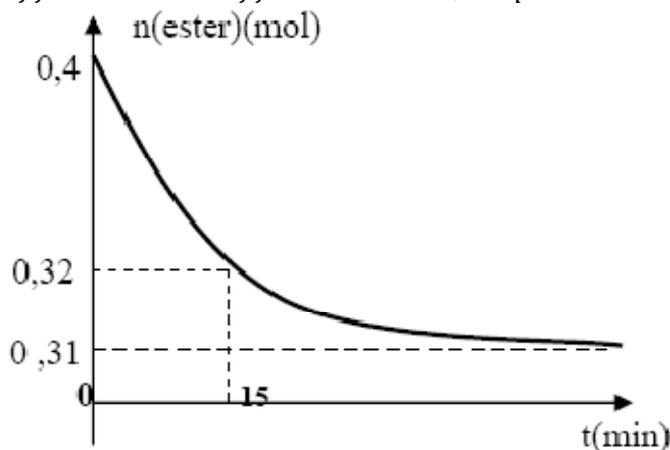


**I – CHIMIE****EXERCICE N°1**

On réalise la réaction d'hydrolyse d'un ester de formule  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  par l'eau dans des tubes à essai munis chacun d'un réfrigérant à air. On introduit dans chaque tube 0,4 mol d'ester et 0,2 mol d'eau. A une date  $t = 0$ ; les tubes à essai sont placés dans un bain marie porté à  $80^\circ\text{C}$ , à des instants de date  $t$ , on retire un tube et on le met dans l'eau glacée puis on dose l'acide formé par une solution de soude NaOH en présence de phénophtaléine.

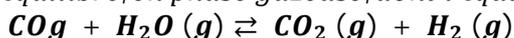
Les dosages effectués à ces différentes dates, ont permis de tracer la courbe ci – dessous:



- a – Pourquoi a – t – on trempé les tubes à essai dans un bain d'eau glacée avant de commencer le dosage?*
  - b – Pour quelle raison a – t – on surmonté chaque tube à essai d'un réfrigérant à air.*
- a – Ecrire l'équation chimique qui symbolise la réaction modélisant l'hydrolyse.*
  - b – Dresser le tableau descriptif d'évolution du système chimique.*
- a – Déterminer graphiquement la valeur de  $x_f$*
- a – Calculer la valeur de l'avancement maximal de la réaction*
  - b – La réaction étudiée est – elle totale ou limitée? Justifier la réponse*
- a – Déterminer la composition du mélange à l'équilibre dynamique*
  - b – En déduire la constante d'équilibre  $K$  de cette réaction chimique*
- a – Quel volume de soude de concentration  $C_B = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  doit – on verser pour doser l'acide formé à la date  $t = 15 \text{ min}$*
  - b – Ce volume serait – il plus grand ou plus petit si on porte le bain marie à  $100^\circ\text{C}$  et en présence de  $\text{H}_2\text{SO}_4$*

**EXERCICE N°2**

On se propose d'étudier l'équilibre, en phase gazeuse, dont l'équation chimique est :

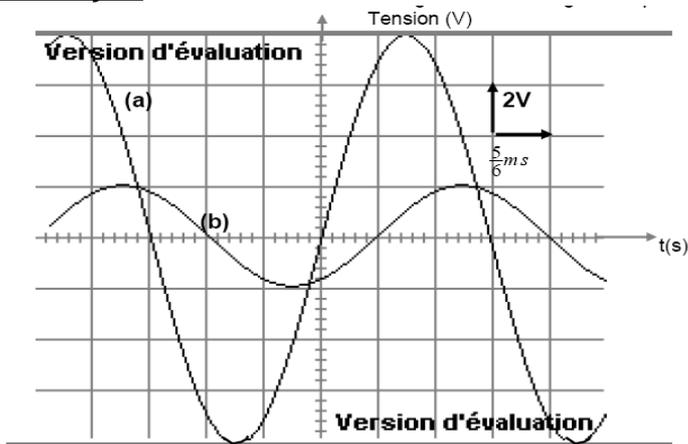


Dans une enceinte de volume  $V$  constant, on mélange 2 moles de  $\text{CO}_2$  et 0,5 mol de  $\text{H}_2$  à la température  $T = 700^\circ\text{C}$ .

