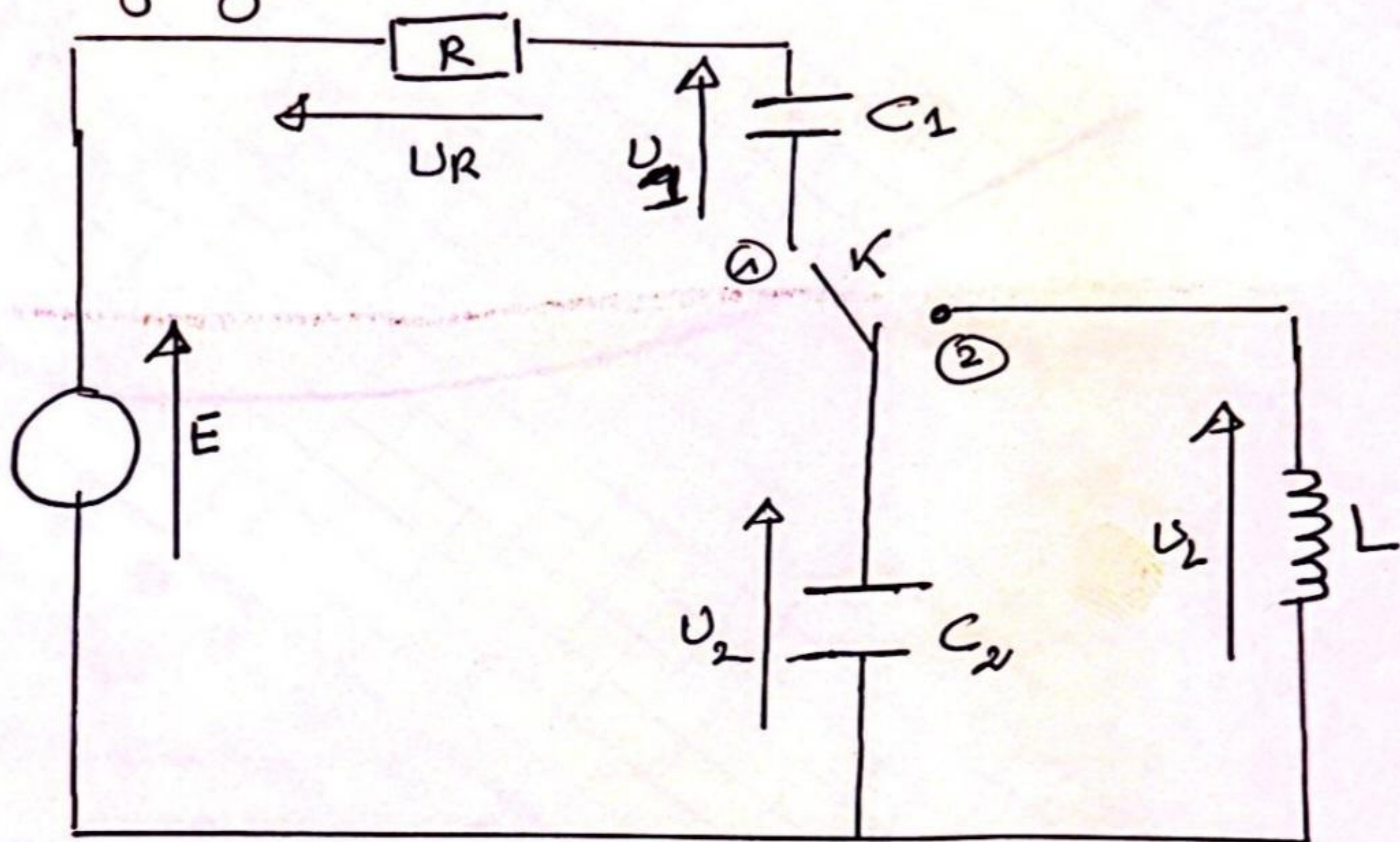




Physique 3 : (8,5 points)

