

Nom/ Prénom :

Table n° :

Date et lieu de naissance :

Signature :

Entourer les propositions justes dans les questions suivantes : (Répondre sur la feuille de questions)

- Q1. Le gène :  
A. est constitué d'une séquence de nucléotides  
B. code pour une protéine  
C. est porté par les chromosomes  
D. est un fragment d'ARN  
E. peut subir des mutations.
- 
- Q2. La molécule d'ADN :  
A. conserve la même quantité durant le cycle cellulaire  
B. est constituée d'un seul brin  
C. porte des codons variés  
D. est constituée de nucléotides  
E. est constituée de bases azotées.
- 
- Q3. La méiose :  
A. aboutit à la formation des gamètes  
B. comporte deux divisions réductionnelles  
C. peut générer des anomalies chromosomiques  
D. favorise le crossing-over entre chromosomes homologues  
E. permet la séparation des chromosomes homologues.
- 
- Q4. Lors de la transmission des caractères héréditaires chez les diploïdes :  
A. les deux allèles d'un gène donné sont différents chez les homozygotes  
B. les allèles se séparent lors de la formation des gamètes  
C. les allèles d'un même gène occupent le même locus  
D. un caractère récessif s'exprime chez un sujet hétérozygote  
E. un caractère dominant s'exprime chez un sujet hétérozygote.
- 
- Q5. A propos de la reproduction humaine :  
A. l'acrosome facilite la pénétration du spermatozoïde dans l'ovule  
B. les testicules produisent des gamètes mâles  
C. les cellules de Leydig secrètent la testostérone  
D. l'ovaire comporte des follicules de tailles différentes  
E. l'ovocyte I est fécondable.
- 
- Q6. A propos de la spermatogenèse :  
A. elle a lieu dans les tubes séminifères  
B. elle est sous contrôle hormonal  
C. elle commence à la puberté  
D. les cellules germinales sont nourries par les cellules de Sertoli  
E. le spermatide est une cellule diploïde.
- 
- Q7. L'ovaire sécrète deux hormones dont :  
A. l'oestradiol (oestrogènes)  
B. la gonadotrophine  
C. la progestérone  
D. la LH  
E. la FSH.
- 
- Q8. Lors de la maturation des follicules ovariens :  
A. le follicule est constitué d'un ovocyte et d'une enveloppe cellulaire  
B. les hormones hypophysaires exercent un rétrocontrôle  
C. le nombre de cellules de la granulosa diminue  
D. le follicule mûr expulse l'ovocyte  
E. le follicule éclaté se transforme en corps jaune.
- 
- Q9. Lors du cycle ovarien, il y a :  
A. variations de sécrétions d'hormones  
B. formation du corps jaune  
C. maturation des follicules  
D. ovulation  
E. implantation de la cellule œuf.
- 
- Q10. Pendant l'accouchement :  
A. le col de l'utérus se dilate  
B. le fœtus est expulsé  
C. le placenta reste dans l'utérus  
D. le taux de progestérone augmente dans le sang  
E. les contractions utérines se rapprochent.

- 
- Q11. Parmi les méthodes contraceptives, on dénombre :
- B. les pilules progestatives      C. le stérilet      A. les pilules oestroprogestatives      D. le préservatif masculin      E. l'ablation d'un seul ovaire.
- 
- Q12. L'hérédité humaine :
- B. les cartes chromosomiques permettent son étude      C. la trisomie 21 s'accompagne d'un handicap mental  
D. la drépanocytose est liée à l'allèle HbS      E. la maladie de Klinefelter (47,XXY) affecte les femmes.
- 
- Q13. Les protéines du CMH (système HLA) :
- B. sont codées par le chromosome 11      C. forment deux classes  
D. jouent un rôle dans la défense de l'organisme      E. permettent de distinguer le soi du non soi.
- 
- Q14. Entourer les organes lymphoïdes dans la liste suivante :
- C. les ganglions lymphatiques      A. la moelle épinière      B. les reins  
D. la rate      E. le thymus.
- 
- Q15. A propos des leucocytes :
- B. les granulocytes sont anucléés      A. les granulocytes sont dépourvus de vésicules de phagocytose  
D. les monocytes sont des cellules phagocytaires      C. les monocytes peuvent quitter la circulation sanguine  
E. les monocytes se transforment en macrophages dans les tissus.
- 
- Q16. A propos des lymphocytes :
- B. les lymphocytes T se subdivisent en LT4 et LT8      A. les lymphocytes B synthétisent des anticorps  
D. les lymphocytes T4 sécrètent l'interleukine 2      C. les lymphocytes cytotoxiques possèdent les récepteurs T8  
E. les lymphocytes T mémoires possèdent les récepteurs T8.
- 
- Q17. Les lymphocytes B :
- B. acquièrent leur maturité dans le thymus      A. deviennent actifs après contact avec l'antigène  
D. naissent dans la moelle osseuse      C. rejoignent les organes lymphoïdes périphériques  
E. d'un même clone produisent le même anticorps.
- 
- Q18. Lors d'une infection par le VIH, on note :
- B. la lyse de la cellule infectée      A. la multiplication du virus dans la cellule cible  
D. l'intervention des globules rouges      C. l'intégration du génome viral dans l'ADN  
E. la synthèse des protéines virales dans la cellule cible.
- 
- Q19. Le virus du SIDA (VIH) :
- B. se fixe par sa protéine gp120 sur la cellule cible      A. infecte les cellules portant les récepteurs membranaires CD4  
D. est actuellement neutralisé par un vaccin      C. peut être transmis de la mère au fœtus  
E. peut être détecté par l'analyse sérique Western Blot.
- 
- Q20. La vaccination :
- B. induit la production d'anticorps      A. provoque une réponse immunitaire acquise  
D. protège en cas de mutations du microbe      C. engendre une mémoire immunitaire  
E. nécessite des rappels.
-

