

1 - HABILITATION ELECTRIQUE – Nouvelle norme NF C 18-510 de janvier 2012

Extrait du Décret n° 2010-1118 du 22 septembre 2010 relatif aux opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage.

« Art.R. 4544-4.-L'employeur définit et met en œuvre les mesures de prévention de façon à **supprimer** ou, à défaut, à **réduire** autant qu'il est possible le risque d'origine électrique lors des opérations sur les installations électriques ou dans leur **voisinage**.

« Art.R. 4544-9.-Les opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage ne peuvent être effectuées que par des **travailleurs habilités**.

DEFINITION DE L'HABILITATION :

L'habilitation est la reconnaissance, par l'employeur, de la capacité d'une personne placée sous son autorité à accomplir, en sécurité vis-à-vis du risque électrique, les tâches qui lui sont confiées.

L'habilitation est obligatoire pour :

- effectuer toutes **opérations** sur des ouvrages ou des installations électriques ou dans leur **voisinage**;
- **surveiller** les opérations sur des ouvrages ou des installations électriques ou dans leur voisinage;
- **accéder sans surveillance** aux locaux et emplacements d'accès réservé aux électriciens.

Local ou emplacement d'accès réservé aux électriciens (local ou emplacement à risque spécifique électrique) :

local ou emplacement contenant des parties d'OUVRAGE ou d'INSTALLATION comportant des **pièces nues** susceptibles d'être sous tension et accessibles dans lequel au moins l'une des conditions ci-après existe :

- la protection contre les contacts directs n'est pas assurée par construction (en basse tension seulement) ;
- la protection contre les contacts directs est assurée par **ELOIGNEMENT**, ce mode de protection pouvant être annulé par une personne ignorant le risque ;
- la protection contre les contacts directs est assurée par **OBSTACLE**, ce mode de protection pouvant être contourné par une personne ignorant le risque.

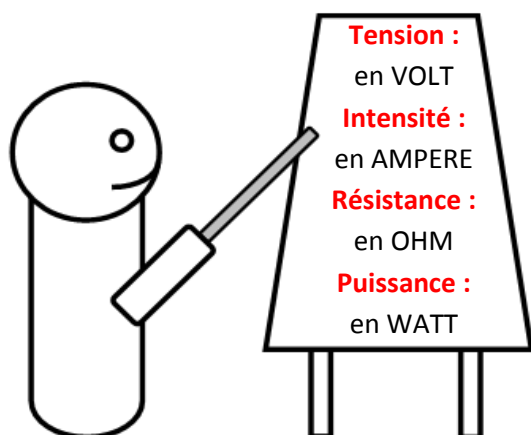
Formation théorique et pratique de l'intéressé

Quel que soit le titre d'habilitation, une formation en salle sur la sécurité est complétée par une application pratique sur site des gestes et consignes de sécurité.

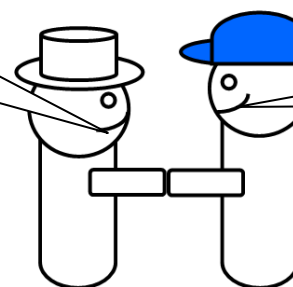
Un test théorique et un test pratique permettent de formuler un avis d'habilitation.



Avis médical



Vous êtes
Habilité pour 3
ans



Merci
Monsieur
le directeur

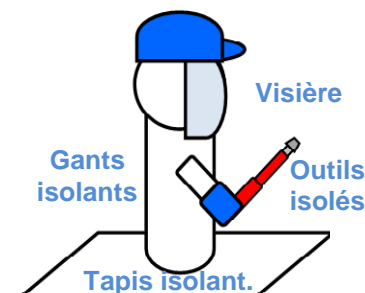
L'habilitation délivrée
par l'employeur est
valable pour une
entreprise
déterminée et pour
un ou plusieurs sites
précis.

L'employeur
fournit EPI et
matériel de
Sécurité.

Pour les entreprises extérieures, le personnel est habilité par l'employeur de l'entreprise extérieure. Par contre l'entreprise cliente doit respecter le décret 92 dans le cadre de l'accueil des entreprises extérieures.

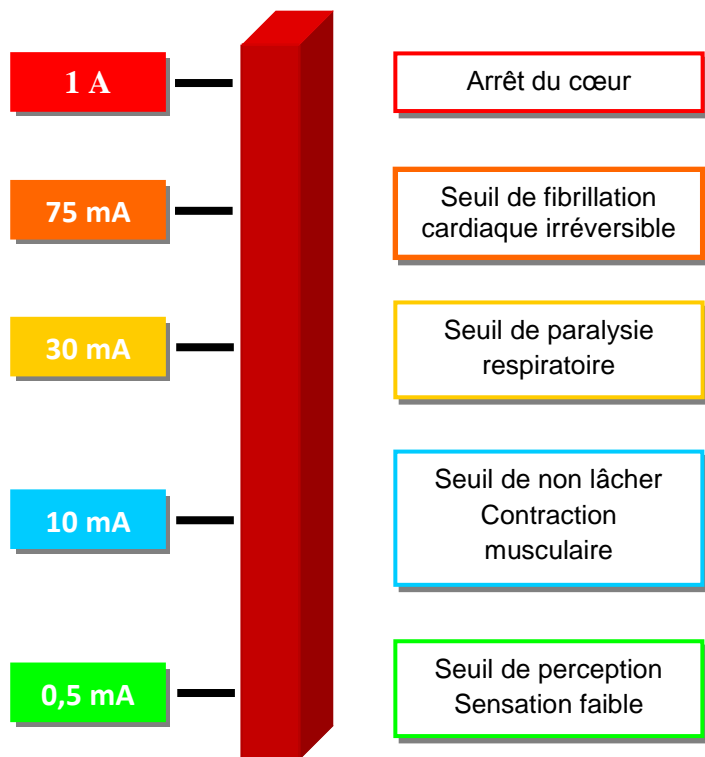


Le personnel
intérimaire est habilité
par l'employeur, c'est à
dire l'entreprise cliente.



2 – LES DANGERS DE L'ELECTRICITE

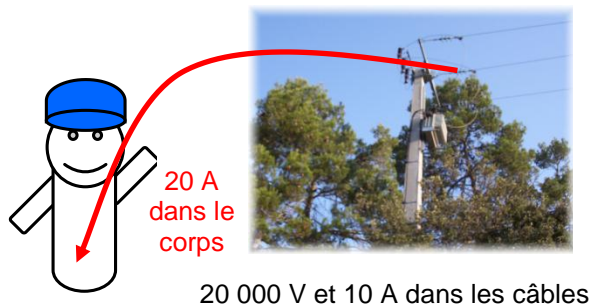
Intensité et corps humain



En réalité la résistance du corps humain diminue lorsque la tension de contact augmente.

