux H2 - H2V :

- Reçoit les informations concernant la sécurité.
- Tient compte des conditions d'environnement et atmosphériques.
- Reçoit l'attestation de consignation.
- Possède les plans, schémas et une connaissance des installations.
- Réalise le balisage de la zone de travail.
- Évalue les risques et informe les exécutants (zone de travaux, mesure de sécurité, précautions, comportement, répartition des tâches, disposition en fin de travail ou en cas d'interruption).
- Surveille ou fait surveiller par un surveillant lorsqu'il ne peut pas le faire.
- Donne l'ordre de début des travaux.

L'intervention du chargé de travaux lors de la consignation :

- Si en 1 étape (complète), le chargé de travaux n'intervient qu'à la signature de l'attestation de consignation.
- Si en 2 étapes, le chargé de travaux devra procéder à :
  - L'identification
  - La VAT
  - MALT-CC



Il arrive que des essais soient nécessaires (= remise sous tension). Il faut interrompre les travaux hors tension. Généralement, le chargé de travaux devient alors le chargé d'essais si son habilitation le permet.

### **Le chargé d'essais H2V Essai :**

- Peut supprimer certaines mesures de sécurité.
- Exécute les essais.
- Remet un avis de fin de travail.

À la fin des essais, le chargé d'essai peut remettre l'avis de fin de travail ou redevient le chargé de travaux et applique de nouveau les règles de sécurité des travaux hors tension, dans le cas présenté ci-avant.

## **À la fin des travaux**

Le chargé de travaux est tenu :

- De vérifier la bonne exécution des travaux.
- De rassembler son personnel.
- De s'assurer de l'enlèvement de tous les outils.
- De supprimer les balisages de délimitation.
- De supprimer les MALT-CC.
- De rédiger l'avis de fin de travail.

## Travaux en zone 2 (zone de voisinage renforcé)

Il doit être réalisé une étude approfondie des risques électriques. Les mesures de sécurité souvent retenues sont :

- Mise en place d'obstacles interdisant le franchissement de la DMA.
- Balisage de la zone de travail.
- Utilisation des EPI adaptés.
- Mise en place du matériel de sécurité et de secours.
- Instruction de sécurité au personnel, si elle existe.
- Utilisation d'outillages adaptés.
- Surveillance permanente du personnel évoluant dans cette zone.

Acteurs	Titre	Objectif	Être capable
Exécutant électricien	H1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Être compétent techniquement pour réaliser les tâches confiées en HT</li> <li>- Être capable d'analyser un risque électrique et d'en rendre compte</li> <li>- Connaître les zones d'environnement en HT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De réaliser des travaux d'ordre électrique sur des installations en HT consignées</li> <li>- D'analyser un risque électrique et d'en rendre compte</li> <li>- De reconnaître les zones d'environnement en HT</li> <li>- D'utiliser ses EPI et ECS</li> </ul>
	H1V	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Être compétent techniquement pour réaliser les tâches confiées en HT</li> <li>- Être capable d'analyser un risque électrique et d'en rendre compte</li> <li>- Connaître les zones d'environnement en HT</li> <li>- Connaître les mesures de protection des travaux au voisinage en HT (surveillance..)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De réaliser des travaux d'ordre électrique sur des installations en HT consignées</li> <li>- D'utiliser ses EPI et ECS</li> <li>- De mettre en place des nappes isolantes</li> <li>- D'analyser un risque électrique et d'en rendre compte</li> <li>- De reconnaître les zones d'environnement en HT</li> <li>- De connaître les mesures de protection des travaux au voisinage en HT (surveillance..)</li> </ul>
Chargé des travaux	H2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Être compétent techniquement pour réaliser les tâches confiées en HT</li> <li>- Être capable d'analyser un risque électrique</li> <li>- Connaître les zones d'environnement en HT</li> <li>- Connaître les procédures de consignation et de mise hors tension</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D'encadrer et surveiller les travaux d'ordre électrique sur des installations en HT consignées</li> <li>- D'utiliser ses EPI et EPC</li> <li>- De réaliser la 2<sup>e</sup> étape d'une consignation</li> <li>- De baliser une zone de travail en HT</li> <li>- De mettre en place des mesures complémentaires pour renforcer une consignation</li> <li>- D'analyser un risque électrique</li> <li>- De définir les zones d'environnement en HT</li> <li>- De suivre les procédures de consignation et de mise hors tension</li> </ul>
	H2V	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Être compétent techniquement pour réaliser les tâches confiées en HT</li> <li>- Être capable d'analyser un risque électrique</li> <li>- Connaître les zones d'environnement en HT</li> <li>- Connaître les procédures de consignation et de mise hors tension</li> <li>- Connaître les mesures de protection pour réaliser le balisage d'une zone de travail dans le voisinage HT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D'encadrer et surveiller les travaux d'ordre électrique sur des installations en HT consignées</li> <li>- D'utiliser ses EPI et EPC</li> <li>- De réaliser la 2<sup>e</sup> étape d'une consignation</li> <li>- De baliser une zone de travail en HT</li> <li>- De mettre en place des mesures complémentaires pour renforcer une consignation</li> <li>- D'être capable d'analyser un risque électrique</li> <li>- De définir les zones d'environnement en HT</li> <li>- De suivre les procédures de consignation et de mise hors tension</li> <li>- De réaliser les mesures de protection des travaux au voisinage en HT (surveillance..)</li> </ul>

