

**N. B : L'usage de la calculatrice est strictement interdit**

**Exercice 1 ( 5 points)**

Répondre sur votre copie par vrai ou faux à chacune des propositions suivantes :

- 1-le taux d'avancement final d'une réaction dépend de sa constante d'équilibre.
- 2-Lorsqu'une solution S prend la teinte de la forme acide d'un indicateur coloré ( $pK_A=3,7$ ) le  $pH(S) < 7$
- 3-la conductivité de la solution obtenue au cours du dosage acide-base augmente avant l'équivalence.
- 4-la quantité d'électricité produite par une pile dans un circuit dépend de l'intensité du courant débité.
- 5-Les solutions aqueuses des savons sont des solutions acides.

**Exercice 2 ( 5 points)**

Attribuer, en justifiant, à chaque question la bonne réponse.

1-On fait réagir la masse  $m_1=20,4g$  ou ( $n_1=0,20mol$ ) d'un anhydride d'acide avec la masse  $m_2=6,40g$  ou ( $n_2=0,20 mol$ ) d'un alcool. On obtient la masse  $m_3=13,30g$  ou ( $n_3=0,18mol$ ) d'un ester .le rendement de cette réaction est : a)  $r = 65 \%$  b)  $r = 48 \%$  c)  $r = 90 \%$

2- la conductimétrie d'une solution aqueuse de sulfate de sodium, de concentration C:  $2 Na^+_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$  est :  $\sigma = 3.6.10^{-2} S.m^{-1}$  on donne :  $\lambda_{Na^+} = 5,0.10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$  و  $\lambda_{SO_4^{2-}} = 8,0.10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$  :

La concentration en  $Na^+$  et la concentration en  $SO_4^{2-}$  sont :

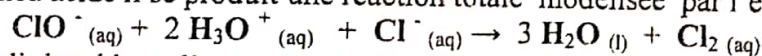
- a)  $[Na^+] = 2 mol.m^{-3}$  et  $[SO_4^{2-}] = 4 mol.m^{-3}$  b)  $[Na^+] = 4 mol.m^{-3}$  et  $[SO_4^{2-}] = 2 mol.m^{-3}$   
c)  $[Na^+] = [SO_4^{2-}] = 4 mol.m^{-3}$ .

3-pour déterminer la concentration  $C_A$  en acide lactique du lait, on dose un volume  $V_A=20mL$  de lait additionné de 180 ml d'eau distillée, par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de  $C_B=5.10^{-2} mol.L^{-1}$  à l'équivalence le volume versé est  $V_B=8mL$ : a)  $C_A = 2.10^{-2} mol.L^{-1}$  b)  $C_A = 2.10^{-1} mol.L^{-1}$  c)  $C_A = 2.10^{-3} mol.L^{-1}$

**Exercice 3 ( 5 points)**

La solution aqueuse  $S_0$  d'eau de Javel contient les ions  $Cl^-$ ,  $Na^+$  et  $CLO^-$  en milieu basique .la concentration de  $S_0$  est  $C_0 = [CLO_{aq}^-] = 5,0.10^{-1} mol.L^{-1}$  . On donne  $V_m = 24L mol^{-1}$ .

En milieu acide il se produit une réaction totale modélisée par l'équation suivante :



- 1- Etablir le tableau d'avancement de la réaction. Calculer le volume de  $Cl_2$  formé à partir de  $V_0=1,0L$  de  $S_0$ .
- 2- On prélève un volume  $V$  de  $S_0$  on y ajoute de l'eau distillée pour avoir 1 litre d'une solution  $S_1$  de concentration  $C_1=6,0.10^{-2} mol.L^{-1}$  et de  $pH_1$  . Calculer  $V$ .
- 3- La liqueur du Dakin est un désinfectant se vend en pharmacie ,est préparée à partir de l'eau de Javel. Soit  $S_2$  la solution du Dakin de  $pH_2$  préparée à partir de  $S_1$  tel que :  $pH_2 > pH_1$   
On note le  $pK_A$  du couple  $HClO_{aq} / CLO^-_{aq}$ .
- 3-1-Ecrire l'équation de réaction entre  $HClO$  et l'eau. Exprimer le rapport  $[CLO^-_{aq}]_{eq} / [HClO_{aq}]$  en fonction du  $pH$  et du  $pK_A$ .
- 3-2 comparer ce rapport pour les deux solutions  $S_1$  et  $S_2$  .
- 3-3 Sachant que l'activité bactéricide de  $HClO$  est beaucoup plus importante que celle de l'ion  $CLO^-$  ,justifier l'utilisation de la liqueur de Dakin plutôt qu'une eau de Javel pour désinfecter les plaies.

