



Tableaux de Contrôle Guide Technique

Solutions pour protéger les
équipements des perturbations
électromagnétiques



[schneider-electric.com](https://www.schneider-electric.com)

Life Is On

Schneider
Electric

Sommaire

Introduction p. 4-5



Conception des tableaux selon les règles de la CEM

p. 6-11

Compatibilité électromagnétique (CEM) du tableau électrique	p. 7
Protection des signaux courant faible	p. 8
Le filtrage	p. 8
Caractéristiques d'un tableau conforme CEM	p. 9
Implantation des équipements dans un tableau	p. 10
Les textes et normes de référence	p. 11



Assemblage – câblage des tableaux

p. 12-17

Assemblage du tableau	p. 13
Installation des boîtiers recevant des lignes polluées	p. 13
Cheminement externe des câbles – entrée dans le tableau	p. 14
Circulation des câbles dans le tableau	p. 16
Mise à la masse des blindages	p. 17
Mise à la terre des goulottes métalliques	p. 17



Guides de choix des produits "CEM"

p. 18-21

Enveloppes renforcées pour la CEM	p. 19
Ventilateurs et accessoires pour CEM renforcée	p. 20
Accessoires de renforcement de la CEM	p. 21

Automatismes : leur fiabilité dépend du Le tableau électrique Environnements industriels

Les ateliers industriels sont des lieux où la concentration de perturbations électromagnétiques est souvent forte :

- Dans l'industrie métallurgique, la puissance électrique nécessaire génère des champs magnétiques très élevés à proximité des cuves d'électrolyse, des fours à induction.
- Les ateliers de fabrication de pièces en PVC ou en caoutchouc utilisent des procédés de soudure à haute fréquence pour réaliser les assemblages.

La propagation des forts champs magnétiques et des ondes haute fréquence n'est pas facilement maîtrisable. Elle crée une pollution locale au milieu de laquelle les équipements de contrôle et de commande doivent pouvoir fonctionner.



De multiples moyens existent pour assurer la Compatibilité ElectroMagnétique du process (CEM : aptitude à fonctionner en milieu perturbé).

Pour obtenir une performance optimale des règles rigoureuses s'appliquent à tous les niveaux :

- réseau de terre du bâtiment,
- câbles de communication, câbles des capteurs,
- tableaux de contrôle et de commande.

niveau des perturbations. est concerné.

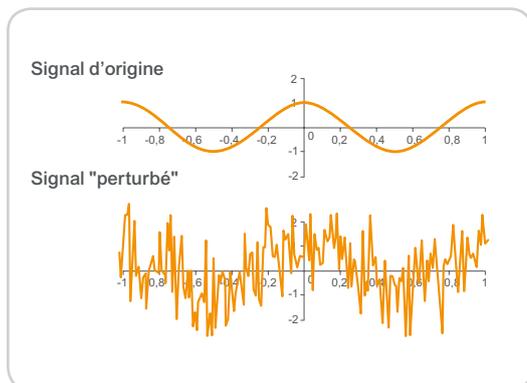
sévères : lorsque la rigueur est de mise...

Les perturbations électromagnétiques sont présentes partout, jusqu'au cœur des tableaux de contrôle. Leurs effets sont difficilement prédictibles.

Les perturbations électromagnétiques sont des sources potentielles de dysfonctionnement pour tous les matériels électroniques :

- régulateurs, appareils de mesure, traitant des signaux analogiques,
- automates, interfaces de communication, traitant des signaux numériques.

Ces perturbations sont difficiles à détecter car elles sont fugitives et n'apparaissent que dans certaines conditions. Le respect des règles de conception est donc primordiale pour éviter ces problèmes.

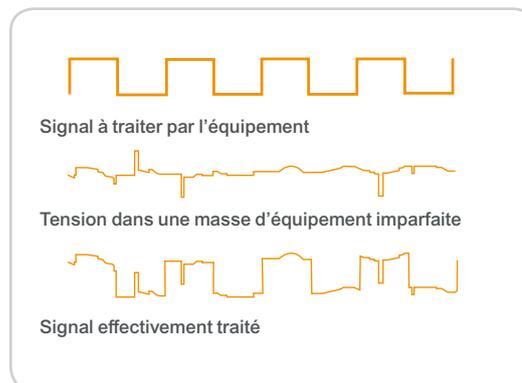


Perturbations conduites par les câbles des capteurs

Des perturbations de différentes fréquences se superposent au signal d'origine. Il devient ainsi peu "compréhensible" par l'équipement qui le reçoit, et son traitement devient difficile voire impossible.

Exemples de configuration :

- le câble longe un autre câble fortement perturbateur (liaison variateur de vitesse/moteur par exemple),
- le câble n'est pas blindé,
- le blindage n'est pas correctement raccordé (ex. : circulation de courants "vagabonds" provoquée par la mise à la masse des 2 extrémités d'un blindage, en particulier dans le cas d'un réseau TNC).



Perturbations rayonnées par un équipement

Un équipement de traitement est perturbé par un faisceau d'ondes haute fréquence : il s'arrête brusquement, se réinitialise sans raison apparente ou donne des résultats anormaux. Les signaux d'entrée sont pourtant corrects.

Ce type de situation peut se rencontrer lorsque la mise à la masse du contrôleur est incorrecte : fil trop fin, raccordement trop résistif (peinture présente au point de raccordement). Le capotage du contrôleur ou un tableau électrique comportant trop de "fenêtres" peuvent aussi en être la cause.



A savoir

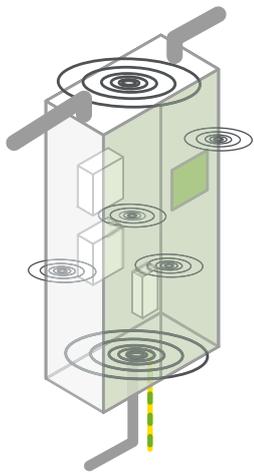
Certains équipements (convertisseurs, hacheurs de courant...) intègrent des oscillateurs dont la tension, la fréquence ou la forme du signal les rend capable d'émettre des perturbations sur des distances variables, à l'intérieur ou l'extérieur du tableau de contrôle.

Le capotage de l'équipement et son raccordement à la masse du tableau sont essentiels pour limiter le rayonnement.



Conception des tableaux selon les règles de la CEM

Compatibilité électromagnétique (CEM) du tableau électrique



La compatibilité électromagnétique (CEM) d'un tableau représente sa capacité à fonctionner dans un environnement perturbé tout en limitant ses propres émissions perturbatrices.