## 11.8. Spécificités HC

Vous serez chargé de consignation Haute tension. Vous allez assurer la consignation d'ouvrages ou d'installations afin que vos collègues puissent travailler en sécurité sur les installations que vous avez consignées au préalable.



Votre rôle est de figer hors tension les installations haute tension.  
Votre responsabilité est grande.

**REMARQUE : Attention ! si vous êtes HC et amené à consigner au voisinage d'une installation basse tension, vous devez avoir l'habilitation correspondant à ce domaine (par exemple B1V).**



### La consignation

Pour les phases de consignation se référer au chapitre « 5. Travaux hors tension (Consignation) ».

2 procédures de consignation :

- En une étape : Dans ce cas le chargé de consignation effectue toutes les phases de la consignation et transmet aux chargés de travaux une attestation de consignation en une étape.
- En 2 étapes : Dans ce cas le chargé de consignation effectue les 2 premières phases, établit une attestation de première étape de consignation (2 exemplaires) et la transmet au chargé de travaux.

Les 3 phases suivantes sont faites par le chargé de travaux.

## Cas concret : consignation d'un transformateur HT / BT

### Séparation de la source BT

#### Avant de commencer la consignation, il est obligatoire :

- D'avoir les deux habilitations BC et HC.
- D'informer du commencement de la consignation.
- De préparer les EPI et les vérifier.
- De fermer la porte du poste ou de baliser la zone de travail.
- D'avoir les deux habilitations BC et HC.

#### Avant de manœuvrer, il faut :

- L'identification de l'organe de séparation BT.

### Condamnation en position d'ouverture des organes de séparation BT

#### Une fois les vérifications réalisées, le chargé de consignation :

- S'équipe de ses EPI.
- Ouvre l'organe de séparation.
- Débranche l'organe de séparation en se servant de la manivelle.
- Vérifie la séparation apparente des contacts.
- Retire la clé 1, afin de verrouiller l'organe de séparation BT en position « ouvert ».



**La consignation côté BT n'est pas terminée mais il convient de commencer à consigner également la source HT.**

#### Tâches à réaliser avant de manœuvrer l'organe de séparation HT :

- Identifier la cellule HT.
- S'équiper de ses EPI.
- Positionner le tabouret isolant ou le tapis isolant devant la cellule.
- Vérifier l'état des voyants de présence de tension.
- Lire soigneusement la fiche de manœuvre.

**Avant la VAT il convient de vérifier visuellement l'ouverture des contacts HT, en contrôlant :**

- La position visuelle des contacts.
- L'indicateur de position.
- Que les voyants de présence de tension soient éteints.

**Puis procéder à la fermeture du sectionneur de mise à la terre. Une fois la mise à la terre réalisée, la clé 2 d'inter-verrouillage des têtes HT est libérée (dans le cas où il y a un inter-verrouillage).**

**Avant d'ouvrir la cellule HT de 20kV et procéder à la VAT, vous devez :**

- Vous positionner au centre de votre tabouret ou du tapis isolant.
- Vous tenir à plus de 60cm des pièces nues.
- Vous équiper d'EPI, s'il y a du voisinage HT.
- Positionner vos mains afin qu'elles ne dépassent pas le témoin rouge de la marque limite de la perche isolante.



**La mise à la terre est obligatoire dans le cadre de la consignation d'un transformateur HT / BT.**



**Avant de commencer la mise à la terre côté HT, vous devez :**

- Contrôler le dispositif de mise à la terre et en court-circuit ainsi que la perche isolante

**puis**

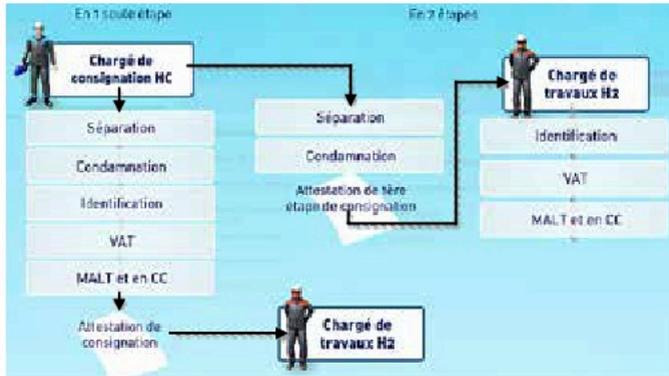
- Vous positionner au centre de votre tabouret ou du tapis isolant.
  - Vous tenir à plus de 60cm des pièces nues.
  - Vous faire surveiller par un surveillant de sécurité qui sera lui-même équipé d'EPI s'il y a un voisinage HT.
- Positionner vos mains afin qu'elles ne dépassent pas le témoin rouge de la marque limite de la perche isolante.

