Nom : Marques **Prénom: Mathis** **colle du: 21-12**

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	3,3	6,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	0			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	0	6	1,0	
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)	0			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement			note	7

Remarques : le repérage cylindrique te bloque complètement !

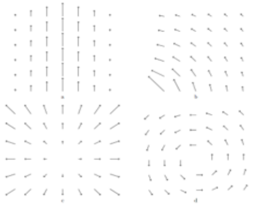
Colle Mathis Exercice 1 : force de Laplace

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 : Cartographie

Laquelle des 4 situations ci-dessous pour être associée assurément :

- à une divergence non nulle du champ $\vec{a}$ représenté :
- à un rotation non nul du champ $\vec{a}$ représenté



Exercice 3 : Maxwell-Ampère

On étudie une distribution de courant caractérisée par le vecteur densité volumique de courant $\vec{j}(x,y,z)$ suivant :

$$\begin{cases} |z| < a : & \vec{j}(x,y,z) = j_0\vec{e_x} \\ |z| \geqslant a : & \vec{j}(x,y,z) = \vec{0} \end{cases}$$

1. Que pouvez-vous déduire des symétries et invariances pour le champ magnétique ?.
2. Déterminer l'expression du champ magnétique en tout point de l'espace.

Exercice 1 : Condensateur cylindrique

$$F = ilB$$

Exercice 2 : Cartographie

$div\,\vec{a} \neq 0$ Cas c et $\overrightarrow{rot}\,\vec{a} \neq \vec{0}$ Cas a et d

Exercice 3 :

$$\begin{cases} |z| < a : \vec{B} = -\mu_0 j_0 z\overrightarrow{u_y} \\ |z| \geq a : \vec{B} = -(sign(z))\mu_0 j_0 a\overrightarrow{u_y} \end{cases}$$

Nom : Fourtanier   Prénom: Hugo   colle du: 21-12

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	5,0	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	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			

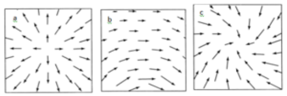
	+	-		
ajustement			note	10

Remarques : Il faut continuer ainsi, les calculs de dérivées sont à mieux maîtriser !

Colle :

Exercice 1 : ligne de champ magnétique

Quelles sont, parmi les configurations suivantes, celles qui peuvent représenter un champ magnétostatique ? Où pourraient être les courants correspondants ? Le champ est supposé invariant par translation dans la direction perpendiculaire à la page.



Exercice 2 : Maxwell Ampère

Pour une certaine distribution de courants d'axe (Oz), en repérage cylindrique (r,θ,z), le champ magnétostatique créé en M est $\vec{B} = B_\theta(r)\overrightarrow{e_\theta}$, avec B_0 et r_0 constantes :

$$B_\theta(r) = B_0\left(\frac{r}{r_0}\right) \text{ pour } r < r_0$$
$$B_\theta(r) = B_0\left(\frac{r_0}{r}\right) \text{ pour } r > r_0$$

On donne l'opérateur rotationnel en coordonnées cylindriques pour un champ de vecteur $\vec{a}$: $\overrightarrow{rot}\vec{a}(M) = \begin{pmatrix} \frac{1}{r}\frac{\partial a_z}{\partial \theta} - \frac{\partial a_\theta}{\partial z} \\ \frac{\partial a_r}{\partial z} - \frac{\partial a_z}{\partial r} \\ \frac{1}{r}\frac{\partial r a_\theta}{\partial r} - \frac{1}{r}\frac{\partial a_r}{\partial \theta} \end{pmatrix}$

1) Enoncer l'équation de Maxwell-Ampère.
2) Analyser la direction et la (ou les) variable(s) dont dépend vecteur densité de courant $\vec{j}$.
3) Donner l'expression du vecteur densité de courant $\vec{j}$ en tout point de l'espace en utilisant l'équation de Maxwell-Ampère. Identifier la distribution de charge.
4) Donner la valeur de l'intensité du courant I traversant l'ensemble de ce support conducteur.