Tensions de sécurité

En courant alternatif :
Milieu sec : 50 V
Milieu humide : 25 V



Si résistance du corps = 1 000 ohms

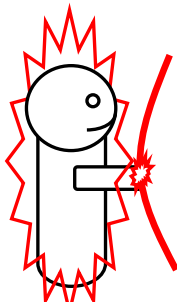
Le danger est essentiellement dû à la tension de contact



230 V et 500 A dans ces barres

CONTACT DIRECT

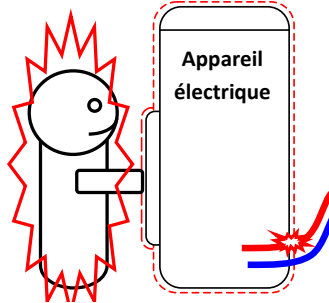
Contact avec une pièce nue accessible et sous tension.



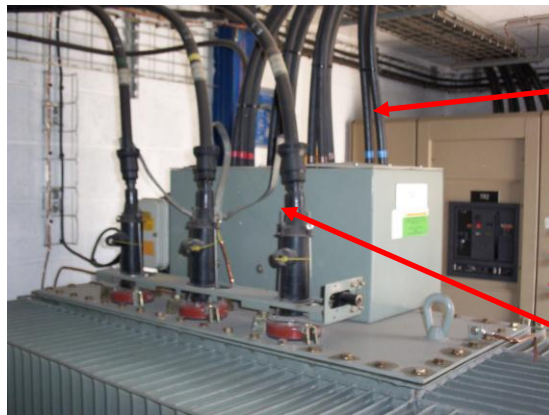
ATTENTION :
Risque d'amorçage sans contact en haute tension

CONTACT INDIRECT

Contact par l'intermédiaire d'une masse métallique accidentellement mise sous tension.



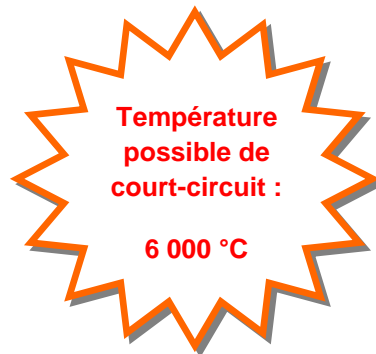
Courts-circuits



Sortie Basse tension :
230 / 400 V

Le cuivre fond à partir de 1 100 °C et l'aluminium à partir de 660 °C

Entrée Haute tension :
20 000 V



Bien que le courant de court-circuit soit limité par l'impédance des câbles au niveau des armoires et les récepteurs, ce dernier demeure important en industrie.

Il existe un courant de court-circuit présumé à l'origine de l'installation.
Il se détermine de la manière suivante :
 $I_n \text{ secondaire} / U_{cc}\% = \text{courant de court-circuit}$

Ceci revient généralement à multiplier I_n secondaire par 25

Les principaux types de défauts

SURCHARGE : surintensité due à une demande trop importante des récepteurs, plus faible et plus lente qu'un court-circuit.

Exemples : un moteur qui force, trop d'appareils branchés sur une prise.

COURT-CIRCUIT : surintensité très importante et très rapide.

Exemple : contact entre phase et neutre, contact entre phases, contact entre + et -.


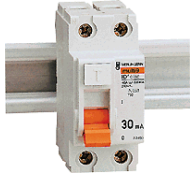












DEFAUT D'ISOLEMENT : tension dangereuse sur la masse d'un appareillage.

Exemple : le câble interne d'un lave-linge est dénudé et touche le châssis.

Protection
contre les
défauts
d'isolement



l_{cu} : pouvoir assigné de coupure ultime
l_{cs} : pouvoir assigné de coupure de service
l_{cw} : courant de courte durée admissible

	Court-circuit	Surcharge	Défaut d'isolement		Court-circuit	Surcharge	Défaut d'isolement
	Disjoncteur général				Interrupteur différentiel Protection des personnes si sensibilité = 30 mA		
	X	X					X
	Disjoncteur				Disjoncteur différentiel Protection des personnes si sensibilité = 30 mA		
	X	X		X	X		X
	Disjoncteur moteur				Contrôleur permanent d'isolement : signalisation de défauts d'isolement		
	X	X					
	Contacteur disjoncteur				Sectionneur Ne pas manœuvrer en charge		
	X	X					
	Court-circuit	Surcharge	Défaut d'isolement		Court-circuit	Surcharge	Défaut d'isolement
	Relais thermique				Interrupteur sectionneur		
		X					
	Fusible aM				Contacteur		
	X						
	Fusible gG				Contacteur		
	X	X					

Disjoncteur courbe B : I_m entre 3 et 5 I_n
Disjoncteur courbe C : I_m entre 5 et 10 I_n
Disjoncteur courbe D : I_m entre 10 et 14 I_n

- Différentiel type AC : pour courants alternatifs sinusoïdaux
- Différentiel type A : pour courants alternatifs sinusoïdaux et courants à composante continue
- Différentiel à immunité renforcée : limite le risque de déclenchement indésirable, dû aux perturbations électromagnétiques.

4 – DOMAINES DE TENSION ET CLASSES DE MATERIEL

	COURANT ALTERNATIF	COURANT CONTINU
TBT	Tension ≤ 50 V Ex : circuits de commande de machines industrielles	Tension ≤ 120 V Ex : carte électronique
BT	50 V < Tension ≤ 1000 V Ex : appareils domestiques, armoires électriques Ex : disjoncteurs industriels	120 V < Tension ≤ 1500 V Ex : troisième Rail Ex : caténaire

HTA	1 000 V < Tension $\leq 50 000$ V Ex : distribution 20 000 V en entreprise	1500 V < Tension $\leq 75 000$ V Ex : transport courant continu
HTB	Tension > 50 000 V Ex : lignes aériennes	Tension > 75 000 V Ex : liaison France Angleterre

Matériel de classe 0



Matériel de classe I



Matériel de classe II



Matériel de classe III



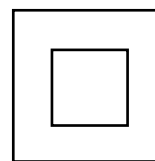
Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques repose sur l'isolation principale.

Ceci implique qu'aucune disposition n'est prévue pour le raccordement des parties conductrices accessibles.

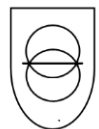
Exemple : Un appareil métallique sans terre, ou un appareil métallique raccordé à une prise sans terre.



Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale mais qui comporte une mesure de sécurité supplémentaire sous forme de moyens de raccordement des parties conductrices accessibles (masses).



Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale, mais qui comporte des mesures supplémentaires de sécurité, telles que la double isolation ou l'isolation renforcée. Ces mesures ne comportent pas de moyen de mise à la terre et ne dépendent pas des conditions d'installation.



Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques repose sur l'alimentation sous très basse tension de sécurité TBTS.

Un transformateur de sécurité assure une isolation galvanique entre enroulements.

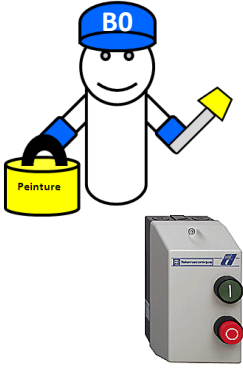
Indice de protection : IPXX
1^{er} chiffre : indice de 0 à 6 indiquant la protection contre les corps solides
2^e chiffre : indice de 0 à 8 indiquant la protection contre les corps liquides

IP55 : protégé contre les poussières et contre les jets d'eau de toutes directions à la lance.

