

# **6. Opérations dans l'environnement électrique | Prévention du risque électrique**

# Ouvrage ou Installation électrique

- **Ouvrage** : Réseau public de transport et de distribution d'électricité

Ensemble de matériels (lignes aériennes, canalisations souterraines et dans les bâtiments, postes) exploités par des distributeurs d'énergie électrique (ONEE, régies, ...etc.).



- **Installation** : Toute installation électrique à l'exclusion des ouvrages

Ensemble des matériels électriques qui transforment et distribuent au moyen de canalisations fixes l'énergie électrique d'une façon globale et permanente aux divers équipements qui l'utilisent localement



# Les différents acteurs

## Rôles des acteurs



**Employeur (personnel)**  
**Chef d'établissement (installation)**  
**Chargé d'exploitation électrique**  
**Chargé de consignation**  
**Chargé de travaux, etc.**  
**Exécutant**

## Rôle des surveillants de sécurité électrique



**Surveillant d'opération et d'accompagnement**  
**Surveillant de limite**

## Entreprises



**Entreprise exploitante**  
**Entreprise extérieure**  
**Entreprise de travail temporaire**

# Définition des personnes

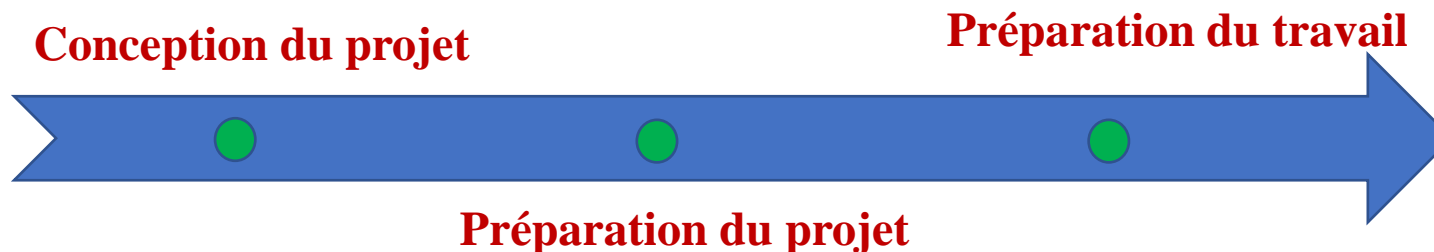
**Personne ordinaire** : Personne non formée ni habilitée

**Personne avertie** : Personne suffisamment informée pour lui permettre d'éviter les dangers que peut présenter l'électricité.

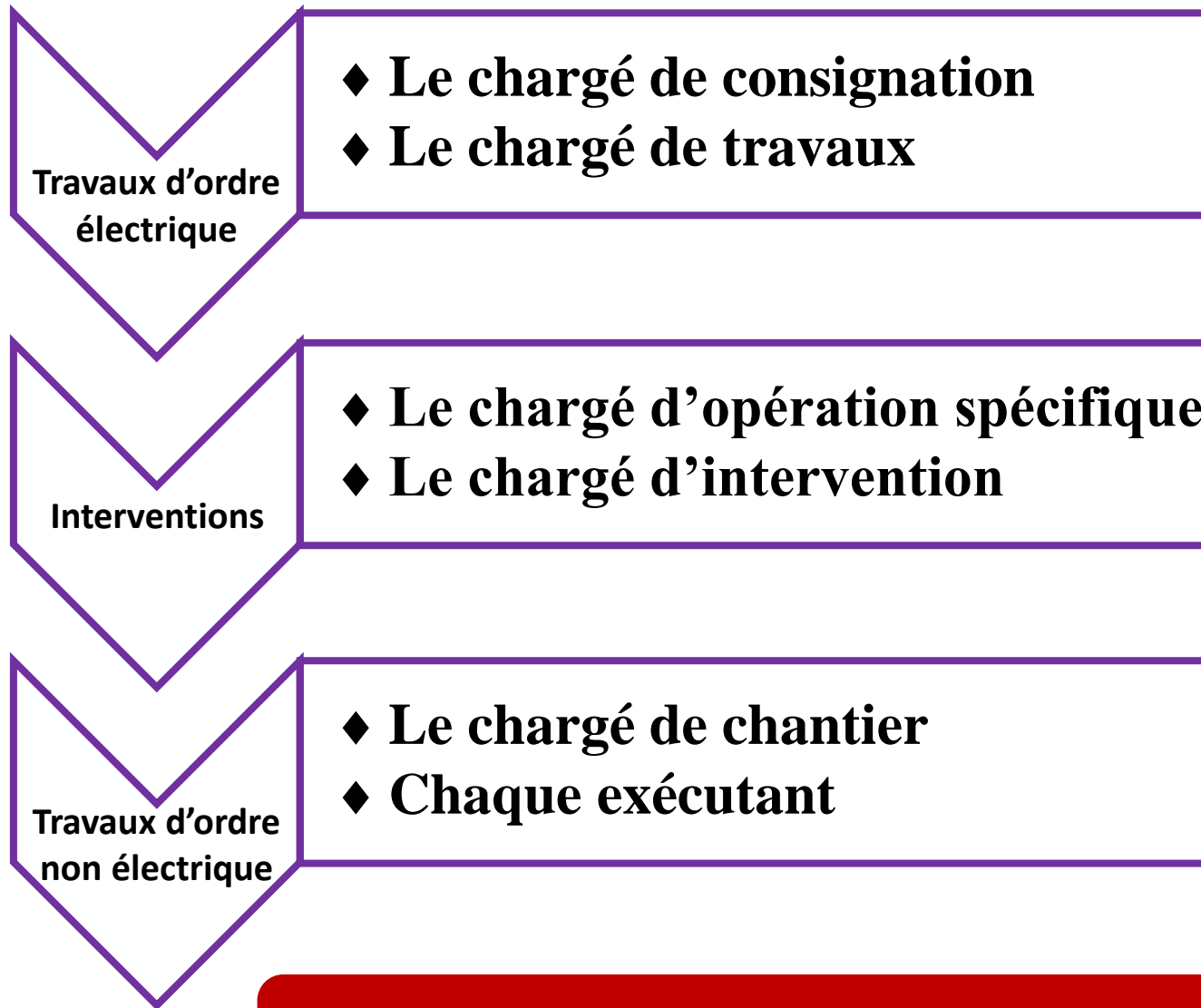
**Personne qualifiée** : Personne ayant une formation, une connaissance et une expérience appropriées en électricité pour lui permettre d'analyser le risque électrique et d'éviter les dangers que peut présenter l'électricité

