

# MANUEL DE PRÉVENTION DU RISQUE ÉLECTRIQUE



Opérations d'ordre  
ÉLECTRIQUE BT/HTA



[www.comstedition.com](http://www.comstedition.com)

Référence : MELEC-1  
ISBN 978-2-919723-07-2



**com**  
ST  
EDITION

## À qui s'adresse ce document ?



Le présent manuel s'adresse aux personnes habilitées pour effectuer des opérations d'ordre électrique hors tension et au voisinage dans les domaines de tension BT et HTA.

Ce document est basé sur la norme NF C 18-510 appelée par le décret 2010-1118 du 22 septembre 2010\* relatif aux opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage.

Conformément à l'article R.4522-10 du Code du travail, ce document étant établi sur les prescriptions fondamentales du référentiel, il peut être alors remis par l'employeur à la personne qu'il habilite, s'il correspond aux besoins et si celui-ci a suivi une formation correspondant à son niveau d'habilitation. Il peut être éventuellement complété par une ou plusieurs instructions de sécurité spécifiques à l'activité.

Attention, ce document ne traite pas :

- des ouvrages à l'exception de leur voisinage,
- du domaine de tension HTB,
- des habilitations pour travaux d'ordre non électrique et de chargé d'intervention élémentaire BS,
- des habilitations pour travaux sous tension,
- des habilitations spécifiques BE, HE Mesurage et Vérification.

\* L'arrêté du 26 avril 2012 confirme la NF C 18-510 comme référence.

Le manuel de prévention du risque  
électrique ne peut être délivré qu'avec  
une habilitation décrite dans celui-ci.

# Sommaire

## 01- RÉGLEMENTATION

- Ce qu'il faut savoir ..... 6
- Distinction réglementaire entre ouvrage et installation ..... 8

## 02- LE RISQUE ÉLECTRIQUE

- Electrification ..... 10
- Arc électrique ..... 12
- Amorage ..... 12

## 03- GRANDEURS ÉLECTRIQUES, RAPPELS

- Grandeurs physiques U, I, R, P, E ..... 14
- Types de courant ..... 16
- Rappels organes de sectionnement & de protection ..... 18

## 04- ENVIRONNEMENT ÉLECTRIQUE

- Domaines de tension TBT/BT/HTA ..... 22
- Environnement IP2X/IP3X ..... 24
- Environnement avec pièces nues sous tension ..... 25
- Environnement avec canalisations isolées, enterrées et encastrées ..... 33
- Chemin de câbles visible et non visible ..... 35

## 05- RESPONSABILITÉS ET DÉCISIONS POUR LES TRAVAUX ET INTERVENTIONS

- Définition des fonctions et des rôles ..... 38
- Chaînes de décisions et de responsabilités ..... 44
- Autorisation d'accès à l'installation pour travaux hors tension ..... 46
- Mise en œuvre des moyens humains pour exécuter les travaux électriques ..... 47

## 06- TITRES D'HABILITATION

- Définition et modalités ..... 50
- Tableau récapitulatif des niveaux d'habilitation ..... 52
- Limites et principe d'équivalence ..... 53
- Validité, formation, recyclage ..... 54
- Titre d'habilitation ..... 55

## 07- CHARGÉS DE CONSIGNATION BT/HTA - BC/ HC

- Analyse du risque et pré-identification ..... 58
- Autorisation d'accès et documents appropriés ..... 60
- Consignation, règles impératives et spécificités BT, HTA ..... 62
- Consignation en 2 étapes ..... 73
- Équipements et matériels de protection ..... 74

## 08- CHARGÉS DE TRAVAUX ÉLECTRIQUES HORS TENSION BT/HTA

- Analyse globale des risques ..... 76
- Autorisation d'accès ..... 78
- Organisation du chantier et surveillance ..... 78
- Limites BT par niveaux d'habilitation ..... 83
- Limites HTA par niveaux d'habilitation ..... 85
- Équipements et matériels de protection ..... 86

## 09- EXÉCUTANTS POUR TRAVAUX ÉLECTRIQUES HORS TENSION BT/HTA

- Analyse des risques ..... 88
- Autorisation d'accès ..... 89
- Exécution du chantier ..... 89
- Limites BT/HTA par niveaux d'habilitation ..... 90
- Équipements et matériels de protection ..... 92

