Lycee chabbi tataouine serie n° Prof : Ayada .Noureddine

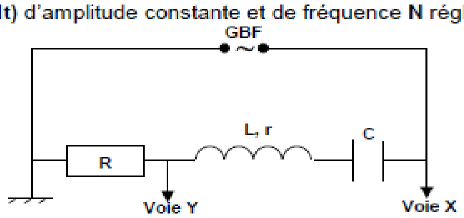
Janvier2013 4eme Sc.Exp

PHYSIQUE

EXERCICE 1 :

On associe en série un condensateur de capacité C, une bobine d'inductance **L** et de résistance **r** et un résistor de résistance **R=100Ω**. L'ensemble est alimenté par un générateur basse fréquence (GBF) délivrant à ses bornes une tension sinusoïdale **u(t)=6.sin(2πNt)** d'amplitude constante et de fréquence **N** réglable **(Figure 1)** :

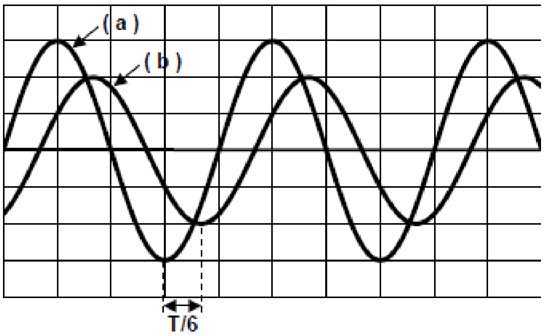
Figure 1



Un oscilloscope bicourbe est connecté au circuit comme l'indique la figure ci-dessus.

I- Pour une valeur N_1 de la fréquence du GBF, on obtient les oscillogrammes **(a)** et **(b)** suivants **(Figure 2)** :

Figure 2

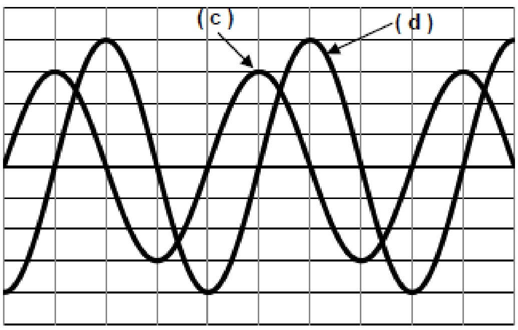


- Base de temps : **0,5 ms/div**
- Sensibilité verticale sur la voie **Y: 1 V/div**
- Sensibilité verticale sur la voie **X: 2 V/div**

1°/ Montrer que la courbe **(a)** correspond à **u(t)**.
2°/ Calculer l'amplitude I_m de l'intensité du courant traversant le circuit. Déduire l'impédance Z du circuit.
3°/ Déterminer graphiquement le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_i - \varphi_u$ de **i(t)** par rapport à **u(t)**. En déduire le caractère inductif ou capacitif du circuit. Déduire l'expression de **i(t)**.
4°/ Faire la construction de Fresnel correspondante. Déduire la valeur de la résistance **r** de la bobine.

II- Pour étudier la réponse de l'oscillateur RLC à une autre fréquence N_2 du GBF, on modifie le circuit précédent et on visualise simultanément la tension **u(t)** sur la voie X et la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur sur la voie Y. Les oscillogrammes **(c)** et **(d)** de **la figure 3** suivante sont visualisés sur l'écran de l'oscilloscope :

Figure 3



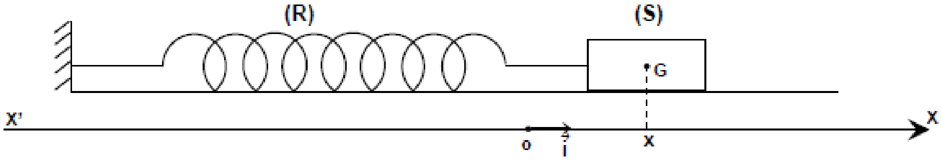
- Base de temps : **1 ms/div**
- Sensibilité verticale sur les deux voies : **2 V/div**

1°/ Représenter le schéma du circuit et les branchements de l'oscilloscope.
2°/ a- Identifier les oscillogrammes (c) et (d).
b- Calculer le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_{uc} - \varphi_u$.
c- Montrer que le circuit est en état de résonance d'intensité.
3°/ Déterminer la fréquence N_2 et écrire l'expression de $u_C(t)$.
4°/ a- Calculer l'amplitude I_m de l'intensité du courant dans le circuit
b- Calculer la capacité C et l'inductance L.
5°/ Déduire le facteur de surtension Q. Conclure.
6°/ Calculer la puissance électrique moyenne reçue par le circuit RLC.