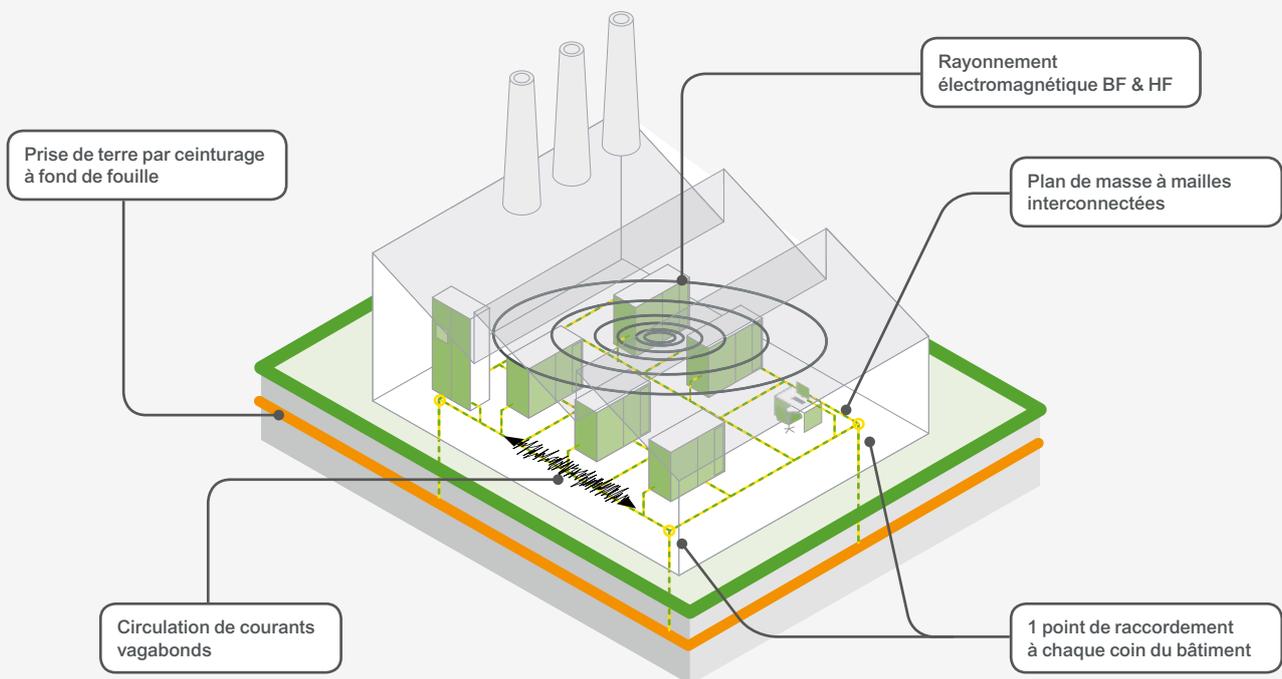
La recherche de la performance globale passera par :

- la réduction des perturbations à la source qui pourra aussi être externe au tableau,
- la protection des informations échangées avec le process tout au long de leur cheminement y compris dans le tableau,
- la préservation du tableau de l'entrée des perturbations rayonnées et conduites.

3 clés pour une CEM optimisée :

- 1 > **Evacuation des perturbations** à la source, par un réseau de terre bien maillé.
- 2 > **Protection des câbles** de liaison courant faible par un blindage continu.
- 3 > **Conception et réalisation du tableau** en respectant les principes fondamentaux de la CEM.

Rôle du réseau de terre : sécurité et équipotentialité



La réglementation liée à la sécurité des personnes impose l'équipotentialité des masses métalliques de tous les équipements d'un bâtiment. Les équipements de puissance et informatique sont donc tous reliés au réseau de terre unique du bâtiment. Grâce à ses mailles interconnectées, ce réseau fait aussi écran à la pollution par les ondes de haute fréquence (HF). Les points de raccordements répartis de façon symétrique autour du bâtiment équilibrent l'impédance de la liaison à la terre.

On observe cependant, même sur les installations en parfait état, une circulation de courant de 50 Hz sur certains conducteurs de terre (courant vagabond).

Il peut atteindre jusqu'à plusieurs ampères sous quelques millivolts si le conducteur est suffisamment long. Ce courant peut perturber les liaisons courant faible analogiques (lignes des capteurs 0-10 V...) si elle sont câblées sans précautions. Les liaisons numériques sont peu affectées.

Protection des signaux courant faible

Utiliser des câbles blindés

Les signaux des capteurs analogiques et les flux de données sont sensibles aux perturbations. On utilise des câbles blindés pour les acheminer. Ces câbles sont utilisés aussi pour réaliser des liaisons variateur – moteur moins perturbatrices.

Le blindage est constitué :

- d'une tresse, barrière efficace pour les fréquences jusqu'à quelques Mégahertz,
- d'un feuillard, théoriquement efficace au-delà de ces fréquences mais facilement dégradable lors des manipulations,
- d'un feuillard et d'une tresse pour une protection de large spectre mécaniquement robuste.

Raccordement	Non blindé	Blindé	
		Extrémité à la masse :	
		1	2
Capteurs TOR	●	●	
Sondes à sortie analogique 0-10 V		●	
Sondes à sortie analogique 4-20 mA		●	
Bus de communication			●
Liaison Variateur/Moteur			●

Raccorder le blindage à la masse

Ce raccordement permet d'évacuer les perturbations à la terre. Le choix du raccordement d'une ou des deux extrémités à la terre privilégie la protection contre les basses ou hautes fréquences (HF) :

- d'un seul côté, les courants vagabonds 50 Hz ne peuvent circuler, protection HF moyenne,
- des deux côtés, présence possible de courant 50 Hz mais la barrière contre les fréquences supérieures est renforcée.

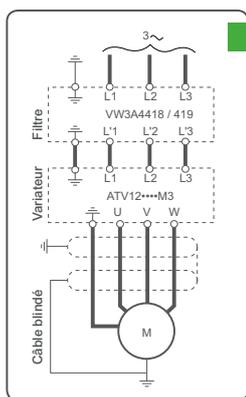
Protection contre les perturbations basse fréquence



Protection contre les perturbations haute fréquence



Le filtrage

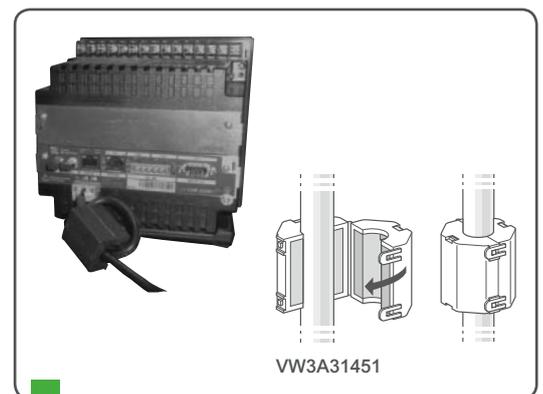


Réduire la conduction des perturbations

Certains équipements sont générateurs de perturbations sur leurs liaisons amont ou aval : variateurs de vitesse, convertisseurs de fréquence, alimentations à découpage...

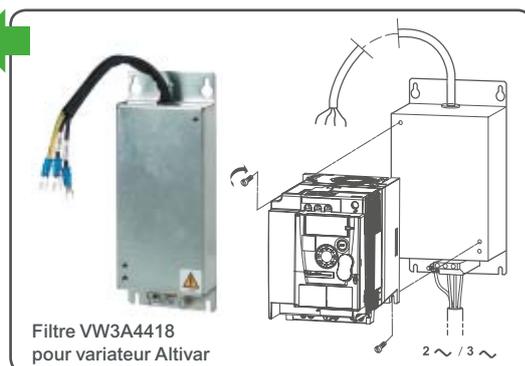
Le traitement le plus approprié consiste à disposer un filtre sur la ligne perturbée, le plus près possible de l'équipement pollueur.

Les caractéristiques du filtre approprié sont données par les constructeurs en fonction de la tension, du courant dans la ligne et de la fréquence des perturbations à réduire.



Les filtres

Ils intègrent des composants passifs (selfs, condensateurs). Leur boîtier métallique est fixé à la plaque de masse, en fond de tableau. La surface de contact doit être exempte de peinture et d'isolant, et être maximale.



Ferrite de filtrage

Traversé par le fil pollué, l'anneau ou le tube de ferrite constitue un filtre efficace contre les hautes fréquences, il est souvent utilisé pour réduire les perturbations des câbles bas niveaux.

Plusieurs passages du fil en boucles autour de l'anneau de ferrite renforcent l'atténuation (tout en empêchant l'anneau de glisser si le fil est fin).

