amperio

Alles rund um Strom

**L'expertise suisse en électrotechnique**

Protection | Connexion | Distribution | Mise à terre

## Protection contre les surtensions, équipotentialité et applications ferroviaires



# LE PROGRAMME

## 1 PARAFOUDRES

Surtensions, coordination Type 1 / 2 / 3, protection basse tension, PV, data et équipements sensibles.

## 2 ÉCLATEURS À GAZ

Isolation galvanique, amorçage contrôlé, AMSG normal et AMSG Ex pour zones potentiellement explosives.

## 3 FERROVIAIRE

Courants vagabonds, tensions de contact, VLD, monitoring et protection des systèmes ferroviaires.

# PARAFOUDRES

SPD – protéger les équipements contre la foudre et les surtensions



# D'OÙ VIENNENT LES SURTENSIONS ?

Différents phénomènes peuvent générer des surtensions et les propager jusqu'aux équipements.

### FOUDRE

Impacts directs ou indirects : impulsions très énergétiques (jusqu'à plusieurs dizaines de kA).

### COMMUTATIONS

Manoeuvres et changements d'état du réseau peuvent créer des transitoires.

### COUPLAGES

Les lignes d'énergie et de données peuvent capter des perturbations (par couplage inductif, capacitif ou galvanique).

**Une surtension très brève peut suffire à dégrader ou détruire une électronique sensible.**

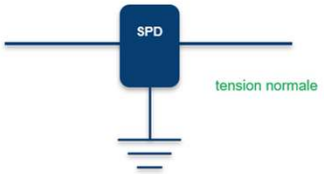
**Le SPD limite la tension transmise à l'équipement et écoule l'énergie.**

# COMMENT FONCTIONNE UN PARAFOUDRE ?

Le parafoudre (SPD) reste en haute impédance en fonctionnemment normal.
En cas de surtension, il se déclenche, dérive le courant vers la terre et revient ensuite automatiquement à son état initial.

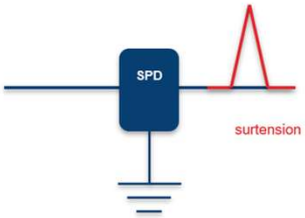
### 1 FONCTIONNEMENT NORMAL

Le SPD présente une haute impédance et n'influence pratiquement pas le fonctionnement du circuit.



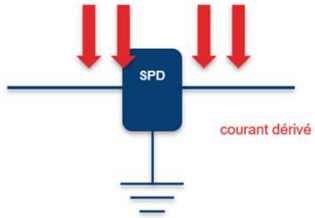

### 2 SURTENSION

La tension augmente brusquement. Lorsque le niveau de fonctionnement du SPD est atteint, il commence à conduire.



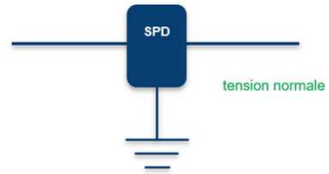

### 3 ÉCOULEMENT

Le courant de surtension est dérivé vers le réseau de protection / la terre, ce qui limite la tension aux bornes de l'équipement.




### 4 RETOUR À L'ÉTAT NORMAL

Après le transitoire, le SPD revient automatiquement à son état de haute impédance et reste prêt pour un nouvel événement.




**Objectif :** limiter la tension résiduelle vue par l'équipement.




**SPD – BASSE TENSION**
Type 1 / Type 2 / Type 3

Protection des installations électriques 230/400 V.



**SPD – DC / PV**
Installations photovoltaïques

Protection des systèmes en courant continu (jusqu'à 1500 V DC).



**SPD – DATA / ICT**
Lignes de données et télécommunications

Protection des réseaux de données, Ethernet, signalisation et télécommunications.



**SPD – LED**
Éclairage LED

Protection des systèmes d'éclairage et des circuits sensibles.

# TYPE 1, TYPE 2, TYPE 3 : UNE PROTECTION COORDONNÉE

Une protection efficace repose sur une coordination des niveaux de protection selon l'emplacement dans l'installation.

**TYPE 1**

À l'origine de l'installation

**Conçu pour écouler une part importante du courant de foudre, SALTEK propose des éclateurs, MOV et combinaisons T1/T2.**




- Courants de foudre élevés
- Entrée de l'installation
- Éclateurs, MOV et T1/T2

**TYPE 2**

Dans les tableaux de distribution

**Il limite les surtensions transitoires résiduelles et complète la protection amont.**




- Surtensions transitoires
- Tableaux de distribution
- Complète la protection amont

**TYPE 3**

Au plus près de l'équipement sensible

**Protection fine : versions DIN, intégrables, rock 19° et filtre RFID.**

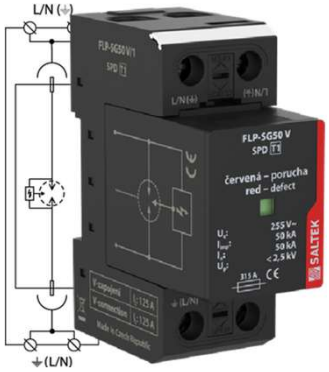



- Équipements sensibles
- Versions DIN, intégrables, rock 19°
- Protection fine et filtre RFID

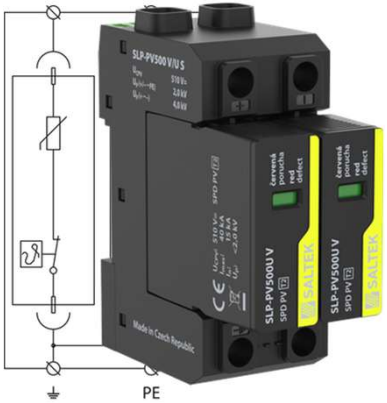
**LA BONNE APPROCHE :** COORDONNER LES NIVEAUX DE PROTECTION.

