

HABILITATION

Objectif : À l'issue de la leçon, vous serez capable d'évaluer le risque électrique et de vous en protéger.

Liaison avec le référentiel :

Connaissances : QSE : Santé et sécurité au travail ;
Compétences : C1 – C2 – C12

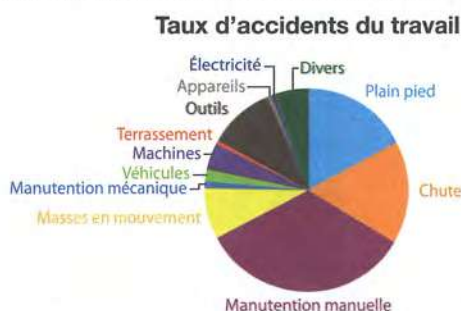
Situation : Les accidents du travail d'ordre électrique ont tendance à diminuer mais ont souvent des conséquences graves. Comment détecter les risques électriques ? Comment les éviter ?

1 Les accidents du travail d'origine électrique

1.1 Taux d'accidents du travail d'origine électrique

D'après les deux graphiques ci-dessous :

1. Le taux d'accidents du travail d'origine électrique vous semble-t-il élevé ? ☐ Oui ☐ Non
2. Le taux de mortalité de ces accidents vous semble-t-il élevé ? ☐ Oui ☐ Non



Depuis 30 ans, le nombre d'accidents du travail, ainsi que les accidents dus à l'électricité diminuent régulièrement. Toutefois, ces derniers restent particulièrement graves. En 2012, il y a eu 230 accidents du travail d'origine électrique avec arrêt de travail, dont **4 mortels**.

1.2 Répartition des causes d'accidents d'origine électrique

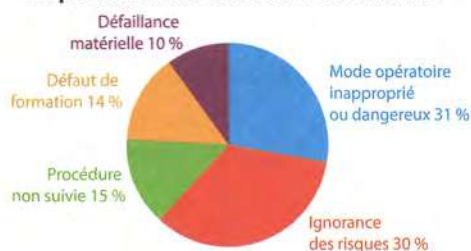
1. Quel taux d'accidents peut être attribué à l'individu en tant que tel ?
.....

2. Ce taux vous paraît-il élevé?

☐ Oui ☐ Non

3. Les accidents d'origine électrique sont 10 fois plus mortels que les accidents du travail ordinaires. Quelles solutions proposeriez-vous pour diminuer ce taux ?
.....
.....

Répartition des causes d'accidents



Pour diminuer les risques professionnels, tout personnel devant intervenir sur du matériel électrique ou une installation électrique doit obligatoirement être formé et habilité par son employeur. (Cette leçon se limite à la formation niveau B1V).

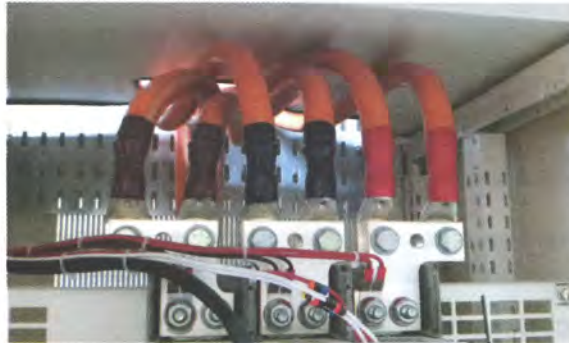
Le risque électrique est à l'origine d'accidents se produisant dans les **lieux** suivants :

- sur des installations en **basse tension** (80 % des cas),
- dans des ateliers, lors de dépannages effectués dans des **armoires électriques** (50 % des cas).

Ces accidents ont les **origines** suivantes :

- la victime entre en contact avec des **pièces nues sous tension** (46 % des cas),
- la victime crée un **court-circuit** suite à la chute d'un outil sur des pièces nues sous tension.

Pièces nues sous tension (PNST)



Le **risque électrique** peut entraîner :

- Une électrisation* plus ou moins importante, pouvant s'accompagner de brûlures, d'hémorragie interne,...
- Une électrocution**.
- Des brûlures par projection de matière en fusion.
- Un aveuglement dû à un arc électrique.
- Une inhalation de gaz nocifs.
- Une chute générée par des mouvements incontrôlés.
- Un début d'incendie ou une explosion.



Projection de matière en fusion lors d'un court-circuit

Les **causes de ces accidents** ont généralement les origines suivantes :

- Une mauvaise organisation du travail (35 % des cas).
- Le travail aurait pu être effectué hors tension (44 % des cas).
- La qualification de la personne était insuffisante (49 % des cas).

Rappel des conséquences d'un choc électrique sur le corps en courant alternatif

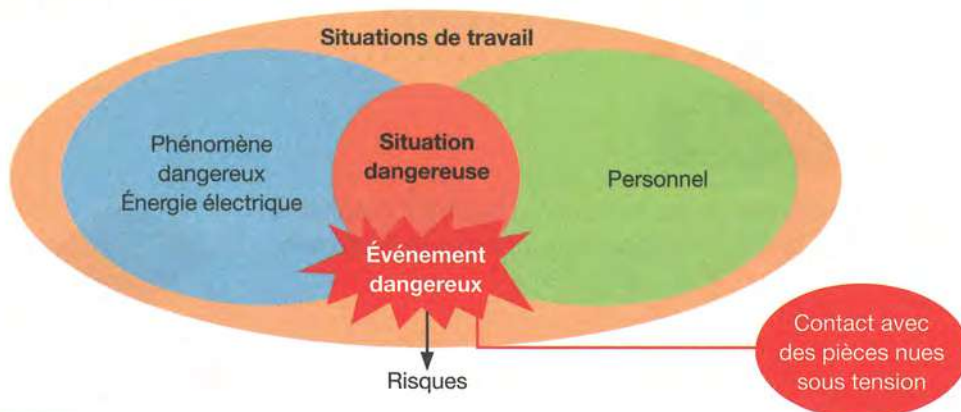


* Électrisation : accident pouvant aller jusqu'à la perte de connaissance

** Électrocution : accident mortel

La **prévention du risque** consiste à séparer la personne des phénomènes dangereux.

