

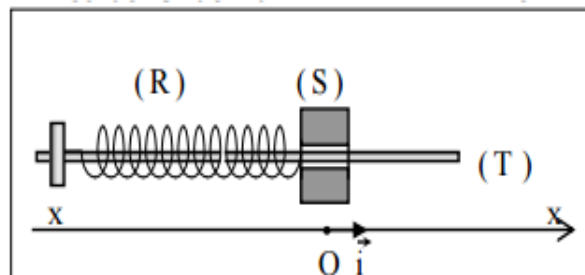


- a- Le pH de la solution d'acide éthanoïque après la dilution. La calculer
- a- Le volume  $V_{BE}$  de soude ajouté à l'équivalence.
- b- Le  $pH_E$  du mélange à l'équivalence. Calculer la nouvelle valeur de  $pH_E$ .

## PHYSIQUE (11pts) :

### Exercice N°1 (5,5pts):

On étudie les oscillations d'un oscillateur mécanique formé par un solide (S) de masse  $m$  attaché à l'une de ses extrémités d'un ressort à spires non jointives de masse négligeable et de raideur  $k=10 \text{ N.m}^{-1}$ . L'ensemble est disposé sur un plan horizontal comme l'indique la figure ci-contre.



On applique à (S) une force excitatrice sinusoïdale d'expression  $\vec{F}(t) = F_m \cdot \sin(\omega t) \cdot \vec{i}$ , avec  $F_m = 0,8 \text{ N}$ . On admet que les frottements visqueux se réduisent à une force:  $\vec{f} = -h \cdot \vec{v}$ , où  $v$  désigne la vitesse instantanée du solide (S) et  $h$  le coefficient de frottement.

1°/a- Représenter, par analogie mécanique-électrique, le schéma du circuit électrique qui modélise l'oscillateur mécanique.

b- Reproduire et compléter le tableau traduisant cette analogie mécanique-électrique.

Grandeurs mécaniques	$m$	$h$	$k$	$v$	$x$	$F_m$
Grandeurs électriques						

c- L'équation différentielle caractérisant l'évolution de l'intensité du courant dans l'oscillateur électrique s'écrit :  $L \frac{di}{dt} + R_T i + \frac{1}{C} \int i dt = u(t)$

Déduire par analogie l'équation différentielle traduisant l'évolution de la vitesse instantanée du centre d'inertie du solide (S) de l'oscillateur mécanique.

d- Sachant que la valeur maximale de la vitesse est  $V_m = \frac{F_m}{\sqrt{h^2 + (\frac{k}{\omega} - m\omega)^2}}$

Déduire l'expression de l'amplitude  $X_m$  de l'élongation  $x$ .

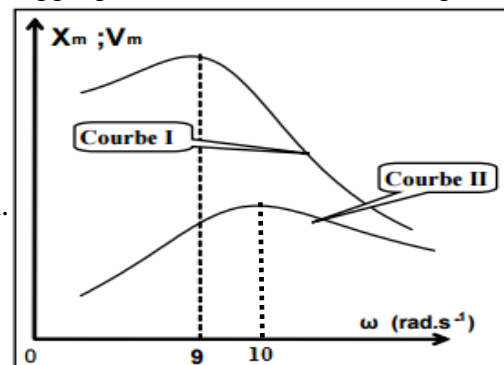
e- Montrer que  $X_m$  prend la plus grande valeur pour  $\omega = \omega_r$  tel que :  $\omega_r^2 = \omega_0^2 - \frac{h^2}{2m^2}$

2°/ Pour différentes valeurs de la pulsation  $\omega$  de la force excitatrice appliquée à l'oscillateur mécanique

On trace les courbes  $X_m = f(\omega)$  et  $V_m = f(\omega)$ .

Les résultats sont donnés par le graphique ci-contre :

- a- Préciser les phénomènes physiques mise en évidence par ces deux courbes.
- b- Identifier, en le justifiant, les deux courbes (I) et (II).
- c- Déterminer la masse  $m$  ainsi que le coefficient de frottement  $h$ .
- d- Calculer la valeur limite  $h_L$  de  $h$  pour que la résonance d'élongation devienne impossible.



