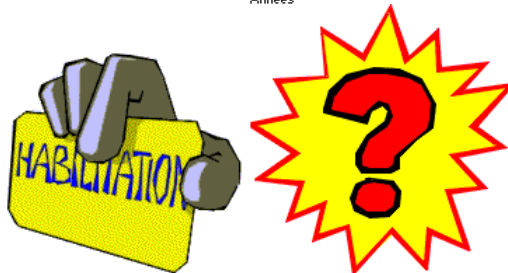
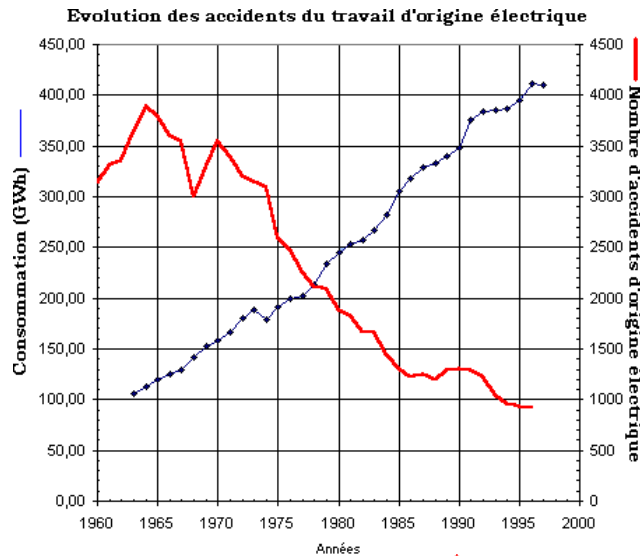


Sécurité électrique - Habilitation

La nouvelle norme NF C18-510 (décret 2010) préconise une **analyse du risque**, afin de supprimer ce risque à la source, dans la mesure du possible. Les travaux hors tension et hors voisinage seront donc à privilégier



Le courant électrique est dangereux à partir de **10 mA**. Ceci vient du fait que la fréquence utilisée (50Hz) provoque des excitations musculaires violentes pouvant entraîner la tétanisation



L'habilitation est la reconnaissance, par son **employeur**, de la capacité d'une personne à accomplir en sécurité les tâches fixées. Le titre d'habilitation comporte une codification symbolique formée de lettres et de chiffres

Le premier caractère indique le domaine de tension: **B** (BT et TBT), **H** (HT)

Le deuxième caractère indique le type d'opération:

O (travaux d'ordre non électrique: exécutant ou chargé de chantier)

1 (exécutant électricien), **2** (chargé de travaux électriques)

C (chargé de consignation)

R (intervention générale en BT)

S (intervention élémentaire en BT)

exemple **BS** : chargé d'intervention de remplacement et de raccordement

E opérations spécifiques (essais, vérification, mesurage, manoeuvre) en basse

tension (**BE**) ou haute tension (**HE**)

P opérations sur les panneaux photovoltaïques

L opérations sur les véhicules et engins à énergie électrique embarquée

Le troisième caractère précise la nature des opérations pouvant être réalisées:

V (travail au voisinage)

N (nettoyage sous tension), **T** (travail sous tension)

X (opération spéciale)

Exemples:

B1V : exécutant électricien avec travail au voisinage en BT

BC : chargé de consignation en BT

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

DÉPANNAGE		
CONNEXION		
RACCORDEMENT		
REPLACEMENT	BS	BR
ESSAIS		
MESURAGE		
VÉRIFICATION	BE	
MANOEUVRE		
ESSAIS		
MESURAGE		
VÉRIFICATION	HE	
MANOEUVRE		

Habilitations du domaine BT

B0 (Exécutant non électricien)