**Exercice 4 ( 5 points)**

L'ester E à odeur de banane est utilisé dans certaines boissons. On prépare  $m_3=23,6g$  de E( masse molaire  $M_3 = 118 g.mol^{-1}$ ) par chauffage d'un mélange contenant  $m_1=22g$  de 3-methyl butane -1-ol.(masse molaire  $M_1 = 88 g.mol^{-1}$  et de  $m_2 = 30g$  d'acide éthanoïque masse molaire ( $M_2 = 60 g.mol^{-1}$ ) en présence d'acide sulfurique .

- 1-En utilisant les formules semi-développées, écrire l'équation de réaction.. Donner le nom de E.
- 2- Etablir le tableau d'avancement de la réaction .Calculer le rendement de cette réaction .
- 3-Expliquer le rôle de l'acide sulfurique.
- 4- on ajoute à l'équilibre une quantité d'alcool. Expliquer l'influence de ceci sur le rendement.

**L'usage de la calculatrice est strictement interdit**

**Exercice 1 : (5 points)**

1- Répondre par vrai ou faux à chacune des propositions suivantes :

1.1 - L'onde qui se propage à la surface libre de l'eau est longitudinale.

2.1- l'énergie de liaison d'un noyau est celle qui doit être fournie pour séparer ses nucléons.

2- Ecrire sur la feuille d'examen l'expression juste :

1.2- Un point M d'une corde élastique subit la même déformation que la source S avec un retard

horaire : a)  $\tau = \frac{V}{SM}$                       b)  $\tau = \frac{SM}{V}$                       c)  $\tau = \frac{1}{V}$

2.2 - La relation entre l'écart angulaire  $\theta$ , la largeur  $a$  de l'ouverture et la longueur d'onde  $\lambda$  de la lumière monochromatique est :

a)  $\theta = \frac{a}{\lambda}$                       b)  $a = \lambda \theta$                       c)  $\theta = \frac{\lambda}{a}$

3.2- L'expression de l'énergie de liaison d'un nucléon est : a)  $\xi = \frac{\Delta m \cdot c^2}{A}$     b)  $\xi = \frac{1}{2} \frac{\Delta m \cdot c^2}{A}$     c)  $\xi = \frac{\Delta m \cdot c^2}{N}$

**Exercice 2 : (5 points)**

La radioactivité est utilisée dans le traitement des tumeurs cancéreuses : c'est la radiothérapie. Le principe consiste à bombarder une tumeur avec le rayonnement  $\beta^-$  émis par le « cobalt 60 ».

1- donner le nom et le symbole de la particule  $\beta^-$ .

2- Écrire l'équation de désintégration du « cobalt 60 »  ${}^{60}_{27}\text{Co}$ .

On donne : Mn (Z=25) ; Fe (Z=26) ; Co (Z=27) ; Ni (Z=28) ; Cu (Z=29)

3- Donner la définition du temps de demi-vie  $t_{1/2}$ .

4- Calculer la valeur de  $t_{1/2}$  sachant que la constante radioactive du « cobalt 60 » est  $\lambda = 12,6 \cdot 10^{-2} \text{ an}^{-1}$ . On donne  $\ln 2 = 0,69$ .

**Exercice 3 : (5 points)**

Un condensateur de capacité  $C_1 = 33 \mu\text{F}$  est chargé sous une tension  $U = 10 \text{ V}$ .

1- Donner l'expression de l'énergie  $\zeta_e$  emmagasinée dans le condensateur. Calculer sa valeur.

2- On associe avec  $C_1$  un condensateur de capacité  $C_2$ . On obtient un condensateur équivalent de capacité  $C_e = 16,5 \mu\text{F}$ . De quel type d'association entre  $C_1$  et  $C_2$  s'agit-il ? Trouver la valeur de  $C_2$ .

