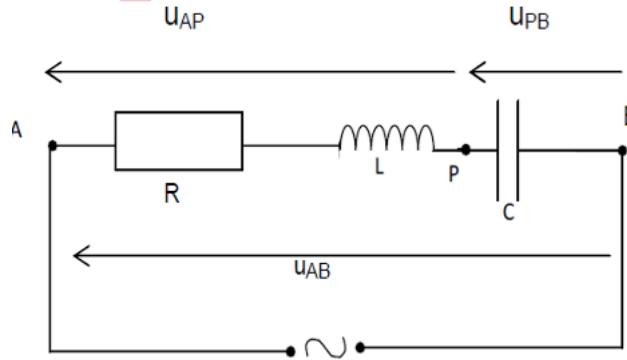


TD-TSExp

Situation 1 :

Support : Un circuit électrique alimenté par une source de tension sinusoïdale de valeur efficace U , de pulsation ω , comprend en série une bobine de résistance R et d'inductance L et un condensateur de capacité C . On donne $U = 100\text{V}$; $R = 10\Omega$; $\omega = 314 \text{ rad. s}^{-1}$; $L = 0,3\text{H}$; $C = 20\mu\text{F}$. L'intensité instantanée du courant qui parcourt le circuit et la tension d'alimentation à ses bornes peuvent s'écrire respectivement : $i(t) = I_m \sqrt{2} \sin \omega t$ et $u_{AB}(t) = U_m \sqrt{2} \sin (\omega t + \varphi)$



Consigne :

1. Donne sans démonstration les expressions en fonction de R , L , ω , C et U .
 - a) l'impédance Z du circuit ;
 - b) la valeur efficace I de l'intensité du courant qui parcourt le circuit ;
 - c) la phase φ de la tension par rapport à l'intensité du courant.
2. Calcule Z , I , φ (en radian).
3. Donne l'allure du diagramme de Fresnel relatif au circuit (sans respect d'échelles). Le circuit est-il capacitif ou inductif ?
4. u_{PB} et u_{AP} sont les valeurs instantanées des tensions qui apparaissent respectivement aux bornes du condensateur et de la bobine.
 - a) calcule les valeurs efficaces U_{PB} et U_{AP} correspondant respectivement à u_{PB} et u_{AP} .
 - b) écrire les expressions de u_{PB} et u_{AP} en fonction du temps.

Situation 2 :

Support :

- 1 Le nucléide cobalt ${}^{60}_{27}\text{Co}$, utilisé en radiothérapie, est radioactif β^- . Sa demi-vie est $T = 5,3$ années.
 2. Un échantillon contient une masse $m_0 = 1\text{g}$ de noyaux ${}^{60}_{27}\text{Co}$.
- Données : $1\text{u} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $1\text{MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$; $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV.c}^{-2}$; $m(\text{neutron}) = 1,00867\text{u}$; $m(\text{proton}) = 1,00728\text{u}$; $m(\text{électron}) = 0,00055\text{u}$.
- Extrait du tableau de la classification périodique : ${}_{25}\text{Mn}$; ${}_{26}\text{Fe}$; ${}_{27}\text{Co}$; ${}_{28}\text{Ni}$; ${}_{29}\text{Cu}$.

Consigne :

- 1)
 - a) Écris l'équation traduisant cette désintégration.
 - b) Calcule, en année -1 , la constante radioactive β^- de la réaction nucléaire.
- 2)
 - a) Calcule le nombre N_0 de noyaux ${}^{60}_{27}\text{Co}$ contenus dans l'échantillon à la date $t_0 = 0\text{s}$
 - b) Calcule le nombre N_1 de noyaux radioactif ${}^{60}_{27}\text{Co}$ contenus dans l'échantillon à $t_1 = 1\text{année}$.
 - c) Définis l'activité radioactive $A(t)$ d'un échantillon à la date t .
 - d) Calcule, en pourcentage, le rapport $A(t_1) / A(t_0)$

Situation 3

A°) On dispose d'une photocathode au césium éclairée par une lumière monochromatique.

1. La longueur d'onde seuil pour le césium est $\lambda_0 = 0,66 \text{ nm}$.
2. La lumière qui éclaire cette photocathode a une longueur d'onde $\lambda = 0,44 \text{ nm}$

Consigne :

- 1- Détermine le travail d'extraction W_0 d'un électron.
- 2-
 - a- Détermine l'énergie cinétique maximale d'un électron émis par la cathode.
 - b- détermine la vitesse de cet électron.
- C- Détermine la tension d'arrêt dans ces conditions.

. B°) Une cellule photoémissive à vide est éclairée par un rayonnement de fréquence $5,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. A l'aide d'un générateur, on applique une tension $U_{AC} = 20 \text{ V}$ qui accélère les électrons émis par effet photoélectrique. On observe une intensité de saturation $I_s = 2,0 \text{ mA}$ lorsque la puissance reçue par la photocathode vaut $0,360 \text{ W}$.

Consigne :

1. Détermine la sensibilité, s , de cette cellule.
2. Calcule le rendement quantique de la cellule.

Situation 4 :

Support :

1-Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène valent en électronvolt :

$$E_n = \frac{-13,6}{n^2} \text{ eV} \text{ ou } n \text{ est un entier strictement positif.}$$

2- Une série de raies correspond, en émission, à l'ensemble des transitions vers un même niveau final.

Consigne :

1) Calcule E_1, E_2, E_3, E_4 et trace le diagramme des niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène.

2)

2-1) Représente, sur le diagramme précédent l'ensemble des transitions correspondant aux séries de Lyman (retour vers $n = 1$), de Balmer (vers $n = 2$), de Paschen (vers $n = 3$)

2-2) Quelles sont pour chaque série, les longueurs d'onde extrêmes de la série ?

2-3) Dans quel domaine spectral chaque série se situe-t-elle ?