

EPREUVE DE MATHEMATIQUES (30 minutes)

Question 1 : L'espace est rapporté à un repère orthonormé direct $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$. On considère le point $G(1, 2, -1)$, la droite $(\Delta) : x = y - 1 = z + 1$ et le plan $(P) : 2x - y + z - 1 = 0$

A : La droite (Δ) est contenue dans le plan (P)	B : La distance de G à (P) est 3
C : (Δ) et (P) sont orthogonaux	D : (Δ) et (P) sont parallèles
E : La distance de G à (Δ) est $\sqrt{\frac{2}{3}}$	

Question 2 : (u_n) est une suite réelle définie par : $u_1 = 1$ et $u_{n+1} = \frac{2}{n} u_n$ pour $n \in \mathbb{N}^*$

A : (u_n) est une suite géométrique de raison $\frac{2}{n}$	B : (u_n) est une suite croissante
C : (u_n) est une suite minorée par $\frac{1}{4}$	D : $\forall n \in \mathbb{N}^*; u_n = \frac{2^{n-1}}{(n-1)!}$
E : Les suggestions précédentes sont fausses	

Question 3 : On pose $S = 327 + 338 + 349 + 360 + 371 + 382 + 393 + 404 + \dots + 767$

A : S est pair	B : $S = 22427$
C : $S = 22417$	D : $S > 22447$
E : $S < 22426$	

Question 4 : on considère dans l'ensemble des nombres complexes le nombre $z = 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}i$

A : $z^2 = 1 + i$	B : $ z = 2 \cos \frac{5\pi}{8}$
C : $z^8 = -(2 \cos \frac{5\pi}{8})^8$	D : $z^8 = (2 \cos \frac{5\pi}{8})^8$
E : $\arg(z) \equiv \frac{3\pi}{4} [2\pi]$	

Question 5 : On pose $u = \cos\left(\frac{2\pi}{7}\right) + i \sin\left(\frac{2\pi}{7}\right)$

A : $1 + u = 2\bar{u}$	B : $1 + u + u^2 + u^3 + u^4 + u^5 + u^6 = -1$
C : $1 + u + u^2 + u^3 + u^4 + u^5 + u^6 = 2$	D : $\frac{1-u}{1+u}$ est un nombre réel
E : Les suggestions précédentes sont fausses	

Question 6 : Un sac contient 3 boules blanches, 3 boules noires et 3 boules rouges indiscernables au toucher. On tire successivement avec remise 4 boules du sac. La probabilité d'avoir les trois couleurs est :

A : $\frac{4}{9}$	B : $\frac{1}{27}$
C : $\frac{1}{81}$	D : $\frac{4}{27}$
E : Les suggestions précédentes sont fausses	

Question 7 : On considère l'équation différentielle suivante : $y'' - 6y' + 9y = 0$

La solution de cette équation qui vérifie $y(0) = 3$ et $y'(0) = 10$ est :

A : $y(x) = e^x(2x + 3) + 5x$

C : $y(x) = e^{3x}(3 - x) + 2x$

E : $y(x) = e^{3x}(x + 3)$

B : $y(x) = e^{2x}(x + 3) + x$

D : $y(x) = e^{3x}(x + 10) - 7$

Question 8 : On pose : $I = \int_{\frac{1}{2}}^1 (2x - 1)^4 dx$; $J = \int_1^e \frac{2}{x(2 + \ln x)^3} dx$; $K = \int_0^\pi \cos(x) \sin(x) \cos(2x) dx$

A : $I = 1$

C : $K = 0$

E : Les suggestions précédentes sont fausses

B : $J = \frac{7}{36}$

D : $K = \frac{1}{2}$

Question 9 : On considère la fonction f définie de $\mathbb{R}$ vers $\mathbb{R}$ par $f(x) = \sqrt{(1 - x)(1 - e^x)}$

A : L'ensemble de définition de f est $]-\infty; 0]$

C : f est croissante sur $]-\infty; 0[$

E : f est dérivable en 1 à droite

B : L'ensemble de définition de f est $\mathbb{R}$

D : f est décroissante sur $]-\infty; 0[$

Question 10 : Le Plan est rapporté à un repère orthonormé. la fonction f est définie de

$\mathbb{R}$ vers $\mathbb{R}$ par : $f(x) = \frac{1 - e^x}{1 - \ln x}$

A : la courbe de f présente une branche parabolique de direction l'axe des ordonnées au voisinage de $+\infty$

C : la pente de la tangente à la courbe en 1 est 1

E : Les suggestions précédentes sont fausses

B : la fonction f est positive sur Df

D : la tangente à la courbe en 1 est parallèle à l'axe des abscisses

(On rappelle que $\ln$ désigne la fonction logarithme népérien et e sa base)

Epreuve de Physique (durée 30 min)

Question 11 : On réalise le montage de la fig.1.

