



# Tableaux de Contrôle Guide Technique

Comment protéger une machine  
des dysfonctionnements et pannes  
dus aux surtensions ?







# Sommaire

**Introduction** **4-7**



**Les parasurtenseurs** **8-9**

- A quoi ressemble un parasurtenseur ? 9
- Comment fonctionne un parasurtenseur ? 9



**Les Parasurtenseurs - Applications** **10-13**

- Circuits de puissance en Courant Alternatif 11
- Focus sur... les règles de câblage d'un parasurtenseur CA dans un tableau de contrôle 12
- Circuits en Très Basse Tension 13



**Guides de choix** **14-15**

- Choix du parasurtenseur selon la tension du circuit 15
- Choix de contacteurs et de filtre d'atténuation de surtension de manœuvre 15



# Les machines subissent des en cas de panne le bon diag

Les surtension ne sont guère observables, elles ont des conséquences multiples sur les machines et processus. Certaines sont graves avec des risques de blessures, d'autres ne sont que matérielles. Dans de nombreux cas les utilisateurs ont des difficultés à en rechercher les causes.

## Quelques situations typiques...



### Comportements incompréhensibles

Les commandes de machines sont parfois imprévisibles, elles peuvent générer des informations confuses sur les afficheurs alphanumériques, des emballements de moteurs dont les conséquences peuvent aller jusqu'à la casse mécanique.

### Arrêts inattendus

- Arrêt de ventilation, d'ascenseur, d'éclairage, créant des risques pour les personnes.
- Arrêt d'équipements provoquant des surchauffes, givrages, inondations avec dommages aux installations, aux bâtiments.
- Arrêt de machines provoquant des pertes de production, etc.



### Les destructions électriques et électroniques

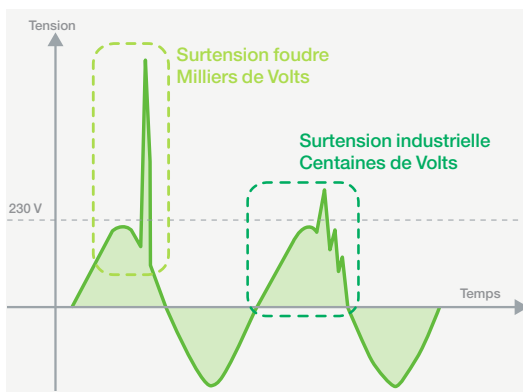
- Les matériels électroniques sont souvent sensibles aux surtensions conduites par les câbles d'alimentation, les câbles des capteurs ou de communication.
- Les surtensions peuvent détruire les composants et provoquer des amorçages entre les pistes des circuits imprimés.
- Dans certaines situations, une surtension peut créer un début d'incendie.



# Les surtensions tous les jours, Le diagnostic est-il toujours fait ?

## Invisibles et éphémères : les surtensions provoquent des dysfonctionnements et de graves dommages

> Leur différence est  
une question d'origine  
et d'énergie



### Surtension Atmosphérique

C'est-à-dire due à  
la foudre, l'énergie y  
est très importante.  
Elle est suffisante  
pour détruire  
des composants  
électroniques,  
voire vaporiser  
des conducteurs.



Exemple : dommage causé à une  
carte mère de modem par surtension  
atmosphérique transmise par la ligne  
téléphonique.



### Surtension Industrielle

> Causée par :