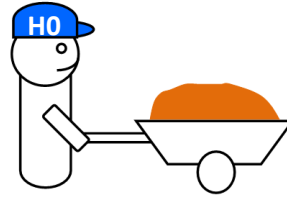
IP67 : totalement protégé contre les poussières et protégé contre les effets de l'immersion.

IP68 : totalement protégé contre les poussières et protégé contre les effets prolongés de l'immersion sous pression.

6 – LES TITRES D'HABILITATION

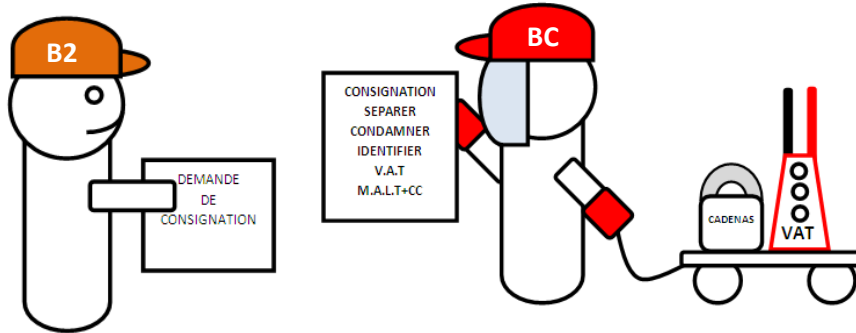


B0 / H0 : non-électricien :
personne avertie, habilitée et désignée par son employeur pour accéder sans surveillance à un local ou emplacement d'accès réservé aux électriciens ou pour réaliser des travaux d'ordre non électrique sous la conduite d'un chargé de chantier habilité ou d'un chargé de travaux dans un environnement électrique.

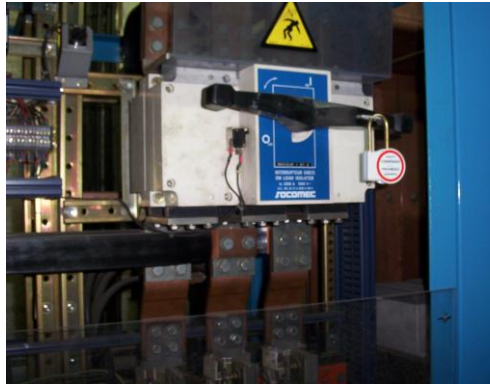


LE TRAVAUX ELECTRIQUES font l'objet d'une préparation

B2 / H2 : Chargé de travaux :
personne chargée d'assurer la direction effective des travaux d'ordre électrique ou d'ordre non électrique. Il doit prendre les mesures nécessaires pour assurer sa propre sécurité et celle du personnel placé sous son autorité.



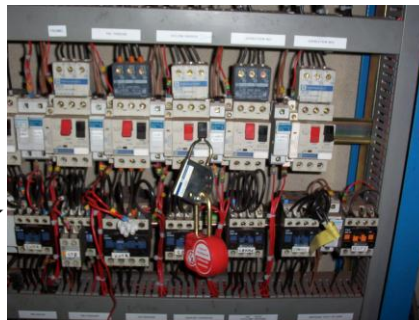
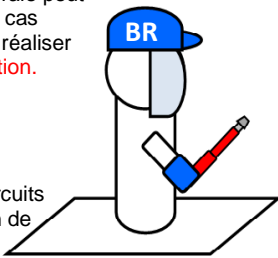
BC / HC : Chargé de consignation électrique :
personne chargée d'effectuer ou de faire effectuer les opérations de la consignation Electrique. Il peut réaliser les opérations de consignation ou de mise hors tension.



B1 / H1: exécutants électricien :
L'exécutant d'opération d'ordre électrique est une personne qualifiée, habilitée et désignée par son employeur. Il travaille, selon les cas, sous l'autorité et la conduite d'un chargé de travaux, d'un chargé d'intervention générale, d'un chargé d'essai.

INTERVENTIONS GENERALES : Une INTERVENTION BT est une OPERATION d'ORDRE ELECTRIQUE simple du domaine BT ou TBT, de courte durée, effectuée sur un MATERIEL électrique ou sur une partie de faible étendue d'une INSTALLATION ou encore sur les annexes des OUVRAGES de transport ou de distribution d'énergie.

Le chargé d'intervention générale peut pour son propre compte et, le cas échéant, pour son exécutant, réaliser les opérations de la **consignation**.



Limites des interventions générales :
 Circuits BT et TBT.
 Protégés contre les courts-circuits par un dispositif de protection de courant assigné ≤ 63 A en courant alternatif, et ≤ 32 A en courant continu.

BR : Chargé d'intervention générale :
personne chargée d'assurer la réalisation des INTERVENTIONS BT en Basse Tension. Il peut travailler, le cas échéant, avec un EXECUTANT.

Connexion/déconnexion en présence de tension : protection contre les **surintensités** + tensions ≤ 500 V, en alternatif, et 750 V en continu + section ≤ 6 mm² cuivre (10 mm² aluminium) pour les circuits de puissance et à 10 mm² cuivre (16 mm² aluminium) pour les circuits de commande et de contrôle.

Habilitations et voisinage

Habilitations au voisinage en basse tension

B1V, B2V

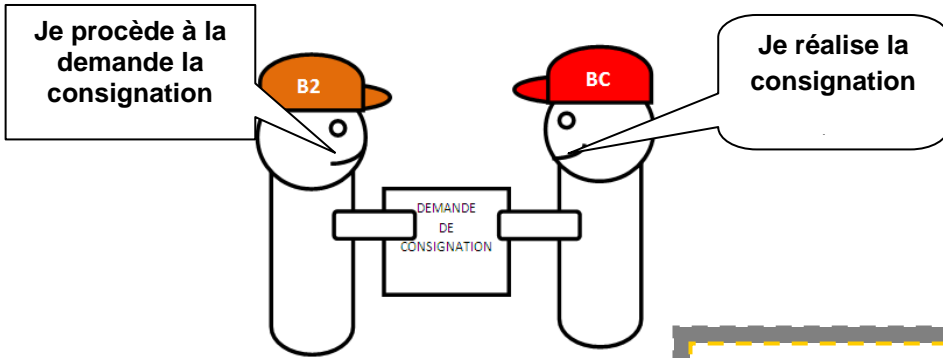
Habilitations au voisinage en haute tension

H0V, H1V, H2V

Habilitations incluant le voisinage

BC, BR, HC

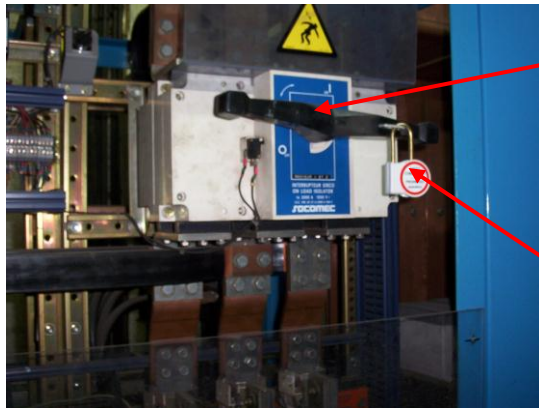
8 – LA CONSIGNATION ELECTRIQUE BASSE TENSION



Un chargé d'intervention BR peut réaliser une consignation pour lui-même seulement.

