

Nom :Hutin	Prénom: Lenny	colle du: 14_01_25	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			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	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 : exo1 :bien distinguer la source de ce qui subit l'effet du champ de la source, exo 2 : base cylindrique pose pb, exo 3 : OK, exo 4 : analyse des symétrie compliquée

#### Exercice 1 : force de Laplace

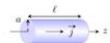
Soient deux fils verticaux, de longueur  $l$ , séparé d'une distance  $d$ , parcourus par des courants identiques, uniformes, stationnaires et d'intensité  $I$ . Chaque fil rayonne un champ magnétique orthoradial donné par  $\frac{\mu_0 I}{2\pi d}$ . Exprimer la force de Laplace ressentie par chaque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

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

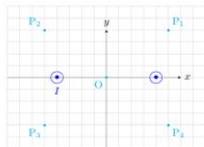
où  $\vec{j} = j_0 \vec{e}_z$  est le vecteur densité volumique de courant, avec  $j_0$  et  $b$  constants, et  $d\vec{S} = dS \vec{e}_z$  un élément de section orientée.



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'ABQS.

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.

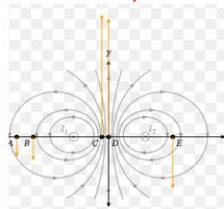
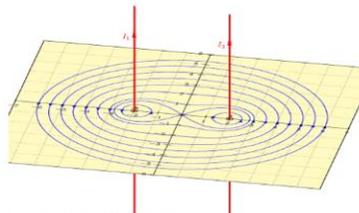
#### Exercice 1 : Condensateur cylindrique

$$F = i l B$$

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 : Tourillon Prénom: Paul colle du: 14\_01\_25

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

Remarques : tout est confondu : E,B, TG, TA, Ps,Pa,,,,,

Colle 1

Exercice 1 : Symétrie/antisymétrie

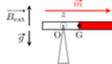
- Repérer les plans d'antisymétries et/ou de symétrie des distributions suivantes :
  - Fil infini
  - Solénoïde infini
- En déduire l'allure des lignes de champ magnétostatique associées

Exercice 2 : A côté de la plaque

- Déterminer le champ électrique créé par une plaque de surface  $S$  permettant de négliger les effets de bord, d'épaisseur négligeable chargée avec une densité surfacique uniforme  $\sigma$ .
- Déterminer le champ magnétique créé par une plaque de surface  $S$  permettant de négliger les effets de bord, d'épaisseur négligeable support d'un courant unidirectionnel et uniforme avec une densité  $j_z$

Exercice 3 : dipôle magnétique

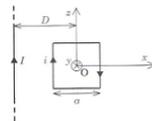
Un aimant très fin, de moment magnétique  $\vec{m}$ , est posé sur une pointe en un point  $O$  différent de son centre de gravité  $G$ . L'ensemble est plongé dans un champ magnétostatique  $\vec{B}_{ext}$  vertical uniforme. L'aimant subit le couple magnétique de moment  $\vec{\Gamma} = \vec{m} \wedge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



Ecrire la condition d'équilibre

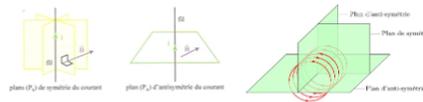
Exercice 4 : Force de Laplace

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  $a/2$ .



- Exprimer le champ magnétique créé par le cour
- Représenter la force de Laplace résultante constituant la spire carrée.
- Déterminer la force exercée par le fil sur la spire en fonction de  $a, R, i$  et  $I$ .

Exercice 1 : Symétrie/antisymétrie



Exercice 2 : Le flux

$$E = \pm \frac{\sigma}{\epsilon_0}; B = \mu_0 j_z$$

Exercice 3 : dipôle magnétique

$$m B_{ext} = O G m g$$

Exercice 4 :

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

$$\vec{F} = \int_0^a i d\vec{l} \wedge \vec{B} \left( D - \frac{a}{2} \right) - \int_0^a i d\vec{l} \wedge \vec{B} \left( D + \frac{a}{2} \right) = \int_{-a/2}^{a/2} i dz \vec{e}_z \wedge \frac{\mu_0 I}{2\pi(D-z)} \vec{e}_y + \int_{-a/2}^{a/2} i dz \vec{e}_z \wedge \frac{\mu_0 I}{2\pi(D+z)} \vec{e}_y = -\frac{\mu_0 I i a}{2\pi(D+a/2)} \vec{e}_x + \frac{\mu_0 I i a}{2\pi(D-a/2)} \vec{e}_x = -\frac{\mu_0 I i a^2}{2\pi(D^2 - a^2/4)} \vec{e}_x$$

Nom : Papin Prénom: Clément colle du: 14\_01\_25

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	0	10	0,0	1,0
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	2

Remarques : colle très compliquée : elle a souligné une très maigre intégration des concepts de cours des chap 1,2,3,4 : a priori, tu n'étais pas en pleine santé => colle non notée

Colle Clem Exercice 1 :

- Déterminer le champ électrique d'un fil infini chargé uniformément en longueur avec une densité  $\lambda$
- Déterminer le champ magnétique d'un fil infini traversé par un courant d'intensité  $I$  uniforme

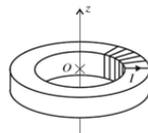
Exercice 2 :

- Déterminer le champ électrique créé par une sphère de rayon  $R$  uniformément chargée en surface avec une densité  $\sigma$
- Déterminer le champ électrique créé par une sphère de rayon  $R$  uniformément chargée en volume avec une densité

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.

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



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.

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