Une personne habilitée **B0** peut accéder (en étant **désignée** et non de sa propre initiative), **sans surveillance**, aux locaux d'**accès réservés aux électriciens** et effectuer et diriger des travaux d'ordre **non électrique**. Elle peut effectuer des **manoeuvres** permises. Elle peut remplacer un **fusible**, à condition qu'il n'y ait pas de risque de **contact direct** ou de **projections de particules**. L'h habilitation **BOV** n'existe plus depuis 2010

B1 - B1V (Exécutant électricien)

Une personne habilitée **B1** est un **exécutant électricien** qui agit toujours sur instructions verbales ou écrites et **veille à sa propre sécurité**. Elle peut effectuer des travaux et des **manoeuvres** hors **voisinage** de pièce nues sous tension. Elle peut effectuer des manoeuvres de consignations commandées par un chargé de **consignation**. Elle peut effectuer, sur instruction, des mesures d'intensité à la pince ampère métrique. Cette habilitation entraîne celle d'indice 0. Une personne habilitée **B1V** peut effectuer les mêmes tâches au **voisinage** de pièces nues sous tension

B2 - B2V (Chargé de travaux)

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

BC (Chargé de consignation)

Une personne habilitée **BC** effectue ou fait effectuer la **consignation électrique** et prend les mesures de sécurité correspondante. Elle doit avoir l'**accord du chargé d'exploitation** ou du chef d'établissement. Elle exécute soit les quatre étapes de la consignation, soit seulement les deux premières. Cette seule habilitation **ne permet pas d'exercer les fonctions de surveillant de sécurité électrique**

BR (Chargé d'intervention d'entretien et de dépannage)

Une personne habilitée **BR** assure des **interventions** (dépannage, **connexion** avec présence de tension, essais et mesurages). Elle peut travailler seule ou avoir des électriciens sous ses ordres. Elle peut consigner une partie d'installation pour **son propre compte** ou pour **un tiers sous ses ordres**. Elle peut recevoir une **attestation de consignation** et la signer. Cette habilitation entraîne celle d'indice 0 et d'indice 1

Un **surveillant de sécurité électrique** doit avoir une **connaissance approfondie en matière de sécurité électrique**. Il possède une habilitation d'indice **0, 1** ou **2** ou une habilitation **BR**

La personne habilitée est responsable du port de ses **équipements de protection individuelle** (EPI)



L'h habilitation de type **T** (travail sous tension) doit être révisée chaque année par l'employeur à l'issue d'une visite médicale

Un habilité **BS** est généralement un personnel non électricien qui peut remplacer un fusible, une lampe, une prise de courant, un interrupteur, ouvrir ou fermer un circuit de protection ou de commande, effectuer un raccordement simple

Titre d'habilitation

Un **titre d'habilitation** doit comporter :

- les renseignements d'identité de l'employeur et sa **signature**
- les renseignements d'identité du titulaire et sa **signature**
- l'indication de la **date de délivrance** de l'habilitation
- la **durée de validité** de l'habilitation

Nom : DUPONT Prénom : Jacques Fonction : Chef d'équipe		Employeur : Entreprise du Sud-Ouest Affectation : Direction régionale de Toulouse		
Personnel	Symbole d'habilitation	Champ d'application		
		Domaine de tension	Ouvrages concernés	Indications supplémentaires
Non électricien habilité				
Exécutant électricien				
Chargé de travaux ou d'interventions	B2 BR	BTA BTA	Toutes installations industrielles de la Direction régionale Supermarché de Toulouse Eclairage	Sauf tableau général du supermarché
Chargé de consignation	BC	BTA	Supermarché de Toulouse Zone machines frigorifiques	
Habilités spéciaux				
Le Titulaire signature: 	Pour l'Employeur Nom et prénom : CHARDRI Francis Fonction : Chef de Division Signature: 		Date : 1 janvier 2001 Validité : fin décembre 2002	

La consignation électrique

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

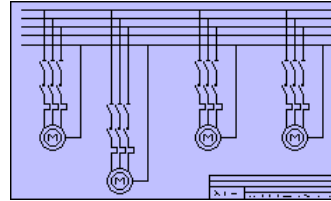
1. **séparation** de l'ouvrage des sources de tension (ouverture d'un interrupteur, d'un disjoncteur, d'un sectionneur...) . La séparation doit porter sur **tous les conducteurs actifs**. Attention: **Un sectionneur ne doit jamais être manoeuvré en charge** (faible pouvoir de coupure)



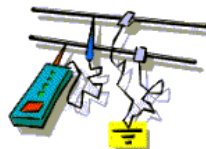
2. condamnation des organes de séparation en position d'ouverture (pancarte d'interdiction de manoeuvre, cadenas...)



