Nom : Largeaud Prénom: Enzo colle du :06-01	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	0	10	3,3	10,0
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	NE	6	4,5	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	1			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	2			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement			note	10

Remarques : mélange méca+ELM+cristalo qui ne t'a pas réussi

Colle 6

Exercice 1 : Dipôle magnétique

$h = 6,63.10^{-34}\ m^2.kg.s^{-1}$; $m_e = 9,1.10^{-31}\ kg$; $e = 1,6.10^{-19}\ C$

Un dipôle magnétique de moment $\vec{M}$ situé dans un champ magnétique extérieur $\vec{B}$ subit un couple $\vec{\Gamma} = \vec{M} \wedge \vec{B}$

1. On nomme magnéton de Bohr l'unité atomique de moment magnétique. Sachant que l'on peut associer à un électron le moment cinétique $\hbar$, retrouver l'expression de magnéton de Bohr $\mu_B = \frac{e.\hbar}{2.m}$ par une étude dynamique d'un électron en rotation circulaire uniforme autour du noyau.
2. Une aiguille de boussole est constituée d'un matériau ferromagnétique de masse volumique $\rho = 7800\ kg.m^{-3}$ et de masse atomique $M = 55,8\ g.mol^{-1}$. Proposer une valeur de volume de matériau pour cette aiguille et déduire des valeurs fournies le moment magnétique maximum de cette aiguille.
3. On considère son moment magnétique réel deux fois plus faible. Le champ magnétique à la surface de la Terre a pour expression $\vec{B_T} = B_{Tt}.\vec{e_t} + B_{Tn}.\vec{e_n}$ avec $\vec{e_t}$ et $\vec{e_n}$ selon des directions respectivement tangentielle et normale à la surface de la Terre.
   On place la boussole dans le plan horizontal. L'aiguille prend alors une position d'équilibre. Cela nous donne-t-il une information sur la composante verticale ou horizontale de champ magnétique Terrestre ?
4. On déplace l'aiguille de sa position d'équilibre. On observe alors une oscillation de période T. L'aiguille a un moment d'intertie J_Δ. En déduire l'expression de cette composante.

Exercice 2 : Analyse de symétrie

On considère une spire d'axe OX et de rayon a parcourue par un courant d'intensité I. On se place en un point $M(x)$ de l'axe.

1. Déterminer la direction du champ $\vec{B}(M)$
2. Déterminer le sens du champ $\vec{B}(O)$
3. Représenter une ligne de courant. Vérifier que pour un point $M'(-x)$ le sens du champ en M' est cohérent avec les propriétés de symétrie.

Exercice 3 : Maxwell Ampère et/ou théorème d'Ampère

On souhaite déterminer les caractéristiques de la distribution de courant $(\vec{j}(M))$ créant en un point $M(r,\theta,z)$ de l'espace un champ magnétique $\vec{B}(M) = \left| \begin{array}{ll} r < a : & B_1.\left(\frac{r}{a}\right)^2.\vec{e_\theta} \\ r > a : & B_2.\frac{a}{r}.\vec{e_\theta} \end{array} \right.$

Proposer une forme simplifié de l'expression $\vec{j}(r,\theta,z) = j_r(r,\theta,z).\vec{e_r} + j_\theta(r,\theta,z).\vec{e_\theta} + j_z(r,\theta,z).\vec{e_z}$

Exercice 1 :

1)$L = mRv = \hbar$ et $I = \frac{e}{T} = \frac{ev}{2\pi R} = \frac{e\hbar}{2\pi m R^2}$ donc $m = \mu_B = \frac{e\hbar}{2m} \approx 10^{-22} A.m^2$

2)$\rho = \frac{m}{V} = \frac{NM}{N_a V}$ donc la concentration volumique en atome est $n^* = \frac{\rho N_a}{M}$ et pour un volume V on a un moment maximal (si chaque atome met en jeu un électron, ce qui est sous-entendu car deux électrons appariés compensent leurs effets magnétiques) : $M = \frac{\rho N_a}{M}\mu_B V$

