



Compatibilité Électromagnétique :

Comment concevoir un produit conforme aux exigences CE ?

Introduction

Agenda

14h00-15h15 :

CEM : Comment concevoir un produit conforme aux exigences CE ?

- Qu'est ce que la CEM ?
- Normes CEM et marquage CE
- Quelques essais CEM classiques
- Modes de couplage
- CEM et conception : les grandes erreurs à éviter...
- Et la directive « basse tension », en pratique ?
- Quid de la pré-certification ?
- Certification ou auto-certification ?



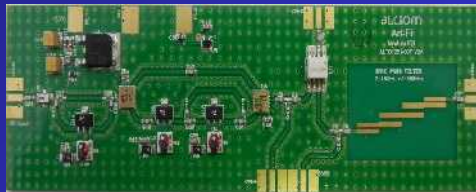
Introduction

Alciom en bref

The logo for ALCIOM, featuring the company name in a white, lowercase, sans-serif font on a dark blue rectangular background. The letter 'i' in 'Alciom' has a small orange dot above it.

- ◆ Conseil, R&D sous contrat et études amont en électronique
- ◆ Spécialistes des signaux mixtes :

Systèmes sans fil
Hyperfréquences
Synthèse de fréquence



Acquisition de signaux
Électronique rapide
FPGA & DSP



Systèmes embarqués
Transceivers intégrés
Ultra-basse consommation



- ◆ Experts certifiés par ADI, TI, Microchip, Cypress & Freescale
- ◆ Labellisés SRC, accrédités Crédit Impôt Recherche, experts Captronic
- ◆ 120 clients depuis 2003, 60% PME & startups, 15 prix internationaux
- ◆ L'équipe : 6 ingénieurs & une assistante, CA 700K€, basés à Viroflay (78)

Introduction

Objectifs de la présentation

- ◆ Vous donner des **bases** pour comprendre ce qu'est la CEM
 - ◆ **Démystifier** la gestion de ce sujet en phase de conception
- ... mais bien sûr vous ne deviendrez pas des experts en une journée

*Un expert est une personne
qui a commis toutes les erreurs possibles
dans un domaine très restreint.
(Niels Bohr)*



- ◆ En CEM, plus encore qu'ailleurs, **quelques journées de conseil amont et/ou d'accompagnement peuvent être décisives**

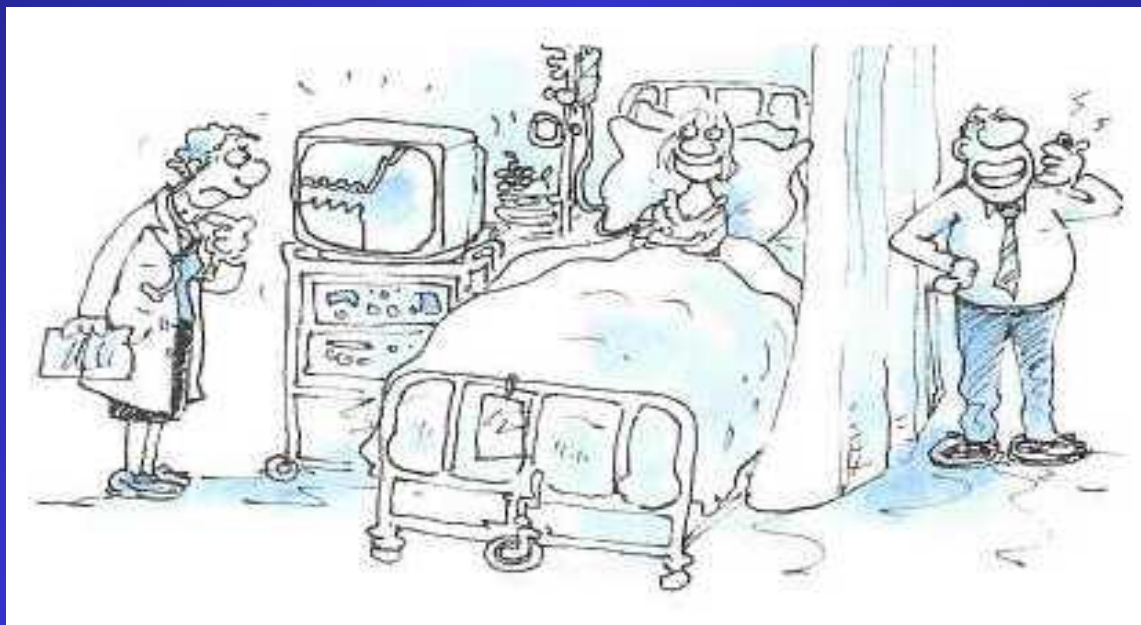
... et CAPTRONIC est là pour vous y aider !

Qu'est ce que la CEM ?

Définition

« Aptitude d'un appareil ou d'un système à fonctionner dans son environnement électromagnétique, de façon satisfaisante et sans produire lui-même des perturbations électromagnétiques intolérables pour tout ce qui se trouve dans cet environnement ».

(VEI 161-01-07)

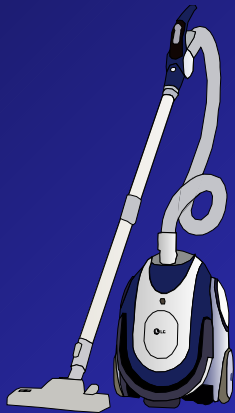


Source : <http://www.emcuk.co.uk/awareness/Pages/InterferenceExamples/Medical.htm>

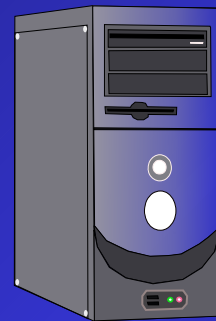
Qu'est ce que la CEM ?

Les deux aspects

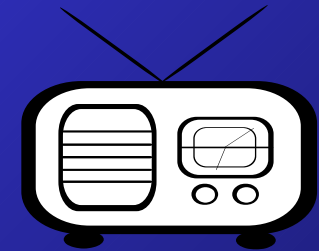
L'appareil



Source



Victime



Source

Victime

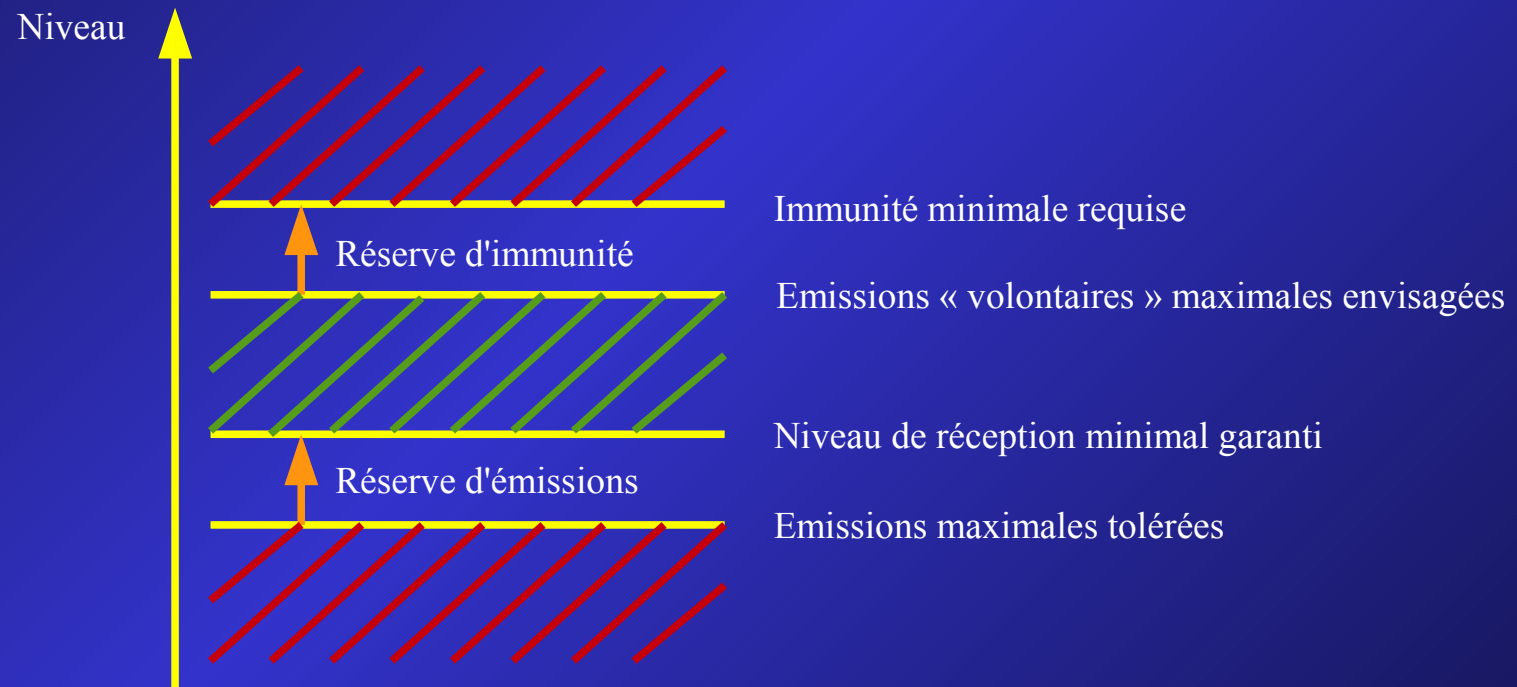
Immunité
(ou susceptibilité)

Emissions

Qu'est ce que la CEM ?

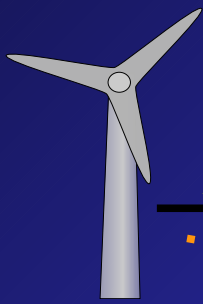
Plage de compatibilité et seuils normatifs

- ◆ Problème : l'environnement est a priori inconnu...
- ◆ D'où définition de seuils assez arbitraires : principe de précaution !



Qu'est ce que la CEM ?

Quelques aspects de la CEM...



Courant harmonique,
Variations de tension, etc

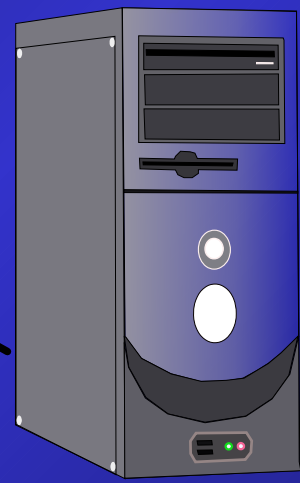


Immunité transitoires rapides
et ondes de chocs



Immunité ESD

Immunité
microcoupures etc

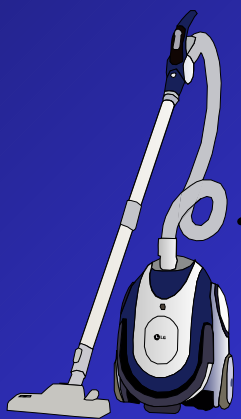


Immunité rayonnée (*)

Emissions
de radiations
ionisantes (EMF)

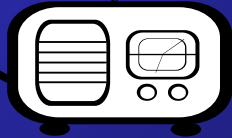


Immunité conduite



Emissions conduites

Emissions rayonnées (*)



(*) Magnétiques et électromagnétiques

Normes CEM et marquage CE

La directive CEM

- ◆ Comme pour tout ce qui concerne le marquage CE, **seul le respect de la directive est obligatoire** :

DIRECTIVE 2004/108/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL

du 15 décembre 2004

relative au rapprochement des législations des États membres concernant la compatibilité électromagnétique et abrogeant la directive 89/336/CEE

- ◆ Applicable à la grande majorité des produits (sauf radio-amateurs, aviation, etc...)
- ◆ **Une seule exigence essentielle** (plus une pour les installations fixes) :

Les équipements doivent être conçus et fabriqués, conformément à l'état de la technique, de façon à garantir:

- a) que les perturbations électromagnétiques produites ne dépassent pas le niveau au-delà duquel des équipements hertziens et de télécommunications ou d'autres équipements ne peuvent pas fonctionner comme prévu;
- b) qu'ils possèdent un niveau d'immunité aux perturbations électromagnétiques auxquelles il faut s'attendre dans le cadre de l'utilisation prévue qui leur permette de fonctionner sans dégradation inacceptable de ladite utilisation.

