

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 $(\Delta)$ est contenue dans le plan $(P)$	B : La distance de $G$ à $(P)$ est 3
C : $(\Delta)$ et $(P)$ sont orthogonaux	D : $(\Delta)$ et $(P)$ sont parallèles
E : La distance de $G$ à $(\Delta)$ 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 : $y(x) = e^x(2x + 3) + 5x$	B : $y(x) = e^{2x}(x + 3) + x$
C : $y(x) = e^{3x}(3 - x) + 2x$	D : $y(x) = e^{3x}(x + 10) - 7$
E : $y(x) = e^{3x}(x + 3)$	

**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 : $I = 1$	B : $J = \frac{7}{36}$
C : $K = 0$	D : $K = \frac{1}{2}$
E : Les suggestions précédentes sont fausses	

**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 $]-\infty; 0]$	B : L'ensemble de définition de $f$ est $\mathbb{R}$
C : $f$ est croissante sur $]-\infty; 0[$	D : $f$ est décroissante sur $]-\infty; 0[$
E : $f$ est dérivable en 1 à droite	

**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 $+\infty$	B : la fonction $f$ est positive sur $Df$
C : la pente de la tangente à la courbe en 1 est 1	D : la tangente à la courbe en 1 est parallèle à l'axe des abscisses
E : Les suggestions précédentes sont fausses	

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

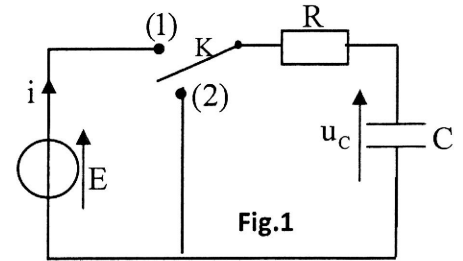
**Epreuve de Physique (durée 30 min)**

**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- $I_0 = 60\mu\text{A}$	E- $I_0 = 30\mu\text{A}$
--------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------	--------------------------

**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  $\alpha$  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 champs 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  $\alpha$  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

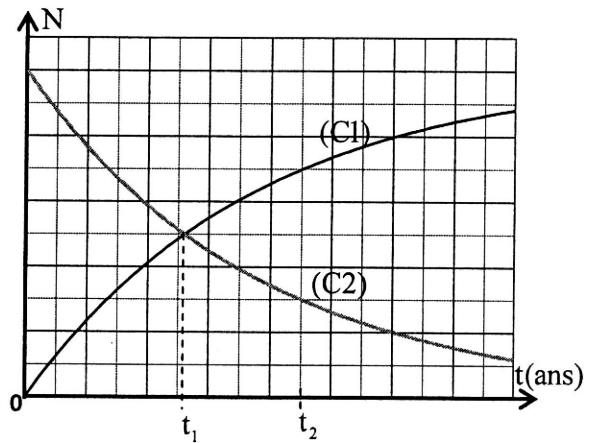
$V_A = 6 \text{ m.s}^{-1}$ . Le long du trajet OA, (S) est soumis à une force horizontale constante dont le sens est celui du mouvement et ayant une intensité  $F = 5 \text{ N}$ .

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

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

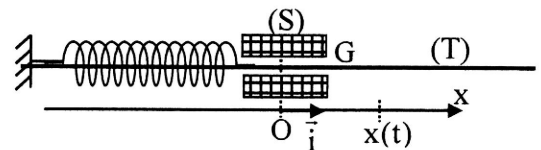
- |   |
|---|
| <p>A. Cette transformation est une désintégration <math>\beta^+</math>.</p> <p>B. La courbe (C1) représente les variations en fonction du temps du nombre de noyaux du potassium.</p> <p>C. <math>t_1</math> représente la demi-vie du calcium.</p> <p>D. <math>t_2 = \frac{\ln 10}{3 \ln 2} \cdot t_{1/2}</math></p> <p>E. <math>t_2 = \frac{\ln 10 - \ln 3}{\ln 2} \cdot t_{1/2}</math></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 <math>240 \text{ m.s}^{-1}</math>.</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 <math>620 \text{ nm}</math> arrive sur un obstacle percé d'une fente verticale de largeur <math>a = 0,10 \text{ mm}</math>. 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 <math>6,2 \cdot 10^{-3}</math> 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 :

