

Concours d'accès en 1^{ère} année des études de médecine; Lundi 26 Juillet 2004

Epreuve de : Mathématiques

Durée: 30 min

Exercice1: (5 pts)

On considère l'équation différentielle suivante: (E) $y' + y = 3e^{2x}$.

- 1) Résoudre l'équation différentielle $y' + y = 0$.
- 2) Montrer que la fonction $u : x \mapsto e^{2x}$ est une solution de l'équation différentielle (E).
- 3) En déduire l'ensemble des solutions de l'équation différentielle (E).
- 4) Déterminer la solution φ de l'équation différentielle (E) qui vérifie $\varphi(0) = 0$.

Exercice2 : (5 pts)

On considère les nombres complexes $a = -1 + i\sqrt{3}$ et $b = \sqrt{2} + i\sqrt{2}$.

- 1) Ecrire sous forme trigonométrique chacun des nombres complexes a et b .
- 2) Ecrire sous forme algébrique et sous forme trigonométrique le nombre complexe $\frac{a}{b}$.
- 3) En déduire la valeur de $\cos \frac{5\pi}{12}$.

Exercice3 : (5 pts)

Pour tout n de \mathbb{N} ; on pose $I_n = \int_0^1 \frac{x^n}{1+x^2} dx$.

- 1) calculer $I_0 = \int_0^1 \frac{1}{1+x^2} dx$ et $I_1 = \int_0^1 \frac{x}{1+x^2} dx$.
- 2) Montrer que: $(\forall n \in \mathbb{N}) \quad I_{n+2} + I_n = \frac{1}{n+1}$.
- 3) En déduire I_5 .

Exercice 4 : (5 pts)

Soit f la fonction numérique à variable réelle x définie sur \mathbb{R} par :

$$\begin{cases} f(x) = \frac{x - \ln(1+x^2)}{x} ; & x \neq 0 \\ f(0) = 1 \end{cases}$$

- 1) Montrer que f est continue en 0.
- 2) a) Etudier la dérivabilité de f en 0.
b) Interpréter géométriquement le résultat obtenu.
- 3) Calculer $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$.

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

Lundi 26 juillet 2004
Durée : 30 mn

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- Un atome peut absorber les radiations qu'il est capable d'émettre.
- 2- Le phénomène d'auto-induction a lieu dans tout circuit électrique parcouru par un courant.
- 3- Le teslamètre est un appareil qui permet de mesurer l'intensité d'un champ électrique.
- 4- Pour un pendule élastique, le vecteur force de rappel a toujours un sens opposé à celui du vecteur vitesse.
- 5- Pour un mouvement de rotation uniformément varié l'accélération angulaire est constante.

Exercice 2 (4 points)

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

1- Le facteur de qualité Q d'un circuit (R.L.C.) série a pour expression :

a) $Q = L\omega_0 / R$ b) $Q = 1 / RC\omega_0$ c) $Q = \sqrt{L / R^2 C}$

2- Lorsqu'un condensateur de capacité C est chargé par un courant constant d'intensité $I = 120 \mu A$ pendant une durée $\Delta t = 3 \text{ ms}$, la tension à ses bornes est $U = 12 \text{ V}$. sa capacité est égale à :

a) $30 \mu F$ b) 8 nF d) 30 nF e) $8 \mu F$ f) 3 nF

3- La période propre des petites oscillations d'un pendule simple a pour expression :

a) $T_0 = 2\pi\sqrt{m/L}$ b) $T_0 = 2\pi\sqrt{L/g}$ c) $T_0 = 2\pi\sqrt{g/L}$

Exercice 3 (2 points).

L'uranium $^{238}_{92}\text{U}$ subit plusieurs désintégrations successives de type α et de type β^- , et se transforme en plomb $^{206}_{82}\text{Pb}$. Calculer le nombre de désintégrations α et celui de β^- .

Exercice 4 (4 points).

1- Une bobine de résistance $R = 8 \Omega$ et d'inductance $L = 0,1 \text{ H}$ est montée en série avec un générateur de f.é.m. $E = 6 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 2 \Omega$ et un interrupteur.

Calculer, en régime permanent, la valeur de l'intensité I du courant et la tension U aux bornes de la bobine.