Normes CEM et marquage CE

La directive CEM : Les cas d'exclusion

Non concernés par la directive CEM :

- ◆ Les produits « non mis sur le marché », « non disponibles commercialement »
- ◆ Les systèmes sans circuits électroniques ou électriques
- ◆ Les produits « par nature bénins » (câbles, systèmes passifs, batteries, etc...)
- ◆ Les systèmes couverts par d'autres directives spécifiques (équipements radio, aéronautique, véhicules à moteur, certains systèmes médicaux, marine, etc...)
- ◆ Les équipements pour radio-amateurs
- ◆ Les **composants ou sous-ensembles** (sauf si intégrés par l'utilisateur final)



Concernés



Non concernés

Cas particulier :

- ◆ Pour les **installations fixes**, deux possibilités : soit produit testé conforme CEM soit documentation de contraintes d'installation spécifique (si produit non commercialisé par ailleurs...)

Normes CEM et marquage CE

Les normes harmonisées

- ♦ La solution de loin la plus simple pour prouver qu'un produit respecte la directive :
Prouver le respect de **normes harmonisées**

Respect des normes harmonisées = Présomption de conformité à la directive

- ♦ Liste des standards harmonisés :

http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/harmonised-standards/electromagnetic-compatibility/index_en.htm

- ♦ Le problème est... qu'il y en a quelques centaines !

EN 60947-5-7:2003

Low-voltage switchgear and controlgear -- Part 5-7:
Control circuit devices and switching elements -
Requirements for proximity devices with analogue
output

EN 50529-1:2010

EMC Network Standard -- Part 1: Wire-line
telecommunications networks using telephone wires

EN 55013:2001

Sound and television broadcast receivers and
associated equipment - Radio disturbance
characteristics - Limits and methods of measurement

EN 61812-1:1996

Specified time relays for industrial use

EN ISO 14982:2009

Agricultural and forestry machinery - Electromagnetic
compatibility - Test methods and acceptance criteria

EN 50130-4:2011

Alarm systems -- Part 4: Electromagnetic compatibility -
Product family standard: Immunity requirements for
components of fire, intruder, hold up, CCTV, access
control and social alarm systems

- ♦ Un produit est en général concerné par plusieurs normes. Savoir lesquelles est un
réel travail d'expert. **Se faire conseiller le plus tôt possible !**

Normes CEM et marquage CE

Les normes harmonisées les plus communes

- ◆ Par chance, la majorité des normes rejoint plus ou moins quelques normes de base

Normes produits

Gamme de produits dans un environnement type

EN 55011 pour les équipements radio ISM
EN 55022 et EN 55024 pour les appareils de traitement de l'information (résidentiel)
EN 55014-1 et -2 pour les appareils électrodomestiques
EN 55015 et EN 61547 pour les appareils d'éclairage (milieu résidentiel)
EN 55020 + EN 55013 pour les récepteurs audio et TV
EN61326-1 pour les équipements de mesure et de laboratoire
EN 50130-4 pour les alarmes

A compléter par EN 61000-3-2 (I harmonique) et EN 61000-3-3 (flicker)

Liste des essais
Modes de fonctionnement
Critères d'aptitude
Seuils maximums

Normes génériques

Si aucune norme produit ne s'applique...

EN 61000-6-1 : norme générique d'immunité pour l'environnement résidentiel
EN 61000-6-2 : norme générique d'immunité pour l'environnement industriel
EN 61000-6-3 : norme générique d'émission pour l'environnement résidentiel
EN 61000-6-4 : norme générique d'émission pour l'environnement industriel

Normes fondamentales

Définition d'une méthode d'essai (procédure)

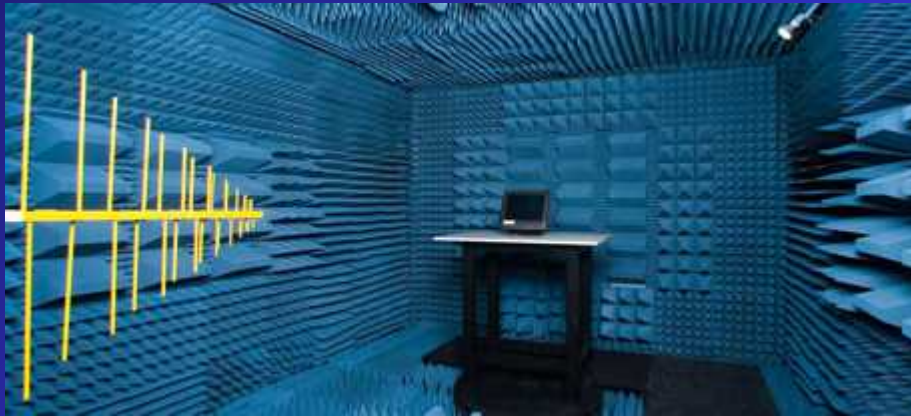
IEC 61000-4-2 : ESD, IEC 61000-4-4 : transitoires rapides, IEC 61000-4-5 : surcharges, etc

- ◆ **ATTENTION** : toutes ces normes évoluent souvent...

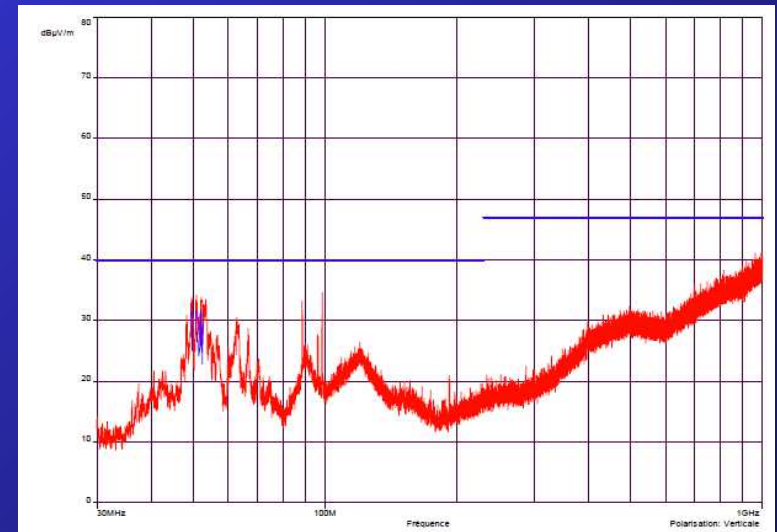
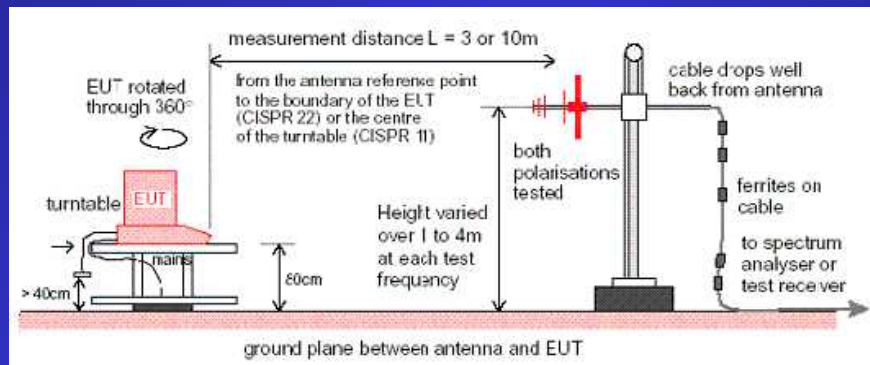
Quelques essais CEM classiques

Emissions rayonnées

- ◆ Le test le plus « emblématique » de la CEM
- ◆ Peut se faire en chambre anéchoïque... ou en champ libre
- ◆ Ne nécessite alors qu'un analyseur de spectre et des antennes
- ◆ Difficulté 1 : la **calibration**...
- ◆ Difficulté 2 : la gestion des entrées/sorties (filtrages)



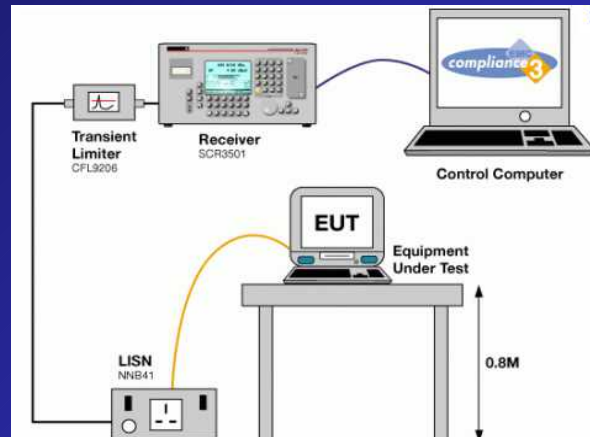
(photo : ACS)



Quelques essais CEM classiques

Emissions conduites

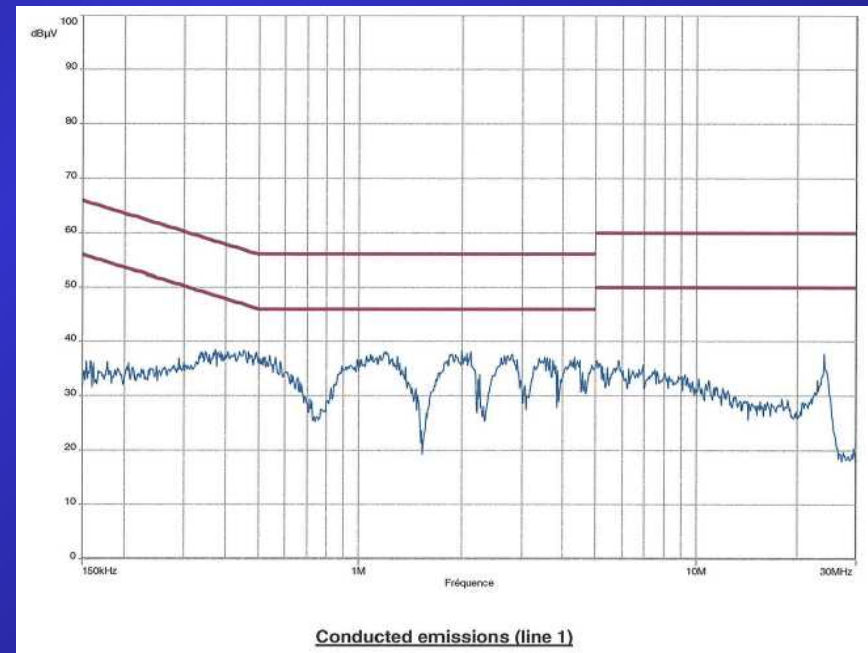
- ◆ Test rapide, moins impressionnant que les tests en chambre mais...
- ◆ En général si émissions conduites alors émissions rayonnées !
- ◆ A faire au plus tôt, avant les tests rayonnés



