

Nom : Ben alla Tafka

Prénom: Abderrahime

colle du: 31\_01

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	5,0	6,0
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	0	6	0,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	0			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE	4	1,0	
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	0			
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement			note	6

Remarques : Reprise des forces de Laplace : on a pu remettre en évidence que le repérage cylindrique pose pb. Il faut vraiment chercher un apprentissage + régulier du cours

Nom : Duchastener Prénom: Mathieu colle du: 31-09

	niveau de maîtrise	poils compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	1,7	2,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	0			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	0			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	0,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	0			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE	4	1,0	
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	0			
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement	*		note	4

Remarques : sans connaissance de cours, il est trop compliqué d'avancer en autonomie.....\*2 tu semblais découvrir ce qu'était un solénoïde => il faut pls d'attention en cours

Colle 7

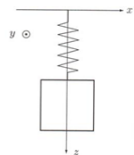
Exercice 1 : Champs dans un solénoïde

On considère un solénoïde long de rayon  $a$ , d'axe  $Oz$ , à l'intérieur duquel règne un champ  $\vec{B} = B_0 \exp(-\frac{z}{\tau}) \vec{u}_z$ ; on s'intéresse à un morceau du solénoïde de longueur  $l$ .

- 1) A l'aide de la formulation intégrale des équations de Maxwell, trouver  $\vec{E}$  sous la forme  $\vec{E} = E(r, t) \vec{e}_\theta$ . Discuter.
- 2) On prendra  $a = 10 \text{ cm}$  et  $\tau = 1 \text{ } \mu\text{s}$ . Calculer le rapport des densités volumiques d'énergie électrique et magnétique en ARQS.
- 3) Calculer le vecteur de Poynting et son flux. Commenter.

Exercice 2 : Mouvement dans un champ non uniforme

Un cadre carré de masse  $m$ , de résistance  $R$  et de côté  $a$  se déplace verticalement dans un champ magnétique  $\vec{B} = B_0(1 - bz) \vec{u}_y$ . Il est suspendu à un ressort de raideur  $k$  et de longueur à vide  $l_0$  fixé en  $O$ . À l'équilibre le centre du cadre est à la cote  $z_0$ . On le lâche de la position  $z_0 + Z_0$  sans vitesse initiale.



Etablir l'équation différentielle du mouvement.

Exercice 1 :

- 1) Les courants variables sont à l'origine du champ électromoteur, qui est donc orthoradial et l'invariance de la distribution par rapport aux paramètres  $z$  et  $\theta$  entraînent donc bien :  $\vec{E} = E(r, t) \vec{e}_\theta$ . On voit dès le départ que le modèle présente des imperfections car il implique également un champ magnétique non uniforme : implicitement l'ARQS est imposé.
- 2) Dans le solénoïde :  $E = -\frac{r}{2} \frac{dB}{dt} \propto \frac{rB}{2\tau}$  et donc  $\frac{u_e}{u_m} = \frac{60\mu_0 r^2}{4\tau^2} = \frac{r^2}{4c^2 \tau^2} \approx \frac{a^2}{4c^2 \tau^2} \ll 1$  : l'énergie est essentiellement magnétique dans la bobine.
- 3)  $R = \frac{rB^2}{2\tau u_0}$  et son flux est sortant est donné par  $\frac{\pi a^2 l B^2}{\tau u_0} = \frac{u_m}{\tau/2}$  le temps de relaxation en puissance est deux fois plus court.

Exercice 2

L'application de la 2<sup>e</sup> loi de Newton donne :

$$m \frac{d^2 z}{dt^2} = -k(l - l_0) + mg + iaB(z + a) - iaB(z)$$

$$m \frac{d^2 z}{dt^2} = -k(l - l_0) + mg - iB_0 b a^2$$

Et l'équation électrique est :  $e = Ri$

$$\text{Avec } \phi = \iint B dS = \iint B_0(1 - bz) dS = B_0 a \left[ z - \frac{bz^2}{2} \right]_z = B_0 a \left( a - \frac{b(2za + a^2)}{2} \right)$$

Soit  $e = B_0 b a^2 v$

$$\text{Soit : } m \frac{d^2 z}{dt^2} = -k(l - l_0) + mg - \frac{B_0^2 b^2 a^4}{R} v$$

Avec  $z = l + a/2$  et avec  $k \left( z_{eq} - \frac{a}{2} - l_0 \right) = mg$ , il reste alors  $\ddot{z} + \frac{B_0^2 b^2 a^4}{Rm} \dot{z} + \omega_0^2 z = \omega_0^2 z_{eq}$

On obtient un système amorti par l'effet des forces de Laplace

Nom : Fridhi Prénom: Sofiane colle du: 19\_12-24

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	6,7	11,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	1	6	3,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser : Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	1			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE	4	2,0	
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1			
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

ajustement

+	-		
	*	note	11

Remarques : Le cours est connu, maintenant il faut se focaliser sur les applications directes du cours !

