



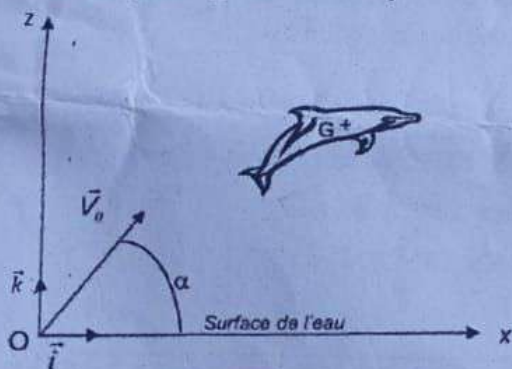
**CONCOURS D'ACCES EN 1^{ERE} ANNEE DU CYCLE DE LA LICENCE
PROFESSIONNELLE
EPREUVE DE PHYSIQUE-CHIMIE
ANNEE UNIVERSITAIRE 2023/2024**

NB : Pour tous les exercices, on prend $g = 10 \text{ m.s}^{-1}$

Q21 : Une voiture prend un virage circulaire de rayon moyen $r = 500 \text{ m}$. La piste est levée d'un angle $\alpha = 5^\circ$ par rapport au plan horizontal. En négligeant les frottements, la vitesse de la voiture considérée constante dans ce virage est :

- (A) : $20,7 \text{ m.s}^{-1}$
- (B) : $20,9 \text{ m.s}^{-1}$
- (C) : $20,3 \text{ m.s}^{-1}$
- (D) : 20 m.s^{-1}

On étudie la trajectoire du centre d'inertie G d'un dauphin au cours d'un saut en dehors de l'eau dans le repère (O, \vec{i}, \vec{k}) . Nous choisissons l'origine des dates $t = 0 \text{ s}$, l'instant où G coïncide avec O . Le vecteur vitesse \vec{V}_0 se trouve dans le plan (O, x, z) et forme l'angle α avec l'axe horizontal (voir figure ci-dessous).



En exploitant la vidéo portant sur le saut d'un dauphin on a pu obtenir sa vitesse initiale $V_0 = 10 \text{ m.s}^{-1}$ et $\alpha = 60^\circ$.

Q22 : Les deux équations horaires $x(t)$ et $z(t)$ du mouvement de son centre d'inertie G est :

- (A) : $x(t) = V_0 \cos(\alpha) t$ et $z(t) = V_0 \sin(\alpha) t + \frac{1}{2} g t^2$
- (B) : $x(t) = -V_0 \cos(\alpha) t$ et $z(t) = V_0 \sin(\alpha) t + \frac{1}{2} g t^2$
- (C) : $x(t) = V_0 \cos(\alpha) t$ et $z(t) = V_0 \sin(\alpha) t - \frac{1}{2} g t^2$
- (D) : $x(t) = V_0 \cos(\alpha) t$ et $z(t) = -V_0 \sin(\alpha) t + \frac{1}{2} g t^2$

Q23 : L'équation de la trajectoire est :

- (A) : $z = \frac{g}{2V_0^2 \cos^2(\alpha)} x^2 + (\tan(\alpha))x$
- (B) : $z = -\frac{g}{2V_0^2 \cos^2(\alpha)} x^2 + (\tan(\alpha))x$
- (C) : $z = -\frac{g}{2V_0^2 \cos^2(\alpha)} x^2 - (\tan(\alpha))x$
- (D) : $z = \frac{g}{2V_0^2 \cos^2(\alpha)} x^2 - (\tan(\alpha))x$

Q24 : Pour connaître la profondeur h d'un puit, on abandonne une pierre, sans vitesse initiale, d'un point O appartenant au niveau de son ouverture. On mesure la durée entre l'instant d'abandonnement de la pierre et l'instant au bout duquel on entend le bruit de son choc) avec l'eau. Sachant que la durée mesurée est 5 s et que la vitesse du son dans l'air est 330 m.s^{-1} , la valeur de h est :

- (A) : $h = 109,8 \text{ m}$
- (B) : $h = 109 \text{ m}$
- (C) : $h = 110 \text{ m}$
- (D) : $h = 110,5 \text{ m}$

On considère un ressort de masse $m = 200 \text{ g}$ et de raideur k , dans une position horizontale. Il effectue 20 oscillations en une durée de $\Delta t = 16 \text{ s}$. (on prendra $\pi^2 = 10$).

