

CIRCUIT MAGNÉTIQUE - 3

v1

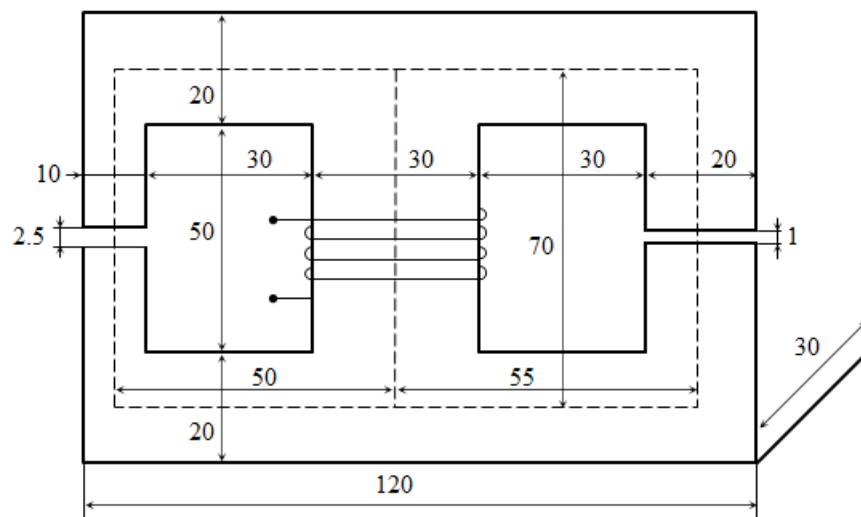
Tiré et adapté de : Electromécanique, Vol. IX du traité d'électricité, Marcel Jufer, PPUR.

1 Donnée

Pour le circuit magnétique donné ci-dessous, déterminer l'induction dans chacun des entrefers pour un courant de 10A circulant dans le bobinage de 120 spires.

- $N = 120$ spires
- $I = 10\text{A}$
- $\mu_{r\text{fer}} = 500$

Les dimensions sont en millimètres.



2 Préambule

Cet exercice intervient après les exercices 1 et 2 sur le circuit magnétique, vous devriez donc être en mesure de le résoudre sans suivre le corrigé. Le corrigé est donc succinct.

3 Corrigé

Hypothèses pour le calcul des inductances :

- la distribution de l'induction est uniforme dans chacune des sections perpendiculaires aux lignes de champ
- la longueur des lignes de champ est définie par le parcours moyen
- les lignes de champ forment des angles droits dans les coudes du circuit magnétique

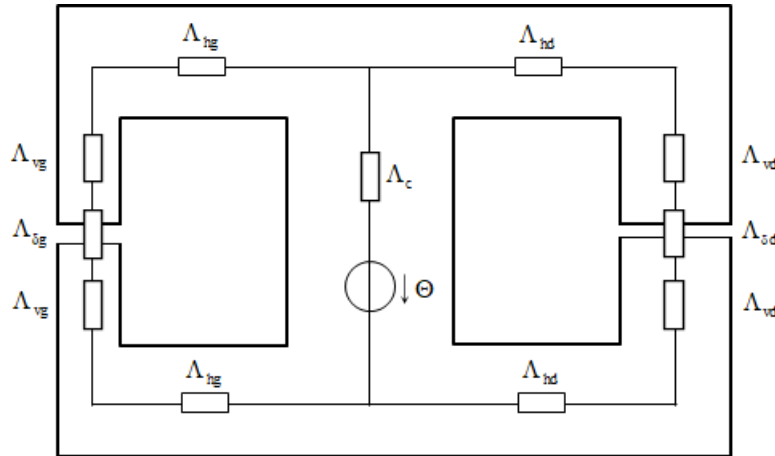
L'équation générale d'une perméance est :

$$\Lambda = \frac{\mu_0 \mu_r S}{l_m} \quad (1)$$

Avec :

- μ_0 la perméabilité du vide
- μ_r la perméabilité relative du matériaux considéré
- S la section du tube de flux
- l_m la longueur moyenne du tube de flux

Schéma magnétique équivalent :



Valeurs des perméances

$$\Lambda_c = 8.0784 \cdot 10^{-6} [H] \quad (2)$$

$$\Lambda_{hd} = 6.8544 \cdot 10^{-6} [H] \quad (3)$$

$$\Lambda_{hg} = 7.5398 \cdot 10^{-6} [H] \quad (4)$$

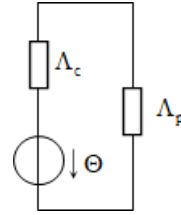
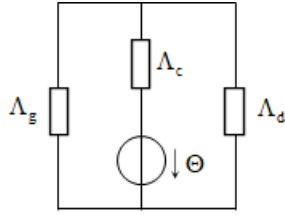
$$\Lambda_{vd} = 1.0927 \cdot 10^{-5} [H] \quad (5)$$

$$\Lambda_{vg} = 5.5851 \cdot 10^{-6} [H] \quad (6)$$

$$\Lambda_{\delta d} = 7.5398 \cdot 10^{-7} [H] \quad (7)$$

$$\Lambda_{\delta g} = 1.508 \cdot 10^{-7} [H] \quad (8)$$

Réduction du schéma à :



$$\Lambda_d = 5.5522 \cdot 10^{-7} [H] \quad (9)$$

$$\Lambda_g = 1.3784 \cdot 10^{-7} [H] \quad (10)$$

Λ_p est la mise en parallèle de Λ_d et Λ_g et vaut :

$$\Lambda_p = 6.9305 \cdot 10^{-7} [H] \quad (11)$$

Et de là

$$\Lambda_{eq} = 6.3829 \cdot 10^{-7} [H] \quad (12)$$

Nous savons que

$$\Theta = 1200 [A] \quad (13)$$

Ainsi donc nous avons

$$\Phi_c = 7.6595 \cdot 10^{-4} [Vs] \quad (14)$$

$$\Theta_c = 94.8152 [A] \quad (15)$$

De là nous tirons (loi des mailles pour le potentiel magnétique)

$$\Theta_{gd} = 1105.2 [A] \quad (16)$$

Et donc que

$$\Phi_d = 6.1362 \cdot 10^{-4} [Vs] \quad (17)$$

$$\Phi_g = 1.5234 \cdot 10^{-4} [Vs] \quad (18)$$

Les sections valent :

$$S_d = 6 \cdot 10^{-4} [mm^2] \quad (19)$$

$$S_g = 3 \cdot 10^{-4} [mm^2] \quad (20)$$

Et pour finir les inductions valent :

$$B_d = 1.0227 [T] \quad (21)$$

$$B_g = 0.5078 [T] \quad (22)$$