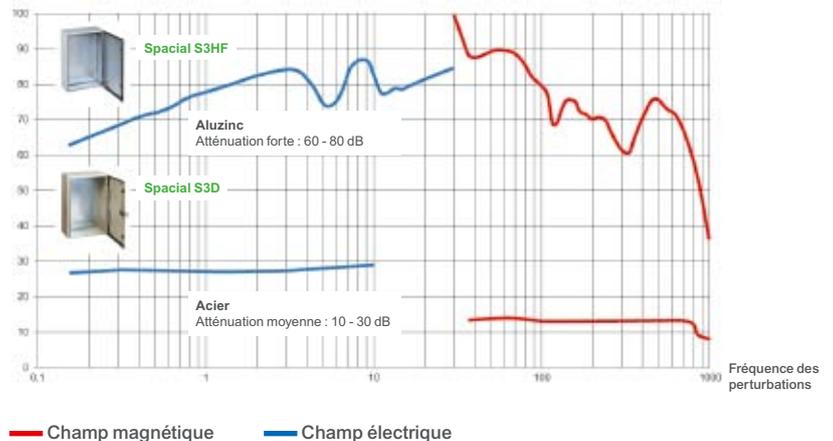
Caractéristiques d'un tableau conforme CEM

Caractéristiques d'atténuation des perturbations

Si un tableau électrique sans trou arrête les ondes radioélectriques par effet "cage de Faraday", le rayonnement magnétique est atténué par les tôles selon la nature du matériau. L'atténuation la plus importante est obtenue avec des tôles Aluzinc.

Il convient de connaître l'atténuation demandée pour les deux effets (champ électrique et champ magnétique) pour choisir convenablement le tableau approprié.

Comparaison de l'atténuation AluZinc/acier



Constitution

Des panneaux conducteurs, en acier par exemple, offrent une bonne protection contre les rayonnements électromagnétiques.

Des doublages et des cloisons intérieures en acier zingué ou en aluminium non laqué la renforcent ponctuellement.

Continuité électrique

Compte tenu de la structure assemblée du tableau, la continuité électrique entre les différentes parties doit être réalisée de façon à présenter la plus faible impédance possible.

Les points de contact seront exempts de peinture ou de tout autre revêtement isolant afin de réduire leur impédance et leur résistance.

"Étanchéité" aux perturbations

Tous les orifices de passage de câbles, de ventilation, voyants, boutonerie, et autres constituants montés en façade, ainsi que les espaces autour de la porte, sont susceptibles de laisser entrer des perturbations HF. Ils doivent être obstrués dans la mesure du possible.

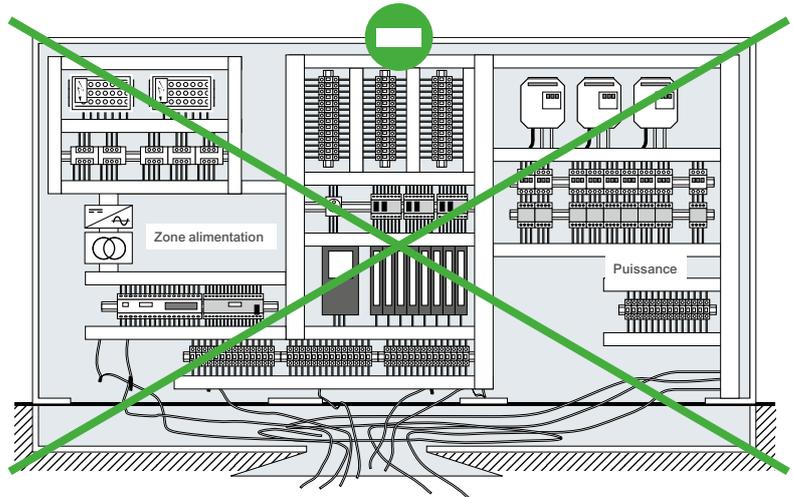
Des joints et des accessoires "CEM" sont disponibles à cette fin. Pour les entrées de plus grand format, prévoir des tubes et autres conduits métalliques pour former des "guides coupe ondes" qui bloqueront l'entrée des hautes fréquences.

Implantation des équipements dans un tableau

1 Importance de l'implantation

La juxtaposition sans précaution d'équipements courant fort et courant faible, le cheminement de câbles de nature différente dans les mêmes goulottes prédisposent à des dysfonctionnements sévères.

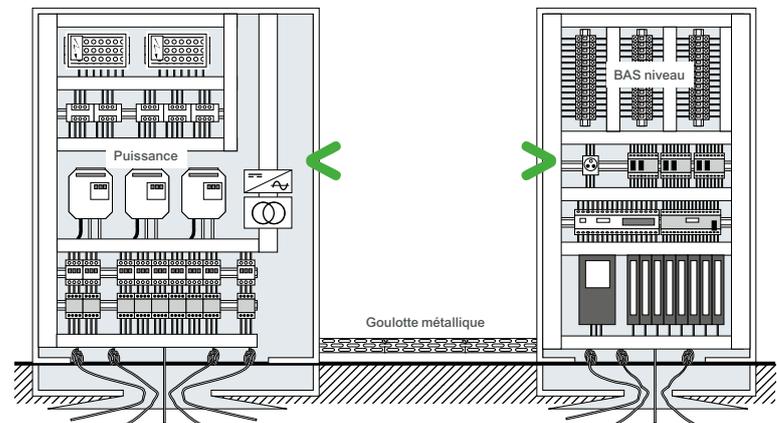
La prise en compte des règles décrites ci-dessous dès la conception évitera de fastidieuses recherches de pannes, la mise en place de filtres a posteriori, voire des reprises de l'implantation et du câblage.



2 Séparer

La spécialisation des tableaux par classe de puissance est la mesure la plus efficace pour obtenir un excellent résultat "CEM". De plus le cheminement séparé des câbles perturbateurs et sensibles garantit un couplage minimal.

Une goulotte métallique assure l'équipotentialité des tableaux et une conduction efficace des perturbations BF et HF.

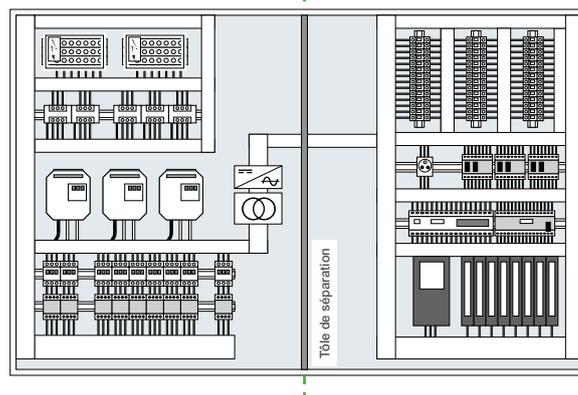


3 Partitionner

Le partitionnement du tableau en deux zones :

- puissance,
- bas niveau,

est une alternative. Une cloison métallique permettra d'améliorer encore la CEM par le confinement de chaque zone.

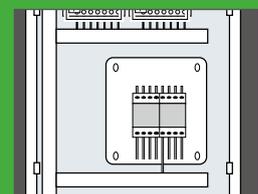


Pour les situations délicates

De façon générale, les contacteurs sont à éloigner des appareils électroniques.

Il est recommandé d'équiper les contacteurs et les relais de filtres anti-parasitage.

Un équipement fortement perturbateur (variateur de vitesse, convertisseur de fréquence...) aura un moindre rayonnement dans le tableau si il est "encapsulé" dans un petit coffret métallique étanche d'un point de vue électromagnétique et non peint. Le coffret sera soigneusement relié à la plaque de fond (plan de masse).



Les textes et normes de référence



Les appareils : rayonnement et tenue au rayonnement



Directive européenne

CEM 2014/30/UE

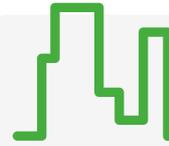
Elle se rapporte à tous les équipements électriques et électroniques mis sur le marché ou en service, à l'exclusion de ceux faisant l'objet d'une directive spécifique (ex. : appareils médicaux).