Q25 : La période propre de ce ressort est :

- (A) : $T_0 = 0,80 \text{ s}$
- (B) : $T_0 = 0,86 \text{ s}$
- (C) : $T_0 = 0,89 \text{ s}$
- (D) : $T_0 = 0,74 \text{ s}$

Q26 : La raideur k de ce ressort est :

- (A) : $k = 12,34 \text{ N.m}^{-1}$
- (B) : $k = 12 \text{ N.m}^{-1}$
- (C) : $k = 13 \text{ N.m}^{-1}$
- (D) : $k = 13,5 \text{ N.m}^{-1}$

Q27 : Un vibreur est le siège d'un mouvement vibratoire périodique de fréquence $f = 100 \text{ Hz}$. Les vibrations qu'il crée se propagent le long d'une corde élastique à partir de son extrémité S , avec la célérité $v = 8 \text{ m.s}^{-1}$. La longueur d'onde λ de l'onde qui se propage sur la corde est :

- (A) : $\lambda = 8,0 \text{ cm}$
- (B) : $\lambda = 8,1 \text{ cm}$
- (C) : $\lambda = 8,7 \text{ cm}$
- (D) : $\lambda = 8,3 \text{ cm}$

l'expression de la tension aux bornes d'un condensateur, de capacité C , est $U(t) = U - U e^{-\frac{t}{\tau}}$.

Q28 : L'expression de l'intensité $i(t)$ est :

- (A) : $i(t) = \frac{U}{R} e^{-\frac{t}{\tau}}$
- (B) : $i(t) = \frac{C}{R} e^{-\frac{t}{\tau}}$
- (C) : $i(t) = \frac{R}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$
- (D) : $i(t) = \frac{I_0}{R} e^{-\frac{t}{\tau}}$

Q29 : La valeur de $i(t)$ dans le régime permanent est :

- (A) : $0,6 \text{ A}$
- (B) : $0,4 \text{ A}$
- (C) : $0,2 \text{ A}$
- (D) : 0 A

Q30 : Sur la surface de l'eau contenue dans une cuve à onde, on crée à l'instant $t_0 = 0s$ une onde progressive sinusoïdale de fréquence $N = 50 \text{ Hz}$, en un point S, à l'aide d'une pointe liée à un vibreur. Elle se propage alors sans amortissement et sans réflexion avec une vitesse constante. Le document ci-dessous représente une section de la surface de l'eau suivant un plan vertical passant par le point S à l'instant t_1 .

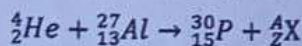


La distance entre les points A et B est $AB = 3,0 \text{ cm}$ et l'amplitude constante de l'onde est de 4 mm .

La valeur de la vitesse V de propagation de l'onde est :

- (A) : $V = 0,35 \text{ m.s}^{-1}$
- (B) : $V = 0,30 \text{ m.s}^{-1}$
- (C) : $V = 0,25 \text{ m.s}^{-1}$
- (D) : $V = 0,20 \text{ m.s}^{-1}$

Q31 : En 1934, Frédéric et Irène Joliot Curie bombardent des noyaux d'aluminium $^{27}_{13}\text{Al}$ par des noyaux d'hélium. Il se produit la réaction nucléaire d'équation :



Sachant que la particule ^A_ZX correspond à ^1_0n . On donne :

- La célérité de la lumière : $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
- L'unité de masse atomique : $1u = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$
- Un méga électron-volt : $1\text{Mev} = 1,6 \times 10^{-13} \text{ J}$.

Symbole	^4_2He	$^{27}_{13}\text{Al}$	$^{30}_{15}\text{P}$	^A_ZX
Masse [en unité de masse atomique (u)]	4,0015	26,9744	29,9701	1,0086

l'énergie consommée par cette réaction est :

- (A) : $2,6 \text{ Mev}$
- (B) : $2,9 \text{ Mev}$
- (C) : 2 Mev
- (D) : $2,1 \text{ Mev}$

Une sphère de masse $m = 46 \text{ g}$ est en mouvement de chute verticale sans vitesse initiale. A un instant t_1 sa vitesse est $V_1 = 20,1 \text{ m.s}^{-1}$.

La force de frottement avec l'air est notée \vec{f} d'intensité $f = kV^2$ avec $k = 4,34 \times 10^{-4} \text{ Kg.m}^{-1}$.