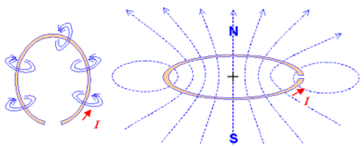
On prend un volume $V = 2cm \times 0,5cm \times 100\mu m = 10^{-8} m^3$

$$M \approx 6 \times 10^{-2} Am^2$$

3)Le champ magnétique indiqué correspond à la composante tangentielle

4) $J\ddot{\theta} = -mB\theta$ aux petits angles $\omega_0^2 = \frac{mB}{J}$

Exercice 2 :



Exercice 3 :

Avec MA, on a $\overrightarrow{rot}\vec{B} = \frac{1}{r}\frac{drB_\theta}{dr}\vec{u_z} = \mu_0\vec{j}$: $\begin{cases} r < a : \frac{1}{r}\frac{drB_\theta}{dr} = \mu_0 j \Rightarrow j = \frac{3B_1 r}{\mu_0 a^2} \\ r > a : \frac{1}{r}\frac{drB_\theta}{dr} = \mu_0 j \Rightarrow j = 0 \end{cases}$

Avec TA : $\oint B_\theta r d\theta = \iint \mu_0 j(r) r dr d\theta \Rightarrow B_\theta r = \int \mu_0 j(r) r dr \Rightarrow \frac{dB_\theta r}{dr} = \mu_0 j(r) r$

Nom : Servant Prénom: Thilbault colle du: 09-12	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	3,3	8,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	0			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	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			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement			note	9

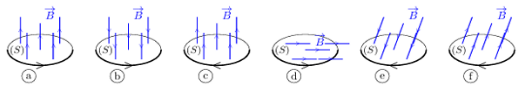
Remarques : sans connaissance du cours difficile de te valoriser : il faut t'investir un minimum ! Courage *3 !!!!!!!!

Exercice 1 : Symétrie/antisymétrie

1) Repérer les plans d'antisymétries et/ou de symétrie des distributions suivantes :
- Fil infini
- Solénoïde infini
2) En déduire l'allure des lignes de champ magnétostatique associées

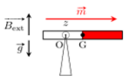
Exercice2 : Le flux

Donner le signe du flux de $\vec{B}$ dans les exemples ci-dessous :



Exercice 3 : dipôle magnétique

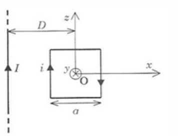
Un aimant très fin, de moment magnétique $\vec{m}$, est posé sur une pointe en un point O différent de son centre de gravité G. L'ensemble est plongé dans un champ magnétostatique $\overrightarrow{B_{ext}}$ vertical uniforme. L'aimant subit le couple magnétique de moment $\vec{\Gamma} = \vec{m} \wedge \overrightarrow{B_{ext}}$. À l'équilibre, il est à l'horizontale.



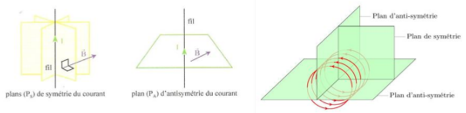
Ecrire la condition d'équilibre

Exercice 4 : Force de Laplace

Une spire carrée filiforme de côté a parcourue par un courant d'intensité $i > 0$ est placée à proximité du fil supposé infini parcourue par un courant d'intensité $I > 0$. Les deux circuits sont coplanaires, et la distance D entre le centre O de la spire et le circuit rectiligne est supérieure à $a/2$.



1) Exprimer le champ magnétique créé par le cou
2) Représenter la force de Laplace résultante constituant la spire carrée.
3) Déterminer la force exercée par le fil sur la spire en fonction de a, R, i et I.



