29/09/2015___(mise à jour 02/12/2015)

Des ondes électromagnétique qui viennent du système Dynamo au centre de la terre ?

Dabord l'équation du champ B_0 (le champ B induit).

Si on prend l'équation de l'induction MHD $\frac{\partial B_0}{\partial t}=Rot(v\wedge B)+\frac{\Delta B_0}{\mu_0\sigma}$ et qu'on applique les solutions de l'induction $E=v\wedge B$ dans l'équation de l'induction (Maxwell/Faraday) , sa donne :

$$Rot(E_0)=\frac{-\partial B_0}{\partial t}=\frac{\Delta B_0}{-2\mu_0\sigma} \rightarrow \Delta B_0=2\mu_0\sigma\frac{\partial B_0}{\partial t} .$$

(Sa aide à trouver la solution du champ de vitesse dans l'équation de Navier-Stokes)

Solution d'ondes électromagnétique (J=0).

Solution en E.

On a

$$ROT(E)=\frac{-\Delta B}{2\mu_0\sigma} \quad \& \quad ROT(B)=\mu_0\epsilon_0\frac{\partial B}{\partial t} \rightarrow \Delta B=-2\mu_0\sigma\, ROT(E)$$

Ensuite on applique le rotationnel sur les 2 membres.

$$ROT(\Delta B)=\Delta ROT(B)=-2\mu_0\sigma\, ROT\, ROT(E)=-2\mu_0\sigma[(Grad(Div(E))-\Delta E)]$$

Div(E)=0 donc l'équation se simplifie en éliminant le laplacien , et on a une solution de E.

$$ROT(B)=-2\mu_0\sigma E=-\epsilon_0\mu_0\frac{\partial E}{\partial t} \rightarrow E=\frac{\epsilon}{2\sigma}\frac{\partial E}{\partial t}$$

Solution en B .

On a $ROT(B)=\epsilon_0\mu_0\frac{\partial E}{\partial t}$, en remplace E par la solution , sa donne :

$ROT(B)=\frac{\epsilon_0{}^2\mu_0}{2\sigma}\frac{\partial^2 E}{\partial t^2}$ ensuite on applique le rotationnel au 2 membres .

$Rot\,Rot(B)=Grad[Div(B)]-\Delta B=\frac{\epsilon_0{}^2\mu_0}{2\sigma}\frac{\partial^2 Rot(E)}{\partial t^2}$ Et comme Div(B)=0 , l'équation se simplifie $-\Delta B=\frac{\epsilon_0{}^2\mu_0}{2\sigma}\frac{\partial^2 Rot(E)}{\partial t^2}$, maintenant on remplace Rot(E) par

$ROT(E)=\frac{-\Delta B}{2\mu_0\sigma}$, sa donne $-\Delta B=\frac{-\epsilon_0{}^2}{4\sigma^2}\frac{\partial^2 \Delta B}{\partial t^2}$.

reste à sortir le laplacien et simplifié .

$$-\Delta B=\Delta\frac{-\epsilon_0{}^2}{4\sigma^2}\frac{\partial^2 B}{\partial t^2} \rightarrow B=\frac{\epsilon_0{}^2}{4\sigma^2}\frac{\partial^2 B}{\partial t^2} .$$

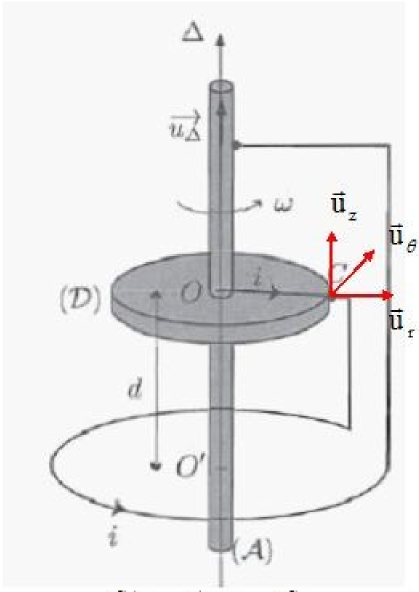
On peut facilement vérifié que si les champ $E=\frac{\epsilon}{2\sigma}\frac{\partial E}{\partial t}$ & $B=\frac{\epsilon_0{}^2}{4\sigma^2}\frac{\partial^2 B}{\partial t^2}$ existent , se sont bien des solutions de l'équation des ondes électromagnétique → $\Delta X=\epsilon_0\mu_0\frac{\partial^2 X}{\partial t^2}$

