

**Concours d'accès à la Faculté de Médecine  
Epreuve des Sciences Naturelles - Juillet 2005 -**

Nom/Prénom :

n° d'examen :

N° CIN :

-----  
Entourer les lettres A, B, C, D ou E correspondant aux propositions justes

**Enoncé I.** L'information génétique est transmise sous forme d'un message codé, d'une génération de cellules ou d'êtres vivants à la génération suivante.

**Question 1.** A propos des modalités de transmission de l'information génétique :

- A. l'ADN est dupliqué avant la transmission de l'information génétique
- B. la méiose permet la transmission de l'information génétique
- C. les gènes sont situés sur l'ADN
- D. la mutation est transmissible
- E. un gène code pour plusieurs caractères.

**Question 2.** La mitose est une modalité de transmission de l'information génétique d'une génération de cellules à la suivante et qui concerne, entre autres :

- A. les cellules embryonnaires
- B. les cellules folliculaires de la granulosa
- C. les ovogonies
- D. les spermatogonies
- E. les cellules mortes.

**Question 3.** Mettre une croix sous le mode de transmission de chacune des maladies de la liste suivante :

Maladie	transmission sexuelle	transmission héréditaire
Hépatite B	_____	_____
Syphilis	_____	_____
SIDA	_____	_____
Drépanocytose	_____	_____

**Enoncé II.** L'ablation de l'hypophyse chez une femelle adulte de mammifère entraîne l'atrophie de ses ovaires et l'arrêt de son cycle ovarien. Ces troubles disparaissent après injection chez l'animal d'un extrait hypophysaire.

**Question 1.** L'extrait hypophysaire

- A. renferme des hormones
- B. stimule la maturation folliculaire
- C. régule le cycle ovarien
- D. est sous rétro contrôle de l'ovaire
- E. intervient de manière non cyclique.

L'ablation sélective de la région postérieure de l'hypothalamus chez une femelle adulte de mammifère, avec section de toutes les connexions nerveuses, a entraîné une chute rapide puis l'arrêt des sécrétions de FSH et de LH. L'injection, toutes les heures, de l'extrait hypothalamique GnRH rétablit les sécrétions de FSH et de LH.

**Question 2. L'extrait hypothalamique GnRH (gonadotrophine releasing hormone) :**

- A. régule la sécrétion de FSH
- B. est déversé dans le sang
- C. est sous rétro contrôle de l'ovaire
- D. est sécrété de façon pulsatile
- E. est de nature lipidique.

**Question 3. A propos du rôle des hormones FSH et LH :**

- A. la FSH stimule les follicules ovariens
- B. la FSH stimule la spermatogénèse
- C. la LH stimule le développement du corps jaune
- D. la LH stimule la sécrétion de la testostérone
- E. le taux de LH augmente après l'ovulation.

**Enoncé III.** L'enfant "E" est infecté au niveau de la main droite. A cet endroit, on observe une rougeur, un œdème avec une élévation de la température.

**Question 1. Les symptômes apparus chez l'enfant résultent de :**

- A. l'introduction d'un antigène dans l'organisme
- B. une réaction immunitaire
- C. la formation du complexe antigène-anticorps
- D. la sécrétion d'immunoglobulines
- E. l'absence de réponse.

L'examen clinique et l'analyse biologique ont montré que cette inflammation est due à une infection par le virus "V".

**Question 2. Lors de cette inflammation, plusieurs cellules interviennent dans la réponse immune dont :**

- A. les lymphocytes T
- B. les plasmocytes
- C. les macrophages
- D. les granulocytes
- E. les plaquettes.

**Question 3. En parallèle avec les cellules, plusieurs facteurs chimiques tentent d'éliminer le virus "V" dont :**

- A. les anticorps
- B. l'interleukine
- C. le facteur du complément
- D. le lysosyme
- E. la colchicine.

Six mois plus tard, le même virus "V" réinfecte le même enfant "E" au niveau de la main gauche.

**Question 4. Cette deuxième infection entraîne :**

- A. une réponse immunitaire secondaire
- B. un taux élevé d'anticorps
- C. une réponse immunitaire rapide
- D. la prolifération des lymphocytes à mémoire
- E. l'absence de réponse immunitaire.

CONCOURS D'ENTREE 2005  
EPREUVE DE CHIMIE

N° de table :

Signature obligatoire

Nom et Prénom.....

Date de naissance.....

Le candidat est informé que toute copie ne portant pas le nom du candidat sera éliminée sans possibilité de recours.

