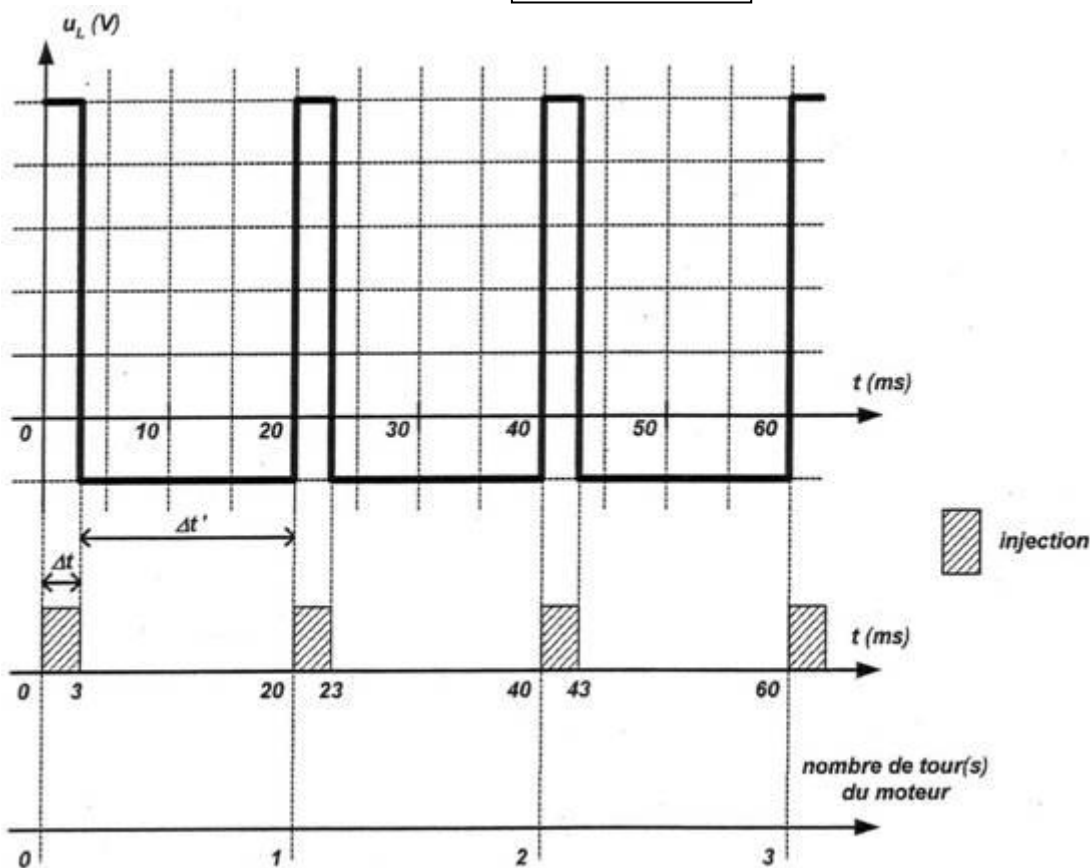


Dans les moteurs d'automobile moderne, le carburant est introduit à l'aide d'injecteurs. L'ouverture et la fermeture de l'injecteur sont commandées par un électroaimant.

Dans cet exercice, on s'intéresse à la bobine (composant de l'électroaimant).

Le document ci-dessous représente l'évolution de la tension  $u_L(t)$  aux bornes de l'électroaimant et la périodicité de l'injection lorsque le moteur fonctionne à « 3000 tours par minute ».

Document a



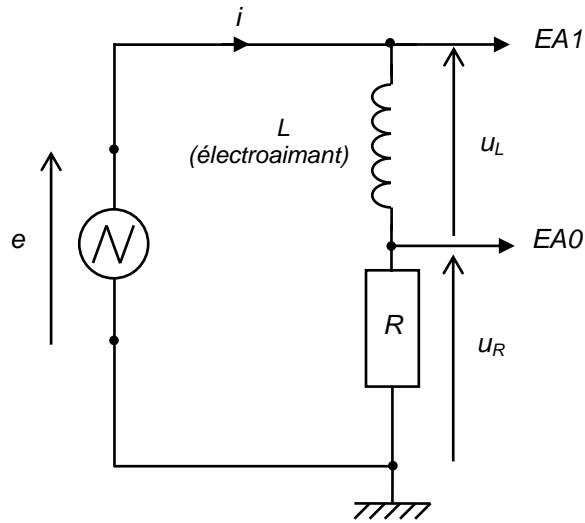
### 1. Étude de la tension aux bornes de la bobine

- 1.1. Déterminer la période  $T$  de la tension  $u_L(t)$  à partir du document a.
- 1.2. La période  $T'$  du cycle de l'injection vaut-elle :  $\Delta t$ ,  $\Delta t'$  ou  $\Delta t + \Delta t'$  ?
- 1.3. Comparer  $T$  et  $T'$ .
- 1.4. Montrer que la valeur de  $T'$  est en accord avec les « 3000 tours par minute » effectués par le moteur.