<b>A.</b> $x(t)=2\sqrt{2}.10^{-2} \cos\left(10t+\frac{\pi}{2}\right)$	<b>C.</b> $x(t)=2.10^{-2} \cos\left(10t-\frac{\pi}{4}\right)$	<b>E.</b> $x(t)=2\sqrt{2}.10^{-2} \cos\left(10t-\frac{\pi}{2}\right)$
<b>B.</b> $x(t)=2\sqrt{2}.10^{-2} \cos\left(t+\frac{\pi}{2}\right)$	<b>D.</b> $x(t)=2\sqrt{2}.10^{-2} \cos\left(10t-\frac{\pi}{4}\right)$	

**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 :

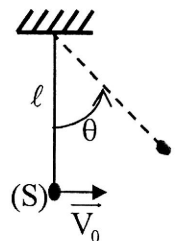
<b>A-</b> $t_1=\frac{3\pi}{40}$ .	<b>B-</b> $t_1=\frac{7\pi}{40}$ .	<b>C-</b> $t_1=\frac{\pi}{20}$ .	<b>D-</b> $t_1=\frac{3\pi}{4}$ .	<b>E-</b> Toutes les réponses proposées sont fausses.
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------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

**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.



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

**Question 20 :** Choisir l'affirmation juste :

<b>A-</b> Lorsqu'on réalise la dispersion de la lumière blanche à l'aide d'un prisme, le rouge est plus dévié que le violet.
<b>B-</b> Pour réaliser le spectre de la lumière blanche, à la place d'un prisme on peut utiliser un miroir.
<b>C-</b> Les ultraviolets sont des rayonnements dont la longueur d'onde $\lambda$ est supérieure à 780 nm
<b>D-</b> 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.
<b>E-</b> 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 :  $\text{pH} = \text{p}K_A (\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3)$ .

A. $V_1 = 30 \text{ mL}$ et $V_2 = 120 \text{ mL}$ .	C. $V_1 = 110 \text{ mL}$ et $V_2 = 40 \text{ mL}$ .	E. $V_1 = 40 \text{ mL}$ et $V_2 = 110 \text{ mL}$ .
B. $V_1 = 100 \text{ mL}$ et $V_2 = 50 \text{ mL}$ .	D. $V_1 = 75 \text{ mL}$ et $V_2 = 75 \text{ mL}$ .	

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

On donne :  $\text{p}K_A (\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3) = 9,2$  ; 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 $K = 1,6 \cdot 10^{-9}$ .	C. Dans la solution d'acide chlorhydrique, $[\text{Cl}^-] = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ .
B. Dans la solution(S), $[\text{Cl}^-] = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ .	D. Dans la solution(S), $[\text{NH}_4^+] = [\text{NH}_3] = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ .
	E. Toutes les propositions sont fausses.

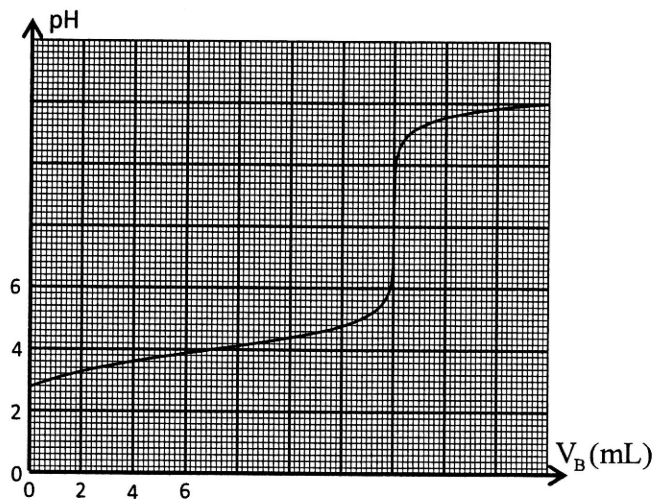
**Question 23 :** On prépare une solution aqueuse (S) de volume  $V_A$  en dissolvant un comprimé de Laroscorbine contenant de la vitamine C ou acide L-ascorbique de formule  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$  noté par la suite HA.

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.	D. $m \approx 1000 \text{ mg}$ de vitamine C.
B. $m \approx 500 \text{ mg}$ de vitamine C.	E. $m \approx 50 \text{ mg}$ de vitamine C.
C. $m \approx 750 \text{ mg}$ 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  $\text{HA} / \text{A}^-$  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.

