

**Exercice 1 : (5points)**

Pour chaque proposition, choisissez la donnée exacte :

1-Lors de la respiration, le nombre d'ATP produit à partir d'une mole d'acide pyruvique est :  
a/ 20      b/ 36      c/ 18

2-Lors de la contraction musculaire les ions calcium sont nécessaires à:  
a/ la formation de l'ADP.  
b la formation du complexe actomyosine.  
c/ la formation d'ATP.

3-L'oxydation complète du pyruvate lors de la respiration se fait au niveau :  
a/des ribosomes      b/du cytoplasme      c/des mitochondries.

4-Le glycogène est une macromolécule :  
a/ protéique      b/ glucidique      c/ lipidique

5-La phosphocréatine intervient dans la régénération rapide de l'ATP :  
a/ en absence d'oxygène.      b/ en présence d'oxygène      c/ en présence d'ions calcium.

**Exercice 2 : (5points)**

Pour chaque proposition, répondez par "vrai" ou "faux" :

- 1/ La substitution est la perte d'un ou plusieurs nucléotides au sein d'une séquence d'ADN déterminée.
- 2/ Sur une paire de chromosomes homologues, un gène est présent sous forme de deux allèles.
- 3/ A la fin de la division réductionnelle on obtient des cellules à n chromosomes à une chromatide.
- 4/ La duplication de l'ADN se fait selon un mode semi conservatif lors de la phase S de l'interphase.
- 5/ Lors de l'anaphase II, les chromosomes sont constitués de deux chromatides.

**Exercice 3 : (5points)**

Précisez les propositions justes et corrigez celles qui sont fausses :

- 1/ Dans le cas d'un dihybridisme à gènes liés, le croisement-test donne des individus avec un pourcentage des parentaux plus élevé que les recombinés.
- 2/ Le phénotype est l'ensemble des gènes.
- 3/ Les mutations génétiques sont transmises à la descendance lorsqu'elles affectent les cellules somatiques.
- 4/ Dans le cas d'une maladie liée à X, la maladie se transmet du père aux filles et de la mère aux garçons.
- 5/ Le caryotype d'un sujet atteint du syndrome de TURNER est : 44A+XXY.

**Exercice 4 : (5points)**

I- Précisez les propositions fausses :

- 1/ Les macrophages ne participent pas dans une réponse immunitaire spécifique.
- 2/ Les  $LT_8$  prolifèrent par mitoses et se différencient en lymphocytes T cytotoxiques.
- 3/ Le thymus est un organe où les lymphocytes B deviennent immunocompétents.
- 4/ Les LB sont les seules cellules présentatrices des antigènes.

II- Définissez les termes suivants :

Allergène      Marqueurs du soi

L'usage de la calculatrice est strictement interdit

**Exercice 1 : ( 5 points)** Recopier la(les) bonne(s) réponse(s) sur votre copie pour chaque question.

- 1pt 1. Parmi les couples suivants, quels sont les couples acide/base ?  
 a:  $MnO_4^- / Mn^{2+}$      b:  $S_2O_8^{2-} / SO_4^{2-}$      c:  $CH_3NH_3^+ / CH_3NH_2$      d:  $CO_2, H_2O / HCO_3^-$
- 1pt 2. Lors de son fonctionnement, une pile :  
 a: évolue par transfert direct d'électrons entre ses réactifs ;  b: évolue vers un état d'équilibre ;
- 1pt 3. La réaction d'estérification est une réaction :  a: instantanée ;  b: spontanée ;  c: limitée ;  d: qui conduit à un état d'équilibre.
- 1pt 4. Lorsque l'équilibre est atteint :  a: aucune réaction chimique ne se déroule dans le milieu réactionnel ;  
 b: les vitesses d'estérification et d'hydrolyse sont égales ;  c: les vitesses d'estérification et d'hydrolyse sont nulles.
- 1pt 5. On réalise l'hydrolyse de  $n_i(ester) = 100 \text{ mmol}$  et de  $n_i(eau) = 1,00 \text{ mol}$  en présence d'ions  $H^+$  ; à l'équilibre on obtient  $n_f(ester) = 25 \text{ mmol}$ . Le rendement de cette hydrolyse vaut :  a:  $\rho = n_f(ester) / n_i(ester)$  ;  
 b:  $\rho = n_f(ester) / n_i(alcool)$  ;  c:  $\rho = 16\%$  ;  d:  $\rho > 33\%$ .

