

CEM

Compatibilité Electro-Magnétique

S0 .6

BAC PRO ELEEC

Date :

Nom :

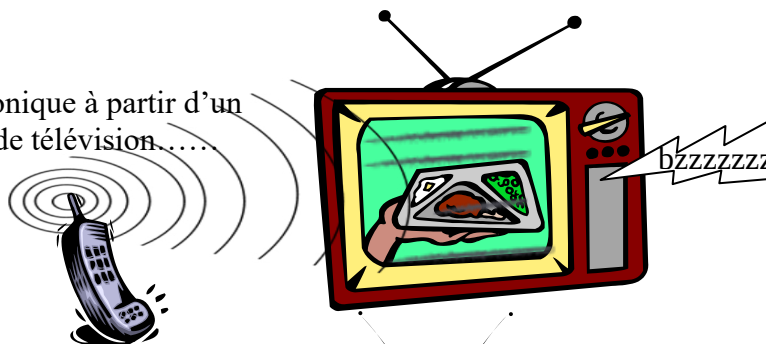
Ressources | Télévision, téléphone portable, oscilloscope, bobine de fil

Prérequis :	capacités :	Fonction :	Tâche :
	C2.4 implanter	F2 réalisation	T2. 2 adapter
Connaissances (Notions et concepts)			
Cohabitation courant fort / courant faible : * Nature des perturbations. * Origine des perturbations. * Transmission des perturbations électromagnétiques : • en mode commun. • en mode différentiel.	C2.5 poser	F2 réalisation	T2.1 Câbler
	C2.6 connecter	F2 réalisation	T2.1 Câbler
Limites de connaissances (Exigences)	Temps cl/gr (h)	Dom/niv	Commentaire –Repère pour la formation
- Définitions de : * la compatibilité électromagnétique. * les perturbations électromagnétiques. * l'immunité ou susceptibilité. * couplage inductif, capacitif. - Nature des perturbations : * conduites, transitoires, rayonnées, H.F., permanentes, B.F. - Principaux émetteurs de perturbations. - Effets des perturbations sur le fonctionnement des récepteurs	2 / 6	TC / 1	Se limiter à la mise en évidence des différentes perturbations, à leurs effets sur les récepteurs et aux solutions pour limiter leur production ou leurs effets

LES PERTURBATIONS ELECTROMAGNETIQUES :

I. PETITE EXPERIENCE :

Quand on cherche à passer un appel téléphonique à partir d'un téléphone portable, à proximité d'un poste de télévision.....

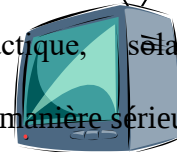


II. CONTEXTE

Dans notre environnement, en permanence, nous sommes soumis à des champs électromagnétiques et des champs électrique.

Leur origine peut être très diverse, naturelle (galactique, solaire, foudre...) ou, artificielle (radio, téléphone, récepteurs électriques...)

Le fonctionnement des appareils électroniques peut être affecté de manière sérieuse voire irréversible.

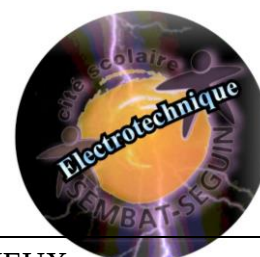


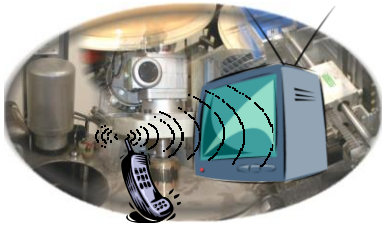
III. DEFINITIONS :

a) La Compatibilité ElectroMagnétique :

Souvent désigné par ses initiales CEM c'est l'aptitude d'un appareil électrique à fonctionner dans un environnement électromagnétique déterminé sans être perturbé et sans perturber les autres.

- Il doit avoir un niveau d'immunité ou "susceptibilité" suffisamment élevé.
- Il ne doit pas émettre trop de perturbations.





CEM

Compatibilité Electro-Magnétique

S0 .6

BAC PRO ELEEC

Date :

Nom :

b) Les perturbations électromagnétiques :

Est considéré comme perturbation tout ce qui effectue une modification sur « l'existant ». Quel que soit leur origine les perturbations peuvent se classer en plusieurs groupes.

1) Les perturbations rayonnées :

Elles mêmes de deux natures différentes

- les champs magnétiques
- les champs électriques

2) les perturbations conduites :

De type occasionnelles (fermeture d'un circuit, court circuit dans le voisinage , ...) ou permanentes (fonctionnement produisant des harmoniques)

3) Les décharges électrostatiques

4) Les critères importants :

La **puissances** des perturbation, leurs **fréquences**.