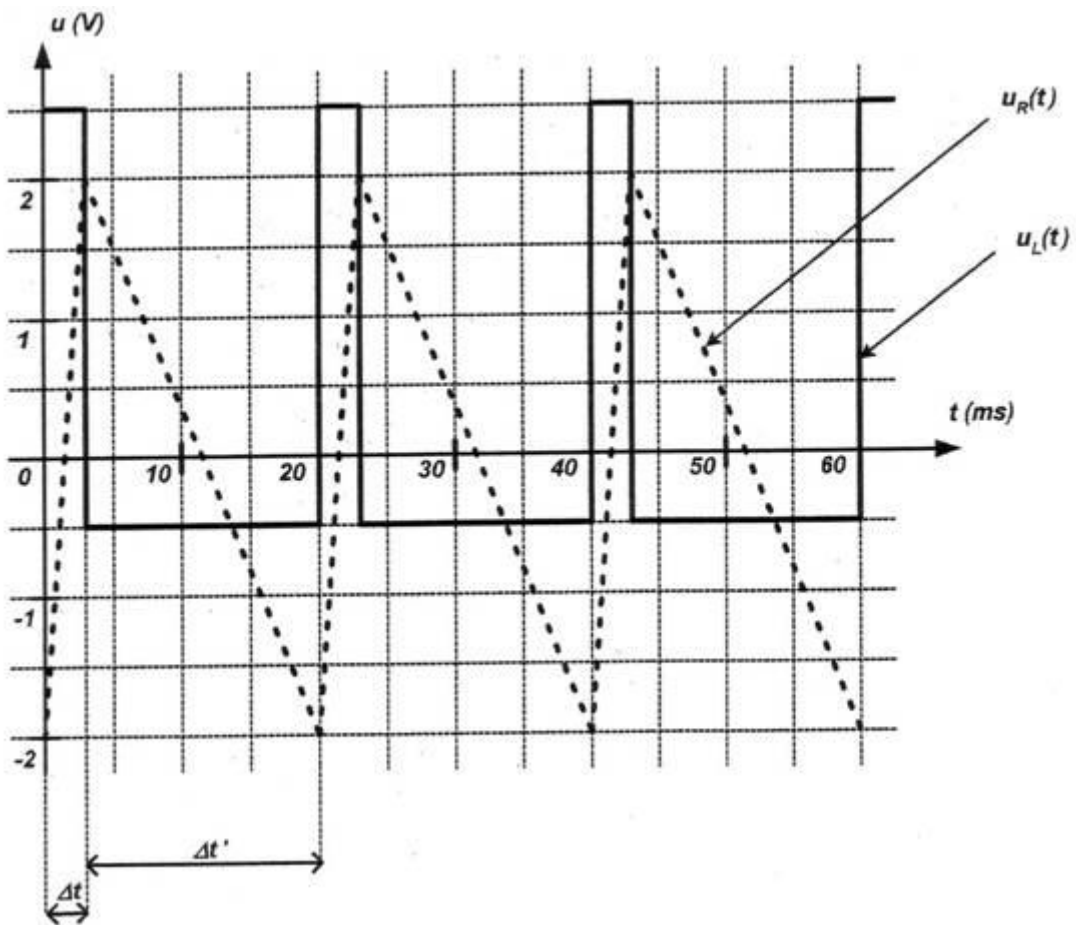
## 2. Détermination de l'inductance de la bobine de l'injecteur

Pour déterminer l'inductance  $L$  de la bobine (supposée idéale) on réalise le circuit ci-après.

Le générateur utilisé délivre une tension  $e(t)$  triangulaire asymétrique. La résistance  $R$  vaut  $1,00\text{ k}\Omega$



Un système d'acquisition et son logiciel de traitement permettent d'obtenir les courbes suivantes :



2.1. Visualisation des tensions

2.1.1. Quelle tension visualise-t-on sur l'entrée EA0 du système d'acquisition ?

2.1.2. Quelle tension visualise-t-on sur l'entrée EA1 du système d'acquisition ?

2.2. Comment a-t-on obtenu la courbe  $u_L(t)$  à partir des tensions enregistrées en EA0 et EA1 ?

2.3. Exploitation des acquisitions

2.3.1. Donner l'expression littérale de  $u_R(t)$  en fonction de  $i(t)$ . En déduire l'expression de  $\frac{di(t)}{dt}$ .

2.3.2. À l'aide du document b, compléter le tableau fourni en **ANNEXE 1**.

2.3.3. Dans le tableau fourni en **ANNEXE 1**, préciser les unités, dans le système international, de  $\frac{di(t)}{dt}$  et de  $L$ .

2.4. À partir de l'expression littérale de  $u_L(t)$  et des valeurs du tableau fourni en **ANNEXE 1**, en déduire la valeur de l'inductance  $L$  sur l'intervalle  $\Delta t$  et  $\Delta t'$ .

Sachant que le constructeur annonce  $L \approx 2,0$  S.I., commenter brièvement les deux valeurs obtenues.

**ANNEXE 1 À RENDRE AVEC LA COPIE**

	$\Delta t$	$\Delta t'$
$\frac{du_R(t)}{dt}$ (V.s <sup>-1</sup> )	1,3.10 <sup>3</sup>	
$\frac{di(t)}{dt}$ (.....)	1,3	
$u_L(t)$ (V)		
$L$ (.....)		