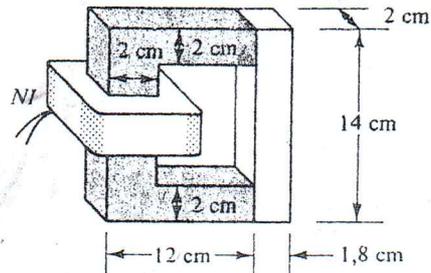


### Ex n° 1

Le circuit magnétique de la Fig. 11-20 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 ?



### Ex n° 2

Le circuit magnétique de la Fig. 11-22 est en fer doux ; il a une longueur moyenne  $l_i = 0,44 \text{ m}$  et une section carrée de  $0,02 \text{ m}$  de côté. La longueur de l'entrefer est  $l_a = 2 \text{ mm}$  et la bobine contient 400 spires. Trouver le courant  $I$  nécessaire pour établir un flux de  $0,141 \text{ mWb}$  dans l'entrefer.

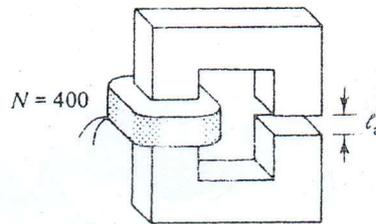
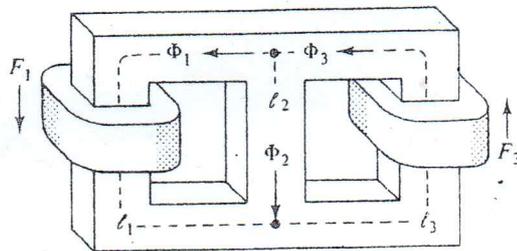


Fig. 11-22

### Ex n° 3

Le circuit magnétique de la Fig. 11-32(a) 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 bobine 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.



(a)

