Dernière mise à jour : 22 décembre 2008

Exercices chapitre 7

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| [Aimants permanents](#_Aimants_permanents) | [Matériau ferromagnétique et amagnétique](#_Matériau_ferromagnétique_et) | [Champ magnétique](#_Champ_magnétique_2) | [Flux magnétique](#_Flux_magnétique) | [Induction magnétique](#_Induction_magnétique) |
| [Force magnétomotrice ou excitation](#_Force_magnétomotrice_ou) | [Intensité du champ magnétique](#_Intensité_du_champ) | [Force électromagnétique (effet moteur)](#_Force_électromagnétique_(effet_1) | [Induction électromagnétique (effet générateur)](#_Induction_électromagnétique_(effet_1) | [Induction dynamique, tension induite (FEM) par le mouvement](#_Induction_dynamique,_tension) |
| [Induction statique, tension induite (FEM) par la variation de flux](#_Induction_statique,_tension) | [Courant de Foucault](#_Courant_de_Foucault) | [FEM auto-induite](#_FEM_auto-induite) | [Enclenchement et déclenchement d'une inductance en courant continu](#_Enclenchement_et_déclenchement) | [Couplage de bobines](#_Couplage_de_bobines_2) |
| [Applications](#_Applications) | [Exercices](#_Exercices_1) | [QCM](#_QCM_1) |  |  |

## Aimants permanents

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Compléter la phrase:Les pôles magnétiques de même nom se …………….. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *repoussent* | *SN* |
|  | Citer 2 manières permettant de démagnétiser un aimant ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *champs opposés (ou courant alternatif), chocs, température, point de Curie.* | *SN* |
|  | De quoi est composé l'alnico ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *acier, aluminium, nickel, cobalt* | *SP* |
|  | Quel est le pôle de la pointe d'une aiguille de boussole qui montre le nord géographique ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Nord* | *SP* |
|  | Compléter la phrase:Le pôle nord géographique est un pôle ……….. magnétique ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Sud* | *SP* |
|  | Que se passe-t-il si l'on coupe un aimant permanent par la moitié |  |  |
| ***Réponse(s):*** *On se retrouve avec 2 aimants ayants chacun un pôle nord et un pôle sud* | *SP* |
|  | Est-il possible d'isoler le pôle d'un aimant permanent ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Non ! Si un pôle nord est présent, alors un pôle sud existe* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Matériau ferromagnétique et amagnétique

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Citer 2 matériaux ferromagnétiques ?  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Fer ; Nickel ; Cobalt*  | *JP* |
|  | Citer 2 matériaux amagnétiques ?  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *cuivre, aluminium, laiton, inox, argent, or* | *SP* |
|  | Quelle est l'influence d'un matériau amagnétique sur le champ magnétique ?  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *aucune* | *SP* |
|  | Quelle est l'influence d'un matériau ferromagnétique sur le champ magnétique ?  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *ils modifient le spectre magnétique et renforce considérablement le champ magnétique* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Champ magnétique

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Que se passe-t-il lorsque l’on place un bloc entre les pôles Nord et Sud d’un aimant dont la forme est en "U".a) le bloc est en aluminiumb) le bloc est en fer |  |  |
| ***Réponse(s):****a) aucun effet* *b) le spectre magnétique est modifié, le champ magnétique est renforcé* | *SP* |
|  | Représenter les lignes de champ magnétique d’un aimantNS |  |  |
| ***Réponse(s):*** | *SP* |
|  | Compléter la phrase:A l’extérieur d’un aimant, les lignes de champ magnétiquevont du ……….………………….….. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *pôle nord au pôle sud* | *SN* |
|  | Compléter la phrase:A l’intérieur d’un aimant, les lignes de champ magnétiquevont du ……….………………….….. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *pôle sud au pôle nord* | *SN* |
|  | Citer toutes les propriétés des lignes de champ magnétique ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *elles vont du pôle nord au pôle sud à l'extérieur de l'aimant; elles forment des courbes fermées (ininterrompues); elles ne se croisent jamais; elles entrent et sortent perpendiculairement* | *SP* |
|  | Existe-t-il des isolants contre les lignes de champ magnétiques ?  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *NON !* | *SN* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Indiquer par un « . » ou une « x » le sens du courant dans le conducteur qui engendrera le champ magnétique suivant :champ magnétique conducteur |  |  |
| ***Réponse(s):*** | *SN* |
|  | Indiquer par un « . » ou une « x » le sens du courant dans le conducteur qui engendrera le champ magnétique suivant :champ magnétique conducteur |  |  |
| ***Réponse(s):*** | *SN* |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Déterminer et dessiner le sens de rotation des lignes de champ dans cette bobine |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Les lignes sortent à gauche et rentrent à droite de la bobine* | *ME* |
|  | Dessiner les lignes de champ et le sens des lignes de ces aimants rectangulaires distants de quelques millimètres, dans le cas suivant :NSNSSNNSN |  |  |
| ***Réponse(s):*** *les lignes vont du pôle Nord au pôle Sud* | *ME* |
|  | Nommer les pôles de la bobine (N/S) et dessiner les lignes de champ.Bobines NS |  |  |
| ***Réponse(s):*** *N, S , S , N ; nouveau-1*  | *JP* |
|  | Dessiner les lignes de flux de ces deux électroaimants avec leur sens ainsi que le nom des pôles--++ |  |  |
| ***Réponse(s):*** *N, S , N , S*  | *JP* |