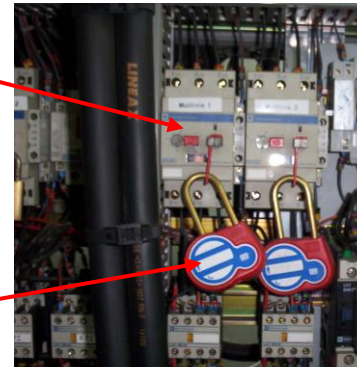


Un arrêt d'urgence n'est pas un organe de séparation. Par contre son action préalable évite la séparation en charge.

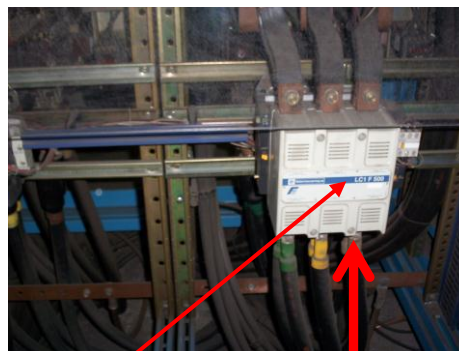
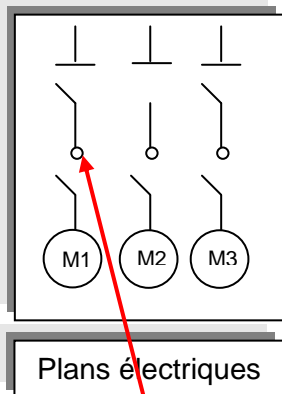


1 – SEPARATION DE L'OUVRAGE DES SOURCES DE TENSION
 - Sectionneur
 - Interrupteur
 - Disjoncteur

2 – CONDAMNATION EN POSITION D'OUVERTURE DES ORGANES DE SEPARATION



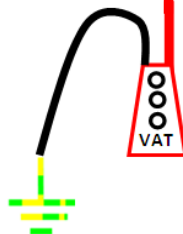
ATTENTION : Il est parfois nécessaire de séparer et condamner plusieurs points de l'installation.



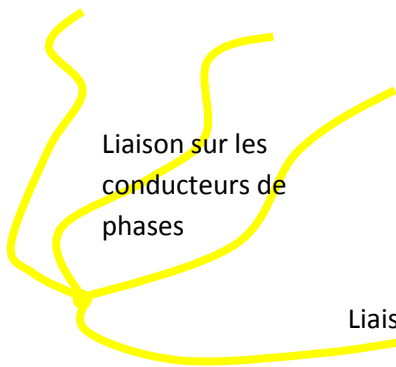
L'identification peut être basée sur la connaissance de la situation géographique du chantier, la consultation des schémas, la connaissance des ouvrages, la lecture des pancartes, étiquettes, numéros des supports, l'identification visuelle.

3 – SUR LE LIEU DE TRAVAIL, IDENTIFICATION de l'ouvrage pour être certain que les travaux seront bien exécutés sur l'ouvrage ainsi mis hors tension.

4 – LA VERIFICATION D'ABSENCE DE TENSION aussi près que possible du lieu de travail, doit être effectuée sur chacun des conducteurs actifs y compris le neutre.



La VAT est faite uniquement avec un VAT lequel est testé avant et après la VAT.



5 – MISE A LA TERRE ET EN COURT-CIRCUIT facultative en BTA sauf s'il y a un risque de tension induite, risque de réalimentation, présence de condensateurs ou de câbles de grande longueur.

Il faut utiliser du matériel conçu à cet effet et présentant une tenue aux courts-circuits, compatible avec le courant de court-circuit de l'ouvrage au point considéré.

16 – LA CONSIGNATION ELECTRIQUE HAUTE TENSION



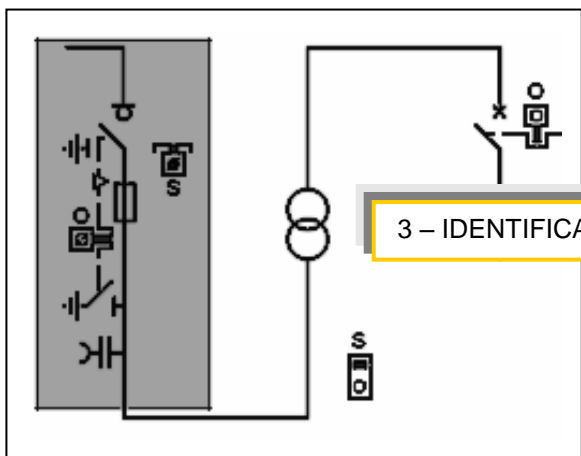
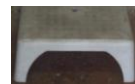
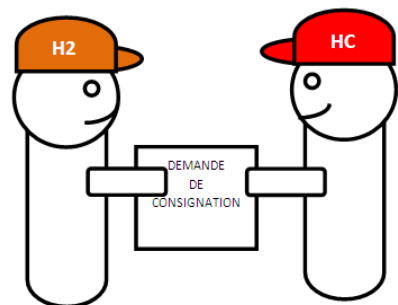
La procédure de consignation doit être écrite pour chaque ouvrage

1 - SEPARATION BT
Avec débrogage

2 – CONDAMNATION BT
avec retrait de clé
prisonnière



VAT haute tension



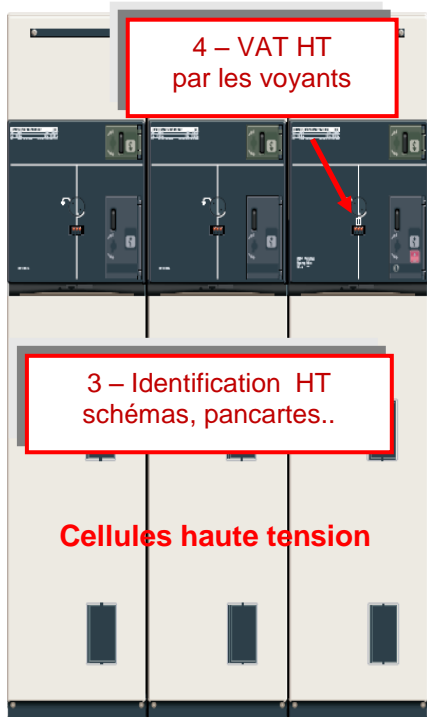
3 – IDENTIFICATION BT



Transformateur



4 – VAT BT

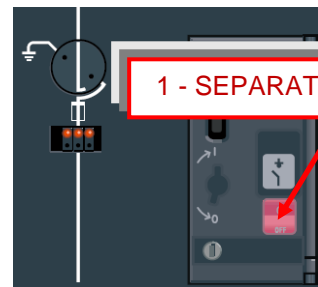


4 – VAT HT
par les voyants

3 – Identification HT
schémas, pancartes..