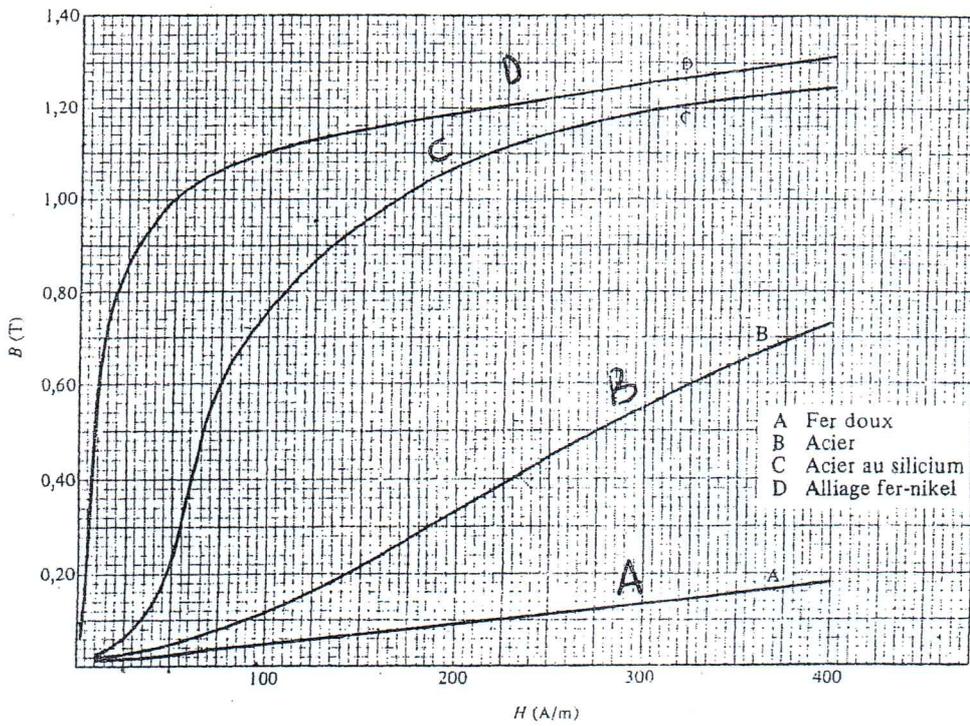


Fig. 11-13. Courbes de première aimantation  $H < 400$  A/m

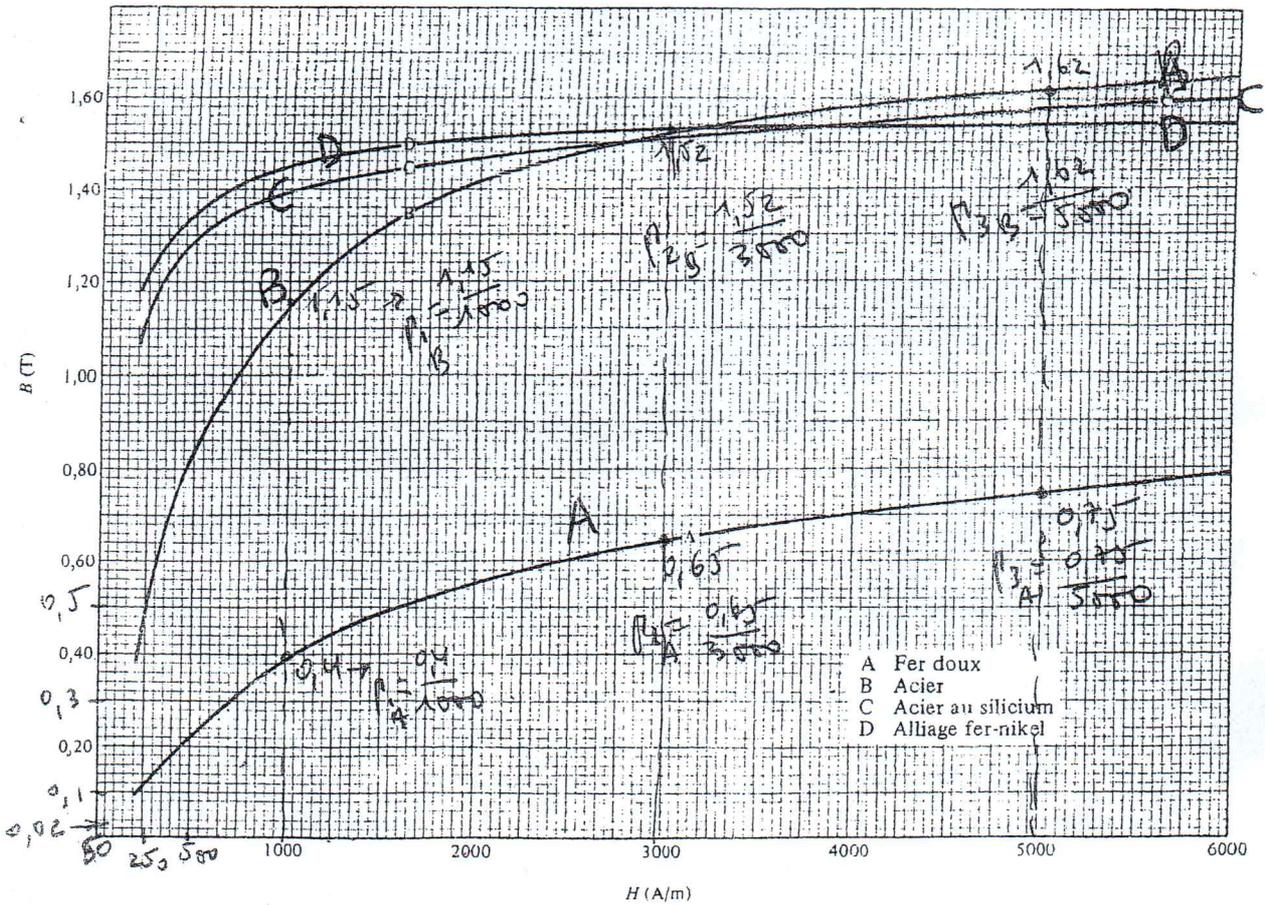


Fig. 11-14. Courbes de première aimantation,  $H > 400$  A/m

$$B = \mu H, \quad B = \mu_0 \mu_r H, \quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ [T/A/m]}$$

$$\mu = \frac{B}{H}, \quad \mu_1 = \frac{0.4}{1000}, \quad \mu_2 = \frac{0.65}{3000}, \quad \mu_3 = \frac{0.15}{5000}$$

# Ex n°1

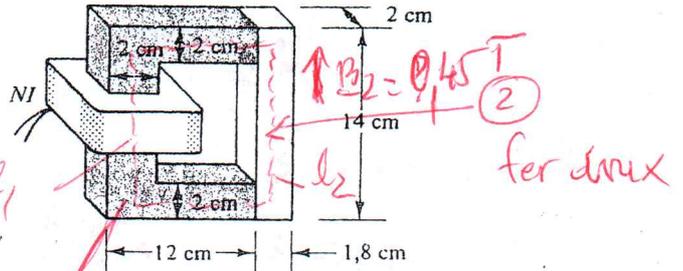
Le circuit magnétique de la Fig. 11-20 a une première partie (1) en acier et en forme de C, et une deuxième partie (2) en fer doux. Quel est le courant nécessaire dans la bobine de 150 spires, pour que la densité de flux magnétique soit  $B_2 = 0,45 \text{ T}$  dans la partie en fer doux ?