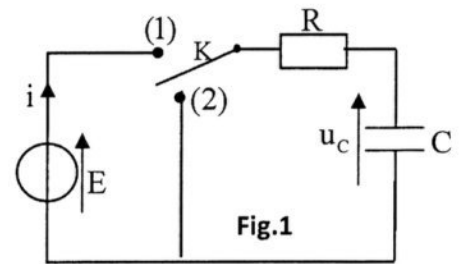
Le condensateur est déchargé initialement.

A l'instant de date $t=0$, on place l'interrupteur K sur la position (1).

L'énergie fournie par le générateur au circuit de l'instant $t=0$ à

l'instant où le régime permanent est établi est : $E_g = CE^2$.

L'expression de la valeur absolue de l'énergie dissipée par effet joule dans le circuit entre l'instant $t=0$ et l'instant où le régime permanent est établi est :



- | | | |
|---------------------------------|--|------------------|
| A. $ E_j = \frac{1}{2} CE^2$. | C. $ E_j = \frac{CE^2}{4}$. | D. $ E_j = 0$. |
| B. $ E_j = CE^2$. | E. Toutes les réponses proposées sont fausses. | |

Question 12 : On prend les mêmes données de la question 11.

Quand le régime permanent est établi, on bascule l'interrupteur K sur la position (2). On choisit cet instant comme nouvelle origine des dates ($t=0$).

On donne : * $E=6V$;

* L'énergie emmagasinée à $t=0$ par le condensateur est : $E=18\mu J$;

* La valeur de la constante du temps du dipôle RC est de 100 ms .

La valeur absolue de l'intensité du courant dans le circuit juste après le basculement de l'interrupteur sur la position (2) est :

A- $I_0 = 0$	B- $I_0 = 30 \text{ mA}$.	C- $I_0 = 60 \text{ mA}$.	D- $I_0 = 60 \mu A$	E- $I_0 = 30 \mu A$
--------------	----------------------------	----------------------------	---------------------	---------------------

Question 13 : Un projectile supposé ponctuel est lancé depuis un point O à l'instant de date $t=0$. Le vecteur vitesse initiale $\vec{V}_0$ fait un angle α avec l'horizontale ajustable à volonté.

Le référentiel d'étude, lié au sol, est supposé galiléen ; l'axe horizontal sera noté Ox , tandis que l'axe vertical sera noté Oz . Le vecteur $\vec{V}_0$ est situé dans le plan (xOz) et sa norme est constante pour tous les tirs. Le champ de pesanteur est uniforme et les forces dues à l'air sont négligeables devant le poids du projectile.

On donne : $g=10 \text{ m.s}^{-2}$; $V_0=100 \text{ m.s}^{-1}$, $\tan 18=0,32$, $\tan 81=6,31$.

On rappelle que : $\frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \tan^2 \alpha$.

Parmi les valeurs à donner à α pour atteindre une cible M_1 de coordonnées ($x_1 = 500 \text{ m}$; 0 ; $z_1 = 250 \text{ m}$) on a la valeur :

A- $\alpha = 81^\circ$.	B- $\alpha = 60^\circ$.	C- $\alpha = 45^\circ$.	D- $\alpha = 30^\circ$.	E- $\alpha = 18^\circ$.
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Question 14 : Un corps solide (S), de masse $m=1 \text{ kg}$ et de centre d'inertie G, démarre, sans vitesse initiale, d'un point O, sur une piste horizontale OA. Il arrive au point A, distant de O de $OA=6 \text{ m}$ avec une vitesse

$V_A = 6 \text{ m.s}^{-1}$. Le long du trajet OA, (S) est soumis à une force horizontale constante dont le sens est celui du mouvement et ayant une intensité $F = 5 \text{ N}$.