# SPD - DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS

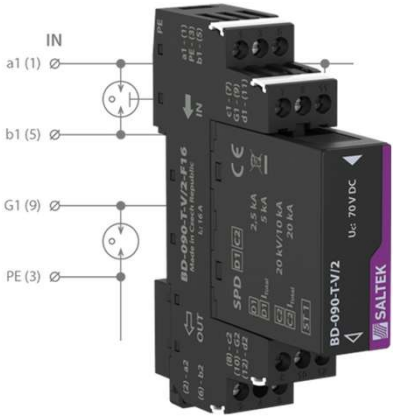
## SPD-BASSE TENSION




## SPD-DC AD PV




## SPD-DATA




## SPD-ÉCLAIRAGE LED




**BASSE TENSION**

Tableaux AC

**DC / PV**

Installations photovoltaïques

**DATA / ICT**

Télécom, Ethernet, PoE

**LED**

Éclairage sensible

# CHOISIR UN SPD : 5 CRITÈRES ESSENTIELS

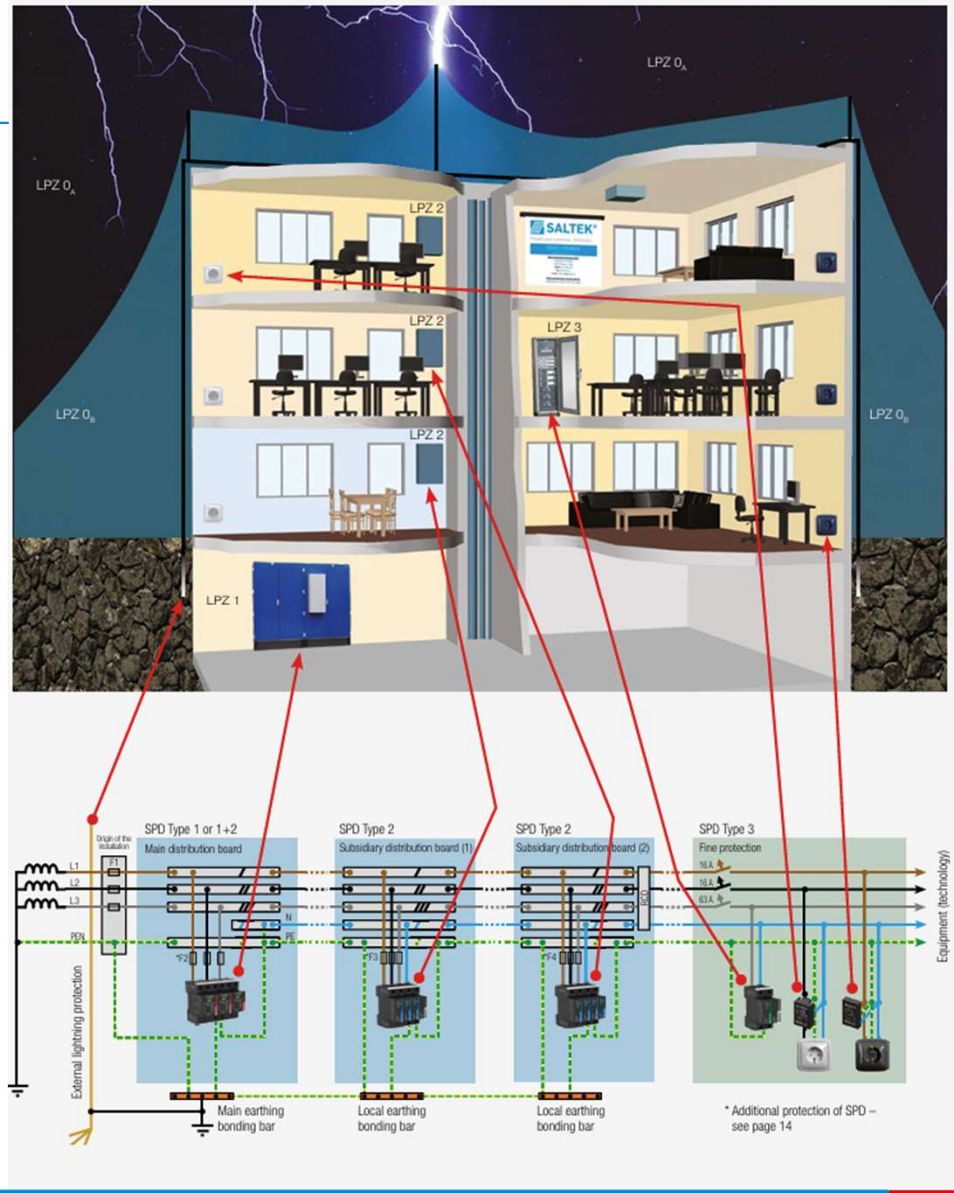
**1- Réseau & tension — Un / Uc**
Identifier le réseau TN, TT ou IT et choisir un Uc compatible avec la tension du réseau.

**2- Type de SPD — T1 / T2 / T3**
T1 pour le courant de foudre, T2 pour les surtensions transitoires, T3 pour la protection fine des équipements.

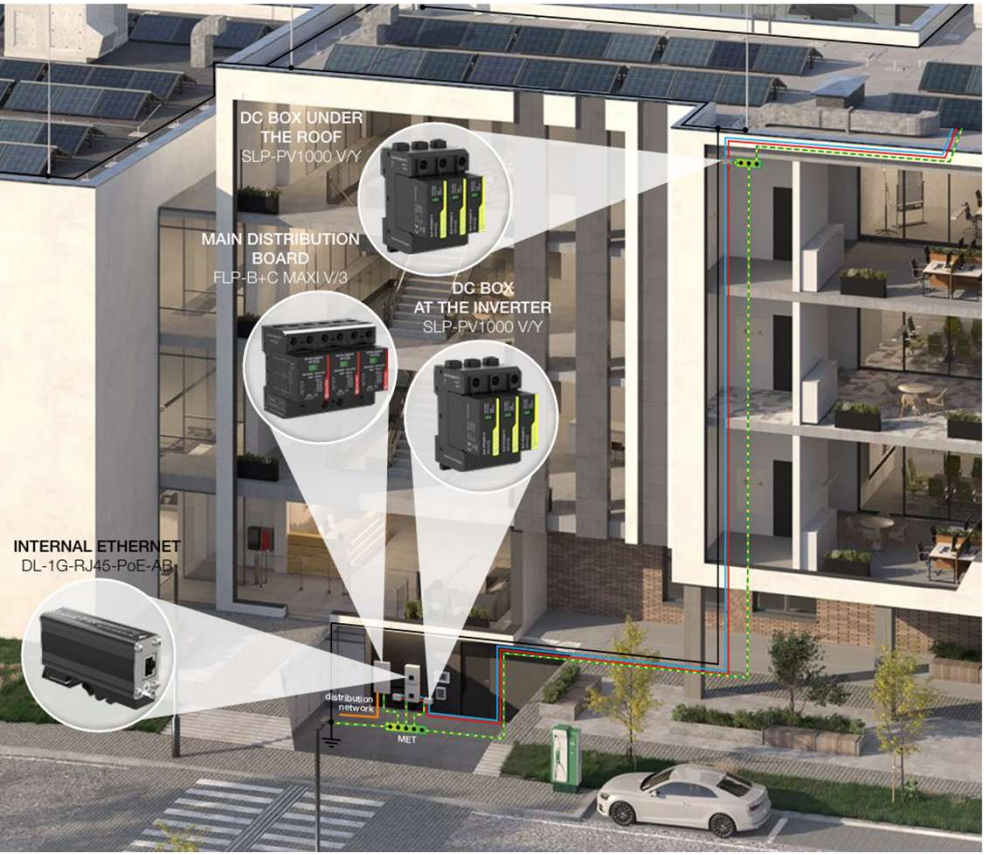
**3- Capacité de décharge — Iimp / In / Imax**
Iimp caractérise le courant de foudre (T1) ; In / Imax la capacité de décharge aux surtensions.