❁ EXERCICE 2 :

Un solide **(S)** de masse m peut glisser, sans frottement, sur un plan horizontal. Il est fixé à l'une des extrémités d'un ressort R à spire non jointives, de masse négligeable et de raideur **K**. L'autre extrémité est maintenue fixe, on écarte le solide **(S)** de sa position d'équilibre et on l'abandonne à lui-même, il se met à osciller de part et d'autre de sa position d'équilibre O origine du repère $(O, \vec{i})$ **(Figure 4)** :

Figure 4



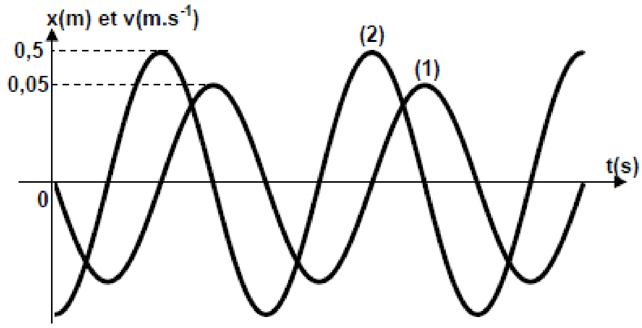
Au cours de son mouvement, le centre d'inertie G du solide est repéré par son abscisse **x(t)**.

1°/a- En appliquant la relation fondamentale de la dynamique, établir l'équation différentielle vérifiée par l'abscisse **x(t)** du solide **(S)** et en déduire la nature du mouvement de **(S)**

b- Soit $x(t)=X_m \sin(\omega_0 t + \varphi_x)$ l'abscisse du solide (S) à l'instant t. Déterminer l'expression de la vitesse instantanée **v(t)** de (S).

2°/ On trace sur le même graphe **(Figure 5)** les courbes représentant les variations en fonction du temps de l'abscisse **x(t)** de (S) et de sa vitesse **v(t)** :

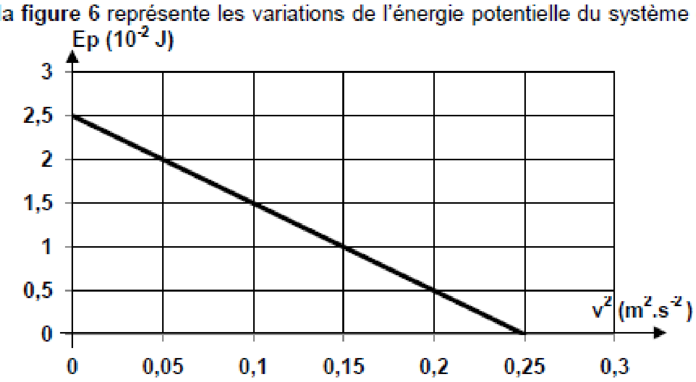
Figure 5



a- Déterminer graphiquement le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$ entre les deux courbes **2** et **1** .
b- En déduire que la courbe **(1)** correspond à **x(t)**.
c- Déterminer à partir du graphe :
* L'amplitude X_m de l'abscisse **x(t)**.
* La valeur maximale V_m de la vitesse **v(t)**.
* La phase initiale φ_x de **x(t)**.
d- En déduire la valeur de la période propre T_0.

3°/ La courbe de la **figure 6** représente les variations de l'énergie potentielle du système en fonction du carré de la vitesse $E_p=f(v^2)$:

Figure 6



a- En utilisant l'expression de l'énergie mécanique E, exprimer l'énergie potentielle du système en fonction de **m**, **K**, v, et X_m.
b- Déterminer à partir de ce diagramme la masse **m** du solide (S).
c- En déduire la raideur **K** du ressort.