

Correction**I. Réalisation du montage et réglages préliminaires en régime permanent**

$$r = 27 \Omega$$

- 1.1. EA0 (avec la masse) est branché aux bornes du générateur donc mesure  $U_0$ . EA1 (avec la masse) mesure  $u_{CD}$ .  
 1.2. Or  $u_{CD} = R_0 \cdot i$ . On visualise une tension proportionnelle au courant, c'est à dire  $i$  à «  $1/R$  » près.  
 1.3. En régime permanent, l'intensité du courant est constante (on posera  $i(t) = I_m$ ), ce qui a pour conséquence que :  $\frac{di}{dt} = 0$  et par suite, que :  $U_{AB} = r \cdot I_m$ .

1.4.  $R_{tot} = r + R_h + R_0 = 300 \Omega$   
 d'où  $R_h = 300 - 150 - 27 = 113 \Omega$

1.5. En appliquant la loi d'additivité des tensions :  $U_{AB} = U_0 = r \cdot I_m + R_h \cdot I_m + R_0 \cdot I_m = R_{tot} \cdot I_m$   
 D'où  $I_m = U_0 / R_{tot} = 6,0 / 300 = 0,020 \text{ A}$

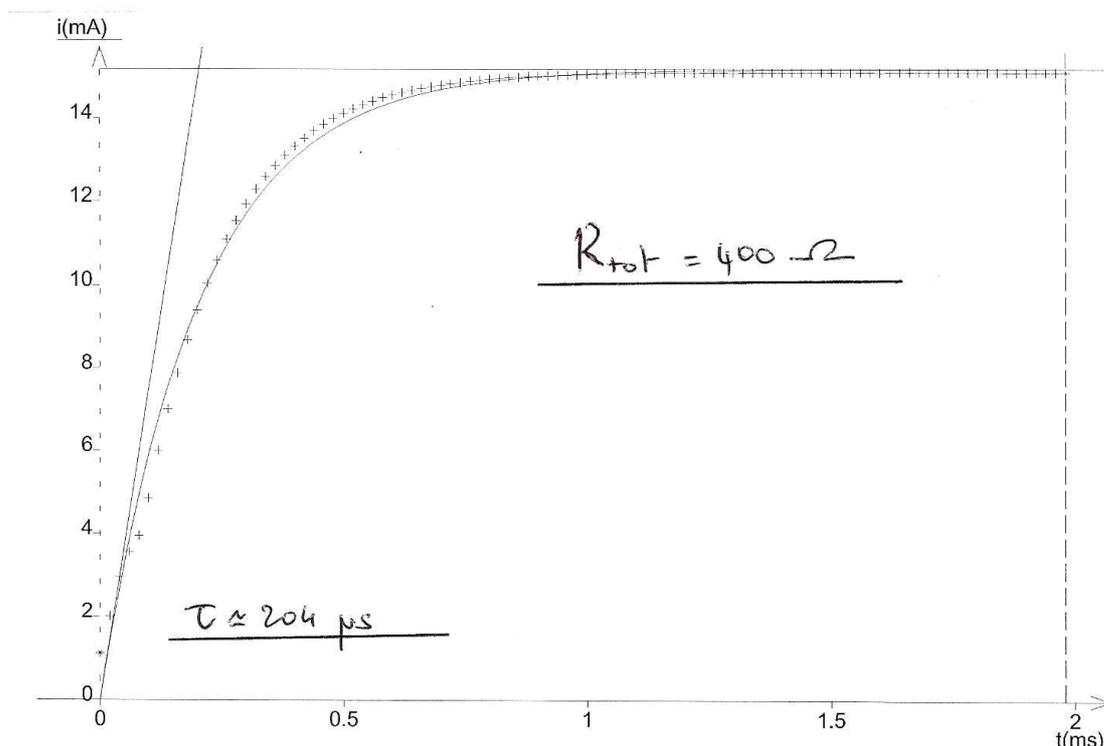
**III. Etude du régime transitoire à l'établissement du courant**

- 3.1.  $i(t)$  est une **exponentielle croissante avec asymptote horizontale quand  $t \rightarrow \infty$** .  
 3.2. La courbe en accord avec une exponentielle croissante puisque l'écart relatif au modèle est inférieur à 3%.  
 3.3. valeur modélisée :  $\tau = 22 \text{ ms}$   
 3.4.  $I_m = 0,020 \text{ A}$  : valeur maximale de l'intensité, en accord.  
 3.5. Graphiquement,  $i(\tau) = 0,013 \text{ A}$  et on remarque que :  $i(\tau) / I_m = 0,013 / 0,020 = 0,65 = 65 \%$ . Ce résultat est en accord avec le calcul théorique (63 %).

3.6.  $\tau_{th} = L / R = 70 \cdot 10^{-3} / 300 = 0,23 \cdot 10^{-3} \text{ s}$

3.7.  $\tau$  et  $\tau_{th}$  sont du même ordre de grandeur et  $\frac{\Delta\tau}{\tau_{th}} = \frac{|\tau - \tau_{th}|}{\tau_{th}} = 0,04 = 4\%$

- 3.8. Si on augmente par exemple  $R_{tot}$  (en augmentant la résistance  $R_h$ ),  $\tau$  diminue effectivement (voir courbes modélisées).