Ceux-ci doivent être conçus de façon à ne pas générer de perturbations électromagnétiques susceptibles de perturber le fonctionnement d'autres appareils.

- Ils doivent aussi être capable de fonctionner convenablement dans le cadre de l'utilisation (environnement, mode d'alimentation...) prévue.

La directive s'appuie sur les normes internationales CEI :

- pour l'environnement industriel,
CEI 61000-6-2 (immunité),
CEI 61000-6-4 (émission) ;
- pour l'environnement résidentiel,
commercial et industriel léger,
CEI 61000-6-1 (immunité),
CEI 61000-6-3 (émission).



Les installations : principales règles



Internationales

CEI 61000-5-2

Compatibilité électromagnétique (CEM)
Partie 5 : Guide d'installation et d'atténuation.
Section 2 : Mise à la terre et câblage.

CEI 61000-5-6

Compatibilité électromagnétique (CEM)
Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation
Section 6: Atténuation des influences électromagnétiques externes

CEI 60364-4-44

Installations électriques des bâtiments
Partie 4-44 : Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques.



Européennes

EN 50174-2

Technologies de l'information - Installation de câblage
Partie 2 : Planification et pratiques d'installation à l'intérieur des bâtiments.

EN 50310

Application de liaison équipotentielle et de la mise à la terre dans les locaux avec équipements de Technologie de l'Information.



Françaises

Guide UTE C 15-900

Mise en œuvre dans des bâtiments des réseaux de puissance et des réseaux de communication.

NF C90-480

Application de liaison équipotentielle et de la mise à la terre dans les locaux avec équipements de Technologie de l'Information

NF C 90-480-2

Technologies de l'information - Installation de câblage.

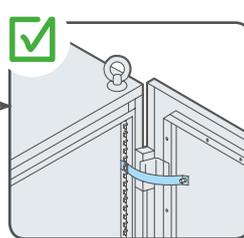
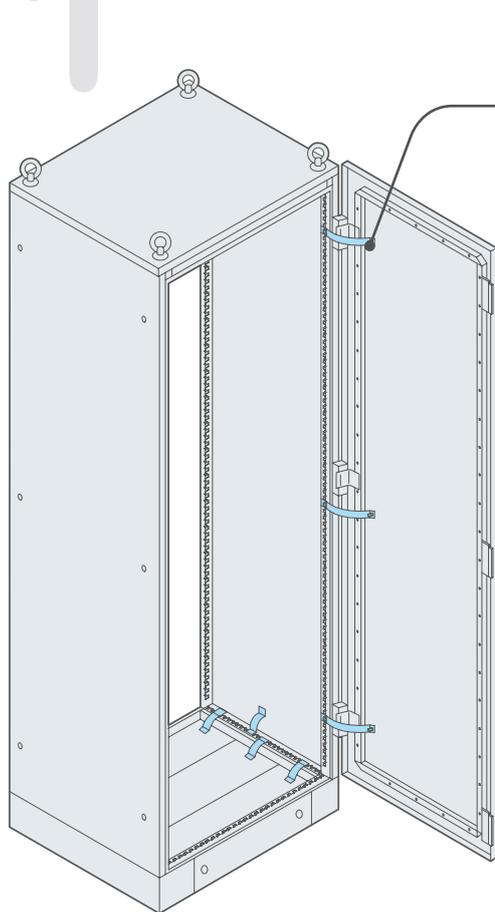


Assemblage – câblage des tableaux

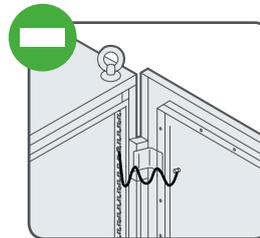
Assemblage et câblage des tableaux

1

> Assemblage du tableau



Tresse de masse



Fil de terre

Optimisation des masses

Pour un bon écoulement des perturbations BF et HF, les panneaux sont interconnectés à l'aide de tresses, y compris la porte. Les tresses doivent avoir un ratio Longueur/Largeur < 10 (valeur maximale) ou < 5 (valeur recommandée).

La résistance des points de contact est réduite par le nettoyage préalable de toute trace de peinture ou d'autre revêtement isolant.

Attention, en aucun cas un fil ne peut être substitué à une tresse.

Plan de masse

Une plaque métallique non peinte est disposée en fond de tableau pour constituer un plan de masse sur lequel seront raccordées les différentes tresses, l'arrivée du câble de terre, les blindages de câbles...

Ouvertures

En environnement électromagnétique conformes aux standards(*) CEM, les découpes des panneaux destinées à recevoir des appareils de mesure, des afficheurs, des écrans sont réduites au stricte nécessaire pour limiter l'entrée de flux haute fréquence.

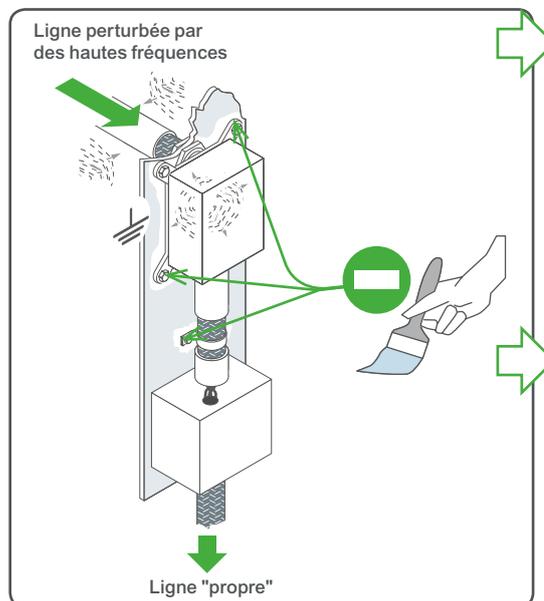
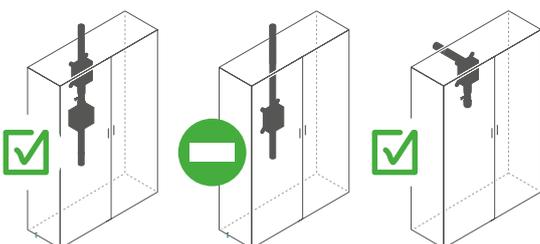
(*) Les niveaux de perturbation maximum admissibles dans les environnements Résidentiel/ Tertiaire/Petite industrie et Industriels sont définis par la norme CEI 61000-6-x, séries 1, 2, 3, 4 et des directives CE.

2

> Installation des boîtiers recevant des câbles pollués

Positionnement des filtres, alimentations

Ces composants s'installent dans le tableau. Lorsque l'on présume que leur liaison avec l'extérieur se fera par un câble pollué, il conviendra alors de disposer les boîtiers de façon à ne laisser entrer qu'une longueur minimale de câble. Ainsi, le rayonnement des perturbations HF sera réduit.

