

Établissement du courant dans une bobine

Ce T.P. exige une bonne connaissance du logiciel Regressi ; le mode d'emploi doit être fréquemment consulté.

A – Étude théorique :

Soit le circuit schématisé ci-contre.

A l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur K. Un courant i s'établit dans le circuit

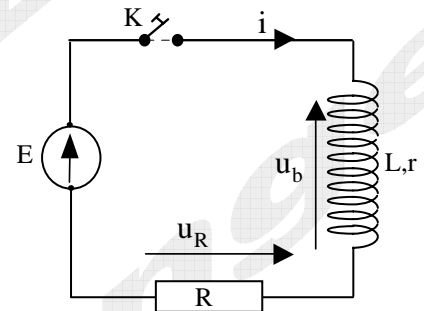
➤ Écrire la loi des mailles et en déduire l'équation différentielle reliant i et $\frac{di}{dt}$.

➤ Montrer que l'on a : $\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = \frac{E}{L}$. Déterminer l'expression de τ en fonction de R , r et L . Quelle est la dimension de τ ?

➤ On cherche une solution de l'équation différentielle précédente sous la forme : $i(t) = A(1 - e^{-t/\tau})$.

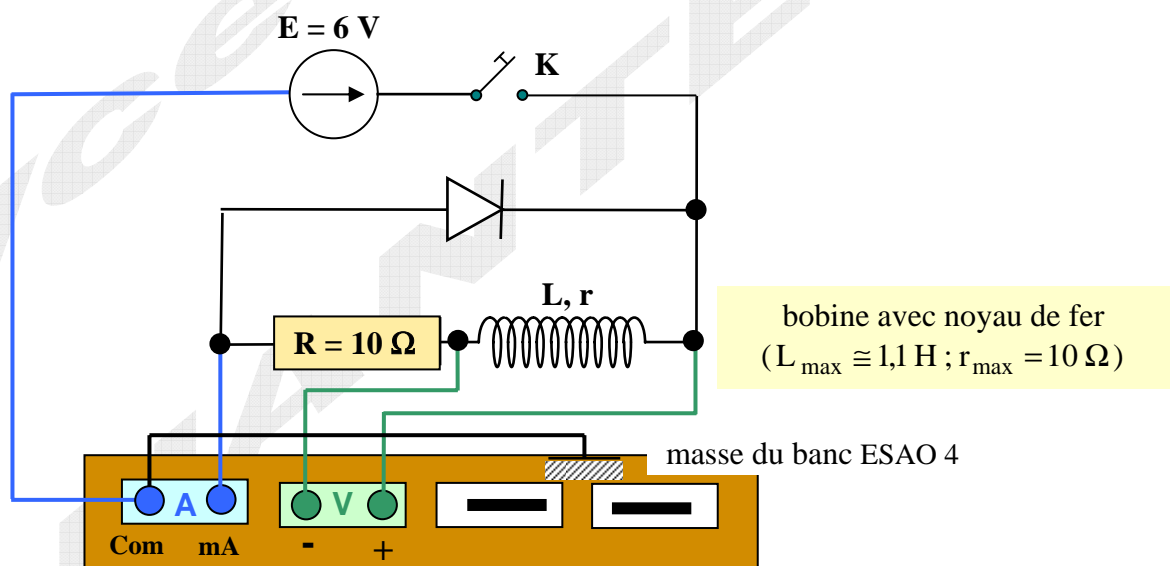
➤ Déterminer A en fonction des grandeurs caractéristiques du circuit.

➤ Donner l'allure de $i(t)$



B – Étude expérimentale :

1°) Schéma du dispositif :



2°) Réglages :



(Test et calibrage) - *Réglage des capteurs*

- ☞ Sélectionner Ampèremètre calibre 2.5 A DC
- ☞ Sélectionner Voltmètre **TRMS** calibre 15 V en instantané.
- ☞ OK