- a – A l'équilibre, il se forme 0,23 mol de vapeur d'eau.*
  - a – Quel est, au départ, le sens d'évolution spontanée de la réaction? Justifier.*
  - b – Calculer les quantités de matière des différents constituants du système chimique en état d'équilibre et déduire la valeur de la constante d'équilibre  $K$ .*
- a – A une nouvelle température  $T' = 986^\circ\text{C}$ , un nouvel état d'équilibre s'établit lorsque 85,4% du  $\text{H}_2$  initial ont été consommés.*
  - a – Déterminer la nouvelle valeur de la constante d'équilibre  $K'$ , à la température  $T'$ .*
  - b – Que peut – on conclure quant aux caractères énergétiques des deux réactions associées aux sens (1) et (2)? Justifier la réponse.*
- a – La température étant maintenue constante, quel est l'effet d'une augmentation de pression sur cet équilibre? Justifier la réponse*

**II – PHYSIQUE****EXERCICE N°1**

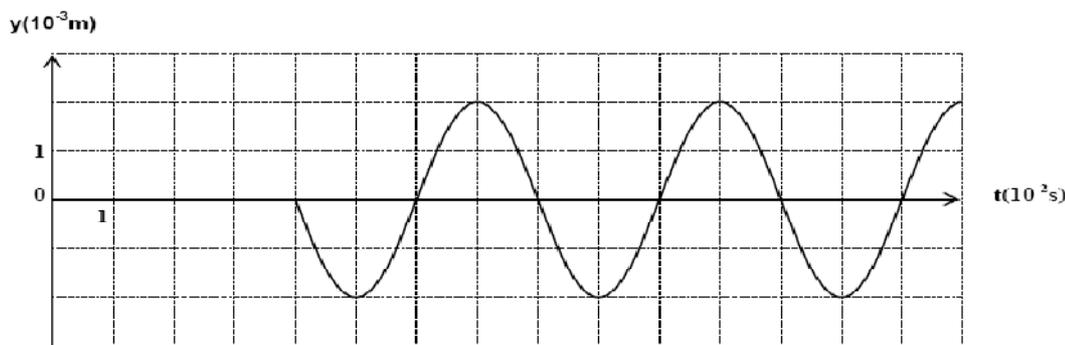
On monte en série une bobine d'inductance  $L = 0,1 \text{ H}$  et de résistance  $r$ , un resistor de résistance  $R_0 = 10$  et un condensateur de capacité  $C$ . On applique aux bornes du circuit une tension alternative  $u(t) = U_m \sin(2Nt)$  de fréquence  $N$  réglable. On visualise simultanément, à l'aide d'un oscillographe bicourbe, les deux tensions  $u_{R_0}(t)$  et  $u(t)$  respectivement aux bornes du resistor  $R_0$  et aux bornes de tout le circuit, on obtient les oscillogrammes de la figure ci – après.



- 1 – a – Montrer que la courbe (a) représente la variation de la tension aux bornes du circuit (R, L, C)
- b – Faire un schéma du montage en indiquant les branchements à effectuer entre l'oscilloscope bicourbe et le circuit électrique.
- 2 – À partir oscillogrammes ci – dessus déterminer :
  - a – La fréquence  $N$  de la tension  $u(t)$  appliquée aux bornes de circuit (R – L – C) série.
  - b – La valeur maximale de l'intensité  $i(t)$  du courant débité dans le circuit et déduire l'impédance  $Z$  du circuit
  - c – Le déphasage de l'intensité du courant  $i(t)$  par rapport à la tension  $u(t)$ . et déduire – la nature du circuit.  
– La loi horaire de  $i(t)$
- 3 – Ecrire l'équation différentielle relative à cet oscillateur, faire la représentation de Fresnel et déduire
  - a – La résistance  $r$  de la bobine.
  - b – La capacité  $C$  du condensateur
  - c – La puissance moyenne consommée par le circuit.
- 4 – On règle la fréquence du générateur à la valeur  $N_0$ , fréquence propre du résonateur, déterminer dans ce cas :
  - a – La fréquence  $N_0$
  - b – L'intensité du courant maximale
  - c – Le coefficient de surtension  $Q$