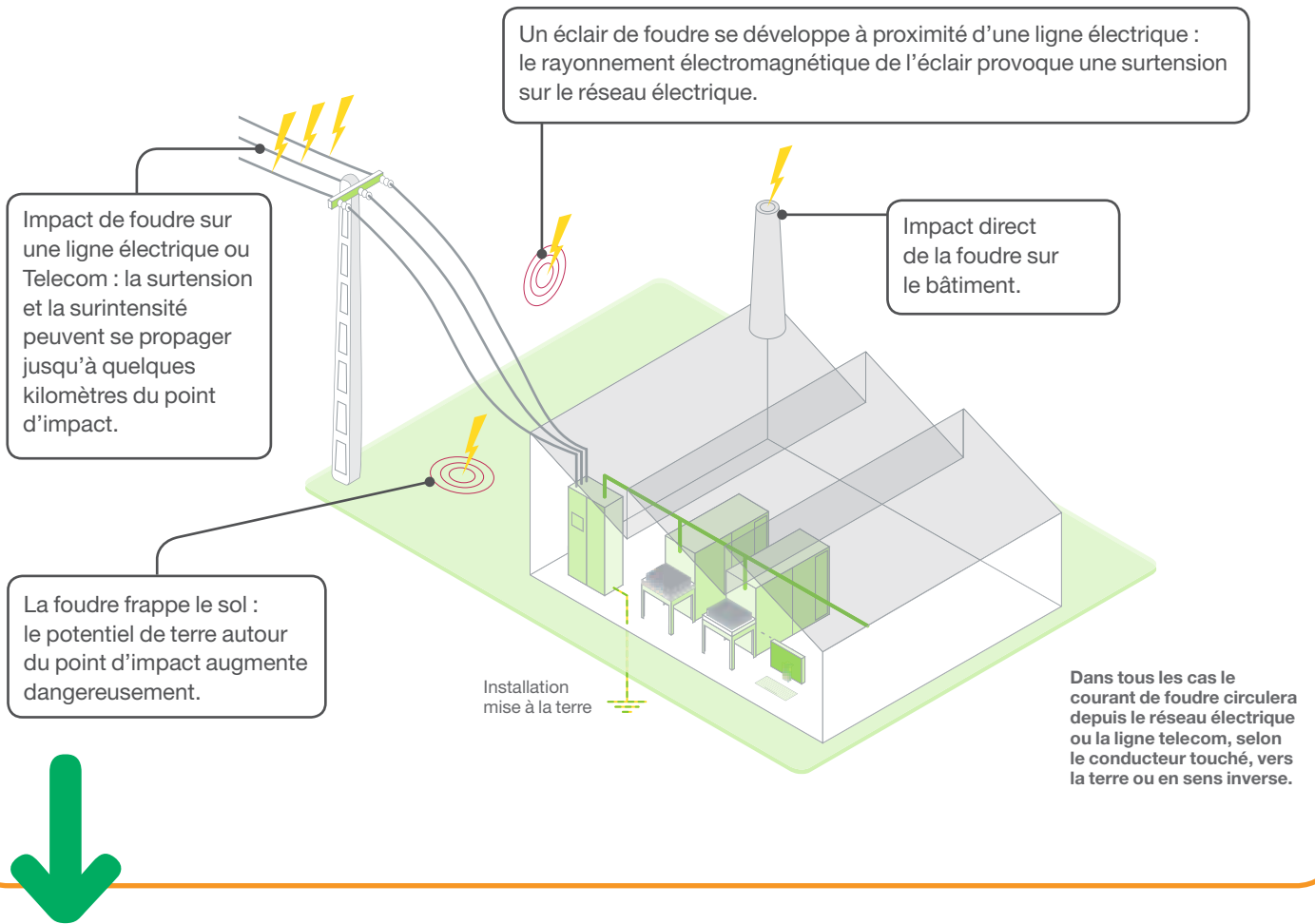
- La commutation de gradins de condensateurs, de bobines de contacteurs ou d'autres charges selfiques,
- La commande par variateurs de vitesses.

> Conséquences :

