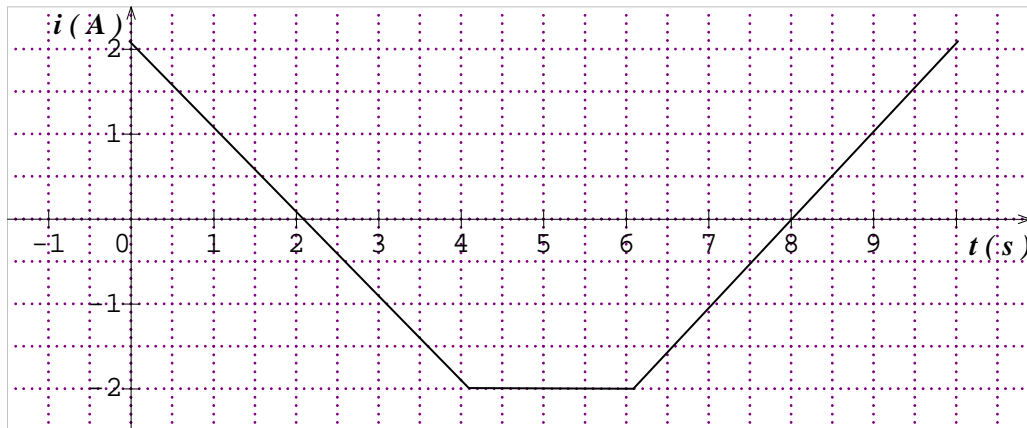


Exercice N°1

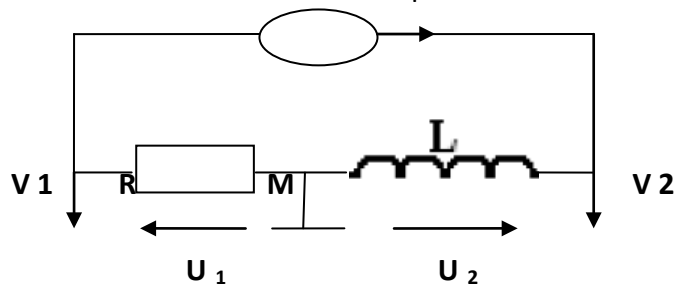
Une bobine est parcourue par un courant variable comme l'indique la Fig.



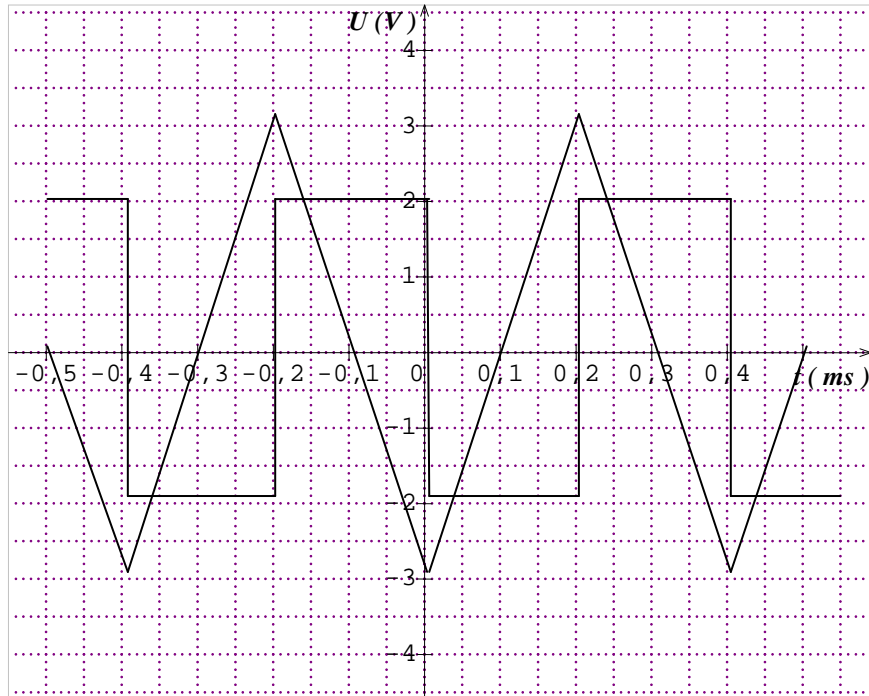
- 1- Déterminer l'expression de $i = f(t)$ dans chacun des intervalles suivants : $[0s ; 4s]$, $[4s ; 6s]$ et $[6s ; 10s]$.
 - 2- Quel phénomène apparaît dans la bobine ? justifier la réponse.
 - 3- Déterminer l'expression de la force électromotrice induite qui apparaît dans la bobine. Sachant que son inductance **L vaut 0,5H**.
 - 4- Représenter $e = f(t)$ dans les intervalles : $[0s ; 4s]$, $[4s ; 6s]$ et $[6s ; 10s]$.
 - 5- Soit **A** et **C** les bornes de la bobine. Déterminer l'expression de la tension U_{AC} dans chacun des intervalles précédents, sachant que la résistance r de la bobine vaut **10Ω**.
- Représenter graphiquement $U_{AC} = f(t)$ dans l'intervalle $[0s ; 10s]$.