(source: TESEQ)



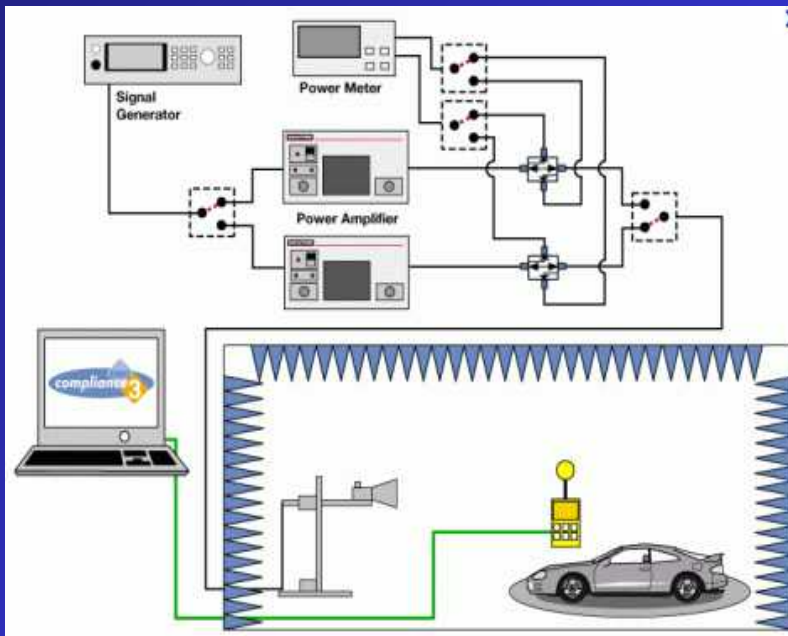
(source: <http://www.measurement-testing.com>)



Quelques essais CEM classiques

Immunité rayonnée & conduite

- ◆ Application de champs définis par les normes
- ◆ Le fabricant doit définir le niveau de performance attendu
- ◆ Exemple (EN55024) :
 - Classe A = Pas de défaut ou perte de performance pendant le test
 - Classe B = Baisse de performance tolérée pendant le test, mais retour automatique en performances nominales ensuite
 - Classe C = Perte de fonction tolérée lors du test, retour en mode nominal après le test (automatique ou avec mode opératoire décrit dans la documentation)



(source: TESEQ)

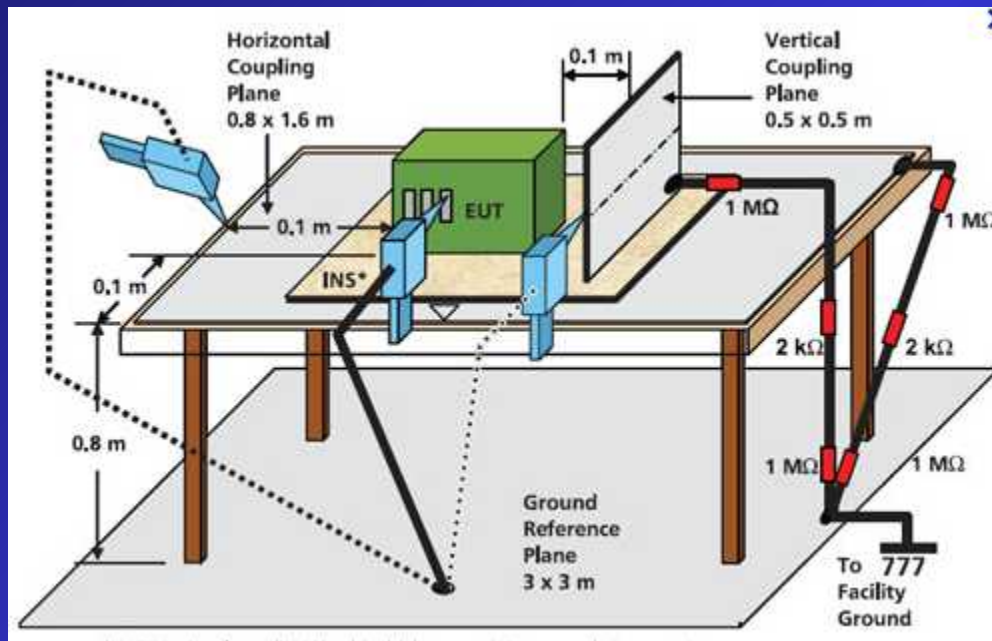


(source: NARDA)

Quelques essais CEM classiques

ESD

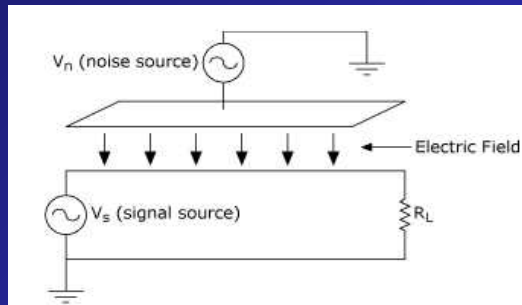
- ◆ Décharges ESD (quelques KV) au contact ou par un plan de couplage
- ◆ Points d'application à définir selon le produit et à documenter
- ◆ Test simple... mais **souvent destructif si le produit est mal conçu !**



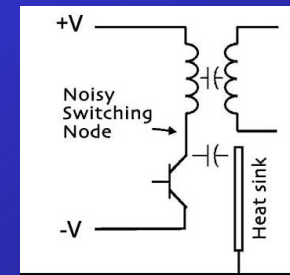
Modes de couplage

Capacitif vs inductif

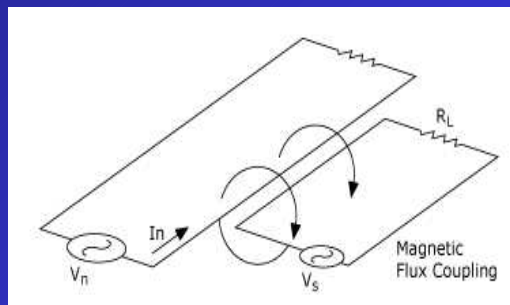
◆ Couplages capacitif



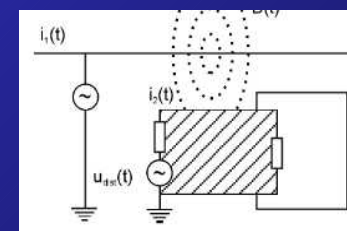
Créé par des surfaces en proximité
Tensions perturbatrices



◆ Couplage inductif



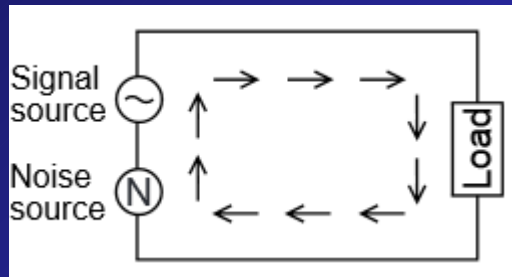
Créé par des boucles en proximité
Courants perturbateurs



Modes de couplage

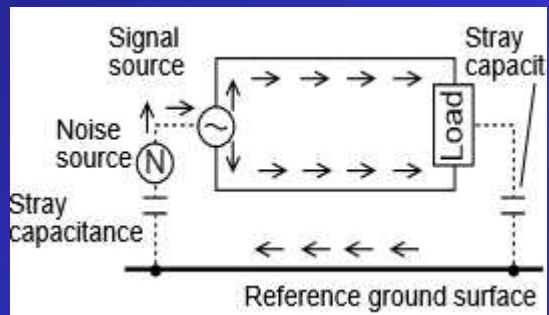
Mode différentiel vs mode commun

◆ Mode différentiel



Créé/subi par les signaux utiles
Lié au schéma, au plan, etc...
Aller/retour par les signaux et leur masse

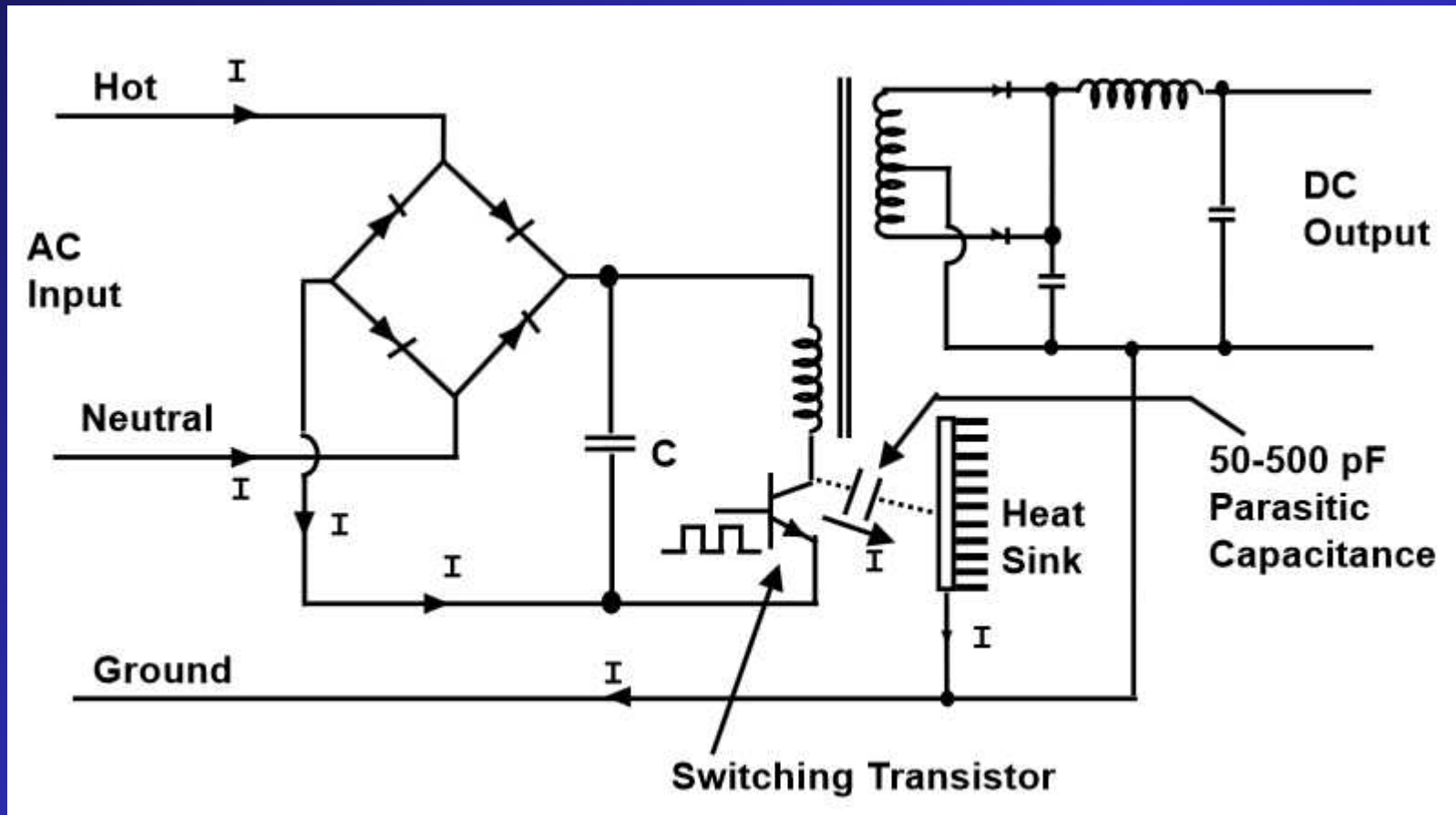
◆ Mode commun



Créé/subi par des chemins non prévus
Lié à des composants parasites « non visibles »
Retour par la terre