## Flux magnétique

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Que représente le flux magnétique? Nommer son symbole et son unité |  |  |
| ***Réponse(s):*** *l'ensemble des lignes de champ; Ф [Wb]* | *ME* |
|  | Compléter la phrase:L’ensemble des lignes de champ issues du pôle d’un aimant s’appellent …………….. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *le flux magnétique* | *SN* |
|  | A quoi correspond la saturation magnétique d’un matériau ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Au maximum de flux qui peut passer dans le matériau par unité de surface, un accroissement de l’excitation ne provoque pas d’augmentation du flux.* | *JP* |

## Induction magnétique

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Que représente l'induction magnétique? Nommer son symbole et son unité |  |  |
| ***Réponse(s):*** *L'induction magnétique représente le nombre de lignes de champ magnétique par unité de surface; B [T]* | *SP* |
|  | Compléter la phrase:L’induction magnétique B s’exprime en ………… |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Tesla* | *SN* |
|  | Compléter la phrase:L’induction magnétique ne dépasse généralement pas une valeur de ……. T dans un aimant permanent. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *2 Tesla* | *SN* |
|  | Compléter la phrase:Dans une bobine, l’induction magnétique obtenue avec un noyau de fer est ………… …………………….….que s’il ni y’en a pas. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *beaucoup plus grande* | *SN* |
|  | Qu’est-ce que la saturation magnétique |  |  |
| ***Réponse(s):*** *C’est ce qui se passe lorsque l’on augmente l’excitation et que l’induction n’augmente plus.* | *JP* |
|  | Indiquer la valeur limite approximative de saturation d’un matériau ferromagnétique. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *1 à 2 T* | *JP* |
|  | Que faire si dans un problème, on trouve 25000 T ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *On s’est trompé dans le calcul ou on est en saturation : B=µ∙H n’est plus valable et il faut rechercher la valeur de B pour un certain H dans les tabelles spécifiques du matériau utilisé pour le noyau.* | *JP* |
|  | Avec quel courant doit-on alimenter une bobine de 2500 spires, si l’on veut une induction magnétique de 2 T. La perméabilité relative du noyau est de 20’000 et la longueur de la bobine est de 400 mm |  |  |
| ***Réponse(s):*** *I=12,7 mA; H = 79,6 A/m* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Dessiner l’allure de la courbe B = f(H) d'une bobine **avec** noyau de ferBH |  |  |
| ***Réponse(s):***BH | *SN* |
|  | Dessiner l’allure de la courbe B = f(H) d'une bobine **sans** noyau de ferBH |  |  |
| ***Réponse(s):***BH | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Indiquer l’emplacement de l’induction rémanente et du champ coercitifBH |  |  |
| ***Réponse(s):***IrCcBH | *SN* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Qu’est-ce que signifie « cycle d’hystérésis » (dessin)? |  |  |
| ***Réponse(s):***BH*C'est l'induction magnétique obtenue lorsque l'on fait varier le champ magnétique entre deux valeurs opposées. La figure obtenue est symétrique*  | *JP* |
|  | Comparer l'induction de deux bobines sans noyau. N spires N spires I Bobine B IBobine ASachant que chaque bobine possède le même nombre de spire, que la largueur de la bobine A est plus grande que celle de B et que le courant parcourant chaque bobine est identique. Induction de la bobine A est :A) plus grande que celle de la bobine BB) plus petite que celle de la bobine BC) égale celle de la bobine BD) pas assez d'élément pour répondre à cette question |  |  |
| ***Réponse(s):****Réponse B), l'induction de la bobine A est plus petite que celle de la bobine B.* *H = N.I / l, par conséquent HA < HB. Vu que B = μ0. H, BA < BB*  | *SP* |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | La mesure des caractéristiques magnétiques d'une tôle d'acier a donné les résultats suivants :A) Tracer la courbe d'aimantation B = f (H)B) Repérer le domaine linaire de votre courbe et le domaine de la saturation.C) Compléter le tableau D) Tracer la courbe μr = f (B).  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **B [T]** | **H [Atr/m]** | **ur** |
| 0.10 | 43 |  |
| 0.20 | 70 |  |
| 0.30 | 85 |  |
| 0.50 | 120 |  |
| 0.80 | 205 |  |
| 1.00 | 310 |  |
| 1.20 | 508 |  |
| 1.30 | 739 |  |
| 1.40 | 1130 |  |
| 1.50 | 2051 |  |
| 1.60 | 4107 |  |
| 1.70 | 8150 |  |
| 1.80 | 14324 |  |
| 1.90 | 20712 |  |
| 2.00 | 31831 |  |
| 2.20 | 116714 |  |
| 2.30 | 228785 |  |