## 10 - CHARGÉ D'INTERVENTION GÉNÉRALE CHARGÉ D'INTERVENTION PHOTOVOLTAÏQUE

- Analyse globale des risques ..... 94
- Autorisation d'intervention et documents appropriés ..... 95
- Limites du niveau d'habilitation ..... 95
- Organisation de l'intervention ..... 97
- Connexion/déconnexion en présence de tension ..... 99
- Équipements et matériels de protection ..... 101

### 11- CHARGÉS D'OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES BE + ATTRIBUTS / HE + ATTRIBUTS

- Manœuvres ..... 104
- Essais ..... 106

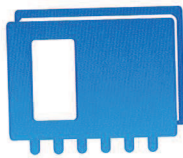
### 12 - ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ PRINCIPAUX DÉFINITION ET USAGE

- Moyens de protection collectifs (MPC) ..... 108
- Équipements de protection individuelle (EPI) ..... 109
- Équipements pour la consignation ..... 111
- Outillages pour opérations électriques ..... 112

### 13- CONDUITE EN CAS D'INCENDIE OU D'ACCIDENT

- Incendie d'origine électrique ..... 114
- Accident d'origine électrique ..... 115

### 14- QUELQUES DÉFINITIONS ..... 116



## RÉGLEMENTATION

Ce qu'il faut savoir

**P06**

**P08**

Distinction réglementaire entre  
ouvrage et installation

NIVEAUX D'HABILITATION	PAGE MANUEL
B1- B1V	88/90
B2 - B2V	76/83
B2V Essai	76/83
BC / HC	58
BE Manœuvre	104/105
BE Essai	106
H1 - H1V	88/91
H2 - H2V	76/85
H2V Essai	76/85
HE Manœuvre	104/105
HE Essai	106
BR	94
BR PV	96

## Ce qu'il faut savoir

La réglementation concernant la prévention du risque électrique a évolué en 2010 avec la parution de 4 décrets formalisant la mise à jour des articles du Code du travail relatif à ce domaine.

Plus particulièrement, le décret 2010-1118 du 20/09/2010 est consacré aux prescriptions particulières pour les opérations sur les installations électriques et dans leur voisinage. Il appelle la norme NF C 18-510 comme le référentiel en la matière.



La norme NF C 18-510\* définit l'ensemble des prescriptions de prévention du risque électrique pour les opérations sur les ouvrages et les installations électriques ainsi que dans l'environnement électrique.

Ses principales prescriptions sont centrées sur :

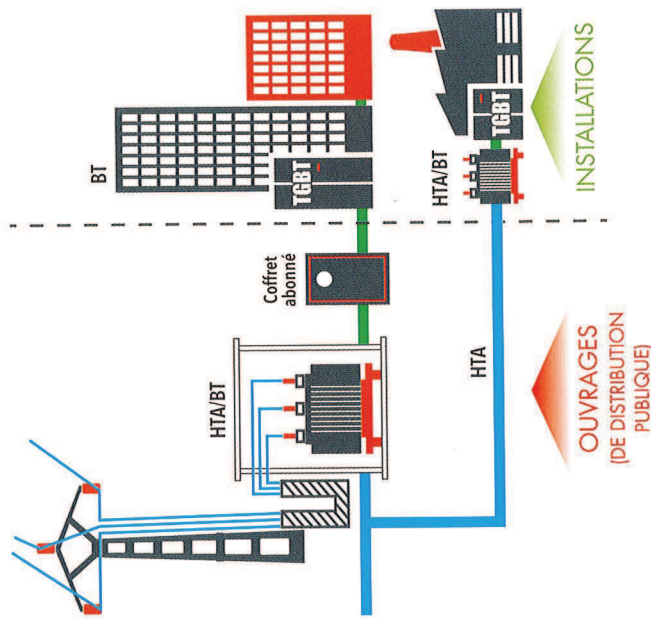
**1**  
La protection des travailleurs contre le risque électrique.

**2**  
La mise en œuvre et l'utilisation des équipements de travail et de protection individuelle.

**3**  
La démarche globale d'évaluation du risque.

\* Janvier 2012, date de publication.

## Distinction réglementaire entre ouvrage et installation



Les textes réglementaires applicables sont différents pour ces 2 catégories :

- les **OUVRAGES** (réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique) dépendent du décret 82-167,
- les **INSTALLATIONS** (couvrant le domaine des établissements utilisant l'énergie électrique et autre que les ouvrages) dépendent du Code du travail articles R 4544-1 à 11.