Le chargé de consignation procède à une dernière vérification en utilisant les plaques signalétiques et les plans électriques. Il peut donc démonter le capot avant de la plaque à borne BT du transformateur et procéder à une VAT en basse tension. Il réalise la mise à terre et en court-circuit coté BT .

Enfin, il rédige l'attestation de consignation.



Attention aux risques d'induction électrique.  
→ Inter-verrouillage à clé si nécessaire



#### REMARQUE :

Si une personne habilitée HC est aussi H2, alors l'attestation de consignation n'a pas besoin d'être rédigée car elle ne s'adresse pas un document à elle-même.

## La déconsignation

La déconsignation ne s'effectue qu'une fois après avoir reçu l'avis de fin de travail. Elle s'effectue en sens inverse de la consignation.

## 12. Annexes

### Norme NF C 18-510 : ce qui change

À l'occasion de la révision du décret du 14 novembre 1988, sous l'impulsion de l'évolution de la réglementation de l'Union Européenne, le recueil UTE C 18-510 a été revu entièrement et il est devenu une norme : la NF C 18-510 établie pour répondre au décret 2010-1118 du 22 septembre 2010.

En résumé, voici les principales évolutions qui vous impactent :

#### L'analyse des risques

L'idée est de se réunir afin d'analyser le risque électrique et d'en tenir compte pour organiser l'opération. Et cela, que l'on effectue des travaux sur de la HT comme sur de la BT, seul ou en équipe, qu'ils soient d'ordre électrique ou non.

#### Disparition du B0V

Les non-électriciens ne sont plus autorisés à pénétrer dans la zone inférieure à 30 cm de pièces nues sous tension en BT, afin d'éviter tout risque d'électrisation due à une mégarde ou une méconnaissance du risque.



#### Apparition du BS

Les interventions anciennement réalisées par les BR (chargés d'interventions) sont désormais clarifiées et il apparaît une nouvelle habilitation (BS).

**BR** : Chargé d'intervention générale permettant la réparation et la remise en état.

**BS** : Chargé d'intervention élémentaire permettant le remplacement et le raccordement, accessible à des non-électriciens.

## Apparition du BE/HE + Attribut

Pour les opérations spécifiques que sont les essais, les vérifications, les mesurages et les manoeuvres, il a été créé :

- BE Essai - HE Essais.
- BE Vérification - HE Vérification.
- BE Manœuvre - HE Manœuvre.
- BE Mesurage - HE Mesurage.



## Création de nouvelles zones

Autour de conducteurs nus :

- Distance Limite d'Investigation : Distance en dessous de laquelle il faut commencer à s'inquiéter de la présence de lignes aériennes, par exemple lorsqu'on pénètre sur un chantier avec une pompe à béton. Elle est de 50 m (DLI).
- On étend la notion de voisinage à 3 m et 5 m, avec une répartition de la notion de voisinage en voisinage simple (DLVS) et voisinage renforcé (DLVR).
- Création de la zone d'approche prudente (DLAP) et suppression de la notion de voisinage autour d'un conducteur isolé.

**Des cas particuliers traités comme le photovoltaïque, véhicule électrique et batteries.**

# 12. Annexes

## Évaluation des risques et habilitation électrique

**Si nous connaissons les risques de l'électricité, nous pouvons les prévenir. C'est pourquoi il est essentiel d'évaluer le risque électrique dans le travail que vous effectuez.**

### Le Document unique

Le Document unique consiste à identifier et classer les risques auxquels peuvent être exposés les salariés d'une entreprise et apporter des mesures pour éliminer ou limiter les risques. Il est obligatoire dans toutes les entreprises.



### L'analyse des risques

**L'employeur et la hiérarchie sont responsables de la préparation du travail et de l'analyse des risques. Mais l'ensemble des salariés doit les aider.**

Il faudra prendre en compte :

- La tension de l'ouvrage.
- La distance d'accès des pièces nues sous tension.
- Les déplacements et les gestes des opérateurs (volontaires ou non).
- Les mouvements de pièces nues sous tension.
- La possibilité de chute d'outils, de matériels ou d'engins.