Cellules haute tension

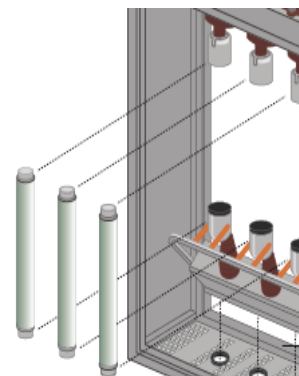
5 – Mise à la terre et
en court-circuit



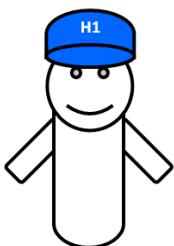
1 - SEPARATION HT

2 – CONDAMNATION HT

6 - VAT
au plus près du point
d'intervention avec
vérification du VAT avant
et après la VAT



Après réception de
l'attestation de
consignation, les travaux
peuvent s'envisager

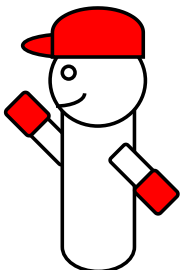


10 – SECOURISME - INCENDIE

Toute personne électrisée, ou supposée électrisée, doit faire l'objet d'un examen médical le plus rapidement possible.

1 - PROTEGER

Mise hors tension



Si impossibilité de mise hors tension en haute tension, interdire l'approche de la victime.



Débrancher une prise de courant

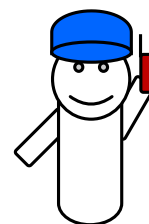
Il faut mettre hors tension avant de toucher la victime ou un conducteur.

2 - ALERTER

SAMU : 15
SAPEURS
POMPIERS : 18
URGENCE
EUROPE : 112

Dégagement de l'accidenté puis mise en œuvre des premiers gestes de secours

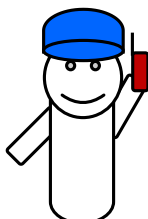
3 - SECOURIR



ISBN : 978-2-918127-02-4
Reproduction interdite

INCENDIE – INCENDIE – INCENDIE - INCENDIE

1 – SI POSSIBLE
METTRE HORS
TENSION



2 – PREVENIR LES
SECOURS

3 – SI POSSIBLE COMBATTRE LE FEU

- Privilégier les extincteurs CO₂, poudre BC
- Vérifier les indications portées sur l'extincteur
- Attaquer le feu à la base des flammes
- S'approcher progressivement.

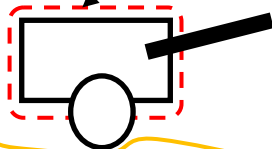
Limitier l'apport d'oxygène par la fermeture des portes.

Couplage capacitif et induction magnétique

Couplage capacitif

Ligne sous tension

Tension électrique



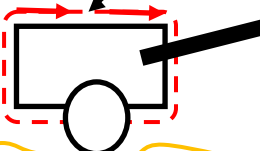
Le couplage capacitif se comporte comme un « générateur de courant ». Sur un chantier, tous les objets et engins conducteurs ainsi que les OPERATEURS, peuvent être soumis au phénomène de couplage capacitif.

Le couplage capacitif fait apparaître une tension électrique entre un conducteur électrique et la terre, entre toutes les masses métalliques présentes sur le chantier et la terre ou entre deux conducteurs par la seule présence à une distance, pouvant aller jusqu'à plusieurs centaines de mètres, d'un ou plusieurs autres OUVRAGES ou INSTALLATIONS électriques sous tension nominale.

Induction magnétique

Ligne parcourue par un courant

Courant électrique



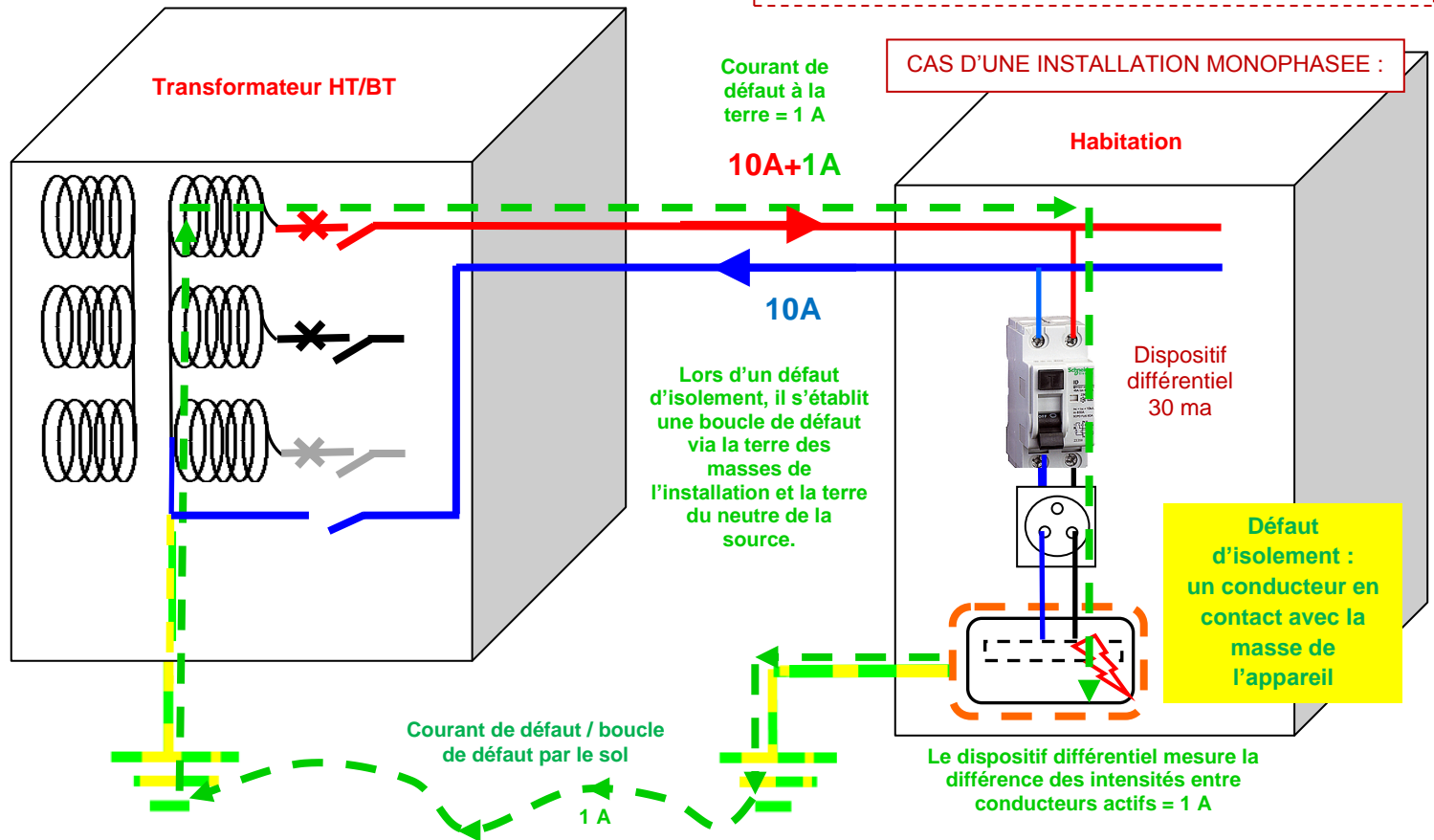
L'induction magnétique se comporte comme un « générateur de tension ».

