

**Exercice I : DETERMINATION DE L'INDUCTANCE D'UNE BOBINE 9 points**

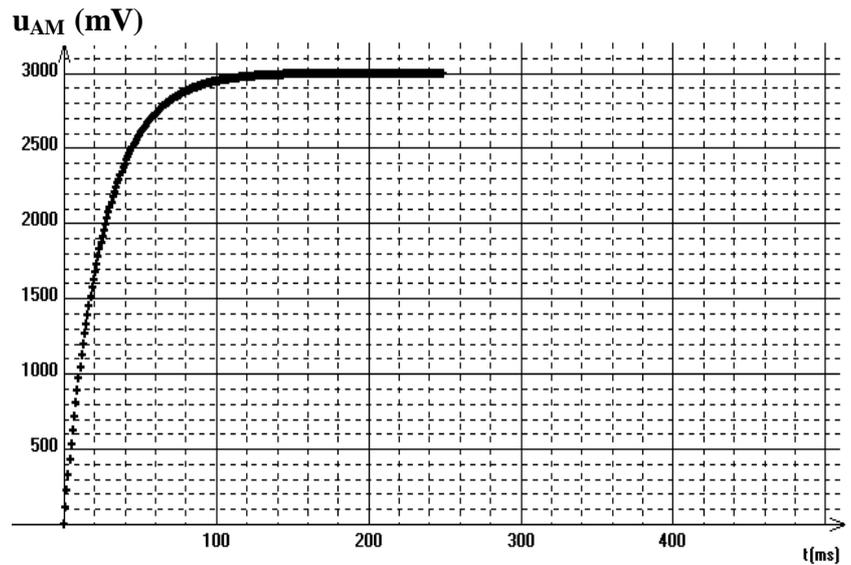
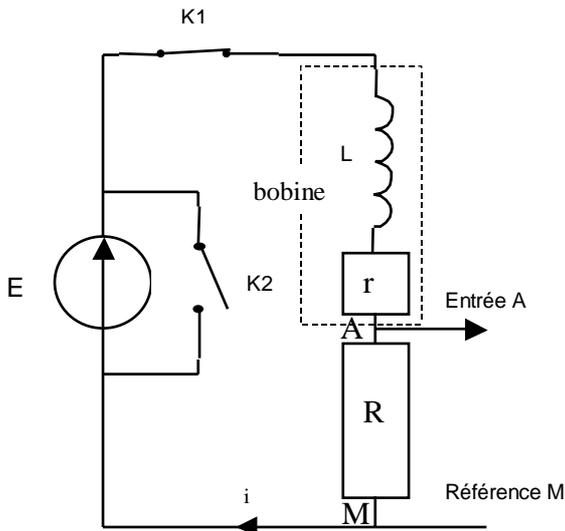
On considère une bobine de résistance  $r$  et d'inductance  $L$

**I.** Indiquer une méthode permettant de mesurer la résistance de la bobine.

Un schéma du montage utilisé sera réalisé.

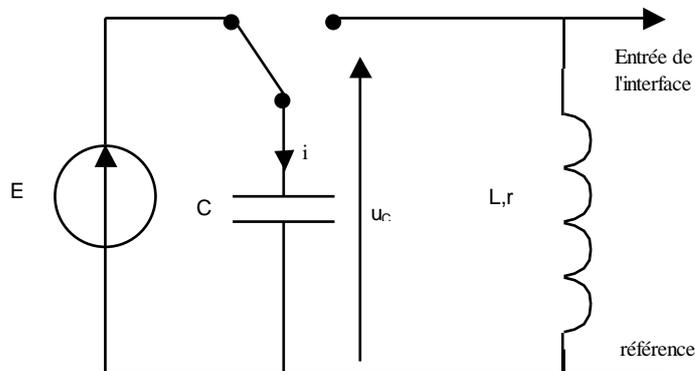
Le résultat obtenu est  $r = 10 \Omega$

**II.** La bobine, associée à une résistance  $R = 30 \Omega$  est alimentée par un générateur délivrant une tension constante de 4 V. A  $t = 0$ , on ferme l'interrupteur  $K_1$ . Un oscilloscope numérique permet de mémoriser la tension  $u_{AM}$  à partir de  $t = 0$ .