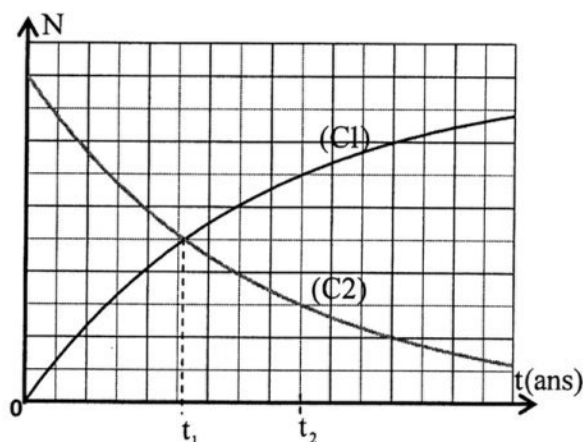
Les actions dues à l'air sont négligeables et on donne : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

- | | |
|---|---|
| <p>A. L'accélération du mouvement est $a = 4 \text{ m.s}^{-2}$.</p> <p>B. Le mouvement de (S) sur OA s'effectue sans frottement.</p> <p>C. Le coefficient de frottement solide est $k = 0,3$.</p> | <p>D. L'intensité de la force de frottement solide sur le plan OA est $f = 1 \text{ N}$.</p> <p>E. Toutes les propositions sont fausses.</p> |
|---|---|

Question 15 : L'isotope $^{40}_{19}\text{K}$ du potassium se désintègre pour donner le calcium $^{40}_{20}\text{Ca}$. Les deux courbes de la figure ci-contre représentent les variations en fonction du temps du nombre de noyaux du potassium et du calcium.

On symbolise par $t_{1/2}$ la demi-vie du potassium 40.

- | |
|---|
| <p>A. Cette transformation est une désintégration β^+.</p> <p>B. La courbe (C1) représente les variations en fonction du temps du nombre de noyaux du potassium.</p> <p>C. t_1 représente la demi-vie du calcium.</p> <p>D. $t_2 = \frac{\ln 10}{3 \ln 2} \cdot t_{1/2}$</p> <p>E. $t_2 = \frac{\ln 10 - \ln 3}{\ln 2} \cdot t_{1/2}$</p> |
|---|

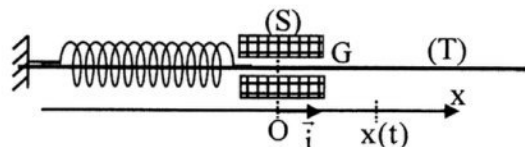


Question 16 : Choisir l'affirmation juste :

- | |
|---|
| <p>A- La célérité du son dans l'air, à température ordinaire et à pression normale est de l'ordre de 240 m.s^{-1}.</p> <p>B- La dispersion est le phénomène de modification de la propagation d'une onde au passage d'un obstacle ayant une dimension de l'ordre de grandeur de la longueur d'onde de l'onde incidente.</p> <p>C- Le phénomène qui permet de mettre en évidence le caractère ondulatoire de la lumière est le phénomène de propagation.</p> <p>D- Un faisceau de lumière monochromatique de longueur d'onde 620 nm arrive sur un obstacle percé d'une fente verticale de largeur $a = 0,10 \text{ mm}$. La figure de diffraction obtenue est horizontale.</p> <p>E- L'écart angulaire du faisceau diffracté (de la lumière de l'affirmation D) a pour valeur $6,2 \cdot 10^{-3}$ degré.</p> |
|---|

Question 17 : Un oscillateur mécanique horizontal (corps solide-ressort) est formé d'un corps solide (S), de masse $m = 200 \text{ g}$ et de centre d'inertie G, fixé à l'extrémité libre d'un ressort à spire non jointives de masse négligeable et de raideur $K = 20 \text{ N.m}^{-1}$. L'autre extrémité du ressort est fixée à un support. On repère la position de G à chaque instant t par l'abscisse x dans le repère $(O, \vec{i})$.

L'ensemble peut coulisser sans frottements le long de la tige (T) (fig.). Quand (S) est en équilibre, la position de G est telle que $x = 0$.