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 :

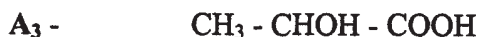
Ne rien écrire dans cette case  
ANONYMAT:

**Exercice**

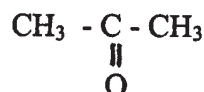
On considère les composés suivants :



A<sub>2</sub> -



A<sub>4</sub> -



1 - Donner le nom de chaque composé

A<sub>1</sub>.....

A<sub>2</sub>.....

A<sub>3</sub>.....

A<sub>4</sub>.....

2 - Donner la représentation dans l'espace des isomères de conformation du composé A<sub>1</sub>

3 - Parmi les quatre composés cités (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>), deux présentent des isomères de configuration . Préciser pour chacun le type d'isomérie.

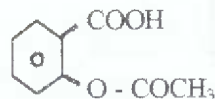
3 - a ) Composé ..... → isomérie .....

3 - b ) Composé ..... → isomérie .....

4 - Donner les représentations dans l'espace de chaque stéréoisomère pour chacun de ces deux composés .

## Problème

L'aspirine est un composé organique dont la formule développée est :



Sa masse molaire est de  $180 \text{ g.mol}^{-1}$ .

1 - Quelles sont les fonctions présentes dans cette molécule?

2 - On dissout un comprimé d'aspirine dans 250mL d'eau. La solution  $S_A$  obtenue a un pH de 2,8.  
Est-elle acide ou basique?

3 - Laquelle des solutions titrantes suivantes ( $S_T$ ) doit-on choisir pour doser cette solution?

( Entourer la bonne réponse )

- A - Acide chlorhydrique
- B - Hydroxyde de sodium
- C - Permanganate de potassium en milieu acide
- D - Acide oxalique
- E - Acide phosphorique

4 - On prélève 10mL de la solution  $S_A$  que l'on dose par la solution titrante  $S_T$  de concentration  $C_T = 1.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .  
Soit  $V_T = 11,2 \text{ mL}$  le volume de  $S_T$  versé .

4 - a) Ecrire l'équation de la réaction .

4 - b) Calculer la concentration molaire de la solution  $S_A$ .

C =

4 - c) En déduire la masse d'aspirine contenue dans un comprimé.

m =

CONCOURS D'ENTREE 2004  
EPREUVE DE MATHÉMATIQUES

Répondre en entourant les propositions justes.

I) On considère une suite géométrique définie par : premier terme  $u_1 = 16$  et  $u_4 = 2$

1- La raison est égale à :

- A/  $1/(2\sqrt{2})$
- B/  $1/2$
- C/  $2$
- D/  $2\sqrt{2}$
- E/ Autre réponse

2-  $\lim S_n = u_1 + u_2 + \dots + u_n$  lorsque  $n \rightarrow +\infty$  est égale à :

- A/  $0$
- B/  $1/2$
- C/  $8$
- D/  $32$
- E/ Autre réponse

II) On considère dans  $\mathbb{C}$  l'équation :  $z^3 + (2-i)z^2 + (i+1)z + 6i + 2 = 0$

1- Cette équation admet une solution réelle :

- A/  $z_1 = 2$
- B/  $z_1 = 1$
- C/  $z_1 = -2$
- D/  $z_1 = -1$
- E/  $z_1 = 0$