3°/ Soient  $E$  l'énergie totale de l'oscillateur et  $v$  la vitesse instantanée du centre d'inertie du solide (S), montrer que :

$$\frac{dE}{dt} = A - B \quad \text{avec } A = F \cdot v \quad \text{et } B = h \cdot v^2$$

4°/ Déduire qu'à la résonance de vitesse, l'énergie  $E$  est constante et donner sa valeur.

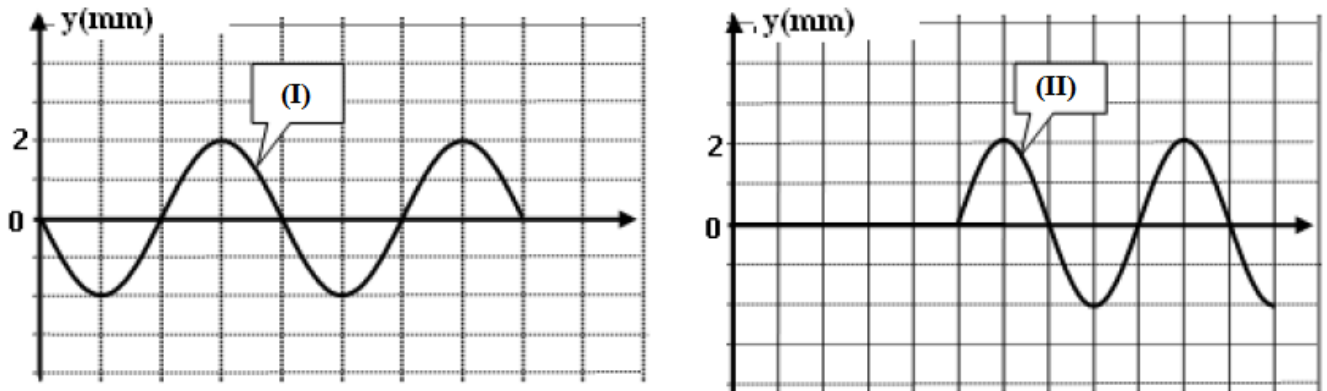
### Exercice N°2 (5,5pts) :

Une corde élastique de longueur infinie, tendue horizontalement, est attachée par son extrémité S à une lame vibrante qui lui communique, à partir de l'instant de date  $t = 0 \text{ s}$ , des vibrations sinusoïdales de fréquence  $N$ . On suppose qu'il n'y a aucun amortissement.

1°/ Décrire brièvement ce qu'on observe:

- a- En lumière ordinaire.
- b- En lumière stroboscopique, pour une fréquence  $N_e$  égale à la fréquence  $N$  du vibreur.

2°/L'une des courbes de la figure suivante représente le diagramme du mouvement d'un point A de la corde situé à une distance  $x_A$  de l'extrémité source. L'autre représente l'aspect de la corde à un instant de date  $t_1$ .



Echelle des abscisses : 1 div  $\rightarrow t=2 \cdot 10^{-3}$  s  
 1 div  $\rightarrow x=5$  cm

- a- Identifier les courbes (I) et (II) en justifiant la réponse.
  - b- Déduire les valeurs de la période temporelle  $T$ , la période spatiale  $\lambda$ , ainsi que l'amplitude  $a$ .
- 3°/ Déterminer la célérité  $V$ , la distance  $x_A$  et l'instant de date  $t_1$ .
- a- Établir l'équation horaire des vibrations du point A de la corde.
  - b- Déduire celle de la source S.
  - c- Calculer la vitesse du point A aux instants  $t_2=0,8 \cdot 10^{-2}$  s et  $t_3=1,2 \cdot 10^{-2}$  s.
- 5°/ Représenter l'aspect de la corde à l'instant de date  $t_4=2,8 \cdot 10^{-2}$  s.
- 6°/ Déterminer à la date  $t_4$ , le nombre et les positions des points de la corde vibrant en quadrature avance de phase par rapport au point A.