On écarte, dans le sens positif, (S) de sa position d'équilibre d'une distance $d = 2 \text{ cm}$ puis on le lance à cet instant avec une vitesse de composante $V_{0x} = +0,2 \text{ m.s}^{-1}$. On prend cet instant comme origine des dates ($t = 0$).

La solution de l'équation différentielle du mouvement s'écrit sous la forme: $x(t) = X_m \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$.

On donne : $\cos\left(\frac{\pi}{4}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Les expressions numériques sont exprimées en unité du système international.

L'expression numérique de $x(t)$ pour ce mouvement est :

A. $x(t) = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-2} \cos\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$	C. $x(t) = 2 \cdot 10^{-2} \cos\left(10t - \frac{\pi}{4}\right)$	E. $x(t) = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-2} \cos\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$
B. $x(t) = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-2} \cos\left(t + \frac{\pi}{2}\right)$	D. $x(t) = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-2} \cos\left(10t - \frac{\pi}{4}\right)$	

Question 18 : On prend les mêmes données de la question 17.

Le solide (S) repasse pour la première fois par sa position d'équilibre à l'instant :

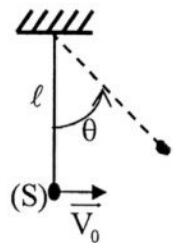
A- $t_1 = \frac{3\pi}{40}$	B- $t_1 = \frac{7\pi}{40}$	C- $t_1 = \frac{\pi}{20}$	D- $t_1 = \frac{3\pi}{4}$	E- Toutes les réponses proposées sont fausses.
----------------------------	----------------------------	---------------------------	---------------------------	--

Question 19 : Un corps solide (S) supposé ponctuel de masse $m = 100 \text{ g}$ est accroché à l'extrémité du fil d'un pendule simple, de longueur $\ell = 1 \text{ m}$ et on lui communique une vitesse horizontale

$V_0 = 2 \text{ m.s}^{-1}$ à partir de sa position verticale (figure ci-jointe).

On donne : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ et on néglige tous les frottements.

On choisit le plan horizontal passant par le centre d'inertie de (S) à la position d'équilibre comme référence de l'énergie potentielle de pesanteur.



A. Lorsque l'angle θ (fig) prend sa valeur maximale $\theta_{\max}$, l'expression de l'énergie mécanique du système (pendule-Terre) est : $E_m = mg\ell(1 - \sin \theta_{\max})$.	C. Quant le pendule passe à la verticale, l'intensité de la tension du fil est de $1,4 \text{ N}$.
B. $\cos(\theta_{\max}) = 0,55$.	D. Quant le pendule passe à la verticale, l'intensité de la tension du fil est égale au poids de (S).
	E. Toutes les propositions sont fausses.

Question 20 : Choisir l'affirmation juste :

A- Lorsqu'on réalise la dispersion de la lumière blanche à l'aide d'un prisme, le rouge est plus dévié que le violet.
B- Pour réaliser le spectre de la lumière blanche, à la place d'un prisme on peut utiliser un miroir.
C- Les ultraviolets sont des rayonnements dont la longueur d'onde λ est supérieure à 780 nm
D- L'activité d'un échantillon radioactif ne varie pas au cours du temps : c'est une caractéristique du type de noyau radioactif que contient l'échantillon.
E- Plus un noyau est stable plus son énergie de liaison par nucléon est grande.

Epreuve de Chimie (durée 30 min)

Question 21 : On dispose de deux solutions :

- Une solution S_1 d'acide chlorhydrique de concentration $C_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume 1L.
- Une solution S_2 d'ammoniac de concentration $C_2 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume 1L.

On prépare une solution S de volume $V = 150 \text{ mL}$ en ajoutant un volume V_1 de S_1 à un volume V_2 de S_2 . La valeur du pH de la solution S est : $\text{pH} = \text{pK}_A(\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3)$.

A. $V_1 = 30 \text{ mL}$ et $V_2 = 120 \text{ mL}$.

B. $V_1 = 100 \text{ mL}$ et $V_2 = 50 \text{ mL}$.

C. $V_1 = 110 \text{ mL}$ et $V_2 = 40 \text{ mL}$.

D. $V_1 = 75 \text{ mL}$ et $V_2 = 75 \text{ mL}$.

E. $V_1 = 40 \text{ mL}$ et $V_2 = 110 \text{ mL}$.

Question 22 : On prend les mêmes données de la question 21.