 |  |  |
| ***Réponse(s):***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **B [T]** | **H [Atr/m]** | **ur** |
| 0.10 | 43 | 1851 |
| 0.20 | 70 | 2274 |
| 0.30 | 85 | 2809 |
| 0.50 | 120 | 3316 |
| 0.80 | 205 | 3105 |
| 1.00 | 310 | 2567 |
| 1.20 | 508 | 1880 |
| 1.30 | 739 | 1400 |
| 1.40 | 1130 | 986 |
| 1.50 | 2051 | 582 |
| 1.60 | 4107 | 310 |
| 1.70 | 8150 | 166 |
| 1.80 | 14324 | 100 |
| 1.90 | 20712 | 73,4 |
| 2.00 | 31831 | 50 |
| 2.20 | 116714 | 15 |
| 2.30 | 228785 | 8 |

 | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Force magnétomotrice ou excitation

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Que représente la force magnétomotrice (ou excitation)? Nommer son symbole et son unité |  |  |
| ***Réponse(s):*** *c'est la source du champ magnétique; elle est le produit du nombre de spires par le courant; θ en [Atr] ou [A]* | *SP* |
|  | Quelle doit être l’excitation d’une bobine longue de 400 mm si l’on veut une induction magnétique de 2 T. La perméabilité relative du noyau est de 30’000.  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *θ=21,3 Atr; H=53,3 A/m* | *SP* |

## Intensité du champ magnétique

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Que représente l'intensité du champ magnétique ? Nommer son symbole et son unité |  |  |
| ***Réponse(s):*** *elle représente la force magnétomotrice par mètre de longueur des lignes de champ du circuit magnétique* | *SP* |
|  | Quelle est l’intensité de champ magnétique d’une bobine de 5 cm de diamètre, de 200 spires en fil de cuivre de 0.5 mm2. La bobine est alimentée sous 12 V continu. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *H=13661 A/m* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Force électromagnétique (effet moteur)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Deux conducteurs parallèles, parcourus par des courants de même sens  € s'attirent € se repoussent (cocher la bonne réponse) |  |  |
| ***Réponse(s):*** *s'attirent* | *SN* |
|  | Deux conducteurs parallèles, parcourus par des courants de sens opposés € s'attirent € se repoussent (cocher la bonne réponse) |  |  |
| ***Réponse(s):*** *se repoussent* | *SP* |
|  | Pourquoi les bornes des conducteurs à grands courant sont-elles fixées très solidement dans les armoires ? |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *Parce qu’en cas de court-circuit, les forces exercées sur les conducteurs peuvent être énormes.*  | *JP* |
|  | Déterminer le sens de déplacement du conducteur. Remarque : le conducteur est alimenté !SN |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Le conducteur se dirige contre en bas* | *SP* |
|  | Déterminer le sens de déplacement du conducteurRemarque : le conducteur est alimenté !SN |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Le conducteur se dirige contre en haut* | *SP* |
|  | Déterminer le sens de déplacement du conducteurRemarque : le conducteur est alimenté !NS |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Le conducteur se dirige contre en haut*  | *SP* |
|  | Déterminer le sens de déplacement du conducteurRemarque : le conducteur est alimenté !NS |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Le conducteur se dirige contre en bas* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Dans un champ magnétique d’induction B = 1,3 T, on place un conducteur de 20 cm de longueur parcouru par un courant de 5 A.Quelle force s’exerce alors sur le conducteur ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** *F1,3 N* | *SP* |
| NNNSSS | En A, indiquer le sens de rotation de la spire,En B, indiquer le sens du courant,En C indiquer la position finale de la spire Pos. A Pos. B Pos. C |  |  |
| ***Réponse(s):****a) rotation anti-horaire;b)* ***c)*** | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Induction électromagnétique (effet générateur)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Déterminer le sens de déplacement du courant induit dans le conducteur lorsque ce dernier se déplace selon la direction indiquée par la flècheNS |  |  |
| ***Réponse(s):*** | *SP* |
|  | Déterminer le sens de déplacement du courant induit dans le conducteur lorsque ce dernier se déplace selon la direction indiquée par la flècheSN |  |  |
| ***Réponse(s):*** | *SP* |
|  | Déterminer le sens de déplacement du courant induit dans le conducteur lorsque ce dernier se déplace selon la direction indiquée par la flècheNS |  |  |
| ***Réponse(s):*** | *SP* |
|  | Déterminer le sens de déplacement du courant induit dans le conducteur lorsque ce dernier se déplace selon la direction indiquée par la flècheSN |  |  |
| ***Réponse(s):*** | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Induction dynamique, tension induite (FEM) par le mouvement

