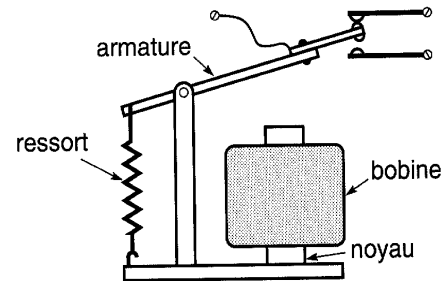
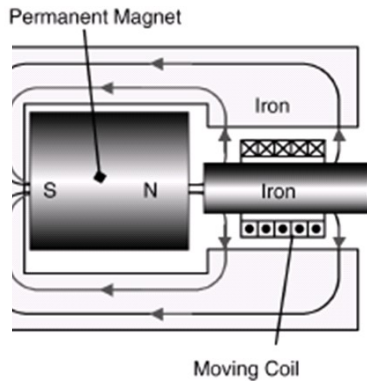


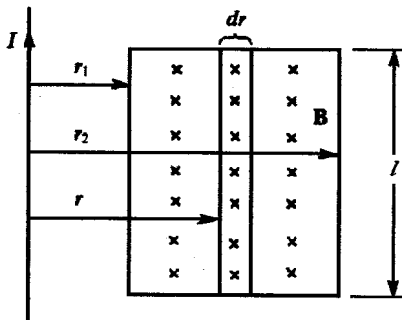
Questions et exercices d'autoévaluation, préparation au test 1 (circuits magnétiques et moteurs CC)

1. Montrer qu'un matériau de forte perméabilité magnétique canalise les lignes de champ magnétique
2. Laquelle des deux formules suivantes est la plus générale : $\oint \vec{B} d\vec{l} = \mu \sum i$ ou $\oint \vec{H} d\vec{l} = \sum i$ Expliquez.



3. Expliquez le principe de fonctionnement des systèmes représentés ci contre en utilisant les lois fondamentales de l'électromagnétisme. Donnez des exemples d'application.

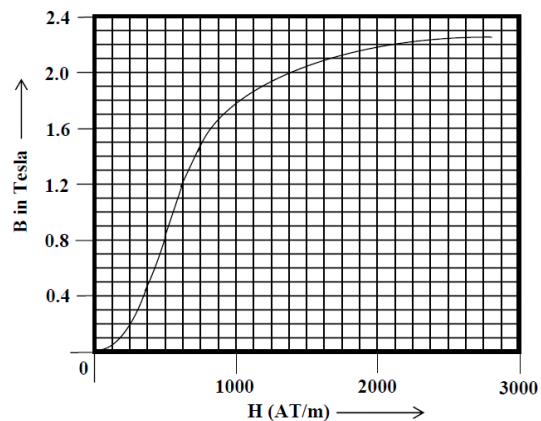
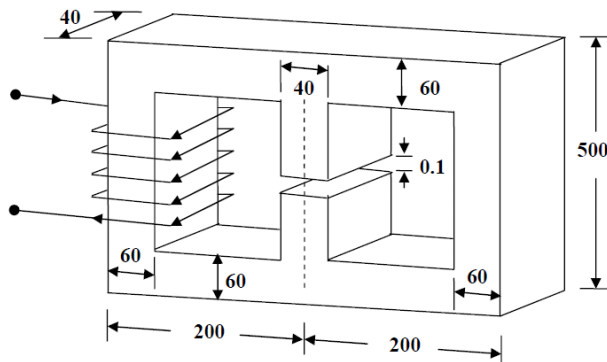
4. Quels sont les paramètres et les caractéristiques nécessaires à prendre en considération lors du choix d'un moteur pour une application donnée ?
5. Dans la formule : $\phi = Li$, expliquez la signification de chaque terme. Dans le cas d'un courant variable, au bout de combien de temps (en secondes) le courant dans la bobine ($0.1H, 4\Omega$) atteint 80% de sa valeur ?
6. Par quel phénomène deux circuits électriques peuvent-ils s'influencer mutuellement à distance ? Quels sont les paramètres et les grandeurs physiques qui mesurent cette influence ? Comment peut-on l'amplifier ?



Calculer le flux envoyé par le courant I à travers la boucle de courant rectangulaire comme l'indique la figure ci contre.

Rép. $\phi = \frac{\mu I l}{2\pi} \text{Log} \frac{r_2}{r_1}$

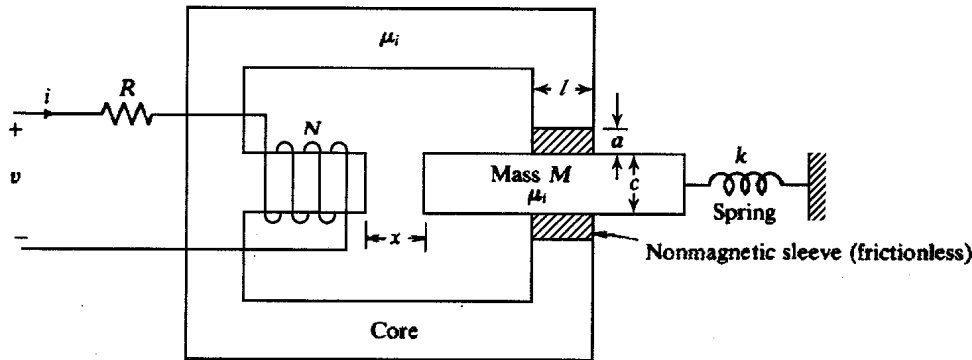
7. On donne le circuit magnétique ci-dessous et la courbe de magnétisation du noyau. Donnez le schéma équivalent en réluctances et décrire les étapes pour le calcul de la force magnétomotrice nécessaire pour établir un champ d'excitation donné dans l'entrefer. Application : $N=200$, calculer I pour avoir $\phi(\text{entrefer}) = 1.28 \text{ mWb}$. Réponse : 3.61 A (Basic Eletrical technolgy, p 405)