Susceptibilité ou **immunité** : capacité d'un appareil à résister (immunité) ou à être influencé (susceptibilité)

Emission : capacité d'un appareil à produire des perturbations.

Ces perturbations pourront être **rayonnées** (par les airs) ou **conduite** par les liaisons électriques

Considérons un appareil électronique

Immunité rayonnée

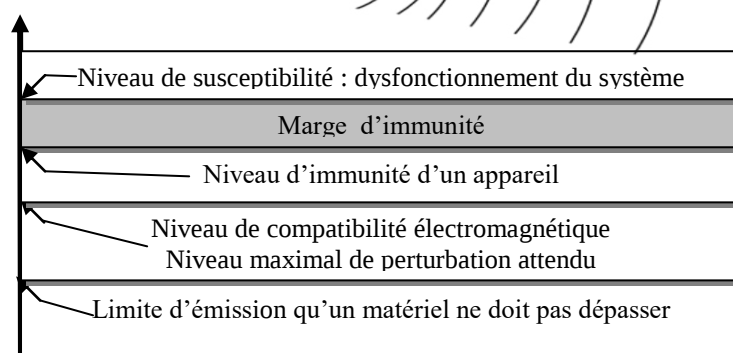
Emission rayonnée

Appareil
électrique

Immunité conduite

émission conduite

IV. LES NIVEAUX NORMALISE DE PERTURBATIONS :





CEM

Compatibilité Electro-Magnétique

S0 .6

BAC PRO ELEEC

Date :

Nom :

V. TRANSMISSION DES PERTURBATIONS :

Les perturbations se transmettent sous différents modes , les connaître nous aidera à nous en protéger.

a) Mode commun :

Dans ce cas l'ensemble des conducteurs est soumis à la perturbation (ex foudre...) c'est une influence qui se retrouve principalement sur les perturbations rayonnées. L'installation ainsi exposée émet à son tour des rayonnements.

Les remèdes sont complexes, on pourra par exemple transformer les perturbations de mode commun en mode différentiel.

b) Mode différentiel :

Dans ce cas il s'agit plutôt de perturbations conduites. Les remèdes sont plus simples à trouver et s'étudient au cas par cas le plus souvent.

c) Couplage :

1) Par impédance commune :

Dans ce cas une impédance parasite est commune à l'appareil perturbant et l'appareil soumis aux perturbations (par exemple liaison électrique impédant).

Remède : diminuer l'impédance commune.

2) Indirect par induction :

Rayonnement de champ perturbant :

Remède 1 : mise en place d'écran métallique relié à la terre, pour les champs électriques.

Remède 2 : mise en place du matériel avec attention, pas de boucle dans le câblage.

VI. NORMES ET DIRECTIVES :

Directive 89 /336/CEE

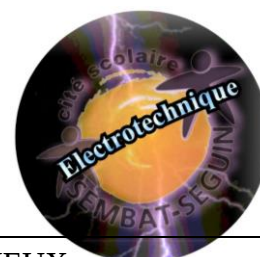
Le marquage CE (01/96) est porté sur les appareils après attestation de conformité des autorités.

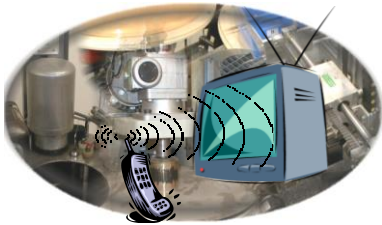
Cette inscription est nécessaire sur tous les éléments intégrés dans un système.

VII. EXEMPLE DE PERTURBATIONS ET REMEDES :

a) Les convertisseurs statique (perturbation HF)

Un des système industriel très perturbant est le convertisseur statique (variateur, hacheur,...)





CEM

Compatibilité Electro-Magnétique

S0 .6

BAC PRO ELEEC

Date :

Nom :

Les perturbations d'un tel système :

1) A l'entrée :

Perturbations conduites et rayonnées sur le réseau en mode commun et différentiel.

Causes : Commutation et conduction du pont de diode di/dt et dv/dt et capacité parasites :

Incidence : élevé.

Remèdes : Filtre et respect des normes de câblage en amont.

2) En sortie :

Perturbation conduites vers le récepteur en sortie :

Causes : Commutation et conduction du convertisseur de sortie di/dt et dv/dt .

Incidences : Faible le moteur seul est victime (surdimensionnement).

Remèdes : Aucun (pas de filtre en aval).