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Quel est le sens du courant induit dans la bobine lorsque l’on approche l’aimant permanent de la bobine ?S N |  |  |
| ***Réponse(s):***  | *SP* |
|  | Quel est le sens du courant induit dans la bobine lorsque l’on éloigne la bobine de l’aimant permanent ?S N |  |  |
| ***Réponse(s):***  | *SP* |

## Induction statique, tension induite (FEM) par la variation de flux

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Quel est le sens du courant induit dans la bobine de gauche, lorsque l’on met la bobine de droite sous tension ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** | *SP* |
|  | Quel est le sens du courant induit dans la bobine de gauche, lorsque l’on met la bobine de droite hors tension ? |  |  |
| ***Réponse(s):*** | *SP* |
|  | Une bobine de 1800 spires est soumise à une variation de flux de 150 µWb en 3 ms. Calculer la FEM induite. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *E = 90 V* | *SP* |

## Courant de Foucault

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. .
 | Quelles sont les propriétés d’un disque de freinage qui utilise les effets des courants de Foucault ?  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *le disque est conducteur mais non magnétique (amagnétique)* | *SP* |
| 1. .
 | Citer quelques applications utilisant les courants de Foucault ?  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *ralentisseur de véhicules lourds (camions, cars) ; freinage du disque d’un copteur d’énergie (calibration) ; amortissement mécanique des instruments de mesures* | *SP* |
| 1. .
 | Citer quelques applications où les courants de Foucault sont présents mais pas utiles ?  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Transformateurs de tension ; moteur* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## FEM auto-induite

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. .
 | Calculer la FEM de la bobine si la coupure s’effectue en 500 μs  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *E = -96 V* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Enclenchement et déclenchement d'une inductance en courant continu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. .
 | A l’instant t = 0 s, on ferme l’interrupteur S. Quel courant circulera dans le circuit 7 ms après l’enclenchement ?L = 33 mHR=4 OhmS  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *i=2,86 A; I=5 A;τ=8,25 ms* | *SP* |
| 1. .
 | Combien de temps après la fermeture de l'interrupteur S l'intensité du courant sera de 3 A ? R =3 ΩL = 27 mH Si = f(t)U = 12 V  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *après 12 ms; I=4 A; τ=9 ms* | *SP* |
|  | Dessiner l’allure la plus précise de i = f ( t ) , sans faire de calcul, à la fermeture de l’interrupteur. Faire figurer sur le graphe τ, 2 τ, 3 τ, 4 τ, 5 τ , i et t .R i = f ( t ) L  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *allure exponentiel partant de 0.* *Horizontal:* τ, 2 τ, 3 τ, 4 τ, 5 τ et t . Vertical: i | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | A l’instant t = 0, on ferme l’interrupteur. Calculer le courant i = f (t) après 15 msR = 120 Ω i U = 6 V L = 1,2 H     |  |  |
| ***Réponse(s):*** *i = 38,8 mA* | *SP* |
|  | Dessiner la caractéristique i = f(t) du circuit suivant à la fermeture de S1. Mettre une échelle sur l’axe horizontal et vertical, identifier clairement chaque axe.  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Imax=20 mA; τ = 1 ms* | *SP* |
|  | Calculer la valeur de Li [A]61,554t [ms]  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *τ = 4 ms; L = 100 mH* | *SP* |
|  | Quel courant circule dans le circuit 7 ms après la fermeture de S1 ?  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *τ = 5 ms; Imax=3 A;i = 2,26 A* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Couplage de bobines