#### IV. Etude de la tension $u = L \cdot \frac{di}{dt}$

4.1. En notant  $u$  la tension telle que  $u = L \cdot \frac{di}{dt}$  et en utilisant le schéma du montage,

on a :

$$U_0 = u_{AB} + u_{BC} + u_{CD} = L \frac{di}{dt} + r i + R_h i + R_0 i = L \frac{di}{dt} + 2 R_0 i ; \text{ avec } \underline{R_0 = r + R_h = 150 \Omega}$$

$$\text{et } u_{CD} = R_0 i$$

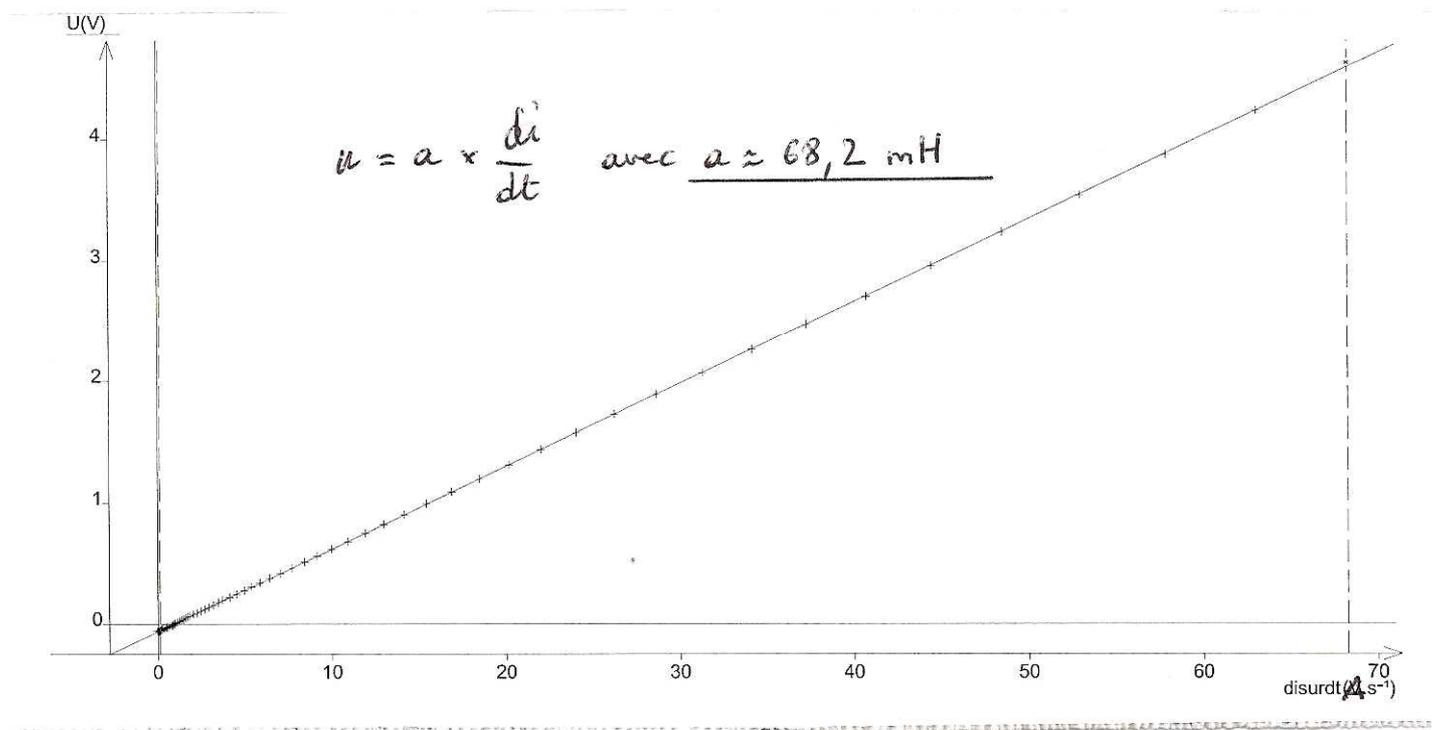
$$\text{donc } U_0 = L \frac{di}{dt} + 2 u_{CD}$$

$$\text{d'où } u = L \frac{di}{dt} = U_0 - 2 u_{CD}$$

4.2.  $u$  et  $di/dt$  évoluent proportionnellement car  $u = f(di/dt)$  est une fonction linéaire (voir courbe).

4.3. Le coefficient directeur de la droite est  $L$  et s'exprime en H.

4.4. Graphiquement, en modélisant,  $L \approx 68 \text{ mH}$  et  $\frac{\Delta L}{L_{th}} = \frac{|L - L_{th}|}{L_{th}} = 0,02 = 2\%$



#### Remarque :

On peut retrouver l'expression de l'énergie magnétique acquise par la bobine en calculant la puissance reçue par la bobine au cours du temps  $p_L = u_L \cdot i$  puis en intégrant  $e_L = \int p \cdot dt$ . On doit retrouver la formule du cours  $e_L = \frac{1}{2} \cdot L \cdot i^2$