Causes d'un accident électrique



Application 1

- Citer les risques électrique possibles encourus par le personnel dans les situations de travail.

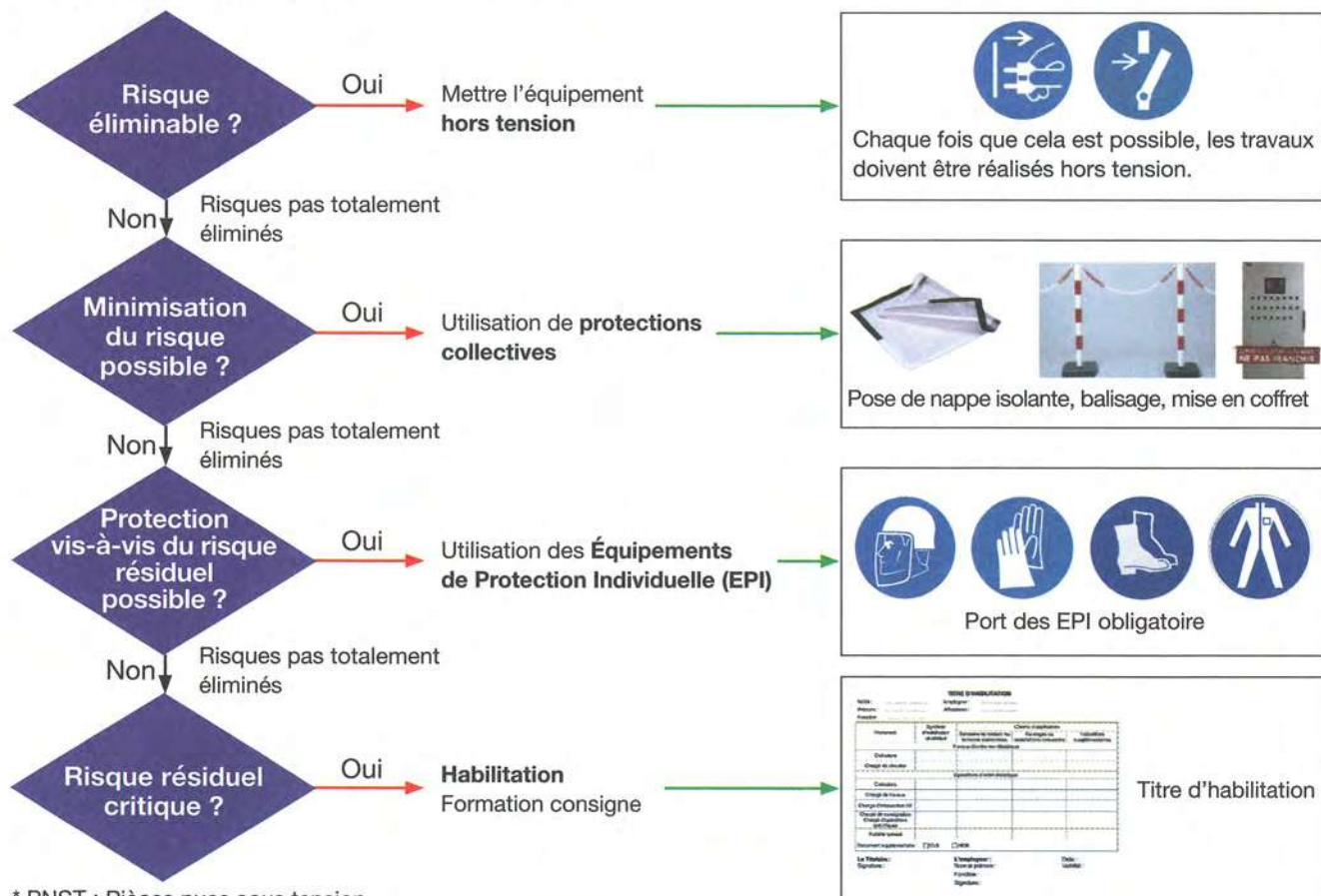
.....

.....

3 La démarche de prévention

La **démarche de prévention des risques professionnels** est l'ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour préserver la santé et la sécurité des salariés. Elle nécessite d'agir méthodiquement.

Méthode de la démarche de prévention



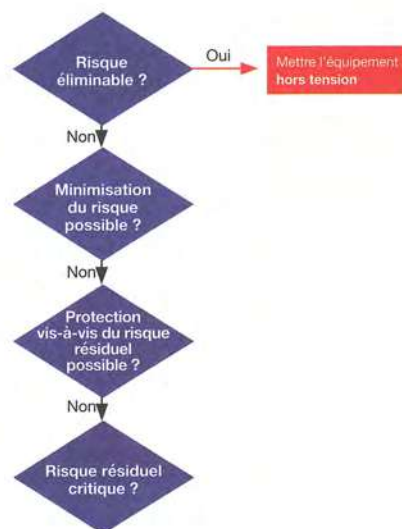
* PNST : Pièces nues sous tension

Des moyens de protection sûrs contre les risques électriques existent :