**Exercice 2 : ( 5 points)** Les deux questions suivantes (1. et 2.) sont indépendantes,  
On donne : à  $25^\circ C$   $pK_e = 14$

- 3pts 1. Les  $pH$  de quatre solutions A, B, C et D valent respectivement :  $pH_A = 3,0$  ;  $pH_B = 8,0$  ;  $pH_C = 3,4$  ;  
 $pH_D = 7,6$ . A  $25^\circ C$ , attribuer à chaque solution sa concentration en ions hydroxyde, exprimée en  $\text{mol.L}^{-1}$ ,  
 parmi les valeurs suivantes :  
 a-  $2,5 \cdot 10^{-11}$  ;     b-  $1,0 \cdot 10^{-11}$  ;     c-  $1,0 \cdot 10^{-6}$  ;     d-  $4,0 \cdot 10^{-7}$ .
- 2pts 2. a- Quel est le  $pH$  de l'eau pure à  $8^\circ C$  ? b- A  $60^\circ C$ , une solution de  $pH = 6,8$  est-elle acide ou basique ?  
 Données : à  $8^\circ C$ ,  $pK_e = 14,6$  et à  $60^\circ C$ ,  $pK_e = 13,0$ .

**Exercice 3 : ( 5 points)**

On considère trois solutions aqueuses (1), (2) et (3) de même concentration apportée C, obtenues en dissolvant respectivement de l'acide chlorhydrique, de l'acide borique,  $H_3BO_3$  et de l'acide méthanoïque.

Les mesures des  $pH$  des solutions donnent :  a-  $pH_1 = 2,3$  ;  b-  $pH_2 = 5,7$  ;  c-  $pH_3 = 3,1$ .

- 2pts a- Classer ces acides par force croissante.  
 3pts b- Parmi les valeurs suivantes, attribuer, à chaque réaction qui se produit dans chaque solution son taux d'avancement final puis le  $pK_A$  du couple acide/base mis en jeu.

$\tau$  :  a-  $4,0 \cdot 10^{-4}$  ;     b-  $0,16$  ;     c-  $1,0$ .     $pK_A$  :  a-  $-6,3$  ;     b-  $-3,75$  ;     c-  $-9,2$ .

**Exercice 4 : ( 5 points)** Recopier la(les) bonne(s) réponse(s) sur votre copie pour chaque question.

On étudie la synthèse d'un ester E en faisant réagir  $n_1(0) \text{ mol}$  d'acide éthanoïque et  $n_2(0) \text{ mol}$  de propan-1-ol ; dans son état d'équilibre le système de volume V, contient  $n_{1eq} = 0,14 \text{ mol}$  d'acide éthanoïque et  $n_{2eq} = 0,14 \text{ mol}$  de propan-1-ol,  $n_{3eq} = 0,28 \text{ mol}$  d'ester et  $n_{4eq} = 0,28 \text{ mol}$  d'eau.

- 1pt 1. L'ester formé est :  a: propanoate d'éthyle ;  b: éthanoate de propyle ;  c: éthanoate de méthyl-1- propyle.
- 1pt 2. L'expression du quotient de réaction est :  a:  $Q_r = \frac{n(ester) \cdot n(eau)}{n(acide) \cdot n(alcool)}$  ;  b:  $Q_r = \frac{n(ester) \cdot n(alcool)}{n(acide) \cdot n(eau)}$  ;  c:  $Q_r = \frac{n(acide) \cdot n(alcool)}{n(ester) \cdot n(eau)}$ .
- 1pt 3. La constante d'équilibre de cette réaction est :  a:  $K = 3,92$  ;     b:  $K = 2,92$  ;     c:  $K = 4$ .
- 1pt 4. Les valeurs de  $n_1(0)$  et  $n_2(0)$  sont :  a:  $0,42 \text{ mol}$  et  $0,42 \text{ mol}$  ;  b:  $0,32 \text{ mol}$  et  $0,32 \text{ mol}$  ;  c:  $0,52 \text{ mol}$  et  $0,52 \text{ mol}$ .
- 1pt 5. Le rendement de la réaction est :  a:  $60\%$  ;     b:  $67\%$  ;     c:  $70\%$ .