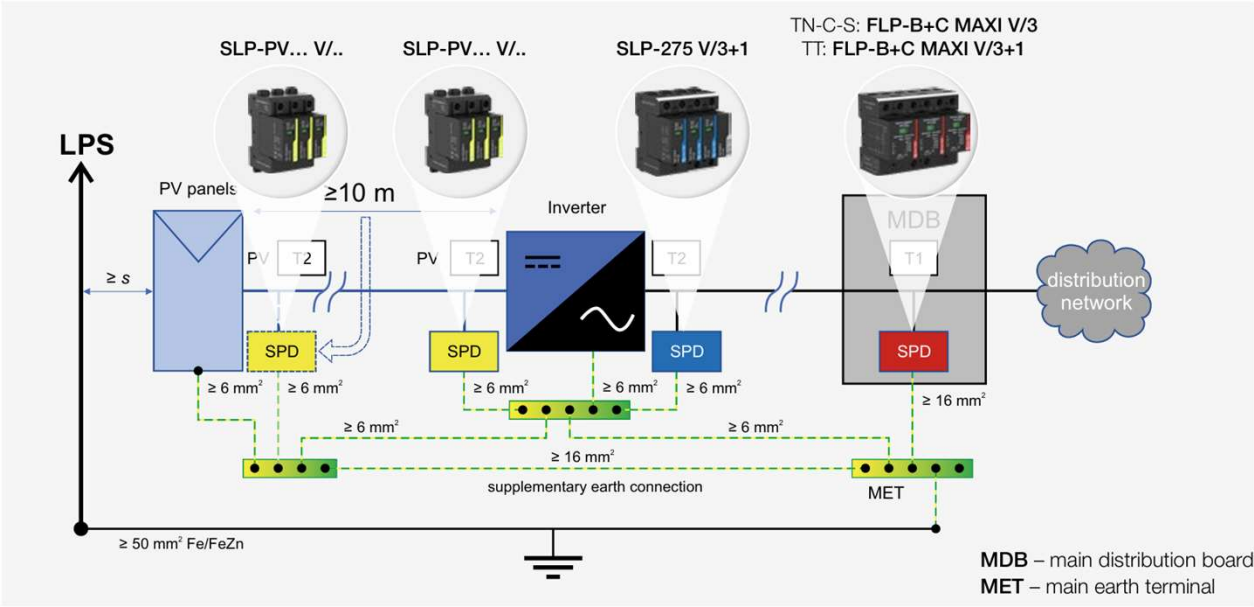
**4- Niveau de protection — Up**
Choisir un Up suffisamment bas pour protéger l'équipement et respecter sa tenue aux surtensions.

**5- Coordination & installation**
Coordonner les protections T1 → T2 → T3 et soigner les raccordements, la protection amont et la liaison PE.