$$S_1 = 4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 ; S_2 = 1,8 \cdot 10^{-4} = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$l_1 = 0,11 + 0,11 + 0,12 = 0,34 \text{ m}$$

$$l_2 = 0,12 + 0,009 + 0,009 = 0,138 \text{ m}$$

Equation de Continuité  
 $\Phi_2 = \Phi_1$   
 $B_2 = 0,45 \text{ T}$   
 $H_2 = 1270 \text{ A/m}$

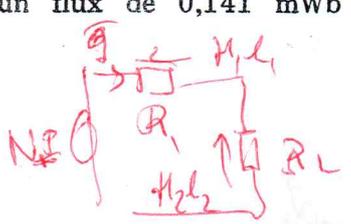
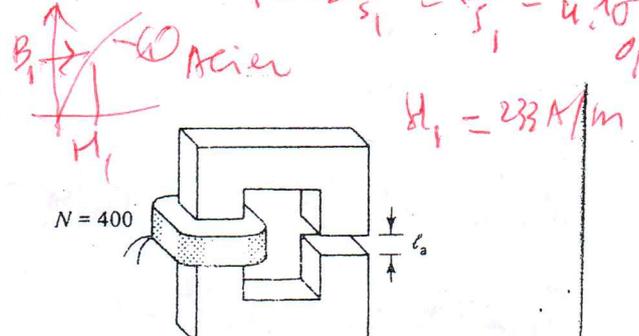


Ex n°2  $\Phi_2 = B_2 S_2 = 0,45 \cdot 3,6 \cdot 10^{-4} = 1,62 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$

① Acier  $B_2 S_2 = B_1 S_1 \rightarrow B_1 = B_2 \frac{S_2}{S_1} = \frac{\Phi}{S_1} = \frac{1,62 \cdot 10^{-4}}{4 \cdot 10^{-4}} = 0,41 \text{ T}$

$H_1 = 233 \text{ A/m}$

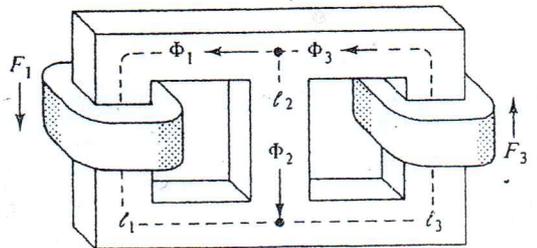
Le circuit magnétique de la Fig. 11-22 est en fer doux ; il a une longueur moyenne  $l_1 = 0,44 \text{ m}$  et une section carrée de  $0,02 \text{ m}$  de côté. La longueur de l'entrefer est  $l_2 = 2 \text{ mm}$  et la bobine contient 400 spires. Trouver le courant  $I$  nécessaire pour établir un flux de  $0,141 \text{ mWb}$  dans l'entrefer.



$N I = H_1 l_1 + H_2 l_2$   
 $150 I = 233(0,34) + 1270(0,138) \Rightarrow I = 1,70 \text{ A}$

# Ex n°3

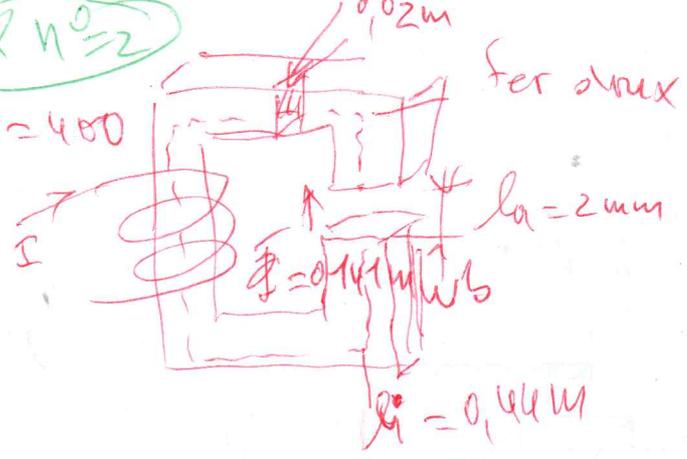
Le circuit magnétique de la Fig. 11-32(a) est en acier au silicium et a partout la même section, de surface  $S = 1,30 \text{ cm}^2$ . Les longueurs moyennes sont  $l_1 = l_3 = 25 \text{ cm}$ ,  $l_2 = 5 \text{ cm}$ . Chaque bobine a 50 spires. Si  $\Phi_1 = 90 \mu \text{ Wb}$  et  $\Phi_3 = 120 \mu \text{ Wb}$ , trouver l'intensité des courants dans les bobines.