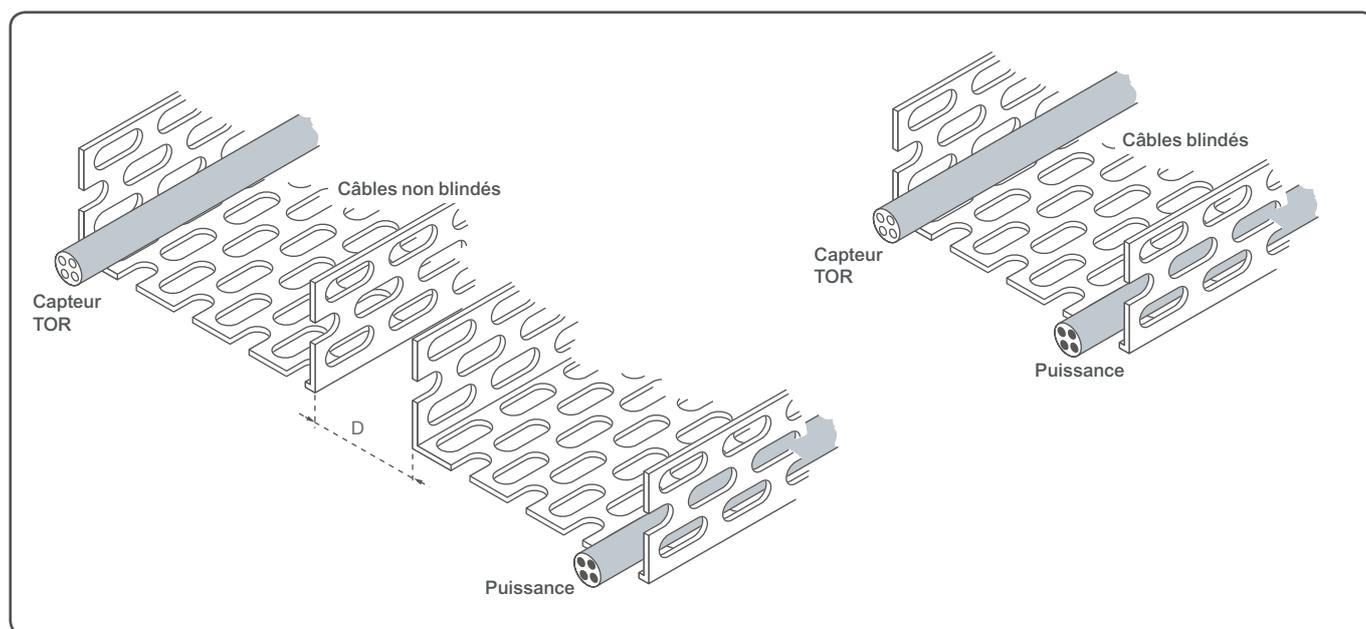


L'emploi de câbles blindés est à privilégier, le blindage sera relié à la plaque de masse du tableau. Si la longueur de câble entrant dépasse 1 m, raccorder son blindage au point d'entrée et au niveau du filtre.

Le boîtier métallique sera fixé à la plaque de masse, les points en contact doivent être exempts de peinture ou de tout autre matériau résistif ou isolant.

Câblage des tableaux

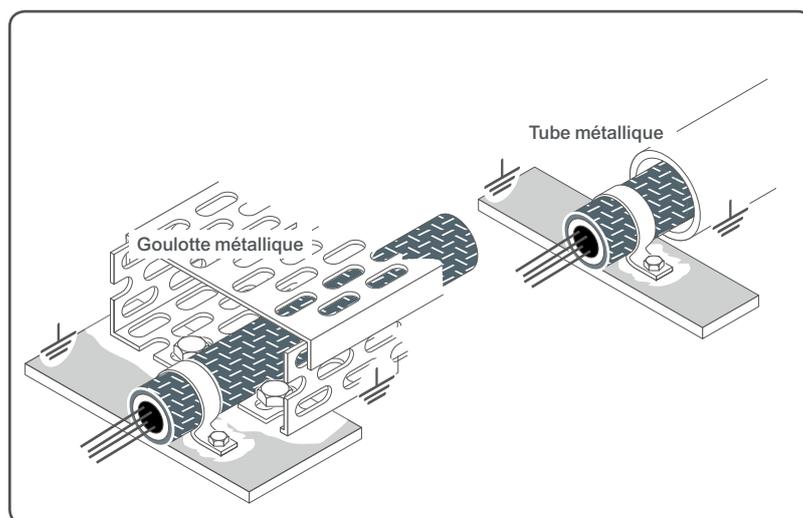
3 > Cheminement externe des câbles – entrée dans le tableau



1 Cheminement extérieur en goulottes métalliques

Eloigner les câbles courant fort des câbles courant faible :

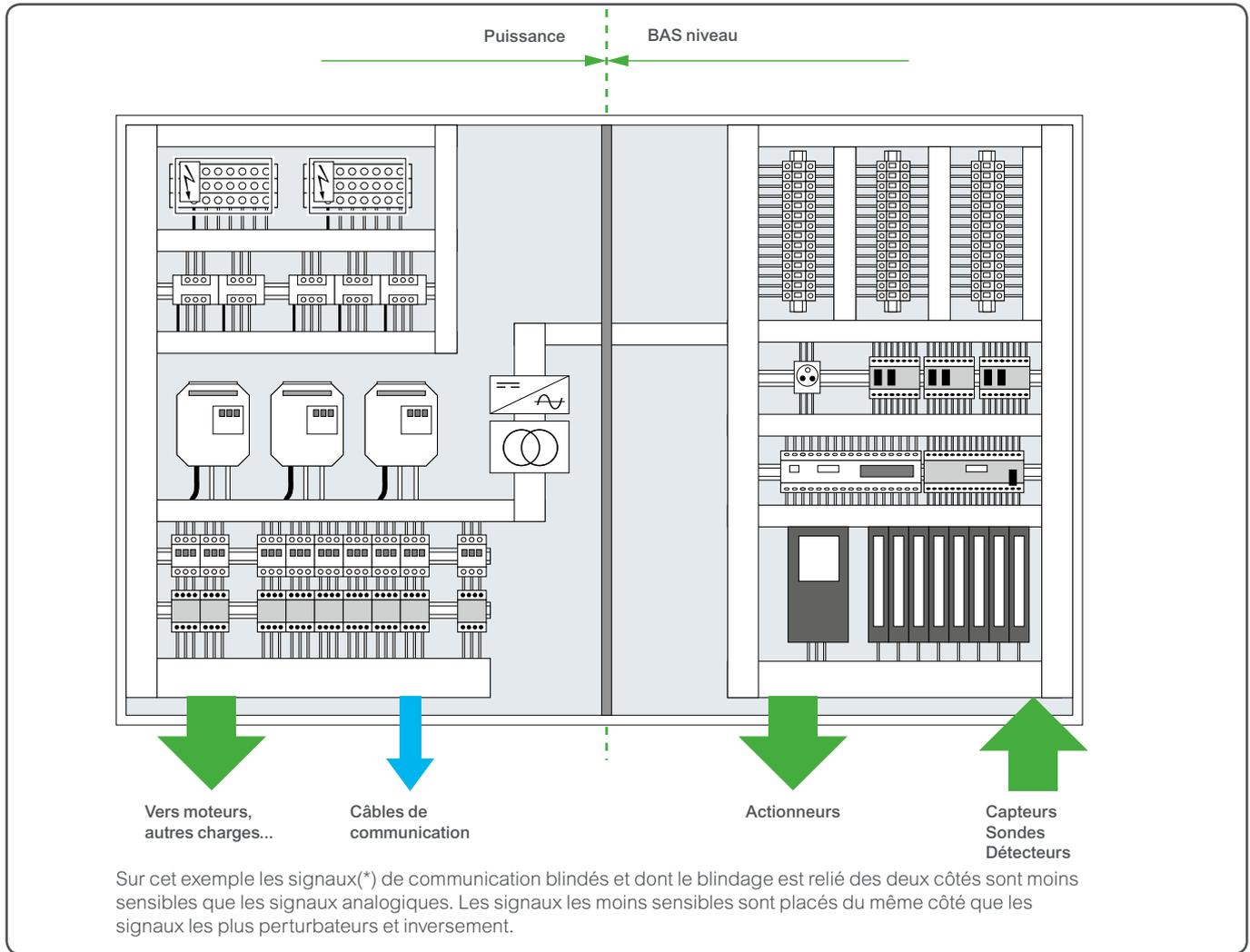
- goulottes séparées si les câbles sont non blindés $D \geq 5$ cm,
- goulotte unique possible si les câbles courant faible sont blindés mais espacement maximum.