2- On place aux bornes de la bobine une lampe qui s'éclaire quand la tension à ses bornes est supérieure ou égale à 6 V . Lorsqu'on ouvre l'interrupteur, la lampe s'allume.

Expliquer le phénomène observé et calculer la durée Δt mise par l'intensité pour s'annuler.

Exercice 5 (5 points).

Un disque \mathcal{D} homogène, de masse m et de rayon r , peut tourner sans frottement autour d'un axe fixe horizontal passant par son centre O . Le moment d'inertie de \mathcal{D} par rapport à cet axe est : $J = mr^2 / 2$.

1- A l'instant $t = 0$, où $\theta = 0$, on fait tourner \mathcal{D} sans vitesse initiale par une force \vec{F} tangentielle à son périmètre et d'intensité égale à la moitié de celle du poids de \mathcal{D} . A l'instant t_1 la vitesse angulaire du

disque \mathcal{D} est $\dot{\theta}_1$. Exprimer $\dot{\theta}_1$ en fonction de t_1 , r et g accélération de la pesanteur.

2- A l'instant t_1 , on supprime la force \vec{F} et on freine \mathcal{D} par un couple de freinage de moment \mathcal{M}' constant.

Le disque \mathcal{D} s'arrête après avoir effectué n tours. Exprimer \mathcal{M}' en fonction de : t_1 , g , m et n .

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

Lundi 26 juillet 2004
Durée : 30 mn

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- On appelle molécule chirale toute molécule superposable à son image à travers un miroir plan.
- 2- La valeur du produit ionique de l'eau ne varie pas.
- 3- La réaction d'anhydride d'acide avec l'alcool est totale et rapide.
- 4- La molécule obtenue à partir de la condensation de deux acides α -aminés est appelée un dipeptide.
- 5- Au cours du dosage d'un acide faible par une base forte, le mélange à l'équivalence est acide.

Exercice 2 (4 points)

- 1- Ecrire en utilisant les formules semi-développées, les équations des réactions d'Hofmann qui permettent de préparer l'amine tertiaire C_3H_9N à partir de l'ammoniac et de l'iodure de méthyle.
- 2- A 20 cm^3 d'un mono acide fort dont le pH est 1,5 on ajoute 20 cm^3 d'un autre mono acide fort de pH=1,5. Le pH du mélange sera-t-il égal à :
a) pH=0,75 b) pH=1,5 c) pH=2,25 d) pH=3

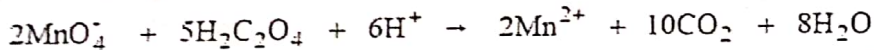
Exercice 3 (3 points)

Dans le laboratoire de chimie se trouve 3 flacons sans notice, contenant chacun l'un des produit ci-dessous. Proposer une méthode expérimentale permettant d'identifier le contenu de chaque flacon.

- a) $C_2H_5 - OH$ b) $CH_3 - CHO$ c) $CH_3 - CO - CH_3$

Exercice 4 (3 points)

L'ion permanganate MnO_4^- est réduit en milieu acide par l'acide oxalique $H_2C_2O_4$ selon l'équation bilan :



- 1- Donner la relation entre les vitesses instantanées de disparition des réactifs et celles de formation des produits.
- 2- L'ion Mn^{2+} joue le rôle de catalyseur dans cette réaction. Nommer ce type de catalyse.
- 3- La concentration en ion Mn^{2+} prend les valeurs :
 $[Mn^{2+}]_1 = 2.10^{-3}\text{ mol.L}^{-1}$ à l'instant $t_1 = 20\text{ s}$ et $[Mn^{2+}]_2 = 3.10^{-3}\text{ mol.L}^{-1}$ à l'instant $t_2 = 40\text{ s}$.
Calculer la valeur de la vitesse moyenne de formation des ions Mn^{2+} entre t_1 et t_2 .

Exercice 5 (5 points)

La vitamine C ou acide ascorbique est un mono acide faible noté AH de masse molaire $M = 176\text{ g.mol}^{-1}$.