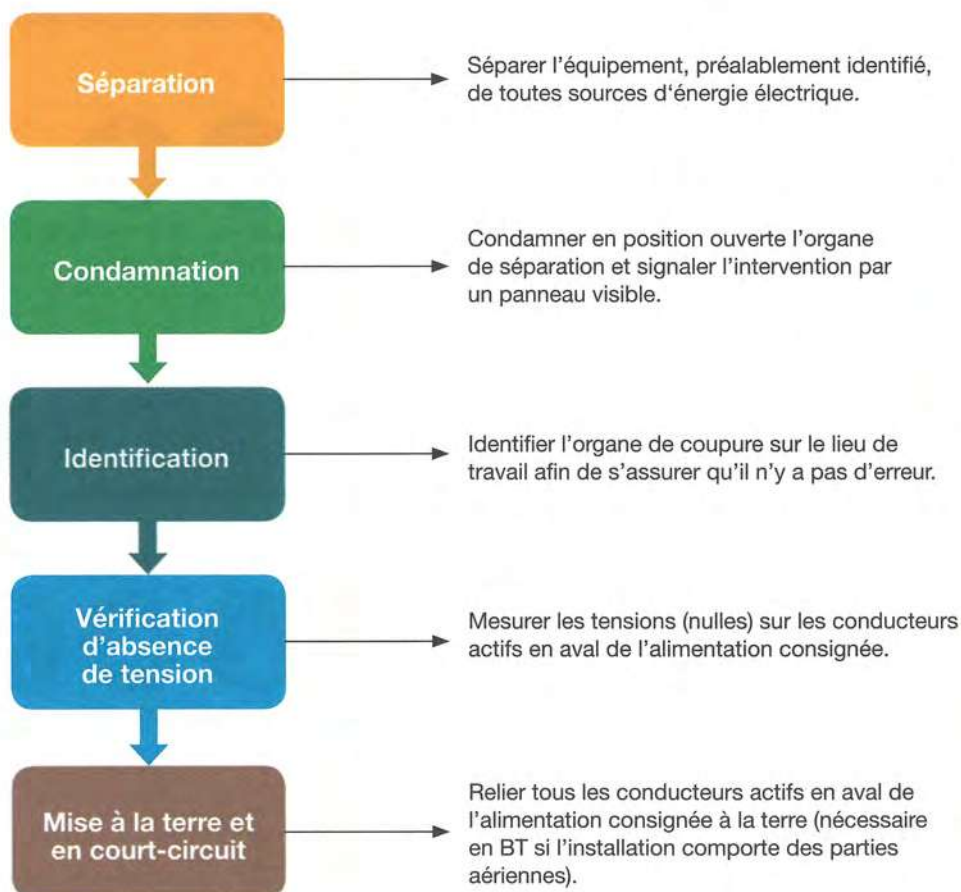
- Le **respect des règles de sécurité** (consignation, VAT, respect des zones et des balisages, ...);
- L'utilisation de **matériels adaptés** (utilisation des matériels de protection, utilisation d'outils isolés, ...);
- La **connaissance des dangers** (formation à l'habilitation).

4 Consignation

La **consignation** est une opération qui consiste à mettre l'installation ou une partie de l'installation hors tension. Elle comporte **5 étapes**.



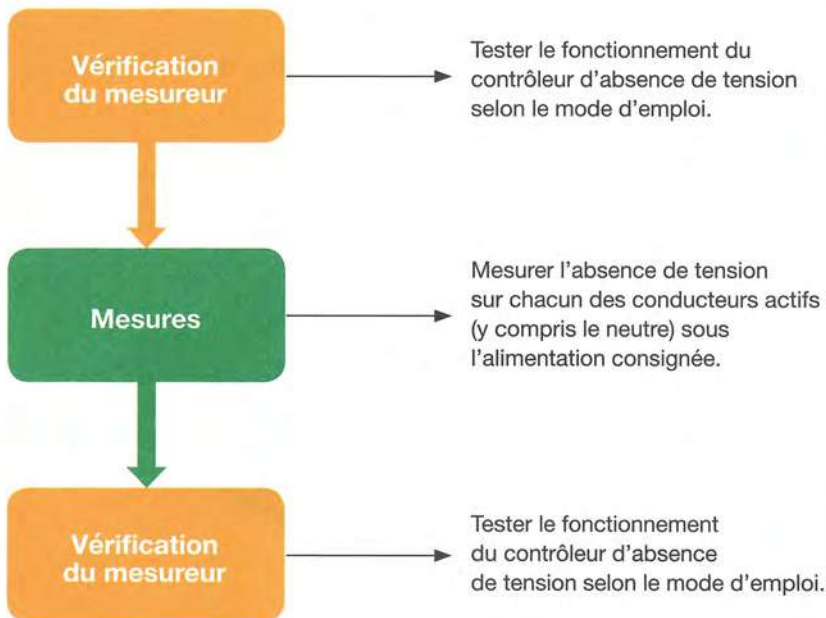
4.1 Méthode



À ce niveau de formation (B1V), vous recevrez l'ordre de travailler par votre responsable lorsque la **consignation sera effective**.

4.2 Vérification d'absence de tension

La **vérification d'absence de tension** ou **VAT** est une opération qui consiste à s'assurer que l'ouvrage sur lequel vous allez travailler est hors tension. Le mesureur utilisé est un contrôleur d'absence de tension (voltmètre ou autres mesureurs interdits). La VAT s'effectue en **3 étapes**.



Contrôleur d'absence de tension



4.3 Déconsignation

La **déconsignation** est une opération qui consiste à supprimer les mesures de sécurité mises en place lors de la consignation. Elle est effectuée lorsque l'intervenant B1V a rendu compte à son supérieur de la fin de son travail. **Il est interdit de retourner sur une installation déconsignée.**

Application 2

1. Dans la démarche de prévention des risques pourquoi réalise-t-on une consignation ?
.....
2. La consignation est-elle obligatoire avant toute activité sur un ouvrage électrique ?
☐ Oui ☐ Non Justifier.
3. Quel est le but de la consignation ?
.....
4. Citer dans l'ordre les 4 premières étapes d'une consignation.
.....
5. Pourquoi vérifie-t-on le fonctionnement du contrôleur d'absence de tension deux fois lors d'une VAT ?
.....