2 Renforcement de l'efficacité du blindage des câbles très perturbateurs

Le rayonnement d'un câble blindé de liaison variateur/moteur sera encore réduit si il chemine dans une goulotte métallique fermée ou, mieux, dans un conduit métallique. Goulotte et tube sont reliés à la terre à chaque extrémité.

Câblage des tableaux



(*) Classification des signaux véhiculés (issus des normes CEI 61000-5-2 et CEI 60364-4-44).

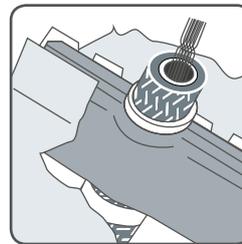
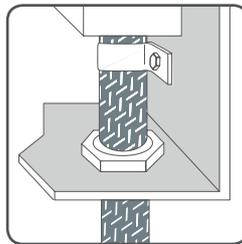
Classe	Perturbateur	Sensible	Exemple de signaux véhiculés ou matériels connectés
1 Sensible		++	<ul style="list-style-type: none"> Circuits bas niveau à sortie analogique, capteurs... Circuits de mesure (sondes, capteurs...)
2 Peu sensible		+	<ul style="list-style-type: none"> Circuits de contrôle commande sur charge résistive Circuits bas niveau numériques (bus...) Circuits bas niveau à sortie tout ou rien (capteurs...) Alimentations continues bas niveau
3 Peu perturbateur	+		<ul style="list-style-type: none"> Circuits de contrôle commande de charge inductive (relayage, contacteurs, bobines, onduleurs...) avec protection adaptée Alimentations alternatives propres Alimentations principales connectées à des appareils de puissance
4 Perturbateur	++		<ul style="list-style-type: none"> Machines à souder Circuits de puissance en général Variateurs électroniques, alimentations à découpage...

3 Organisation des entrées des câbles

Regrouper les câbles par nature de courant :

- courants forts : alimentation, PEN... actionneurs,
- courants faibles (< 100 mA) : communication analogique.

Créer des entrées spécifiques dans le tableau, une par nature de courant.



4 Entrée des câbles blindés

L'utilisation de presse-étoupes métalliques à serrage sur 360° préserve de façon idéale la CEM. Le blindage du câble se trouve raccordé à la masse du tableau sur tout son périmètre sans être interrompu. Il se prolonge sur tout le cheminement interne du câble jusqu'au bornier, au filtre ou au variateur de vitesse où il est de nouveau relié à la masse.

Les joints de mise à la masse enserrant le blindage au point d'entrée sont une solution alternative aux presses étoupes.

Câblage des tableaux

4

> Circulation des câbles dans le tableau



A éviter

Les effets capacitifs

Deux câbles se côtoyant constituent les armatures d'un condensateur. Les composantes à haute fréquence présentes dans l'un (surtensions transitoires, impulsions, par exemple) passent dans l'autre câble en traversant la capacité parasite.

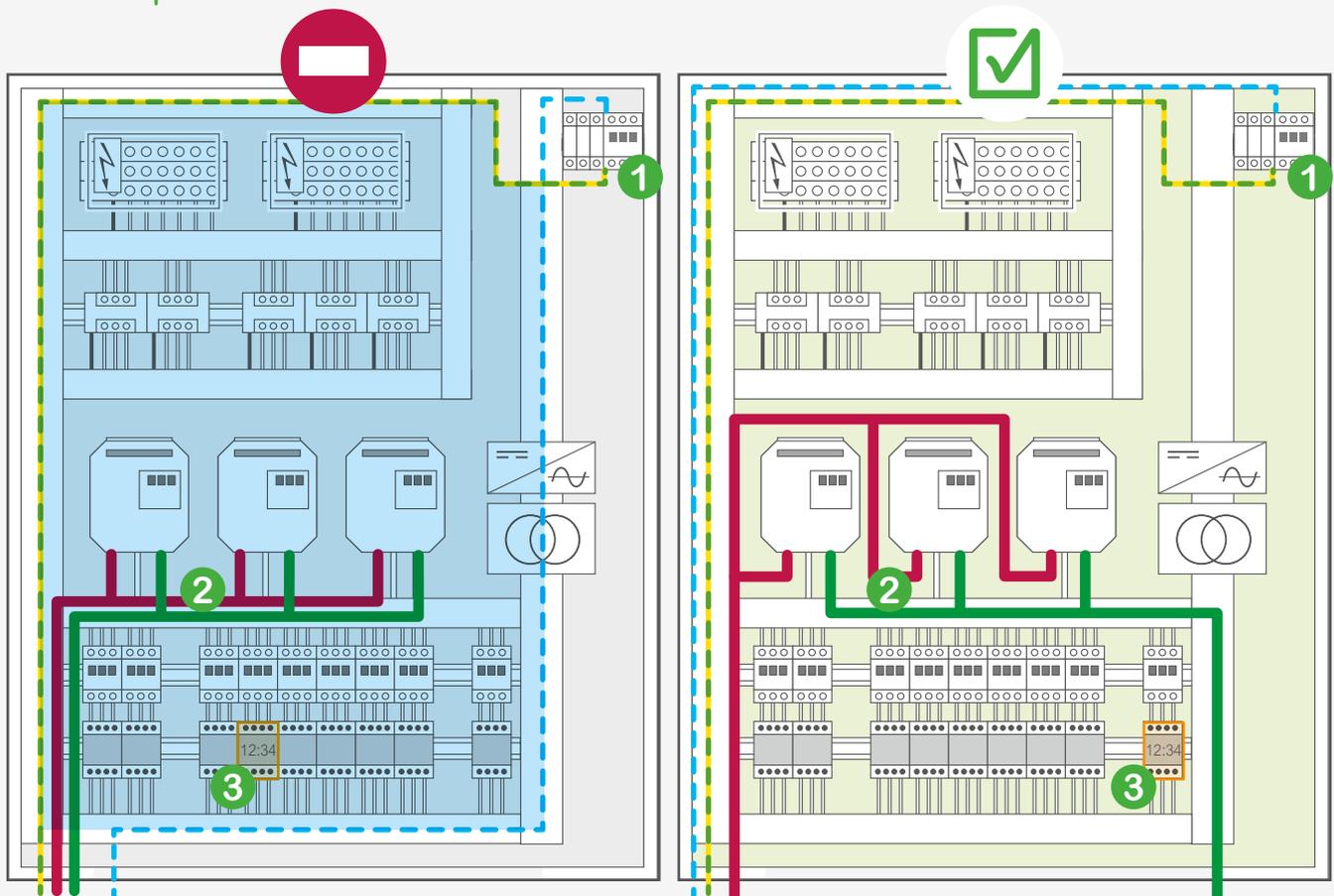
Les boucles inductives

Un courant alternatif (50 Hz, harmoniques), ou impulsionnel (foudre...) circulant dans un tableau en formant une boucle crée une spire inductive. Tous les matériels électriques se trouvant dans cette boucle seront traversés par un courant image du courant d'origine. Son énergie pourra être importante si la spire est formée par un câble de puissance.

Les perturbations électromagnétiques locales

Les champs électromagnétiques variables générés lors de la commutation d'une bobine de contacteur ou lors de l'ouverture des contacts de puissance perturbent par couplage les conducteurs voisins. L'effet est renforcé si les conducteurs perturbateurs et/ou perturbés forment des spires.