3. **identification** de l'ouvrage mis hors tension. Cette opération a pour but d'être certain que la zone de travail est bien située sur l'ouvrage mis hors tension (étude des schémas, des plans...)



4. vérification de l'absence de tension puis mise à la terre et en court-circuit



Les deux premières opérations (séparation, condamnation) sont **toujours réalisées** par le chargé de consignation **BC** ou **HC**. Les deux opérations suivantes (identification, VAT+MALT+CCT) peuvent être réalisées par le chargé de travaux **B2** ou **H2** : c'est la consignation en deux étapes. Le chargé de travaux doit lire attentivement l'attestation, la dater, la signer, la compléter et en remettre un double au chargé de consignation

Consignation pour travaux

le chargé de consignation est responsable des opérations 1 à 4



attestation de consignation pour travaux

Consignation en deux étapes

le chargé de consignation est responsable des opérations 1 et 2



attestation de première étape de consignation



le chargé de travaux est responsable des opérations 3 et 4

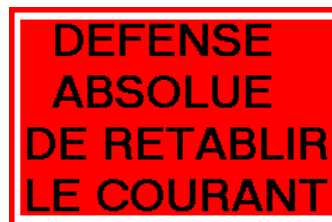
ATTESTATION DE CONSIGNATION POUR TRAVAUX	
Etablissement :	N° <input type="text"/>
Exploitation :	<input type="text"/>
Le chargé de travaux, M. des Etablissements ou Service est chargé de l'exécution des travaux suivants:	
sur l'ouvrage ci-après:	
Le chargé de consignation, M. atteste qu'en vue de l'exécution de ces travaux, il a consigné: Tél: <input type="text"/>	
Le chargé de travaux doit considérer comme étant sous tension tout ouvrage électrique autre que ceux dont la consignation lui est certifiée par la présente attestation ou par d'autres attestations en sa possession.	
Dispositions particulières :	
L'avis de fin de travail devra être rendu au plus tard à h min	
Le délai de restitution des installations en cas d'urgence est de h min	
Attestation délivrée le à h min au chargé de travaux qui s'engage à respecter les prescriptions de sécurité en vigueur.	
Signatures ou numéro du message	Le chargé de consignation Le chargé de travaux

Condamnation

La condamnation par **immobilisation** de l'organe de séparation est **obligatoire en BTB et HT**



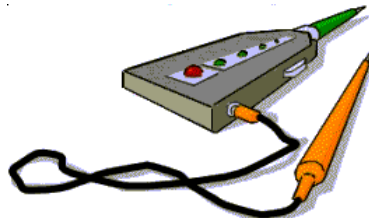
Dans les autres cas, la condamnation peut être réalisée par une **signalisation** (pancarte)



La suppression d'une condamnation est faite par la personne qui a procédé à la condamnation ou par un remplaçant désigné

VAT

Le bon fonctionnement d'un vérificateur d'absence de tension (VAT) doit être contrôlé **avant et après** son utilisation

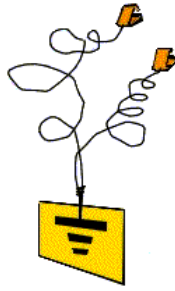


La vérification d'absence de tension **sur tous les conducteurs actifs** (neutre compris) est **obligatoire** avant toute opération sur une installation qui a été mise hors tension. En effet, un disjoncteur (ou un interrupteur) peut avoir été soumis à des arcs électriques importants lors d'ouvertures précédentes: les pôles peuvent rester soudés ou avoir une mauvaise résistance d'isolement à cause de la métallisation des chambres de coupure