5

Environnement électrique

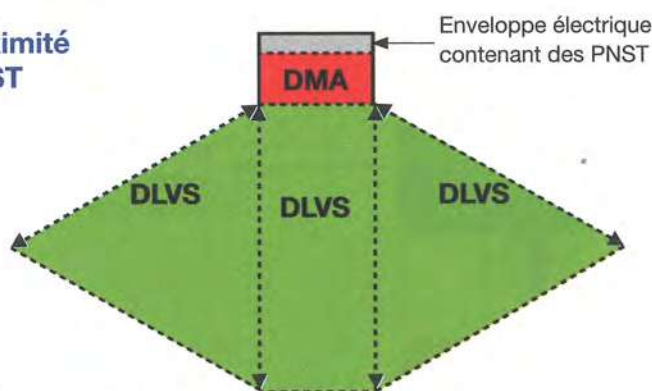
Pour le domaine BT, l'**environnement électrique** est le volume situé autour des pièces nues sous tension (PNST) dont l'indice de protection est inférieur au degré IP2X.

5.1 Distances d'accès

Pour le domaine BT, la NF C 18-510 définit par rapport aux PNST trois distances d'accès spécifiques :

- **Distance Minimale d'Approche** : DMA = 0,3 m, distance minimale où le personnel doit prendre des précautions particulières vis-à-vis du risque électrique.
- **Distance Limite de Voisinage Simple** : DLVS = 3 m, distance où le personnel n'a pas de précautions particulières à prendre vis-à-vis du risque électrique.
- **Distance limite d'investigation** : DLI = 50 m.

Mise en œuvre de la DMA et de la DLVS à proximité d'une enveloppe électrique contenant des PNST

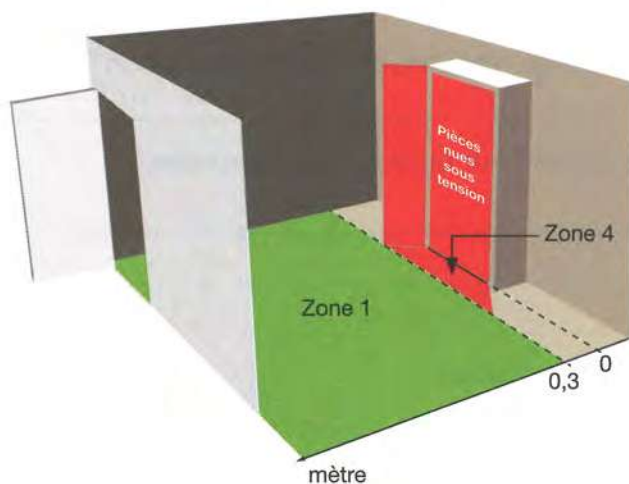


5.2 Zones d'environnement électrique

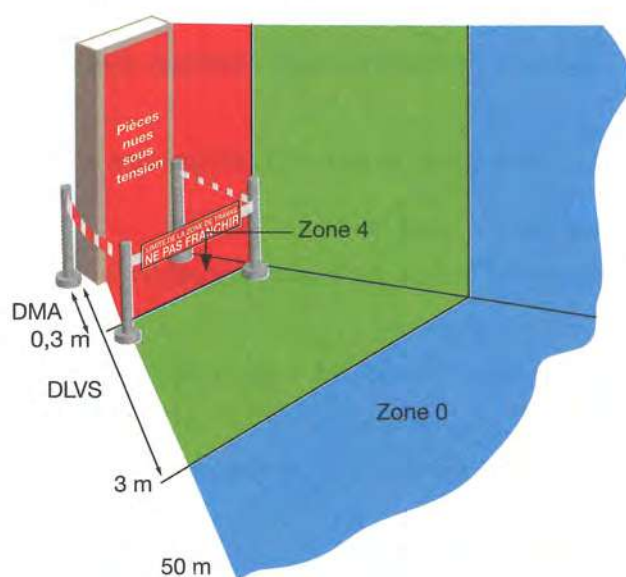
Les zones d'environnement électrique sont définies par rapport aux trois distances précédentes :

- **Zone 4 - zone de voisinage renforcé** : zone située à moins de 0,3 m des PNST où le personnel doit prendre des précautions particulières vis-à-vis du risque électrique.
- **Zone 1 - zone de voisinage simple** : zone située à plus de 0,3 m des PNST où le personnel n'a pas de précautions particulières à prendre vis-à-vis du risque électrique.
- **Zone 0 - zone d'investigation** : zone située à plus de 3 m des PNST, aucune habilitation n'est nécessaire. Cette zone permet au personnel de procéder à une analyse du risque électrique auxquels seront soumis les personnels.

Zones d'environnement électrique situées dans les locaux réservés aux électriciens



Zones d'environnement électrique situées hors des locaux réservés aux électriciens



5.3 Environnement électrique en domaine HT

Pour le **domaine HT**, l'environnement électrique est le volume situé autour des pièces nues sous tension (PNST) dont l'indice de protection est inférieur au degré IP3X. Lors d'activité proche d'une installation HT, il est nécessaire de prendre des précautions complémentaires vis-à-vis du risque électrique. La NF C 18-510 définit deux zones supplémentaires dépendant de la valeur de la tension HT.