Le candidat doit s'assurer que cette feuille est bien imprimée recto-verso.

L'ensemble de ce sujet comporte : 1 exercice et 1 problème

Durée : 30 mn

Ne rien écrire dans cette case

ANONYMAT :

NOTE :

Ne rien écrire dans cette case

ANONYMAT :

**Exercice**

1 - Ecrire la formule semi-développée de tous les **isomères d' alcools** correspondant à la formule brute  $C_4H_{10}O$  et donner leur nom.

2 - Une de ces molécules présente une **isomérisation optique**. Laquelle? Justifier la réponse donnée.

3 - Représenter les énantiomères de cette molécule.

4 - La réaction du permanganate de potassium  $KMnO_4$  en milieu acide avec l'un de ces alcools conduit à un composé cétonique. Donner le nom de cet alcool et écrire la réaction correspondante.

**Problème**

1) On considère l'alcool A dont la masse molaire M est égale à  $46 \text{ g.mol}^{-1}$ .

1 - Donner la formule brute de A .

~~2 - L'alcool A réagit avec l'acide éthanóique  $\text{CH}_3 - \text{COOH}$  pour donner un produit E et de l'eau .~~

~~2 . a) - Donner l'équation bilan de la réaction et le nom du composé E .~~

~~2 . b) - Deux autres réactifs C ou D peuvent réagir avec A pour obtenir le même produit E. Donner les formules semi-développées de ces deux réactifs ?~~

**C**

**D**

~~2 . c) - Sachant que la réaction du réactif C avec l'alcool A , se fait par une réaction complète et rapide, donne un gaz plus le produit E . Donner l'équation bilan de cette réaction.~~

II) - Pour doser l'alcool dans le sang d'un être humain , on prend 10ml de sang , on extrait l'alcool éthanolique.

On dose la solution d'alcool extraite par une solution de bichromate de potassium  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  de concentration  $M = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol / l}$ , en milieu acide. L'équilibre est atteint lorsque le volume versé est de 10 ml.

a) - Quel est le rôle du bichromate de potassium  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ?

b) - Ecrire l'équation de la réaction .

c) - Calculer et donner en g / l la concentration d'alcool dans le sang .

**C =**

On donne les masses atomiques molaires:

$M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$

$M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$

$M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

NOM ET PRENOM.....  
 DATE DE NAISSANCE.....  
 SIGNATURE OBLIGATOIRE.....

CONCOURS D'ENTREE 2005  
 EPREUVE DE MATHÉMATIQUES

**Entourer les propositions justes**

I) Soit la fonction définie par :

$$f(x) = \begin{cases} |x| \ln x^2 & x < 0 \\ [x(-x+1)]^{1/2} & 0 \leq x \leq 1 \\ (x-1)/(2x-3) & x > 1 \end{cases}$$

1) Entourer la ou les propositions justes :

- A/ Le domaine de définition est  $] -\infty, 3/2 [ \cup ] 3/2, +\infty [$
- B/ Le domaine de définition est  $] -\infty, 0 [ \cup ] 0, 3/2 [ \cup ] 3/2, +\infty [$
- C/ f est continue pour  $x = 0$
- D/ f est dérivable pour  $x = 0$
- E/ f est dérivable pour  $x = 1$

2) lim de f(x) lorsque  $x \rightarrow -\infty$  est égale à :

- A/  $-\infty$
- B/  $+\infty$
- C/ 0
- D/ 1/2
- E/ Autre réponse

3) lim de f(x) lorsque  $x \rightarrow +\infty$  est égale à :

- A/  $-\infty$
- B/  $+\infty$
- C/ 0
- D/ 1/2
- E/ Autre réponse

4) Entourer la ou les propositions justes :

- A/ f(x) est croissante dans l'intervalle  $] -1/e, 0 [$
- B/ f(x) est croissante dans l'intervalle  $] 1/2, 1 [$
- C/ L'axe  $oy$  est une direction asymptotique de f(x)
- D/ La courbe représentative de f(x) admet une demi tangente verticale à gauche de 1
- E/ La courbe représentative de f(x) admet une demi tangente de coefficient directeur  $-1/2$  à droite de 1

II) Soit la fonction définie par :  $f(x) = x + e^x / (1 + e^x)$

- A/ La courbe représentative de f admet une direction asymptotique au voisinage de  $+\infty$
- B/ La courbe représentative de f admet une asymptote d'équation  $y = 1 + x$
- C/ La courbe représentative de f admet une asymptote d'équation  $y = x$
- D/ La courbe représentative de f admet l'axe des abscisses comme asymptote
- E/ La courbe représentative de f est au dessus de l'asymptote au voisinage de  $+\infty$