(Paramètres d'acquisition) - *Initialisation du logiciel*

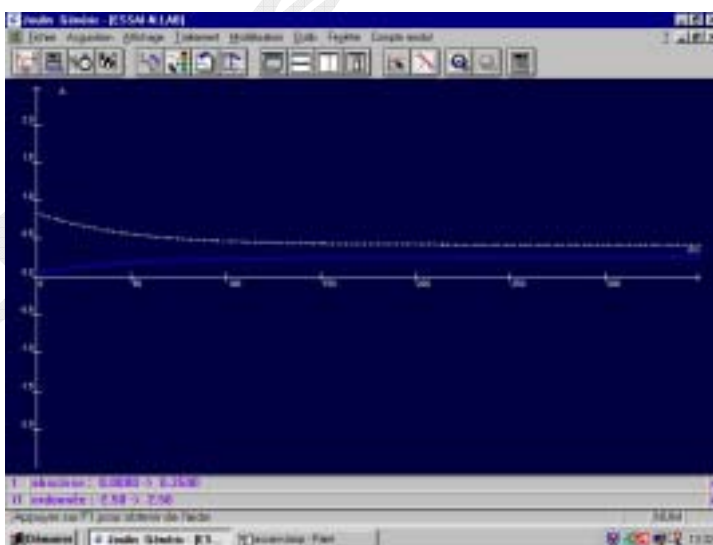
- ☞ Sélectionner les capteurs Ampèremètre et Voltmètre ;
mode d'acquisition : f (t)
affichage du temps total d'acquisition : 350 ms
nombre de points : 301 points
affichage en temps réel
synchronisation demandée
ouvrir la fenêtre « Synchro »
 voie : voltmètre
 niveau : 0.005 V
 sens croissant
 OK
- ☞ OK



(Lancement de l'acquisition) - *Saisie des données*

Fermer le circuit (interrupteur K) après avoir lancé l'acquisition.

Les deux courbes acq-1 et acq-2 s'affichent à l'écran (schéma ci-dessous).



Ouvrir le circuit.

Remarque : Si l'affichage n'est pas correct, vérifier vos réglages, vérifier qu'il n'y a pas de limitation en courant du générateur,..... En désespoir de cause, on peut aussi relever un peu le niveau de synchronisation.

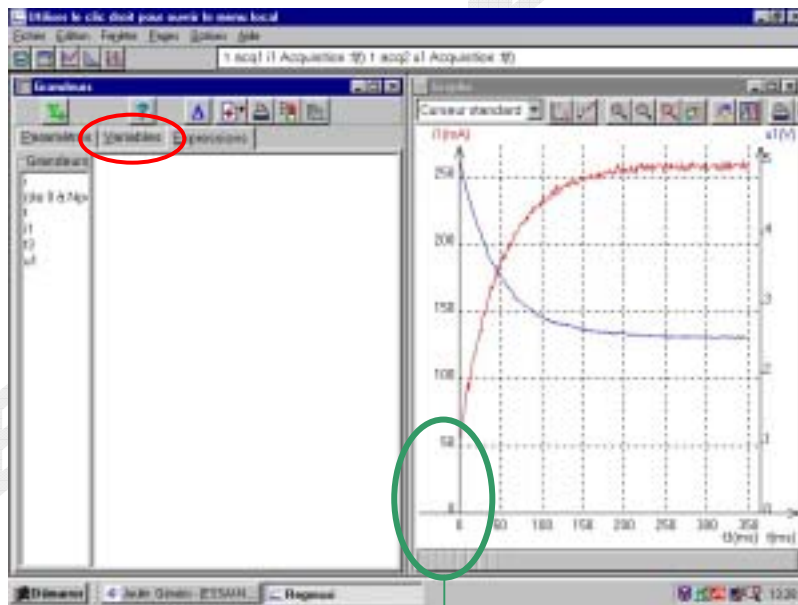
Fichier

☞ Enregistrer sous (*se placer dans le répertoire de la classe*)

Nommer le fichier ****.lab.

Réduire la fenêtre d'acquisition et ouvrir le fichier sous Regressi.

Les courbes s'affichent à l'écran ; les valeurs expérimentales sont accessibles avec l'onglet Variables.



décalage temporel de la courbe lié au niveau de synchronisation

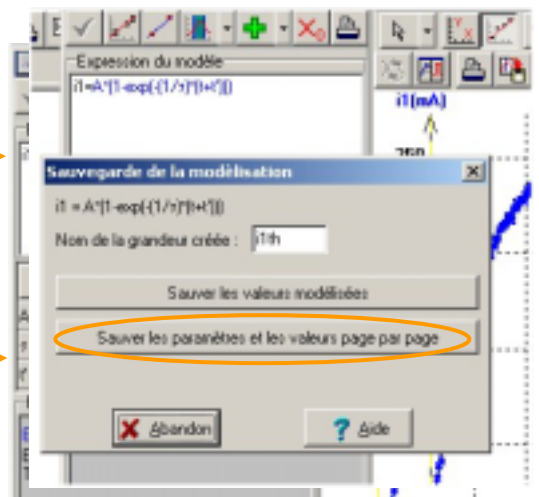
C –

Modélisation et compte-rendu :

Afficher le graphique à modéliser (l'intensité) et modéliser $i(t)$.