Zone 3 : zone des travaux sous tension (TST), située entre les PNST et la distance minimale d'approche (DMA)

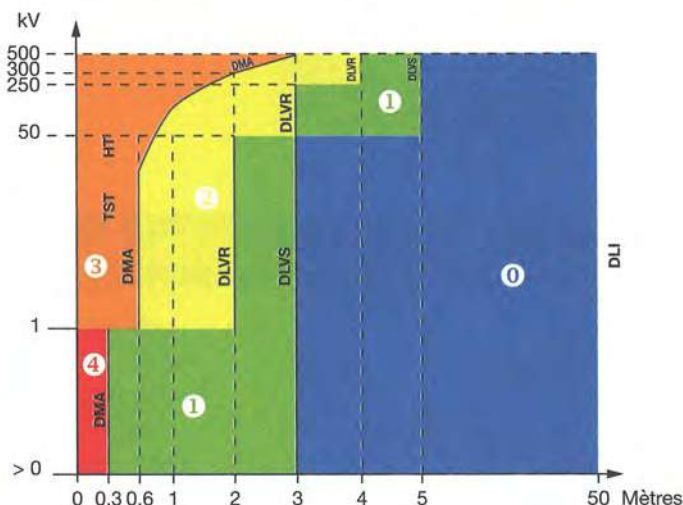
Zone 2 : zone de voisinage renforcé HT, située entre la distance minimale d'approche (DMA) et la Distance Limite au Voisinage Renforcé HT (DLVR)

Rappels :

Zone 4 : zone de voisinage renforcé BT

Zone 1 : zone de voisinage simple

Zone 0 : zone d'investigation

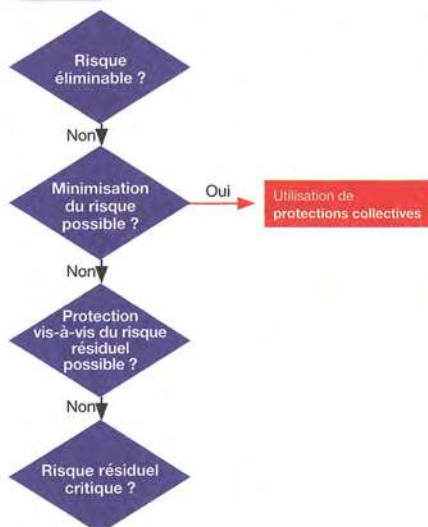


Application 3

1. Dans un domaine BT, quel est l'indice minimal des PNST à partir duquel on doit prendre des précautions supplémentaires vis-à-vis du risque électrique ?
2. Dans un local BT réservé aux électriciens, un personnel se situe à 3,50 m des PNST. Dans quelle zone est-il ?
3. Vous devez intervenir à 4,50 m d'une ligne HT nue (70 kV). Dans quelle zone êtes-vous ?

Devez-vous être habilité ? ☐ Oui ☐ Non

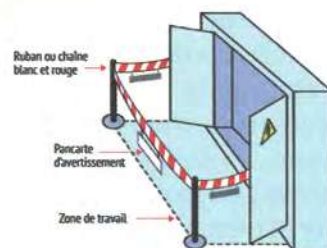
6 Équipements de protection collective



Les **équipements de protection collective (EPC)** sont des dispositifs destinés à protéger le personnel et les personnes contre les risques électriques lors d'activités ayant des PNST. Ils sont mis en place lorsque le risque ne peut pas être totalement supprimé et agissent par éloignement ou en plaçant des obstacles entre les personnes et les PNST.

6.1 Protection par éloignement

Le **balisage** permet de repérer les zones de travail autour des ouvrages ayant des PNST et d'éloigner les personnels non autorisés. Il est réalisé par des barrières, des banderoles et des panneaux de signalisation.



L'entrée dans une zone de travail doit être clairement délimitée. Le personnel peut pénétrer dans ces zones sur ordre ou autorisation.

6.2 Protection par obstacle

La pose d'un écran protecteur (nappe isolante) élimine le voisinage des PNST et diminue le risque électrique. Il est mis en place et retiré par du personnel habilité.



Risque électrique

+



Nappe isolante

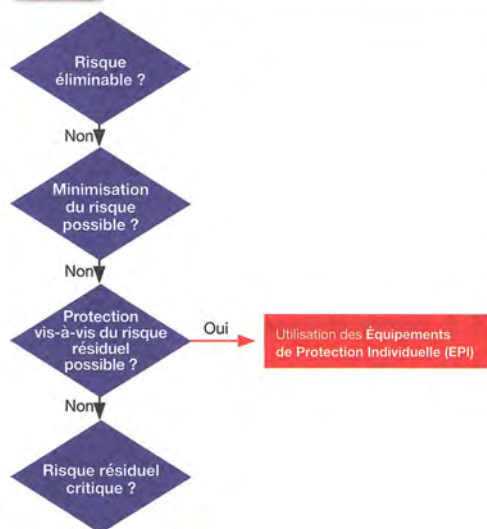
=



Diminution ou élimination du risque électrique

7

Matériels et équipements de protection individuelle



Les **équipements de protection individuelle (EPI)** sont destinés à protéger le personnel contre les risques électriques. Ils sont utilisés lors des activités en zone de voisinage renforcé, lorsque le risque électrique ne peut pas être totalement supprimé.

Les EPI doivent être adaptés à l'environnement électrique et aux activités à réaliser. Ils sont sous la responsabilité du personnel qui doit contrôler leur bon état avant utilisation.

7.1

Les équipements de protection individuelle (EPI)

Le **casque** doit être utilisé chaque fois qu'il y a risque de chute, de heurt ou de contact avec des pièces nues sous tension ou de chute d'objets.

Les **vêtements** doivent être ajustés et recouvrir totalement les bras et les jambes. Ils doivent être exempts de parties conductrices et maintenus secs. Il ne faut pas porter d'objets conducteurs tels que chaîne, bracelet, bague...