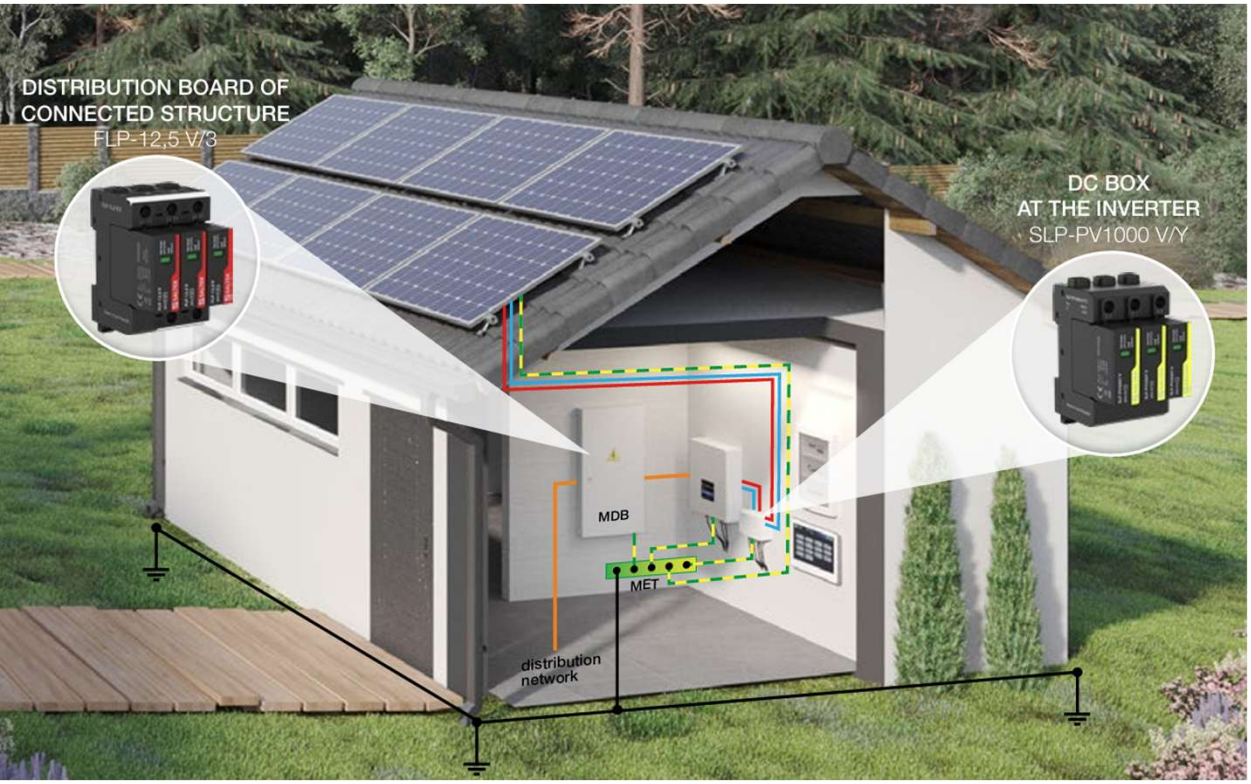


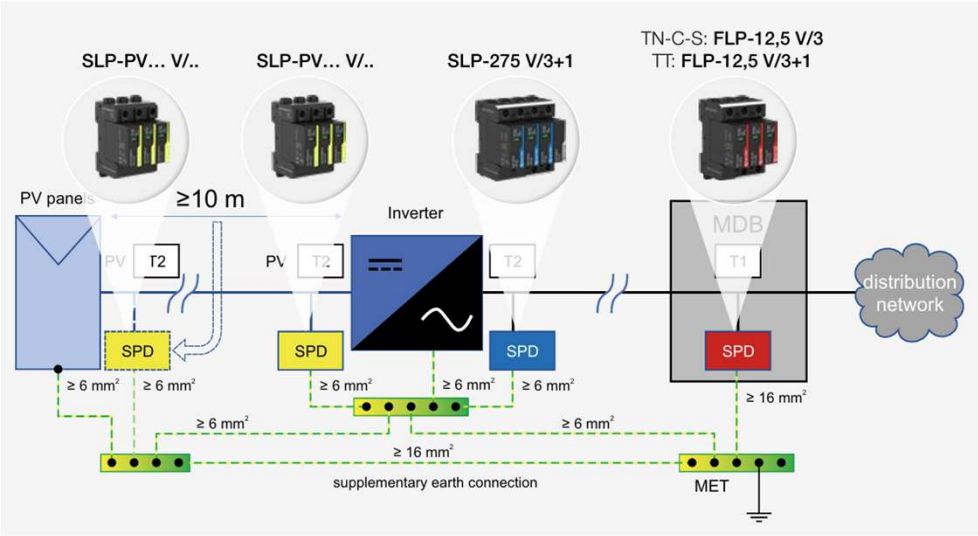
# INSTALLATION D'UN SYSTÈME PHOTOVOLTAÏQUE SUR TOITURE AVEC LPS EXTERNE – DISTANCE DE SÉPARATION SUFFISANTE EST RESPECTÉE