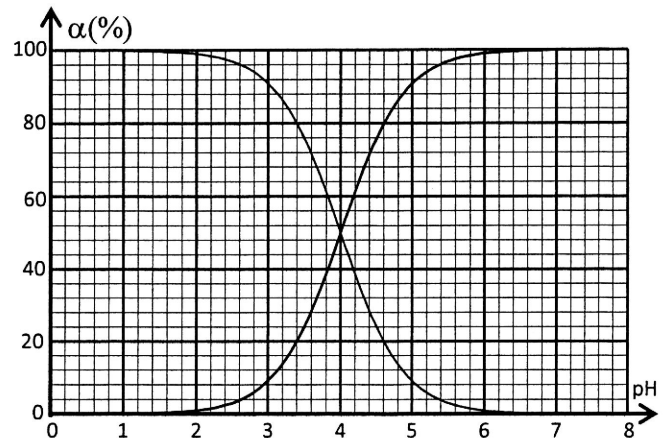
**Données :**  $1F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $6 \times 9,65 \approx 58$ .

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  $\text{pK}_A$  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  $\text{pH} \approx 5,6$ .
- 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 :  $\rho_e = 1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ;  $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

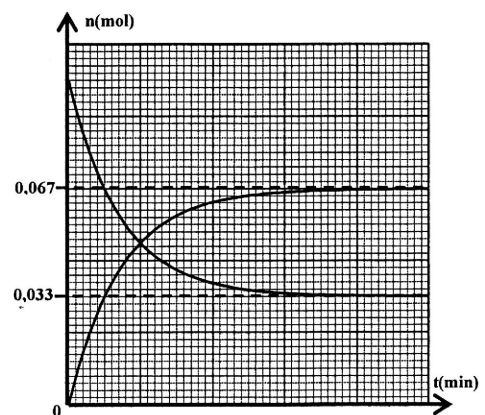
La concentration C de cette solution (S) est :

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.

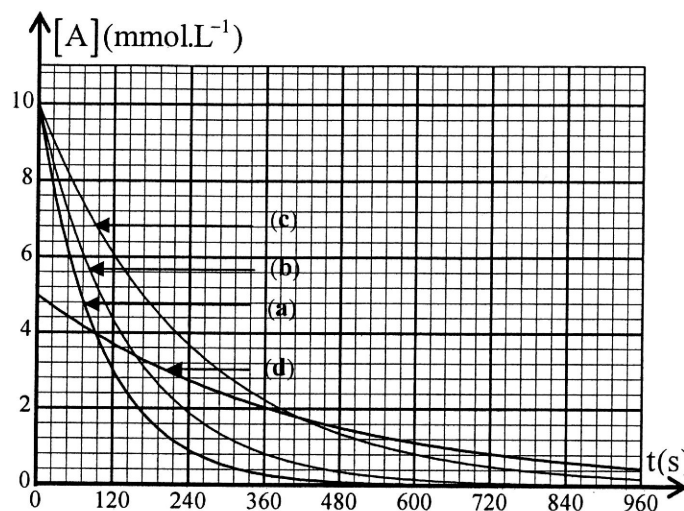


**Question 29 :** Au même instant pris comme origine des temps, on mélange des volumes égaux de deux réactifs A et B. On recommence plusieurs fois la manipulation en modifiant les conditions expérimentales comme l'indique le tableau suivant:

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

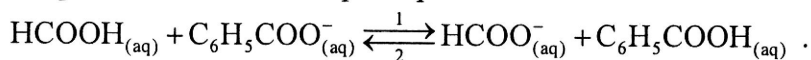


**Question 30 :** On dispose de quatre solutions aqueuses :

Symbole de la solution	Solution aqueuse	Concentration molaire
S <sub>1</sub>	acide méthanoïque : HCOOH <sub>(aq)</sub>	C
S <sub>2</sub>	benzoate de sodium : Na <sup>+</sup> <sub>(aq)</sub> + C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COO <sup>-</sup> <sub>(aq)</sub>	C
S <sub>3</sub>	méthanoate de sodium : Na <sup>+</sup> <sub>(aq)</sub> + HCOO <sup>-</sup> <sub>(aq)</sub>	C'
S <sub>4</sub>	acide benzoïque : C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH <sub>(aq)</sub>	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 :** pK<sub>A</sub> (HCOOH/ HCOO<sup>-</sup>) = 3,8 ; pK<sub>A</sub> (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH/ C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COO<sup>-</sup>) = 4,2 ; 10<sup>0,4</sup> =  $\frac{5}{2}$  .

- A. Si C=C', le taux d'avancement finale τ<sub>1</sub> de la réaction dans la solution S<sub>1</sub> est plus faible que le taux d'avancement finale τ<sub>4</sub> de la réaction dans la solution S<sub>4</sub> .
- 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 CO<sub>2</sub> 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 <sup>15</sup>N comme seule source d'Azote, sont transférées dans un milieu contenant du <sup>14</sup>N 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 G<sub>1</sub> 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. Toute 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. Toute les réponses sont fausses.