On dissout un comprimé de vitamine C dans $V_1 = 100,0\text{ cm}^3$ d'eau distillée, on obtient une solution S_1 que l'on dose par une solution S_2 d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_2 = 2.10^{-1}\text{ mol.L}^{-1}$. L'équivalence acido-basique est obtenue quand on verse le volume $V_2 = 14,2\text{ cm}^3$.

- 1- Ecrire l'équation du dosage. Définir l'équivalence acido-basique dans ce cas.
- 2- Calculer la masse d'acide ascorbique contenu dans ce comprimé.
- 3- On lit sur la boîte de comprimés de vitamine C vendue en pharmacie l'expression « Vitamine C 500 » que signifie cette expression ?

$$\text{On donne } 28,4 \times 176 = 4998,4$$

Concours d'accès en 1^{ère} année des études de médecine, Lundi 26 juillet 2004
 Epreuve de : Sciences Naturelles

Durée : 30 min

Exercice 1 (9 points)

- 1 - Définissez les expressions suivantes : rétrovirus , CMH , mémoire immunitaire .
- 2 - Repérez parmi ces affirmations celles qui sont exactes . Corrigez les affirmations inexactes .
 - a - Les macrophages sont munis de récepteurs spécifiques aux déterminants antigéniques .
 - b - Les polynucléaires ont des récepteurs membranaires pouvant fixer la partie constante des molécules d'anticorps .
 - c - les polynucléaires ont exactement les mêmes rôles que les macrophages .
 - d - L'infection par le VIH a pour conséquence une chute progressive de la population de LT4 , cellules clés des défenses immunitaires .
 - e - La chaîne lourde d'une molécule d'anticorps est constante alors que la chaîne légère est variable .
 - f - La vaccination repose sur l'existence d'une mémoire immunitaire .
 - g - Les maladies opportunistes sont responsables d'un affaiblissement du système immunitaire du sujet séropositif .
 - h - La maturation des lymphocytes B a lieu au niveau de la moelle osseuse rouge .

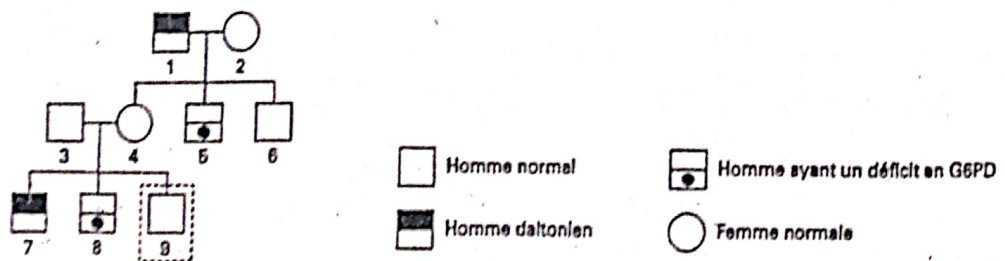
Exercice 2 (5 points)

- 1- Présentez , à l'aide d'un schéma de synthèse , les relations hormonales entre le testicule et le complexe hypothalamo- hypophysaire .
- 2- un couple qui ne peut procréer naturellement dispose aujourd'hui de plusieurs techniques palliatives . Parmi ces techniques on peut citer la technique de la fécondation *in vitro* .
 - 2-1 - dans quelle situation peut-on recourir à cette technique ?
 - 2-2 - Expliquez cette technique .

Exercice 3 (6 points)

L'arbre généalogique du document suivant se rapporte à la transmission de deux anomalies génétiques :

- Le daltonisme qui se manifeste par des troubles de la vision des couleurs .
- La déficience en une enzyme , la G6PD (glucose – 6 – phosphate déshydrogénase) .



- 1 - Les allèles responsables du daltonisme et de la déficience en G6PD sont- ils dominants ou récessifs ?
- 2 - Sachant que les gènes impliqués dans le daltonisme et la déficience en G6PD sont portés par le chromosome sexuel X :
 - 2-1 - Donnez les génotypes des individus 7 , 8 , 3 et 4 .
 - 2-2 - Expliquez le phénotype de l'individu 9 .

On notera : « D » et « d » les deux allèles du gène responsable du daltonisme .

« G » et « g » les deux allèles du gène responsable du déficit en G6PD .