

Fiche de TD 4 (Circuit magnétique)

Exercice N°1 : (Voir le tableau ci-dessous )

Le circuit magnétique de la fig 1 a une première partie (1) en acier et en forme de C, et une deuxième partie (2) en fer doux. Quel est le courant nécessaire dans la bobine de 150 spires, pour que la densité de flux magnétique soit  $B_2=0.45 \text{ T}$  dans la partie en fer doux.

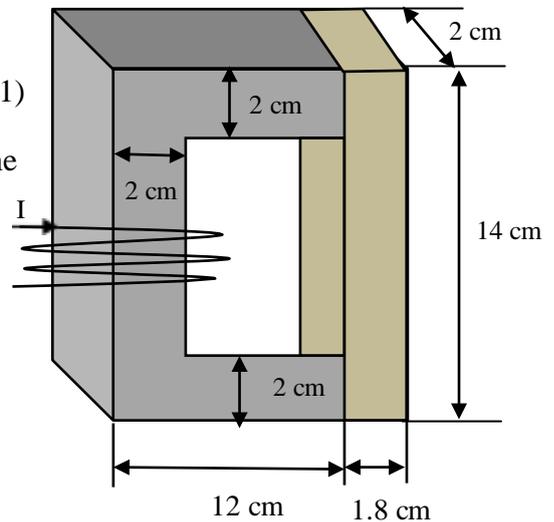


Figure 1

Exercice N°2 :

Un noyau ferromagnétique est représenté sur la figure 2. La profondeur de la culasse est de 5 cm. Les autres dimensions du noyau sont comme indiqué dans la figure.

- Trouver la valeur du courant qui va produire un flux de 0.005 Wb.
  - Quelle est la densité de flux dans la partie supérieurs de la culasse.
  - Quelle est la densité du flux sur le côté droit du noyau
- On suppose que la perméabilité relative du noyau est 1000

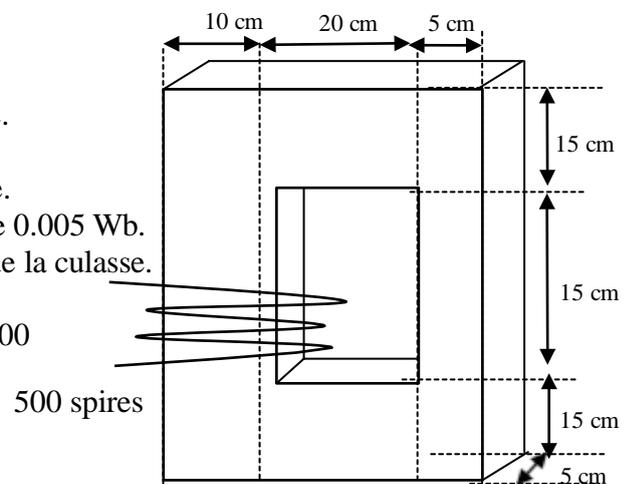


Figure 2

Exercice N°3 : (voir le tableau ci-dessous )

Le circuit magnétique de la figure 3 est en acier au silicium et a partout la même section de surface  $S= 1.30 \text{ cm}^2$ . Les longueurs moyennes sont  $l_1=l_3=25 \text{ cm}$ ,  $l_2=5 \text{ cm}$ . Chaque bobines a 50 spires. Si  $\Phi_1= 90 \mu\text{wb}$  et  $\Phi_3= 120 \mu\text{wb}$ , trouver l'intensité des courants dans les bobines.

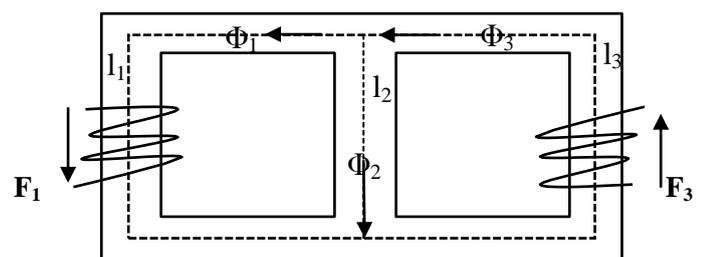


Figure 3

#### Exercice N°4 :

Un noyau ferromagnétique ayant une perméabilité relative de 2000 est représentée sur la figure 4.

Les dimensions sont indiquées sur le schéma, et la profondeur de culasse est de 7 cm. Les entrefers sur les côtés gauche et droit de la bobine sont 0.070 et 0.05 cm, respectivement.

La surface effective des espaces d'air est 5 % plus grande que leur taille physique. S'il y a 400 tours dans la bobine enroulés autour de la branche centrale du noyau et si le courant dans la bobine est de 1.0 A,

- 1- Quelle est le flux dans chacune des branches gauche, au centre, et la branche droite du noyau ?
- 2- Quelle est la densité de flux dans chaque intervalle d'air.

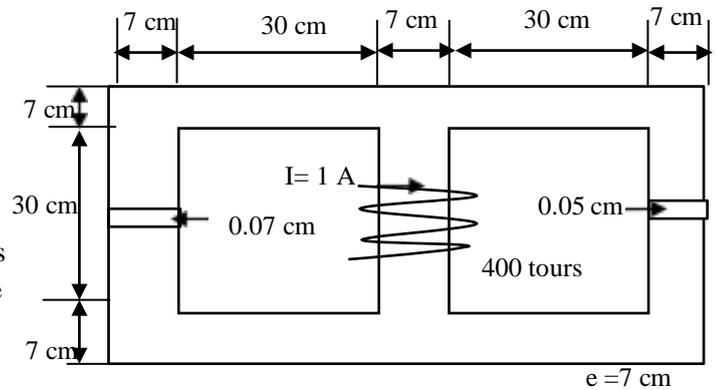


Figure 4

#### Exercice N°5:

Un noyau à trois tubes est représenté sur la figure 5 .