MALT et CCT

Cette opération permet de se prémunir contre les risques dus aux **tensions induites**, aux **condensateurs chargés**, aux **réalimentations** éventuelles

La mise à la terre (MALT) et en court-circuit (CCT) est **facultative sur les installations en BTA**

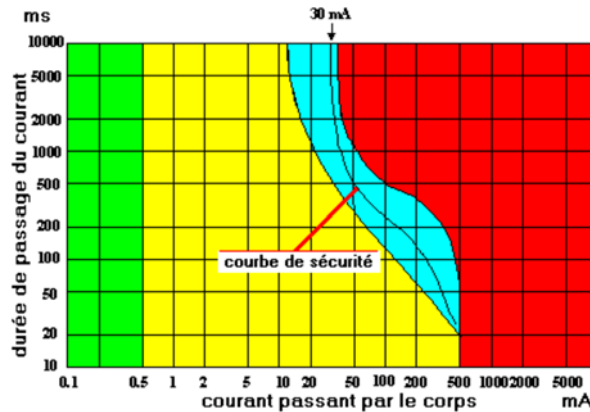


Elle est **obligatoire sur un long câble BTA** en **BTB** et en **HT**

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

SEUILS DE COURANT DANGEREUX

Des études menées dans le monde entier sur des animaux et dont les résultats ont été extrapolés à l'homme, ont permis pour des courants alternatifs (15 Hz à 100 Hz) de fixer des valeurs d'intensité points de repères ou seuils. Ces résultats d'expérience ont permis à la commission électrotechnique internationale (C.E.I.) d'établir les courbes précisant, en fonction du temps, les zones correspondant aux différents effets physiopathologiques résultant du passage du courant et, en particulier, indiquant les seuils de courant dangereux

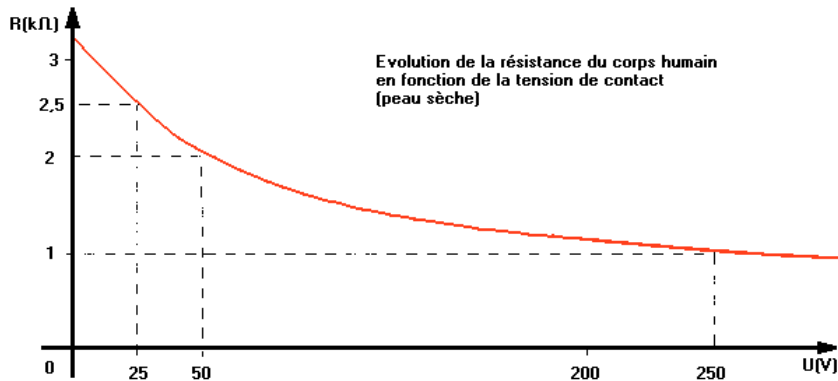


INTENSITÉ DU COURANT	EFFETS SUR LE CORPS HUMAIN
1 mA	Perception cutanée
5 mA	Secousse électrique
10 mA	Contracture (incapacité de lâcher prise)
30 mA pendant 3 min	tétanisation des muscles
40 mA pendant 5 s ou 80 mA pendant 1 s	Fibrillation ventriculaire
2000 mA	Inhibition des centres nerveux

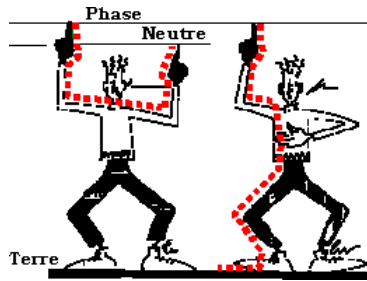
Notes:

