Concours d'accès à la troisième année de Pharmacie à partir du DEUG. Epreuves et corrections avec accès libre gratuit aux concours et accès sous abonnement soutien takween (avec suivi scores, corrections):

https://www.takween.com/concours-pharmacie/concours-pharmacie.html

----

Concours d'accès à la troisième année de Pharmacie à partir du DEUG, Université Mohamed V, Fes, 2023.

Epreuve de Physique (Coef. 1)

I. Electricité

On associe, en dérivation, un ensemble de N condensateurs identiques de capacités C. Le dipôle obtenu est alors monté en série avec un résistor de résistance R, un générateur de tension continue de force électromotrice E, et un interrupteur K que l'on ferme à un instant pris comme origine temporelle ($t = 0$). On note i l'intensité du courant électrique débité par le générateur et i_k, k allant de 1 à N, l'intensité du courant électrique dans le k-ième condensateur (**Fig.1** ci-après). On désigne u_C la tension aux bornes des condensateurs. Avant la fermeture de K ($t < 0$) : $u_C(t) = U_0$ où U_0 est la tension de charge des condensateurs.

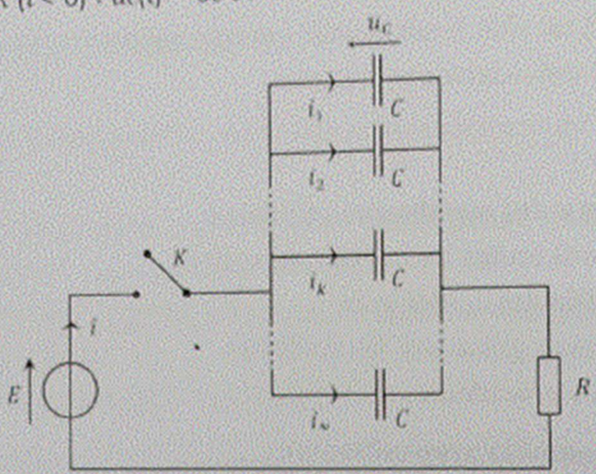

Fig.1 – Dipôle RC série

1. Que vaut l'énergie totale $\mathcal{E}_e$ emmagasinée par les condensateurs, avant la fermeture de K ?

A. $\mathcal{E}_e = \frac{N}{2} C U_0^2$

B. $\mathcal{E}_e = \frac{1}{2} C U_0^2$

C. $\mathcal{E}_e = 0$

D. $\mathcal{E}_e = \frac{C\,U_0^2}{2N}$

2. Que peut-on affirmer lorsque $t > 0$?

A. $\frac{du_C}{dt} + \frac{u_C}{\tau} = \frac{E}{\tau}$ avec $\tau = \frac{RC}{N}$

B. $\frac{du_C}{dt} + \frac{u_C}{\tau} = \frac{E}{\tau}$ avec $\tau = \frac{RC}{\sqrt{N}}$

C. $\frac{du_C}{dt} + \frac{u_C}{\tau} = \frac{E}{\tau}$ avec $\tau = N\,RC$

D. $\frac{du_C}{dt} + \frac{u_C}{\tau} = 0$ avec $\tau = N\,RC$

3. Comment évolue $u_C(t)$ après la fermeture de K ?

A. $u_c(t) = E - E\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$

B. $u_c(t) = (U_0 - E)\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$

C. $u_c(t) = E + U_0\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$

D. $u_c(t) = E + (U_0 - E)\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$

II. Électromagnétisme

On considère un solénoïde infini, d'axe de révolution Oz, de rayon R, comportant n spires par unité de longueur. Ces spires sont parcourues par un courant stationnaire d'intensité I et sont enroulées perpendiculairement à l'axe Oz (**Fig. 2**).

Les vecteurs $\vec{e}_r$, $\vec{e}_\theta$ et $\vec{e}_z$ sont les vecteurs de la base locale cylindrique associés aux variables d'espaces r, θ et z.