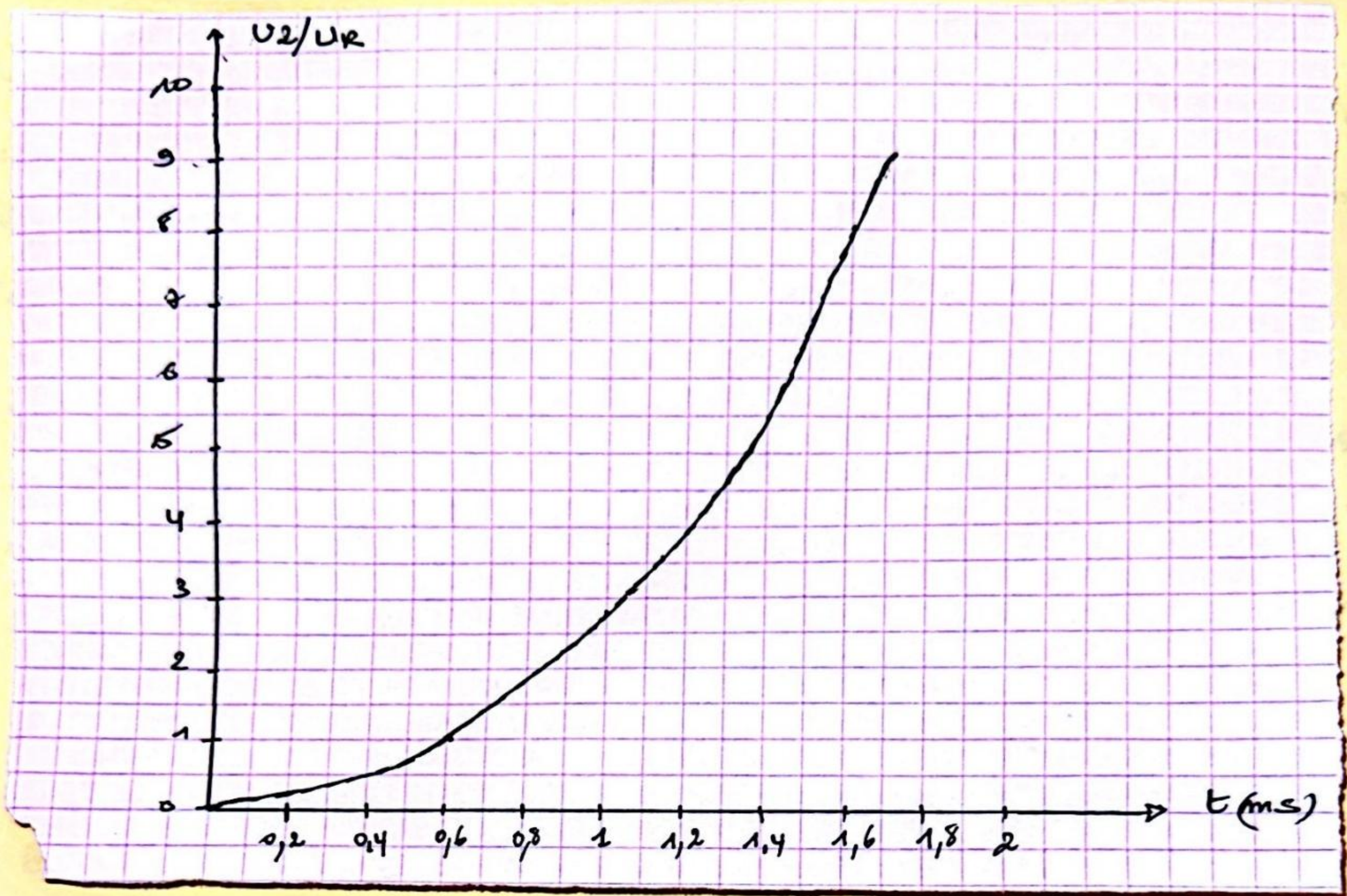
I - Etude de la décharge d'un condensateur dans une bobine: \_\_\_\_\_

Le montage comporte un générateur de tension idéal de fém  $E = 10V$ , deux condensateurs de capacité  $C_1 = 1\mu F$  et  $C_2 = 1\mu F$  et un conducteur ohmique de résistance  $R$  et une bobine d'inductance  $L$  et de résistance interne négligeable.