# L'analyse du risque électrique (à l'étude)

- **L'employeur en est responsable ainsi que de la préparation du travail**
- **Elle entre dans la mission confiée à chaque acteur**  
(en fonction de leurs attributions et de leurs responsabilités)
- **Elle nécessite une coordination entre tous les acteurs concernés**
- **Le suivi est assuré par une personne désignée par l'employeur**  
(le chargé d'affaires, le chef de projet ou un donneur d'ordre)



# L'analyse du risque électrique (à la réalisation)



Assurer sa sécurité, celle de son équipe et celle des tiers

# **Zones d'environnement**

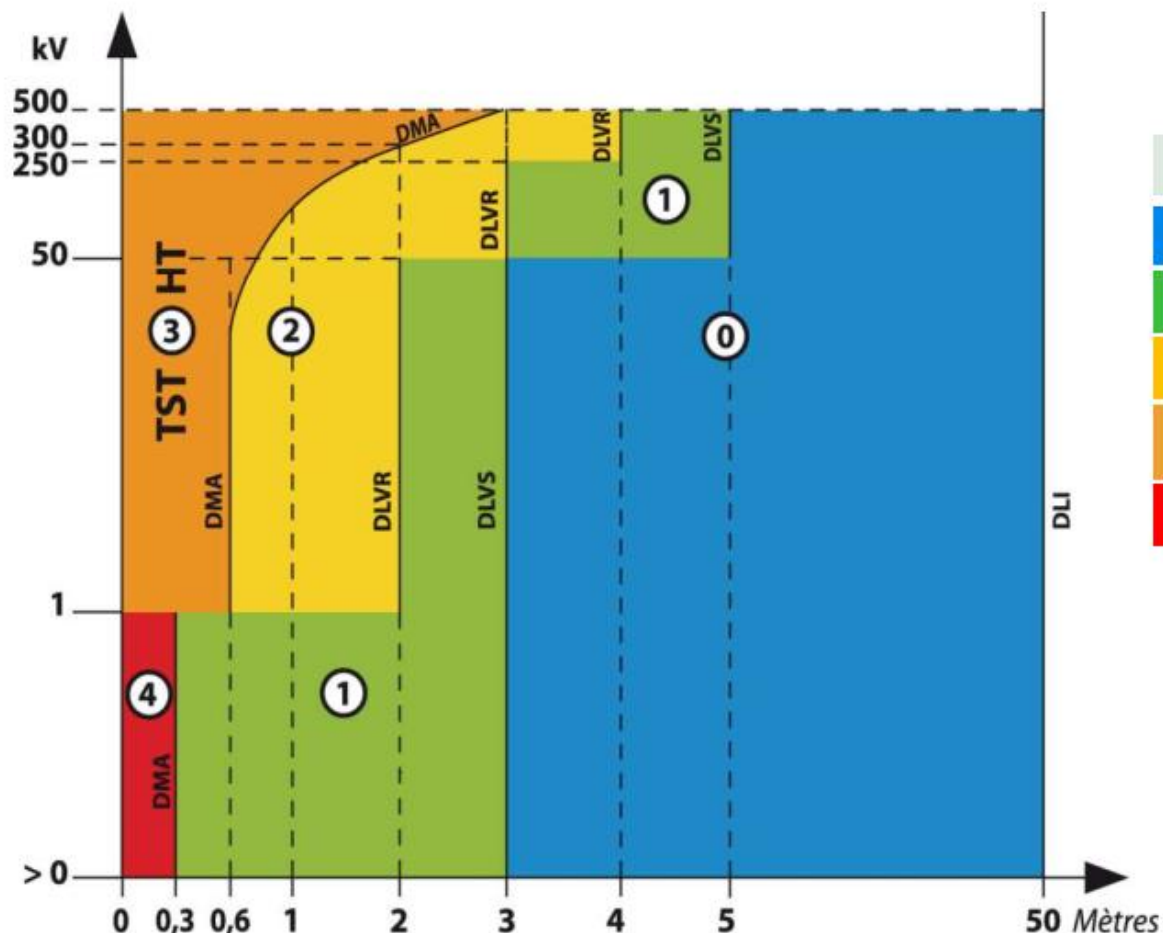
**Les zones d'environnement à proximité de pièces nues sous tension (PNST) dépendent du niveau de tension de l'installation, de son type et de sa position.**