La fonction proposée devra tenir compte du décalage temporel de la courbe ; on proposera, par conséquent, la fonction : $i = A * (1 - \exp(-(1/\tau) * (t + t')))$.

Sauver le modèle et les valeurs des constantes A , τ , .. affichées lors de la modélisation



Le nom du modèle est proposé par défaut (ici, $i_{1th}(t)$).

Il peut être modifié ($i_{1mod}(t)$, par exemple) afin d'insister sur le caractère expérimental de la courbe !

Sauvegarder le fichier (*se placer dans le répertoire de la classe*)



Fermer la modélisation.

Après la fermeture de la modélisation, valider l'expression de $i_{1mod}(t)$.

Annuler l'affichage de $i(t)$ et le remplacer par l'affichage de $i_{1mod}(t)$.

Ajouter la grandeur calculée $i_{max} = A$ puis afficher $i_{max} = f(t)$ pour tracer l'asymptote à la courbe.

A l'aide du curseur « Tangente » (option tangente simple), tracer deux ou trois tangentes à la courbe (espacer les points choisis).

Vérifier, en utilisant, judicieusement, le curseur « Données » que l'on mesure la constante de temps en se plaçant dans la situation de la figure a (ci-dessous). Dans l'exemple choisi, la constante de temps vaut 49 ms.

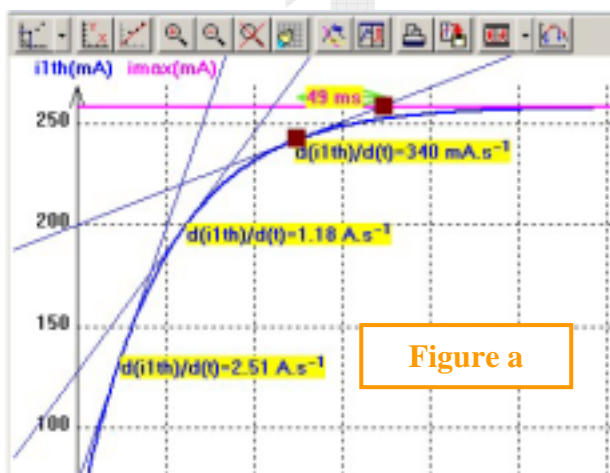
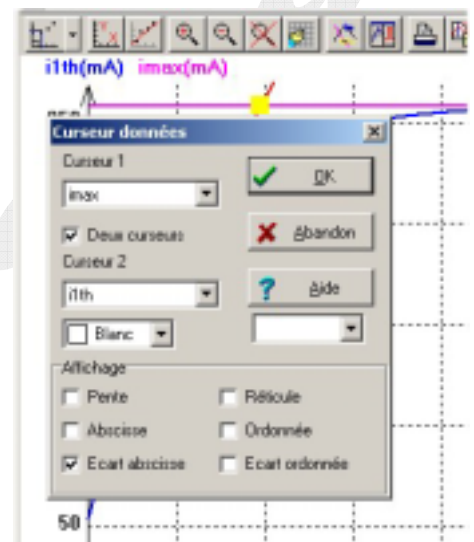


Figure a



Un clic droit sur la fenêtre permet de sauver le graphe en l'imprimant, par exemple.

Un second clic droit sur la fenêtre permet d'effacer les tangentes (RAZ Tangentes). Le retour au curseur « Standard » annule les curseurs « Données ».

Réaliser d'autres acquisitions en faisant varier L puis R. Les nouvelles valeurs devront être choisies avec pertinence....

Le compte-rendu devra bien séparer l'étude théorique de l'étude expérimentale.

Pour chaque acquisition, il faudra indiquer clairement les paramètres de l'expérience et faire le rapprochement avec l'étude théorique. Il faudra, en particulier comparer les valeurs expérimentales et théoriques de A et de la constante de temps τ . Les graphes seront clairement identifiés et joints au compte-rendu.

Remarque : S'il vous reste du temps, procéder à l'étude de $u_b(t)$ qu'on peut modéliser à l'aide d'une expression du type : $u_b(t) = A * (a + (b * \exp(-(1/\tau)*(t + t'))))$.