① L'interrupteur est en position (1). On visualise les variations de la tension  $U_R$  aux bornes du conducteur ohmique et  $U_2$  aux bornes du condensateur et on trace  $\frac{U_2}{U_R}$  en fonction du temps.





1.1 - Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension  $u_2$  entre  $u_2$  entre les bornes du condensateur  $C_2$  (0,5).

2.1 - La tension aux bornes du condensateur  $C_2$  a pour expression  $u_2(t) = A(1 - e^{-t/\tau})$ ; déterminer les expressions de  $A$  et  $\tau$  pour que  $u_2(t)$  soit une solution de l'équation diff. (0,5).

3.1 - Dédurre l'expression temporelle de la tension  $u_R(t)$  entre les bornes du conducteur ohmique. (0,5).

4.1 - Montrer que  $\frac{u_2}{u_R} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} (e^{t/\tau} - 1)$ . En déduire les valeurs de  $\tau$  et  $R$ . (0,75).

5.1 - Etablir l'expression de la tension  $u_2$ , lorsque le régime permanent est atteint, en fonction de  $E$ ,  $C_1$  et  $C_2$ .  
 Calculer sa valeur (0,75).





② L'interrupteur est en position (2).

Lorsque le régime permanent est établi, on bascule l'interrupteur à la position (2) à un instant pris comme nouvelle origine des dates ( $t = 0$ ).

1.2 Etablir l'équation diff. vérifiée par la tension  $u_L$ . (0,5)

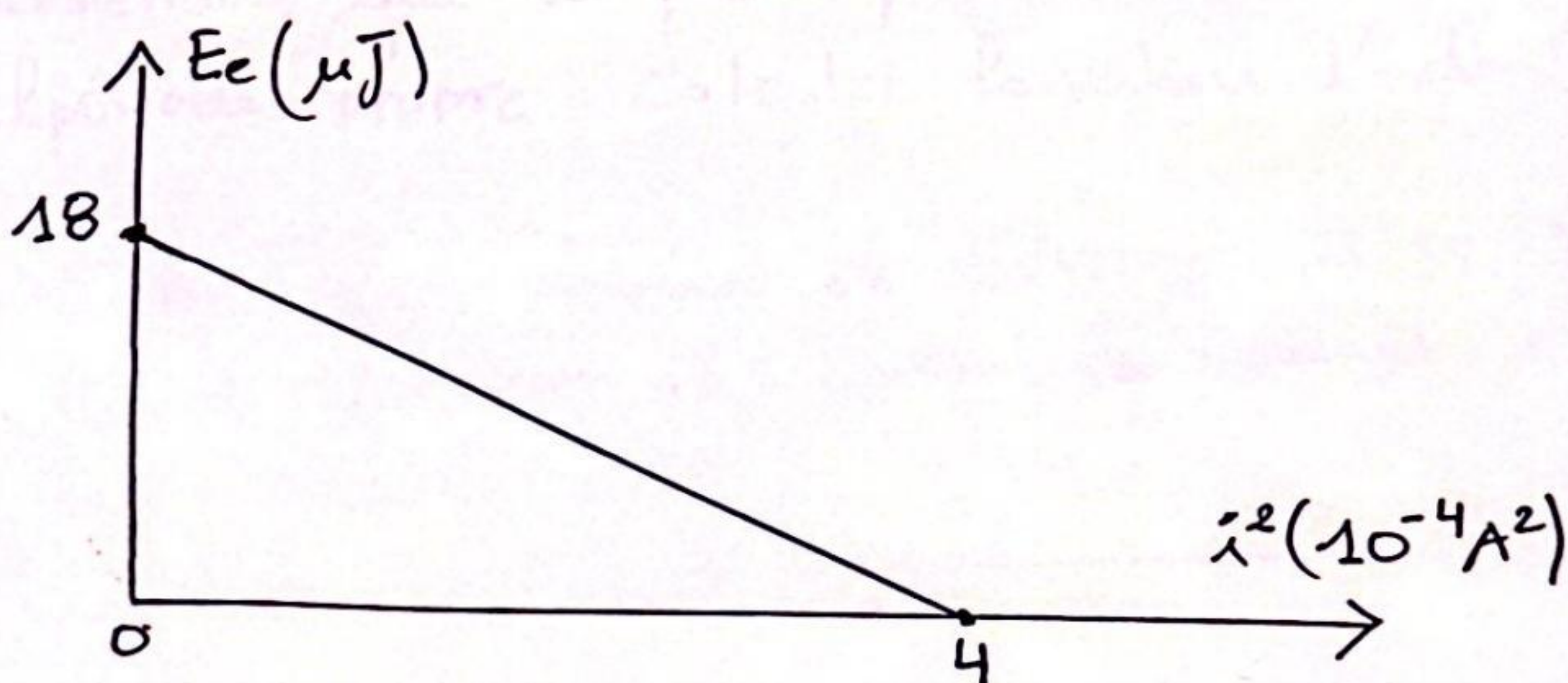
2.2 . Donner l'expression de l'énergie totale  $E_T$  emmagasinée dans le circuit LC en fonction de  $L$ ,  $C$ ,  $u_L$  et  $\frac{du_L}{dt}$ . (0,5).