Lorsque le ou les conducteurs voisins maintenus sous tension sont parcourus par un courant, le conducteur réputé hors-tension est le siège d'une force électromotrice apparaissant sous l'effet de l'induction magnétique. Cette force électromotrice peut être élevée, notamment dans le cas d'un parallélisme assez long des deux conducteurs ou en cas de défaut électrique sur l'OUVRAGE ou l'INSTALLATION inducteur.

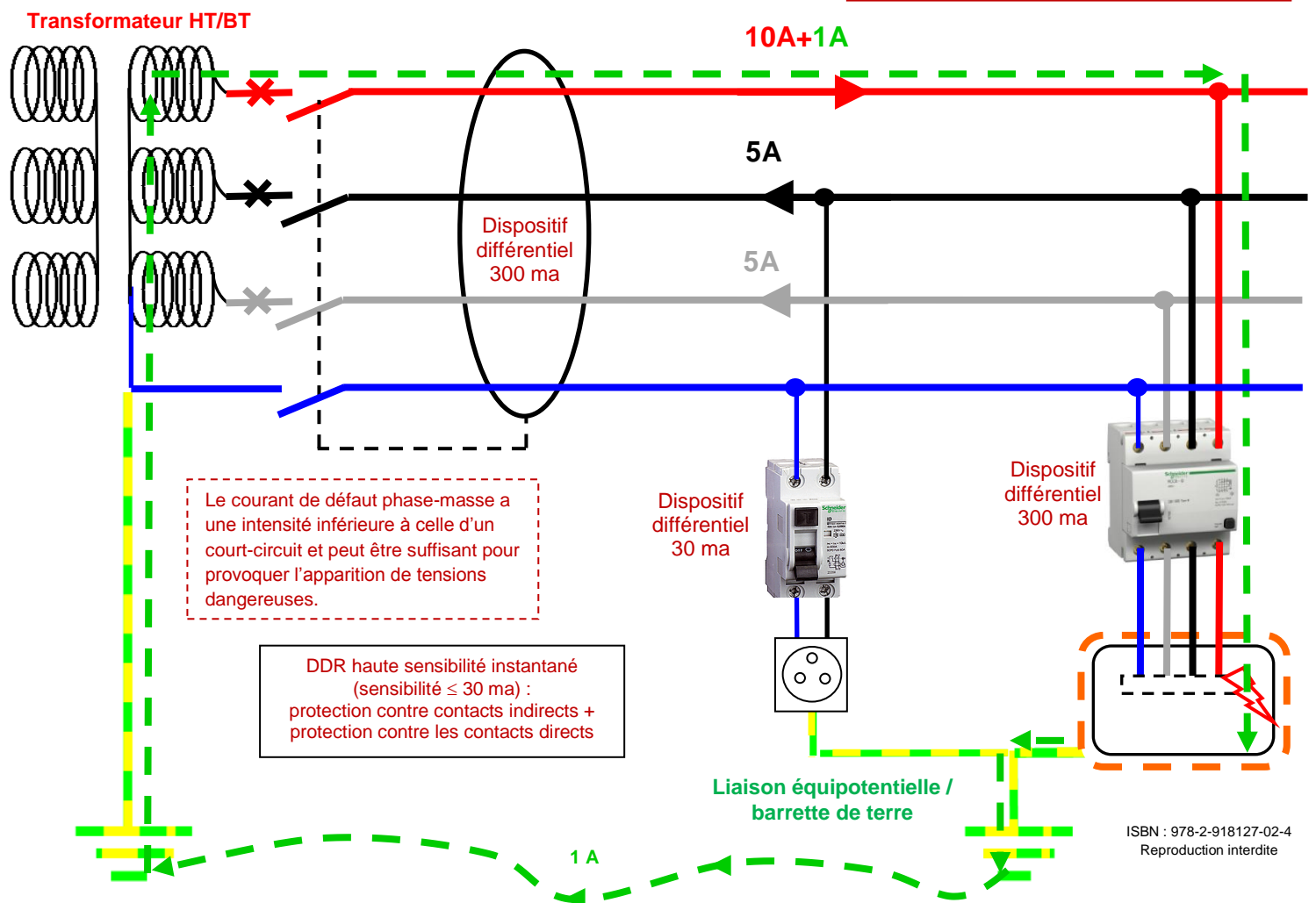
13 - SCHEMA DE LIAISON A LA TERRE TT : Neutre relié à la terre et masses reliées à la terre

- Coupure au premier défaut
- Schéma utilisé dans le réseau de distribution publique

- Conditions à respecter en courant alternatif : (Résistance de terre) X (sensibilité différentiel) < 50 V
- Le dispositif différentiel est obligatoire