**Ces zones sont définies entre des distances réglementaires établies à partir des PNST (Pièces Nues Sous Tensions) accessibles.**

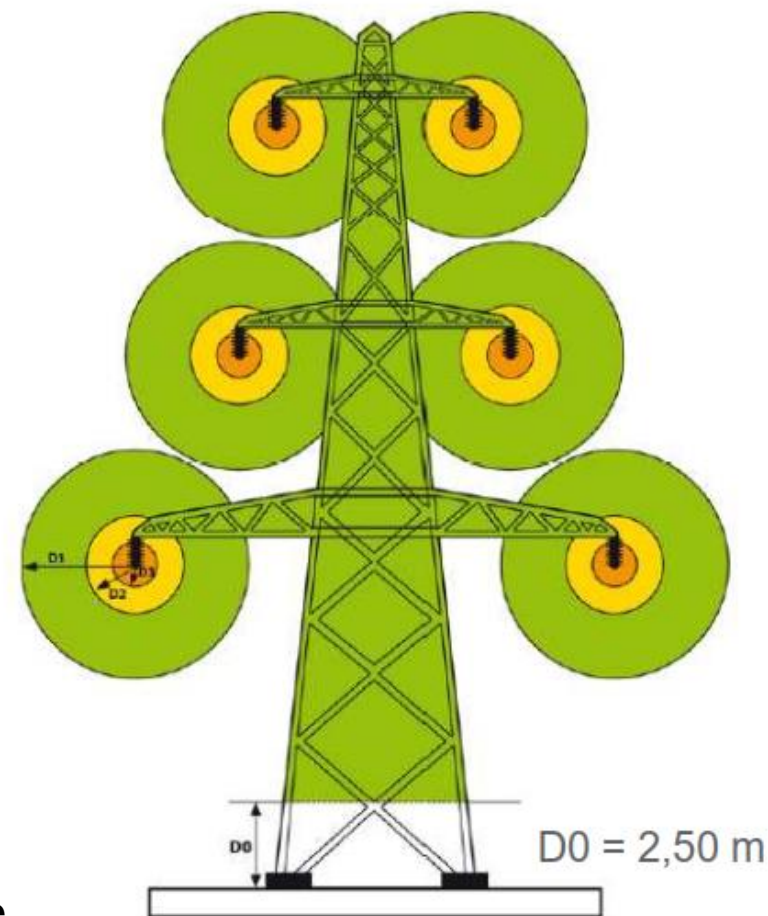
**L'analyse du risque électrique dans l'environnement, préalablement à tous travaux, est indispensable. Elle doit se traduire par une évaluation précise des distances et une détermination des zones à risque dues à la présence de PNST.**

# Les zones d'environnement en champ libre

## En champ libre



Zones de voisinage	
0	d'investigation
1	voisinage simple
2	voisinage renforcé en HT
3	travaux sous tension en HT
4	voisinage renforcé en BT