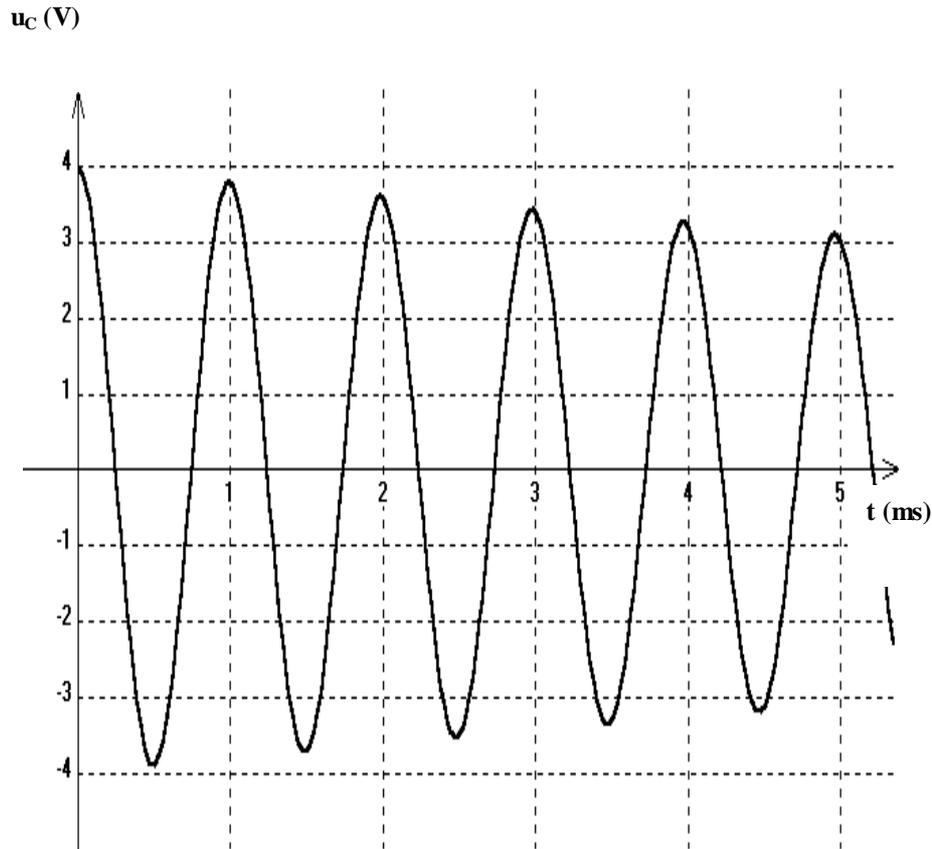


- 1) Justifier que la mesure de la tension  $u_{AM}$  permet d'obtenir la mesure de l'intensité circulant dans le circuit. En déduire la valeur de l'intensité à  $t = 200$  ms.  
Quelle est alors la tension aux bornes de la bobine ?
- 2) Quel élément du circuit est à l'origine du retard à l'établissement du courant ?
- 3) A partir de l'enregistrement, déterminer la constante de temps  $\tau$  du circuit.
- 4) En déduire la valeur de l'inductance  $L$  de la bobine.
- 5) A  $t = 250$  ms, on ferme l'interrupteur  $K_2$ . (Le générateur est construit pour supporter sans dommage une mise en court-circuit)  
Compléter alors, le plus précisément possible l'enregistrement, pour  $250 \text{ ms} > t > 500 \text{ ms}$ . Aucune justification n'est demandée.

**III.** Un condensateur de capacité  $C = 0,025 \mu\text{F}$  (25 nF) est chargé à l'aide d'un générateur de tension réglé à 4 V, puis déconnecté du générateur. A la date  $t = 0$ , le condensateur chargé est relié à la bobine précédente.



L'évolution de tension  $u_c$  au cours du temps est enregistrée à l'aide d'une interface d'acquisition reliée à un ordinateur.



- 1) Comment appelle-t-on le type d'oscillations observées ?
- 2) Comment expliquer la décroissance des oscillations ?
- 3) Etablir l'équation différentielle à laquelle satisfait la tension  $u_c$  en respectant l'orientation du circuit qui est indiqué sur la figure.
- 4) Mesurer la pseudo période  $T'$  des oscillations.
- 5) On considère que la résistance de la bobine est nulle.
  - a** - Ecrire la nouvelle équation différentielle à laquelle satisfait  $u_c$ .
  - b** - Quelle est l'expression littérale de la période des oscillations qui prennent naissance dans le circuit (dans le cas de où la résistance  $r$  de la bobine est nulle)?
  - c** - Vérifier que  $u_c = U_c \cos \frac{2\pi}{T} t$  est solution de l'équation différentielle écrite en **a**.
  - d** - En déduire l'expression de la charge du condensateur, puis de l'intensité dans le circuit en fonction du temps.
  - e** - Montrer que  $\frac{CU_c}{\sqrt{LC}}$  peut s'exprimer en A.
- 6) Calculer la valeur de l'inductance de la bobine en considérant que la mesure de la pseudo période est identique à celle de la période.

(d'après bac 2001 Martinique –Guadeloupe)