Les risques sont plus ou moins importants selon :

- Les caractéristiques électriques (tension, intensité).
- Les degrés de protection.
- L'état de l'installation.
- La dimension des outils.
- Les caractéristiques des matériels et équipements de travail.
- La configuration des lieux.
- L'environnement.
- Les surtensions.
- Les erreurs.

## Plan de prévention

Si le travail est effectué par une entreprise extérieure, l'analyse des risques doit faire l'objet d'un plan de prévention établi en commun.

3 catégories d'environnements électriques :

- L'environnement des pièces nues en champ libre (exemple : Ligne HT aérienne).
- Les locaux et emplacements réservés aux électriciens.
- L'environnement des canalisations isolées.

Attention, un conducteur non relié peut présenter un risque lié à l'induction magnétique.

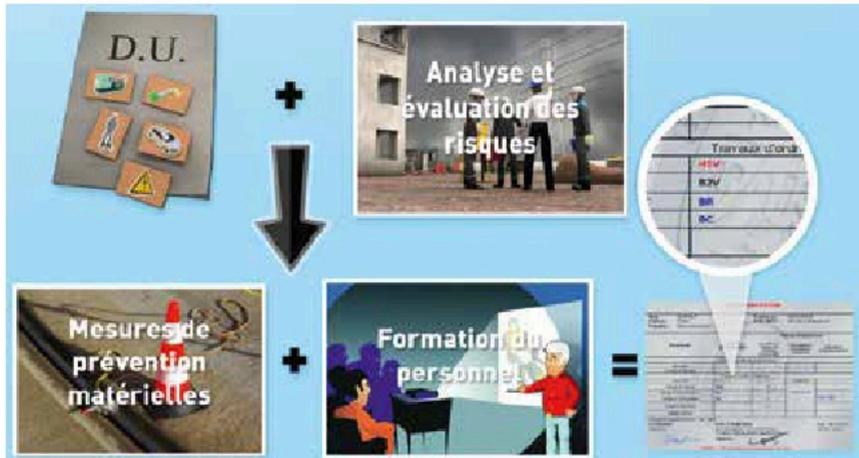
Document Unique (DU) + Analyse et évaluation des risques



Mesures de prévention matérielles + Formation du personnel

=

Habilitation par son employeur.



## L'habilitation

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

**TITRE D'HABILITATION**

**Nom :** OLIVIER **Employeur :** SA GERARD  
**Prénom :** Pierre **Activité :** Bâtiment construction  
**Fonction :** Electricien

**Champs d'application**

Paramètres	Système de distribution	Modèles de bornes et accessoires	Changements ou transformations courantes	Industries agroalimentaires
Type de titre : <b>BT</b> (BT basse tension)				
Exercice de cette habilitation				
Exercice	BT	BT	BT	BT
Charge de travail	BT	BT	BT	BT
Charge d'interférences BT	BT	BT	BT	BT
Charge de consignation	BT	BT	BT	BT
Charge d'opérations	BT	BT	BT	BT
Habilitation				

Document support habitation : Oui - Non

**Le titulaire**  
Signature

**Pour l'employeur**  
Date de délivrance : 04/02/2014 Pour  
Fonction : Responsable maintenance  
Signature

Date : 04/02/2014  
Version : 3.0.0

REPRODUCTION - IUTB interdite sans autorisation écrite de la SA

Habilitation  $\neq$  Autorisation de travail

« La préparation à l'habilitation électrique n'a pas pour but d'enseigner l'électricité, elle vise uniquement à connaître et comprendre les risques électriques et acquérir les réflexes pour s'en protéger. » **NF C 18-510**

**À retenir :** Ordre de priorité des opérations à prendre en compte pour un chantier :

1. Faire l'analyse des risques.
2. Mettre un maximum de circuits hors tension (consignation).
3. Mettre en place, respecter et faire respecter les équipements de protection collectifs pour délimiter les zones d'accès (banderoles, panneaux, balisages en dur, nappes isolantes...).
4. S'équiper des EPI.

# 12. Annexes

## Les grandeurs électriques

### Le courant électrique

Le courant électrique est un déplacement d'électrons libres dans une direction bien déterminée. L'électricité ne se voit pas, ne se sent pas (DANGER).

#### L'électricité existe sous 2 formes fondamentales :

- L'électricité statique : qui résulte d'une accumulation de charges électriques sur les isolants ou les conducteurs isolés.
- L'électricité dynamique : qui se manifeste par une circulation de charges électriques dans les conducteurs.



#### Il existe 2 sortes d'électricité dynamique :

- Le courant continu où les électrons circulent dans le même sens (pile, batterie).
- Le courant alternatif où les électrons font des va-et-vient dans le circuit (générateur, prise de courant). On appelle le nombre de va-et-vient la fréquence. En France elle est de 50 va-et-vient par seconde (50 Hertz).