Remarque : si c'est correct du point de vue théorique et qu'on captent rien à la surface c'est peut étre que les longueurs d'onde sont soit trop petite pour remonter ou alors trop grande pour étre détecter par des matériaux conducteur classique .

---

https://www.youtube.com/watch?v=xbhZGChxZpE

Mon ptit Bullard



$$e = \int_O^C (\vec{v} \wedge \vec{B}) d\vec{l} = \int_O^C vB\,\vec{u}_r\, dl\,\vec{u}_r > 0$$

j’aime bien se petit model , c’est surement un des élément d’un systeme à énergie libre qu’il faut trouver .

On a une spire qui renvoie un champ magnétique induit vers un disque conducteur qui fourni un courant par effet hall qui induit se champ magnétique ___ a une certaine vitesse de rotation le champ B s’auto entretient en posant qu’il y a eu un champ B_0 initial indépendant du système (ou un champ E extérieur qui a généré un courant I_0).

J’ai regardez un peut les informations sur le systeme en terme de champ et comme c’est un peut compliqué je pense que j’ai simplifié le model .(faut vérifié le raisonement)

D’abord l’équation du courant qui circule dans le système :

$$L\frac{dI}{dt}=I(M\omega-R) \quad \longrightarrow \quad L\frac{d^2q}{dt^2}=\frac{dq}{dt}(M\omega-R)$$

On utilise le THM de Gass pour avoir $\frac{\partial \vec{E}}{\partial t}=[\frac{(M\omega-R)}{L}]\vec{E}$

On utilise les équation de Maxwell et on a l'équation du champ E .

$$Rot(\vec{E})=-[\frac{(M\omega-R)}{L}]\vec{B} \quad \longrightarrow \quad \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}=[\frac{(M\omega-R)}{L}]\vec{B}$$

&

$$\Delta \vec{E} - Grad[Div(\vec{E})] = [\frac{(M\omega - R)}{L}][\mu_0 \vec{J} + \epsilon_0 \mu_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}]$$

Cas particulier à étudié :

$\vec{B} = \epsilon_0 (M\omega - R) \vec{E}$ que j'avait parlé au départ ...(en éliminant les intégral j'ai posé une condition) .

Dans le premier membre on a l'opposé de la force électromotrice induite -e le long de la courbe fermer (spire + rayon du disque) , et dans le 2ieme membre on peut exprimer I avec le thm de Gauss .

c.a.d $e = -\oint \vec{E}.\vec{dl}$ et $I = \frac{dq}{dt} = \oiint \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}.\vec{ds}$, et en utilisant le THM de stock on a :

$$-\iint Rot\,\vec{E}.\vec{ds} = \oiint (M\omega - R)\epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}.\vec{ds}$$

On peut imposé l'équation du champ electrique induit $Rot(\vec{E}) = \epsilon_0 (R - M\omega) \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ en éliminant les intégral (concernant la vitesse angulaire c'est une variable indépendante pour le moment qu'il faudra coupler plus tard au temp).

(1) $Rot(\vec{E}) = \epsilon_0 (R - M\omega) \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$

On cherche maintenant l'équation du champ B induit en utilisant les propriété d'un champ électromagnétique formalisé dans les équations de Maxwell .