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

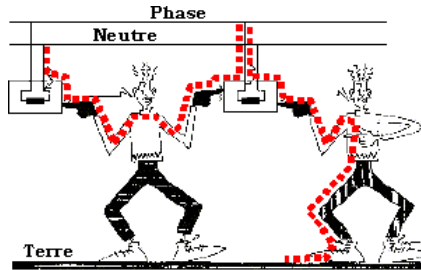
La résistance du corps humain varie en fonction de l'état de la peau (sèche, humide, mouillée) et de la **tension de contact**. la résistance du milieu interne est relativement fixe (autour de 700 ohms)



Contact direct (contact avec un conducteur actif)



Contact indirect (contact avec une masse à un potentiel)



En cas d'**accident d'origine électrique**, il faut commencer par **couper le courant**, puis secourir la victime et alerter les secours (SAMU n°15, POMPIERS n°18)

En cas de court-circuit, il y a risque de **brûlures**, de **projections** de particules, d'inhalation de **gaz nocifs**

Domaines de tension

Domaines de tension	Valeur de la tension Un en volts	
	en courant alternatif	en courant continu
Très basse tension TBT	Un ≤ 50v	
Basse tension	BTA	50v < Un ≤ 500v
	BTB	500v < Un ≤ 1 000v
Haute tension	HTA	1 000v < Un ≤ 50 000v
	HTB	Un > 50 000v

Remarque : **la norme NF C 18-510 ne distingue plus les sous-domaines BTA et BTB**

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

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

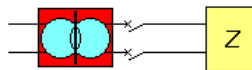
Sur un chantier, les outils électriques alimentés en 230 V doivent être branchés en aval d'un **dispositif différentiel de sensibilité 30 mA**

En cas d'orage, il faut arrêter les travaux sur un ouvrage alimenté par un **réseau aérien** ou raccordé à celui-ci

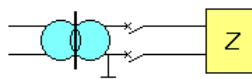
TBT

La **Très Basse Tension** se divise en 3 catégories:

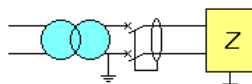
- la **TBTS** (très basse tension de sécurité) qui correspond à une **isolation double** avec parties actives isolées de la terre. Les circuits TBTS doivent emprunter des canalisations distinctes. L'emploi de la TBTS est **obligatoire dans une enceinte conductrice exigüe**






- la **TBTP** (très basse tension de protection) qui correspond à une **isolation renforcée** avec des parties actives reliées à la terre. L'isolation renforcée est une isolation unique assurant une protection contre les chocs électriques équivalente à celle procurée par une double isolation



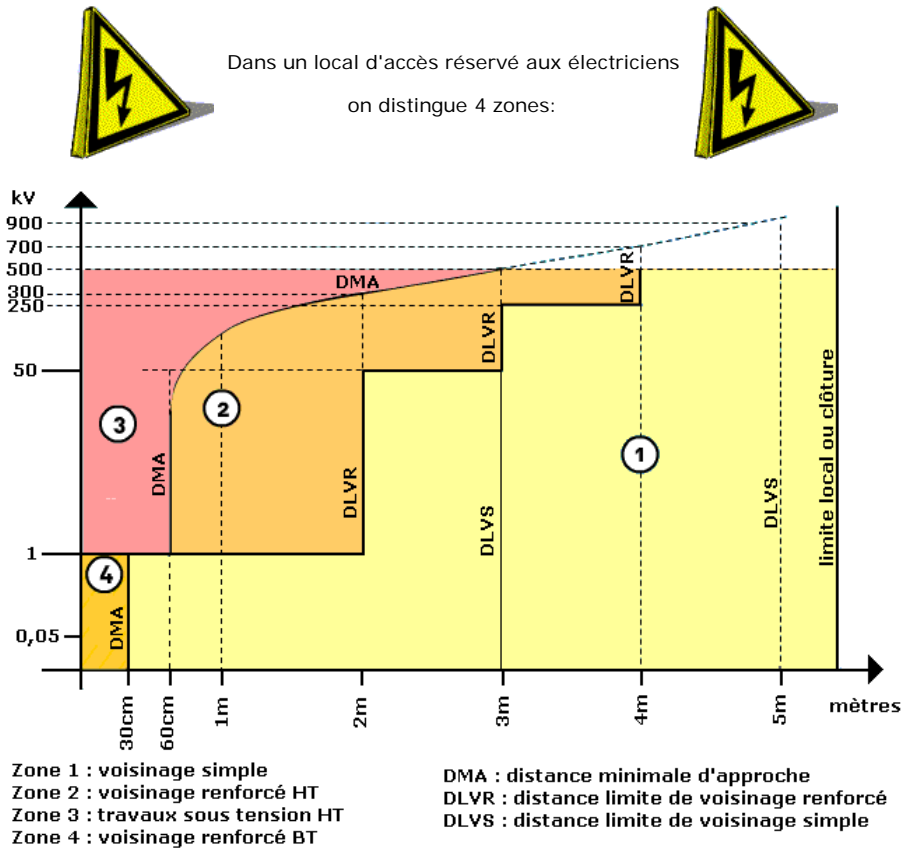
- la **TBTF** (très basse tension fonctionnelle) qui ne correspond à aucun des cas précédents