Modes de couplage

Un exemple simple de couplage par mode commun

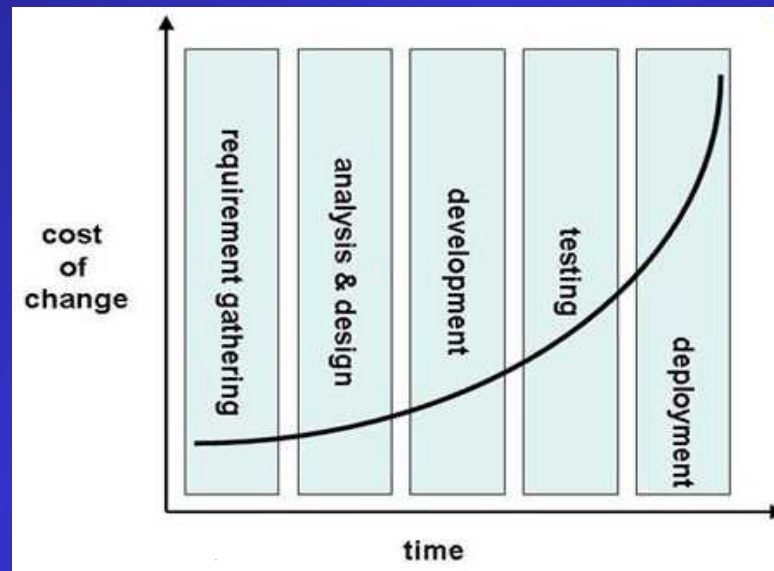


Source : http://www.hottconsultants.com/pdf_files/APEC-2002.pdf

CEM et conception : les grandes erreurs à éviter...

Conception système et CEM

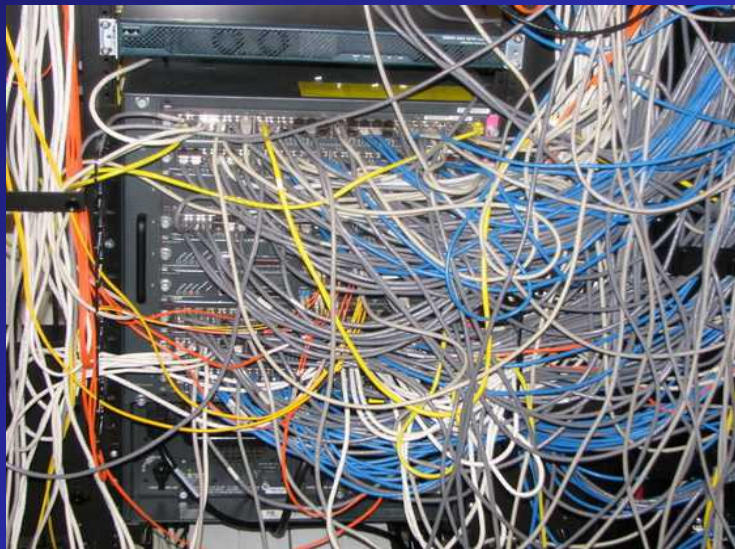
- ◆ Penser à la CEM dès les premières phases de conception du produit !
- ◆ Regrouper les fonctions physiquement selon leur niveau de criticité
- ◆ Minimiser les besoins de câblages « bruyants » ou « sensibles »
- ◆ Penser la position des connecteurs sur les cartes pour réduire les difficultés CEM...
- ◆ Minimiser les besoins d'horloges rapides
- ◆ Vérifier au plus tôt si un boîtier blindé sera ou non nécessaire...



CEM et conception : les grandes erreurs à éviter...

Les câbles... (1/5)

- ◆ Première source de problèmes CEM : Les câbles externes



Grande taille (par rapport au produit)

Externes (donc peu protégés)



Câble = Antenne !

Diffusion des parasites conduits

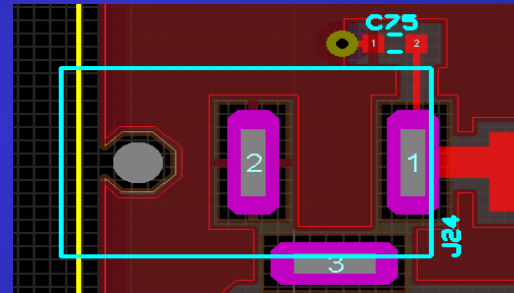
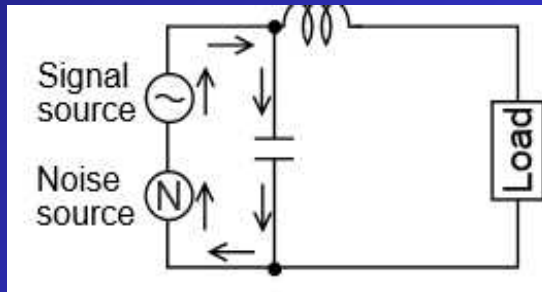
Première source de réception des perturbations (immunité)

CEM et conception : les grandes erreurs à éviter...

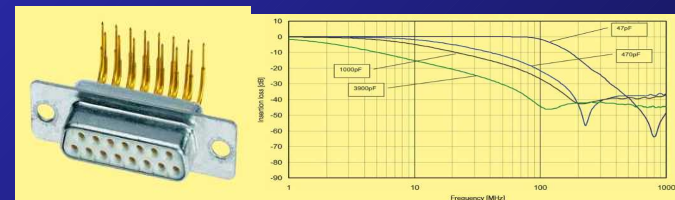
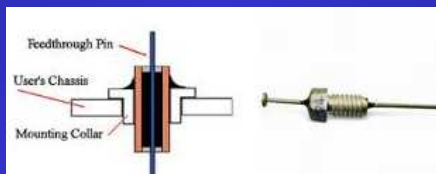
Les câbles... (2/5)

Comment réduire les perturbations en mode différentiel ?

- Eviter le plus possible les câbles (externes et même internes au produit)
- Réduire les fréquences et/ou les vitesses des fronts des signaux externes
- Pour chaque liaison quittant la carte, prévoir un **condensateur de découplage HF**
- Condensateur au plus près du connecteur et directement relié à la masse



- Attention aux fréquences de résonance, privilégier des **ferrites** pour les filtrages HF
- Dans les cas critiques, prévoir des traversées capacitives ou connecteurs filtrants

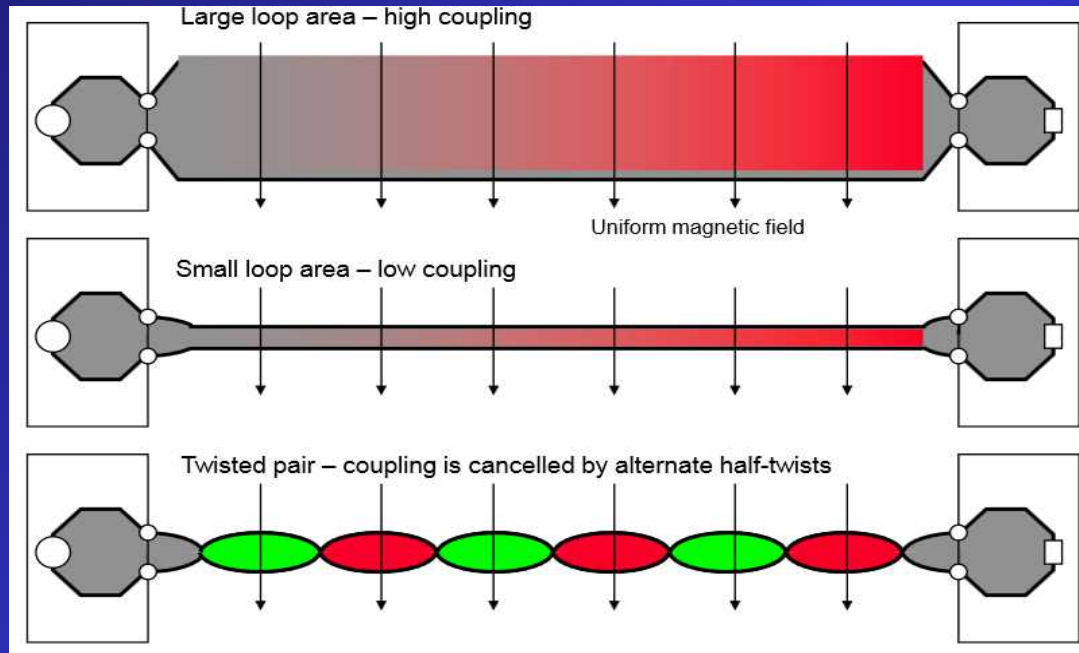


CEM et conception : les grandes erreurs à éviter...

Les câbles... (3/5)

Comment réduire les perturbations en mode différentiel ?

- Réduire la surface de la boucle entre les deux paires d'un même signal



Source : TUV / <http://www.tuv-sud.co.uk/uploads/images/1287049464038611510382/presentation.pdf>

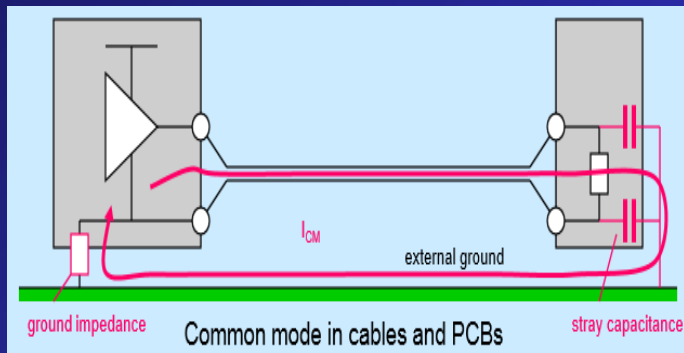
- Connecteurs : autant de masses que de signaux
- Pour les câbles en nappe, toujours router masse et signal (ou signal+ et signal-) côte à côte

CEM et conception : les grandes erreurs à éviter...

Les câbles... (4/5)

Comment réduire les perturbations en mode commun ?

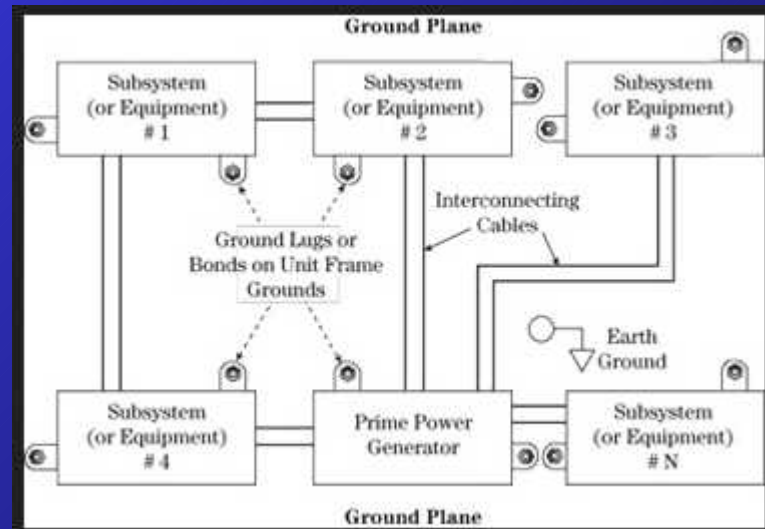
- ♦ Minimiser les inductances parasites entre les différentes masses



Masses des connecteurs reliés à la masse au plus court
Sous-systèmes reliés à la masse au plus court
Masse des circuits imprimés reliés à la masse au plus court
Liaisons de masse de qualité (tresses, colonnettes, etc)



« Masse maillée »



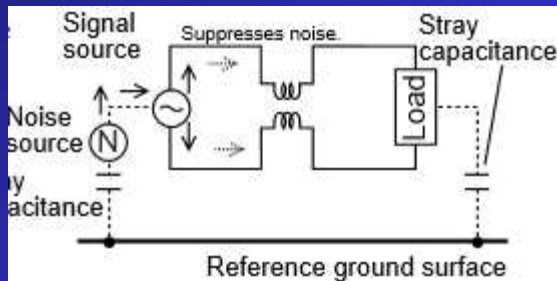
Source : <http://www.interferencetechnology.com/designing-electronic-systems-for-emc-grounding-for-the-control-of-emi-3/>

CEM et conception : les grandes erreurs à éviter...