III) Calculer les intégrales I et J :

$$I = \int_0^{\pi/3} (1/\cos x) dx$$

- A/  $I = 2$
- B/  $I = \pi/3$
- C/  $I = \ln \sqrt{3}$
- D/  $I = \ln(2 + \sqrt{3})$
- E/ Autre réponse

$$J = \int_0^1 \sqrt{1-x^2} dx$$

- A/  $J = 1/2$
- B/  $J = 1$
- C/  $J = \pi/2$
- D/  $J = \pi/4$
- E/ Autre réponse

IV) On considère les nombres complexes :

$$z = \rho (\cos \theta + i \sin \theta) \quad Z = z - (\cos \pi/2 + i \sin \pi/2) \bar{z}$$

$\theta$  est un nombre réel appartenant à l'intervalle  $] \pi/4, 5\pi/4 [$

- A/  $|Z| = 2\rho$                       Arg  $|Z| = \pi/4$   
B/  $|Z| = -2\rho \sin(\theta - \pi/2)$       Arg  $|Z| = 5\pi/2$   
C/  $|Z| = 2\rho \sin(\theta - \pi/2)$       Arg  $|Z| = 3\pi/2$   
D/  $|Z| = 2\rho \sin(\theta - \pi/4)$       Arg  $|Z| = 3\pi/4$   
E/ Autre réponse

V) Soient A, B, C trois points d'affixes respectives :

$$a = 2 + i \quad b = -1 + i \quad c = -1 - 2i$$

- A/ Le triangle ABC est rectangle en B  
B/ Le triangle ABC est isocèle  
C/ Le triangle ABC est équilatéral  
D/ A, B et C appartiennent à un cercle de centre  $\Omega(1/2, -1/2)$   
E/ A, B et C appartiennent à un cercle de rayon  $r = \sqrt{2}/2$

VI) Soit  $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$  un repère orthonormal de l'espace.

1) L'ensemble des points M dont les coordonnées vérifient l'équation  $x^2 + y^2 + z^2 + 4x - 6y + 2z + 9 = 0$  est :

- A/ L'ensemble vide  
B/ Le cercle de centre  $\Omega(2, -3, 1)$   
C/ La sphère de centre  $\Omega(-2, 3, -1)$   
D/ La sphère de rayon  $r = 3$   
E/ La sphère de rayon  $r = \sqrt{5}$

2) L'intersection de l'ensemble des points M avec le plan d'équation  $2x + y - 2z + 1 = 0$  est :

- A/ L'ensemble vide  
B/ Le point M(5, 0, 4)  
C/ Le cercle de rayon  $r = \sqrt{5}$   
D/ Le cercle de rayon  $r = 2/3$   
E/ Le cercle de centre  $\Omega\left(-\frac{22}{9}, \frac{25}{9}, -\frac{5}{9}\right)$

VII) Un sac contient 10 boules : 2 blanches, 3 noires, 5 rouges. On tire au hasard et simultanément 2 boules.

On considère les événements suivants :

Ⓐ : parmi les 2 boules tirées une seule est blanche

Ⓑ : parmi les 2 boules tirées une seule est noire

1) La probabilité de l'événement Ⓐ est égale à :

- A/ 0,133      B/ 0,355      C/ 0,466      D/ 0,688      E/ Autre réponse

2) La probabilité de l'événement Ⓑ est égale à :

- A/ 0,133      B/ 0,355      C/ 0,466      D/ 0,688      E/ Autre réponse

3) La probabilité de l'événement  $\text{Ⓐ} \cap \text{Ⓑ}$  est égale à :

- A/ 0,133      B/ 0,355      C/ 0,466      D/ 0,688      E/ Autre réponse

4) La probabilité de l'événement  $\text{Ⓐ} \cup \text{Ⓑ}$  est égale à :

- A/ 0,133      B/ 0,355      C/ 0,466      D/ 0,688      E/ Autre réponse

NOM ET PRENOM : .....

DATE DE NAISSANCE : .....

SIGNATURE OBLIGATOIRE : .....

**Exercice-1**

Un faisceau de lumière blanche arrive perpendiculairement sur la première face d'un prisme (triangle rectangle) en verre d'angle  $\hat{A}=30^\circ$ . A la sortie de la deuxième face on obtient plusieurs rayons réfractés parmi eux le rayon rouge et le rayon bleu

1- Donner l'expression de l'angle de déviation  $D$  en fonction de  $i'$  et  $\hat{A}$ .