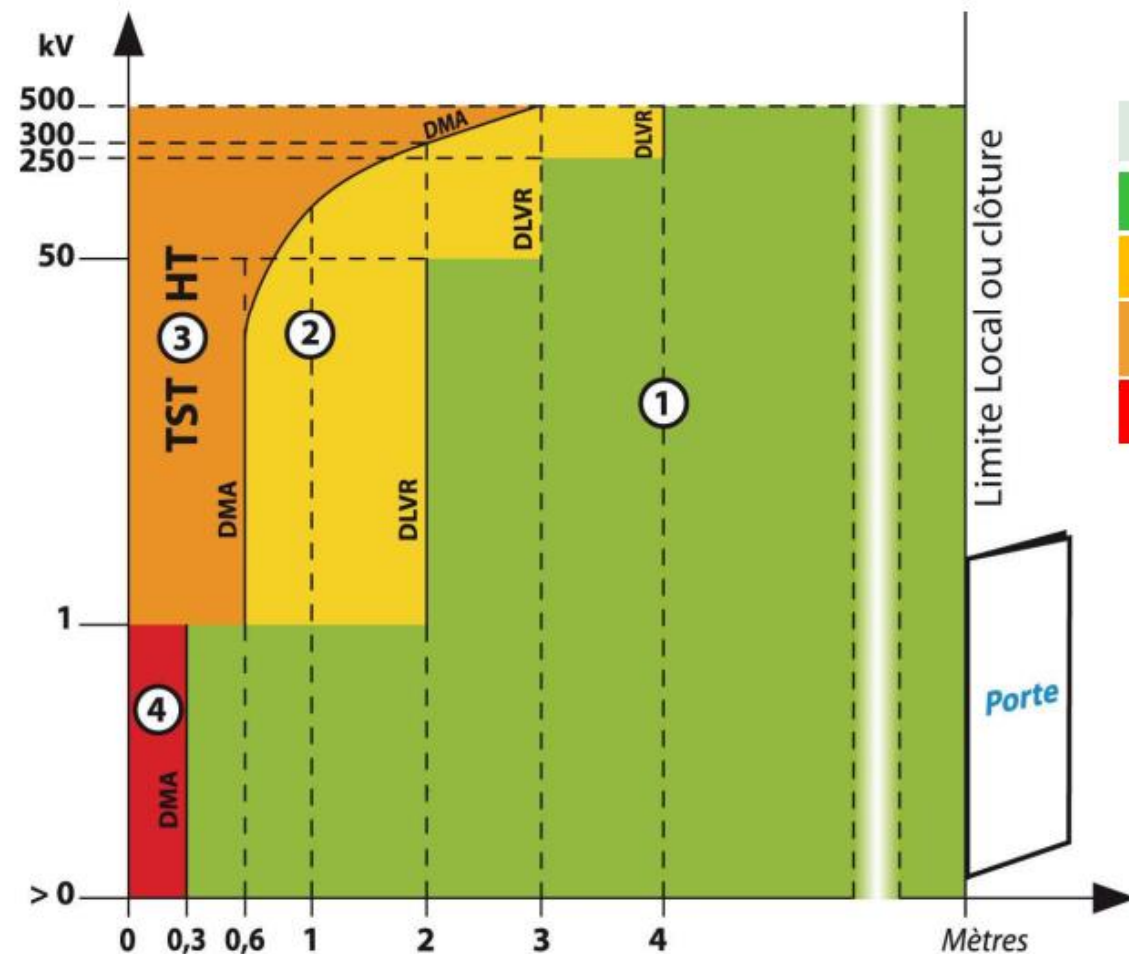
- DLI** : Distance Limité d'Investigation fixée à 50 m d'une PNST en champ libre
- DLVS** : Distance Limite de Voisinage simple définit la limite extérieure de la zone 1.
- DLVR** : Distance Limite de Voisinage renforcé définit la limite extérieure de la zone 2.
- DMA** : Distance Minimale d'Approche définit la limite extérieure de la zone 3 en HT et de la zone 4 en BT.



Numéro de Zone	Désignation	Caractéristiques
0	Zone d'investigation	Le personnel non habilité peut y travailler sans franchir ses limites. Cette zone n'existe que pour les installations avec PNST en champ libre
1	Zone de voisinage simple	Réservée au personnel habilité
2	Zone de voisinage renforcé HT	Réservée au personnel habilité. Cette zone n'existe qu'en HT (utilisation des EPI)
3	Zone des travaux sous tension HT	Réservée au personnel habilité. Cette zone n'existe qu'en HT (utilisation des EPI)
4	Zone de voisinage renforcé BT	Réservée au personnel habilité. Cette zone n'existe qu'en BT. Tout matériel correspondant au degré de protection IP2X ne doit pas être considéré comme pièce nue sous tension. (un matériel classé IP2X est protégé contre l'introduction d'objets d'un diamètre supérieur à 12 mm). (utilisation des EPI)

# Les zones d'environnement dans les locaux

## Dans un local



## Autour d'une armoire BT

Zones de voisinage	
1	voisinage simple
2	voisinage renforcé en HT
3	travaux sous tension en HT
4	voisinage renforcé en BT