Les câbles... (5/5)

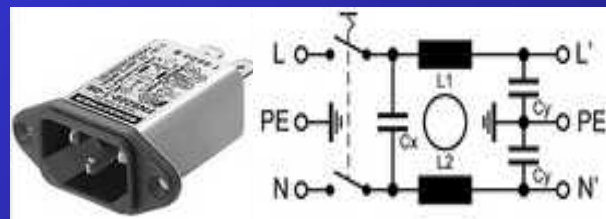
Et si l'on a un boîtier plastique ? Ou des problèmes de mode commun complexes ?
Ou un environnement très variable ?

- ◆ Utiliser, en dernier recours, des filtres de mode commun.



Source : Wurth Electronik

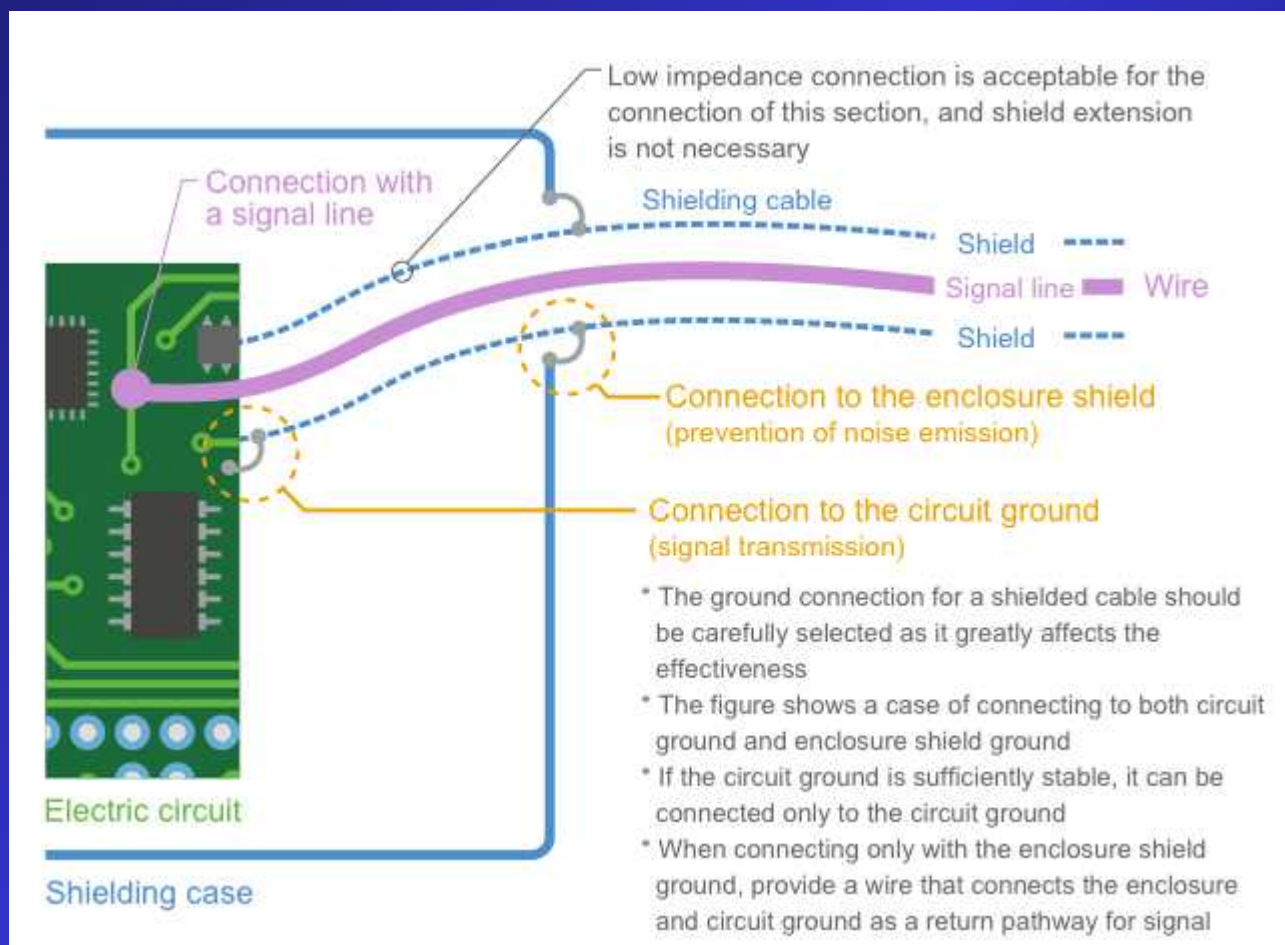
- ◆ En particulier, toujours prévoir un filtre secteur... Attention, modèles différents selon le type de boîtier...



CEM et conception : les grandes erreurs à éviter...

Et les câbles blindés ? (1/3)

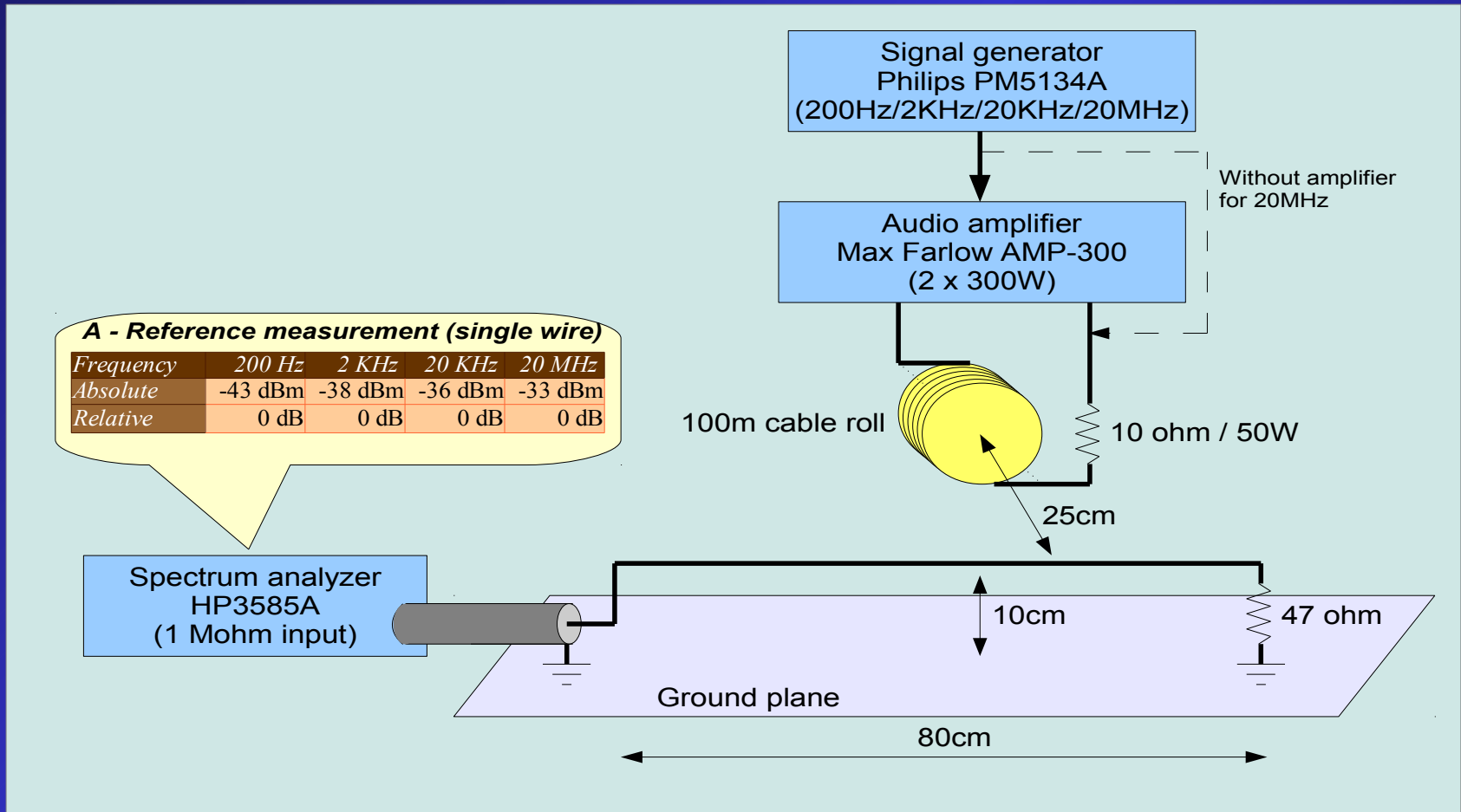
- ◆ Blindage impérativement connecté au plus court à la masse « CEM »
- ◆ Blindage entrant dans le boîtier blindé = blindage inefficace



CEM et conception : les grandes erreurs à éviter...

Et les câbles blindés ? (2/3)

- ◆ Faut-il relier le blindage à la masse aux deux bouts ? Cela dépend... de la fréquence !
- ◆ Expériences réalisées par Alciom (sur une idée originale de Henry W. Ott) :

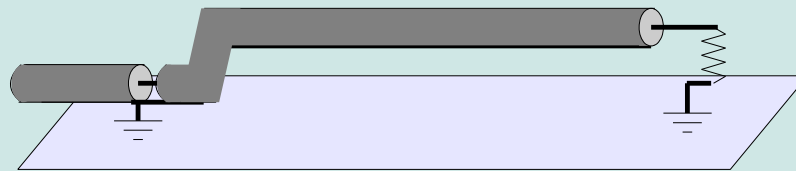


CEM et conception : les grandes erreurs à éviter...