3.2 - Une étude expérimentale a permis de tracer la courbe  $E_e = f(i^2)$ . Déterminer à partir de la courbe :

⊕ La valeur de l'inductance  $L$ . (0,25)

⊕ La valeur de l'intensité de courant maximale  $I_m$ . (0,25)

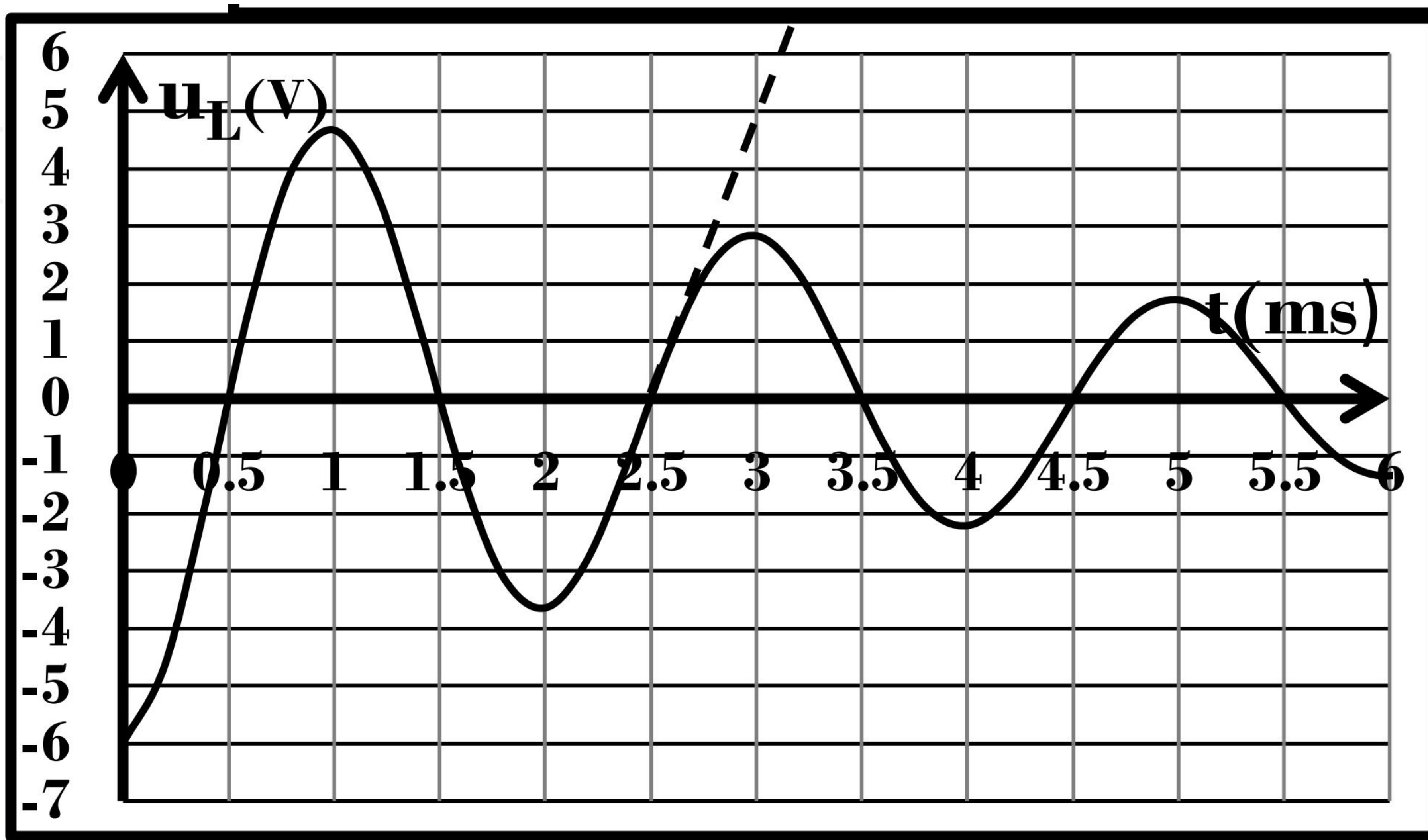
⊕ La période propre  $T_0$  de l'oscillateur (0,25).