## LE RISQUE ÉLECTRIQUE

Électrisation

P10

Arc  
électrique

P12

Amorçage

P12

Toute personne travaillant dans un environnement où se trouvent des pièces nues sous tension est exposée au risque électrique.

Parmi les différentes formes que peut prendre le risque électrique, on doit retenir trois phénomènes principaux :

## Électrisation

L'électrisation est un choc électrique provoqué par le passage du courant au travers du corps lors d'un contact :

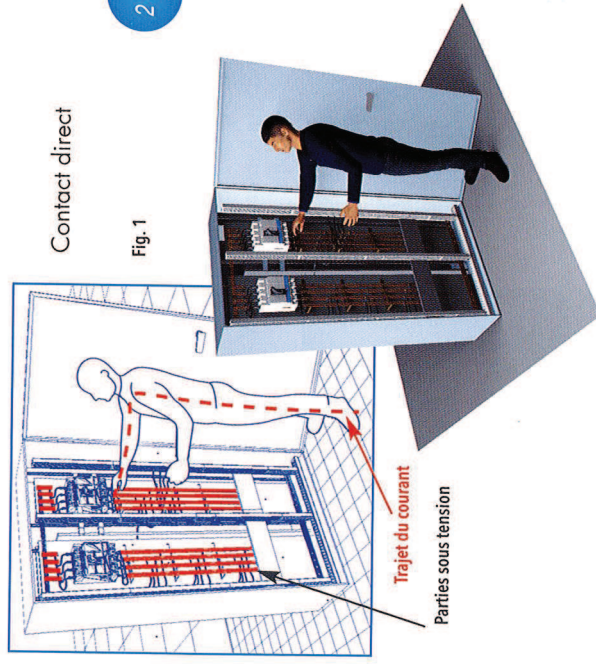
- **direct** avec une pièce nue sous tension (barres de cuivre, isolants dégradés, électrodes... Voir fig. 1) ;
- **indirect** avec une masse mise accidentellement sous tension par défaut d'isolement (cadre de machine électrique, coffret métallique, ... Voir fig. 2)

En fonction d'un certain nombre de paramètres (niveau de tension, intensité, temps et surface de contact...), les effets peuvent être graves (brûlures, tétanisation des muscles...), ou parfois mortels (électrocution).

**Les seuils de danger en courant alternatif sont de : 50 V\* pour la tension et de 10 mA\*\* pour l'intensité.**

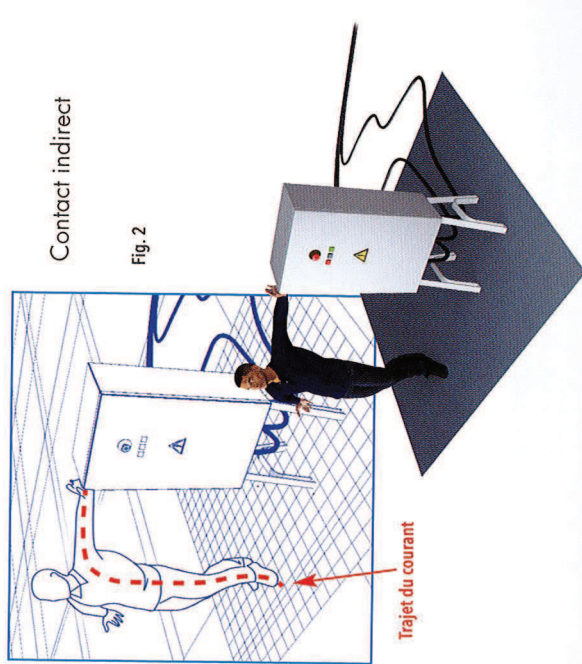
\* En milieu sec.

\*\* Contact supérieur à 500mS.



Contact direct

Fig. 1



Contact indirect

Fig. 2

## Arc électrique de court-circuit

L'arc électrique apparaît lors d'un court-circuit. Il s'accompagne d'un dégagement rapide d'énergie dissipé sous formes simultanées :

- d'une très forte chaleur,
- d'une lumière intense (UV - ultraviolet, IR - infrarouge),
- d'un souffle puissant.