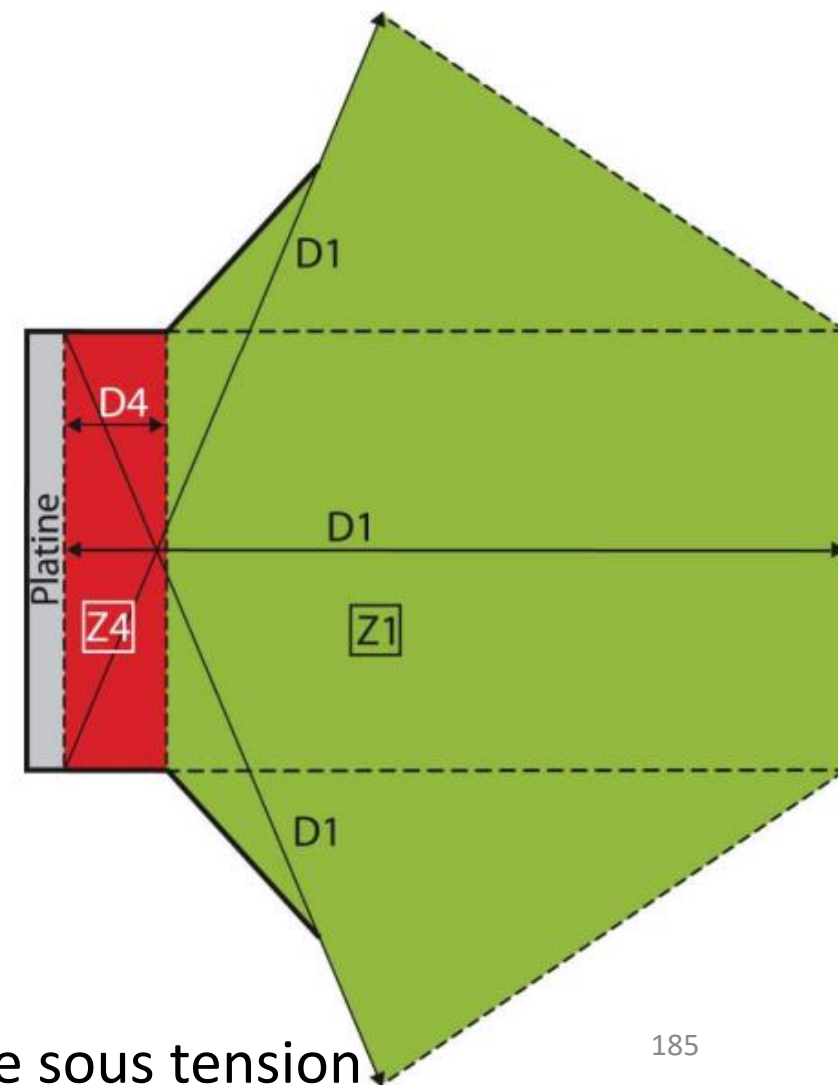
**D1** = DLVS = 3 m

**D4** = DMA = 0,3 m

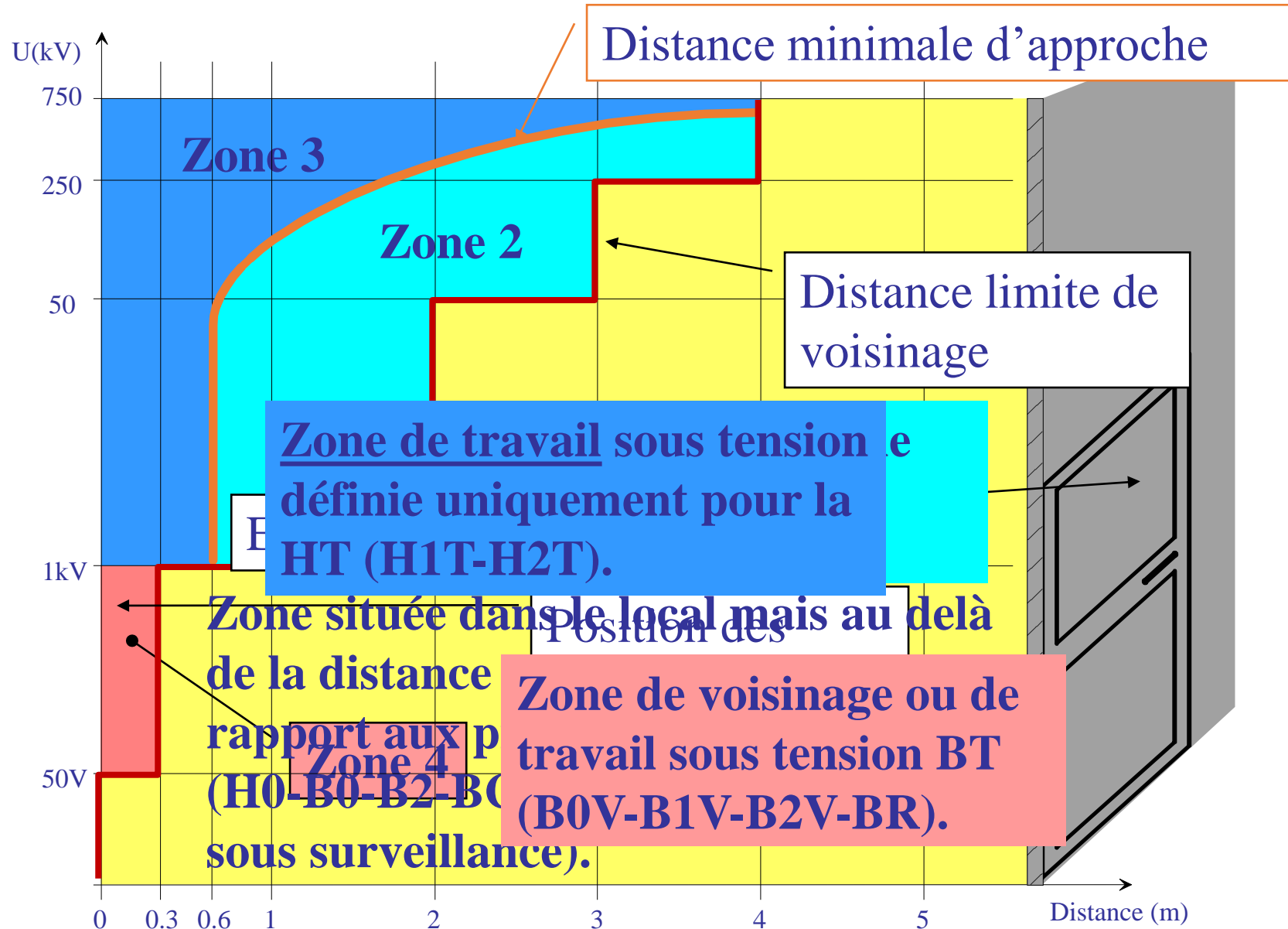
**Z1** = Zone 1

**Z4** = Zone 4

**Platine** = pièce nue sous tension

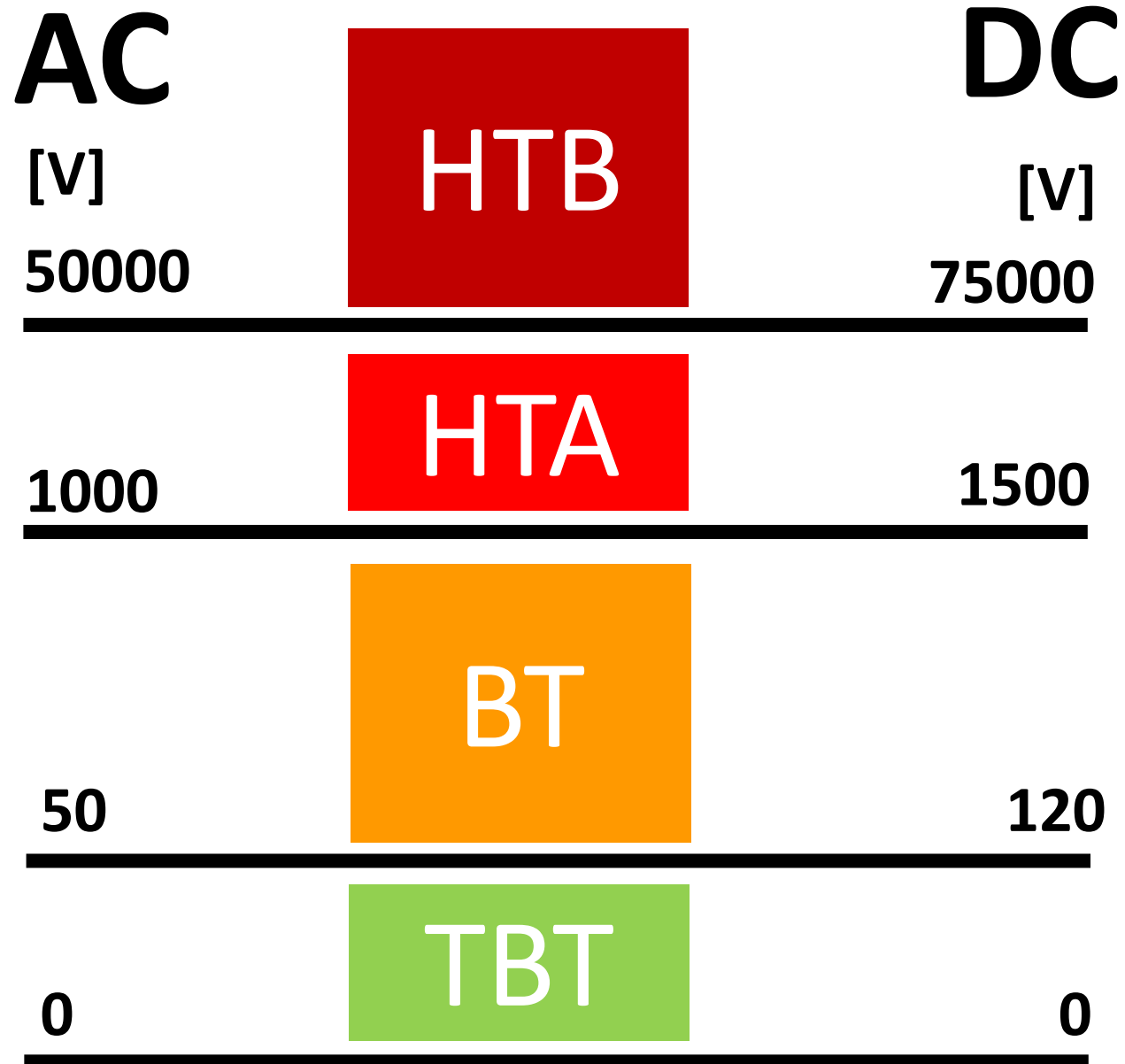


# Distance de la pièce nue sous tension



# Les domaines de tension

## Risque électrique



**Electrisation par amorçage**  
**Protection par distance**

**Electrisation par amorçage**  
**Protection par EPC/EPI**

**Electrisation par contact**  
**Protection par EPC/EPI**

**Brûlure | Risque d'explosion !