### Isolants et conducteurs

- Les isolants regroupent l'ensemble des matériaux qui ne laissent pas passer le courant électrique (verre, porcelaine, plastique) → Résistance élevée.
- Les conducteurs regroupent l'ensemble des matériaux qui laissent passer le courant (métaux, eau, ...) → Résistance faible.



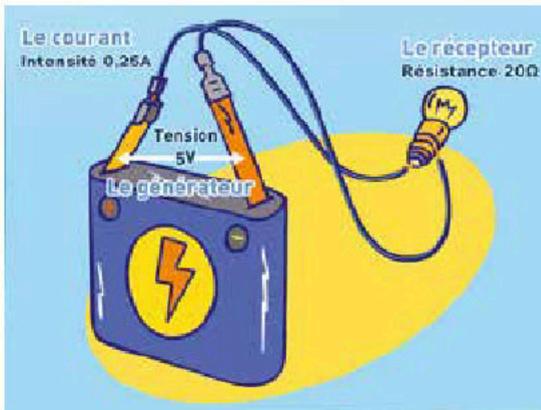
**L'eau salée et le sang sont très bons conducteurs de l'électricité.**

## Les caractéristiques de l'électricité

**Tension (U) :** Force fournie par le générateur d'électricité pour pousser les électrons. Cette force dépend de la différence de potentiel électrique entre deux points d'un circuit. Elle se mesure en volts (V).

**Intensité (I) :** Quantité d'électrons produits par le générateur d'électricité circulant dans le circuit pendant l'unité de temps. Elle se mesure en ampères (A).

**Résistance (R) :** Capacité de la matière traversée à empêcher la circulation des électrons. Elle se mesure en ohms ( $\Omega$ ).



Version démo vidéo non accessible



La tension

Version démo vidéo non accessible



L'intensité

Version démo vidéo non accessible



La résistance

Version démo vidéo non accessible



La loi d'Ohm

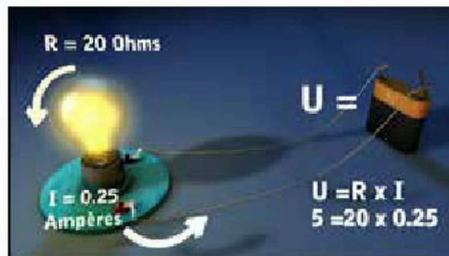
## La loi d'ohm

Formule mathématique reliant ces 3 éléments interdépendants.

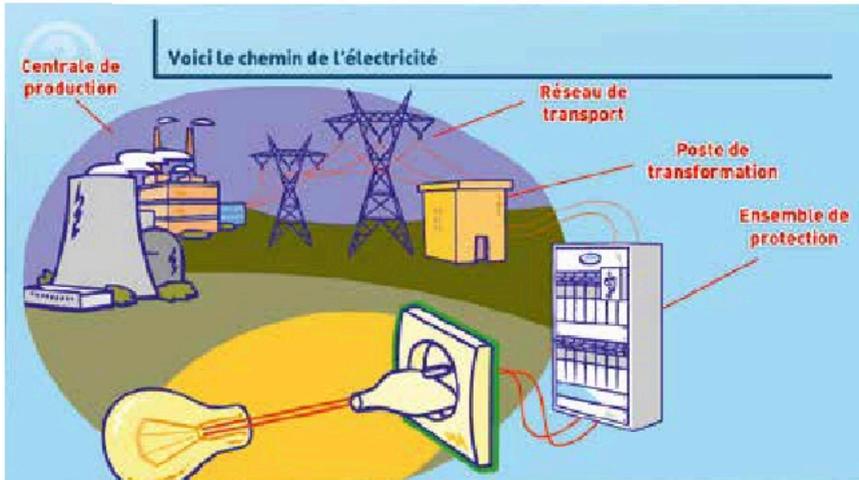
Tension = Résistance x Intensité

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

La tension est proportionnelle à l'intensité pour une résistance donnée.



## Le chemin de l'électricité



## Les domaines de tensions

		Valeur de la tension (V)	
		En courant alternatif	En courant continu
TBT (Très Basse Tension)		$U \leq 50$	$U \leq 120$
BT (Basse Tension)		$50 \leq U \leq 1000$	$120 \leq U \leq 1500$
HT (Haute Tension)	HTA	$1000 \leq U \leq 50\ 000$	$1500 \leq U \leq 75\ 000$
	HTB	$U > 50\ 000$	$U > 75\ 000$

## TBTP / TBTS

La très basse tension de protection et la très basse tension de sécurité peuvent être utilisées lorsque le risque est très élevé (piscine).