Des **chaussures à semelles isolantes** doivent être portées. Il faut constamment en vérifier l'état car la semelle s'use et des particules métalliques (copeaux, clous,...) s'y incrustent. Les chaussures peuvent également se perforer et ne remplissent donc plus leur rôle d'isolant en milieu humide.



L'**écran facial** doit être porté obligatoirement lors des travaux au voisinage, lors des étapes sous tension pendant les interventions, lors des mesurages, lors des mises à la terre et en court-circuit.

Les **gants** doivent être vérifiés avant chaque emploi. Ils ne doivent pas présenter de trou ou de déchirure. Tout gant défectueux doit être détruit. Si les travaux à effectuer présentent des risques d'écorchure, de déchirure ou de perforation pour les gants, il est nécessaire de les recouvrir de gants de protection. Ils doivent être conservés dans leur étui de protection et ne pas être en contact avec les outils ou autres objets tranchants ou pointus. Ils doivent être adaptés à la tension. Le port de sous-gants en coton est conseillé.

7.2 Outils isolants

Les **outils isolants** isolent l'opérateur des pièces nues sous tension et limitent les risques d'arc électrique lors de leur utilisation.



7.3 Équipements individuels de sécurité

Les équipements individuels de sécurité complètent l'équipement du personnel lors des activités en présence de PNST. Ils sont constitués par :



Le **tapis isolant**, à l'intérieur des bâtiments, est le complément indispensable aux chaussures à semelle isolante lorsqu'il est nécessaire de s'isoler de la terre. En milieu humide sur les chantiers, il faut placer le tapis sur un support stable.



Le **cadenas de consignation** est utilisé pour condamner en position ouverte un organe de séparation. La suppression ne doit être effectuée que par la personne qui l'a posé ou par un remplaçant désigné.



Le **contrôleur d'absence de tension** est utilisé pour réaliser les VAT.

Et aussi :



Les échelles ou escabeaux isolants en fibre de verre



Les tabourets isolants



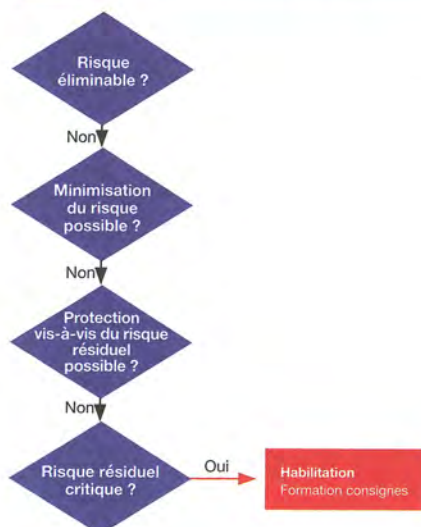
Les systèmes de mise à la terre et en court-circuit



Les perches isolantes

B Habilitation électrique B1V

L'**habilitation électrique** est la reconnaissance par l'employeur de l'aptitude d'un personnel à réaliser des tâches dans un environnement électrique.



B.1 Comment être habilité ?

C'est l'employeur qui délivre l'habilitation. Avant cela, le personnel doit :

- recevoir une formation théorique et pratique destinée à former aux risques liés aux environnements électriques,
- avoir la certification de ses acquis,
- satisfaire à une visite médicale.

Application 4

- Votre diplôme est-il suffisant pour être habilité ? ☐ Oui ☐ Non

B.2 Qui doit être habilité ?

Tout personnel désirant avoir une activité professionnelle dans un environnement électrique doit être habilité, c'est à dire :

- le **personnel non électricien** qui effectue des travaux non électriques (peinture, maçonnerie, élagage à proximité de conducteur ou de locaux électriques,...),
- le **personnel non électricien** qui effectue des petites interventions d'ordre électrique (remplacement de fusibles, de lampes, nettoyage...),
- le **personnel électricien** qui effectue des travaux électriques en basse (BT) ou haute tension (HT).

Application 5

- Cocher les opérations considérées comme étant d'ordre électrique.

- | | | |
|--|--|---|
| ☐ travaux du BTP | ☐ travaux de nettoyage | ☐ pose de câble électrique |
| ☐ repérage d'appareil électrique | ☐ travaux de désherbage | ☐ travaux de peinture |
| ☐ opération sur l'âme des conducteurs | ☐ changer une lampe | ☐ réarmer un disjoncteur |

B.3 Quelle est la validité de l'habilitation ?

L'habilitation est valable pendant une **période de 3 ans** dans la plupart des cas. Cependant un **recyclage** est nécessaire en cas de réaffectation (changement de lieu de travail) ; d'absence prolongée (maladie, accident, ...) ; d'importantes modifications sur le réseau de distribution électrique de l'installation.

B.4 Niveau d'habilitation

Le **niveau d'habilitation électrique** est codifié d'après la NFC 18-510 de la façon suivante.

1er caractère		2e caractère	3e caractère	Attributs
TBT	$U \leq 50 \text{ V}$	B : basse tension H : haute tension	T : travaux sous tension V : travaux au voisinage N : nettoyage sous tension X : spéciale	Essai Vérification Mesurage Manœuvre
BT	$50 \text{ V} < U \leq 1\,000 \text{ V}$			
HTA	$1\,000 \text{ V} < U \leq 50\,000 \text{ V}$			
HTB	$U > 50 \text{ kV}$			
Indique le domaine de tension concerné		0 : opération d'ordre non électrique 1 : exécutant opération d'ordre électrique 2 : chargé de travaux C : consignation R : intervention BT générale S : intervention BT élémentaire E : opérations spécifiques P : photovoltaïque	Indique le type d'opération	

Une habilitation d'indice 1 ou 2 entraîne l'attribution des habilitations d'indice inférieur (dans le même domaine de tension).