Exercice N°2

Soit le circuit électrique représenté ci – dessous comporte : un **GBF** délivrant une tension triangulaire, un résistor de résistance **R = 6 KΩ** et une bobine purement inductive d'inductance **L**.



A l'aide d'un oscilloscope bi-courbe, on visualise les tensions U_1 sur la **voie 1** et U_2 sur la **voie 2**, on obtient les oscillogrammes suivants :

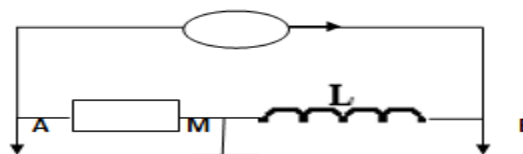


- 1- Que représentent les tensions U_1 et U_2 ?
- 2- Exprimer ces tensions en fonction de R , L et i .
- 3- Montrer que $U_2 = -L/R \, du_1/dt$.
- 4- Déterminer la valeur de l'inductance L de la bobine.

Exercice N°3

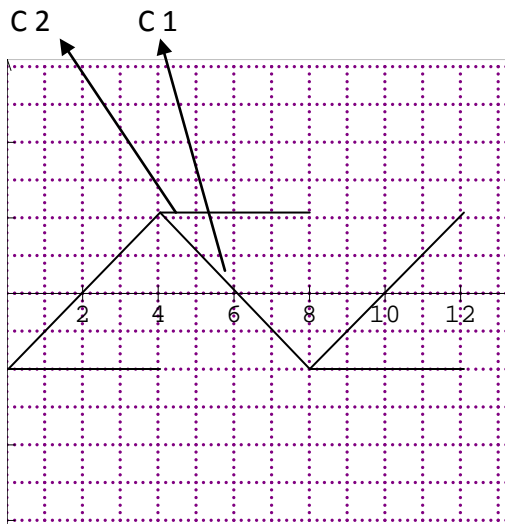
On désire déterminer les caractéristiques d'une bobine : son inductance L et sa résistance interne r

- A- On associe, en série cette bobine à un conducteur ohmique de résistance $R_1 = 1\text{K}\Omega$ de telle sorte qu'on néglige la résistance interne r de la bobine. L'ensemble est



alimenté par un **GBF** de f.e.m E .

On étudie à l'aide d'un oscilloscope à deux voies la tension U_{AM} aux bornes du conducteur ohmique (courbe C_1) et la tension U_{BM} aux bornes de la bobine (courbe C_2). On observe les oscillogrammes de la Fig.



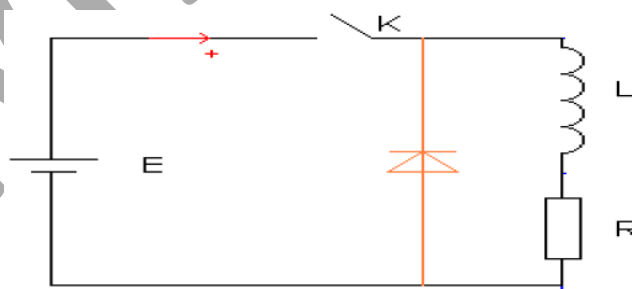
Base de temps ; 1ms/ carreau :

Vois 1 (courbe C_1) ; 1V / carreau :

vois 2 (courbe C_2) ; 0,1V / carreau

- 1- Ecrire l'expression de la tension $U_{AM}(t)$ en fonction de i .
 - 2- a- Donner l'expression de la tension $U_{BM}(t)$ en fonction de L et i .
b- En déduire la relation entre U_{BM} et U_{AM} .
 - 3- Déterminer l'inductance L de la bobine.
- B- On associe, en série la bobine précédente à un conducteur ohmique de résistance R_2 tel que la résistance total $R = R_2 + r = 50\Omega$.

