

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	1,7	4,5
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	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	5

Remarques : le repérage cylindrique te bloque complètement !*2 Et le vocabulaire du cours et applications du cours ne sont pas maîtrisées

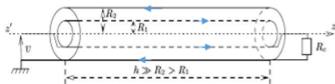
Colle 1

Exercice 1 : Vrai ou faux

- | | Vrai | Faux |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1. Pour observer un courant induit, il suffit de placer un circuit électrique fermé dans un champ magnétique. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Le signe du coefficient d'inductance propre dépend du choix de l'orientation du circuit. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Le signe du coefficient d'inductance mutuelle dépend du choix de l'orientation des circuits. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Si l'on inverse le choix d'orientation du circuit, la FEM induite change de signe. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Si l'on inverse le choix d'orientation du circuit, le courant induit change de signe. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Pour un circuit en mouvement dans un champ magnétique permanent, celui-ci est à l'origine du couplage électromécanique mais disparaît du bilan d'énergie. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. Dans un transformateur, l'intensité en sortie est la même qu'en entrée. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. Un alternateur réalise une conversion de travail mécanique en travail électrique. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. Les courants de Foucault sont des courants induits circulant dans tout le volume d'une pièce métallique. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. Les courants de Foucault peuvent être utilisés pour réaliser un système de freinage. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Exercice 2 : Détermination d'un coefficient d'inductance propre

On considère un câble coaxial de longueur h constitué d'un conducteur central de rayon R_1 et d'un conducteur de rayon R_2 . Entre les deux conducteurs, le milieu est assimilé à du vide. Avec $h \gg R_2 > R_1$ on pourra négliger les effets de bord. Le cylindre intérieur est siège d'un courant surfacique d'intensité I s'établissant sur sa surface latérale $I = j_s \times 2\pi R_1$. Le câble alimente une résistance de charge R_c ce qui permet au courant d'intensité I de circuler sur la surface $2\pi R_2 h$ conducteur extérieur.



- Déterminer l'expression du champ magnétique créé par cette distribution.
- Déterminer l'expression du coefficient d'inductance propre L :
 - En calculant le flux propre
 - En calculant l'énergie magnétique d'une telle structure

Exercice 1 : Vrai ou faux

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
faux	faux	vrai	vrai	vrai	vrai	faux	vrai	vrai	vrai

- Le flux du champ magnétique doit être variable.
- Le coefficient d'inductance propre est toujours positif.
- Le flux change de signe, sa dérivée aussi.
- La FEM change de signe, l'intensité aussi. Comme l'orientation est opposée, cela correspond à la même situation physique !
- La tension en sortie est plus élevée qu'en entrée pour un transformateur élévateur. Si l'intensité restait la même, la puissance en sortie serait plus grande qu'en entrée, ce qui est impossible : le transformateur élévateur de tension *abaisse* nécessairement l'intensité.

Exercice 2 : Détermination d'un coefficient d'inductance

Le champ est localisé entre R_1 et R_2 :

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$\Phi_p = \iint \vec{B} \cdot d\vec{S} = \frac{\mu_0}{2\pi} h \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right) I \Rightarrow L = \frac{\mu_0}{2\pi} h \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)$$

$$U_m = \iiint \frac{B^2}{2\mu_0} dV = \frac{1}{2} L I^2 \Rightarrow L = \frac{\mu_0}{2\pi} h \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)$$

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	#DIV/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	4	#DIV/0!	
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	NE			
Rédiger proprement ses démarches au tableau	NE			

	+	-		
ajustement			note	#DIV/0!

Remarques : travail du DM

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 : les relations du cours ne sont pas restitués et appliqués en autonomie

Colle 2 :

Exercice 1 : Calcul de courants induits

Dans chacun des six cas suivants, calculer la valeur efficace du courant induit dans la spire d'axe (Δ) de surface 10cm² et de résistance 0,5Ω .

Cas 1 : la spire est immobile dans un champ magnétique uniforme parallèle à son axe, d'amplitude 0,1T et de fréquence 50Hz.

Cas 2 : la spire est immobile dans un champ magnétique uniforme orthogonal à son axe, d'amplitude 0,1T et de fréquence 50Hz.

Cas 3 : la spire se déplace sans changer d'orientation avec une vitesse de 2m·s⁻¹ parallèle à son axe dans un champ magnétique constant et uniforme de 0,1T.