**

Dans le domaine de tension **TBT (Très basse tension)** en courant alternatif (Tension inférieure ou égale à 50 Volts) on peut discerner 3 types de raccordement :

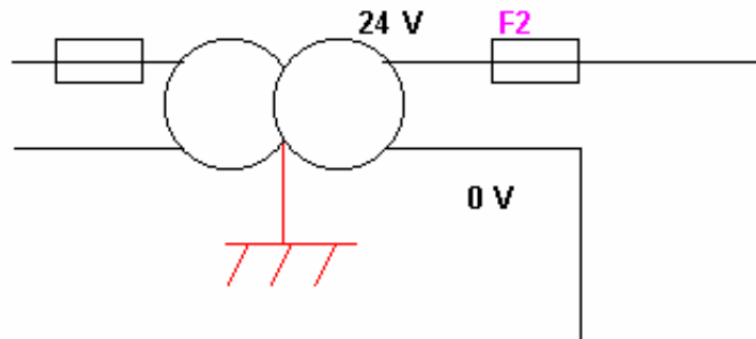
- **TBTS** : Très basse tension de sécurité (ou séparation)
- **TBTP** : Très basse tension de protection
- **TBTF** : Très basse tension fonctionnelle

## 1. La TBTS

- Toutes les parties actives sont séparées des parties actives de toute autre installation par une isolation double ou renforcée.
- Les masses des matériels électriques devront être isolées de l'ensemble des autres masses, et ne pas être reliées à la terre, ni à un conducteur de protection (P. E).

**En TBTS, il n'existe aucun point commun entre le primaire et le secondaire du transformateur.**

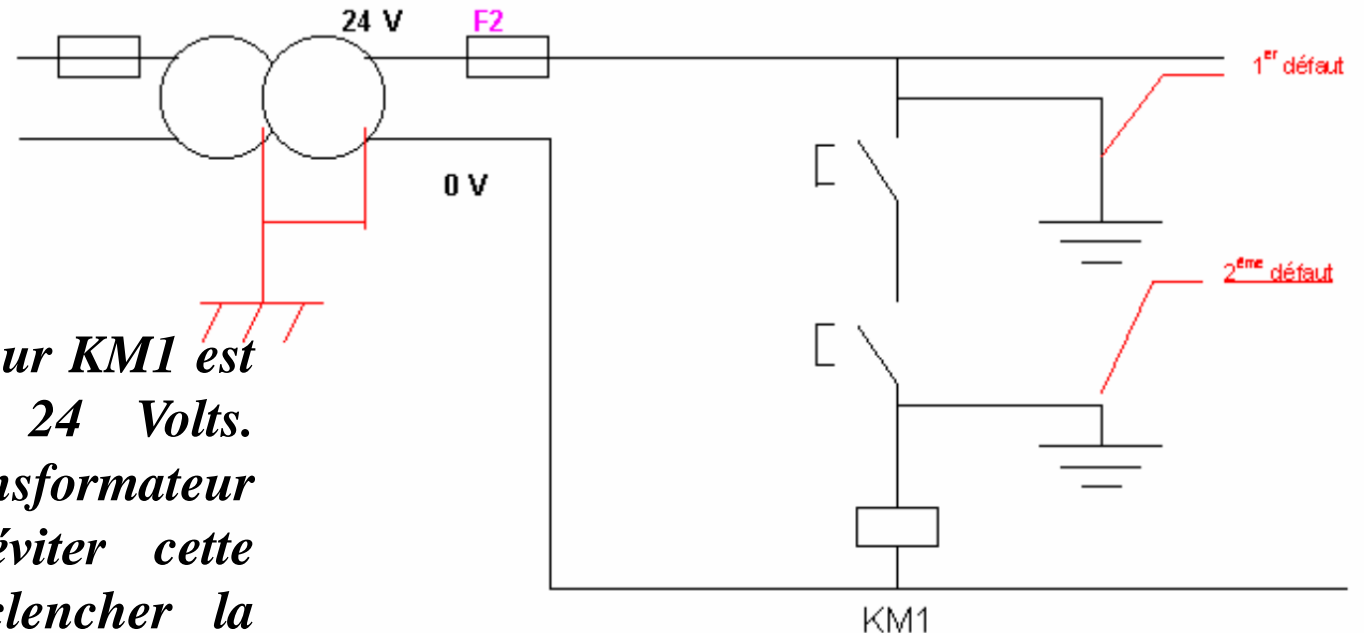
La TBTS est utilisée généralement en alimentation d'appareillages situés dans des locaux humides...