Exemple : tableaux de contrôle



Les câbles d'alimentation et de terre du tableau forment une grande boucle représentée en bleu. La présence d'un parafoudre favorisera la circulation d'un fort courant en cas d'un choc de foudre. (*)

Les câbles de puissance amont et aval des variateurs de vitesse se côtoient créant un transfert de perturbations.

Un interrupteur horaire est installé entre deux contacteurs. Il risque des dysfonctionnements lors de leur commutation.

1 Les câbles sont plaqués l'un contre l'autre pour réduire la surface de la boucle inductive.

2 Les câbles amont et aval suivent des chemins séparés. Le cas échéant ils se croisent en angle droit. Le câble perturbateur est blindé, il est plaqué contre la plaque de fond.

3 L'interrupteur horaire est éloigné des contacteurs.

(*) Se référer aux instructions de câblage des parasurtenseurs : Guide Technique Tableau de Contrôle – "Comment protéger une machine des dysfonctionnements dus aux surtensions" – réf. : CPTG002_FR

Câblage des tableaux

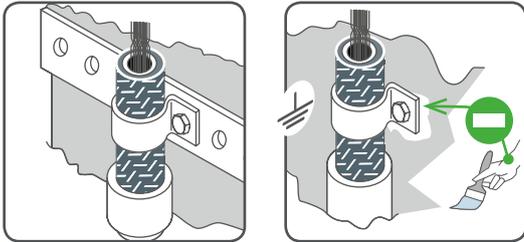
5 > Mise à la masse des blindages

1 Raccordement des extrémités des blindages

Les blindages sont stoppés au plus près des équipements auxquels sont reliés les câbles. Le raccordement est fait avec soin, en enserrant le blindage avec une bride qui sera :

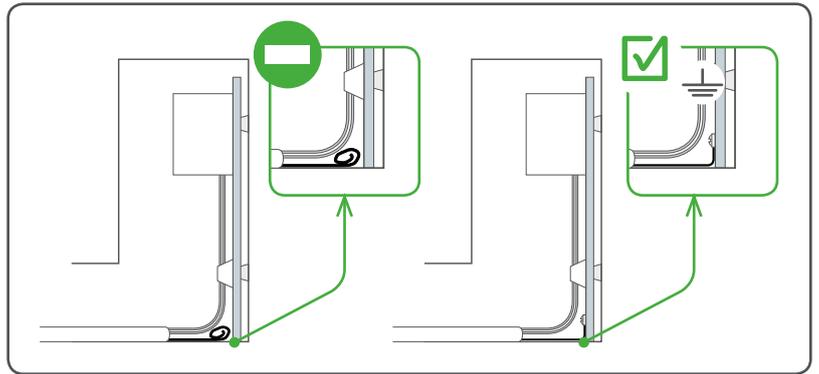
- fixée à une réglette de masse ou
- fixée sur la plaque de masse du tableau.

Pour éviter les problèmes de corrosion, on évitera d'utiliser des brides en acier galvanisé sur du blindage constitué de cuivre étamé, ainsi que de l'aluminium. L'inox est le matériau recommandé.

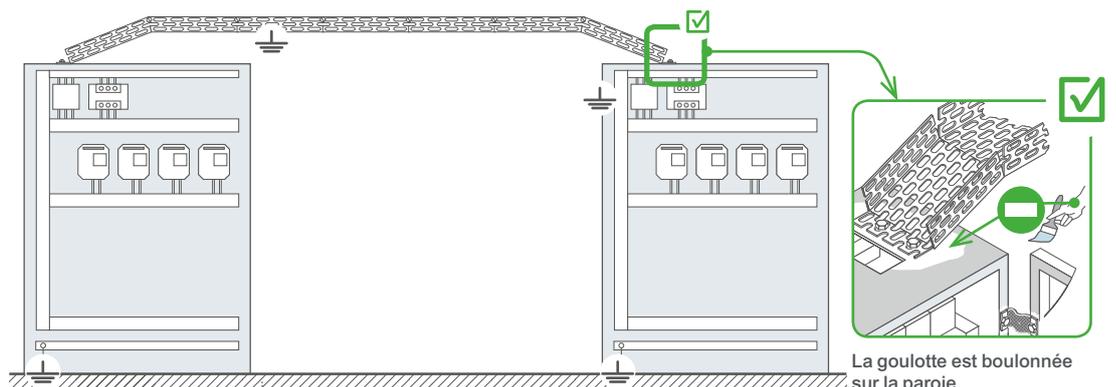
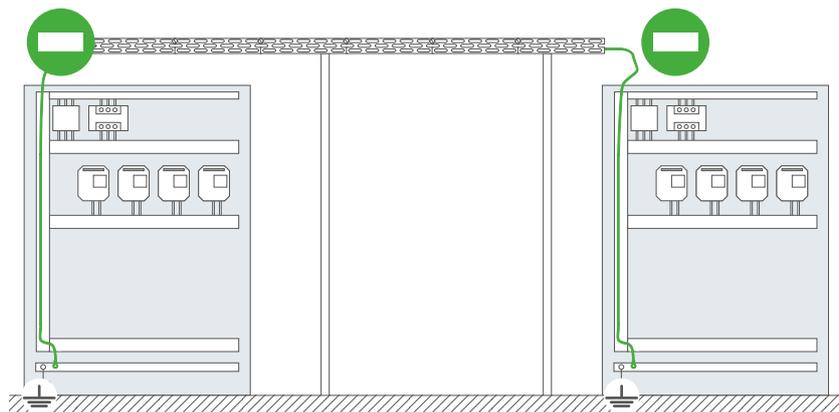


2 Raccordement des câbles "en attente"

Les fils non reliés à un potentiel constituent des antennes captant et rayonnant les perturbations de haute fréquence. Ce phénomène sera annulé en les reliant à la masse la plus proche.



6 > Mise à la terre des goulottes métalliques



La goulotte est boulonnée sur la paroi



Guides de choix des produits "CEM"

Enveloppes renforcées pour la CEM

Gamme Spacial pour environnements perturbés

Spacial S3HF

Coffret mural monobloc

- IP55 - IK10
- de H 400 x L 300 x P 200 mm
à H 1200 x L 800 x P 300 mm



Spacial SMHF

Armoire monobloc

- IP55 - IK10
- de H 1800 x L 600 x P 600 mm
à H 2000 x L 800 x P 600 mm

Spacial SFHF

Cellule assemblable

- IP55 - IK10
- de H 1800 x L 600 x P 600 mm
à H 2200 x L 800 x P 800 mm



Les enveloppes Spacial S3HF, SFHF et SMHF permettent d'atténuer les perturbations électromagnétiques en milieu industriel.

Ces enveloppes remplissent deux fonctions :

- 1 Fournir un blindage en agissant comme une cage de Faraday.
- 2 Permettre une protection efficace des matériels sensibles grâce aux châssis en tôle galvanisée, dans le respect des règles de mise en œuvre.

Construction

- **Spacial S3HF** : ces coffrets sont constitués d'une feuille de métal Aluzinc 150 unique, pliée et soudée.
- **Spacial SMHF** : ces armoires sont conçues à partir d'une ceinture de tôle réalisée d'une seule pièce. Sur celle-ci est rapporté un fond soudé et renforcé. La tôle est constituée de 55 % d'aluminium en revêtement de surface pour garantir une bonne réflexion des ondes électromagnétiques. Un joint spécial gainé en métal assure la continuité électrique nécessaire au niveau des panneaux, des portes, des associations tout en garantissant l'étanchéité de l'ensemble.
- **Spacial SFHF** : ces cellules sont conçues autour d'une ossature constituée de profilés fermés en acier galvanisé. Cette ossature reçoit des portes, des panneaux, un toit réalisés en tôle Aluzinc 150.