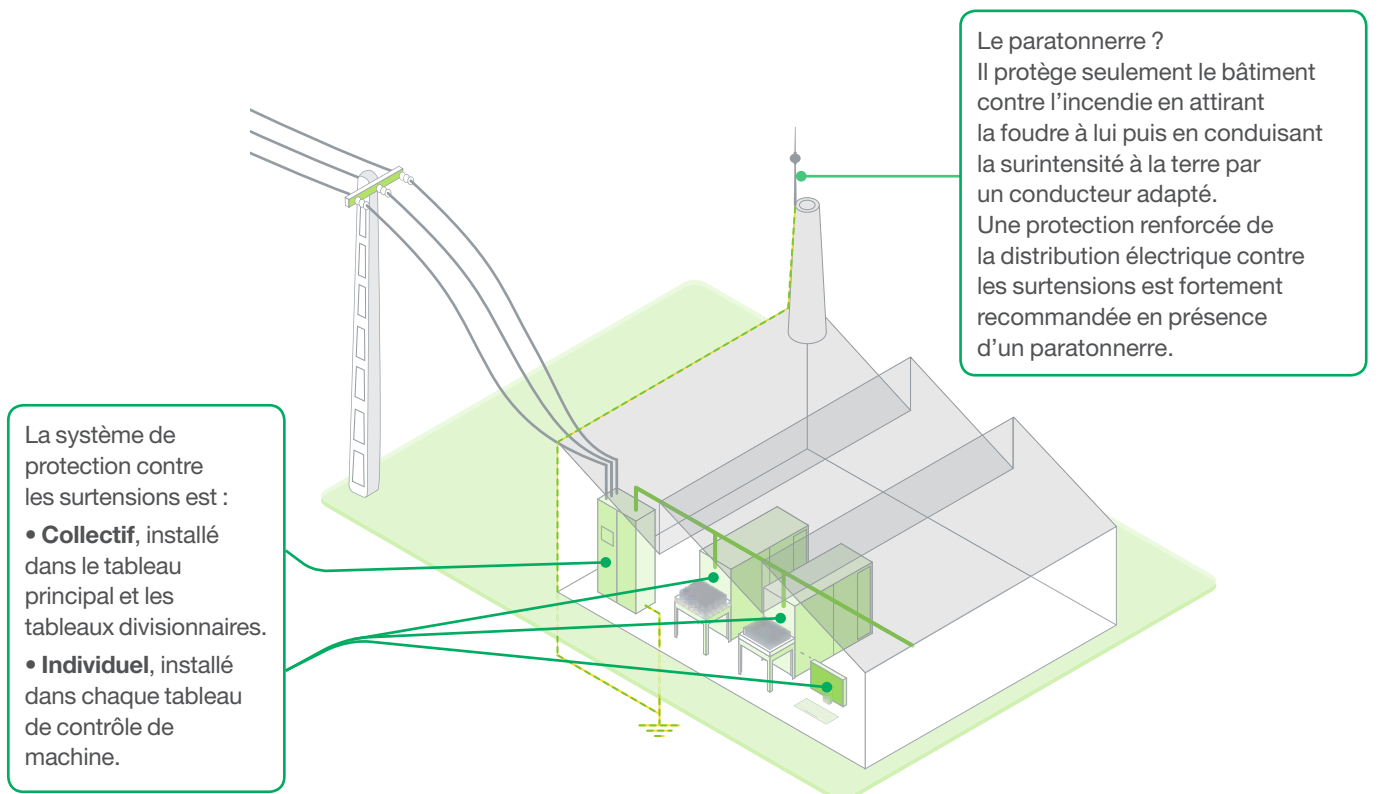
- Superposition de bruit sur les signaux analogiques générant de fausses indications (ex. : temp. erronée).
- Modification de données en mémoire
- Ralentissement de communication, etc.

L'énergie  
contenue dans  
les surtensions  
industrielles,  
même plus faible,  
est toujours  
nuisible.