③ On remplace la bobine par une autre bobine de même inductance  $L$  et de résistance interne  $r$ .

On visualise les variations de la tension  $u_L$  en fonction du temps.





1.3 - Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension  $u_L$  entre les bornes de la bobine ( $0,75$ ).

2.3 - En admettant que la pseudo-période est sensiblement ( $0,5$ ) égale à la période propre. Calculer la valeur  $L$  de la bobine.

3.3 - Calculer la valeur absolue de l'énergie dissipée par effet Joule dans le circuit RLC entre les instants  $t_0 = 0s$  et  $t_1 = 2,5ms$ . ( $0,75$ ).



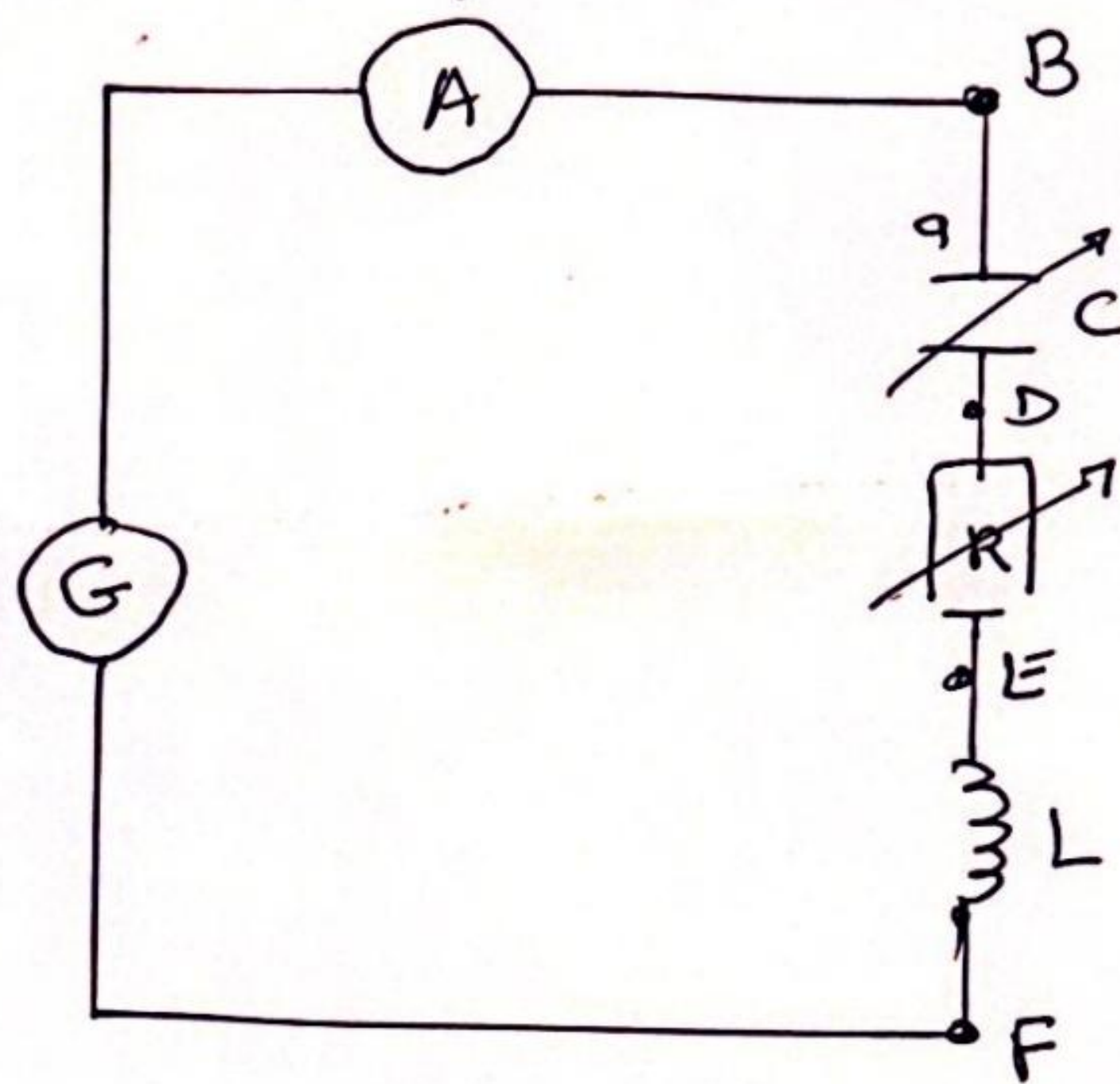


## II - Etude des oscillations forcées dans un circuit RLC série :

Un circuit RLC série formé d'un condensateur de capacité  $C$  réglable; un conducteur ohmique de résistance  $R$  réglable; une bobine d'inductance  $L = 0,317\text{ H}$  et de résistance négligeable et un ampèremètre ( $A$ ) de résistance négligeable.

Le circuit est branché aux bornes d'un générateur ( $G$ ) qui délivre une tension alternative sinusoïdale :

$$u_{BF}(t) = 3 \cdot \cos(100\pi \cdot t + \varphi) ; \quad (U \text{ en Volt et } t \text{ en seconde}) .$$