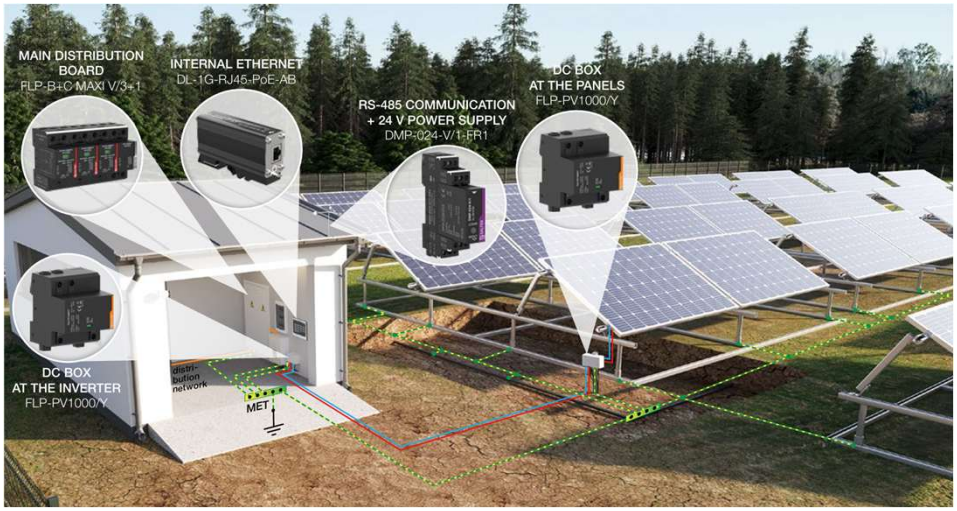



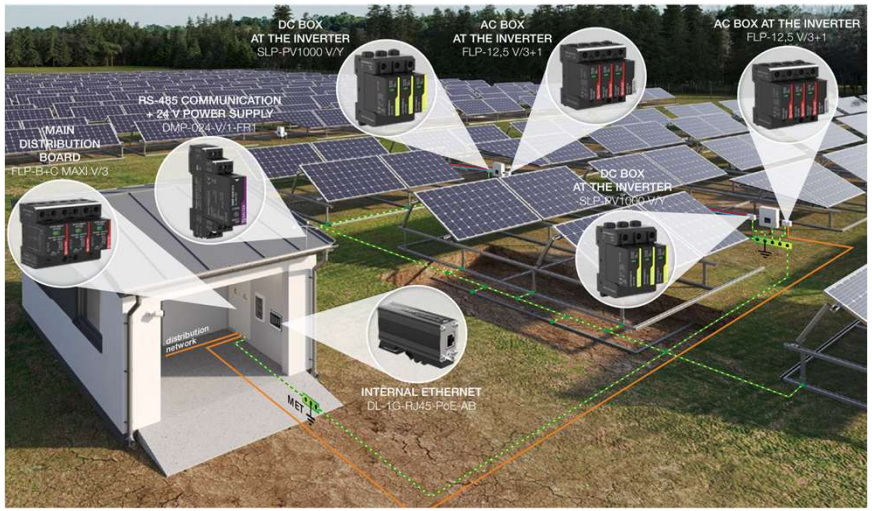
# INSTALLATION D'UN SYSTÈME PHOTOVOLTAÏQUE SUR TOITURE SANS LPS EXTERNE

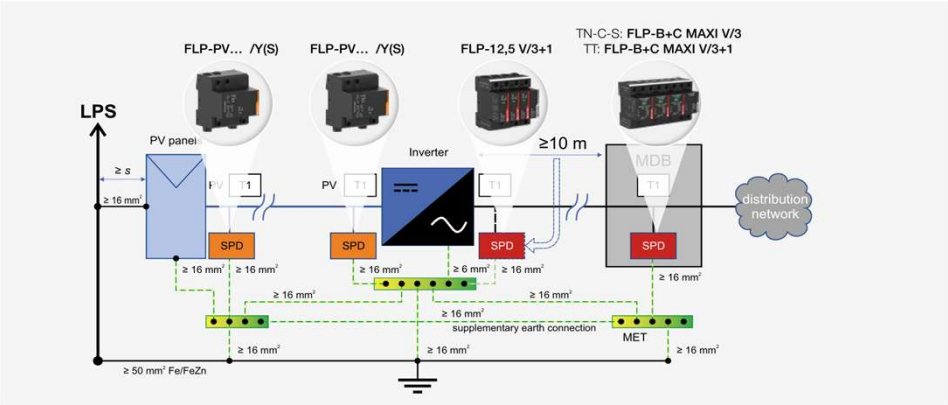


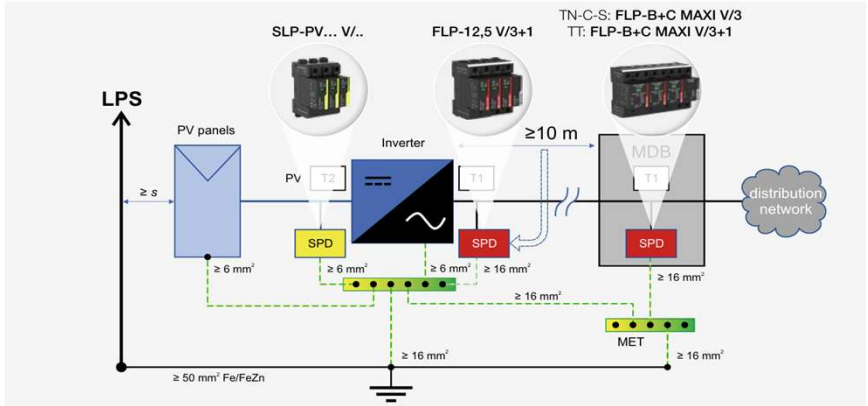



# INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE EN PLEIN AIR  AVEC & SANS ONDULEUR CENTRALISÉ



# ESSAIS ET VALIDATION

- **ESSAIS EN CONDITIONS EXTRÊMES**

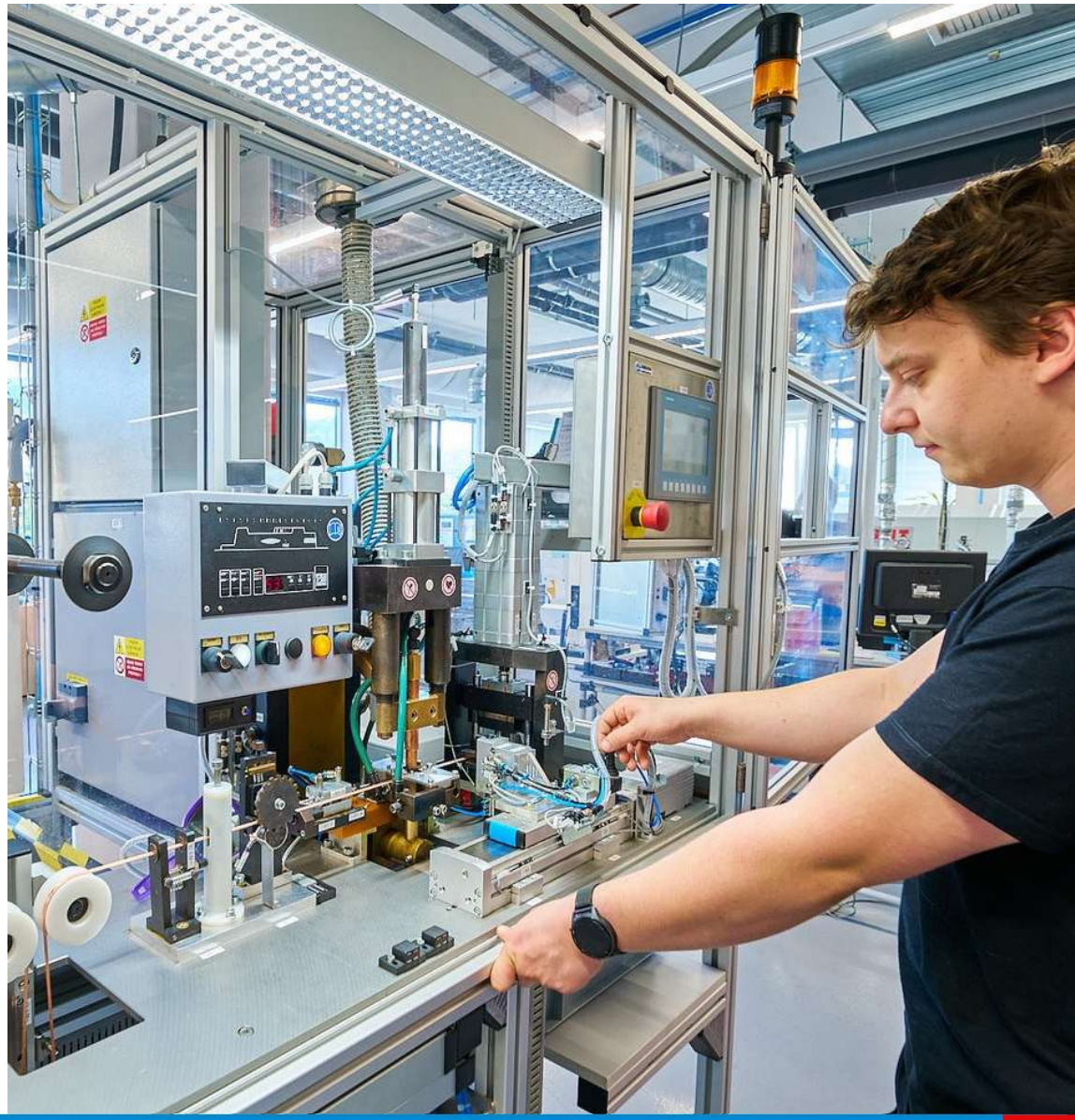
Simulation d'impacts de foudre, de surtensions de commutation et d'autres phénomènes électromagnétiques.

- **VALIDATION ET OPTIMISATION**

Les produits sont poussés jusqu'à leurs limites afin d'optimiser les composants et valider leur comportement.

- **CONFORMITÉ ET FIABILITÉ**

Des essais selon les normes internationales pour garantir des performances fiables dans les applications réelles.