## Comment apparaissent les surtensions atmosphériques ?

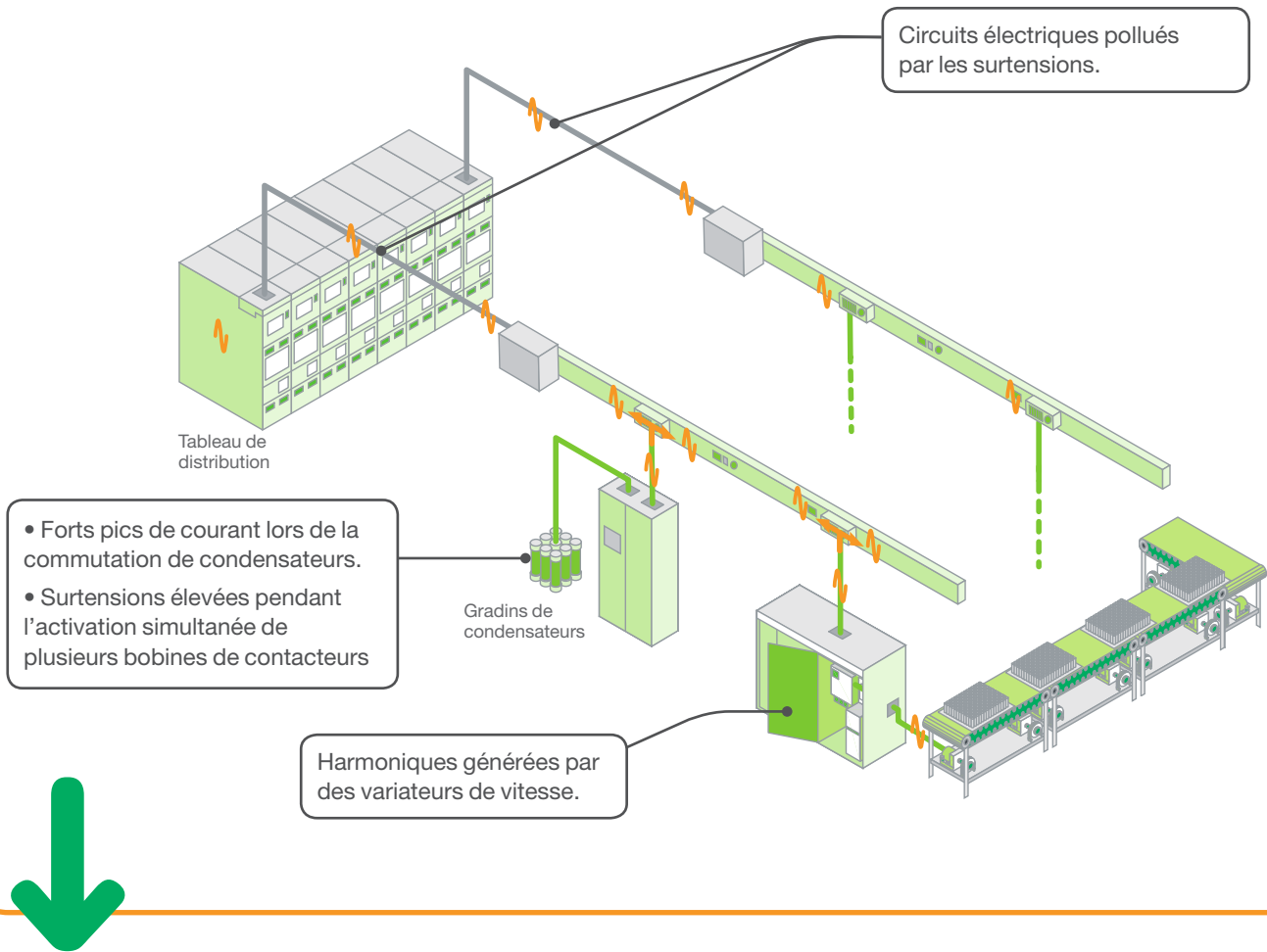


## Où installer la protection ?

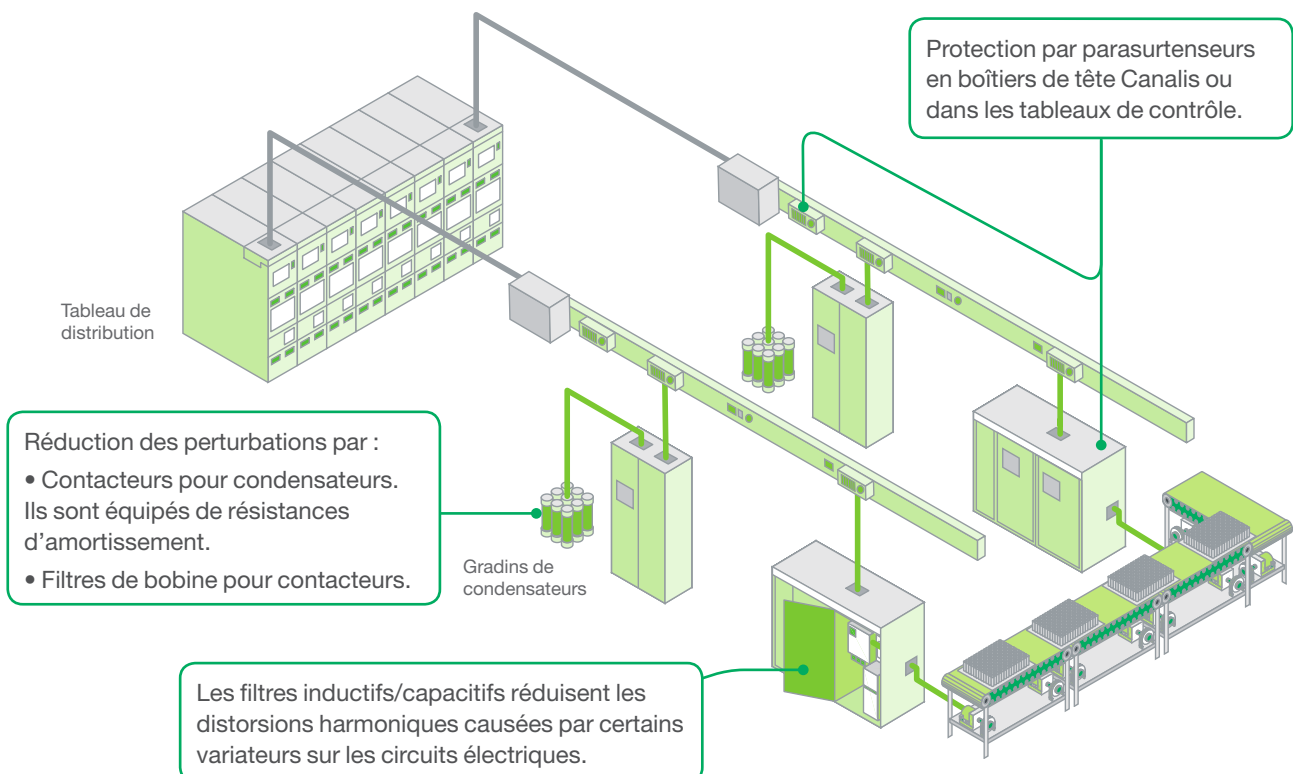




# Comment apparaissent les surtensions industrielles ?



## Où installer la protection ?



# Les parasurtenseurs



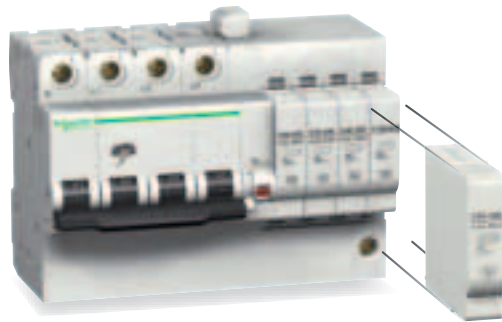


# A quoi ressemble un parasurtenseur ?



Parasurtenseur à cartouche PRD 3P+N

• **Parasurtenseur à cartouches :**  
Leurs varistances sont intégrées dans des cartouches débrochantes pour faciliter la maintenance.



Parasurtenseur Combi Quick'PRD 3P+N

• **Parasurtenseur Combi :**  
Le disjoncteur intégré (déconnecteur) isole automatiquement le parasurtenseur lorsque les cartouches doivent être remplacées. Le déconnecteur assure ainsi la continuité de service du reste de l'installation.