Concours d'accès en 1<sup>ère</sup> année des études de médecine  
Epreuve de : **PHYSIQUE**

Vendredi 27 juillet 2012  
Durée : 30 min

L'usage de la calculatrice est strictement interdit

Répondre par « Vrai » ou « Faux » pour chaque proposition des deux exercices 1 et 3, puis recopier la bonne réponse sur votre copie pour les deux autres.

**Exercice 1 : ( 5 points)**

- 1pt 1. La célérité du son est la même sur terre et sur la lune.  
2. On éclaire un fil fin de diamètre  $a$ , avec un laser émettant une lumière rouge de longueur d'onde  $\lambda = 690 \text{ nm}$  ; on observe sur un écran placé à  $2 \text{ m}$  du fil, une tache centrale de largeur  $L$  entourée de taches latérales de largeur  $L/2$ ; la mesure de  $L/2$  est  $2,3 \text{ cm}$ . [a]: l'écart angulaire du faisceau augmente si le diamètre du fil utilisé augmente. [b]: l'écart angulaire augmente si la distance du fil à l'écran augmente. [c]: le diamètre du fil mesure  $0,6 \text{ mm}$ . [d]: l'écart angulaire augmente en utilisant un laser émettant une lumière bleue.

**Exercice 2 : ( 5 points)**

- 1pt 1. La célérité d'une onde longitudinale dans un ressort est donnée par la formule :  $v = \sqrt{kL/\mu}$  avec  $k$  : la raideur du ressort,  $L$  sa longueur et  $\mu$  sa masse par unité de longueur. Quelle est l'unité de  $k$  ?  
[a]:  $\text{m.s}^{-1}$  ; [b]:  $\text{m.kg}^{-1}$  ; [c]:  $\text{kg.s}$  ; [d]:  $\text{kg.s}^{-2}$ .  
1pt 2. Quand on diminue la largeur de la fente, les taches de diffraction sont :  
[a]: moins larges; [b]: plus larges; [c]: inchangées; [d]: inchangées mais sombres.  
1pt 3. La loi de décroissance radioactive d'un nucléide permet de déterminer :  
[a]: l'instant auquel un noyau particulier se désintégrera. [b]: le nombre de noyaux radioactifs s'étant désintégrés.  
[c]: le nombre de noyaux radioactifs encore présents dans échantillon de matière.  
1pt 4. L'activité d'un échantillon radioactif se définit par :  
[a]: le nombre de noyaux radioactifs encore présents dans l'échantillon.  
[b]: le nombre de désintégrations radioactives par seconde dans l'échantillon.  
[c]: le nombre de particules émises lors des désintégrations radioactives dans l'échantillon.  
1pt 5. Quand un dispositif solide-ressort horizontal passe par sa position d'équilibre :  
[a]: la force de rappel est nulle; [b]: l'accélération est maximale; [c]: la vitesse est maximale; [d]: la vitesse est nulle.

**Exercice 3 : ( 5 points)**

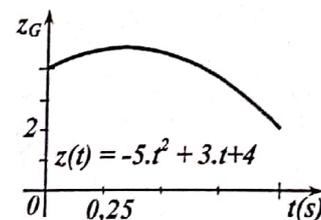
Un condensateur de capacité  $C$ , préalablement chargé sous une tension  $U$ , est relié à une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$  très faible. Un oscilloscope à mémoire est relié aux bornes du condensateur et permet d'observer environ deux périodes de l'oscillateur  $LC$ . Données :  $L = 0,1 \text{ H}$ ;  $r \approx 0 \Omega$ ;  $C = 10 \mu\text{F}$ .