### Colle 6

#### Exercice 1 : Le cours

- 1) Énoncer les équations de Maxwell pour tout régime et tout milieu
- 2) Rappeler le théorème de Stokes
- 3) Appliquer le théorème de Stokes et l'équation de Maxwell-Ampère et en déduire le théorème d'Ampère généralisé :

$$\oint_{\Gamma} \vec{B} \cdot d\vec{OM} = \iint_S \mu_0 \vec{j} \cdot d\vec{S} + \iint_S \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \cdot d\vec{S}$$

- 4) Que devient l'équation précédente en ARQS ?
- 5) Que devient l'équation précédente dans une région vide de courant ?

#### Exercice 2 : Champ magnétique d'un fil infini

Déterminer le champ magnétique créée par un fil infini parcourue par un courant d'intensité variable  $i(t)$  mais répartie uniformément. On se place en ARQS, le fil est un cylindre de rayon  $R$ .

#### Exercice 3 : champ magnétique dans un condensateur

On donne le champ électrique  $E$  dans un condensateur plan idéal dont les électrodes de rayon  $R$ , de surface  $S$  sont séparées d'une distance  $e$  :  $E(r, t) = \frac{q(t)}{\epsilon_0 S}$  où  $q(t)$  est la charge du condensateur à l'instant  $t$ . Exprimer le champ magnétique associé.

#### Exercice 4 : champ électrique dans un solénoïde

Déterminer le champ électrique associé à un solénoïde supposé infini, de rayon  $R$ , parcourue par une courant d'intensité  $i(t)$ . On note  $n$  le nombre de spire par unité de longueur et on rappelle que le champ magnétique est localisé dans le solénoïde et vaut  $B(r, t) = \mu_0 n i(t)$

constituant la spire carrée.

- 3) Déterminer la force exercée par le fil sur la spire en fonction de  $a, R, i$  et  $l$ .

#### Exercice 1 : Ce qu'il faut savoir

- 1)  $\text{div} \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$  ;  $\text{div} \vec{B} = 0$  ;  $\text{rot} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$  ;  $\text{rot} \vec{B} = \mu_0 \vec{j} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$
- 2)  $\oint_{\Gamma} \vec{a} \cdot d\vec{OM} = \iint_S \text{rot} \vec{a} \cdot d\vec{S}$
- 3)  $\oint_{\Gamma} \vec{B} \cdot d\vec{OM} = \iint_S \mu_0 \vec{j} \cdot d\vec{S} + \iint_S \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \cdot d\vec{S}$
- 4)  $\oint_{\Gamma} \vec{B} \cdot d\vec{OM} = \iint_S \mu_0 \vec{j} \cdot d\vec{S}$
- 5)  $\oint_{\Gamma} \vec{B} \cdot d\vec{OM} = \iint_S \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \cdot d\vec{S}$

#### Exercice 2 : Champ magnétique d'un fil infini

$$\begin{cases} r \leq R \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I r}{2\pi R^2} \\ r \geq R \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \end{cases}$$

#### Exercice 3 : champ magnétique dans un condensateur

$$\begin{cases} r \leq R \Rightarrow B = \frac{\mu_0 \epsilon_0 r \partial E}{2 \partial t} \\ r \geq R \Rightarrow B = \frac{\mu_0 \epsilon_0 R^2 \partial E}{2r \partial t} \end{cases}$$

#### Exercice 4 : champ électrique dans un solénoïde

$$\begin{cases} r \leq R \Rightarrow E = -\frac{\partial B}{\partial t} \frac{r}{2} \\ r \geq R \Rightarrow E = -\frac{\partial B}{\partial t} \frac{R^2}{2\pi r} \end{cases}$$