Classes d'isolation électrique

Classes	Caractéristiques	Symboles
0	Isolation fonctionnelle sans mise à la terre	
I	Isolation fonctionnelle avec mise à la terre	
II	Double isolation	
III	TBT	

Zones d'environnement



- zone 1: c'est la zone qui s'étend au delà de la limite de voisinage
- zone 2: c'est la **zone de voisinage** du domaine **HT**
- zone 3: c'est la zone comprise entre les pièces nues sous tension et la distance minimale d'approche (**DMA**) du domaine **HT**. La DMA est la distance à partir de laquelle il y a risque d'amorçage
- zone 4: c'est la **zone de voisinage** ou de travail sous tension du domaine **BT** (distance inférieure à **30 cm** à partir de pièces nues sous tension). Tout matériel correspondant au degré de protection **IP2X** ne doit pas être considéré comme pièce nue sous tension

Un matériel classé **IP 2X** est protégé contre l'introduction d'objets d'un diamètre supérieur à **12,5mm**

La DMA (distance minimale d'approche) peut être déterminée en HTB par la relation suivante:

$$\text{DMA(m)} = 0,005 U(\text{kV}) + 0,5$$

par exemple, pour 150 kV, on obtient $0,005 \times 150 = 0,75$ m, ce qui donne, arrondi au dm le plus proche 0,8 m, auquel on rajoute 0,5 m, d'où DMA = 1,3 m

La réglementation n'exige pas la fermeture à clef des locaux BT

Pour des lignes aériennes en **conducteurs nus**, les distances de **voisinage** sont de **3 m** en dessous de 50 kV et **5 m** au dessus de 50 kV