L'ensemble est relié aux bornes d'un générateur idéal de tension de f.e.m E .



Un dispositif informatisé permet d'enregistrer l'évolution de la tension $U_B(t)$ au cours du temps.

A $t=0$, on ferme l'interrupteur **K**, la courbe de la fig. apparait sur l'écran.

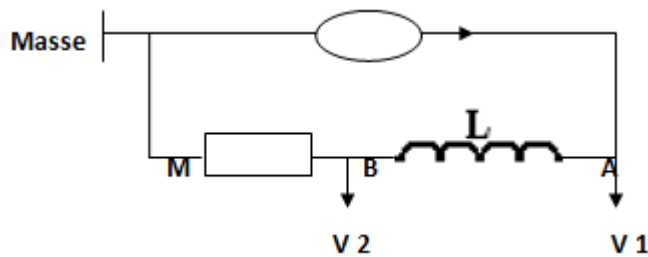


- 1- En utilisant la loi des mailles ;
 - a- Etablir l'équation différentielle vérifiée par $i(t)$.
 - b- Vérifier que l'expression de l'intensité instantanée est ; $i(t) = E/R (1 - e^{-t/\tau})$ avec $\tau = L/R$.
 - c- Montrer qu'en régime permanent, la tension aux bornes de la bobine s'écrit : $U_B = r E/R$.
 - d- En exploitant la courbe, déterminer la valeur de la résistance r de la bobine. En déduire la valeur de la résistance R_2 .
- 2-
 - a- Déterminer l'intensité I_p du courant en régime permanent.
 - b- Retrouver la valeur de l'inductance L de la bobine.
 - c- Calculer l'énergie magnétique emmagasinée dans cette bobine en régime permanent.

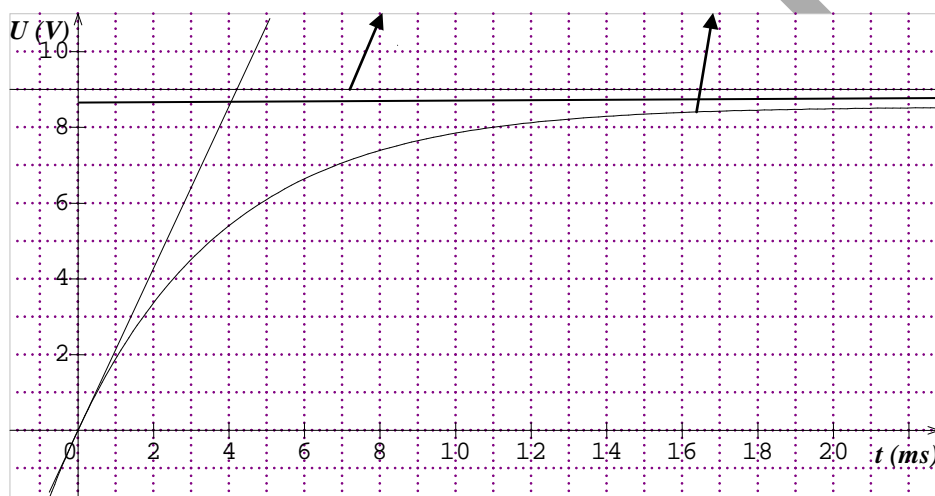
Exercice N°4

On réalise le circuit électrique suivant, qui comporte

- Un générateur délivrant une tension constante E .
- Une bobine d'inductance $L = 0,4$ H et de résistance r .
- Un résistor de résistance R .