Et les câbles blindés ? (3/3)

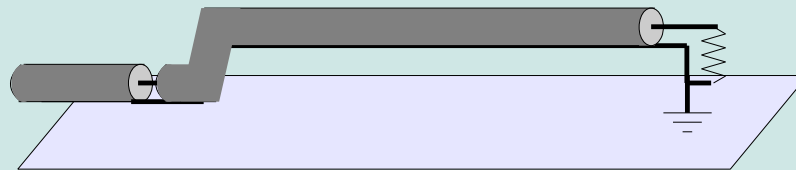
B1 – Single shielded, open loop

Frequency	200 Hz	2 KHz	20 KHz	20 MHz
Absolute	-45 dBm	-40 dBm	-38 dBm	-34 dBm
Relative	-2 dB	-2 dB	-2 dB	-1 dB



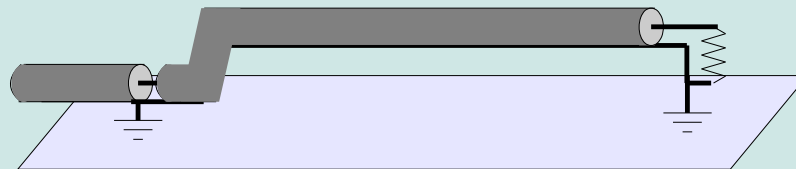
B2 – Single shielded, end grounded

Frequency	200 Hz	2 KHz	20 KHz	20 MHz
Absolute	-58 dBm	-53 dBm	-54 dBm	-64 dBm
Relative	-15 dB	-15 dB	-18 dB	-31 dB



B3 – Single shielded, both grounded

Frequency	200 Hz	2 KHz	20 KHz	20 MHz
Absolute	-58 dBm	-53 dBm	-54 dBm	-64 dBm
Relative	-15 dB	-15 dB	-18 dB	-31 dB



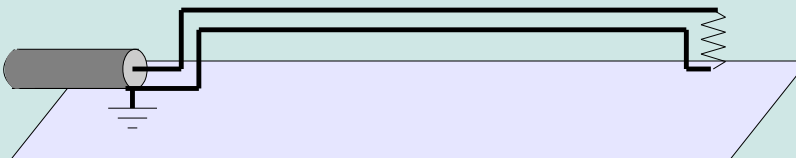
B4 – Single shielded, out grounded

Frequency	200 Hz	2 KHz	20 KHz	20 MHz
Absolute	-113 dBm	-106 dBm	-101 dBm	-62 dBm
Relative	-70 dB	-68 dB	-65 dB	-29 dB



C2 – Dual wire, end grounded

Frequency	200 Hz	2 KHz	20 KHz	20 MHz
Absolute	-91 dBm	-85 dBm	-82 dBm	-40 dBm
Relative	-48 dB	-47 dB	-46 dB	-7 dB



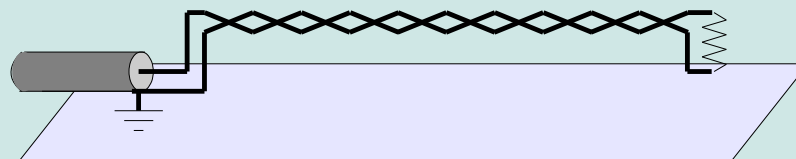
D1 – Dual shielded, out grounded

Frequency	200 Hz	2 KHz	20 KHz	20 MHz
Absolute	-115 dBm	-111 dBm	-106 dBm	-75 dBm
Relative	-72 dB	-73 dB	-70 dB	-42 dB



E1 – Twisted, out grounded

Frequency	200 Hz	2 KHz	20 KHz	20 MHz
Absolute	-120 dBm	-109 dBm	-93 dBm	-40 dBm
Relative	-77 dB	-71 dB	-57 dB	-7 dB



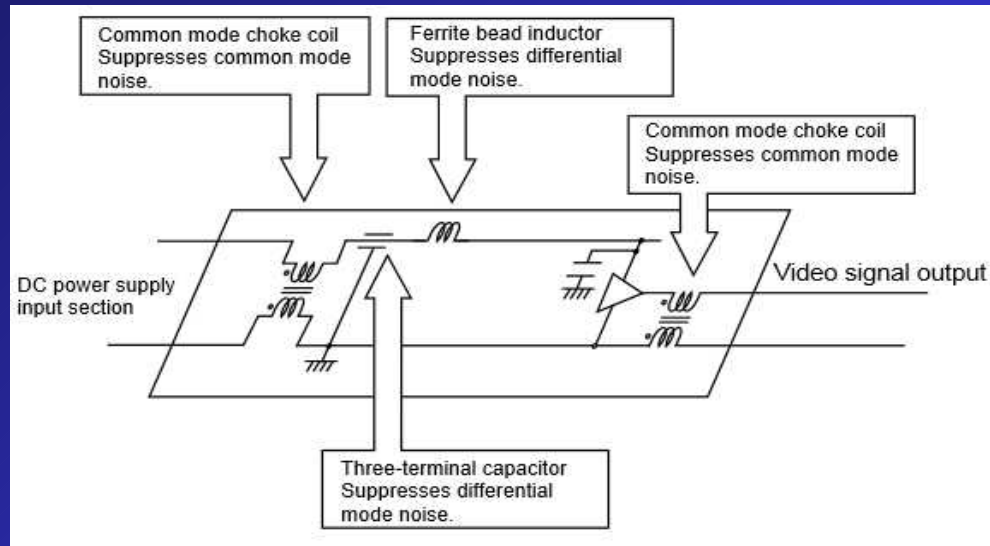
RF

BF

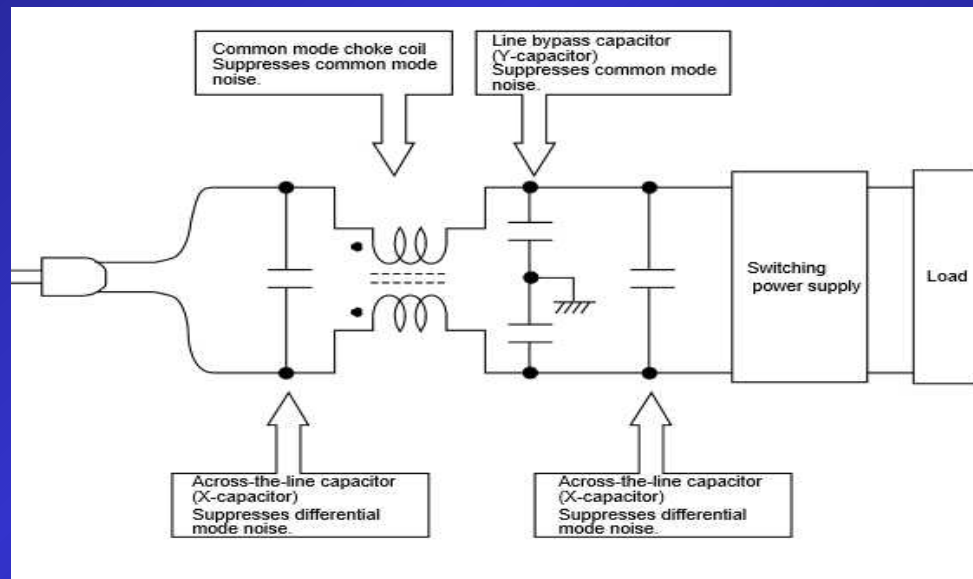
CEM et conception : les grandes erreurs à éviter...

Les câbles... Des exemples de filtrage

DC



AC

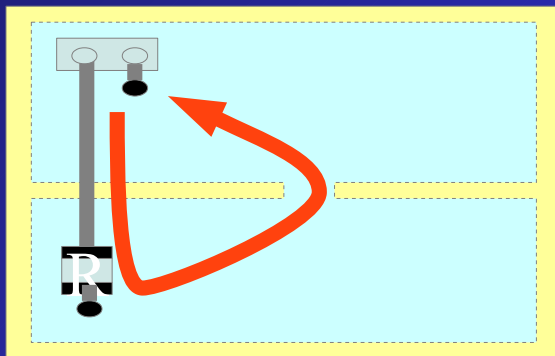


CEM et conception : les grandes erreurs à éviter...

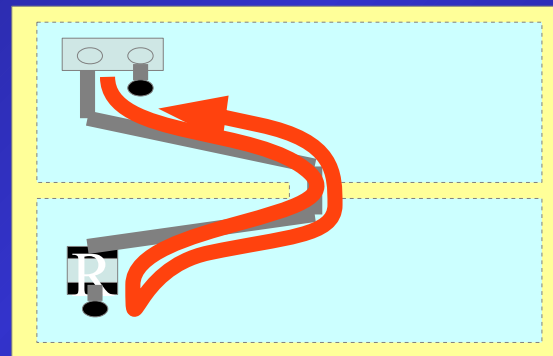
PCB : Comment réduire les émissions rayonnées (et la sensibilité rayonnée) ?

Règle 1 : Un plan de masse complet sur l'une des couches du PCB !!!

- ◆ Seule solution pratique pour réduire les boucles
- ◆ Réellement complet : pas de pistes, pas de slots, un seul plan



Large current loop area :
Strong radiated field



Small current loop area :
Low radiated field

- ◆ D'où 4 couches minimum, sauf si le budget est restreint...



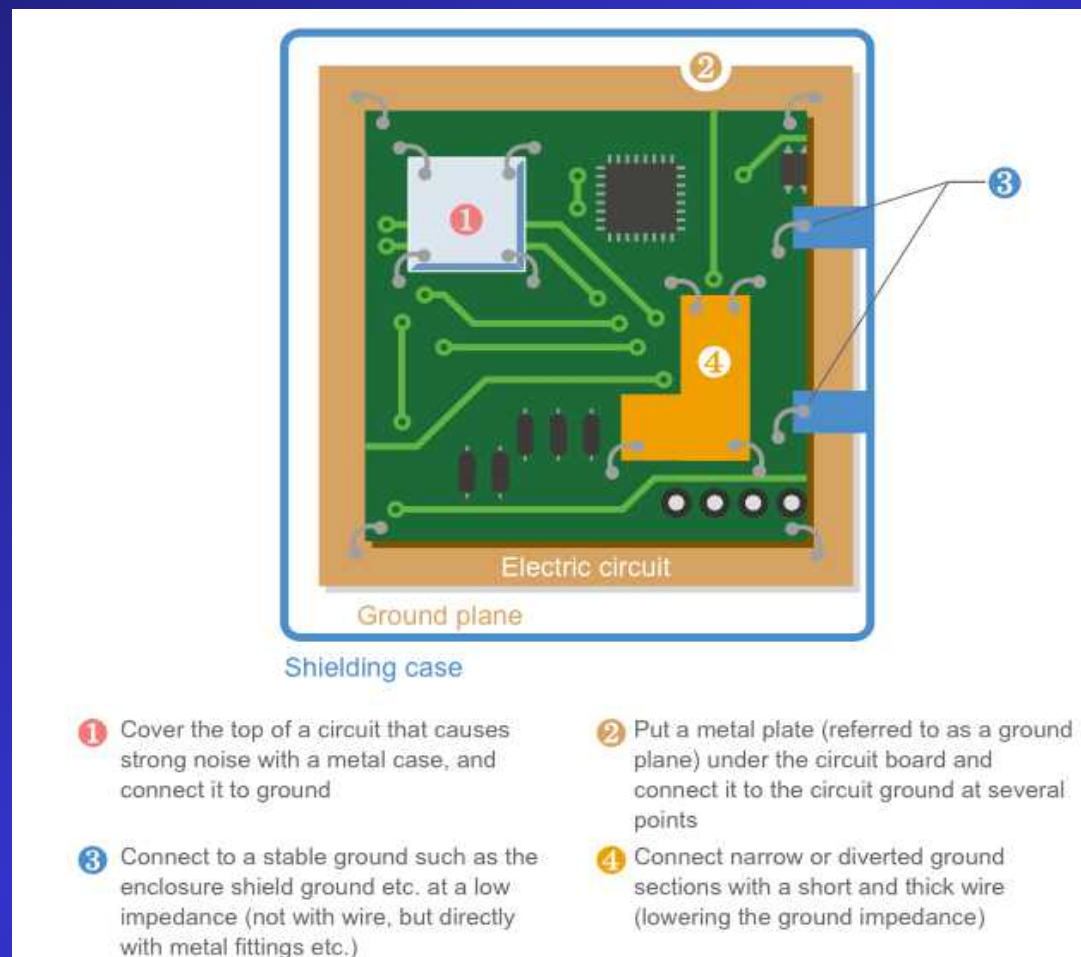
- ◆ Ne PAS faire de plan de masse segmenté (mauvaise idée dans 99,99 % des cas... et difficile à réaliser dans les 0,01 % restants...)