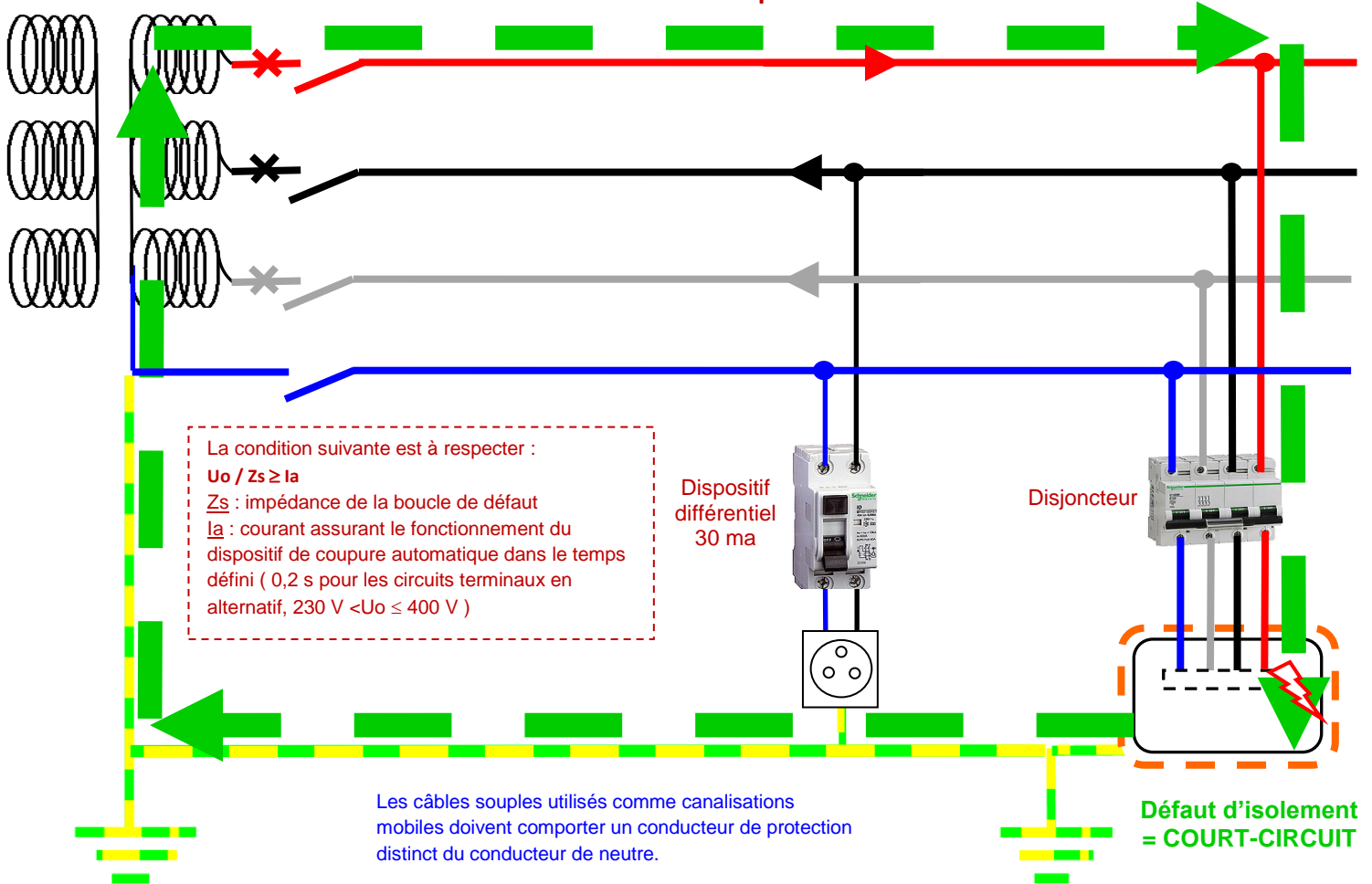


CAS D'UNE INSTALLATION TRIPHASEE :



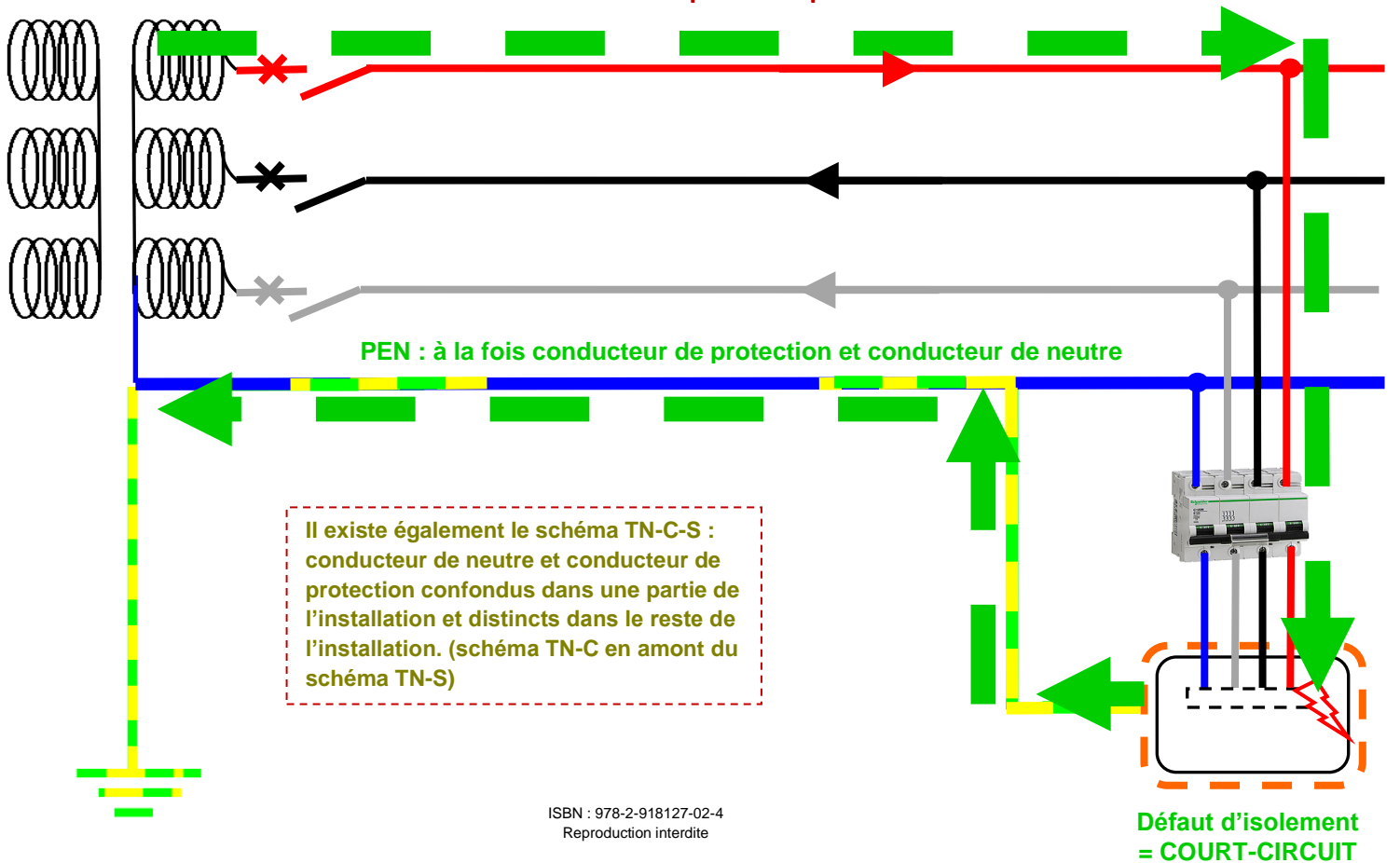
SCHEMA TNS : Neutre relié à la terre et masses reliées au neutre

