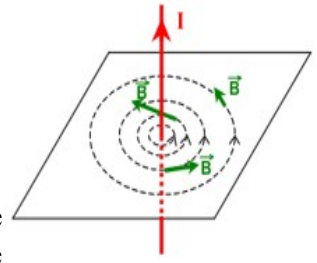


5. Pince ampère métrique simplifiée ☺ ☺**Solution**

a) (ci-contre)

b) $D \gg d$ si bien qu'on pourra prendre la relation : $B = \frac{\mu_0 \mu_r i}{\pi D}$ c) On oriente le circuit de telle manière que le vecteur surface soit de même direction et de même sens que \vec{B} . Le flux de ce champ à travers une spire du fil decuivre enroulé autour du tore est : $\Phi = B \times s = \frac{\mu_0 \mu_r i}{\pi D} \times s$ Le flux à travers les N spires est : $\Phi_{tot} = N \Phi = N \frac{\mu_0 \mu_r i}{\pi D} \times s$.

Remarque :

- Ce calcul est rendu simple dans le cas où les dimensions de la section du tore restent faibles devant son rayon sinon il conviendrait de faire l'intégration ; cas classique d'un tore à section rectangulaire
- Le coefficient de mutuelle inductance est $M = \frac{\mu_0 \mu_r I}{\pi D} N s$.

La force électromotrice induite dans le circuit du tore est donc $e = \frac{-d\Phi_{tot}}{dt} = -N \frac{\mu_0 \mu_r}{\pi D} \times s \frac{di}{dt}$. L'expression del'intensité est du type : $i(t) = I\sqrt{2} \cos(2\pi f t + \phi)$ donc $\frac{di}{dt} = -I\sqrt{2} \times 2\pi f \sin(2\pi f t + \phi)$ donc $e = \frac{-d\Phi_{tot}}{dt} = 2\pi f N \frac{\mu_0 \mu_r}{\pi D} \times s I\sqrt{2} \sin(2\pi f t + \phi)$. Le voltmètre mesure la valeur efficace E telle que : $e = E\sqrt{2} \sin(2\pi f t + \phi)$. Par identification : $E = 2 f N \frac{\mu_0 \mu_r}{D} I s$

La mesure de cette force électromotrice permet d'accéder au courant I du fil sans "toucher" au circuit .

AN : $E = 2 \times 50 \times 100 \frac{4\pi 10^{-7} \times 1000}{10 \cdot 10^{-2}} \times 1000 \times 10^{-4} = \frac{4\pi}{10} = 12,5 V$.

Un voltmètre a une très grande résistance , ainsi le courant induit est très faible ce qui explique qu'on puisse négliger l'inductance propre.