3- Associer  $C_1$  et  $C_2$  autrement et calculer la capacité  $C_e'$  du condensateur équivalent obtenu.

**EXERCICE 4 : (5 points)**

Un cavalier (S), de masse  $m = 80 \text{ g}$ , lié à un ressort de constante de raideur  $K$  peut glisser sans frottement sur un banc à coussin d'air horizontal. Figure (1).

A l'équilibre l'abscisse du centre d'inertie G du cavalier est nulle dans le repère  $(O; \vec{i})$ .

1- Etablir, en appliquant la deuxième loi de Newton, l'équation différentielle du mouvement de (S).

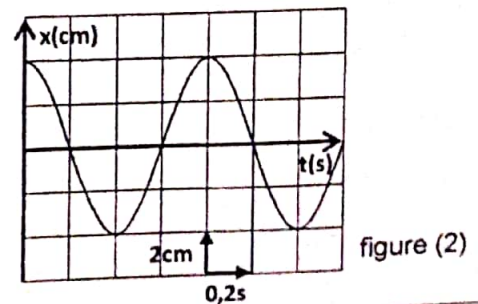
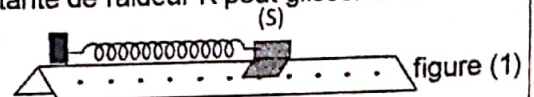
2- La variation de l'élongation  $x$  du mouvement de (S) en fonction du temps est représentée par la courbe de la figure (2)

Déterminer graphiquement :

2.1- L'élongation maximale  $x_m$ .

2.2- La période  $T_0$  des oscillations.

3- Déduire  $K$ . On donne  $\pi^2 = 10$ .



Concours d'accès en 1<sup>ère</sup> année de médecine  
 Epreuve : Sciences de la vie et de la terre

**Exercice 1 : ( 5 points )**

- Relevez la ou les proposition(s) exacte(s).
- 1 – Le bilan énergétique net du cycle de Krebs à partir d'une molécule de glucose :  
 A-  $3\text{NADH} + 1\text{FADH}_2 + 1\text{ATP}$  ; B-  $6\text{NADH} + 2\text{FADH}_2 + 2\text{ATP}$  ; C-  $6\text{NADH} + 2\text{ATP}$ .
- 2 – L'ARN polymérase permet :  
 A- L'écartement des deux brins d'ADN ; B- Duplication de l'ADN C- Fixation des nucléotides libres complémentaires de ceux du brin transcrit.
- 3 – Le nombre d'ATP produit lors de la respiration à partir d'une seule molécule de pyruvate est :  
 A- 18 ; B- 36 ; C- 26.
- 4 – Les réactions qui se produisent au niveau de la mitochondrie sont celles :  
 A- Du cycle de Krebs. B- De la fermentation ; C- De la glycolyse ;

**Exercice 2 : ( 5 points )**

- Liez à chaque élément du groupe 1 la fonction qui lui correspond dans le groupe 2 :
- Groupe 1 :** Macrophage – Réticulum sarcoplasmique – Gène – Transcriptase inverse – Noyau .  
**Groupe 2 :** Transcription de l'ARN en ADN – Code pour la synthèse des protéines – Phagocytose – Lieu de synthèse de l'ARNm – Pompage des ions  $\text{Ca}^{++}$ .

**Exercice 3 : ( 5 points )**

- Un radis peut être long (LL), rond (L'L') ou ovale (LL'). Il peut être rouge (RR), blanc (R'R') ou violet (RR').
- Deux souches de radis sont croisées et produisent 128 radis répartis : 1/8 longs rouges ; 1/8 ovales blancs ; 1/8 longs blancs ; 1/4 longs violets ; 1/8 ovales rouges ; 1/4 ovales violets.
- En utilisant ces informations et vos acquis, indiquez pour chaque affirmation suivante si elle est vraie ou fausse.
- A- Les résultats du croisement correspondent à ceux d'un dihybridisme à gènes liés avec codominance.  
 B- Les phénotypes des parents croisés sont : long violet × ovale violet.  
 C- Les phénotypes des parents croisés sont : ovale violet × ovale violet  
 D- Le génotype d'un radis ovale violet est :  $L//L' R//R'$   
 E- Le génotype d'un radis ovale violet est :  $LL'//RR'$