Une même personne peut cumuler plusieurs niveaux d'habilitations.

Rappel : les activités sur les circuits TBT peuvent présenter des risques de court-circuit et de brûlures.

Valeurs maximales de la (TBT), en courant alternatif à l'intérieur des locaux :

- Cas général $U \leq 50 \text{ V}$ (enceinte conductrice exigüe, chantier ...)
- Milieu mouillé $U \leq 12 \text{ V}$ (locaux spéciaux, zone 0 ou 1, piscine,...)

Application 6

- D'après le système de codification, relier le niveau d'habilitation aux tâches réalisables.

Niveau d'habilitation et dénomination

Non électricien
habilité B0 •

Exécutant
électricien B1 •

Chargé
de travaux B2 •

Chargé de
consignation BC •

Tâches réalisables

- Cette personne assure la direction effective des travaux ou des interventions et prend les mesures nécessaires pour assurer sa propre sécurité et celle du personnel placé sous ses ordres.

- Cette personne effectue ou fait effectuer la consignation et prend les mesures de sécurité correspondantes.

- Cette personne agit toujours sur instructions verbales ou écrites et veille à sa propre sécurité. Elle peut exécuter des travaux et des manœuvres.

- Cette personne peut accéder sans surveillance aux locaux d'accès réservés aux électriciens et effectuer ou diriger des travaux d'ordre non électrique dans l'environnement de pièces nues sous tension du domaine de tension correspondant à son habilitation.

Application 7

- Donner la signification du niveau d'habilitation B1V.

- B :
- 1 :
- V :

B.5 Habilitation B1V

Un **habilité B1V** est un exécutant électricien :

- Il travaille sous ordre et sous contrôle.
- Il agit toujours sur instructions verbales ou écrites.
- Il veille à sa propre sécurité.
- Il peut effectuer des travaux* et des manœuvres** au voisinage de pièce nues sous tension.
- Il peut effectuer des manœuvres** de consignations commandées par un chargé de consignation.
- Il peut effectuer, sur instruction, des mesures d'intensité à la pince ampèremétrique.

* Travaux : opérations dont le but est de réaliser, de modifier, d'entretenir ou de réparer un ouvrage électrique.

** Manœuvres : opérations dont le but est de réarmer un disjoncteur, un relais thermique, etc., de mettre hors ou sous tension un équipement, une installation.

Un habilité B1V, peut :



Exécuter des opérations d'ordre électrique hors tension en zone de voisinage simple



Exécuter des opérations d'ordre électrique (dont des mesures de grandeurs électriques)



Poser une nappe isolante en zone de voisinage renforcé BT

Un habilité B1V est autorisé à pénétrer dans les zones 0,1 et 4.

Application 8

• Un habilité B1V :

- Peut réaliser des opérations de déconnexion d'une chaîne photovoltaïque :
- N'est pas responsable de sa propre sécurité (car il travaille sous ordres) :
- Peut réarmer un disjoncteur de son propre chef :
- Peut travailler seul sur ordre à 20 cm de pièces nues sous tension en BT :
- Peut pénétrer seul sur ordre dans un local réservé aux électriciens :

☐ Oui	☐ Non
☐ Oui	☐ Non
☐ Oui	☐ Non
☐ Oui	☐ Non
☐ Oui	☐ Non

9 Conduite à tenir en cas d'accident

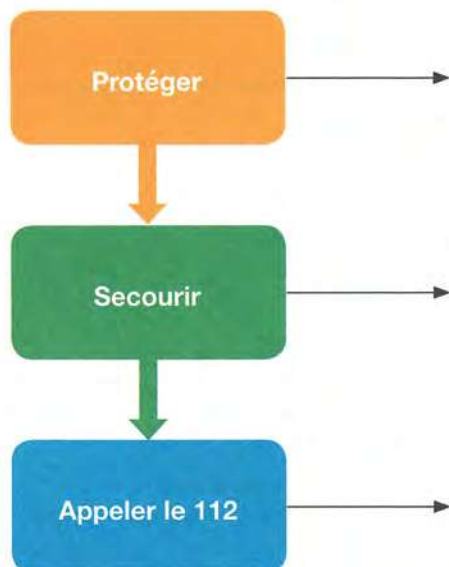
9.1 Comment secourir une personne électrisée ?

Lors d'un accident d'origine électrique, les premiers gestes sont très importants pour la survie de la victime. Il faut rapidement **couper le courant** sans toucher au corps de la victime puis **alerter les services de secours**. Les accidents d'origine électriques peuvent aussi engendrer des incendies ou des explosions.

Toute personne électrisée, même sans blessure apparente, doit être examinée par un service médical.



Conduite à tenir



Éviter un second accident électrique

- Interdire à toute personne non secouriste d'approcher l'électrifié et la zone à risque.
- Supprimer le risque électrique : mettre ou faire mettre hors tension l'équipement ou dégager l'accidenté des parties sous tension.

Porter secours à l'électrifié

- Rester avec la victime tant que les secours ne sont pas arrivés.
- Dégager l'électrifié des parties sous tension avec du matériel adapté.
- Mettre en œuvre les premiers gestes de secours jusqu'à l'arrivée des services d'urgence.

Appeler le 112

Appeler ou faire appeler un service d'urgence : 112.