- 1pt 1. Avec cet oscilloscope et ce montage, on pourrait visualiser l'intensité du courant dans le circuit.  
1pt 2. Si on néglige la résistance de la bobine, les oscillations électriques sont périodiques, de période  $T \approx 6,3 \text{ ms}$ .  
1pt 3. L'énergie dans la bobine est périodique :  $T = 2\pi\sqrt{LC}$ .  
1pt 4. L'énergie dans la bobine est égale à celle dans le condensateur chaque :  $T/2$ .  
1pt 5. La valeur maximale de l'intensité est :  $I_m = U\sqrt{L/C}$ .

**Exercice 4 : ( 5 points)** Répondre par « Vrai » ou « Faux » pour chaque proposition.

On donne ci-contre le graphe  $z_G = f(t)$  d'un mouvement rectiligne du centre d'inertie  $G$  d'un solide, répondre par vrai ou faux aux propositions suivantes :

- 1pt [a]: La vitesse change de sens au cours du mouvement.  
1pt [b]: L'accélération a une valeur algébrique positive.  
1pt [c]: La valeur algébrique de la vitesse initiale est positive.  
1pt [d]: L'accélération et la vitesse ont même sens.  
1pt [e]: La somme des forces exercées sur le solide est constante.



L'usage de la calculatrice est strictement interdit

**Exercice 1(5pts)** Soit  $f$  la fonction de la variable réelle  $x$  définie sur  $[0, +\infty[$  par :

$$f(x) = \frac{2x^2}{x^2+1} - \ln(x^2 + 1)$$

Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou si elle est fausse

- 1)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 2$
- 2)  $f'(x)$  a le même signe que  $(1 - x^2)$  sur  $]0, +\infty[$
- 3) La fonction  $f$  est strictement croissante sur l'intervalle  $[1, +\infty[$
- 4) Il existe un nombre réel  $\alpha$  unique dans  $[1, +\infty[$  tel que  $\frac{2\alpha}{\alpha^2+1} = \frac{\ln(\alpha^2+1)}{\alpha}$

**Exercice 2(5pts)** Soit  $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$  la suite définie par :  $\begin{cases} u_0 = 1 \\ u_{n+1} = \frac{u_n}{1+u_n+u_n^2} \end{cases}$

Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou si elle est fausse

- 1)  $(\forall n \in \mathbb{N}) u_n > 0$
- 2)  $(\forall n \in \mathbb{N}) u_n \geq \frac{1}{3}$
- 3) La suite  $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$  est strictement décroissante
- 4)  $(\forall n \in \mathbb{N}^*) \frac{1}{n} \leq u_n$

**Exercice 3(5pts)**

Soient  $A, B$  et  $C$  trois points d'affixes respectives  $z_A = \sqrt{3} + i$ ,  $z_B = \sqrt{3} - i$  et  $z_C = 2i$   
Soit  $z_E$  l'affixe du point  $E$  image de  $B$  par la translation de vecteur  $\vec{u}$  d'affixe  $3\sqrt{3} - i$

Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou si elle est fausse

- 1)  $\frac{z_C - z_A}{z_A - z_B} = e^{\frac{4i\pi}{3}}$
- 2)  $AB = AC$
- 3)  $z_E = 4\sqrt{3} + i$
- 4) Les points  $A$ ,  $C$  et  $E$  sont alignés

**Exercice 4(5pts)**

Un sac contient 6 boules indiscernables au toucher : 3 boules rouges portant les numéros 1,1,2 et 3 boules noires portant les numéros 1,2,2. On tire successivement et sans remise trois boules du sac. On considère les deux événements :

$E$  : « obtenir trois boules noires »

$F$  : « obtenir trois boules portant des numéros dont la somme est 3 »

Soit  $X$  la variable aléatoire prenant pour valeur le nombre de boules rouges restant dans le sac après chaque tirage.

Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou si elle est fausse

- 1)  $p(E) = \frac{1}{20}$
- 2)  $p(F) = \frac{3}{20}$
- 3)  $p(X = 3) = \frac{3}{20}$
- 4)  $p(X \leq 2) = \frac{19}{20}$