



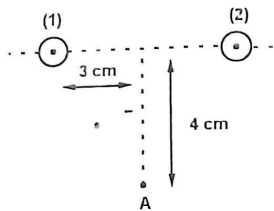
Année 2022- 2023

Premières années Fabrication mécanique/Mécanique automobile

Durée : 2h

### DEVOIR D'ELECTROMAGNETISME

#### Exercice 1 (4pts)

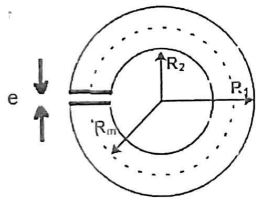


Deux fils rectilignes (1) et (2) situés dans le même plan horizontal, parallèle et très longs, écartés de 6cm sont parcourus dans le même sens par un courant de 100 A.

Déterminer la direction le sens et l'intensité de l'induction produite par ces courants au point A

#### Exercice 2 (8 pts)

Soit le circuit magnétique de forme torique de la figure ci-dessous réalisé en fonte de fer. On donne  $R_1 = 12cm$ ,  $R_2 = 8cm$ .



On réalise un entrefer d'épaisseur  $e = 1mm$ . On enroule autour du circuit une bobine de 1000 spires. On supposera que le champ garde la même valeur  $B = 0,8T$  en tout point du circuit. Le relevé des valeurs de la courbe de première aimantation de la fonte est présenté dans le tableau

H(A/m)	0	500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
$B_{fer}(T)$	0	0,16	0,3	0,52	0,65	0,72	0,8	0,85	0,89	0,92

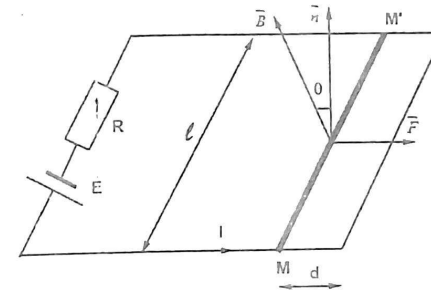
1. Faire l'inventaire des différents matériaux présents dans le circuit.
2. Déterminer les longueurs moyennes  $L_{fer}$  et  $L_0$  de la ligne de champ dans le fer et dans l'air.
3. Déterminer les excitations magnétiques  $H_{fer}$  et  $H_0$  nécessaire pour magnétiser chacun des matériaux à la valeur  $B_0 = B_{fer} = 0,8T$ .
4. Ecrire la relation du théorème d'Ampère appliqué à ce circuit.
5. En déduire l'intensité du courant  $I$  appelé par la bobine afin d'obtenir dans le circuit un champ magnétique d'intensité  $B_0 = B_{fer} = 0,8T$ .
6. Déterminer la force magnétomotrice  $\mathcal{E}$



#### Exercice 3 (4pts)

On considère le dispositif expérimental de la figure ci-dessous.

On donne  $B = 1,2 T$ ;  $\theta = 0^\circ$ ;  $l = 20 cm$ ;  $d = 40 cm$ ;  $I = 10 A$ .



Calculer :

1. La force qui s'exerce au milieu du conducteur  $MM'$
2. Le flux coupé par le conducteur  $MM'$
3. Le travail de cette force quand le conducteur  $MM'$  se déplace sur la distance  $d$ .
4. L'angle que devrait faire le conducteur  $MM'$  avec les lignes du champ pour que l'intensité de la force électromagnétique soit la moitié de celle calculée à la question 1.

#### Exercice 4 (4pts)

Une bobine à noyau ferromagnétique est réalisée en bobinant  $N = 500$  spires sur un circuit magnétique de forme torique dont les caractéristiques sont :

- Longueur moyenne du circuit :  $l = 25cm$
- Section droite du circuit :  $S$
- Perméabilité relative constante :  $\mu_r = 1250$

On désire créer dans le milieu ferromagnétique un champ magnétique  $\vec{B}$  d'intensité  $B = 1,4T$

1. Donner l'expression de la réluctance de circuit magnétique.
2. Quel doit être l'intensité  $I$  du courant dans l'enroulement