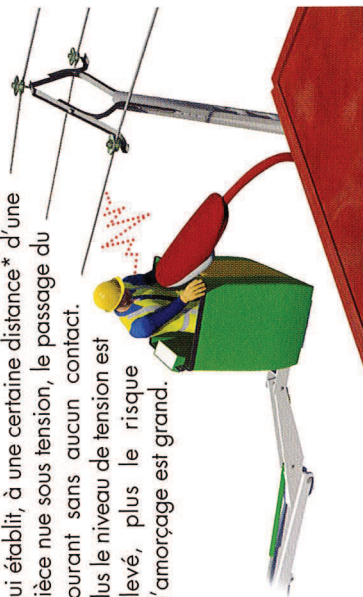
Il produit également des projections de métal en fusion.

Sans protection, il peut être responsable de graves brûlures et lésions oculaires.

## Amorçage

En haute tension, il peut se produire dans l'air un amorçage qui établit, à une certaine distance\* d'une pièce nue sous tension, le passage du courant sans aucun contact.

Plus le niveau de tension est élevé, plus le risque d'amorçage est grand.



\* Qui dépend du niveau de tension HTA ou HTB.

# U=RI

## GRANDEURS ÉLECTRIQUES, RAPPELS

P14 Grandeurs physiques  
U, I, R, P, E

P16 Types  
de courants

P18 Rappels organes de sectionnement  
& de protection



## Grandeurs physiques U, I, R, P, E

Connaître les relations qui existent entre les différentes grandeurs physiques caractérisant l'électricité permet d'évaluer correctement le risque dans l'environnement des opérations.

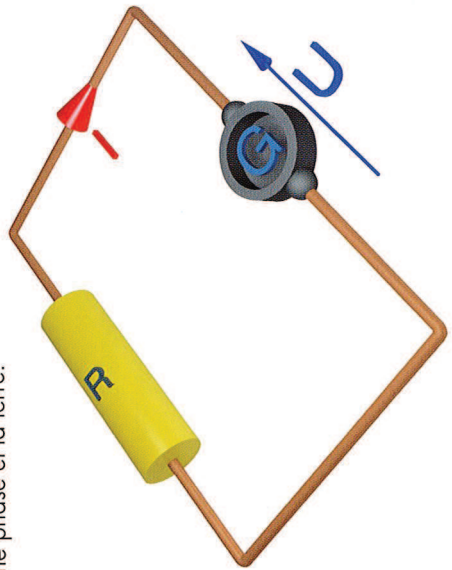
Ce chapitre indique quelques rappels sur les notions fondamentales supposées connues.

### Tension et intensité

**L'électricité est caractérisée par sa tension et son intensité.**

La tension est la différence de potentiel qui existe entre les 2 pôles d'un circuit portés à des potentiels différents comme :

- les deux pôles d'une pile ou d'une batterie,
- entre une phase et le neutre, ou entre phases, ou entre une phase et la terre.



$U=RI$

La **tension** a pour symbole **U** et s'exprime en **volt (V)**

1 mV	0,001 V
1 kV	1000 V
50 kV	50000 V

**U**

L'intensité représente le débit du courant électrique traversant un conducteur, un récepteur ou un circuit.

L'**intensité** a pour symbole **I** et s'exprime en **ampère (A)**.

1 mA	0,001 A
1 kA	1000 A

**I**

Le kA est l'unité généralement utilisée pour donner les valeurs des intensités, comme les intensités de court-circuit (Ik/Icc) par exemple.

### Relation entre l'intensité et la tension

#### • Loi d'Ohm

La résistance d'un circuit est définie par la formule  **$U = R \times I$** .

**R** est la résistance du circuit et s'exprime en **ohms ( $\Omega$ )**.

1 k $\Omega$	1000 $\Omega$
--------------	---------------

**R**

#### • Puissance électrique

La puissance électrique est définie par la relation

**$P = U \times I$**  (en courant continu).

**P** s'exprime en **watts (W)**.

1 kW	1000 W
------	--------

**P**

Note : on parle aussi de puissance électrique apparente exprimée en volt/ampère (VA), utilisée pour quantifier la capacité de puissance des transformateurs.

