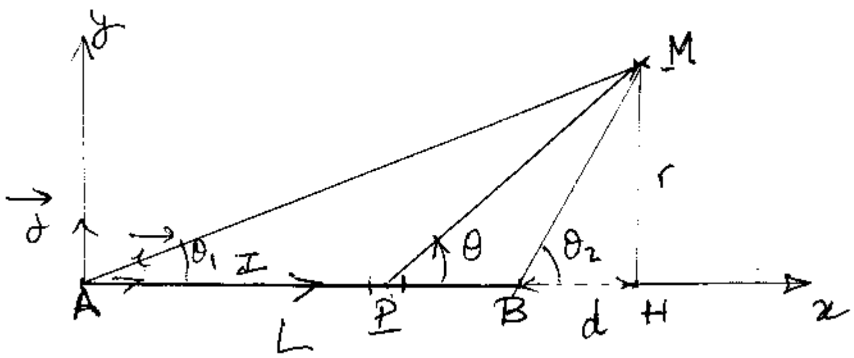
Faculté des Sciences de Tétouan/Électromagnétisme SMP3/Test en TD1/J Diouri
28/10/2010
Durée allouée : 30 minutes
Documents de cours et TD autorisés
Rédiger la réponse à remettre dans cette page

<u>Nom, prénom</u>

Exercice N°2

On considère le segment de courant représentée sur la figure. $\vec{k}$ Désigne le vecteur unitaire de l'axe perpendiculaire au plan de la figure orienté positivement vers l'avant.
Établir l'expression du champ magnétique créé en M (en fonction de *I, L, d, r et* $\vec{k}$) par ce segment. On demande de refaire la démonstration dans ce cas particulier.



On introduit les axes Axyz, $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$. On applique la loi de Biot et Savart pour le champ $\vec{dB}$ créé par $I\vec{dl}$ en P.

$$\vec{dB} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I\vec{dx} \wedge \vec{PM}}{PM^3}$$

Tous les $\vec{dB}$ seront orientés selon $\vec{k}$. Il suffit de calculer le module et de sommer (intégrer).

$$dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \cdot \frac{dx}{PM^2} \sin(\vec{dx}, \vec{PM}) = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{dx}{PM^2} \sin\theta.$$

on a $\cotg\theta = \frac{L+d-x}{r} \Rightarrow -\frac{d\theta}{\sin^2\theta} = -\frac{dx}{r} \Rightarrow \frac{r\,d\theta}{\sin^2\theta} = dx$

et $PM = \frac{r}{\sin\theta} \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} \int_{\theta_1}^{\theta_2} \sin\theta\, d\theta = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} \underbrace{(\cos\theta_1 - \cos\theta_2)}_{\text{toujours} > 0 \text{ puisque } \theta_1 < \theta_2}$

$$\Rightarrow \boxed{\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I}{4\pi r}\left(\frac{L+d}{\sqrt{(L+d)^2+r^2}} - \frac{d}{\sqrt{d^2+r^2}}\right)\vec{k}}$$