**Exercice 4 : ( 5 points )**

Les expériences suivantes ont été réalisées pour mettre en évidence les conditions de la production in vitro des anticorps :

	Conditions d'expérience	Résultats obtenus
Tube 1	- introduction d'antigène viral $T_2$ (Bactériophage). + suspension de cellule de rat contenant des lymphocytes.	- Pas de production d'anticorps Anti- $T_2$ .
Tube 2	- introduction d'antigène viral $T_2$ . + suspension de cellule de rat contenant des macrophages.	- Pas de production d'anticorps Anti- $T_2$ .
Tube 3	- introduction d'antigène viral $T_2$ . + suspension de cellule de rat contenant des lymphocytes et des macrophages.	- Production d'anticorps Anti- $T_2$ .

En utilisant vos acquis et les informations fournies par ce document, déterminez pour chaque affirmation si elle est vraie ou fausse.

- A- Un antigène : toute substance reconnue comme étrangère par le corps ; capable d'induire une réponse immunitaire.  
 B- Un anticorps est une protéine sécrétée par les mastocytes, capable de se lier à un déterminant antigénique non spécifique.  
 C- La production des anticorps Anti- $T_2$  nécessite la coopération entre lymphocytes et macrophages.  
 D- Le macrophage joue le rôle d'une cellule présentatrice d'antigène.  
 E- Les anticorps Anti- $T_2$  sont sécrétés par les lymphocytes T.

**Exercice(5pts)**

Soit la fonction de la variable réelle définie sur  $\mathbb{R}_+^*$  par :  $f(x) = x \ln\left(\frac{x}{x+1}\right)$

1) Calculer  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ x > 0}} f(x)$

2) Soit la fonction de la variable réelle définie sur  $\mathbb{R}_+^*$  par :  $g(x) = (x^2 - 1) \ln\left(\frac{x}{x+1}\right)$

a.) Montre que pour tout  $x$  dans  $\mathbb{R}_+^*$   $f(x) = \frac{1}{2} g'(x) - \frac{x-1}{2x}$

b.) Calculer la valeur de l'intégrale  $I = \int_1^2 f(x) dx$

**Exercice(5pts)**

On considère la suite réelle  $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$  définie par:

$$\begin{cases} u_0 = 2 \\ u_{n+1} = 2(u_n)^{\frac{2}{3}} \quad (n \geq 1) \end{cases}$$

On pose pour tout  $n \in \mathbb{N}$  :  $v_n = \ln(u_n) - 3 \ln 2$ .

1) Montrer que la suite  $(v_n)_{n \in \mathbb{N}}$  est une suite géométrique.

2) Calculer  $v_n$  puis  $\ln(u_n)$  en fonction de  $n$ .

3) Montre que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 8$ .

**Exercice(5pts)**

Le plan est rapporté à un repère orthonormé  $(O; \vec{u}; \vec{v})$ .

On considère les points A, B et C d'affixes respectives  $z_A = -1 + i\sqrt{3}$ ,  $z_B = 1 - i\sqrt{3}$  et

$z_C = 4$

1) Mettre sous forme trigonométrique les nombres complexes  $z_B - z_A$  et  $z_B - z_C$

2) Montrer que le triangle ABC est rectangle en B.

**Exercice(5pts)**

Une urne contient des boules parmi eux 3 sont blanches. Dans une expérience on tire trois boules et on les remet dans l'urne, Soit X la variable aléatoire qui désigne le nombre de boules blanches parmi les 3 boules tirées. X suit la loi de probabilité ci-dessous :

$x_i$	0	1	2	3
$P(X = x_i)$	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{10}$		$\frac{3}{10}$

1. a) Calculer la probabilité de tirer exactement deux boules blanches parmi les trois boules tirées.

b) Calculer la probabilité de tirer au moins une boules blanches parmi les trois boules tirées.

2. On réalise deux fois l'expérience précédente, Calculer la probabilité d'avoir exactement une boule blanche parmi les six boules tirées.