

Nom : Meunier Prénom: Pierre colle du: 09-01-25

	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	2,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	1			
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 : Exo 1 : un peu compliqué sur le repérage, exo 2 : idem, exo 3 : bien compris, exo 4 : travaillé avec moi

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 ressentie 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

$$I = \iint \vec{j} \cdot d\vec{S}$$

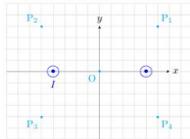
où $\vec{j} = j_0 \vec{e}_z$ est le vecteur densité volumique de courant, avec j_0 et b constants, et $d\vec{S} = dS \vec{e}_z$ un élément de section orientée.



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.

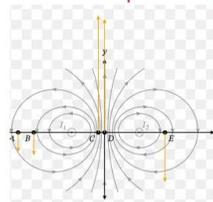
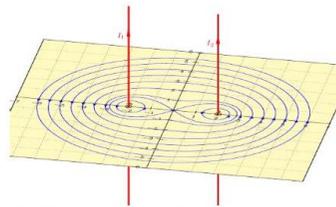
Exercice 1 : Condensateur cylindrique

$$F = iIB$$

Exercice 2 :

$$I = 2\pi j_0 a b$$

Exercice 3 :



Exercice 4 :

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

Nom : Elola Lutton Prénom: Tomas colle du: 9-12

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	10,0	18,0
Connaître les hypothèses d'application des résultats	2			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	2			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	6,0	
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	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

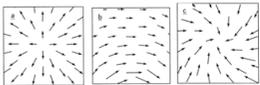
	+	-		
ajustement		*	note	17

Remarques : exo 1: bien, exo 2 : bien

Colle 7

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 $\vec{B} = B_\theta(r)\vec{e}_\theta$, avec B_θ 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

$$\text{vecteur } \vec{a} : \text{rot} \vec{a}(M) = \begin{pmatrix} \frac{1}{r} \frac{\partial a_z}{\partial \theta} - \frac{\partial a_\theta}{\partial z} \\ \frac{\partial a_r}{\partial z} - \frac{\partial a_z}{\partial r} \\ \frac{1}{r} \frac{\partial r a_\theta}{\partial r} - \frac{1}{r} \frac{\partial a_r}{\partial \theta} \end{pmatrix}$$

- 1) Énoncer 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) $\text{div} \vec{B} \neq 0$ 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) $\text{rot} \vec{B} = \mu_0 \vec{j}$
- 2) La distribution, comme le champ, ne dépend que de la variable r . Le plan $\{M; \vec{u}_r; \vec{u}_\theta\}$ est un plan de symétrie pour le champ magnétostatique et donc d'antisymétrie pour la distribution de courant $\vec{j} = j(r)\vec{u}_z$.
- 3) On a $\frac{1}{r} \frac{dr B_\theta}{dr} = \mu_0 j$, 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 : Henaff Prénom: Clémentin

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	5,0	8,5
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	0	6	1,5	
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	9

Remarques : TA qui pose vraiment pb : difficile de te mettre en valeur sur son application

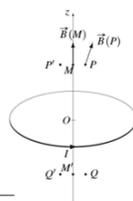
Colle 3

Exercice 1 : Symétries du champ magnétostatique

On considère une spire circulaire d'axe (Oz) parcourue par un courant d'intensité I . On donne le champ magnétique en M sur l'axe et en P .

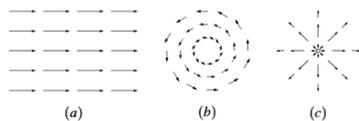
Représenter le champ magnétique en :

- M' , symétrique de M par rapport à la spire
- P' , symétrique de P par rapport à l'axe
- Q et Q' , respectivement symétriques de P et P' par rapport à la spire



Exercice 2 : Lignes de champ

Les figures ci-dessous représentent, dans un plan $z = cste$, quelques cartes de champs bidimensionnels de la forme $\vec{a}(x, y) = a_x(x, y)\vec{u}_x + a_y(x, y)\vec{u}_y$.

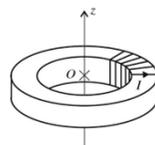


Préciser dans chaque cas s'il peut s'agir d'un champ magnétostatique et quand c'est possible, dire si des charges sont présentes dans la région considérée.

Exercice 3 : Bobine torique

On considère un tore de section carrée et d'axe (Oz) . On réalise une bobine en enroulant un fil sur le tore en N spires très serrées et régulièrement réparties. On fait alors circuler un courant I dans le fil.

- Etudier les symétries et invariances du problème, en déduire la forme du champ magnétostatique.
- Calculer le champ magnétique créé en tout point de l'espace par cette bobine.

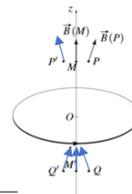


Exercice 1 : Symétries du champ magnétostatique

On considère une spire circulaire d'axe (Oz) parcourue par un courant d'intensité I . On donne le champ magnétique en M sur l'axe et en P .

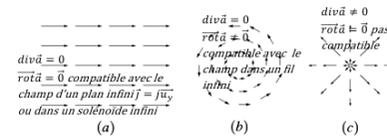
Représenter le champ magnétique en :

- M' , symétrique de M par rapport à la spire
- P' , symétrique de P par rapport à l'axe
- Q et Q' , respectivement symétriques de P et P' par rapport à la spire



Exercice 2 : Lignes de champ

Les figures ci-dessous représentent, dans un plan $z = cste$, quelques cartes de champs bidimensionnels de la forme $\vec{a}(x, y) = a_x(x, y)\vec{u}_x + a_y(x, y)\vec{u}_y$.



Préciser dans chaque cas s'il peut s'agir d'un champ magnétostatique et quand c'est possible, dire si des charges sont présentes dans la région considérée.

Exercice 3 : Bobine torique

On considère un tore de section carrée et d'axe (Oz) . On réalise une bobine en enroulant un fil sur le tore en N spires très serrées et régulièrement réparties. On fait alors circuler un courant I dans le fil.

- Etudier les symétries et invariances du problème, en déduire la forme du champ magnétostatique.
- Calculer le champ magnétique créé en tout point de l'espace par cette bobine.