Domaines d'application

Ces enveloppes sont particulièrement adaptées aux équipements sensibles :

- automates programmables,
- circuits et cartes électroniques, etc.

Elles permettent de se protéger des principaux éléments perturbateurs : variateurs de vitesse, moteurs, transformateurs/redresseurs, câbles de puissance, etc.

Ventilateurs et accessoires pour CEM renforcée



Ventilateur CEM IP54

Pour protéger efficacement les équipements des perturbations électromagnétiques, le ventilateur CEM est muni :

- d'un cadre métallique en acier recouvrant les éléments en plastique (ABS autoextinguible conformément à la norme UL 94 V-0),
- d'une grille métallique solidaire du cadre,
- d'un joint en béryllium assurant la conductivité entre le périmètre du bloc ventilateur et l'enveloppe.

Dimensions (mm)		Débit	Tension	Références
Extérieures	Découpe	(m ³ /h)	(V)	
145 x 145 x 70	126 x 126	61	230	NSY17990
252 x 252 x 97	224 x 224	156	230	NSY17991
320 x 320 x 150	292 x 292	480	230	NSY17992



Grilles de sortie CEM IP54

Grille équipée :

- d'un cadre métallique en acier recouvrant éléments en plastique (ABS autoextinguible conformément à la norme UL 94 V-0),
- d'une grille métallique solidaire du cadre,
- d'un joint en béryllium assurant la conductivité entre le périmètre de la grille et l'enveloppe.

Dimensions (mm)		Références
Extérieures	Découpe	
145 x 145 x 70	126 x 126	NSY17996
252 x 252 x 97	224 x 224	NSY17997
320 x 320 x 150	292 x 292	NSY17998



Capot CEM IP55

- Cette solution garantit la protection contre les perturbations électromagnétiques et assure un IP55.
- Le capot CEM s'installe sur les ventilateurs ou grilles de sortie IP54 standard.
- Le capot, conçu en tôle d'acier peinte pour être utilisé à l'extérieur, recouvre complètement le ventilateur ou la grille de sortie.
- La conductivité est obtenue grâce à :
 - un revêtement conducteur (2 Ω),
 - une tresse conductrice en cuivre.
- Indice de protection aux intrusions : IP55.
- Indice de protection mécanique : IK10.
- Gris RAL 7035.
- Courbe d'atténuation conforme à la norme IEE 299 1997 (UNE 50147-1).

Débit (m ³ /h)*		Dimensions (mm)		Références Capot	Filtre de rechange pour capot	Ventilateur	Grille
Libre avec capot	Ventilateur avec capot + 1 grille avec capot	Extérieures	Découpe	Tôle d'acier peinte RAL 7035	Emb. mineur 5 p	RAL 7035	RAL 7035
74	53	240 x 180 x 60	125 x 125	NSYCAP125LE	NSYCAF125L55	NSYCVF85M230PF	NSYCAG125LPF
110	82	350 x 305 x 80	223 x 223	NSYCAP223LE	NSYCAF223L55	NSYCVF165M230PF	NSYCAG223LPF
165	123	350 x 305 x 80	223 x 223	NSYCAP223LE	NSYCAF223L55	NSYCVF300M230PF	NSYCAG223LPF
316	265	430 x 373 x 105	291 x 291	NSYCAP291LE	NSYCAF291L55	NSYCVF560M230PF	NSYCAG291LPF
502	430	430 x 373 x 105	291 x 291	NSYCAP291LE	NSYCAF291L55	NSYCVF850M230PF	NSYCAG291LPF

*Les effets sur les débits des ventilateurs fonctionnant sous d'autres tensions d'alimentation sont proches de ceux produits pour les ventilateurs 230 V.

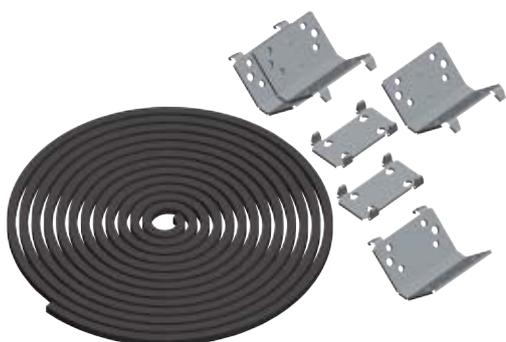
Accessoires de renforcement de la CEM



Tresse de masse

- Cuivre étamé.
- Ecrous et rondelles non fournis.
- Références unitaires mais à commander par multiples de 10.

Longueur (mm)	Largeur (mm)	Section (mm ²)	Ø trou (mm)	Références
150	12	6	6,5	NSYEB156D6
150	17	10	6,5	NSYEB1510D6
155	17	16	8,5	NSYEB1516D8
200	27	25	8,5	NSYEB2025D8
200	33	50	8,5	NSYEB2050D8



Kit d'association CEM

- Utilisé pour l'assemblage de 2 enveloppes côte à côte ou dos à dos.
- Joint spécial pour solution CEM.
- Le niveau d'atténuation est diminué de 5 db quand les enveloppes sont assemblées (nous consulter).
- Indice de protection aux intrusions : IP55.

Longueur tableau (mm)	Largeur tableau (mm)	Références kit
1800	400	NSYSFHFBK184
	600	NSYSFHFBK186
2000	400	NSYSFHFBK204
	600	NSYSFHFBK206
	800	NSYSFHFBK208
	1000	NSYSFHFBK2010
2200	600	NSYSFHFBK226
	800	NSYSFHFBK228



Autres accessoires

Notre partenaire, la société Jacques Dubois – www.jacquesdubois.com – est spécialiste dans la fabrication d'articles destinés au renforcement de la CEM :

- joints plats,
- joints linéaires,
- blindages de câbles,
- blindages d'ouvertures...

Documents utiles



Cahier technique n°149
 La CEM : la compatibilité électromagnétique.
 Réf. : CT149.pdf



Guide de l'installation électrique 2010
 Normes internationales CEI et françaises NF.
 Réf. : LVPED309020FR

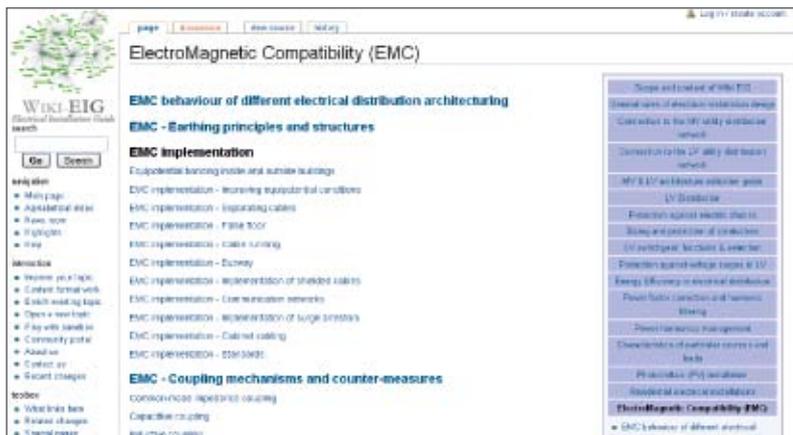


Chapitre R du Guide de l'installation électrique
 Recommandations pour l'amélioration de la CEM.



Tableaux de Contrôle Guide Technique
 Comment protéger une machine des dysfonctionnements et pannes dus aux surtensions ?
 Réf. : CPTG002_FR

Liens utiles



http://www.electrical-installation.org/enwiki/ElectroMagnetic_Compatibility_%28EMC%29

Life Is On

Schneider
Electric

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

04-2017
CPTG003_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.