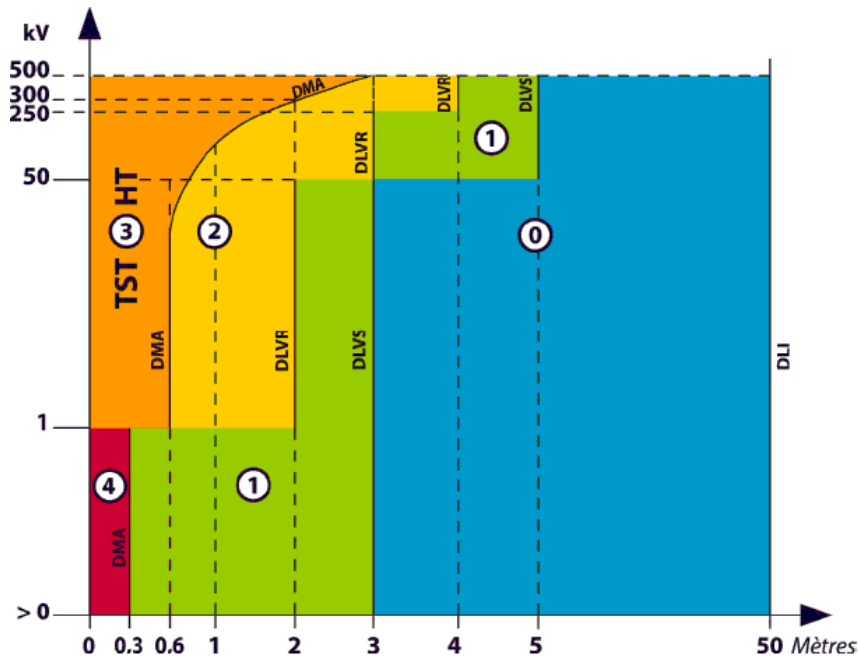
Pour les lignes aériennes **isolées**, la distance de **voisinage** est de **30 cm** si les travaux sont exécutés avec **moyens mécaniques**

Pour les **canalisations enterrées**, la distance de **voisinage** est de **1,5 m**. Une canalisation électrique souterraine se reconnaît par le **grillage rouge** placé au dessus d'elle (au minimum à 10 cm) et aux indications données par l'exploitant

Couleurs des grillages de signalisation et des conduits de protection:

Électricité	ROUGE
Eau	BLEU
Télécommunications	VERT
Gaz	JAUNE

Dans une **zone en champ libre** (hors d'un local réservé aux électriciens), on distingue 5 zones:



Zone 0 : investigation
 Zone 1 : voisinage simple
 Zone 2 : voisinage renforcé HT
 Zone 3 : travaux sous tension HT
 Zone 4 : voisinage renforcé BT

DMA : distance minimale d'approche
 DLVR : distance limite de voisinage renforcé
 DLVS : distance limite de voisinage simple
 DLI : distance limite d'investigation

Les équipements de protection individuelle (EPI)

Ils sont obligatoires pour les travaux au [voisinage](#) et les travaux sous tension



Utiliser des **gants isolants** et un **casque isolant**



Les lunettes anti - UV sont interdites



Pour la protection de l'oeil, utiliser des **écrans faciaux** anti - UV

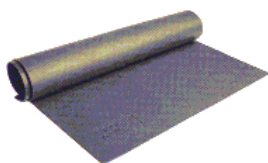


Porter des vêtements de protection, des chaussures isolantes et **ne pas porter d'objets personnels métalliques** (bracelet, chaîne...)



Signaler un mauvais état éventuel des EPI au Chargé de Travaux

Les équipements individuels de sécurité (EIS)

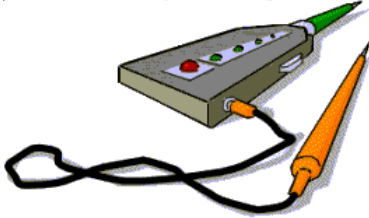


Utiliser un **tapis isolant** et des **outils isolants**

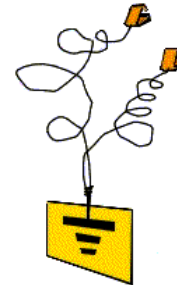




Utiliser cadenas et étiquettes de consignation

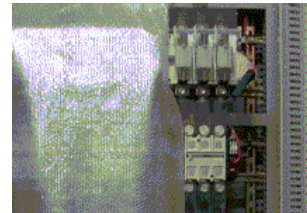


Utiliser VAT et dispositifs de **MALT** et **CCT**



Les équipements collectifs de sécurité (ECS)