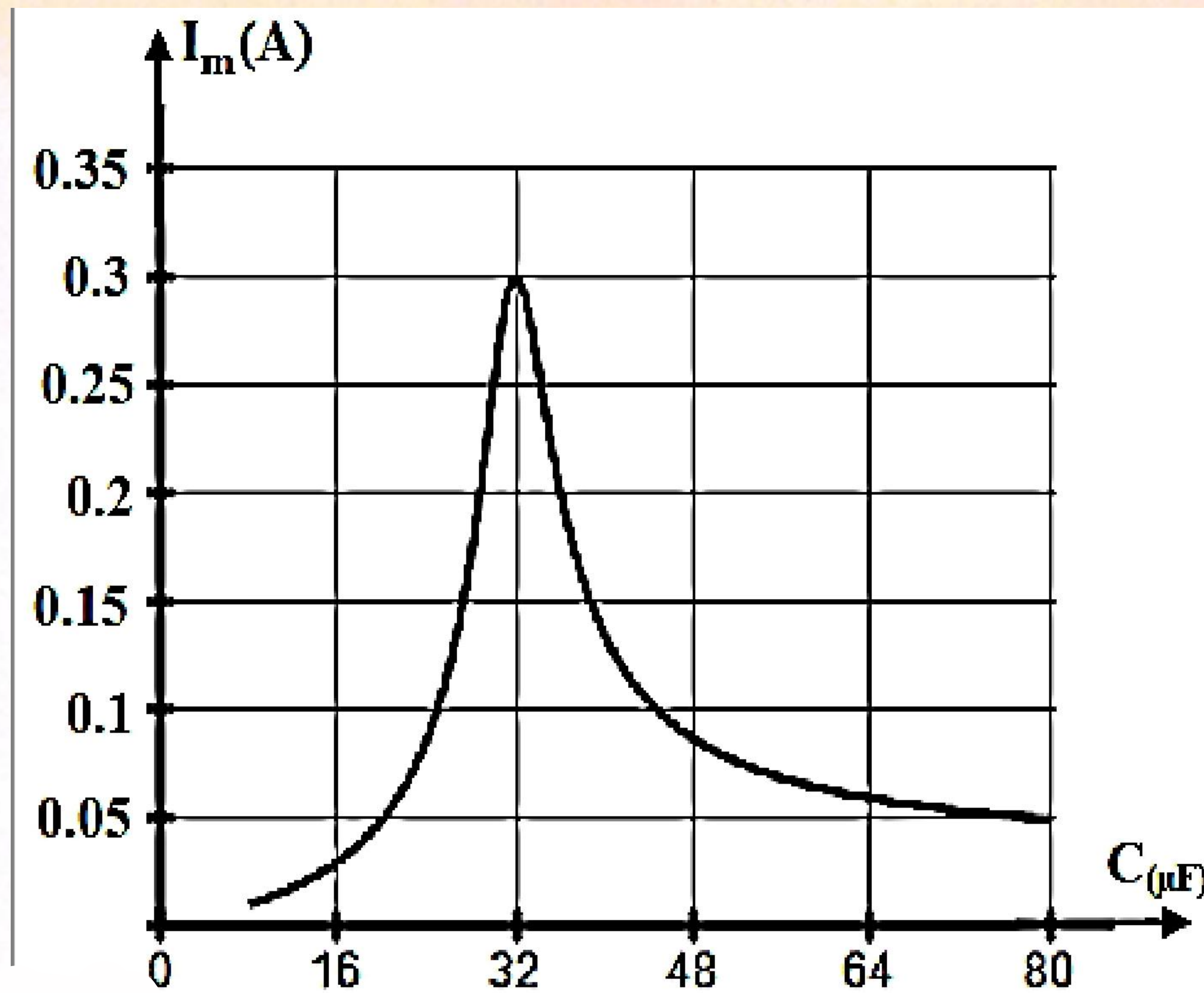


L'expression de l'intensité du courant dans le circuit

est  $i(t) = I_m \cdot \cos(100\pi t)$

Le graphe représente la variation de  $I_m$  en fonction de  $C$ .





① Indiquer la valeur  $C_0$  de  $C$  pour laquelle  $I_m$  atteint sa plus grande valeur. (0,25)

② Calculer la valeur de  $4\pi^2 N^2 L C_0$  et déduire alors le phénomène électrique observé. (0,5).

③ La capacité du condensateur est  $C = 32 \mu\text{F}$ .

1.3 - Déterminer l'expression de la tension  $U_L = U_{EF}$  aux bornes de la bobine et l'expression de la tension

$U_{BD}$  aux bornes du condensateur en fonction du temps  $t$ . et déduire que  $U_R = U_G = 3 \cos(100\pi t)$ . (0,75)

2.3 - Déduire la valeur de  $R$ . (0,25)

④ On diminue la valeur de  $R$  jusqu'à  $2 \Omega$ . Calculer la nouvelle valeur de l'intensité maximale dans le circuit (0,25).