## Zoom on:

### Technologie

Le parasurtenseur est composé de varistances ou d'éclateurs à gaz.

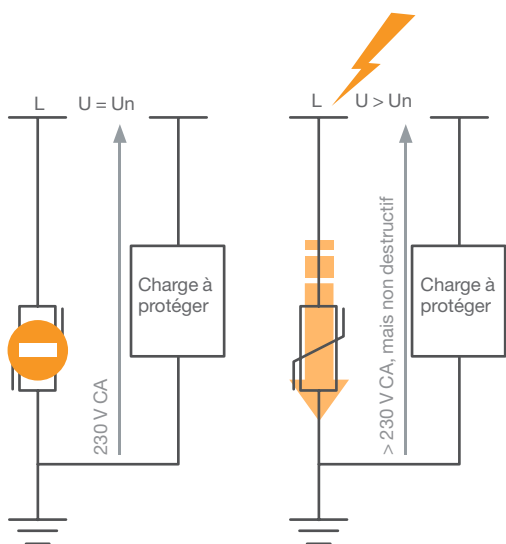


**Varistance :** sa résistance décroît lorsque la tension augmente.



**Eclateur à gaz :** un arc conducteur apparaît entre ses électrodes au-delà d'une certaine tension.

# Comment fonctionne un parasurtenseur ?



Le parasurtenseur agit comme une soupape :

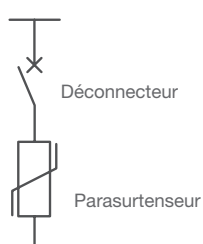
- **Fermée** (haute impédance), lorsque la tension est normale ( $U = U_n$ ).
- **Ouverte** (conducteur), en cas de surtension.

Que se passe-t-il lorsque la tension du secteur dépasse la 'Tension permanente maximale' ( $U_c$  du parasurtenseur) ?

Le courant lié à la surtension est dérivé directement vers la terre.

Il fait ainsi chuter la surtension à **une valeur non destructive** pour l'installation électrique câblée en parallèle avec le parasurtenseur.