Terre et neutre Séparés

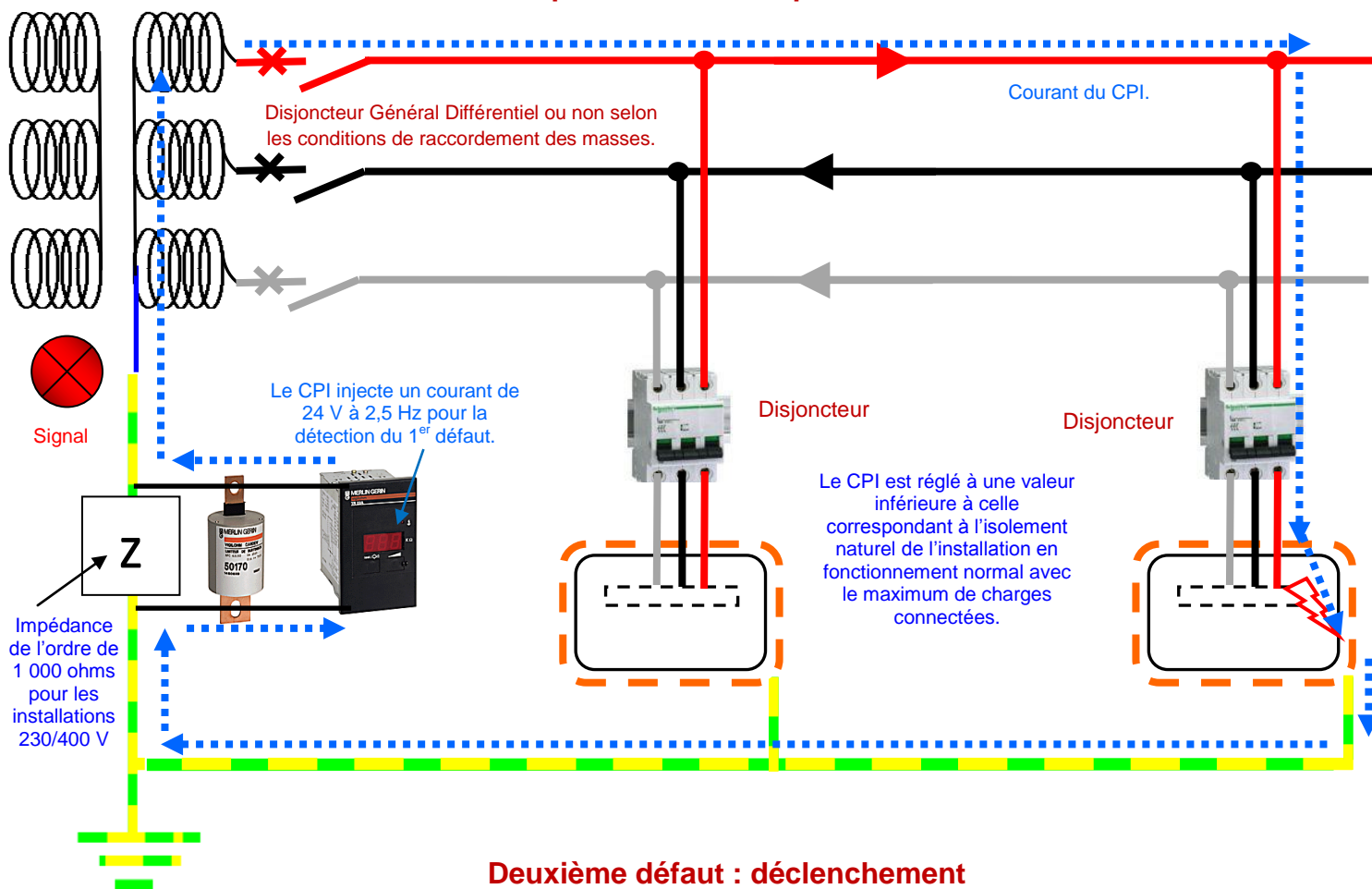


SCHEMA TNCS : Neutre relié à la terre et masses reliées au neutre

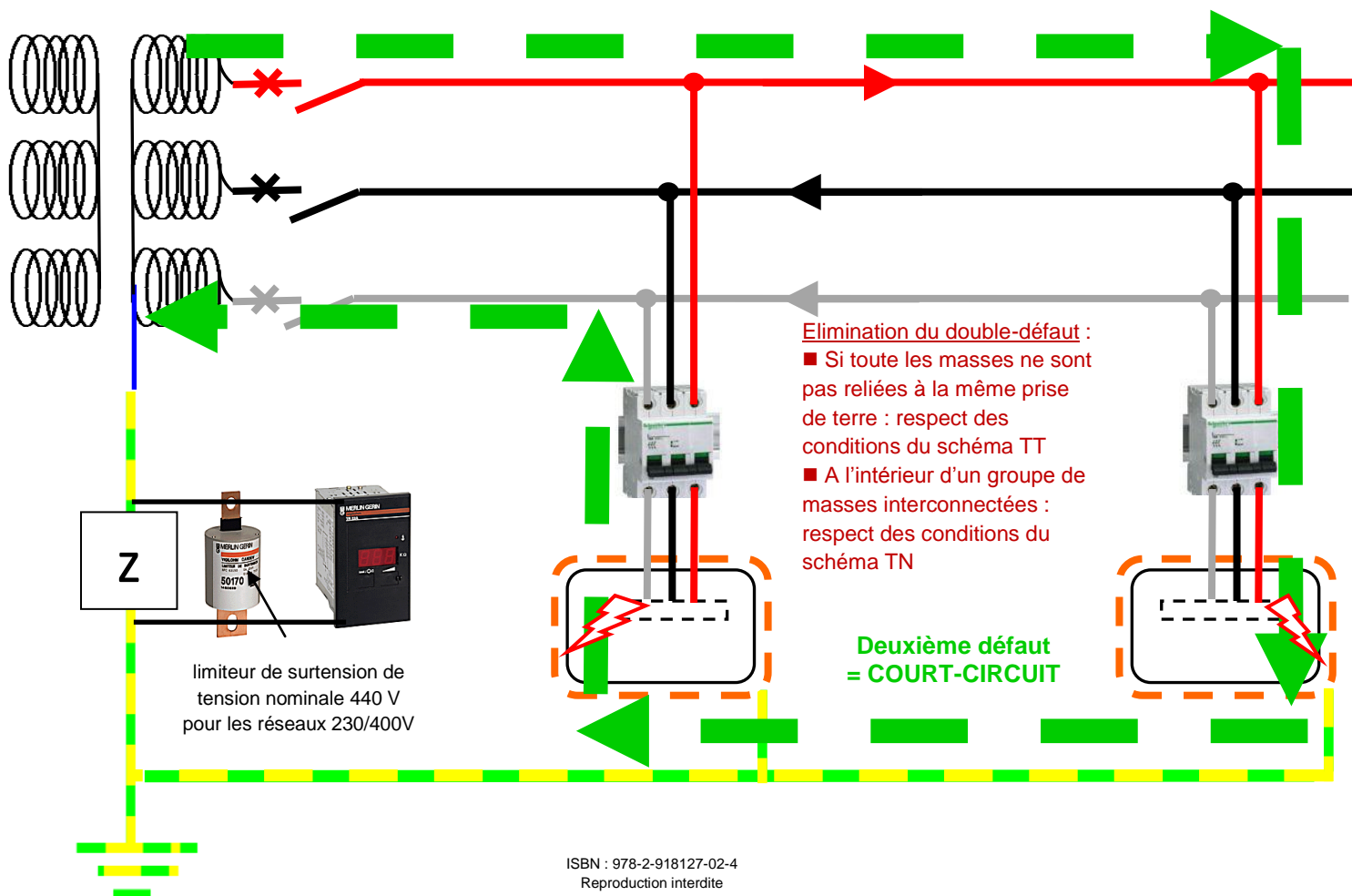
Terre et neutre Confondus dans la première partie de l'installation



Premier défaut : aucun déclenchement.
Détection du défaut par le contrôleur permanent d'isolement



Deuxième défaut : déclenchement



Indicatif d'éditeur : 978-2-918127

Nous remercions pour leur aimable autorisation de reproduire certaines images, par ordre alphabétique :

SCHNEIDER ELECTRIC
2, Chemin des sources
38240 MEYLAN

Il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement sur quelque support que ce soit, le présent ouvrage (art.L.122-4 et L.122-5 du code de la propriété intellectuelle) sans autorisation de l'éditeur.

Editeur et imprimeur :

ISBN : 978-2-918127-02-4
EAN : 9782918127024

Reproduction interdite