CEM et conception : les grandes erreurs à éviter...

PCB : Comment réduire les émissions rayonnées (et la sensibilité rayonnée) ?

Règle 2 : Plan de masse réellement relié à la masse, en terme CEM

- ◆ Idéalement plaque de masse, physiquement en liaison avec les E/S
- ◆ Si boîtier métallique : colonnettes et blindage des connecteurs à la masse

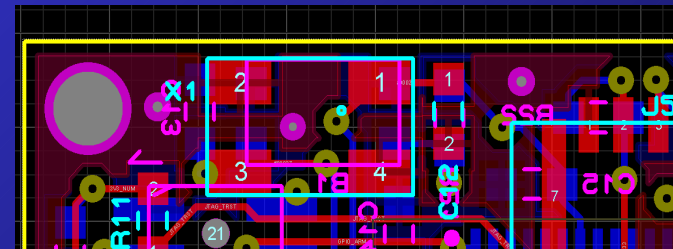
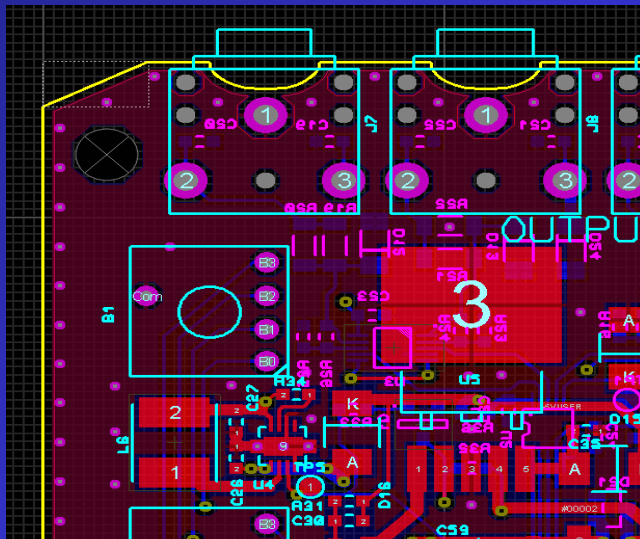


CEM et conception : les grandes erreurs à éviter...

PCB : Comment réduire les émissions rayonnées (et la sensibilité rayonnée) ?

Quelques autres règles utiles :

- ◆ Penser aux contraintes CEM lors du placement des composants
- ◆ Réduire les longueurs des liaisons critiques ou rapides
- ◆ Paires différentielles routées au plus proche
- ◆ Plans d'alimentation en couches internes, réserves sur les bords du PCB
- ◆ Capacités de découplage au plus près des consommateurs
- ◆ Plans d'alimentation idéalement entourés de 2 masses (évite « antenne patch »)
- ◆ Plans de masse sur toutes les couches (mais sans îlot isolé)
- ◆ Vias d'équipotentialité, y compris sur les bords

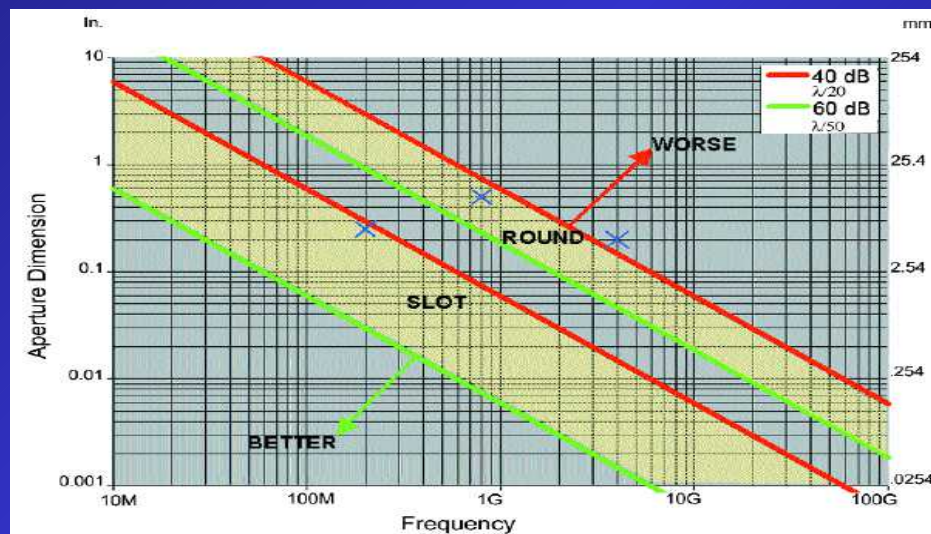


CEM et conception : les grandes erreurs à éviter...

Boîtiers blindés



- ◆ Réduit notablement les émissions et renforce l'immunité rayonnée
- ◆ N'est malgré tout pas une solution miracle, et coûte cher :
Améliorer le contenu d'abord !
- ◆ Attention aux ouvertures, surtout aux fentes qui peuvent être longues



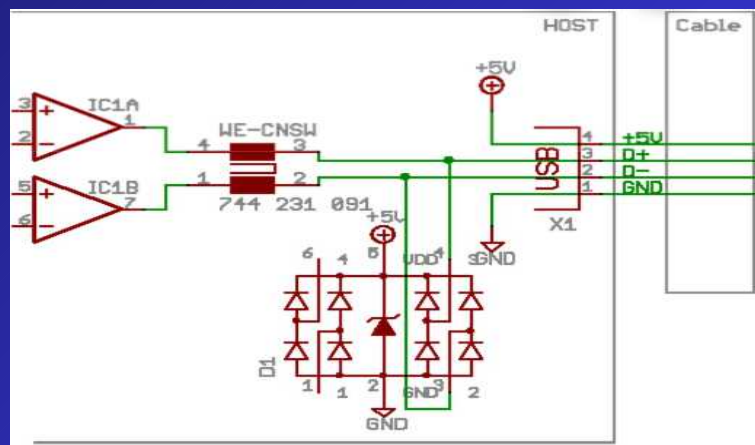
Source : LAIRD Technologies

- ◆ Ne pas trop espérer des peintures conductrices (20-30dB ? selon application...)
- ◆ Un boîtier blindé n'est efficace qu'avec des câbles blindés ou filtrés à l'entrée du boîtier...
- ◆ Penser au raccordement CEM de la masse de l'électronique et du boîtier...

CEM et conception : les grandes erreurs à éviter...

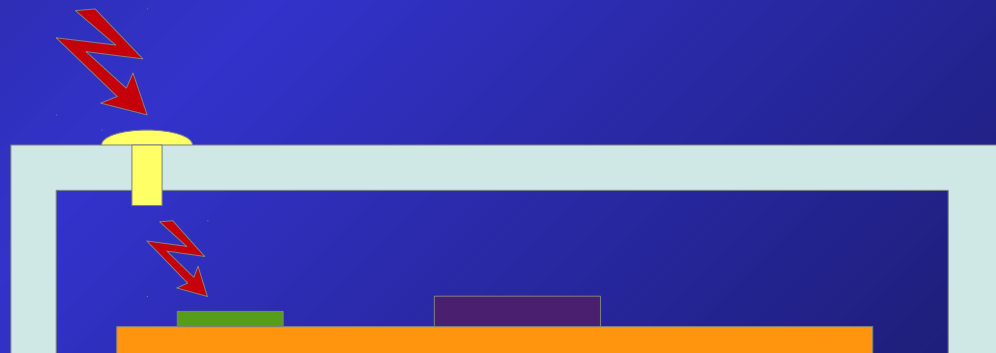
PCB : Comment réduire la sensibilité aux perturbateurs (ESD, transitoires rapides, etc...) ?

- ◆ I/O : Seule solution = Prévoir des **protections** (transil, varistance, TVS, etc)



Source : Würth Electronik

- ◆ Pour les éléments internes : mise à la masse, mise à la masse, mise à la masse...
- ◆ Eloigner les circuits internes des parties accessibles de l'extérieur
- ◆ Attention : Tout élément conducteur et non à la masse est une épée de Damoclès !



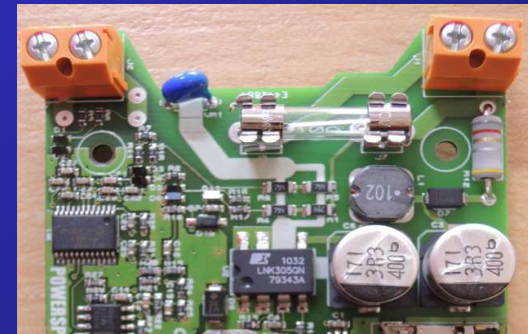
Et la directive basse tension

En pratique ?

- ◆ Principale source de difficulté : la **tension secteur**
- ◆ Essais sécurité : potentiellement longs et coûteux..

Privilégier les alimentations externes
(certifiées, avec rapport de test...)

- ◆ Si impossible, privilégier l'intégration d'un convertisseur AC/DC ou transformateur **pré-certié**
- ◆ Sinon bien sélectionner les composants, et se faire conseiller par un spécialiste
- ◆ Attention au **boîtier** : prévoir des essais supplémentaires assez lourds si boîtier spécifique (tenue au feu, etc...)
- ◆ Directive BT s'applique aussi à tous les produits RF, aux produits manipulant en interne des tensions élevées, etc...
- ◆ Attention aussi aux **échauffements**, aux « machines tournantes », etc...