**EXERCICE N°2**

Une corde élastique  $OB$ , de longueur  $L = 1\text{ m}$ , tendue horizontalement selon l'axe  $Ox$ . L'extrémité  $O$  est reliée à un vibreur qui lui impose un mouvement vibratoire suivant l'axe  $(OY)$ , sinusoïdal de fréquence  $N$  et d'amplitude  $Y_m$ . Le mouvement de  $O$  débute à l'instant  $t = 0$ . L'onde se propage le long de la corde avec amortissement négligeable. A l'extrémité  $B$ , on met du coton afin d'empêcher la réflexion de l'onde. La figure – 4 – représente le diagramme de mouvement d'un point  $M$  de la corde situé à une distance  $X$  de la source  $O$



- 1 – Déterminer à partir de la courbe donnée :
  - a – La fréquence  $N$ .
  - b – L'amplitude  $Y_m$
  - c – Le décalage horaire  $\theta$  entre les mouvements de  $O$  et  $M$ .
- 2 – a – Déterminer l'équation horaire de mouvement de  $M$ .



**b** – En déduire que l'équation horaire de la source est:  $y_s(t) = 2.10^{-3} \sin(50\pi t + \pi)$

**3** – Soit B le deuxième point de la corde; le plus proche de la source O et vibrant en phase avec cette source  
La distance  $OB = 80 \text{ cm}$

**a** – Déduire la valeur de la longueur d'onde  $\lambda$ .

**b** – Déterminer la célérité  $v$  de propagation de l'onde.

**4** – **a** – Ecrire l'équation qui décrit l'aspect de la corde à l'instant  $t_1 = 6.10^{-2} \text{ s}$

**b** – tracer l'aspect de la corde à cet instant

**c** – Déterminer le nombre et la position des points de la corde qui vibrent en quadrature retard de phase avec la source.

**EXERCICE N°4**

**Principe du flash d'un appareil photographique**

Nous proposons un montage qui met à profit le fait que la charge et la décharge d'un condensateur à travers une résistance ne sont pas instantanées, le dipôle (R, C) présentant une constante de temps  $\tau = RC$ .

Ce dispositif met à profit l'énergie électrique emmagasinée par un condensateur qui constitue ainsi un réservoir d'énergie.

Lorsque l'interrupteur  $k$  est ouvert, le condensateur se charge lentement à travers la résistance  $R_p$  (constante du temps  $\tau_{\text{charge}} = R_p C = 10 \text{ s}$ ).

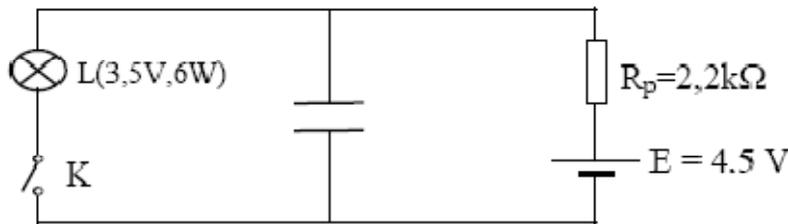
Lorsque l'on ferme  $K$ , le condensateur se décharge brutalement à travers la lampe (constante du temps  $\tau_{\text{décharge}} = 10 \text{ ms}$ ).

Il en résulte un courant dans la lampe d'intensité suffisante pour produire un flash lumineux intense.

Un interrupteur ordinaire ne peut convenir, car il serait détérioré par un courant aussi intense. On utilise alors un transistor  $T$  qui est un interrupteur commandé par un faible courant de base.

Lorsque le poussoir  $P$  est au repos, le transistor est bloqué ( $T$  équivalent à  $K$  ouvert). Lorsque  $P$  est enfoncé, la base  $B$  est alimentée, le transistor est débloqué ( $T$  équivalent à  $K$  fermé). Un tel dispositif est utilisé sur les appareils photographiques

**D'après PHYSIQUE – collection durandeaupage218 – HACHETTE EDUCATION**



1°) **a** – Evaluer la durée minimale entre deux éclairs successifs.

**b** – Combien de prise de vue par minute peut – on au maximum prendre par cet appareil photographique en utilisant le flash.

2°) **A** – **t** – on intérêt à prendre un condensateur de grande ou de faible capacité? Justifier.

3°) Pourquoi utilise – t – on un transistor et non pas un simple interrupteur ?