Type de locaux	Tension maximum en volts pour une protection contre les contacts directs en TBTP	
	En alternatif	En courant continu lisse
Sec	25	60
Mouillé	12	30

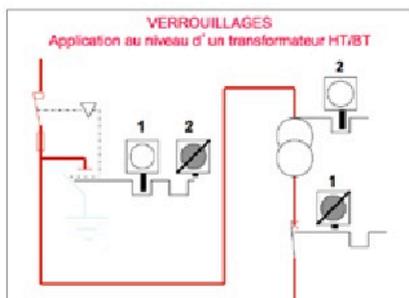
# 12. Annexes

## Partie technique

### Inter-verrouillage à clé

- Ouvrir (et débrocher) le disjoncteur général BT.
- Le condamner en position ouvert avec la clé n°1.
- Récupérer la clé n°1 et dé-condamner le sectionneur de terre de la cellule HT.
- Vérifier l'extinction des voyants de présence de tension.
- Fermer le sectionneur de terre de la cellule HT.
- Le condamner en position fermée avec la clé n°2.
- Récupérer la clé n°2.
- Vérifier l'absence de tension sur les bornes embrochables HT du transformateur après avoir enlevé le bouchon.
- Déverrouiller la tringlerie des bornes HT à l'aide de la clé n°2.

**Le transformateur est consigné si la BT est aussi mise à la terre et en court-circuit.**



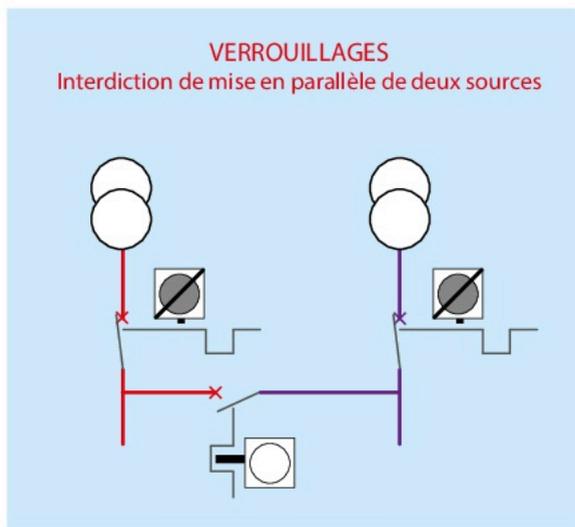
### Interdiction de mise en parallèle de 2 sources

Si les transformateurs possèdent le double de la puissance nominale nécessaire, ils peuvent alors fonctionner l'un en secours de l'autre.

Le disjoncteur de couplage ne pourra être fermé qu'à la condition de l'ouverture du dispositif de protection au secondaire d'un des deux transformateurs.

Exemple de l'utilisation du transformateur 2 en secours du transformateur 1 :

- Ouvrir le dispositif de protection du transformateur 1 (serrure 1).
- Condamner en position ouverte avec la clé A.
- Récupérer la clé A.
- Condamner en position fermée le disjoncteur de couplage (serrure 3) à l'aide de la clé A.



La protection contre les contacts indirects, assurée par mise à la terre des masses associées à un dispositif de protection, dépend du schéma de liaison à la terre.

## Principe de codification

**Les schémas de liaison à la terre sont définis par 2 lettres :**

- 1<sup>ère</sup> lettre : Situation de l'installation par rapport à la terre (le neutre).
  - Soit un T si le neutre du transformateur est relié à la terre.
  - Soit un I si le neutre du transformateur est isolé ou impédant par rapport à la terre.
- 2<sup>e</sup> lettre : Situation des masses BT.
  - Soit un T si les masses BT sont reliées à la terre.
  - Soit un N si les masses BT sont reliées au neutre.

## Il existe 3 types de schéma de liaison à la terre

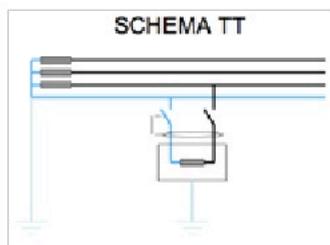
- TT

- TN

- IT

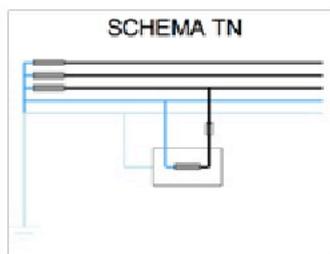
### Schéma TT

Les courants de défaut sont peu importants (dizaines d'ampères), seul le dispositif différentiel à courant résiduel assure la protection contre les contacts indirects. L'apparition d'un défaut d'isolement entraîne une disjonction immédiate. C'est le schéma de liaison à la terre de l'installation d'ErDF.