Exercice 1 : Champ magnétostatique ou pas ?

a) $div\vec{B} \neq 0$ donc cela ne peut pas être un champ magnétostatique
b) C'est peut-être le rayonnement d'un fil
c) Le flux de ce champ est non nul, donc ce n'est pas un champ magnétostatique

Exercice 2 : Donne-moi ton champ, je te dirai qui tu es

1) $\overrightarrow{rot}\vec{B} = \mu_0\vec{j}$
2) La distribution, comme le champ, ne dépend que de la variable r. Le plan $\{M;\overrightarrow{u_r};\overrightarrow{u_\theta}\}$ est un plan de symétrie pour le champ magnétostatique et donc d'antisymétrie pour la distribution de courant $\vec{j} = j(r)\overrightarrow{u_z}$.
3) On a $\frac{1}{r}\frac{drB_\theta}{dr} = \mu_0 j$, *et donc pour* $r > r_0$ alors $j = 0$ et $r < r_0$ alors $j = \frac{2B_0}{r_0}$
4) $I = jS = \frac{2B_0}{r_0}\pi r_0^2 = 2\pi r_0 B_0$

Nom : Magin **Prénom: Tristan** **colle du: 07/11**

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	1,7	3,5
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			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement	*		note	5

Remarques : il faut donner plus de sens à ton cours !

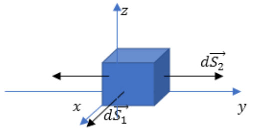
(Tristan)Le cours :

Soit $\vec{a}(M)$ un champ de vecteur.

1) Donner la définition du flux ϕ de $\vec{a}(M)$ à travers une surface ouverte S.
2) Donner la définition du flux ϕ de $\vec{a}(M)$ à travers une surface fermée S.
3) Rappeler la définition de la divergence de $\vec{a}$ ainsi que le théorème d'Ostrogorski
4) Donner la définition de la divergence de $\vec{a}$ en repérage cartésien
5) Donner la définition de la circulation C de $\vec{a}(M)$ à travers un contour ouvert Γ.
6) Donner la définition de la circulation C de $\vec{a}(M)$ à travers un contour fermé Γ.
7) Rappeler la définition du rotationnel de $\vec{a}$ ainsi que le théorème de Stokes.
8) Donner la définition de $\overrightarrow{rot}\vec{a}$ en cartésien

Application :

Soit $\vec{a} = 2x^2\overrightarrow{u_y}$.



Le cube ci-dessous est d'arrête de longueur d

1) Calculer le flux de $\vec{a}$ à travers S_1
2) Calculer le flux de $\vec{a}$ à travers S_2
3) Effectuer un bilan de flux.
4) Calculer $div\vec{a}$
5) Mener des bilans de circulation et calculer $\overrightarrow{rot}\vec{a}$

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 $\vec{B}(M) = \left| \begin{array}{l} r < a : \quad B_1.\left(\frac{r}{a}\right)^2.\overrightarrow{e_\theta} \\ r > a : \quad B_2.\frac{a}{r}.\overrightarrow{e_\theta} \end{array} \right.$

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

Exercice 4 :

Donner l'expression de Laplace en illustrant par un schéma l'ensemble des paramètres introduits

Le cours :

1) $\phi = \iint_S \vec{a}.d\vec{S}$
2) $\phi = \oiint \vec{a}.d\overrightarrow{S_{ext}}$
3) $\sum \vec{a}.\overrightarrow{dS_{ext1}} = div\vec{a}dV \leftrightarrow \oiint \vec{a}.d\overrightarrow{S_{ext}} = \iiint_V div\vec{a}dV$
4) $div\vec{a} = \frac{\partial a_x}{\partial x} + \frac{\partial a_y}{\partial y} + \frac{\partial a_z}{\partial z}$
5) $C = \oint_\Gamma \vec{a}.d\overrightarrow{OM}$
6) $C = \int \vec{a}.d\overrightarrow{OM}$
7) $\sum \vec{a}.\overrightarrow{dOM_i} = \overrightarrow{rot}\vec{a}.d\vec{S}$ et $\oint_\Gamma \vec{a}.d\overrightarrow{OM} = \iint_S \vec{a}.d\vec{S}$
8) $\overrightarrow{rot}\vec{a} = \vec{\nabla} \wedge \vec{a}$

Application :

Soit $\vec{a} = 2x^2\overrightarrow{u_y}$.

1) Flux nul
2) $\phi = \frac{2}{3}d^4$
3) Bilan de flux nul
4) $div\vec{a} = 0$
5) $\overrightarrow{rot}\vec{a} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2d \end{pmatrix}$ valeur obtenue avec la « formule » si x=d/2

Exercice 3 :

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

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