On donne : $\text{pK}_A(\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3) = 9,2$; on prend : $10^{0,2} \approx 1,6$.

A. La constante d'équilibre associée à la réaction qui s'est produite lors de la préparation de la solution (S) est $K = 1,6 \cdot 10^{-9}$.

B. Dans la solution (S), $[\text{Cl}^-] = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

C. Dans la solution d'acide chlorhydrique, $[\text{Cl}^-] = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$.

D. Dans la solution (S), $[\text{NH}_4^+] = [\text{NH}_3] = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

E. Toutes les propositions sont fausses.

Question 23 : On prépare une solution aqueuse (S) de volume V_A en dissolvant un comprimé de Laroscorbine contenant de la vitamine C ou acide L-ascorbique de formule $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ noté par la suite HA.

La courbe de la figure ci-contre représente l'évolution du pH de la solution (S) lors de l'ajout d'une solution de soude de concentration $C_B = 0,200 \text{ mol.L}^{-1}$.

On donne : $M(\text{HA}) = 176 \text{ g.mol}^{-1}$; le produit ionique de l'eau : $K_e = 10^{-14}$; $28 \times 176 = 4,928 \cdot 10^3$.

Le comprimé contient :

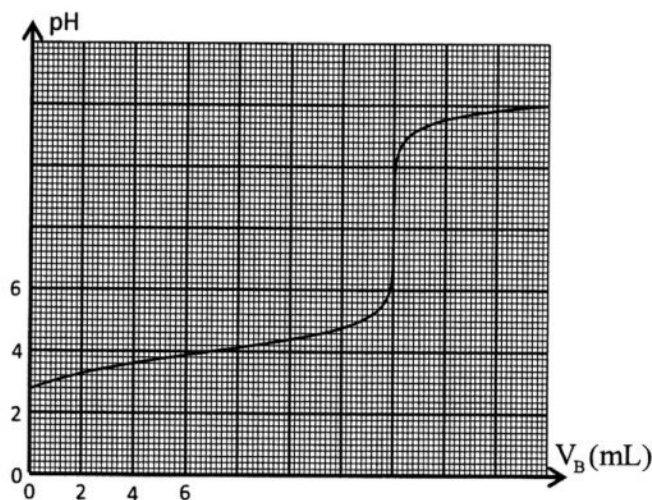
A. $m \approx 250 \text{ mg}$ de vitamine C.

B. $m \approx 500 \text{ mg}$ de vitamine C.

C. $m \approx 750 \text{ mg}$ de vitamine C.

D. $m \approx 1000 \text{ mg}$ de vitamine C.

E. $m \approx 50 \text{ mg}$ de vitamine C.



Question 24 : On prend les mêmes données de la question 23.

A- L'expression du taux d'avancement final de la réaction de HA avec la solution de soude est :

$$\tau = 1 - \frac{K_e \cdot 10^{\text{pH}}}{C_B} \left(1 + \frac{V_A}{V_B} \right).$$

B- Du graphe, on déduit que la constante d'acidité du couple HA / A^- est $K_A = 4$.

C- La constante d'équilibre associée à la réaction de HA avec la solution de soude est $K = 4 \cdot 10^{-14}$.

D- Après l'équivalence HA est prédominant.

E- Toutes les propositions sont fausses.

Question 25 : Soit la pile symbolisée par : $(-) \text{Al}_{(s)} / \text{Al}^{3+}_{(aq)} // \text{Fe}^{2+}_{(aq)} / \text{Fe}_{(s)} (+)$

Cette pile débite un courant d'intensité constante $I = 100 \text{ mA}$ à partir de $t=0$, date du début de son fonctionnement.

Données : $1F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$; $6 \times 9,65 = 58$.