# ÉCLATEURS À GAZ

AMSG / AMSG Ex – garder l'isolation et assurer une décharge contrôlée



Amperio, votre spécialiste dans l'industrie électrotechnique en Suisse

# POURQUOI UN ÉCLATEUR D'ISOLEMENT ?

### ISOLATION GALVANIQUE



Des sections conductrices peuvent rester séparées électriquement en service normal.

### *DIFFÉRENCE DE POTENTIEL*



La foudre ou d'autres phénomènes peuvent créer une tension dangereuse entre les parties.

### SOLUTION AMSG



L'éclateur maintient l'isolation, puis s'amorce temporairement quand la limite sûre est dépassée.

***Une liaison temporaire uniquement lorsque la situation l'exige.***

# AMSG – SÉQUENCE DE FONCTIONNEMENT

**1. ISOLÉ**



Riso élevée

**2. SURTENSION**



Potentiel augmente

**3. AMORÇAGE**



Gaz ionisé

**4. DÉCHARGE**



Courant écoulé

**5. RETOUR**



Isolation rétablie

## AMSG – NORMAL







## AMSG – EX








# AMSG NORMAL OU AMSG EX ?

### *Applications*

Les industries chimiques, pétrochimiques et autres utilisent de vastes réseaux de canalisations pour l'acheminement et la distribution de produits chimiques et de carburants. Ces canalisations fonctionnent souvent dans des environnements à risque d'explosion ou d'incendie et doivent donc être protégées contre les pointes de tension incontrées.

## *AMSG - ENVIRONNEMENT NORMAL*

- ***8 références*** dans la gamme actuelle
- Exemple ***AMSG-100 : classe N***
- ***limp 50 kA***
- ***IP67***
- ***EN / IEC 62561-3***




## *AMSG EX - ZONE EXPLOSIBLE*

- ***9 références*** dans la gamme actuelle
- Versions encapsulées / hermétiques
- Modèles ***Heavy Duty à limp 100 kA***
- ***Zone 1 gaz / zone 21 poussières*** selon modèle
- ***Série*** EN IEC 60079



# LES PARAMÈTRES TECHNIQUES D'UN AMSG

### *Iimp*

Courant impulsionnel de foudre supporté.

### *Uimp*

Tension d'amorçage sous impulsion.

### *UwAC / UwDC*

Tensions de tenue AC et DC.

### *Riso*

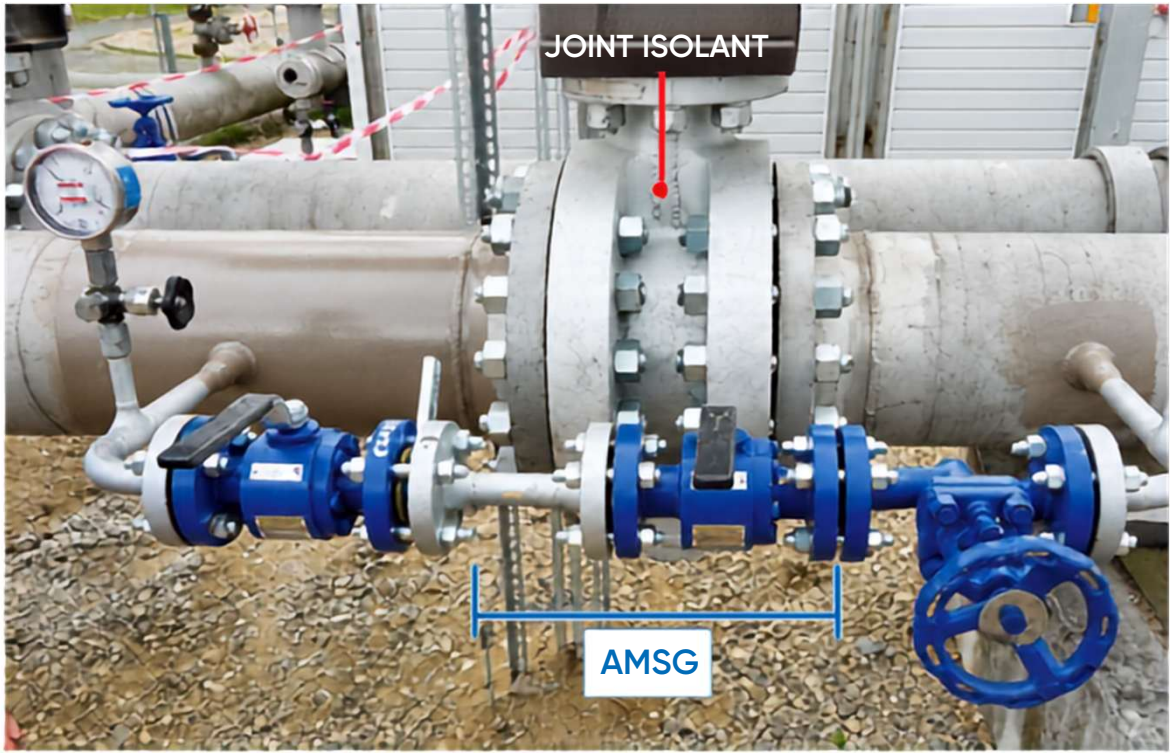
Résistance d'isolement en service normal.

### *IP / température*

Contraintes d'environnement et d'installation.



# APPLICATION TYPE : PIPELINE INDUSTRIEL




***Service normal***
Sections isolées

***Surtension***
Liaison temporaire

**En environnement explosible, le choix d'une version Ex est essentiel.**

# COMMENT CHOISIR UN ÉCLATEUR ?

**Le choix d'un éclateur combine l'environnement, les niveaux électriques, le courant de foudre à écouler et les contraintes démontage.**




- Installation intérieure ou extérieure
- Zone Ex (si applicable)
- Conditions ambiantes (température, humidité, etc.)

- Tension de tenue AC (Uw_kc)
- Tension de tenue DC (Uw_dc)
- Niveau d'isolation requis par l'installation

- Tension d'amorçage aux chocs (Uimp)
- Tenue aux chocs
- Temps de réponse

- Courant de choc de foudre (Imp)
- Classe selon IEC 62561-3 (H, N ou L)
- Nombre de coups

- Type de raccordement (bornes, câbles, etc.)
- Contraintes mécaniques (espace, fixation)
- Intégration dans l'installation

# PROTECTIONS FERROVIAIRES

VLD – limiter les tensions de contact dans les systèmes de traction DC



Amperio, votre spécialiste dans l'industrie électrotechnique en Suisse

# LE PROBLÈME FERROVIAIRE : COURANTS VAGABONDS




## Circuit de retour

Le courant de traction retourne vers la source d'alimentation par les rails.