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Calculer LAB équivalent pour le circuit ci-contre:Avec:L1=100 mHL2=200 mHL3=150 mHL4=400 mHL5=230 mH |  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *LAB=199mH; L35=380 mH*  | *SP* |
|  | Calculer LAB équivalent pour le circuit ci-contre:Avec:L1=150 mHL2=200 mHL3=150 mHL4=330 mHL5=230 mH |  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *LAB=244 mH; L35=380 mH; L2345=93,8 mH*  | *SP* |

## Applications

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Donner trois applications industrielles des aimants permanents |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Haut-parleurs ; petits moteurs électriques ; porte de frigo ; dynamo; instruments de mesures analogiques* | *SP* |
|  | Donner trois applications industrielles des aimants temporaires |  |  |
| ***Réponse(s):*** *Relais; sonneries, disjoncteurs, moteur AC; transformateur; électroaimants* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## Exercices

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Une bobine dont le noyau en fer pur (μr= 10000) fait 4 [cm] de diamètre comprend 500 spires de fil de ∅ 0.5 [mm] en 5 couches et est parcourue par un courant de 8 [mA].1. Calculer la valeur de l’intensité de champ dans la bobine
2. Déterminer l’induction
3. Calculer le flux produit par cette bobine.
4. Déterminer l’induction produite si, pour la même bobine, on multiplie le courant par 10.