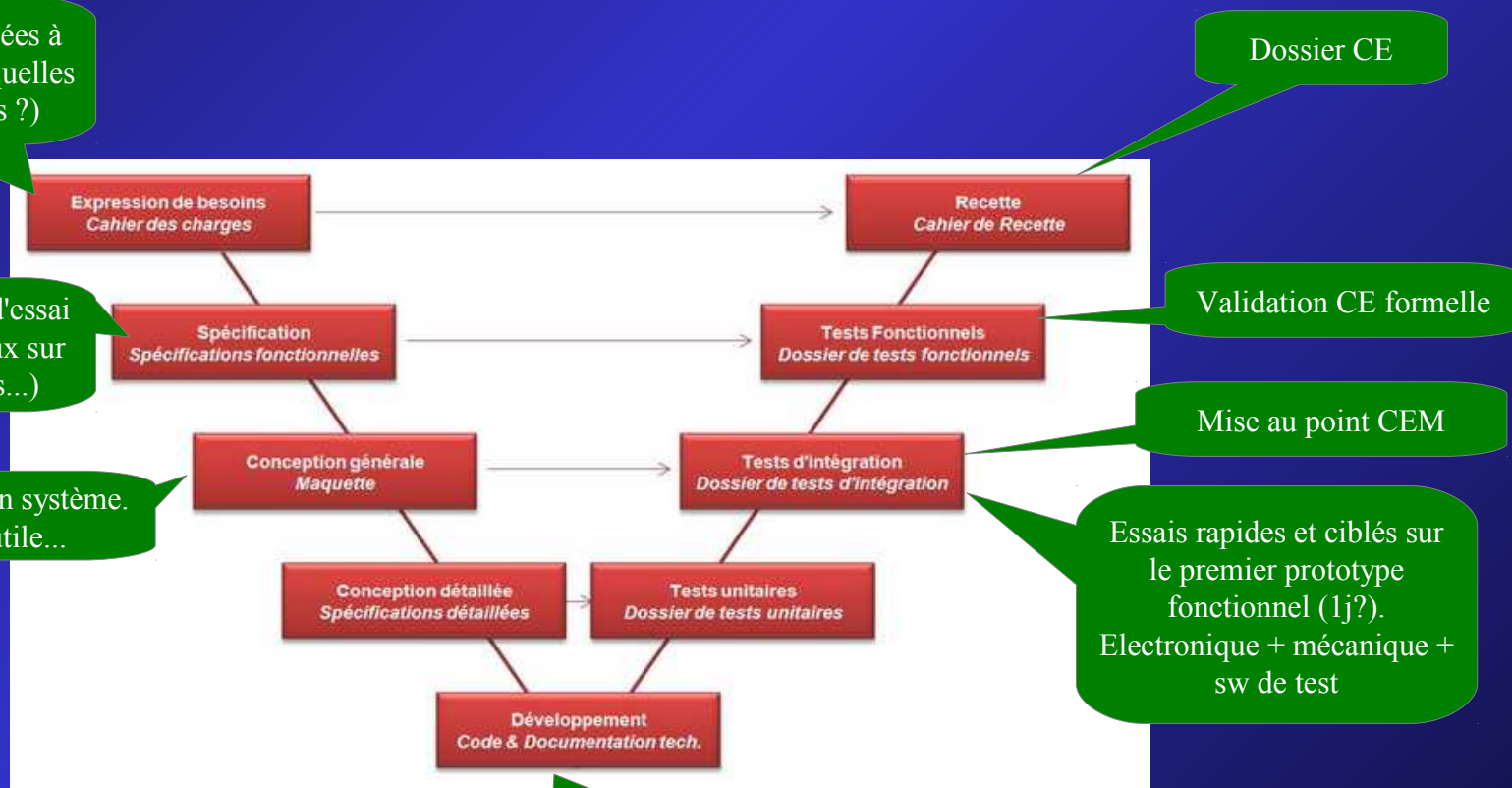
Impossible de faire l'impasse sur la sécurité : Se faire conseiller, tôt...

Quid de la pré-certification ?

Le bon scénario...

- ◆ Les normes applicables sont à connaître en phase de spécification
- ◆ Plus un problème est trouvé tôt, plus il est facile à résoudre...

... d'où le scénario conseillé suivant :



Quid de la pré-certification ?

Avec quels acteurs ?

- ◆ Impliquer au plus tôt le **laboratoire d'essai final**
 - Car le conseil sur les normes applicables peut être gratuit
 - Car le laboratoire connaîtra ainsi le produit avant de le tester
 - Car les mesures absolues seront exactes
 -
- ◆ Intérêt majeur de **se faire aider en phase de conception**
 - Soit par le laboratoire d'essai (rigueur normative et expertise)
 - Soit par un cabinet de conseil indépendant (implication plus étroite dans la conception)
 -
- ◆ Suite à une pré-qualification « absolue », possibilité d'améliorer le design avec des moyens de test plus légers (en relatif)... et à moindre coût



- ◆ Cas particulier des **produits radio** : Mise au point souvent plus complexe, d'où besoin de moyens d'essais internes ou via expert étroitement impliqué dans le projet

Certification ou auto-certification ?

Pas d'hésitation...

Le marquage CE est lié à un engagement du fabricant...
mais les preuves de conformité doivent être documentées et disponibles

♦ Auto-certification possible mais :

- En CEM besoin **impératif** d'équipements lourds pour **prouver** la conformité
- Besoin d'équipements calibrés (ou de calculs d'incertitudes suffisants)
- Expertise forte indispensable pour leur mise en œuvre

♦ Donc en général ce n'est pas la bonne solution ! Les labos sont là pour ça...

♦ Risques non négligeables...

Retrait des produits du marché

Image du fabricant

♦ Peut être bien pire en cas de défaut impliquant la sécurité des biens et personnes



Certification ou auto-certification ?

Organismes notifiés

- ◆ Notre conseil : privilégier des Organismes Notifiés... et de proximité
- ◆ Liste officielle en ligne :

http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?fuseaction=country.notifiedbody&cou_id=250

Bodies			Found : 20
Search criteria :			
Country : France			
Legislation :			
<input type="text" value="2004/108/EC Electromagnetic compatibility"/>			
Withdrawn/Expired/Suspended Notifications/NBs are not displayed in this list, you can find them in the Body module under the hyperlink "Withdrawn/Expired/Suspended Notifications/NBs"			
Body type	Name ▲	Country ▲	
▶ NB 0069	UNION TECHNIQUE DE L'AUTOMOBILE, DU MOTOCYCLE ET DU CYCLE	France	
▶ NB 0071	Laboratoire National de métrologie et d'Essais (LNE)	France	
▶ NB 0080	INSTITUT NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET DES RISQUES	France	
▶ NB 0081	LABORATOIRE CENTRAL DES INDUSTRIES ELECTRIQUES	France	
▶ NB 0526	Centre technique des industries mécaniques (CETIM)	France	
▶ NB 0536	EMITECH Montigny	France	
▶ NB 0573	EMITECH Lyon	France	
▶ NB 0725	EMITECH Montpellier	France	
▶ NB 0726	EMITECH Angers	France	
▶ NB 1120	EUROCEM	France	
▶ NB 1897	LCIE Etablissement Nord-Est	France	
▶ NB 1898	Groupe d'Etudes et de Recherches Appliquées à la Compatibilité	France	
▶ NB 1899	EMITECH Rennes	France	
▶ NB 1900	AEMC LAB	France	
▶ NB 1903	ASEFA - PLATE FORME P 01 - LEGRAND	France	
▶ NB 1905	Laboratoire Central des Industries Electriques - Etablissement Sud-Est	France	
▶ NB 1969	ASEFA	France	
▶ NB 1970	ASEFA - PLATE FORME F 03 - SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES	France	
▶ NB 1971	ASEFA - PLATE FORME V 01 - ALSTOM TRANSPORT	France	
▶ NB 2512	CNPP Entreprise	France	

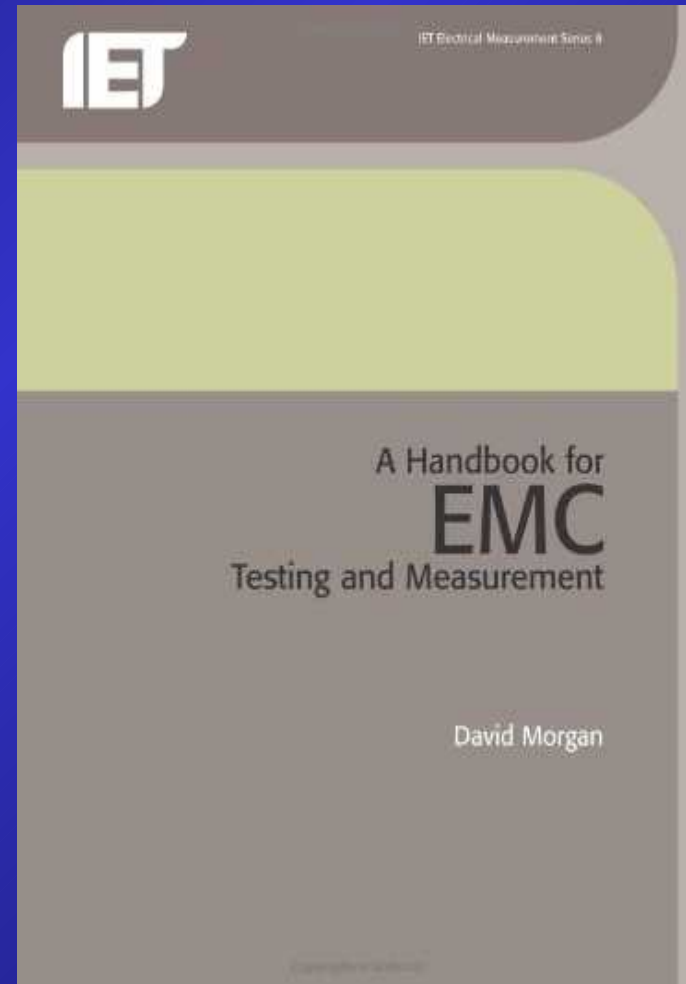
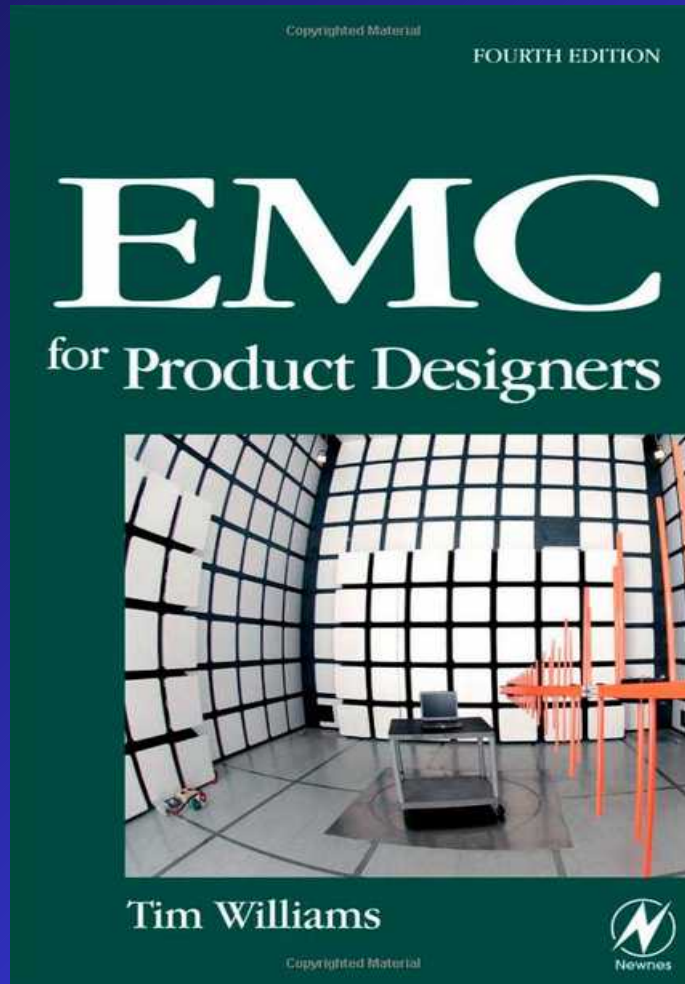
Certification ou auto-certification ?

Les cas où une auto-certification reste intéressante...

◆ Par contre :

- Prise de responsabilité du fabricant possible pour réduire les coûts (non exécution de certains tests proposés par le labo), mais :
 - ◆ l'analyse justifiant techniquement la conformité du produit doit alors être **documentée** et disponible (rappel : CE+CE n'est pas nécessairement CE)
 - ◆ Le labo ne fournit alors que des résultats de test et non une attestation de conformité
- Auto-certification non autorisée **si normes harmonisées non applicables** ou encore draft (organisme notifié obligatoire)
- Auto-certification plus réaliste pour des **évolutions** du produit (documentation technique et mesures comparatives en interne justifiant de la conformité)

De bonnes lectures...



Merci pour votre participation,
et restant, bien sûr, à votre disposition !



alCiom

Robert Lacoste
rlacoste@alciom.com
01.47.09.30.51