

Exercices sur l'auto-induction

Donnée : perméabilité du vide $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7}$

Exercice 1: inductance d'une bobine

Une bobine longue est constituée de $N = 2500$ spires de diamètre $d = 4$ cm et sa longueur est $l = 20$ cm. **Quelle est son inductance L ?**

Exercice 2: inductance et flux dans une bobine

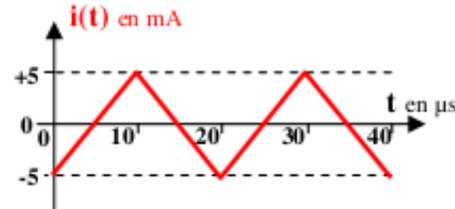
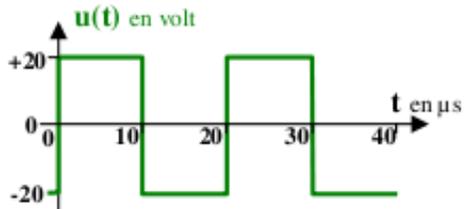
Une bobine produit un flux égal à $\phi = 84$ mWb lorsqu'elle est parcourue par un courant d'intensité $I = 3,5$ A. **Quelle est la valeur de son inductance L ?**

Exercice 3: force électromotrice auto-induite

Une bobine d'inductance $L = 0,4$ H est parcourue par un courant d'intensité constante $I = 120$ mA. A l'instant $t = 0$, l'intensité décroît jusqu'à devenir nulle à l'instant $t = 1,5$ s. **Quelle est la fém induite moyenne e pendant la phase de décharge ?**

Exercice 4: détermination d'une inductance

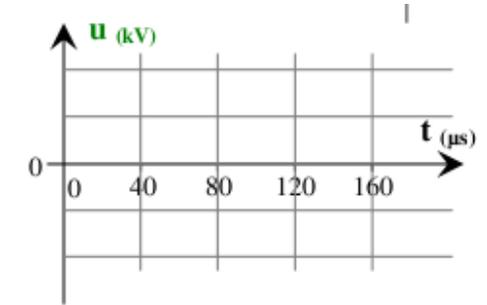
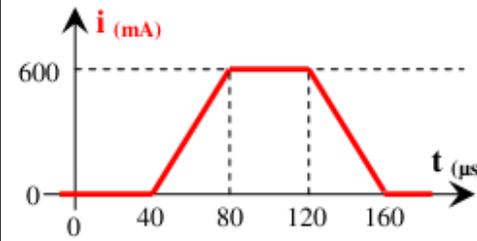
Une bobine parfaite est soumise à une tension en créneau. La tension $u(t)$ et le courant $i(t)$ sont représentés ci-dessous. **Déterminer** la valeur de l'inductance L de la bobine.



Exercice 5: tension aux bornes d'une bobine parfaite

Considérons une bobine pure d'inductance $L = 0,8$ H. Les variations du courant dans la bobine (convention récepteur) sont indiquées dans le schéma ci-dessous.

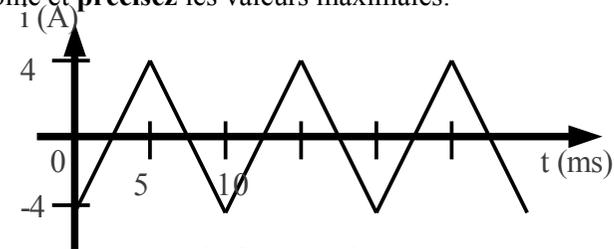
- 1- **Calculer** la valeur de la tension u d'auto-induction entre $40\mu s$ et $80\mu s$.
- 2- **Calculer** la valeur de la tension u d'auto-induction entre $120\mu s$ et $160\mu s$.
- 3- **Compléter** le schéma en dessinant les variations de la tension u de 0 à $170\mu s$.



Exercice 6: bobine réelle

Une bobine, parcourue par un courant triangulaire d'intensité i présente les caractéristiques suivantes: $L = 100$ mH et $R = 10$ Ω .

- 1- **Rappelez** le modèle équivalent série d'une bobine réelle, d'inductance L , et de résistance R .
- 2- **Représentez**, en fonction du temps la tension aux bornes de la bobine en supposant la résistance R nulle. **Précisez** les valeurs maximales.
- 3- On tient compte de la résistance R , **représentez**, en fonction du temps, la tension aux bornes de la bobine et **précisez** les valeurs maximales.



Exercice 7: énergie emmagasinée dans une bobine

Quelle est l'énergie emmagasinée dans une bobine d'inductance $L = 750$ mH parcourue par un courant d'intensité $I = 1,5$ A ?

Exercice 8: puissance moyenne fournie par une bobine

Une bobine d'inductance $L = 2$ H est parcourue par un courant continu d'intensité $I = 15$ A. On la décharge dans une résistance en une durée $\Delta t = 50$ ms. **Calculer** la puissance moyenne p dissipée lors de cette décharge.

Exercice 9: comparaison bobine/condensateur

- Une bobine d'inductance $L = 0,5$ H est parcourue par un courant d'intensité $I = 1$ A.
- 1- **Calculer** l'énergie électromagnétique W emmagasinée.
 - 2- **Calculer** la tension V sous laquelle il faudrait charger un condensateur de capacité $C = 50$ μF pour emmagasiner la même énergie sous forme électrostatique.