**Après un certain nombre de chocs dépendant de leur intensité, une varistance pourra rester en court-circuit et devra être remplacée. L'information est généralement donnée par un indicateur mécanique.**



**Un déconnecteur est un disjoncteur spécifique dont le rôle est d'isoler le parasurtenseur du réseau lorsqu'une ou plusieurs varistances ont atteint leur fin de vie ou lors d'une maintenance.**

# Les parasurtenseurs – Applications

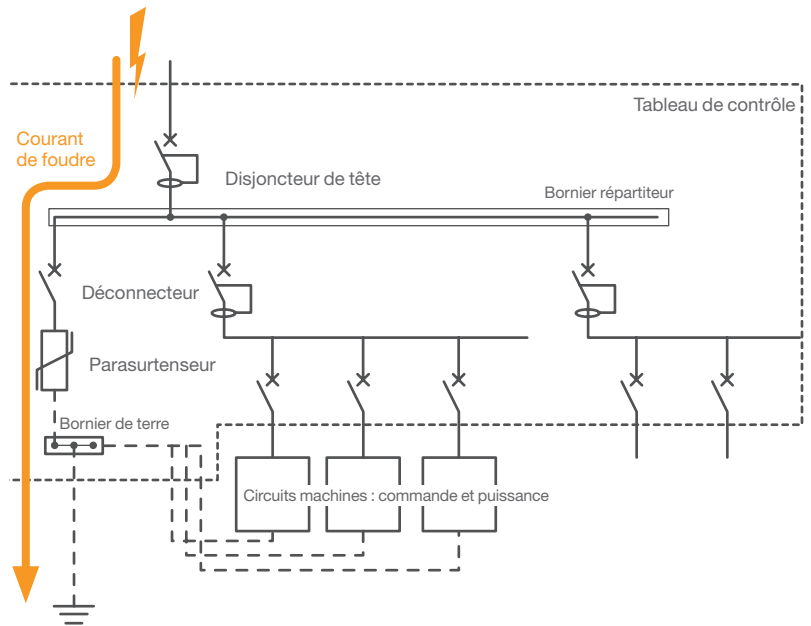


# 1 Circuits de puissance en CA

## Mise en œuvre

Le **parasurtenseur et son déconnecteur sont câblés entre la sortie du disjoncteur de tête** (raccordement : en général sur le bornier de répartition) et le bornier de terre.

Les **surtensions seront ainsi limitées** entre ces deux points, **protégeant les circuits des machines**.



## Conseil d'expert

L'impédance du circuit déconnecteur + parasurtenseur doit être la plus basse possible. Ses câbles doivent donc être les plus courts possible pour assurer un très basse tension résiduelle pendant le passage du courant. 50 cm de câble par phase créent une tension résiduelle  $\leq 500$  V entre borniers, ce qui est acceptable.

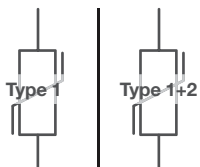


## Choisir...

### Types de parasurtenseurs CA selon le risque

Zone géographique très exposée ou bâtiment équipé d'un paratonnerre (même si l'alimentation est souterraine).

> Risque très fort



Parasurtenseur Type 1 / 1+2



Privilégier l'installation dans le TGBT.

Alimentation du bâtiment totalement ou partiellement aérienne.

> Risque courant



Parasurtenseur Type 2



Seul ou en complément d'un parasurtenseur de type 1. Installation dans le TGBT ou un tableau divisionnaire.

Pour les surtensions résiduelles apparaissant au-delà de 2 à 3 dizaines de mètres d'un câble partant d'un tableau déjà protégé.

> Risque très fort à courant



Parasurtenseur Type 3



En complément d'un parasurtenseur de type 1+2 ou type 2. Installation la plus proche possible de la charge à protéger.

### Déconnecteur de parasurtenseur



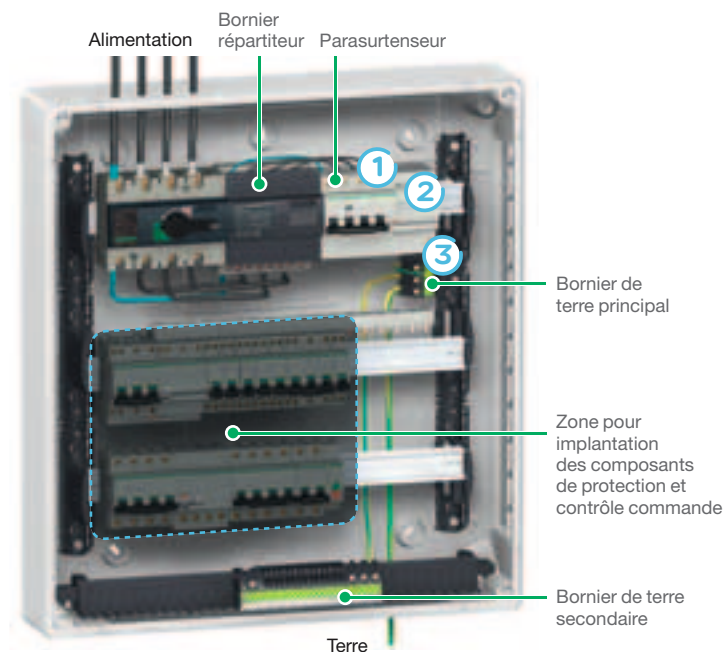
Il est choisi selon les prescriptions du constructeur du parasurtenseur pour garantir la coordination électrique avec la protection amont connue ou présumée. **Le déclenchement intempestif pendant le choc de foudre sera ainsi évité.**