*Annexe : réseau de courbes d’aimantation.* |  |  |
| ***Réponse(s):*** *H****=****80 A/m ; B=1T ; Φ=1,25mWb ; Tiré* [*des courbes*](file:///D%3A%5CDetruire%5Celec_chap7%20courbes%20d%27aimantation.doc)*: env. 1,7T* | *JP* |
|  | Une bobine de 5 cm de diamètre comprend 500 spires de fil de cuivre de ∅ 0.25 mm en une couche. Cette bobine a un noyau de fer doux (μr=10000) et est alimentée par une source de tension régulée de 0.7 [V] continu.Déterminer : * l’intensité du champ magnétique dans la bobine
* l’induction
* le flux produit.
 |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *H=100 A/m ; B=1,25T ; Φ=2,45mWb; avec I = 24,9 mA; Lfil=78,9 m; Rfil=28,1 Ω* | *JP* |
|  | On mesure un flux magnétique de 20 µWb à la sortie d'un noyau ferromagnétique d'une section de 0,15 cm2.On vous demande: De calculer l'induction B |  |  |
| ***Réponse(s):*** *1,33 T* | *ME* |
|  | On vous demande: De calculer la force s’exerçant sur un conducteur parcouru par un courant de 15 A sur une longueur de 25 cm et se trouvant dans un champ magnétique de 1,8 T |  |  |
| ***Réponse(s):*** *6,75 N*  | *SP* |
|  | Vous avez une bobine possédant les caractéristiques suivantes: 1200 spires, une longueur de 12 cm, une section de 15 cm2 et traversée par un courant de 25 A.On vous demande: De calculer l'intensité du champ magnétique dans cette bobine |  |  |
| ***Réponse(s):*** *250'000 A/m* | *ME* |
|  | Dans deux conducteurs distants de 2 mm circulent des courants de 10 A en sens inverse. Déterminer la force subie par un tronçon de fil de 10 cm de long. Calculer cette force. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *F= 1 mN* | *SN* |
|  | Calculer la force électromagnétique que subit un fil de L = 10 cm de long, parcouru par un champ magnétique B = 1,2 T. La résistance du fil est de 15 kOhm et le potentiel à ses bornes est de 5,4 V. Dessiner le système et représenter la force. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *F= 43,2 μN* | *SN* |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Un circuit magnétique de section variable est donné par la figure ci-dessous. N = 100 spires, L1 = 4 x L2 = 40 cm, A1 = 2 x A2 = 10 cm2, Lg = 2 mm. Calculez le courant nécessaire pour obtenir une induction de 0,6 T dans l’entrefer. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *I = 10,73 A;Φ=600μWb;B1=0,6 T;H1=100 A/m;μr1=4775[-];B2=1,2T; H2=380 A/m; μr2=2513 [-];θg=955 Atr; θ1=40 Atr(2x); θ2=38 Atr; θtot=1073 Atr* | *SP* |
|  | On veut obtenir une induction de 1.3 T dans un tore en fer doux dont le diamètre moyen est de 20 cm. Calculer le nombre de spires à bobiner autour du tore si le courant dans le fil de cuivre s’élèvera à 8 A (μr = 10'000).  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *n = 8,12 tours = 9 tours* | *CF* |
|  | Une bobine de 5 cm de diamètre, longue de 45 cm possède 500 spires en fil de cuivre de 0.4 mm de diamètre. Elle est traversée par un courant de 320 mA. Calculer l’intensité du champ magnétique H, l’induction magnétique B et le flux produit *Φ*. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *B = 447μT et Φ = 878 ηWb* | *CF* |
|  | Un courant de 3 A traverse une bobine de 500 spires. Combien de spires devrait avoir une bobine pour obtenir le même champ d’induction si le courant passe à 900 mA ?  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *N2 = 1'667 spires* | *CF* |
|  | Avec un fil de cuivre d’une longueur de 150 m et d’un diamètre de 500 μm, nous réalisons une bobine sans noyau de 200 spires jointives. Elle est raccordée sur une tension continue de 1.5 V. Calculer l’induction magnétique B et la longueur de cette bobine. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *B = 280,6 μT* | *CF* |
|  | On désire obtenir une induction de 1.5 T dans un tore magnétique fermé en fer dont le diamètre moyen est de 30 cm. Quel doit être le courant nominal de la bobine si le nombre de spires est de 180 et que la perméabilité relative de 1040 ?  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *I = 6 A* | *CF* |
|  | Une bobine de 1 m de longueur comporte 2500 spires et elle est parcourue par un courant de 4 A. Calculer l’intensité du champ et l’induction magnétique à l’intérieur de la bobine.  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *B = 12,56 mT* | *CF* |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Une bobine de 1 m de longueur comporte 2500 spires et est parcourue par un courant de 4 A. Calculer l’induction magnétique si l'on place un noyau dans la bobine dont la perméabilité est de: a) μr = 150 b) μr = 20'000 c) bois d) cuivre  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *a) B = 1,88 T; b) B = 251 T; c) B = 12.56 mT; d) B = 12.56 mT* | *CF* |
|  | Une bobine de 0.25 m de longueur comporte 2500 spires parcourues par un courant de 2A. Calculer : * L’intensité du champ magnétique
* L’induction magnétique à l’intérieur de la bobine
 |  |  |
| ***Réponse(s):*** *H= 20000A/m; B=25,1 mT* | *SP* |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B | [T] | 0.5 | 0.8 | 1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 2 |
| H | [A/m] | 200 | 320 | 400 | 700 | 1000 | 1400 | 2000 | 3200 | 5600 | 9000 | 15600 | 26000 |

 | La mesure de la courbe d’aimantation d’une tôle d’acier a donné les résultats suivants :Avec la tôle d’acier on fabrique un tore d’un diamètre moyen de 30 cm et d’une section de 5 cm2 sur lequel on bobine du fil de cuivre émaillé. On fait circuler dans le bobinage un courant de 4,71 A pour obtenir un flux magnétique de 0,9 mWb dans le tore. Calculer le nombre de spires. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *n=1801 spires; B=1,8 T; H=9000 A/m* | *SP* |
|  | On considère une bobine avec noyau ferromagnétique. L’induction est de 2.51 T sous une intensité de champ égale à 400 A/m. Déterminer de combien de fois l’induction est diminuée lorsque l’on enlève le noyau. |  |  |
| ***Réponse(s):*** *4993,5 x* | *SP* |
|  | Déterminer l’induction à laquelle est soumis un conducteur de 20 cm de long, parcouru par un courant de 10 A et sur lequel s’exerce une force de 1,2 N.(L’induction est perpendiculaire au conducteur.) |  |  |
| ***Réponse(s):*** *B= 600 mT* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Une bobine de 5 cm de diamètre comprend 500 spires (répartis sur une couche) de fil de cuivre de 0,5 mm de diamètre. Elle est traversée par un courant de 350 mA. On place à l’intérieur un barreau ferromagnétique de perméabilité relative égale à 500.Calculer :a) L’inductance de cette bobine b) L’intensité du champ magnétique au centre de la bobine  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *L=1,23 H; H=700 A/m* | *SP* |
| 1.
 | La mesure de la courbe d’aimantation d’une tôle d’acier a donné les résultats suivants :15 cm10 cm

