

Concours d'accès en 1^{ère} année des études de médecine
 Epreuve de : PHYSIQUE

Mardi 24 juillet 2007
 Durée : 30 min

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

Exercice 1 (5 points)

Ecrire sur votre copie la (les) proposition(s) correcte(s).

1- L'expression de l'intensité instantanée du courant électrique qui passe dans un condensateur au cours de sa décharge à travers une bobine est

- a) $i = C \dot{q}$ b) $i = \dot{q}$ c) $i = \dot{u}$ d) $i = C \cdot \dot{u}$

2- La demi-vie et la constante de temps d'un radioélément sont reliées par la relation :

- a) $T = \lambda \ln 2$ b) $T = \lambda / \ln 2$ c) $T = \ln 2 / \lambda$ d) $\lambda \cdot T \cdot \ln 2 = 1$

3- Un condensateur de capacité $C = 1,0 \mu\text{F}$ chargé sous une tension $U = 4,5 \text{ V}$ emmagasine l'énergie :

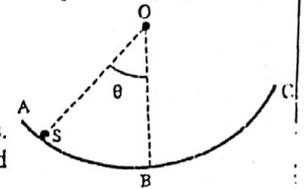
- a) $E = 2,2 \mu\text{J}$ b) $E = 4,5 \mu\text{J}$ c) $E = 10 \mu\text{J}$ d) $E = 8 \mu\text{J}$

Exercice 2 (5 points)

Un solide (S) supposé ponctuel, de masse m , peut glisser sans frottement dans une gouttière représentée par l'arc AC du cercle de centre O et de rayon $r = 1 \text{ m}$. Le plan AOC est vertical, ainsi que OB. On abandonne le solide (S) en A, sans vitesse. Soit θ l'abscisse angulaire du solide et le plan horizontal passant par B état de référence de l'énergie potentiel de pesanteur.

On donne : $\theta_m = \text{AOB} = 0,1 \text{ rad}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $\sqrt{10} = \pi$

- 1- Montrer que l'énergie mécanique de (S) se conserve.
- 2- Établir l'équation différentielle du mouvement de (S) pour les faibles oscillations.
- 3- Écrire l'équation horaire du mouvement de (S). L'origine des temps est pris quand (S) passe par B ($\theta=0$) dans le sens positif.

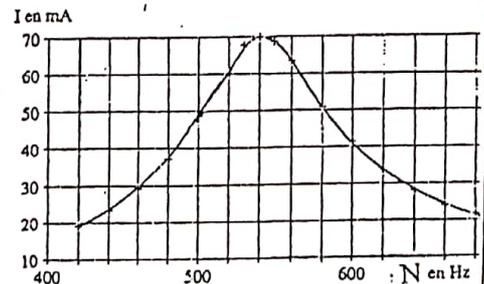


Exercice 3 (5 points)

Un circuit électrique série est constitué d'un (G.B.F.) qui alimente le circuit par une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace $U = 3,5 \text{ V}$ et de fréquence N variable, un conducteur ohmique de résistance $R = 40 \Omega$, un condensateur de capacité C et une bobine d'inductance L et de résistance r .

La courbe ci-contre représente les variations de l'intensité efficace I du courant en fonction de la fréquence N .

- 1- Nommer le phénomène observé.
- 2- Déterminer les valeurs de la fréquence propre N_0 et de l'intensité I_0 correspondante.
- 3- Calculer la valeur de l'impédance du circuit (R.L.C). En déduire la valeur de r .
- 4- Calculer la valeur du coefficient de qualité (on prend $\sqrt{2} = 1,4$).
- 5- Montrer que la puissance électrique moyenne P_0 consommée par (R.L.C) prend une valeur maximale à la résonance. Calculer P_0 .



Exercice 4 (5 points)

Le nucléide césium $^{137}_{55}\text{Cs}$ est radioactif β^- .

- 1- Donner la composition du noyau césium $^{137}_{55}\text{Cs}$.
- 2- Donner les lois de conservation auxquelles obéissent les réactions nucléaires.
- 3- Écrire l'équation de la désintégration de $^{137}_{55}\text{Cs}$. On donne : $^{52}_{52}\text{Te}$; $^{53}_{53}\text{I}$; $^{54}_{54}\text{Xe}$; $^{55}_{55}\text{Cs}$; $^{56}_{56}\text{Ba}$.
- 4- La demi-vie du césium 137 est $T = 2 \text{ ans}$.
 - 4.1- Définir la demi-vie.
 - 4.2- Soit N_0 le nombre des nucléides $^{137}_{55}\text{Cs}$ radio actif d'un échantillon à la date $t=0$. Déterminer, en fonction de N_0 , le nombre N des nucléides non désintégrés aux instants : $t_1 = 4 \text{ ans}$; $t_2 = 6 \text{ ans}$; $t_3 = 8 \text{ ans}$.