Grâce à la technologie Combi, le choix d'un déconnecteur séparé n'est plus nécessaire.

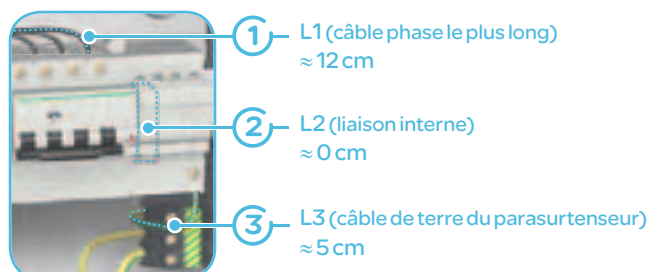
## Focus sur...

# Principe de câblage d'un parasurtenseur CA

Exemple pour un :  
Coffret plastique Pragma



Exemple pour un :  
Tableau métallique Prisma Plus



$L1 + L2 + L3 < 50 \text{ cm}$



Le châssis métallique est utilisé comme conducteur

Raccorder le câble de terre du parasurtenseur en utilisant des rondelles éventails pour assurer une parfaite conduction.

Cette solution est uniquement réalisable avec des tableaux conforme à la norme CEI 60439-1.



## Les parasurtenseurs pour applications CA par Schneider Electric

- **Parfaite compatibilité électrique** entre le déconnecteur et le parasurtenseur.
- **Câblage plus rapide.**
- **Sécurité préservée**, le déconnecteur est ouvert en cas de cartouche défectueuse ou absente.
- **Déconnection rapide** du parasurtenseur pour permettre les tests diélectriques de l'installation ou du tableau de contrôle.



Quick PRD 40r 3P+N  
(réf. 16294)

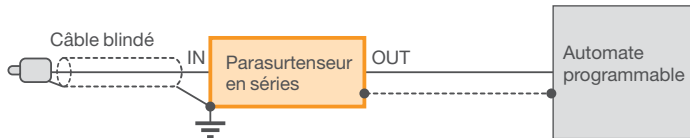
La technologie Combi du QuickPRD 40r offre de meilleures performances que la technologie traditionnelle



## 2 Circuits très basse tension

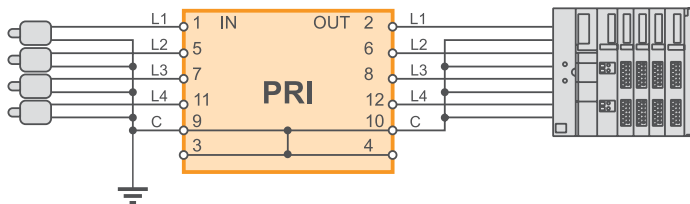
Parasurtenseur 4 voies  
PRI en protection  
d'entrées d'automate.

Capteur électronique



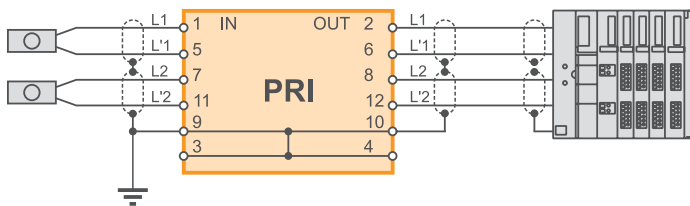
1

Principe de câblage d'un parasurtenseur en série.



2

4 capteurs tout-ou-rien avec masse commune protégés par un parasurtenseur 4 voies PRI.



3

2 sondes analogiques ou lignes de transmission sans polarité commune protégées par un parasurtenseur 4 voies PRI.