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B | [T] | 0.5 | 0.8 | 1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 2 |
| H | [A/m] | 200 | 320 | 400 | 700 | 1000 | 1400 | 2000 | 3200 | 5600 | 9000 | 15600 | 26000 |

Avec cette tôle d’acier on fabrique un transformateur dont la section carrée est de 1 cm2 . Si le courant est de 1,227 A, combien faut-il réaliser de spires pour obtenir un flux magnétique de 160 μWb ?  |  |  |
| ***Réponse(s):*** *B = 1,6 T; H = 3200 A/m; l= 0,46 m; N = 1200 spires* | *SP* |
|  | Une bobine de 5 cm de diamètre comprend 500 spires de fil de cuivre de ∅ 0.25 mm en une couche. Cette bobine a un noyau de fer doux (μr=10000) et est alimentée par une source de tension régulée de 0,5 [V] continu.Déterminer : * l’intensité du champ magnétique dans la bobine
* l’induction
* le flux produit.
 |  |  |
| ***Réponse(s) :*** *H=71,2 A/m ; B=895 mT ; Φ=1,76 mWb; avec: I = 17,8 mA; Lfil=78,9 m; Rfil=28,1 Ω* | *SP* |

[Retour au haut de la page](#_top)

## QCM

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Lorsque les pôles sud de deux barreaux aimantés sont rapprochés, on observe€ une force d’attraction€ une force de répulsion€ une force vers le haut€ aucune force |  |  |
| ***Réponse(s):*** *une force de répulsion* | *SN* |
|  | Un champ magnétique est constitué€ de charges positives et négatives€ de domaines magnétiques€ de lignes de flux€ de pôles magnétiques |  |  |
| ***Réponse(s):***de lignes de flux | *SN* |
|  | Le sens d’un champ magnétique est € du pôle nord au pôle sud€ du pôle sud au pôle nord€ de l’intérieur à l’extérieur de l’aimant€ de l’avant à l’arrière |  |  |
| ***Réponse(s):*** *du pôle nord au pôle sud* | *SN* |
|  | La réluctance dans un circuit magnétique est analogue€ à la tension dans un circuit électrique€ au courant dans un circuit électrique€ à la puissance dans un circuit électrique€ à la résistance dans un circuit électrique |  |  |
| ***Réponse(s):*** *à la résistance dans un circuit électrique* | *SN* |
|  | L’unité du flux magnétique est€ le tesla€ le weber€ l’ampère-tour€ l’électron-volt |  |  |
| ***Réponse(s):*** *le Weber* | *SN* |
|  | L’unité de la force magnétomotrice est€ le tesla€ le weber€ l’ampère-tour€ l’électron-volt |  |  |
| ***Réponse(s):*** *l’ampère-tour* | *SN* |

[Retour au haut de la page](#_top)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | L’unité de la densité de flux magnétique est€ le tesla€ le weber€ l’ampère-tour€ l’électron-volt |  |  |
| ***Réponse(s):*** *le Tesla* | *SN* |
|  | Lorsqu’un courant parcourt un fil placé dans un champ magnétique€ le fil surchauffe€ le fil s’aimante€ une force agit sur le fil€ le champ magnétique est annulé |  |  |
| ***Réponse(s):*** *une force agit sur le fil* | *SN* |
|  | Une bobine de fil est placée dans un champ magnétique variable. Si le nombre d’enroulements de la bobine est accru, la tension induite dans la bobine€ demeure la même€ diminue€ augmente€ devient excessive |  |  |
| ***Réponse(s):*** *augmente* | *SN* |
|  | Si un conducteur avance et recule à vitesse constante dans un champ magnétique statique, la tension induite dans le conducteur€ demeure la même€ inverse sa polarité€ est réduite€ est augmentée |  |  |
| ***Réponse(s):*** *inverse sa polarité* | *SN* |

[Retour au haut de la page](#_top)