

## AIMANT EN ATTRACTION ET CALCUL D'UNE VENTOUSE MAGNETIQUE

On considère un aimant en ferrite ( $J_r = 0,4 \text{ T}$ ) ayant la forme d'un disque circulaire de rayon  $R$  ( $R = 15 \text{ mm}$ ) et d'épaisseur  $e$  ( $e = 5 \text{ mm}$ ), uniformément aimanté parallèlement à son axe. L'aimantation  $J$  sera supposée constante ( $J = J_r$ ) jusqu'à un champ inverse de  $240 \text{ kA/m}$ .

*Première partie* : aimant seul.

1.1\_ Tracer les courbes de désaimantation  $J(H)$  et  $B(H)$  de l'aimant

1.2\_ Calculer le point de fonctionnement moyen de l'aimant ( $B_a, H_a$ ). Pour ce calcul on pourra assimiler le disque de rayon  $R$  et d'épaisseur  $e$  à un ellipsoïde aplati de même rapport des axes  $\gamma = c/a$  et utiliser les résultats du cours.

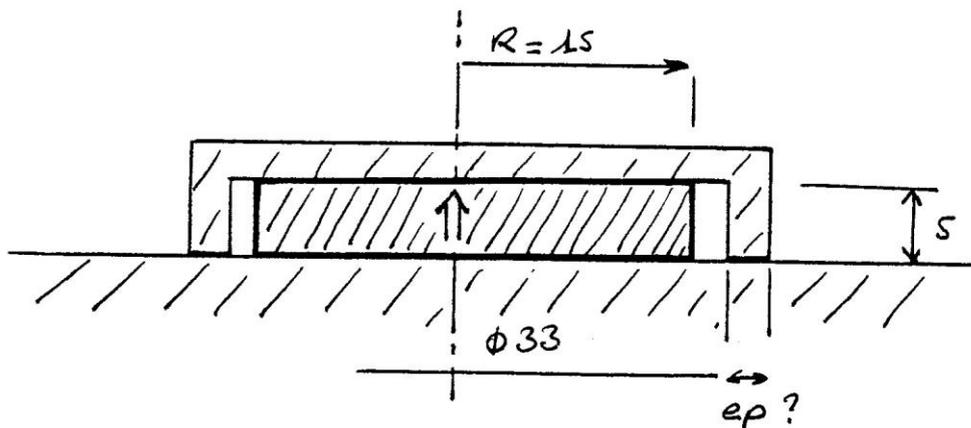
*Deuxième partie* : l'aimant est plaqué sur une surface plane en matériau doux infiniment perméable de dimensions très grandes.

2.1\_ Représenter très sommairement l'allure des lignes de champ  $H$  à l'extérieur et à l'intérieur de l'aimant.

2.2\_ En utilisant le principe des images on montre (et on admettra) que le champ démagnétisant vu par l'aimant est identique à celui existant au même endroit dans un disque aimanté de même rayon et d'épaisseur double  $2e$ , isolé dans le vide. Calculer le point de fonctionnement de l'aimant ( $B_a, H_a$ ).

2.3\_ Calculer la force  $F_z$  qu'il faut appliquer parallèlement à son axe pour le décoller de son support plan.

*Troisième partie* : on étudie maintenant le fonctionnement d'une ventouse magnétique comme celle représentée ci-dessous.



Il s'agit toujours du même aimant ( $R = 15 \text{ mm}$ ,  $e = 5 \text{ mm}$ ,  $J = 0,4 \text{ T}$ ), collé à l'intérieur d'une coupelle en fer doux. La ventouse est utilisée pour fixer un accessoire sur une plaque support plane, supposée infiniment perméable, de grandes dimensions en acier doux.

3.1\_ Le diamètre intérieur de la coupelle est de  $33 \text{ mm}$ . Quelle doit être l'épaisseur de la coupelle, et donc son diamètre extérieur, pour que l'induction dans la partie annulaire de la coupelle soit exactement de  $1,6 \text{ T}$  ?

3.2\_ Calculer la force  $F_z$  qu'il faut exercer maintenant normalement à la plaque pour arracher la ventouse. Comparer votre résultat avec celui obtenu en 2.3 et discutez le.