L'usage de la calculatrice est strictement interdit

Exercice 1 (5 points) Soit le nombre complexe: $z = \cos \frac{2\pi}{5} + i \sin \frac{2\pi}{5}$

On pose $u = z + z^4$ et $v = z^2 + z^3$.

1) Montrer que: $u = 2 \cos \frac{2\pi}{5}$ et $v = 2 \cos \frac{4\pi}{5}$.

2) Montrer que $1 + u + v = 0$.

Exercice 2 (5 points)

1) Vérifier que pour tout réel t dans $\mathbb{R} - \{-1\}$:

$$\frac{t^2 - 2}{t + 1} = t - 1 - \frac{1}{t + 1}$$

2) Montrer que pour tout x réel: $\frac{1}{e^x + 1} = \frac{e^{-x}}{e^{-x} + 1}$

3) Calculer l'intégrale: $\int_0^{\ln 2} \frac{e^{2x} - 2}{e^x + 1} dx$

Exercice 3 (5 points) Soit la fonction f de la variable réelle x définie sur \mathbb{R}_+ par:

$$\begin{cases} f(x) = \frac{x}{\sqrt{e^{2x} - 1}} & \text{pour } x \neq 0 \\ f(0) = 0 \end{cases}$$

1) a) Montre que pour tout x dans \mathbb{R}_+^* on a: $[f'(x)]^2 = \frac{x}{2} \left(\frac{2x}{e^{2x} - 1} \right)$

b) Etudier la continuité de f à droite de 0.

2) Soit g la fonction définie sur \mathbb{R}_+^* par: $g(x) = \ln[f(x)]$

a) Montre qu'on a pour tout x dans \mathbb{R}_+^* :

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

b) Calculer $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x)$ puis $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$

Exercice 4 (5 points) On considère la suite réelle (u_n) définie par:

$$\begin{cases} u_0 = 2 \\ u_{n+1} = \frac{1}{2} \left(u_n + \frac{1}{u_n} \right) & \text{pour } n \geq 1 \end{cases}$$

On pose: $v_n = \ln \left(\frac{u_n - 1}{u_n + 1} \right)$ ($n \geq 0$)

1) Montre que la suite (v_n) est une suite géométrique

2) Calculer v_n puis u_n en fonction de n .

Concours d'accès en 1^{ère} année des études de médecine
Epreuve de : CHIMIE

Mardi 24 juillet 2007
Durée : 30 min

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- Une réaction chimique est totale lorsque l'un des réactifs est épuisé.
- 2- La vitesse de formation d'un produit au cours d'une réaction chimique augmente avec la concentration des réactifs.
- 3- La réaction de saponification est l'action des ions hydroxyde sur un alcool.
- 4- la solution obtenue à l'équivalence, par dosage d'une base faible par un acide fort, est basique.
- 5- La représentation de Fischer met en évidence les aspects L et D d'un acide α -aminé.

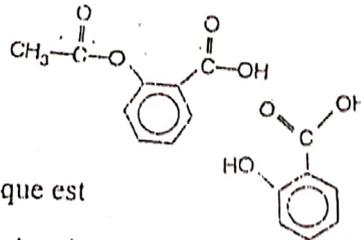
Exercice 2 (5 points)

Attribuer à chaque question la bonne réponse.

- 1- une solution d'acide chlorhydrique a un $\text{pH} = 2$. On la dilue 10 fois. Le pH de la solution obtenue est :
a) $\text{pH}=3$ b) $\text{pH}=4$ c) $\text{pH}=5$ d) $\text{pH}=6$
- 2- On dispose d'une solution aqueuse d'ammoniac de $\text{pH} = 10.5$. Le pK_A du couple $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$ est $\text{pK}_A = 9.2$. Quelle est l'espèce prédominante de ce couple ?
a) NH_4^+ b) NH_3 c) aucune des deux
- 3- Une solution aqueuse d'un acide AH de concentration molaire $C_0 = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ a un $\text{pH} = 5$. le degré d'ionisation de cet acide vaut :
a) $\alpha = 5\%$ b) $\alpha = 10\%$ c) $\alpha = 1\%$ d) $\alpha = 3\%$

Exercice 3 (5 points)

La formule semi développée de l'aspirine est .



La formule semi développée de l'acide salicylique est

- 1- Recopier ces deux formules, encadrer et préciser les groupements fonctionnels suivants : ester, carboxyle.
- 2- On réalise la synthèse de l'aspirine à partir de $n_1 = 0,1 \text{ mol}$ d'acide salicylique et de $n_2 = 0,5 \text{ mol}$ d'anhydride éthanóique. L'acide éthanóique est parmi les produits.
 - 2-1 Écrire l'équation de cette transformation totale.
 - 2-2 Quel est le réactif limitant ? Déterminer la quantité de matière d'aspirine qu'il est possible d'obtenir.
 - 2-3 Déterminer le rendement de la réaction, sachant que la masse d'aspirine obtenue réellement est $12,6 \text{ g}$
On donne : Masse molaire de l'aspirine: 180 g mol^{-1}

Exercice 4 (5 points)

Soit l'amine A de formule générale $\text{C}_n \text{H}_{2n+2} \text{N}$ de masse molaire moléculaire $M(A) = 59 \text{ g.mol}^{-1}$.