PRI - 4 voies  
(réf. 16339)

### Conseil d'expert

Positionner le parasurtenseur près du bornier de raccordement des capteurs.



# Guides de choix



# Choisir :

## > Parasurtenseurs, selon la tension du circuit

### Courant Alternatif CA

Type 1+2 (+ déconnecteur)		Type 2		Type 3	
Risque fort, machine sur site isolé et exposé (pompe, éolienne, ...).		Risque courant, la machine intègre une protection dédiée.		Protection complémentaire de machine raccordée à une distribution électrique disposant déjà d'une protection type 1 ou 2.	
Icc max. : 10 kA		Icc max. : 10 kA		Icc max. : 10 kA	
C120N - 80 A	PRF1 12.5r	Quick PRD 20r	Coffret de protection commune, en tête de Canalis	Quick PRD 8r	Coffret de protection commune, en tête de Canalis
	1P+N (réf. 16632) 3P (réf. 16633) 3P+N (réf. 16634)	1P+N (réf. 16295) 3P (réf. 16296) 3P+N (réf. 16297)	Canalis KN (réf. KNBQPRD) Canalis KS (réf. KSBQPRD)	1P+N (réf. 16298) 3P (réf. 16299) 3P+N (réf. 16300)	Canalis KN (réf. KNBQPF) Canalis KS (réf. KSBQPF)

### Très basse tension CA/CC



Parasurtenseur série pour ligne d'alimentation, de capteurs, ou de transmission cheminant le long de câbles sous tension élevée ou extérieur.

**Tension maxi. permanente : 53 V CC – 37 V CA**  
**Courant de ligne maxi. : 300 mA**

**PRI**

4 voies (réf. 16339)



Parasurtenseur série pour ligne téléphonique analogique compatible ADSL.

**Tension maxi. permanente :**  
**180 V CC – 130 V CA**

**PRC**

1 voie (réf. 16337)

### Haute tension CC



Parasurtenseur CC pour générateur photovoltaïque

**Tension maxi. permanente :**  
600 V CC pour 16434 – 1000 V CC pour 16436.

**PRD40r 600CC**

(réf. 16434)

**PRD40r 1000CC**

(réf. 16436)

Choisir un parasurtenseur > <http://www.schneider-electric.com>

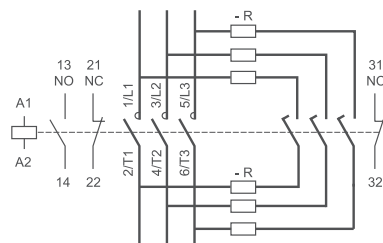
Comprendre les phénomènes, concevoir une protection contre les surtensions > [http://www.electrical-installation.org/wiki/Protection\\_against\\_voltage\\_surges\\_in\\_LV](http://www.electrical-installation.org/wiki/Protection_against_voltage_surges_in_LV)

## > Contacteurs et filtres pour atténuation de surtensions de commutation

### Contacteurs pour gradins de condensateurs



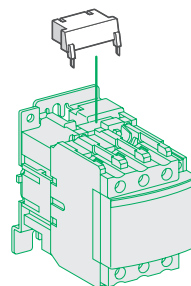
**Famille LC1D.K :** contacteurs 3 pôles pour commutation de condensateurs.



**Les condensateurs sont commutés en 2 étapes :**

- **Etape 1 :** les contacts auxiliaires se ferment, les résistances ballast R (fils résistifs) limitent le courant d'appel.
- **Etape 2 :** moins d'une seconde plus tard les contacts principaux se ferment court circuitant les résistances ballast, le courant nominal est établi.

### Filtres antiparasites pour bobines de contacteurs



**LA4D., LAD4...**  
filtres pour contacteur TeSys D

Une bobine de contacteur génère une surtension lors de sa commutation. Elle peut être absorbée par un filtre raccordé en parallèle.

Plusieurs types de filtre sont disponibles (RC, varistance, diode de doue libre) à choisir selon la tension d'alimentation CA ou CC, la durée d'ouverture maxi. à obtenir.



**Schneider Electric Industries SAS**

35, rue Joseph Monier  
CS 30323  
92506 Rueil Malmaison Cedex (France)

RCS Nanterre 954 503 439  
Capital social 896 313 776 €  
[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)

06-2017  
CPTG002\_FR

© 2017 - Schneider Electric - Tous droits réservés.  
Toutes les marques déposées sont la propriété de Schneider Electric Industries SAS ou de ses filiales.

Ce document a été imprimé  
sur du papier écologique.