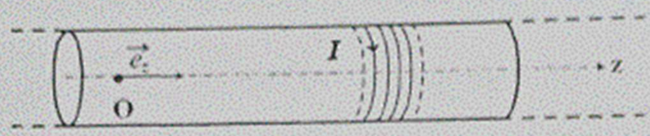

Fig. 2 – Solenoïde infini

4. Le champ magnétique $\vec{B}_1$ à l'intérieur du solénoïde a pour expression :

A. $\vec{B}_1 = \mu_0\, n\, I\, \frac{r}{R}\vec{e}_r$

B. $\vec{B}_1 = \mu_0\, n\, I\, \vec{e}_z$

C. $\vec{B}_1 = \mu_0\, n\, I\, \ln\left(\frac{r}{R}\right)\vec{e}_z$

D. $\vec{B}_1 = \vec{0}$

5. Le champ magnétique $\vec{B}_2$ à l'extérieur du solénoïde a pour expression :

A. $\vec{B}_2 = \frac{n\, I}{4\pi\, \mu_0 r^2}\vec{e}_r$

B. $\vec{B}_2 = \mu_0 n\, I\, \vec{e}_\theta$

C. $\vec{B}_2 = \frac{\mu_0\, n\, I}{r^2}\vec{e}_z$

D. $\vec{B}_2 = \vec{0}$

III. Mécanique newtonienne du point matériel

On s'intéresse à la trajectoire et aux grandeurs cinématiques (vitesse, accélération) de la valve d'une roue (centre C, rayon R) de vélo dans le référentiel du laboratoire (R). Cette valve est assimilée à un point M (**Fig. 3**). Le mouvement de M est analysé dans (R) ; on suppose qu'il s'effectue dans le plan Oxy, où O est l'origine du repère cartésien dont la base est $\{\vec{e}_x, \vec{e}_y\}$ étant des vecteurs unitaires ; x et y désignent respectivement les coordonnées cartésiennes de M

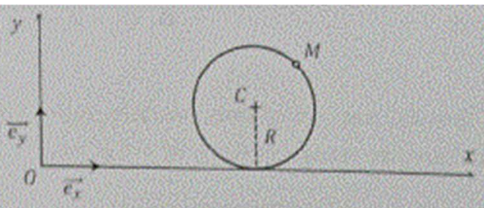

Fig. 3 – Roue de vélo

Le vecteur position de M est donné par $\overrightarrow{OM} = R[\omega t - \sin(\omega t)]\vec{e}_x + R[1-\cos(\omega t)]\vec{e}_y$, où ω est une grandeur constante, t désignant le temps.

6. Quelle est l'expression du vecteur vitesse $\vec{v}$ de M dans (R) ?

A. $\vec{v} = R\omega[1-\cos(\omega t)]\vec{e}_x + R\omega\sin(\omega t)\vec{e}_y$ **C.** $\vec{v} = R\omega[1+\cos(\omega t)]\vec{e}_x - R\omega\sin(\omega t)\vec{e}_y$

B. $\vec{v} = R[1-\cos(\omega t)]\vec{e}_x + R\sin(\omega t)\vec{e}_y$ **D.** $\vec{v} = R\omega\cos(\omega t)\vec{e}_x - R\omega[\omega t - \sin(\omega t)]\vec{e}_y$

7. Déduire la norme v du vecteur vitesse.

A. $v = \sqrt{2}R\omega\cos(\omega t)$ **C.** $v = 2R\omega\cos(\omega t)$

B. $v = \sqrt{2}R\omega\sqrt{1-\cos(\omega t)}$ **D.** $v = R\omega\sqrt{1-\cos(\omega t)}$

IV. Optique géométrique

Un rayon lumineux atteint une goutte d'eau sphérique sous l'angle d'incidence $i = (\overline{N}, \overline{u}_i)$ et y pénètre sous l'angle de réfraction $r = (\overline{N}, \overline{u}_r)$, $\overline{N}$ désignant la normale au dioptre air-eau au point d'incidence du rayon sur la goutte (**Fig. 4**).

