

Un fil supposé infini est parcouru par un courant d'intensité $i(t)$. Un circuit carré de côté a est placé à une distance b du fil. Ce circuit est refermé entre A et B par une résistance R .

1. Déterminer le flux du champ magnétique crée par le fil infini au travers du circuit carré. En déduire l'expression de la mutuelle inductance.
2. On désigne par L le coefficient d'auto-induction pour le circuit carré. Déterminer l'équation reliant la tension u aux bornes de la résistance à l'intensité $i(t)$ traversant le fil

On considère maintenant un circuit couplé pour lequel $M = \frac{\mu_0 \cdot N}{2 \cdot \pi} \cdot a \cdot \ln\left(1 + \frac{a}{b}\right)$ où N correspond à un nombre de spire.

3. Représenter un tel circuit ainsi que le fil infini.
4. On admet que $L = \frac{\mu_0 \cdot N^2}{2 \cdot \pi} \cdot a \cdot \ln\left(1 + \frac{a}{b}\right)$. On souhaite augmenter la caractéristique de transfert $T = \frac{u}{i}$ en augmentant la valeur de N . Montrer que cela sera effectif sous une certaine condition sur ω .