8. Un circuit magnétique est constitué d'un noyau fermé. On envoie dans la bobine un courant continu qui produit un certain flux. Comment varierait le courant si on crée un entrefer dans le circuit magnétique ? Même question si la source de courant utilisée est alternative sinusoïdale.
Si le nombre de spires d'une bobine avec noyau de fer est réduit de moitié, l'inductance de la bobine est : divisée par 2, multipliée par 2, divisée par 4, multipliée par 4 ?

9. Les pertes par courant de Foucault dans un circuit magnétique sont de $100W$ lorsque le circuit est alimenté par une tension de $200V, 50 Hz$, calculer ces pertes pour l'alimentation devient : $180 V, 54Hz$. Rép. $94W$

10. Pour le schéma ci-dessous, on donne : $a=2 mm, c=l=40 mm, N=500, R=3.5\Omega$. 1) La tension d'alimentation est $110V, 60 Hz$. Pour $x=5 mm$, calculer : la valeur maximale du champ B dans l'entrefer et la valeur moyenne de la force d'attraction. 2) Initialement $x=5 mm$, on applique un courant continu de $4A, x$ prend la valeur $2 mm$. Calculer l'énergie électrique dépensée, le travail de la masse. On supposera $\mu_i \gg \mu_0$ Rép. 1) $0.65 T, 100 N$; 2) $1.4 J, 0.7 J$

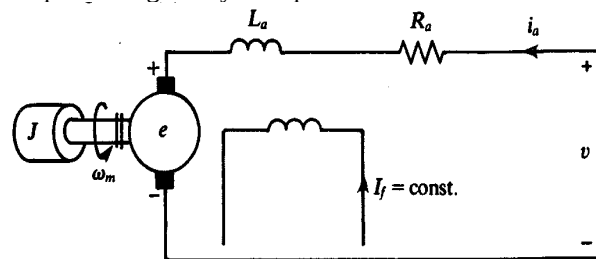


11. Exercice complet conseillé (corrigé) Moteur Axem :

<http://www.stielec.ac-aix-marseille.fr/cours/abati/exaxem.htm>

12. Le moteur démarre à flux constant. On néglige L_a . Montrer qu'en fin de démarrage, l'énergie dissipée dans la résistance R_a est égale à l'énergie transmise aux parties mobiles. Calculer cette énergie pour $V=120 V, R_a=0.1 \Omega$, Constante du couple : $4 Nm/A, J=40 kg.m^2$. Rép. $18 kJ$

Établir les équations électromécaniques du régime dynamique. Donnez un schéma électrique équivalent.



13. Un moteur série bipolaire tourne à $707 tr/min$ et consomme $100 A$ sous $85 V$ lorsque ses deux enroulements du champ sont en série. La résistance de chaque enroulement est 0.03Ω et celle de l'armature 0.04Ω . Les enroulements du champ sont mis en parallèle et le couple maintenu constant, calculer la vitesse et la résistance additionnelle à mettre en série avec l'induit pour restaurer la vitesse initiale $707 tr/min$. Rép : $1029 tr/min, 0.171 \Omega$.

14. Deux moteurs CC shunt sont construits pour supporter les changements de vitesse proposés allant de $450 tr/min$ à $1650 tr/min$. Le moteur "A" entraîne une charge demandant une puissance constante alors que le moteur "B" entraîne une charge demandant un couple constant. Toutes les pertes peuvent être négligées.

1) La vitesse est contrôlée par ajustement du champ :

[a] Si la puissance de sortie des deux moteurs à $1650 tr/min$ est égale, le courant de l'induit est alors $100A$ pour chaque moteur. Quel sera le courant de l'induit à $450 tr/min$? Rép. ($100A, 27.3A$)

[b] Si la puissance de sortie des deux moteurs à $450 tr/min$ est égale, le courant de l'induit est alors $100A$ pour chaque moteur. Quel sera le courant de l'induit à $1650 tr/min$? Rép. ($100A, 367A$)

2) Répondez à la même question si la vitesse est contrôlée par action sur la tension de l'induit.

[a] Rép. ($367A, 100A$)

[b] Rép. ($27.3A, 100A$)

15. Un moteur CC shunt entraîne une pompe. Sous charge, on mesure les données suivantes : Voltage aux bornes : $228V$; courant de ligne : $155A$; vitesse : $1190 tr/min$; courant du champ : $2.9A$

La pompe étant déconnectée, on mesure maintenant : Voltage aux bornes : $216V$; courant de ligne : $8.7A$; vitesse : $1190 tr/min$; courant du champ : $2.75A$

La résistance chaude de l'induit (balais exclus) est de 0.060Ω et la résistance chaude de l'enroulement de commutation est de 0.019Ω . Supposant une chute de tension sur les balais de $2V$ (total pour tous les balais) à toutes les charges et des pertes parasites de 1% de la puissance de sortie, calculez la puissance mécanique mise à la pompe. Indication : l'essai à vide permet de calculer les pertes rotationnelles puisque la vitesse est la même. Rép. $31 kW$