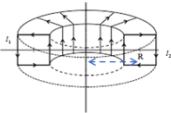
Cas 4 : la spire se déplace sans changer d'orientation avec une vitesse 2m·s⁻¹ orthogonale à son axe dans un champ magnétique constant et uniforme de 0,1T.

Cas 5 : la spire tourne avec une vitesse angulaire de 5 rad·s⁻¹ autour de son axe dans un champ magnétique constant et uniforme parallèle à son axe de 0,1T.

Cas 6 : la spire tourne avec une vitesse angulaire de 5 rad·s⁻¹ autour d'un de ses diamètres dans un champ magnétique constant et uniforme parallèle à son axe de 0,1T.

Exercice : Coefficient d'inductance mutuelle

Sur un tore de section carré (côtés de longueur 2a) sont bobinés deux circuits entrelacés comportant N₁ et N₂ spires jointives : une ligne de champ traversant une spire du premier circuit traversera une des spires de l'autre circuit (foi un couplage parfait). Montrer que l'inductance mutuelle M et inductance propre L₁, L₂ sont telles que |M| = √L₁L₂



Exercice 1 : Calcul de courants induits

- Cas 1
On retrouve la situation simple vue dans le résumé de cours : avec les orientations indiquées ci-contre, on a $\Phi = BS = B_0 S \cos(\omega t)$, et la loi de Faraday donne $\epsilon_{ind} = \omega B_0 S \cos(\omega t)$. On peut alors modéliser le comportement électrique de la spire par une source de tension en série avec une résistance, et on obtient $i = \frac{\epsilon_{ind}}{R} = \frac{\omega B_0 S \cos(\omega t)}{R}$.

La valeur efficace d'un courant sinusoïdal est égale à son amplitude divisée par $\sqrt{2}$, donc $I_{eff} = \frac{\omega B_0 S}{R\sqrt{2}}$
AN $I_{eff} = 45 \text{ mA}$ ($\omega = 2\pi f = 315 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$).

- Cas 2
Le champ magnétique est orthogonal à l'axe de la spire, donc le flux au travers de la spire est nul. Il n'y a donc pas de variation de flux : la FEM induite est nulle, le courant induit est nul également.

- Cas 3 et 4
Le champ étant uniforme et la spire ne changeant pas d'orientation, le flux ne varie pas quel que soit le mouvement. Le courant induit est nul.

⚡ On peut retenir que d'une manière générale un mouvement de translation d'un circuit dans un champ magnétique uniforme n'engendre pas de phénomène d'induction.

- Cas 5
Là encore il n'y a aucune variation du flux au travers de la spire et donc le courant induit le long de la spire est nul.

- Cas 6
On retrouve la situation classique d'une spire en rotation dans un champ uniforme. Des calculs analogues à ceux développés dans le résumé de cours (que la spire soit circulaire ou rectangulaire, ou de toute autre forme pourvu qu'elle soit plane, n'a aucune importance) conduisent à $\epsilon_{ind} = B_0 S \omega \sin(\omega t)$, où ω est la vitesse angulaire. On conclut ensuite comme dans le cas 1, et on obtient $I_{eff} = \frac{\omega B_0 S}{R\sqrt{2}}$. L'application numérique donne $I_{eff} = 0,71 \text{ mA}$.

Exercice 2 : induction de Neumann

- $\vec{B}_1 = \frac{\mu_0 N_1 I_1}{2\pi r} \vec{u}_\phi$ et $\vec{B}_2 = \frac{\mu_0 N_2 I_2}{2\pi r} \vec{u}_\phi$

- $\Phi_1 = L_1 I_1 + M_{1-2} I_2 = \frac{\mu_0}{2\pi} N_1^2 \ln\left(\frac{b+a}{b-a}\right) I_1 + \frac{\mu_0}{2\pi} N_1 N_2 \ln\left(\frac{b+a}{b-a}\right) I_2$

- et $\Phi_2 = L_2 I_2 + M_{2-1} I_1 = \frac{\mu_0}{2\pi} N_2^2 \ln\left(\frac{b+a}{b-a}\right) I_2 + \frac{\mu_0}{2\pi} N_1 N_2 \ln\left(\frac{b+a}{b-a}\right) I_1$

Done par identification : $M^2 = L_1 L_2$