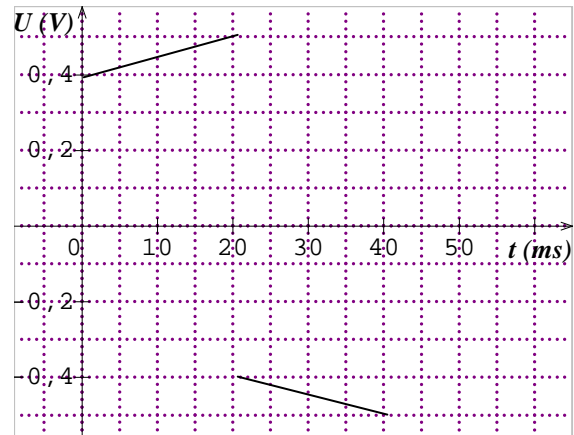
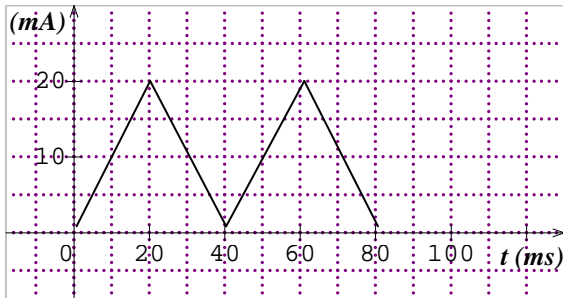


- 1- A l'instant $t = 0$ on ferme l'interrupteur et on procède à l'acquisition on obtient les courbes de la Fig.2



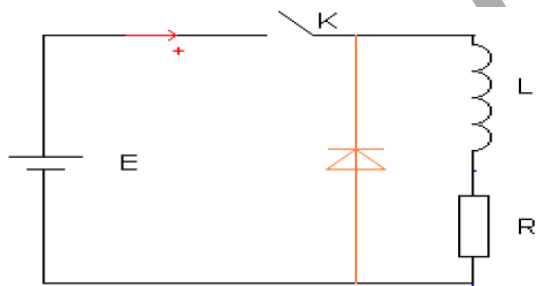
- Identifier les courbes **a** et **b**.
Justifier la réponse et expliquer qualitativement l'allure de la courbe **b**.
 - Etablir l'équation différentielle. Vérifiée par la tension U_{BM} aux bornes du résistor
 - En applique la loi des mailles donner les expressions de l'intensité de courant I_0 et de la tension U_0 aux bornes du résistor lorsque le régime permanent s'établit.
 - En exploitant les courbes. Déterminer : E ; U_0 et la constante du temps τ du dipôle RL
 - Déterminer R et r .
- 2- Dans cette partie la bobine est branchée aux bornes d'un **GBF** délivrant une tension triangulaire. Un système d'acquisition convenablement branché permet de tracer les courbes $i = f(t)$ et $U_b = g(t)$.
- En exploitant les 2 courbes sur l'intervalle $[0 : 20\text{ms}]$, retrouver la valeur de l'inductance L .

b- Représenter la courbe $e = f(t)$ sur $[0 ; 40\text{ms}]$.



Exercice N°5

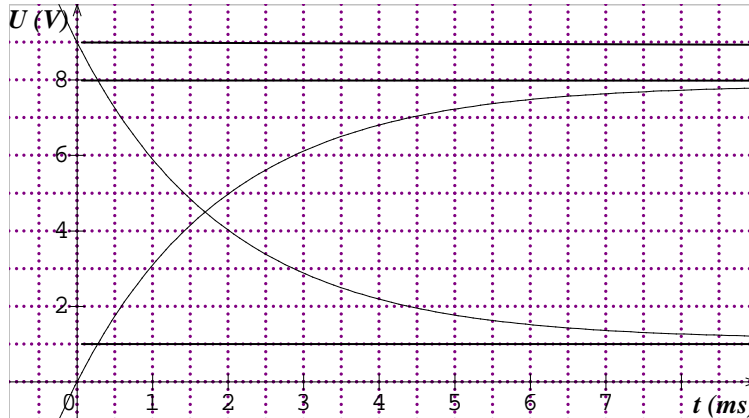
On considère, ci-dessous, un circuit électrique composé d'un générateur de tension continue de f.e.m E , d'une bobine d'inductance L et de résistance r , d'un interrupteur K et d'un conducteur ohmique de résistance $R = 35\Omega$.