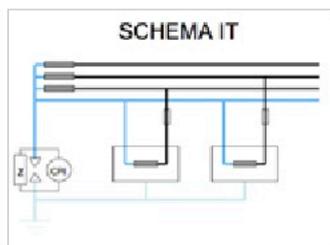
### Schéma TN

Les courants de défaut sont importants (centaines d'ampères), les dispositifs de protection contre les courts-circuits assurent la protection contre les contacts indirects selon la longueur et la section du câble. L'apparition d'un défaut d'isolement entraîne une disjonction immédiate.



### Schéma IT

Un 1<sup>er</sup> défaut d'isolement n'engendre pas sur les masses BT une tension de contact dangereuse (<50V AC). Le 2<sup>e</sup> défaut d'isolement (s'il se situe sur un autre conducteur actif que le premier) entraîne l'apparition d'un courant de défaut important (centaines d'ampères), les dispositifs de protection contre les courts-circuits assurent la protection contre les contacts indirects selon la longueur et la section du câble.



Le 1<sup>er</sup> défaut doit être signalé par la mise en place d'un CPI (Contrôleur Permanent d'Isolement) et recherché immédiatement par l'équipe de maintenance. Le 2<sup>e</sup> défaut d'isolement (s'il se situe sur un autre conducteur actif que le premier) entraîne une disjonction immédiate.

## Il existe 3 types de schéma de liaison à la terre

Les dispositifs du tableau ci-dessous assurent-ils les différentes fonctions de protection ?

Dispositif	Protection surintensité		Protection contact indirect (défaut d'isolement)		
	Surcharge	Court-circuit	TT	TN	IT
Fusibles gG, gI, gL	oui	oui	non	oui*	oui*
Fusible aM	non	oui	non	oui*	oui*
Disjoncteur magnétothermique	oui	oui	non	oui*	oui*
Disjoncteur magnétique	non	oui	non	oui*	oui*
Relais thermique	oui	non	non	non	non
Disjoncteur différentiel	oui	oui	oui	oui	oui
Interrupteur	non	non	non	non	non
Interrupteur différentiel	non	non	oui	non	non
Contacteur	non	non	non	non	non
Discontacteur	oui	non	non	non	non
Sectionneur simple	non	non	non	non	non
Télérupteur	non	non	non	non	non
Minuterie	non	non	non	non	non

\*Suivant la longueur et la section des câbles.

# Lexique

## - Attestation de consignation :

La consignation peut être réalisée en une seule étape et par un seul chargé de consignation. Si cela est impossible, du fait par exemple de l'éloignement des locaux, on peut procéder par consignation en 2 étapes avec une attestation de 1ère étape de consignation intermédiaire permettant au chargé de travaux de continuer la consignation avant de continuer son travail.

## - Consignation industrielle :

Les principes généraux de prévention pour les risques en général, et le risque électrique en particulier, ne sont que du bon sens : si on veut prévenir un risque, il faut éliminer la source du danger. Dans notre cas, il faut avant tout penser à mettre l'ouvrage ou l'installation hors tension. La procédure de mise hors tension passe par la CONSIGNATION.

## - Contact direct :

Un contact direct est un contact entre une personne et un conducteur actif habituellement sous tension. Le contact direct concerne les cas d'électrifications les plus fréquents.

## - Contact indirect :

Un contact indirect est un contact entre le corps et une carcasse d'appareil sous tension.

## - Court-circuit :

Le court-circuit est une connexion (souvent accidentelle) entre deux points d'un circuit électrique ayant des potentiels différents. Il en résulte souvent l'interruption du courant.

## - Disjoncteur différentiel :

La sensibilité d'un disjoncteur différentiel est différente en fonction du type de protection souhaitée. Les principales sensibilités sont 30 mA, 300 mA, 500 mA.

## - DMA - Distance Minimale d'Approche :

La DMA dépend de la tension de l'ouvrage et de la distance de garde. C'est le résultat de la somme de ses distances.  $DMA = t + g$

**- Intensité :**

La circulation du courant électrique dans le circuit est produite par le générateur. Ce courant électrique a une intensité se mesure en ampères (A). L'appareil de mesure est l'ampèremètre.

**- Tension :**

Un générateur d'électricité (par exemple une pile) pousse les électrons libres avec une certaine force que nous appelons « force électromotrice » ou « différence de potentiel », mais plus souvent appelée « tension ». L'unité de la tension électrique est le volt dont le symbole est la lettre V ou U. L'appareil de mesure de la tension est le voltmètre.

**- Opération de mesure :**

Le mesurage, comme son nom l'indique, est une opération qui consiste à mesurer des grandeurs électriques ou des grandeurs physiques. Ces grandeurs sont souvent des mesures électriques telles que tension, intensité, puissance, résistance, isolement, mesure de terre, etc... ou des mesures non électriques telles que distances, pression, etc... qui peuvent être réalisées dans le voisinage électrique. Elles sont réalisées principalement par des BE mesurage.