Sa profondeur est de 5 cm, et il y a 200 tours la partie gauche. La perméabilité relative du noyau peut être considérée comme constante est 1500.

- 1- Quelle est la valeur du flux dans chacune des trois branches.
  - 2- Quelle est la densité de flux dans chacune des branches
- Supposons une augmentation de 4% de la surface effective de l'entrefer.

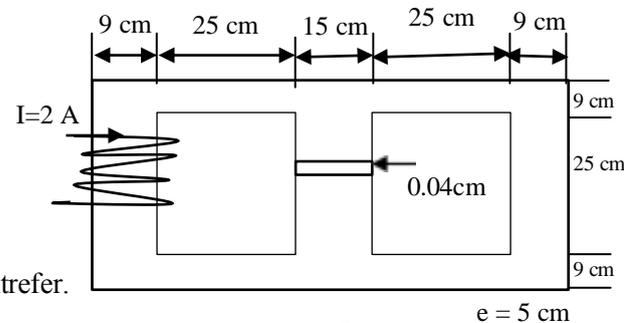


Figure 5

#### Exercice N°6 :

On considère un tore en matériau ferrite dépourvu l'entrefer et possédant les caractéristiques suivantes :

$l_{moy} = 5$  cm,  $S = 0.5$  cm<sup>2</sup>, Caractéristique de magnétisation  $B = f(H)$  Figure 6.

On bobine régulièrement 10 spires tout autour de ce tore.

- 1-
  - a. Indiquer dans quel domaine H cette caractéristique est linéaire.
  - b. Dans cette zone, calculer la perméabilité absolue  $\mu_a$  du matériau.
  - c. Dans les mêmes conditions, calculer sa perméabilité relative  $\mu_r$
- 2- Calculer la valeur de sa réluctance correspondant à sa partie linéaire, ainsi que son inductance spécifique.
- 3- Calculer la valeur du coefficient d'auto-inductance de ce circuit correspondant à la partie linéaire de sa caractéristique magnétique ?
- 4-
  - a. Si le point de fonctionnement s'écarte de la partie linéaire, comment varie ce coefficient d'auto-inductance ?
  - b. Si le tore était en matériau plastique assimilable à de l'air, quelle serait, toutes choses égales par ailleurs, la valeur de son coefficient d'auto-inductance ? Serait-il constant ?
- 5- Quel est le flux à travers une section du circuit magnétique à la limite de la saturation, puis à travers l'enroulement
- 6- Quel courant faut-il envoyer dans le bobinage pour que le matériau soit à la limite de sa partie linéaire
- 7- On pratique un entrefer de 1 mm dans le tore précédent. Reprendre le calcul:
  - a. de la réluctance

- b. Du coefficient d'auto – inductance du circuit
- c. Du courant maximal permettant un fonctionnement linéaire.
- d. Que conclure de ce qui précède

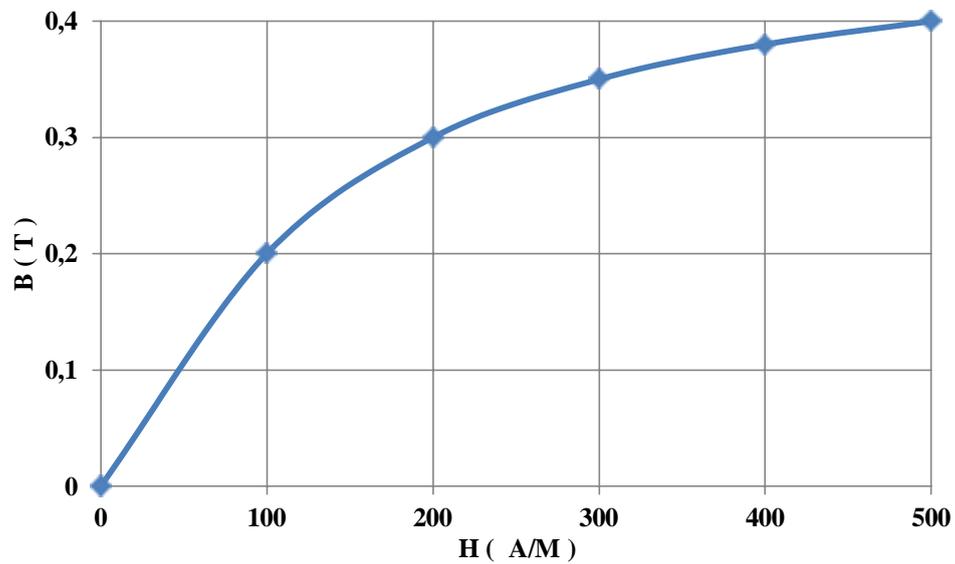


Figure 6

	Fer doux				Acier au Si					Acier			
B(T)	0.30	0.35	0.40	0.45	0.21	0.23	0.69	0.83	0.92	0.33	0.41	0.69	1.03
H( A/m)	785	850	995	1270	42	49	87	128	140	184	233	472	899

Tableau : Exercices N° 1 , N° 3