

Examen de CEM (Rattrapage)

<u>Matière</u> : CEM <u>Section</u> : 3 ^{ème} année E.S.I. <u>Durée</u> : 2h00	<u>Nombre de pages</u> : 02 <u>Enseignant</u> : Mondher HAMZAOU <u>Documents</u> : non autorisés
---	--

N.B : il sera tenu compte de la présentation dans la notation de l'épreuve

Exercice 1 : (5points)

- 1) Etablir une liste d'appareils et d'équipements qui, à votre avis, émettent des perturbations électromagnétiques.
- 2) Etablir une liste d'appareils et d'équipements dont, à votre avis, le fonctionnement peut être perturbé par des émissions électromagnétiques.
- 3) Quels moyens connaissez-vous qui permettent d'améliorer le fonctionnement d'appareils sensibles en présence d'autres appareils perturbateurs. Essayez de justifier vos affirmations.

Exercice 2 : (8points)

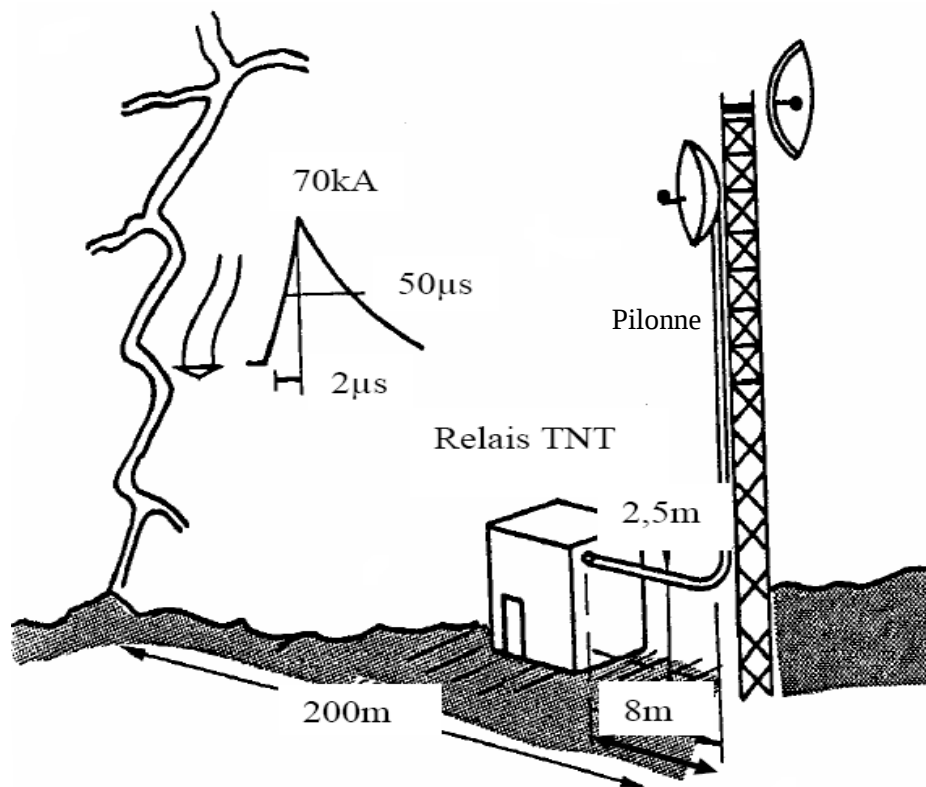
- 1) Définir les décharges électrostatiques et donner les principales perturbations que peuvent générer ?
- 2) Donner les noms des deux moyens de mesure en CEM pour les systèmes de grandes dimensions tels que les voitures, avions, etc. ?
- 3) Quelle est la cause d'un couplage entre les lignes de transmission ? Expliquer, par un schéma les deux types de ce couplage ?
- 4) Expliquer le couplage capacitif carte à châssis et donner deux méthodes permettant de le réduire.
- 5) Quelle est la différence entre un couplage par diaphonie inductif en mode différentiel et celui en mode commun. Donner un schéma explicatif.
- 6) Quels sont les buts des normes en compatibilité électromagnétique ?
- 7) Quelles sont les conditions d'existence d'interférences ? Sur quels paramètres peut-on agir pour assurer la compatibilité électromagnétique ?
- 8) Quelle est la différence entre un couplage par diaphonie inductif en mode différentiel et celui en mode commun. Donner un schéma explicatif.

Exercice 3 : (7points)

Soit un coup de foudre dont le courant maximum 70kA est atteint en 2μs. Le temps à mi-hauteur est de 50μs.

Un relais TNT (Télévision Numérique Terrestre) se situe à 200m du point d'impact du coup du foudre. Entre le bâtiment et le pylonne, il existe une boucle de 8m × 2,5m (voir figure).

- Calculer la fréquence du coup de foudre.
- A partir du résultat de la question précédente, calculer la tension induite dans la boucle.
- Quels sont les risques encourus par le matériel informatique ?
- Y'a-t-il lieu d'envisager des modifications ou des protections sur l'installation ? Si oui, lesquelles ?



Coup de foudre et relais TNT

Annexe :

Tension induite V_i dans une boucle :

La plus grande dimension de la boucle est $< \lambda/4$:

$$V_i = 2\pi \mu_0 l(m) h(m) F(Hz) H(A/m)$$

$$V_i = \frac{l(m) h(m) F(Hz) \mu_0}{60} E(V/m) \text{ (Valable en champ lointain)}$$

Si le champ H varie pendant un temps Δt

$$V_i = \mu_0 l(m) h(m) \frac{\Delta H(A/m)}{\Delta t}$$

La plus grande dimension de la boucle est telle que $\lambda/4 < l < \lambda/2$

maximum de Mode Commun :

$$V_{i(max)} = 2 h(m) E(V/m)$$

maximum de Mode Différentiel :

$$V_{i(max)} = 600 h(m) H(A/m)$$

$$V_{i(max)} = 600 h(m) \frac{E(V/m)}{Z}$$

Fréquence équivalente : $F_{eq} = \frac{1}{\pi t_m}$