(a)

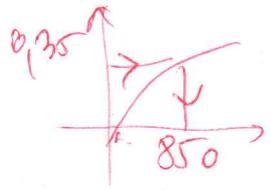
$N = 400$

$N = 400$



$\Phi_{\text{entrefer}} = \Phi_{\text{fer doux}} \times$   
 $B_c S_c = \Phi \rightarrow B_c = \Phi / S_c = \frac{0,141 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-4}} = 0,35 \text{ T}$

La courbe de premier aimantation donne

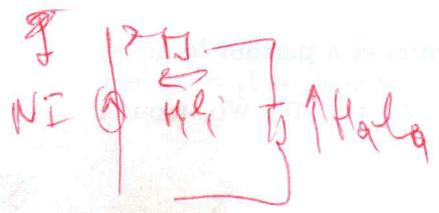


$H_{ic} = 850 \cdot 0,44 = 374 \text{ A}$

$H_a l_a = \Phi \cdot R \Rightarrow H_a l_a = \Phi \cdot \frac{l_a}{\mu_0 S_a}$

$S_a = (0,02 + 0,002)^2 = 4,84 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

$H_a l_a = \Phi \cdot \frac{l_a}{\mu_0 S_a} = \frac{0,141 \cdot 10^{-3}}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 4,84 \cdot 10^{-4}} = 464 \text{ A}$

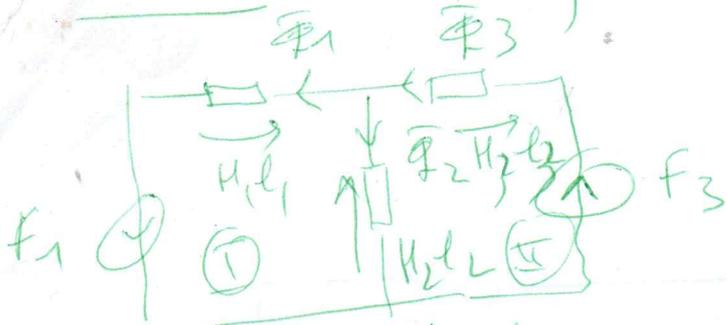


$N I = H_i l_i + H_a l_a = 838 \text{ A}$

$I = \frac{838 \text{ A}}{400} = 2,09 \text{ A}$

Ex 11° = 3: Solution

$B_3 = \frac{\Phi_3}{S_3} = 1,15 \rightarrow H_3 = 1030 \text{ A/m}$



1ere loi de Kirchhoff

$\Phi_3 = \Phi_1 + \Phi_2 \rightarrow \Phi_2 = \Phi_3 - \Phi_1 = (120 - 90) \cdot 10^{-6} = 30 \cdot 10^{-6} \text{ Wb} = 0,3 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$

$B_1 = \frac{\Phi_1}{S_1}; B_1 = \frac{90 \cdot 10^{-6}}{1,3 \cdot 10^{-4}} = 0,69 \text{ T} \rightarrow H_1 = 87 \text{ A/m}$

$B_2 = \frac{\Phi_2}{S_2}; H_1 l_1 = 87 \cdot 25 \cdot 10^{-2} = 21,8 \text{ A}$

$B_2 = \frac{30 \cdot 10^{-6}}{1,3 \cdot 10^{-4}} = 0,23 \text{ T} \rightarrow H_2 = 49 \text{ A/m}$

$H_2 l_2 = 49 \cdot 5 \cdot 10^{-2} = 2,5 \text{ A}$

$B_3 = \frac{\Phi_3}{S_3}; B_3 = \frac{120 \cdot 10^{-6}}{1,3 \cdot 10^{-4}} = 0,92 \text{ T} \rightarrow H_3 = 140 \text{ A/m}$

$H_3 l_3 = 35 \text{ A}$

B [T]	0	0,23	0,69	0,92
H [A/m]	0	49	87	140

2eme loi de Kirchhoff

maille I

$F_1 + H_2 l_2 = H_1 l_1$

$F_1 = H_1 l_1 - H_2 l_2 = 21,8 - 2,5 = 19,3 \text{ A}$

$50 I_1 = 19,3 \text{ A}$

$I_1 = 19,3 \cdot \frac{10}{50} = 3,86 \text{ A}$

$I_1 = 0,386 \text{ A}$

maille II

$F_1 = 19,3$   
 $F_3 = 37,5$

$F_3 = H_3 l_3 + H_2 l_2$

$= 35 + 2,5 = 37,5 \text{ A}$

$50 I_3 = 37,5 \rightarrow$

$I_3 = \frac{37,5}{50} = 0,75 \text{ A}$

$\frac{21,8}{2,5} = 19,3$

21,8  
2,5  
19,3