# Document exemple

<b>AUTORISATION DE TRAVAIL</b>			
Etablissement : .....		N°	
Exploitation : .....			
<b>Emetteur de l'autorisation</b> : M ..... Coordonnées : ..... chargé d'exploitation électrique (ou son délégué)			
<b>Récepteur de l'autorisation</b> : M ..... Coordonnées : ..... Chargé de travaux <input type="checkbox"/> Chargé d'intervention <input type="checkbox"/> Chargé de chantier <input type="checkbox"/> Chargé d'opération spécifique <input type="checkbox"/> de l'Etablissement ou de l'Entreprise ..... Est autorisé à effectuer les opérations ou les travaux suivants : ..... ..... Emplacement des opérations ou des travaux : ..... .....			
<b>Cas de la consignation ou de la mise hors tension</b> Le récepteur de l'autorisation de travail doit considérer comme étant sous tension tout ouvrage ou installation électrique autre que ceux cités ci-dessous dont la consignation ou la mise hors tension lui est certifiée par la présente attestation ou par d'autres attestations en sa possession. <b>Ouvrages consignés ou mis hors tension :</b> .....			
<b>Cas avec présence de pièces nues sous tension</b> Les ouvrages ou les installations suivants sont maintenus sous tension : ..... <b>Instructions à observer pour l'exécution de travaux présence de pièces nues sous tension</b> Instruction de sécurité particulière : ..... Emplacement et nature des protections : ..... .....			
<b>Indications complémentaires</b> ..... .....			
Attestation délivrée le ..... à ..... h ..... min ..... au récepteur qui s'engage à respecter les prescriptions de sécurité en vigueur.			
Durée prévisible des opérations ou des travaux : .....		Délais de restitution en cas de nécessité : .....	
Signatures ou numéro des messages		L'Emetteur : ..... Le Récepteur : .....	
Le chargé de travaux, <input type="checkbox"/> le chargé de chantier, <input type="checkbox"/> le chargé d'opération spécifique <input type="checkbox"/> ou le chargé d'intervention <input type="checkbox"/> M ..... de l'Etablissement ou de l'Entreprise avise M ..... chargé d'exploitation électrique que les opérations ou travaux aux lieux et emplacements désignés ci-dessus sont terminés le ..... A ..... h ..... min, et que son personnel a été rassemblé et informé de la fin du travail.			
Signatures ou numéro des messages		L'Emetteur : ..... Le Récepteur : .....	

# Notes

A series of 20 horizontal dashed lines for writing notes.







## Livret personnel remis à :

NOM : .....

PRÉNOM : .....

ENTREPRISE : .....

TÉL : .....

CONTACT (responsable ou entreprise) : .....

.....

DATE : ..... / ..... / .....

# Récépissé

NOM : .....

PRÉNOM : .....

Je confirme que ce livret

**« Habilitations électriques - Personnel Électricien »**

m'a bien été remis

PAR : .....

DATE : ...../...../.....

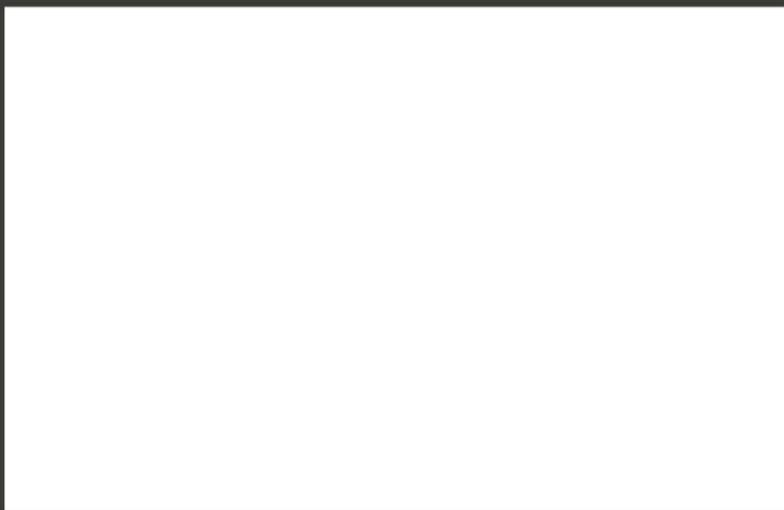
Signature :







[www.2jprocess.com](http://www.2jprocess.com)  
tél : 04 42 90 80 06



2016 © 2J Process  
Toute reproduction même partielle est interdite  
[www.2jprocess.com](http://www.2jprocess.com)  
tél : 04 42 90 80 06