- 1- Montrer que la formule brute de l'amine est : $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$.
On donne : $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(\text{N}) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$.
- 2- Écrire les formules semi- développées des isomères de A.
- 3- l'un des isomères de A est une amine secondaire . Écrire l'équation de la réaction de cet isomère avec l'eau.
- 4- L'amine tertiaire, isomère de A est obtenue par réactions successives d'Hoffmann à partir de l'action de l'ammoniac NH_3 sur l'iodure de méthyle $\text{CH}_3\text{-I}$. Écrire les équations de ces réactions .

Exercice I (5 points)

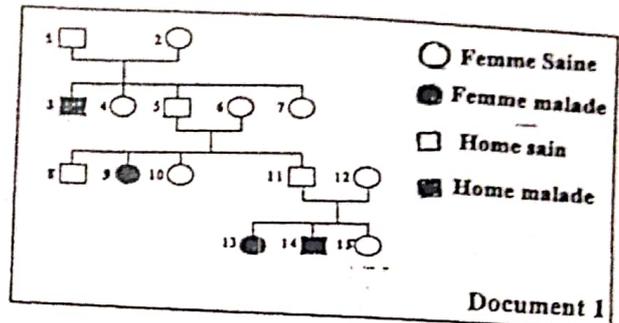
Repérez parmi les affirmations suivantes, celles qui sont exactes. Corriger les affirmations inexactes :

- 1- La molécule d'ADN est formée de deux chaînes de nucléotides.
- 2- Une mutation récessive s'exprime chez les hétérozygotes.
- 3- les chromosomes homologues se séparent lors de l'anaphase II de méiose.
- 4- les hormones ovariennes régulent la sécrétion des hormones hypophysaires.
- 5- les lymphocytes produisent tous des anticorps.

Exercice II (5 points)

Le document 1 représente l'arbre généalogique d'une famille dont certains individus sont atteints d'une maladie héréditaire : l'hémoglobine C (HbC) qui est une forme d'anémie. L'allèle normal est HbA.

- 1- l'allèle responsable de cette maladie est-il dominant ou récessif ? justifiez votre réponse.
- 2- Montrez que le gène étudié n'est pas porté par un chromosome sexuel.
- 3- Ecrivez les génotypes des individus 1, 3 et 15.



Document 1

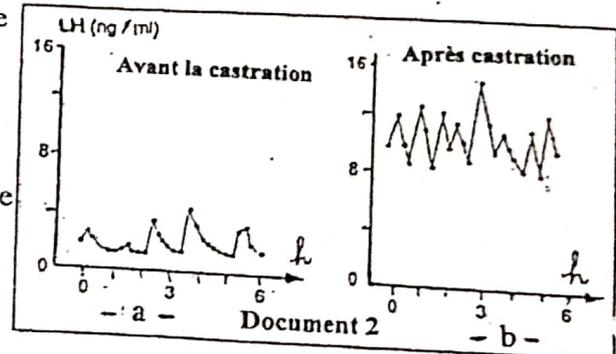
Exercice III (5 points)

La concentration plasmatique de la testostérone doit être maintenue constante pour assurer le fonctionnement de l'appareil sexuel male.

- 1- Quelles cellules sécrètent la testostérone ?
- 2- Citez les principaux rôles de la testostérone.

Le document 2 présente la variation du taux plasmatique de LH chez le bélier avant et après la castration.

- 3- Expliquez la différence constatée entre les figures a et b du document 2.
- 4- Présentez, à l'aide d'un schéma de synthèse, les mécanismes de régulation de la sécrétion de la testostérone.



Document 2

Exercice IV (5 points)

Le tableau suivant traduit les résultats de l'analyse du sang d'un enfant, qui souffre d'une déficience immunitaire d'origine héréditaire, en comparaison avec un enfant non malade.

	chez l'enfant malade	chez un enfant non malade.
Lymphocytes T (nombre / $\mu\ell$)	0	De 2000 à 4000
Lymphocytes B (nombre / $\mu\ell$)	1250	De 1000 à 2000
Anticorps circulants (mg/dl)	0	> 400

- 1- Quel type de réponse immunitaire est absente chez l'enfant malade ? justifiez votre réponse.
 Un traitement de thérapie génique a été essayé il consiste en un transfert dans les cellules précurseurs des lymphocytes T d'un gène codant pour une protéine membranaire indispensable à la multiplication et la différenciation des LT. Après 6 mois du traitement la concentration des anticorps dans le sang de l'enfant est de 323 mg/dl et le nombre des lymphocytes atteint 2000/ $\mu\ell$.
- 2- Montrez que la thérapie génique appliquée chez l'enfant malade est efficace.
- 3- Expliquez l'absence des anticorps chez l'enfant malade avant le traitement.