## Courants vagabonds

Une partie du courant peut circuler hors du circuit de retour prévu.

## Infrastructure

Les courants vagabonds peuvent avoir des effets indésirables sur les infrastructures situées à proximité de la voie.

## Tensions de contact

Une tension de contact excessive peut apparaître entre le circuit de retour et les parties conductrices accessibles mises à la terre.

**Les courants vagabonds et les tensions de contact doivent être maîtrisés afin de protéger les personnes et les installations.**

# PROTÉGER L'ESSENTIEL

### Sécurité des personnes

Nos systèmes VLD protégent les personnes qui travaillent ou circulent à proximité des systèmes de traction ou d'autres éléments sous tension : personnel de maintenance, passants ou voyageurs, notamment en situation d'urgence.

### Protection des animaux

Les animaux situés dans la zone ferroviaire peuvent également être exposés aux tensions de contact. Les VLD contribuent
à réduire ce risque.

### Protection des infrastructures

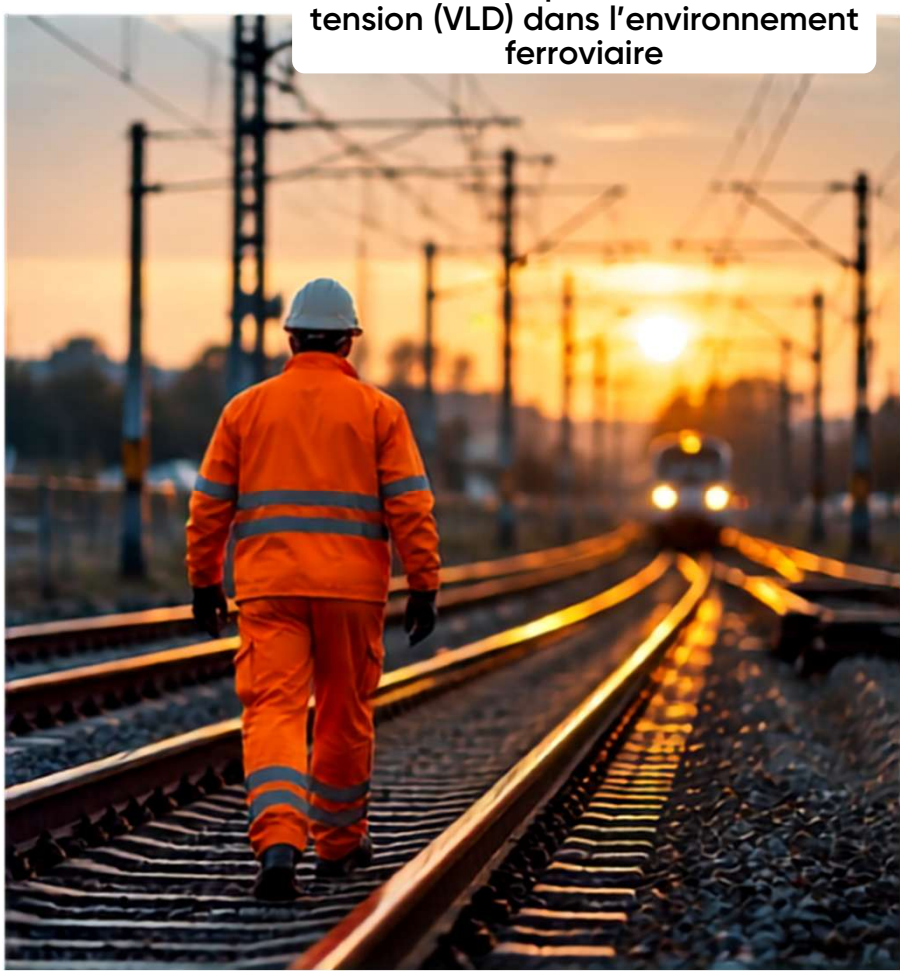
En limitant les tensions de contact, les VLD réduisent le risque de dommages sur les équipements électriques et électroniques ferroviaires ainsi que sur les infrastructures métalliques (signalisation, structures, canalisations, etc.).

### Fiabilité et performance

Nos produits sont conçus pour un fonctionnement durable et sans défaillance, même dans des conditions météorologiques extrêmes et dans des environnements d'exploitation exigeants.

Les dispositifs limiteurs de tension (VLD) contribuent à la sécurité des personnes et des animaux, tout en protégeant les infrastructures ferroviaires.

Le rôle des dispositifs limiteurs de tension (VLD) dans l'environnement ferroviaire



# LES FAMILLES VLD

## CLASS 1 – SCG

VLD bidirectionnel.

4 références dans le catalogue actuel SALTEK.




- Destiné aux conditions de défait
- Liaison conductrice permanente avec le circuit de retour
- Utilisé pour la mise à la terre des mâts de caténaire

## CLASS 2.2 – BVL

VLD bidirectionnel récupérable.

7 références dans le catalogue actuel SALTEK.




- Limite les tensions de contact dues aux courants de retour
- Dispositif récupérable
- Utilisé pour la protection des personnes et des animaux (gares, postes, infrastructures)

## CLASS 4 – PVL

Troisième famille VLD.

6 références dans le catalogue actuel SALTEK.