- 1- Etablir l'équation différentielle relative à l'intensité i du courant au cours de son établissement.
- 2- Cette équation différentielle admet une solution de la forme : $i = A e^{-\alpha t} + B$.
Déterminer les expressions littérales de :
 - a- A , B et α .
 - b- $U_{AB}(t)$ et $U_{BC}(t)$. $\begin{cases} U_{AB} = UB \\ U_{BC} = UR \end{cases}$
- 3- En régime permanent, en déduire l'expression de :
 - a- L'intensité I du courant.
 - b- U_{AB} et de U_{BC} ;

4- Un dispositif approprié permet de suivre les valeurs des tensions U_{AB} et U_{BC} au cours du temps.

La fermeture de l'interrupteur est prise comme origine des temps. On obtient les courbes ci-contre :



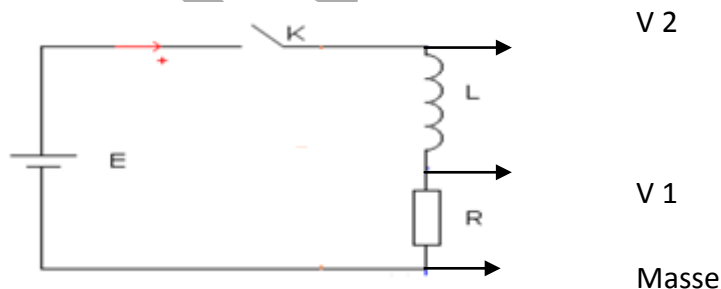
a- Calculer I , r et E .

b- Calculer la constante de temps τ et en déduire L .

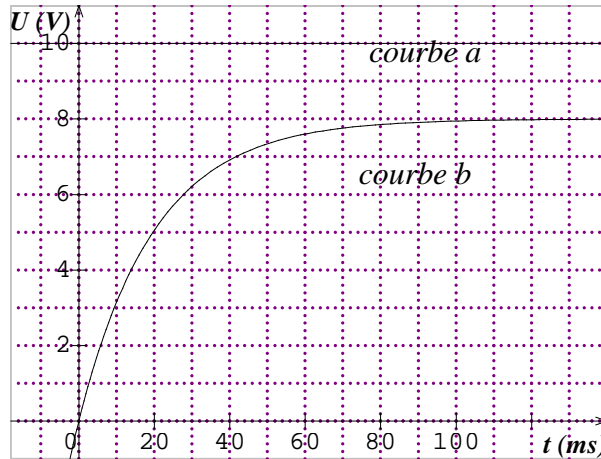
5- On reprend la même expérience en remplaçant la bobine par une autre purement inductive de même inductance que la précédente. Tracer sur le même graphe les allures des courbes $U_{AB}(t)$ et $U_{BC}(t)$

Exercice N°6

Un circuit électrique comporte, en série ; un générateur de tension de f.e.m E , un résistor de résistance R_0 , un interrupteur K et une bobine d'inductance L et de résistance r .



A $t = 0$ on ferme K et à l'aide d'un oscilloscope à mémoire branché comme l'indique la Fig.1 On obtient les oscillogrammes de la Fig. 2.



- 1-
 - a- Quelle sont les tensions visualisées sur les voies (1) et (2) de l'oscilloscope ?
 - b- Identifier les courbes (a) et (b).
 - c- Quelle est la tension qui permet de suivre l'évolution de l'intensité $i(t)$ du courant dans le circuit ?
- 2- Etablir l'équation différentielle à laquelle obéit $i(t)$.
- 3-
 - a- Vérifier que $I(t) = I_0 (1 - e^{-t/\tau})$ est une solution de cette équation différentielle.
 - b- Déterminer graphiquement la constante de temps τ de ce circuit.
 - c- Sachant que $I_0 = 0,4$, déterminer la valeur de R_0 puis celle de r .
 - d- En déduire la valeur de l'inductance L de la bobine.
- 4-
 - a- Etablir l'expression de la tension $U_b(t)$ aux bornes de la bobine lorsque le régime permanent s'établit.
 - b- Tracer l'allure de $U_b(t)$.
- 5- Calculer l'énergie E_b lorsque le régime permanent s'établit.