Perturbations rayonnées :

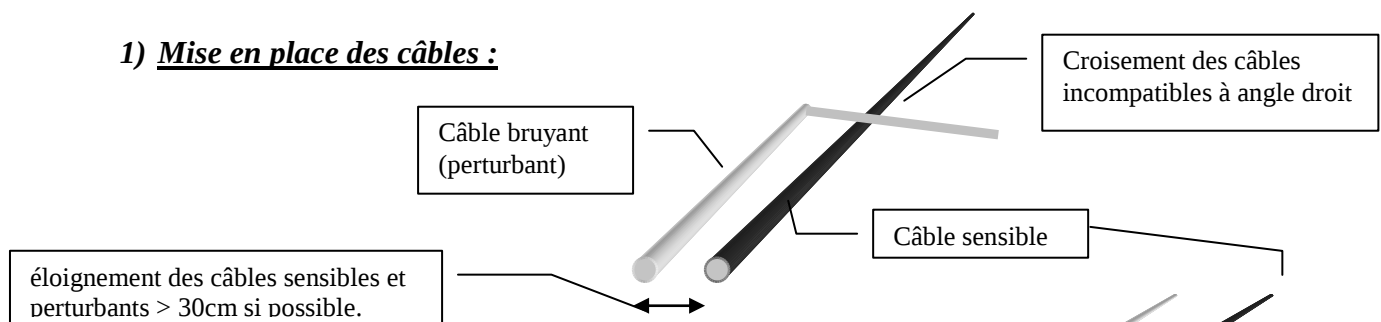
Causes : câble en aval par les di/dt et dv/dt

Incidences : Elevées (perturbations de l'environnement)

Remèdes : Blindage du câble, respect des règles de câblage....

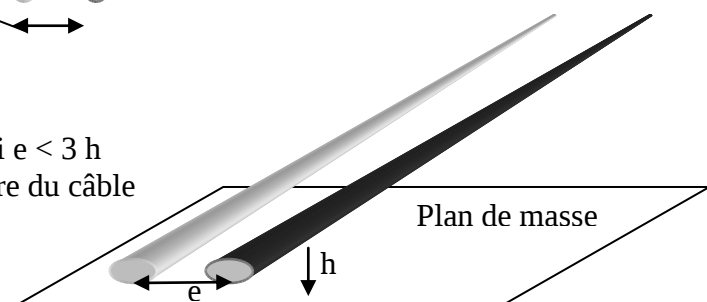
b) Règles de câblage :

1) Mise en place des câbles :

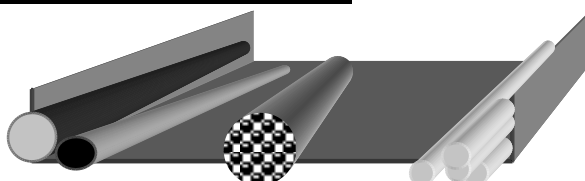


Risque de diaphonie en mode commun si $e < 3h$

Solution : augmenter e , réduire h ou, mettre du câble blindé.

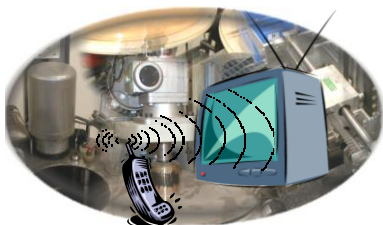


Répartition dans un chemin de câble :



Mise à la masse des
chemin de câbles
de bout en bout





CEM

Compatibilité Electro-Magnétique

S0 .6

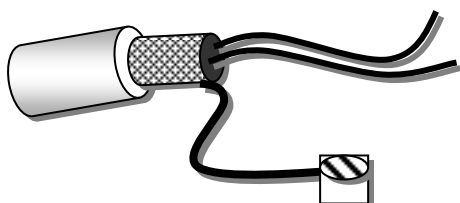
BAC PRO ELEEC

Date :

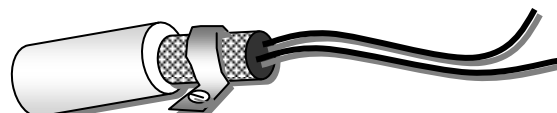
Nom :

Câbles blindé :

« Queue de cochon » à proscrire



Cavalier collier bride ... Connexion sur le pourtour du blindage directement sur le châssis



Ou mieux connexion directe sur le châssis

Fils électriques :

Au moment du raccordement le surplus de fil ne doit pas être enroulé sous peine de créer une self.

Interdit



conseillé



Mise en Œuvre des filtres :

Les filtres seront montés sur une tôle équipotentielle reliée à la terre, avec l'entrée et la sortie séparée.

Mise en Œuvre des parasurtenseur :

Pour se protéger des surtensions on aura recours à des parasurtenseurs ou écrêteurs (diodes spécialisées transils...). Il seront montés directement sur les bornes de l'appareil à protéger.

VIII. CONCLUSION :

Il faudra faire attention lors de la réalisation d'un ouvrage (cohabitation courant fort courant faible) à bien respecter les règles de câblage, de choix de matériel et d'implantation, car rechercher la cause de dysfonctionnements dus à des perturbations electro-magnétiques n'est pas chose facile, les effets étant très aléatoires.