$i'$  : angle de réfraction au point J

$D =$

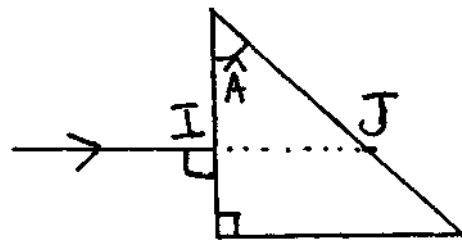
On donne : indice de réfraction du prisme pour le rayon rouge  $n_R = 1,50$  et pour le rayon bleu  $n_B = 1,52$

2- Calculer  $\sin(i_R')$ ,  $i_R'$  : angle de réfraction du rayon rouge au point J

$\sin(i_R') =$

3- Calculer  $\sin(i_B')$ ,  $i_B'$  : angle de réfraction du rayon bleu au point J

$\sin(i_B') =$



**Exercice-2**

Un circuit électrique (fig. 1) est constitué d'un dipôle électrique R L C en série, d'un ampèremètre et d'un générateur basse fréquence (GBF) qui alimente le circuit par une tension sinusoïdale  $u(t) = U\sqrt{2}\cos(2\pi Nt)$  de fréquence  $N$  réglable

Le courant électrique qui traverse ce circuit a pour expression  $i(t) = I\sqrt{2}\cos(2\pi Nt + \varphi)$

On fait varier la fréquence  $N$  de la tension d'alimentation et on mesure l'intensité efficace  $I$  et on obtient la courbe suivante (fig. 2)

Données :  $U = 4,6 \text{ V}$     $I_0 = 20 \text{ mA}$     $N_0 = 580 \text{ Hz}$     $N_1 = 550 \text{ Hz}$     $N_2 = 600 \text{ Hz}$

1- Calculer  $R$

$R =$

2- Calculer le facteur de qualité  $Q$  du circuit

$Q =$

3- Donner l'expression de l'impédance  $Z$  en fonction de  $R$  lorsque  $N = N_2$ .

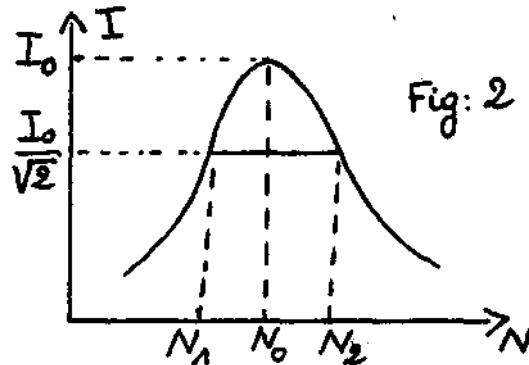
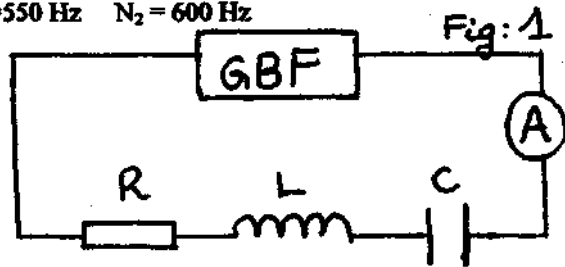
$Z =$

4- Calculer la phase  $\varphi$  lorsque  $N = N_2$

$\varphi =$

5- Exprimer l'intensité  $i(t)$  en fonction du temps lorsque  $N = N_2$

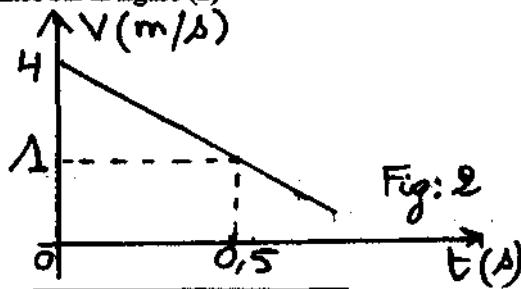
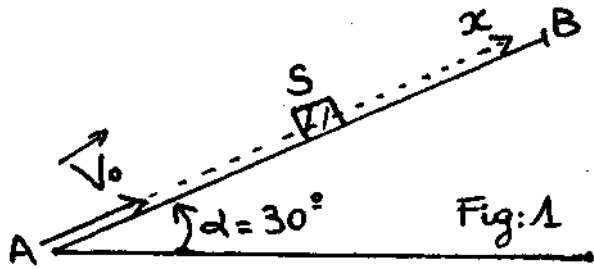
$i(t) =$



### Exercice-3

un solide (S) est lancé à la vitesse initiale  $V_0 = 4 \text{ m/s}$  à partir d'un point A le long d'un plan incliné AB faisant un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'horizontale ( figure 1 ), (S) décrit un mouvement de translation rectiligne .