Q32 : L'accélération a_1 de la sphère à l'instant t_1 est :

- (A) : $a_1 = 6,5 \text{ m.s}^{-2}$
- (B) : $a_1 = 6 \text{ m.s}^{-2}$
- (C) : $a_1 = 7 \text{ m.s}^{-2}$
- (D) : $a_1 = 7,5 \text{ m.s}^{-2}$

Q33 : La valeur approchée de la vitesse de la sphère V_2 à l'instant $t_2 = t_1 + 0,02$ (le temps est pris en s) est

- (A) : $V_2 = 20,22 \text{ m.s}^{-1}$
- (B) : $V_2 = 20 \text{ m.s}^{-1}$
- (C) : $V_2 = 20,5 \text{ m.s}^{-1}$
- (D) : $V_2 = 20,92 \text{ m.s}^{-1}$

Le mille marin est une unité de distance utilisée dans la marine. Il correspond à la longueur de l'arc, sur la surface terrestre, limité par une rotation du rayon terrestre d'un angle l' (1 minute).

Le nœud est une unité de la vitesse utilisée, aussi, dans la marine. Il correspond à 1 mille par heure.

Q34 : En considérant la Terre de forme sphérique de rayon 6370 Km , la valeur en kilomètre, du mille marin est :

- (A) : $1,852 \text{ Km}$
- (B) : $1,853 \text{ Km}$
- (C) : $1,854 \text{ Km}$
- (D) : $1,855 \text{ Km}$

Q35 : La vitesse moyenne, en nœud, du mouvement d'un navire qui a parcouru une distance de 60 Km en 2 h est :

- (A) : $16,2 \text{ nœud}$
- (B) : $16,5 \text{ nœud}$
- (C) : $16,7 \text{ nœud}$
- (D) : $16,9 \text{ nœud}$

Q36 : Un oscillateur est constitué d'un fil vertical de constante de torsion C . A l'une de ces deux extrémités est attachée une barre en son milieu.

On donne à cet oscillateur, qui se trouve à sa position d'équilibre horizontale, une énergie $E = 0,02 \text{ J}$. On remarque alors qu'il oscille autour de sa position d'équilibre avec une amplitude $\theta_m = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$.

La constante de torsion C du fil est :

- (A) : $C = 6 \times 10^{-2} \text{ N.M.rad}^{-1}$
- (B) : $C = 6,5 \times 10^{-2} \text{ N.M.rad}^{-1}$
- (C) : $C = 6,8 \times 10^{-2} \text{ N.M.rad}^{-1}$
- (D) : $C = 6,9 \times 10^{-2} \text{ N.M.rad}^{-1}$

Un volume gazeux d'Ammoniac $V = 2,4 \times 10^{-1} \text{ L}$ est dissous dans de l'eau distillée pour obtenir $V_s = 1,0 \text{ L}$ de solution aqueuse d'Ammoniac S.

On donne :

-le volume molaire d'un gaz est $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$, le produit ionique de l'eau est $K_e = 1,0 \times 10^{-14}$ et le pH de la solution S est 10,6.

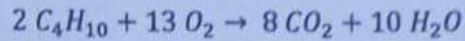
Q37 : l'équation de la réaction modélisant la transformation chimique de l'Ammoniac avec l'eau est :

- (A) : $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \leftrightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq})$
- (B) : $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \leftrightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq})$
- (C) : $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \leftrightarrow \text{NH}_3^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq})$
- (D) : $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \leftrightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + 3\text{HO}^-(\text{aq})$

Q38 : La quantité de matière en ions hydroxyde présente dans la solution est :

- (A) : $4,0 \times 10^{-4} \text{ mol}$
- (B) : $4,5 \times 10^{-4} \text{ mol}$
- (C) : $4,8 \times 10^{-4} \text{ mol}$
- (D) : $5 \times 10^{-4} \text{ mol}$

Une bouteille de gaz butane contient 40 Kg de gaz de formule C_4H_{10} . L'équation chimique de la combustion complète de ce gaz est donnée par :



On donne $M(C) = 12g.mol^{-1}$, $M(H) = 1g.mol^{-1}$ et $M(O) = 16g.mol^{-1}$.

Q39 : Le volume de O_2 nécessaire pour cette combustion est :

(A) : $V(O_2) = 112 m^3$

(B) : $V(O_2) = 122 m^3$

(C) : $V(O_2) = 109 m^3$

(D) : $V(O_2) = 100 m^3$

Q40 : Les volumes des gaz produits sont :

(A) : $V(CO_2) = 69 m^3$ et $V(H_2O) = 89 m^3$

(B) : $V(CO_2) = 69 m^3$ et $V(H_2O) = 86,2 m^3$

(C) : $V(CO_2) = 86,2 m^3$ et $V(H_2O) = 69 m^3$

(D) : $V(CO_2) = 89 m^3$ et $V(H_2O) = 69 m^3$