L'avancement x de la réaction, lors du fonctionnement de la pile, à l'instant $t = 58 \text{ min}$ est :

- | | | |
|------------------------------|------------------------------|--|
| A. $x = 0,20 \text{ mmol}$. | C. $x = 0,40 \text{ mmol}$. | E. Toutes les réponses proposées sont fausses. |
| B. $x = 0,30 \text{ mmol}$. | D. $x = 0,60 \text{ mmol}$. | |

Question 26 : Le document ci-contre représente le diagramme de distribution des espèces chimiques acide et base d'un couple $\text{AH}_{(\text{aq})} / \text{A}_{(\text{aq})}^-$ en fonction du pH, pour une solution telle que :

$$C = [\text{HA}_{(\text{aq})}]_{\text{éq}} + [\text{A}_{(\text{aq})}^-]_{\text{éq}} = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

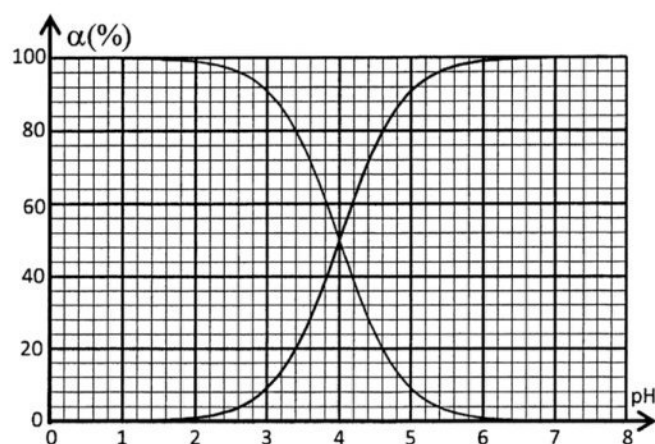
A- Le pK_A du couple $\text{AH}_{(\text{aq})} / \text{A}_{(\text{aq})}^-$ est $\text{pK}_A = 10^{-4}$.

B- La valeur du pH pour $\frac{[\text{A}_{(\text{aq})}^-]}{[\text{AH}_{(\text{aq})}]} = 4$ est $\text{pH} = 5,6$.

C- Pour $\text{pH} = 3,4$, $[\text{A}_{(\text{aq})}^-] = 8 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

D - $[\text{AH}_{(\text{aq})}] = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ pour $\text{pH} = 4,6$.

E- Toutes les affirmations proposées sont fausses.



Question 27 : On dispose d'une bouteille de solution de soude concentrée. Sur l'étiquette de la bouteille on trouve l'indication « Produit corrosif contenant 20% en masse d'hydroxyde de sodium ». La densité de la solution est $d = 1,20$.

On dilue 5 mL de cette solution avec de l'eau distillée. On obtient ainsi une solution (S) de volume 2L et de concentration C.

On donne : Masse volumique de l'eau : $\rho_e = 1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$; $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

La concentration C de cette solution (S) est :

- | | | |
|---|--|--|
| A. $C = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. | C. $C = 6 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. | E. $C = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. |
| B. $C = 0,66 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. | D. $C = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. | |

Question 28 : On réalise une estérification en chauffant à reflux un mélange équimolaire ($n_0 = 0,100 \text{ mol}$) d'acide propanoïque et de méthanol.

Les graphes de la figure ci-contre représentent l'évolution temporelle de la quantité de matière d'ester formé et celle de l'acide propanoïque.

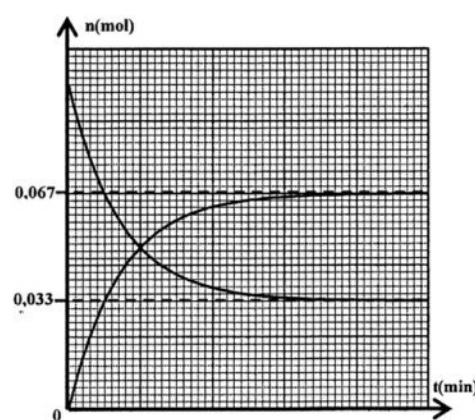
A- L'ester formé est le méthanoate de propyle.

B- Le rendement de cette réaction est 33%.

C- La constante d'équilibre associée à cette réaction est $K = 0,25$.

D- Le rendement de la réaction augmente si le mélange équimolaire d'acide et d'alcool est $n_0 = 0,200 \text{ mol}$.

E- Toutes les affirmations proposées sont fausses.