Les vecteurs $\overline{u}_i$ et $\overline{u}_r$ sont, respectivement, les vecteurs unitaires des droites support des rayons incident et réfracté. On note $n_e \approx 1{,}3$ l'indice de réfraction de l'eau et $n_a \approx 1$ celui du milieu ambiant qu'est l'air.

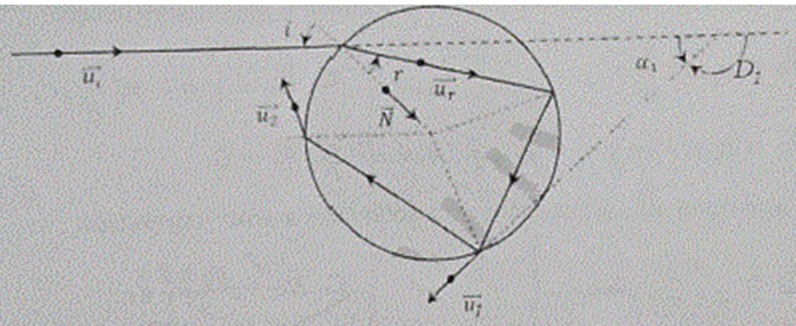

Fig. 4 – Interaction d'un rayon lumineux et d'une goutte d'eau

8. Quelle est la relation entre les angles i et r ?

A. $n_e \cos i = n_a \cos r$

B. $n_e \sin i = n_a \sin r$

C. $n_a \cos i = n_e \cos r$

D. $n_a \sin i = n_e \sin r$

9. Exprimer, en fonction des angles i et r, la déviation angulaire D_1 subie par un rayon qui émerge de la goutte après une seule réflexion interne.

A. $D_1 = 4\,r - 2\,i - \pi$

B. $D_1 = 2\,r - i - \pi$

C. $D_1 = r - i + \pi$

D. $D_1 = 2\,r - i$

V. Thermodynamique

Une enceinte cylindrique fermée par un piston, mobile sans frottement, contient 500 g d'hélium gazeux, monoatomique, de masse molaire $M = 4$ g. mol^{-1}.

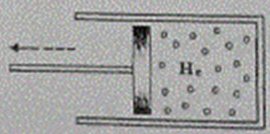

Fig. 5 – Enceinte cylindrique

Dans l'état (1) initial, le volume de l'enceinte est $V_1 = 100$ L, et le gaz, supposé parfait, est à la température $T_1 = 600$ K.

On rappelle que l'énergie interne de n moles de gaz parfait monoatomique à la température T s'écrit : $U = \dfrac{3}{2} nRT$, où $R = 8{,}31$ J. K^{-1}. mol^{-1} désigne la constante des gaz parfaits.

10. Calculer la capacité thermique massique à volume constant c_v de l'hélium :

A. $c_v = 1{,}38$ kJ. K^{-1}. kg^{-1}

B. $c_v = 2{,}91$ kJ. K^{-1}. kg^{-1}

C. $c_v = 3{,}12$ kJ. K^{-1}. kg^{-1}

D. $c_v = 5{,}19$ kJ. K^{-1}. kg^{-1}

Par déplacement du piston, le gaz subit une détente isotherme, supposée réversible, qui le conduit à l'état (2) caractérisé par un volume $V_2 = 250$ L.

11. Calculer la pression P_2 du gaz dans ce nouvel état :

A. $P_2 = 2{,}49.10^6$ Pa

B. $P_2 = 2{,}49.10^3$ Pa

C. $P_2 = 9{,}97.10^6$ Pa

D. $P_2 = 9{,}97.10^3$ Pa

12. Quel est le travail W_{12} reçu algébriquement par le gaz au cours de cette évolution isotherme ?

A. $W_{12} = -2\,280$ kJ

B. $W_{12} = -571$ kJ

C. $W_{12} = 571$ kJ

D. $W_{12} = 2\,280$ kJ