$Rot(\vec{E}) = \frac{-\partial \vec{B}}{\partial t} \rightarrow \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = \epsilon_0 (M\omega - R) \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \rightarrow \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} = \frac{\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}}{(M\omega - R)}$ qu'on peut reporter dans l'équation Maxwell Ampère pour avoir l'équation (2) du champ B induit en question & La relation entre E et B se simplifie

$$\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = \epsilon_0 (M\omega - R) \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \rightarrow \vec{B} = \epsilon_0 (M\omega - R) \vec{E}$$

(2) $(M\omega - R) Rot(\vec{B}) = \mu_0 [(M\omega - R)\vec{J} + \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}]$

---

les champs induit E et B sont dans le mème sens lorsque $\omega_0 = \frac{R}{M}$ donc c'est à partir de se moment que commence l'effet dynamo.

---

calcule du champ B :

On reporte $\vec{E} = \frac{\vec{B}}{\epsilon_0 (M\omega - R)}$ dans l'équation de l'induction pour avoir une expréssion du rotationnel de B et on compare avec l'équation de Maxwell Ampère .

Sa donne $\frac{Rot(\vec{B})}{\epsilon_0 (M\omega - R)} = \frac{-\partial \vec{B}}{\partial t} \longrightarrow Rot(\vec{B}) = -\epsilon_0 (M\omega - R) \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = \mu_0 J + \epsilon_0 \mu_O \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$

on remplace E par $\vec{E} = \frac{\vec{B}}{\epsilon_0 (M\omega - R)}$ pour avoir l'équation

$-\epsilon_0^2 (M\omega - R)^2 \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = \epsilon_0 (M\omega - R) \mu_0 J + \epsilon_0 \mu_O \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$ on regroupe et on a

l'intégral du champ B

$$[\epsilon_0 \mu_0 + \epsilon_0^2 (M\omega - R)^2] \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = \epsilon_0 (R - M\omega) \mu_0 \vec{J} \longrightarrow \vec{B} = -\int \frac{\mu_0 (M\omega - R) \vec{J}(t)}{\mu_0 + \epsilon_0^2 [M\omega - R]^2} dt$$

comme la vitesse angulaire reste une donné extérieur au systeme ..(c'est une convention qui vient d'une action extérieur) .., on peut sortir le facteur de l'intégral .

$$\longrightarrow \vec{B} = -\frac{\mu_0 (M\omega - R)}{\mu_0 + \epsilon_0^2 [M\omega - R]^2} \int \vec{J}(t) dt$$

Résumé du systeme particulier

(peut être des erreurs de calculs algébrique , faut vérifié et corriger)

$$Rot(\vec{E}) = -\epsilon_0 (M\omega - R) \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \qquad \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} = \frac{-\mu_0 \vec{J}}{\epsilon_0^2 (M\omega - R)^2 + \epsilon_0 \mu_0}$$

$$Rot(\vec{B}) = -\epsilon_0 (M\omega - R) \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \qquad \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = \frac{-\mu_0 (M\omega - R) \vec{J}}{\epsilon_0 (M\omega - R)^2 + \mu_0}$$

$$\vec{B} = (M\omega - R) \vec{E}$$

Couplage de la roue de Barlow avec le systeme de Bullard

l'idée de base c'est de trouver comment coupler le disque de Faraday au systeme de Bullard pour éliminer ou affaiblir le frein qui vient des courants de Foucault qui génére des champ B opposé au mouvement (frein Telma) .

Dabord on peut coupler la vitesse angulaire avec le systeme

Couplage de la vitesse angulaire

1 → l'équation électrique d'un moteur indépendant $V = RI + \frac{LdI}{dt} + K\omega$

(V = tension dans l'induit)

2 → l'équation mécanique du frein Telma dans le systeme de Bullard

$$Jd\frac{\omega}{dt} + K\omega = T - MI^2$$

Sa donne l'équation d'un moteur électrique qui prend en compte le frein ….
……...

(Suite plus tard)

Le conseiller du Führer
FB