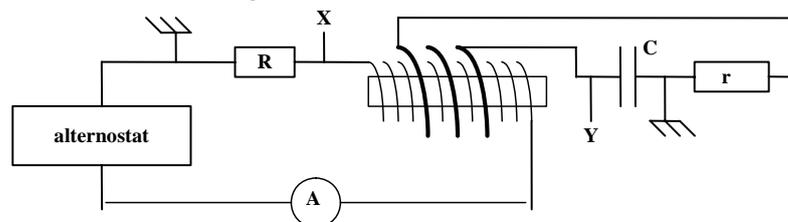


## Exercices sur les propriétés magnétiques

- Le champ magnétique dans un matériau soumis à une excitation  $H = 3,44 \cdot 10^5 \text{ A.m}^{-1}$  est  $B = 0,435 \text{ T}$ .
  - Calculer la perméabilité magnétique relative.
  - Calculer la susceptibilité magnétique. En déduire sa forme de magnétisme.
- L'aimantation à saturation du fer est  $M_s = 1,7 \cdot 10^6 \text{ A.m}^{-1}$ .
  - Calculer le nombre de magnétons de Bohr par  $\text{m}^3$  correspondant sachant que  $\mu_B = 9,27 \cdot 10^{-24} \text{ A.m}^2$ .
  - Sachant que le fer suit un réseau CC de paramètre de maille  $a = 0,2866 \text{ nm}$ , calculer le nombre de magnétons par atome.
- Donner la structure électronique détaillée de l'aluminium ( $Z = 13$ ), du nickel ( $Z = 28$ ), du zinc ( $Z = 30$ ). En déduire leur caractère magnétique.
- On donne les valeurs de  $H$  en  $\text{A.m}^{-1}$  et de  $B$  en T correspondantes :

H en $\text{A.m}^{-1}$	B en T	H en $\text{A.m}^{-1}$	B en T
0	0	200	1,04
10	0,03	400	1,28
20	0,07	600	1,36
50	0,23	800	1,39
100	0,7	1000	1,41

- Tracer la courbe  $B = f(H)$
  - Déterminer la perméabilité relative initiale.
  - Déterminer la perméabilité magnétique maximale.
- Le nickel a une masse volumique de  $8,9 \text{ g.cm}^{-3}$  et une masse molaire de  $58,7 \text{ g.mol}^{-1}$ . Il suit le réseau cfc et son aimantation correspond à 0,6 magnéton par atome. Calculer son aimantation et son champ magnétique à saturation.
  - Un courant de 10 A circule dans une bobine de 200 spires et de 20 cm de longueur.
    - Calculer l'excitation  $H$  et l'intensité du champ magnétique  $B$ .
    - On place une pièce en titane de susceptibilité  $\chi = 1,81 \cdot 10^{-4}$ . Quel est l'intensité du champ magnétique induit.
  - On réalise le montage suivant :



On note les résultats des mesures suivantes et on complétera :

I en A	U <sub>γ</sub> en cm	Calibre en mV/cm	H	U <sub>γ</sub> en V	B	μ <sub>r</sub>
0,1	1,6	20				
0,15	2,8	20				
0,2	4	20				
0,25	2,1	50				
0,3	2,4	50				
0,35	2,4	50				
0,4	2,2	50				
0,5	2	50				
0,8	1	50				

Tracer la courbe  $\mu_r = f(H)$

On rappelle que pour l'inducteur  $H = \frac{N}{L}I$  et pour l'induit  $B = \frac{RC}{NS}U$ .

On donne :

- pour l'inducteur N = 400 spires et L = 48 cm
- pour l'induit R = 1 MΩ, C = 1 μF, N = 72 spires et S = 16 cm<sup>2</sup>.