- Système piloté par microprocesseur
- Combine les fonctions VLD-O et VLD-F
- Surveillance intégrée des VLD (classes 1 et 2)
- Adapté aux installations exigantes

# COMMENT AGIT UN VLD ?

**1** ***Fonctionnement normal***
BVL – classe 2.2

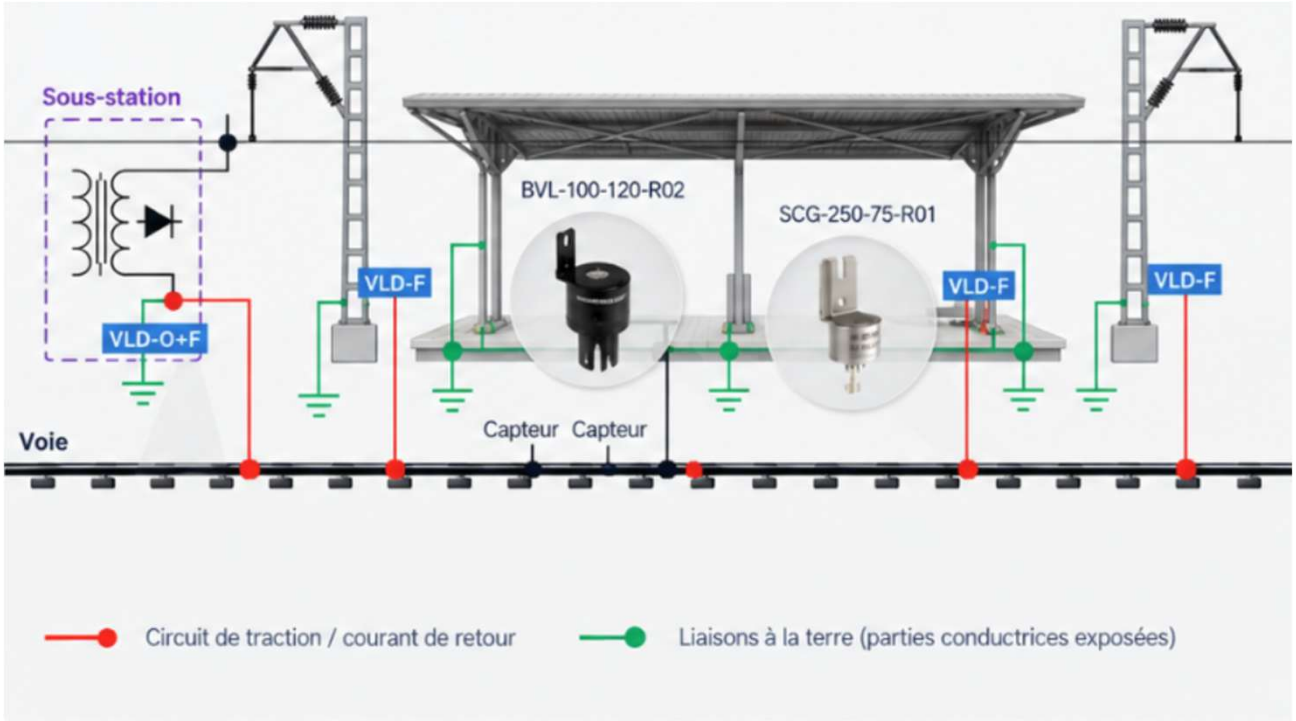
Le VLD ***limite les tensions de contact*** dues aux courants de retour en relant les partiesconductrices exposées au circuit de retour. Le ***dispositif est récupérable*** après la disparition de la surtension.

**2** ***Condition de défait***
SCG – classe 1

En cas de défait (ex. rupture de caténaire), le VLD établit une ***liaison conductrice permanente*** avec le circuit de retour, permettant la ***coupure rapide de l'alimentation*** par les protections de ligne.

**Exemple d'installation de VLD le long de la voie**

Deux fonctions pour une protection adaptée




***Les VLD assurent la sécurité des personnes et des animaux tout en protégeant les infrastructures ferroviaires,*** dans toutes les conditions d'exploitation.

# LES PARAMÈTRES TECHNIQUES À COMPARER

### Tension assignée (U,-)

Tension nominale du système pour lequel le VLD est conçu (ex. 750 V DC, 1.5 kV DC, etc.).

### Tension de déclenchement (Utn / Uti)

Niveau de tension auquel le VLD devient conducteur et limite
la tension de contact.

### Courant impulsionnel (Imp)

Courant de choc que le VLD peut écouler (onde 8/20 µs), représentatif des surtensions transitoires.

### Courant de courte durée (Lw)

Courant que le VLD peut conduire de manière sûre pendant une courte durée (ex. 100 ms, 200 ms, etc.).

### Fonction / Classe VLD

Classe selon l'application : SCG (classe 1), BVL (classe 2.2), PVL (classe 4), avec fonctions VLD-O / VLD-F selon le produit.

### Normes

Conformes aux normes ferroviaires applicables, notamment EN 50122-1 / EN 50526-2, selon le produit.

# PROTECTION + DIAGNOSTIC + MAINTENANCE

## SPD
Protection contre les surtensions




## VLD
Contrôle et diagnostic



## Accessoires
Intégration et installation



## Monitoring VLD
SALTEK propose une famille dédiée de dispositifs de surveillance.

## Testeurs
Une catégorie spécifique permet le contrôle des VLD.

## Accessoires
Éléments d'intégration associés à la gamme.

## Maintenance
Une fonction de sécurité doit rester contrôlable dans le temps.

# LE FERROVIAIRE A AUSSI BESOIN DE PARAFOUDRES



### Signalisation et contrôle
Nombreuses électroniques sensibles.

### Communication
Réseaux data et télécom exposés aux surtensions.

### Information voyageurs
Disponibilité importante pour l'exploitation.

### Approche globale
VLD pour les tensions de contact
+ SPD pour les équipements.

# PROTECTION FERROVIAIRE – LE MESSAGE À RETENIR

### VLD

Limiter les tensions de contact dangereuses.

### MONITORING

Vérifier que la fonction de sécurité reste disponible.

### SPD

Protéger signalisation, contrôle et communication.



Des solutions complémentaires pour un réseau ferroviaire plus sûr, plus fiable et durable.

Amperio, votre spécialiste dans l'industrie électrotechnique en Suisse

# PROTECTION FERROVIAIRE – LE MESSAGE À RETENIR

## 1 PARAFOUDRE (SPD)

**Dévier la surtension**

La surtension arrive par un conducteur : le SPD la limite et écoule son énergie vers la terre.



- Protège les équipements contre les surtensions
- Indispensable pour la disponibilité du réseau

## 2 ÉCLATEUR À GAZ (AMSG)

**Assurer la séparation galvanique**

Deux parties restent isolées : l'AMSG ne les relie que lorsque le potentiel devient dangereux.



- Maintient la séparation galvanique des installations
- Maîtrise l'équippotentialité
- Existe en version Ex pour zones explosives

## 3 VLD FERROVIAIRE

**Limiter les tensions de contact**

Une tension de contact apparaît : le VLD réagit rapidement pour la limiter à un niveau sûr.



- Protège les personnes et l'exploitation
- Réaction rapide
- Adapté aux environnements ferroviaires exigeants

# Questions & Discussion



# Merci