Exercice2 : Le flux

$$\varphi = \iint \vec{B}.d\vec{S}$$

Donc négatif si les deux champs sont anti-parallèles

Exercice 3 : dipôle magnétique

$$mB_{ext} = OGmg$$

Exercice 4 :

On peut remarquer que la force de Laplace aura une contribution nulle pour les deux rebords horizintaux. Pour les portions verticales, la distance suppélemntaire a entre les deux bords entraîne une force totale non nulle donné par :

$$\vec{F} = \int_0^a idl\overrightarrow{u_z} \wedge \vec{B}\left(D - \frac{a}{2}\right) - \int_0^a idl\overrightarrow{u_z} \wedge \vec{B}\left(D + \frac{a}{2}\right) = \int_{-\frac{a}{2}}^{\frac{a}{2}} idz\overrightarrow{e_z} \wedge \frac{\mu_0 I}{2\pi(D-\frac{a}{2})}\overrightarrow{e_\vartheta} + \int_{\frac{a}{2}}^{-\frac{a}{2}} idz\overrightarrow{e_z} \wedge \frac{\mu_0 I}{2\pi(D+\frac{a}{2})}\overrightarrow{e_\vartheta} = -\frac{\mu_0 Iia}{2\pi\left(D-\frac{a}{2}\right)}\overrightarrow{e_r} + \frac{\mu_0 Iia}{2\pi(D+\frac{a}{2})}\overrightarrow{e_r} = -\frac{\mu_0 Iia^2}{2\pi(D^2+\frac{a^2}{4})}\overrightarrow{e_r}$$

Nom : Jonet Prénom : Paul colle du: 09-12	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	5,0	9,0
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	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	2			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	0	4	1,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement			note	9

Remarques : Colle un peu confuse : schéma, systèmes, plan de symétrie,,,

Exercice 1 : force de Laplace

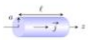
Soient deux fils verticaux, de longueur l, séparé d'une distance d, parcourus par des courant identiques, uniformes, stationnaires et d'intensité I. Chaque fil rayonne un champ magnétique orthoradial donné par $\frac{\mu_0 I}{2\pi d}$. Exprimer la force de Laplace ressenti par chaque fil.

Exercice 2 : description d'un courant

Soit un conducteur cylindrique (rayon a et longueur ℓ) d'axe (Oz) parcouru par un courant d'intensité

$$I = \iint \vec{j} \cdot \vec{dS},$$

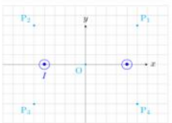
où $\vec{j} = j_0 \frac{b}{r} \vec{e_z}$ est le vecteur densité volumique de courant, avec j_0 et b constants, et $\vec{dS} = dS\vec{e_z}$ un élément de section orientée.



Exprimer I en fonction de la section S du conducteur, du rayon a et des constantes j_0 et b.

Exercice 3 : Analyse des symétries

On considère la situation suivante, où deux fils infinis sont parcourus par des courants de même intensité I et de même sens (de l'arrière vers l'avant).



Tracer, après justification, les vecteurs champs magnétiques aux points P1,P2,P3,P4,O et tracer quelques lignes de champ

Exercice 4 : solénoïde épais :

On considère un manchon cylindrique (un solénoïde "épais") d'axe (Oz) de rayon intérieur R_1 et de rayon extérieur R_2, de longueur L, constitué par l'enroulement de n spires en acier par unité de longueur, uniformément réparties sur le volume du cylindre. Le manchon peut être considéré comme infini : $L \gg R_2$. Les spires sont parcourues par un courant variable $i(t) = i_0 \cos(\omega t)$. On se place dans l'ARQS.

À l'extérieur du manchon, le champ magnétique est le même que celui produit par un solénoïde "infini" possédant des spires de rayon R_2. En déduire le champ magnétique en tout point de l'espace.

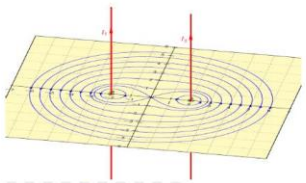
Exercice 1 : Condensateur cylindrique

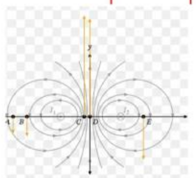
$$F = ilB$$

Exercice 2 :

$$I = 2\pi j_0 ab$$

Exercice 3 :





Exercice 4 :

$$\begin{cases} r \geq R_2 : B = 0 \\ R_1 \leq r \leq R_2 : B = \mu_0 n^2 (R_2 - r) i \\ r \leq R1 : B = \mu_0 n^2 (R_2 - R_1) i \end{cases}$$