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



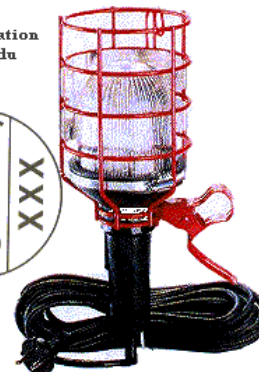
Délimiter l'emplacement de travail par un **balisage** et une **pancarte** d'avertissement de travaux (**responsabilité du BR ou du B2**)
Ce balisage est obligatoire dans le cas où l'intervenant ne sert pas lui-même d'écran de protection



Utiliser des baladeuses conformes à la réglementation



Réglementation Ministère du Travail



Travaux et interventions

Travaux	Interventions
<p>Les travaux ont pour but: de réaliser, de modifier, d'entretenir, de réparer un ouvrage électrique. Ils font l'objet d'une étude préalable générale, ou au coup par coup, définissant la succession des opérations et les consignes de sécurité. Pour participer à un travail, il faut être habilité et désigné</p>	<p>Les interventions sont des opérations de courte durée et n'intéressant qu'une faible étendue d'un ouvrage. Elles font l'objet d'une analyse sur place. Elles sont limitées aux domaines TBT et BT Une intervention de dépannage a pour but de remédier rapidement à un défaut susceptible de nuire à la sécurité des personnes, à la conservation des biens, au bon fonctionnement d'un équipement</p>

Une **intervention de dépannage** (BR) comprend 3 étapes:

ÉTAPE 1: **recherche et localisation des défauts**, habituellement en **présence de tension**

ÉTAPE 2 : **élimination du défaut**, suivant les modalités des travaux **hors tension**

ÉTAPE 3 : **réglage et vérification** du fonctionnement habituellement en **présence de tension**

Le BR remet l'équipement à la disposition de l'exploitant et l'avise du dépannage définitif ou provisoire, avec ou sans limitation d'emploi

UTE C 18 510

Le document qui contient les **instructions relatives à la sécurité** est le recueil des prescriptions UTE C 18 510



Règles d'intervention

Rappel: les **interventions** sont limitées aux domaines **TBT** et BT, avec des courants présumés inférieurs à 63A et sont faites par des personnes habilitées BR ou BS

Il est interdit d'isoler la masse d'un oscilloscope de classe 1 de la terre générale, en déconnectant sa prise de terre, ou en utilisant un transformateur de séparation



Utiliser des **sondes isolées** de courant ou de tension



Avant d'ouvrir le secondaire d'un **transformateur de courant** en service, il faut soit **consigner le circuit** sur lequel il est monté, soit **mettre en court-circuit son secondaire**

Avant d'ouvrir un circuit principal de mise à la terre des masses, il faut le **shunter** provisoirement et soigneusement pendant toute la durée des opérations

La mise en place ou le retrait de **pont électrique** entre deux bornes de même polarité ne peut se faire que pour des courants présumés **inférieurs à 50 A**. Cette opération (autorisée en **TBT** et **BTA** uniquement) s'effectue à l'aide d'un **cordon avec fusible intégré**, de pouvoir de coupure minimal **50 kA**

Avant d'intervenir sur un circuit (connexions et déconnexions en **TBT** et **BTA**), en présence de tension, il faut s'assurer de la présence d'une **protection contre les surintensités** en amont et vérifier la section des conducteurs (maximum de **6mm²** pour les circuits de puissance, **10mm²** pour les circuits de contrôle et de mesurage), afin de limiter les conséquences d'un court-circuit



De nombreux variateurs de vitesse électroniques possèdent une **tension résiduelle**, même lorsqu'ils sont hors tension (**condensateurs** chargés). Il faut attendre quelques minutes après coupure du courant pour pouvoir intervenir en sécurité (consulter la notice technique de l'appareil). Les **onduleurs** autonomes des équipements informatiques présentent des risques du même type, du fait de la présence d'une **batterie d'accumulateurs** interne

Le niveau de formation à la prévention des risques d'origine électrique est fixé pour chaque diplôme de l'Éducation nationale: pour le **BTS électrotechnique** le niveau de formation est **B2V-BC-BR**