## 2. La TBTP

- Installations du domaine TBT répondant à la première condition de la TBTS mais qui ne sont pas soumises à la seconde.
- En TBTP, il existe un point commun entre le commun du secondaire et le conducteur de protection de protection.

La TBTP est utilisée en alimentation de machines-outils et d'automatismes. La liaison du commun du secondaire au conducteur de protection a pour but d'éviter les mises en marche intempestives qui peuvent survenir après 2 masses consécutives dans une commande de machine.

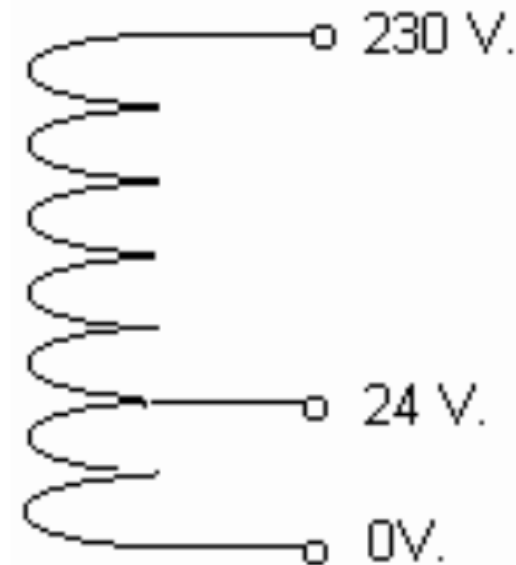


*Au 2° défaut, la bobine du contacteur KM1 est donc alimentée par une d.d.p. de 24 Volts.*

*La connexion masse / terre du transformateur au 0 V. du secondaire permettra d'éviter cette alimentation intempestive en faisant déclencher la protection du secondaire.*

### 3. La TBTF

- Sont classées dans cette catégorie les installations du domaine TBT qui ne peuvent être classées en TBTS ou en TBTP.
- En TBTF, il existe plusieurs points communs entre le primaire et le secondaire du transformateur. C'est notamment le cas d'une alimentation TBT par autotransformateur.
- La TBTF n'est utilisée que quand la TBT n'est pas requise pour apporter une sécurité supplémentaire, mais quand celle-ci n'est imposée que par la tension nominale de fonctionnement du récepteur.



◆ **Prévention et préparation : Toujours favoriser la consignation**

- la mise hors de portée (par éloignement, obstacle ou isolation)
- Le choix et l'utilisation :
  - des équipements de protection collective
  - des outils, matériels et équipements de travail

**La protection individuelle (EPI) n'est envisagée que lorsque toutes les autres mesures sont insuffisantes**

◆ **Éléments d'analyse, l'opérateur doit savoir en permanence :**

- Sur quelle partie de l'ouvrage ou de l'installation il opère
- La présence de pièces nues sous tension
- Les caractéristiques électriques
  - ordre de grandeur du courant de court-circuit
  - **induction magnétique** ou couplage capacitif
  - des équipements de protection collective
  - des outils, matériels et équipements de travail



# Induction magnétique (tensions induites)

Un conducteur se trouvant en présence d'un ou plusieurs autres conducteurs sous tension peut être porté à une certaine tension par influence électrique. **Lorsque ce conducteur voisin est parcouru par un courant, le premier conducteur peut être porté à une tension assez élevée par induction électromagnétique, notamment dans le cas d'un parallélisme assez long des deux conducteurs ou en cas de défaut.** Ces phénomènes peuvent se produire, dans les mêmes conditions, soit sur un ouvrage hors tension soit au cours de travaux préliminaires de construction.

Ces phénomènes (influence électrique et induction électromagnétique) créent des tensions et peuvent donner naissance à **des courants non négligeables dans les boucles constituées par les conducteurs eux-mêmes, les mises à la terre et les retours par le sol.**

La protection contre ces risques de tension (ou de courant de boucle), notamment lors des travaux entraînant des ouvertures de boucle, doit se faire en utilisant sur les lieux du travail:

- soit des dispositifs de mise à la terre complémentaires à ceux déjà posés dans le cadre de la consignation,
- soit des méthodes et outils adaptés au travail sous tension (CET), sans qu'il s'agisse pour autant de travaux sous tension proprement dits, et sans négliger les mises à la terre (MALT), posées de part et d'autre de la zone de travail, dans le cadre de la consignation.