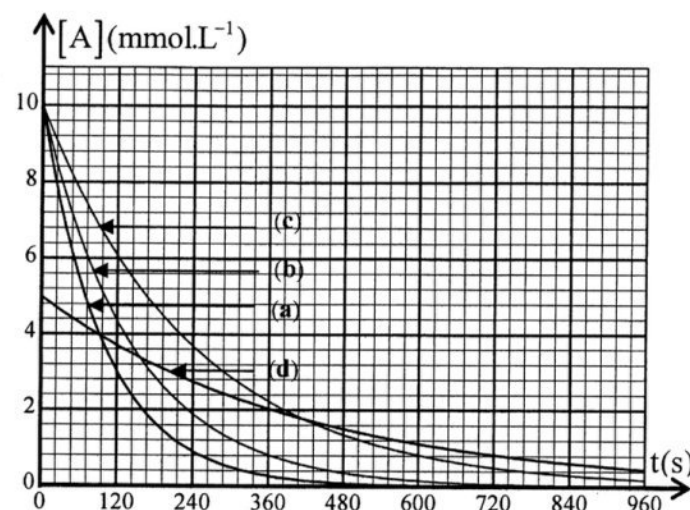


Question 29 : Au même instant pris comme origine des temps, on mélange des volumes égaux de deux réactifs A et B. On recommence plusieurs fois la manipulation en modifiant les conditions expérimentales comme l'indique le tableau suivant:

N° de la réaction	Température constante	Concentration de la solution initiale A	Concentration de la solution initiale B	Catalyseur
1	20°C	C_A	C_B	non
2	40°C	C_A	C_B	non
3	40°C	C_A	C_B	oui
4	20°C	$\frac{C_A}{2}$	C_B	non

On trace ,pour chaque cas, la courbe représentant l'évolution temporelle de la concentration du réactif A (figure ci-jointe).

- A- La courbe (c) correspond à la réaction N° 2.
 B- La courbe (d) correspond à la réaction N° 1.
 C- La courbe (a) correspond à la réaction N° 3.
 D- La courbe (b) correspond à la réaction N° 4.
 E- La courbe (b) correspond à la réaction N° 3.

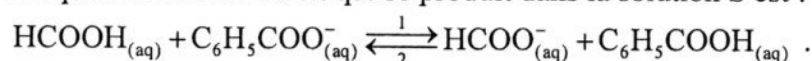


Question 30 : On dispose de quatre solutions aqueuses :

Symbole de la solution	Solution aqueuse	Concentration molaire
S_1	acide méthanoïque : $\text{HCOOH}_{(aq)}$	C
S_2	benzoate de sodium : $\text{Na}^+_{(aq)} + \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-_{(aq)}$	C
S_3	méthanoate de sodium : $\text{Na}^+_{(aq)} + \text{HCOO}^-_{(aq)}$	C'
S_4	acide benzoïque : $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(aq)}$	C'

On prend des volumes égaux de chacune des quatre solutions, et on les mélange à un instant choisi comme origine des dates ($t=0$) pour former une solution aqueuse S.

L'équation de la réaction qui se produit dans la solution S est :



Données : $\text{pK}_A(\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-) = 3,8$; $\text{pK}_A(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-) = 4,2$; $10^{0,4} = \frac{5}{2}$.

- A. Si $C=C'$, le taux d'avancement finale τ_1 de la réaction dans la solution S_1 est plus faible que le taux d'avancement finale τ_4 de la réaction dans la solution S_4 .
- B. La constante d'équilibre associée à la réaction qui se produit dans la solution S est $K=0,4$.
- C. Si $C=C'$, le critère d'évolution spontanée de la réaction qui se produit dans la solution S indique une évolution dans le sens 2.
- D. Pour que le critère d'évolution spontanée de la réaction indique un état d'équilibre du système juste après la préparation de la solution S , il faut que $C' = \sqrt{\frac{5}{2}} \cdot C$.
- E. Pour que le critère d'évolution spontanée de la réaction indique un état d'équilibre du système juste après la préparation de la solution S , il faut que $C' = \sqrt{\frac{2}{5}} \cdot C$.

Sciences de la Vie et de la Terre**Durée de l'épreuve : 30 minutes****Question 31 : La glycolyse est :**

- A. Un processus métabolique qui consomme de l'énergie ;
- B. Un processus métabolique qui produit l'acide pyruvique, le CO₂ et l'ATP ;
- C. Un processus métabolique qui précède la fermentation ;
- D. Consomme, pour une molécule de glucose, 1 ATP et en produit 2 ;
- E. Toutes les réponses sont fausses.

