Université de M'sila 2019/2020

Faculté des Technologies Année d'étude : 1ére année Master

Département de Génie Electrique Réseau Electrique

Module : Compatibilité Electromagnétique NOM : .... PRENOM: ....

Corrigé type

Questions de cours:

1. Donner la définition de la compatibilité électromagnétique (CEM): 2

est la capacité d'un dispositif électronique, d'un équipement ou d'un système à fonctionner de façon satisfaisante dans son environnement (électromagnétique) sans introduire de perturbations électromagnétiques intolérables pour quoi que ce soit dans cet environnement.

2. Donner une définition d'une perturbation électromagnétique : 2

Tout phénomène électromagnétique susceptible de dégrader les performances d'un dispositif, d'un équipement ou d'un système. Ces perturbations peuvent être un bruit électromagnétique, un signal non désiré ou une modification du milieu de propagation.

3. Un système est électromagnétiquement compatible, il respecte 3 critères sont : 3

1 • Il ne gène pas le fonctionnement d'autres systèmes
1 • Il n'est pas gêné par les perturbations émises par les autres systèmes en fonctionnement
1 • Il ne cause pas d'interférences avec lui même

4. Où agir pour améliorer la compatibilité ?: 3

1 • Réduction des émissions à la source.
1 • Augmentation de la susceptibilité de l'équipement sensible.
1 • Réduction des couplages.

5. Citer les quatre équations de MAXWELL : 4

1 • **Equation de Maxwell-Ampère** : $\overrightarrow{\mathrm{Rot}}\vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$

1 • **Equation de Maxwell-Faraday** : $\overrightarrow{\mathrm{Rot}}\,\vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

1 • **Equation de Maxwell-Gauss** : $\mathrm{Div}\,\vec{D} = \rho$

1 • **Equation de Maxwell-flux** : $\mathrm{Div}\,\vec{B} = 0$

Bonne Courage

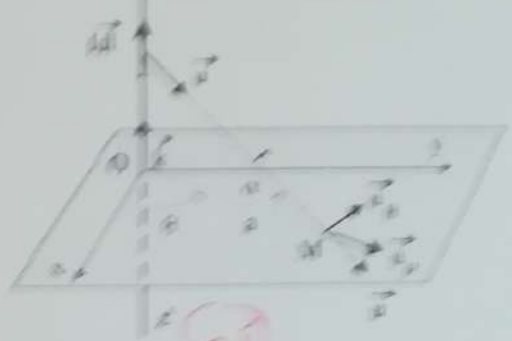
Exercice 1:

On considère le fil rectiligne infini, on choisit l'axe $[Oz]$ dans la direction du fil. On suppose que le fil est parcouru par un courant uniforme d'intensité I.

✓ Déterminer l'expression du champ magnétique créé par ce fil.

Réponse :

le champ créé en M par un élément dl de courant situé à une distance r est



$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I\,\vec{dl}\wedge\vec{u}}{r^2}$$

Notons α l'angle $(\vec{u}_\rho, \vec{u})$ alors : $\vec{dl} = dz\vec{k}$ et $\vec{u} = \cos(\alpha)\vec{u}_\rho - \sin(\alpha)\vec{k}$ d'où $\vec{dl}\wedge\vec{k} = dz\cos(\alpha)\vec{k}\wedge\vec{u}_\rho = dz\cos(\alpha)\vec{u}_\theta$. Par conséquent, quel que soit θ

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I\,dz\cos(\alpha)}{r^2}\vec{u}_\theta$$

Maintenant, pour déterminer B créé par le fil en entier, il faut sommer les champs $d\vec{B}$ produits par tous les éléments dl. Il est commode de choisir α comme variable et d'écrire ainsi :

$$z = tg(\alpha) \Rightarrow dz = ad\left(\frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}\right) = a\frac{d\alpha}{\cos(\alpha)^2}$$

et $r = \frac{a}{\cos(\alpha)}$, donc : $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{Ia\cos(\alpha)^2 d\alpha}{\cos(\alpha)^2 a^2}\vec{u}_\theta = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I\cos(\alpha)d\alpha}{a}\vec{u}_\theta$

alors $$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi a}\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}}\cos(\alpha)d\alpha\,\vec{u}_\theta = \frac{\mu_0}{2\pi a}I$$