1 kVA	1000 VA
-------	---------

#### • Énergie électrique

L'énergie électrique est définie par la formule

**$E = P \times t$**  où t est le temps en heure.

**E** est exprimé en **wattheure (Wh)**.

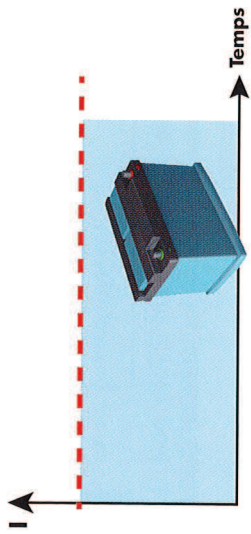
1 kWh	1000 Wh
-------	---------

**E**

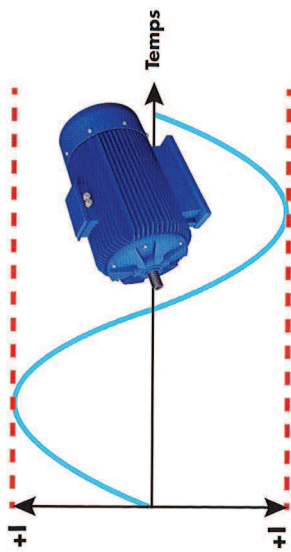
## Types de courants

### Il existe 2 types de courants

- Le **courant continu** est un courant constant au cours du temps et que l'on trouve dans les piles, les batteries ou aux bornes d'un redresseur.



- Le **courant alternatif** subit au cours du temps une variation régulière qui change alternativement de signe. Le nombre d'alternances mesurées par seconde représente la fréquence exprimée en hertz.



**Le réseau français est de 50 Hz.**

- On rencontre 2 catégories de courant alternatif :
- le courant monophasé (en basse tension 230 V entre phase et neutre) ;
  - le courant triphasé (exemple en basse tension : 400 V entre phases et 230 V entre phase et neutre).

### PUISSANCE EN ALTERNATIF (POUR RAPPEL) :

Réseau ou installation monophasé :  $P = U \times I \times \cos \varphi$   
 Réseau ou installation triphasé :  $P = U \times I \sqrt{3} \times \cos \varphi$

Symbole des différents types de courants :

Symbole	Désignation
—	Courant continu.
— — —	Variante, si symbole précédent risque d'entraîner des confusions.
~	Courant alternatif.
~ 50 Hz	Courant alternatif à 50 Hz.
1 ~	Courant alternatif monophasé.
3 ~	Courant alternatif triphasé.
~ ~ ~	Appareils et machines utilisables aussi bien en courant continu qu'en courant alternatif.

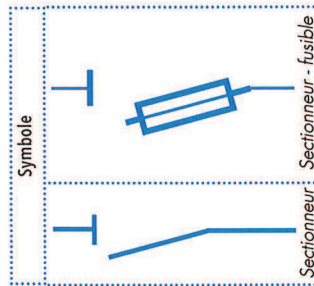
## Rappels sur les organes de sectionnement et de protection

Les organes de sectionnement et les organes assurant plusieurs fonctions dont le sectionnement permet d'isoler un circuit ou une partie de circuit en vue d'une consignation ou d'une mise hors tension.

### • Les sectionneurs

Les organes de sectionnement permettent d'effectuer la séparation d'un circuit des sources de tension.

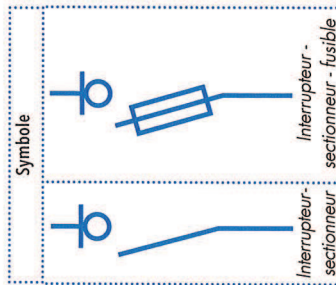
Les sectionneurs doivent pouvoir recevoir un ou plusieurs systèmes de condamnation (cadenas).



*Les sectionneurs n'ont aucun pouvoir de coupure ni de fermeture. Ils doivent être manœuvrés hors charge. En basse tension, ils sont souvent équipés de fusibles (protection contre les surintensités).*

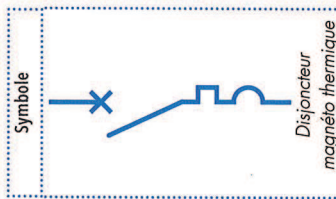
### • Les interrupteurs sectionneurs

Les interrupteurs sectionneurs associent la fonction de sectionnement à la fonction de commande d'ouverture ou de fermeture d'un circuit dans des conditions normales de charge. Certains modèles sont à fusible (protection contre les courts-circuits).



### • Les disjoncteurs

Les disjoncteurs assurent une protection contre les surintensités et les courts-circuits et peuvent assurer le sectionnement d'un circuit ou d'une d'installation.



### • Les disjoncteurs différentiels

Les disjoncteurs différentiels assurent à la fois une protection contre les surintensités et contre les contacts indirects. Ils assurent également la fermeture et l'ouverture d'un circuit.