Question 32 : La synthèse de l'ATP par l'ATP synthase au cours de la phosphorylation oxydative a pour source d'énergie :

- A. Le transfert du phosphate à l'ADP ;
- B. L'oxydation du glucose ;
- C. L'acceptation des électrons par le dioxygène ;
- D. Le flux des électrons dans la chaîne respiratoire ;
- E. Toutes les réponses sont fausses.

Question 33 : Le calcium permet la contraction musculaire en :

- A. Créant des ponts entre l'actine et la myosine ;
- B. Se fixant sur l'ATP ;
- C. Se fixant sur la tropomyosine ;
- D. Se fixant sur la troponine ;
- E. Toutes les réponses sont fausses.

Question 34 : Des bactéries E. coli issues d'un milieu de culture contenant ¹⁵N comme seule source d'Azote, sont transférées dans un milieu contenant du ¹⁴N où elles sont laissées pendant deux générations. Après centrifugation de l'ADN extrait de ces bactéries on obtient :

- A. Une bande d'ADN léger ;
- B. Une bande d'ADN léger et une bande d'ADN de densité intermédiaire ;
- C. Une bande d'ADN lourd et une bande d'ADN de densité intermédiaire ;
- D. Une bande d'ADN lourd et une bande d'ADN léger ;
- E. Une bande d'ADN de densité intermédiaire.

Question 35 : Si la quantité d'ADN dans une cellule diploïde à la phase G₁ du cycle cellulaire est égale à q, quelle est la quantité d'ADN dans la même cellule à la métaphase de la méiose II ?

- A. 4 q ;
- B. 2 q ;
- C. q ;
- D. 1/2 q ;
- E. 1/4 q.

Question 36 : Quel(s) groupe(s) sanguin(s) peut avoir une mère qui a deux enfants, un de groupe sanguin B et l'autre de groupe sanguin O, sachant que le père est de groupe sanguin A ?

- A. B ou O ;
- B. B ou AB ;
- C. AB ou O ;
- D. Seulement B ;
- E. Seulement O.

Question 37 : La dérive génétique :

- A. Conduit à une augmentation de la diversité génétique d'une population ;
- B. Conduit à des mélanges entre des populations génétiquement différentes ;
- C. Conduit à une réduction de la diversité génétique d'une population ;
- D. N'a aucun effet sur la diversité génétique d'une population ;
- E. Toutes les réponses sont fausses.

Question 38 : La phagocytose est un phénomène qui a lieu :

- A. Uniquement pendant la réponse immunitaire naturelle ;
- B. Uniquement pendant la réponse immunitaire spécifique ;
- C. Pendant la réponse immunitaire naturelle et spécifique ;
- D. Jamais pendant la réponse immunitaire spécifique ;
- E. Toutes les réponses sont fausses.

Question 39 : Au cours de leur différenciation (maturation), les lymphocytes T (LT) subissent une sélection au niveau du Thymus et lors de laquelle :

- A. Seules les LT qui reconnaissent le CMH survivent ;
- B. Toutes les LT qui reconnaissent le CMH seront éliminées ;
- C. Seules les LT qui reconnaissent les peptides du soi survivent ;
- D. Toutes les LT qui reconnaissent le CMH et les peptides du soi survivent ;
- E. Toutes les réponses sont fausses.

Question 40 : les chiffres de 1 à 6 représentent quelques événements qui ont lieu dans l'organisme au cours de la réponse immunitaire, après une infection par des bactéries (diplocoques) :

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1- Diapédèse des polynucléaires vers le foyer de l'infection. | 4- Régression de l'infection. |
| 2- Production des anticorps. | 5- Sensibilisation des lymphocytes T. |
| 3- Multiplication rapide des diplocoques. | 6- Phagocytose des diplocoques. |

L'ordre chronologique correct de ces événements est :

- A. 1 – 3 – 5 – 2 – 6 – 4 ;
- B. 1 – 6 – 3 – 5 – 2 – 4 ;
- C. 3 – 1 – 6 – 5 – 2 – 4 ;
- D. 3 – 1 – 5 – 2 – 6 – 4 ;
- E. Toutes les réponses sont fausses.