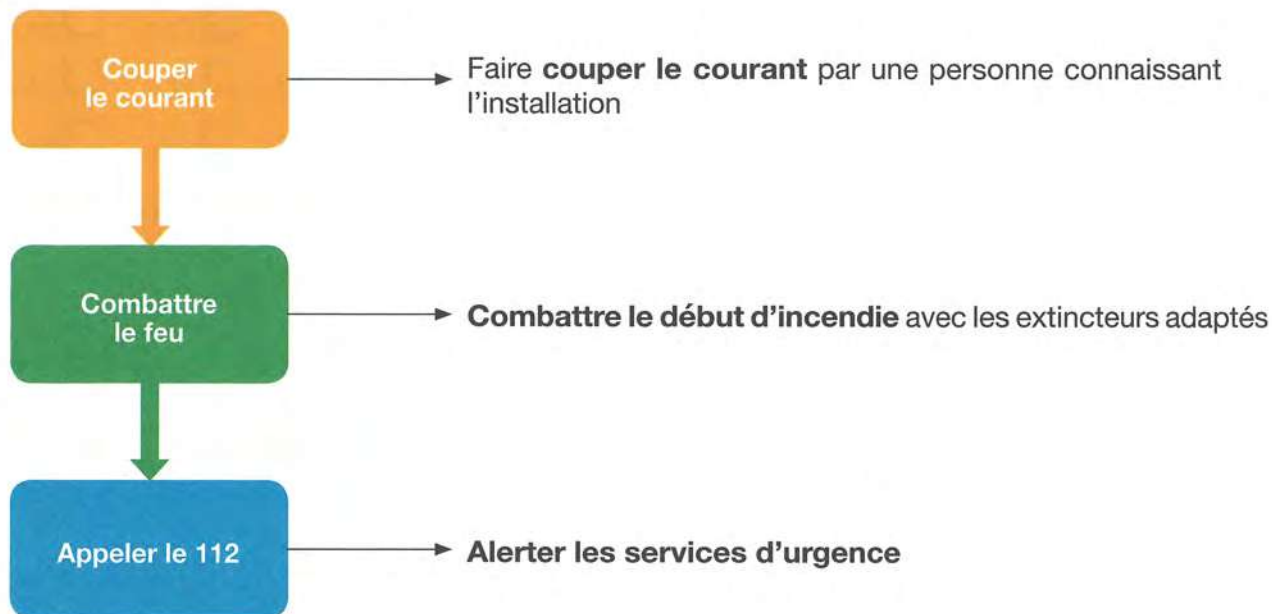
9.2 Conduite à tenir en cas d'incendie d'origine électrique

Un feu d'origine électrique peut être la conséquence de projection de particules en fusion suite à un court-circuit ou à un échauffement dû à une surcharge.

Pour ce genre de feux, il est impératif de prendre en compte le risque électrique afin de choisir le moyen d'action le mieux adapté.



En cas de feu d'origine électrique, il faut :



Trois types d'extincteurs sont utilisables sur les feux d'origine électrique.

- Les **extincteurs à CO₂** :
 - pas de risque électrique pour une tension inférieure à 1 000 V ;
 - n'endommage pas le matériel.
- Les **extincteurs à eau pulvérisée** (avec ou sans additif) :
 - pas de risque électrique pour une tension inférieure à 1 000 V ;
 - peut endommager le matériel.
- Les **extincteurs à poudre BC ou ABC** :
 - pas de risque électrique pour une tension inférieure à 1 000 V ;
 - très efficace mais endommage le matériel et contamine les locaux.



Application 9 de synthèse

Répondre aux questions suivantes en vous aidant de la leçon.

1. Le courant électrique est-il dangereux pour le corps humain ? ☐ Oui ☐ Non
2. Y a-t-il une différence apparente entre un conducteur électrique hors tension et sous tension ? ☐ Oui ☐ Non
3. La valeur de l'intensité du courant traversant le corps humain a-t-elle de l'importance ? ☐ Oui ☐ Non

4. En courant alternatif, quelles sont les limites du domaine de tension TBT ?
5. En courant alternatif, quelles sont les limites du domaine de tension BT ?
6. Quels sont les risques présentés par une intervention sur un circuit TBT ?
7. Quels sont les risques présentés par une intervention sur un circuit BT ?
8. La présence d'eau ou d'humidité est-elle un facteur aggravant en cas d'électrisation d'une personne ? ☐ Oui ☐ Non
9. La tension limite conventionnelle de contact est de 50 V en alternatif ? ☐ Oui ☐ Non
10. Une accoutumance aux risques peut-elle être source d'accident ? ☐ Oui ☐ Non
11. Une électrocution est-elle plus grave qu'une électrisation ? ☐ Oui ☐ Non
12. En BT, à partir de quelle distance d'une pièce nue et sous tension entre-t-on dans la zone de voisinage renforcée ?
13. En BT et en en champ libre, à quelle distance d'une pièce nue et sous tension se situe la distance limite d'investigation ?
14. En BT, à l'intérieur d'un local ou d'un emplacement d'accès réservé aux électriciens, à quelle distance d'une pièce nue et sous tension se situe la limite maximale de la zone de voisinage simple ?
15. Un extincteur de type CO₂ convient-il pour éteindre un feu d'origine électrique (HT) ? ☐ Oui ☐ Non
16. Le 112 est-il le n° des services d'urgence ? ☐ Oui ☐ Non
17. Le voltmètre peut-il être utilisé pour faire une VAT ? ☐ Oui ☐ Non
18. Un habilité B1V :
- peut pénétrer sans autorisation dans un local réservé aux électriciens : ☐ Oui ☐ Non
 - peut réaliser des opérations de déconnexion d'une chaîne photovoltaïque : ☐ Oui ☐ Non
 - peut réarmer un disjoncteur de son propre chef : ☐ Oui ☐ Non
 - est responsable de sa propre sécurité : ☐ Oui ☐ Non
 - peut travailler dans la DMA : ☐ Oui ☐ Non