La variation de la vitesse de (S) en fonction du temps est représentée sur la figure (2)



1- Déterminer graphiquement l'accélération  $a_x$  de ce mouvement.

2- A quel instant t le solide (S) s'arrêtera-t-il?

3- Donner l'expression de  $a_x$  en fonction de  $\alpha$ ,  $g$ ,  $m$ ,  $f$ .  $f$  : étant l'intensité de la force des frottements supposée constante et opposée au sens du mouvement .

4- Calculer  $f$ . Données :  $\alpha = 30^\circ$   $m = 100\text{g}$   $g = 10\text{m/s}^2$

### Exercice-4

On considère la réaction de fusion nucléaire  ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \longrightarrow {}^{90}_{36}\text{Kr} + {}^{142}_X\text{Ba} + Y {}^1_0\text{n}$

1-Calculer X et Y

2-Calculer la variation de la masse  $\Delta m$  résultante de la réaction en utilisant l'unité u

3-Calculer en eV l'énergie E libérée par cette réaction. Données :

$$m(\text{Kr}) = 89,9197\text{u} \quad m(\text{Ba}) = 141,9163\text{u} \quad m(\text{U}) = 235,0439\text{u} \quad m(\text{n}) = 1,0086\text{u} \quad 1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$$

### Exercice-5

Les niveaux énergétiques de l'atome d'hydrogène obéissent à la loi  $E_n = \frac{-E_0}{n^2}$ ,  $E_0 = 13,6\text{eV}$   
 $n$  : représente le niveau énergétique de l'atome ( $n \in \mathbb{N}^*$ )

On envoie sur cet atome à l'état fondamental successivement trois rayonnements (1), (2), (3) d'énergies respectives :  $E_1 = 8,2\text{eV}$   $E_2 = 10,2\text{eV}$   $E_3 = 14,6\text{eV}$

1- Lequel parmi ces rayonnements permet l'ionisation de l'atome d'hydrogène ?

2-Calculer en eV l'énergie cinétique  $E_c$  de l'électron éjecté

3-Calculer la vitesse de l'électron éjecté. Données :  $m = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{Kg}$   $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{J}$



**5) Pendant le cycle ovarien chez la femme :**

- A. la phase folliculaire dure 14 jours
- B. les cellules de la granulosa sécrètent l'hormone œstrogène
- C. le follicule primordial subit une croissance importante
- D. le follicule éclaté se transforme en corps jaune
- E. l'ovocyte se transforme en cellules progestatives.

**6) Quelques jours après la fécondation :**

- A. l'embryon s'implante dans l'utérus
- B. le trophoblaste sécrète l'hormone HCG
- C. l'HCG est détectable dans le sang de la femme enceinte
- D. le corps jaune involu
- E. la sécrétion de progestérone s'arrête.

**7) Lors du phénomène de phagocytose d'une bactérie :**

- A. la membrane du phagocyte adhère à la paroi bactérienne
- B. la bactérie est enfermée dans le phagosome
- C. des lysosomes digèrent la bactérie
- D. le phénomène est facilité par l'intervention d'anticorps
- E. la bactérie envoie des pseudopodes.

**8) Les virus sont essentiellement constitués de matériel génétique et d'enzymes et ils :**

- A. sont obligatoirement cultivés sur des cellules
- B. tuent rapidement la cellule hôte
- C. sont éliminés par le phénomène de phagocytose
- D. sont moins bien éliminés par un organisme vacciné
- E. sont capables de réaliser des synthèses.

**9) Certains des globules blancs suivants interviennent dans l'immunité spécifique :**

- A. le granulocyte B. le macrophage C. le monocyte D. le lymphocyte B E. le lymphocyte T.

**10) Dans la liste suivante, mettre une croix devant ce qui se rapporte à chacune des deux populations de lymphocytes T, les LT4 et les LT8 :**

	LT4	LT8
Stimule d'autres lymphocytes		
Possède le marqueur membranaire CD4		
Transforme les LB en cellules productrices d'anticorps		
Possède le marqueur membranaire CD8		
Se transforme en cellule tueuse		
Détruit les cellules porteuses d'antigènes anormaux		
Prend naissance dans la moelle osseuse		
Achève sa maturation dans le thymus		