2- Les solutions complexes de cette équation sont :

- A/  $z_2 = i - 1$        $z_3 = i + 1$
- B/  $z_2 = -i + 2$        $z_3 = i + 2$
- C/  $z_2 = 2i - 1$        $z_3 = -i + 1$
- D/  $z_2 = 2i - 2$        $z_3 = -i + 2$
- E/ Autre réponse

III) On considère le plan (P) définie par le point A (2,1,-1) et son vecteur normal n (1,-2,2)

1- L'équation du plan est :

- A/  $2x + y - z = 0$
- B/  $x - 2y - 2z + 2 = 0$
- C/  $2x + y - z - 4 = 0$
- D/  $2x + y - z - 2 = 0$
- E/ Autre réponse

2- La distance du point B (-1,-1,1) par rapport au plan est égale à :

- A/  $1/9$
- B/  $1/3$
- C/  $1$
- D/  $3$
- E/ Autre réponse

IV) Dans un service de réanimation, une infirmière surveille deux malades. En une heure la probabilité d'intervenir auprès d'un malade est de 0,2 pour le premier et de 0,3 pour le deuxième. Les causes d'intervention auprès des malades sont indépendantes. La probabilité pour que l'infirmière n'intervienne pas pendant une heure est égale à :

- A/  $0,06$
- B/  $0,66$
- C/  $0,5$
- D/  $0,44$
- E/ Autre réponse



V) On considère la fonction définie par :  $f(x) = x - x \ln|x|$

1- Le domaine de définition est :

- A/  $]-\infty, +\infty[$
- B/  $]-\infty, 0[$
- C/  $]0, +\infty[$
- D/  $]-\infty, 0[ \cup ]0, +\infty[$
- E/ Autre réponse

2-  $\lim f(x)$  lorsque  $x$  tend vers  $+\infty$  est égale à :

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

3-  $\lim f(x)$  lorsque  $x$  tend vers  $0^-$  est égale à :

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

4- La dérivée  $f'(x)$  est égale à :

- A/  $]-\infty, +\infty[$        $f'(x) = \ln x$
- B/  $]-\infty, 0[$          $f'(x) = 2 - \ln(-x)$
- C/  $]-\infty, 0[$          $f'(x) = -\ln x$
- D/  $]0, +\infty[$          $f'(x) = -\ln x$
- E/ Autre réponse

5- L'équation de la tangente au point d'abscisse  $x = e$  est :

- A/  $y = x + 2e$
- B/  $y = -x + 2e$
- C/  $y = -x + e$
- D/  $y = x$
- E/ Autre réponse

6- Entourer la ou les propositions justes :

- A/  $f'(x)$  positive sur l'intervalle  $]1, +\infty[$
- B/  $f(x)$  est croissante dans l'intervalle  $]0, 1[$
- C/  $f(x)$  est croissante dans l'intervalle  $]1, +\infty[$
- D/ l'axe des ordonnées est une direction asymptotique de la courbe représentative de  $f(x)$
- E/ la droite d'équation  $x = 0$  est un axe de symétrie de la courbe représentative de  $f(x)$

7- L'intégrale entre (1) et (e) de  $(\int_1^e x \ln x \, dx)$  est égale à :

- A/ e
- B/  $e + 1$
- C/  $1/2$
- D/  $(e^2 + 1) / 4$
- E/ Autre réponse

NOM ET PRENOM : .....

DATE DE NAISSANCE : .....

SIGNATURE OBLIGATOIRE : .....

EPREUVE DE PHYSIQUE

**Exercice-1 ( 4 points )**

Une lentille mince convergente (L) de distance focale  $\overline{OF}' = 5\text{cm}$  donne une image réelle inversée A'B' d'un objet réel AB

Donner la position  $\overline{OA}$  de l'objet AB en fonction de  $\overline{OF}'$  sachant que l'agrandissement de la lentille  $\gamma = -1$

$\overline{OA} =$

A.N :

$\overline{OA} =$

**Exercice-2 ( 5 points )**

Le noyau d'azote  ${}^{13}_7\text{N}$  se désintègre en donnant une particule  $\beta^+$  et un noyau  ${}^A_Z\text{X}$

1-calculer A et Z du noyau  ${}^A_Z\text{X}$

A =  Z =

2- On dispose d'un échantillon de  ${}^{13}_7\text{N}$  de masse  $m_0$  à l'instant  $t = 0$ , à l'instant  $t$  la masse de l'échantillon est  $m = (1/8) m_0$

Calculer  $t$  sachant que la période de désintégration de  ${}^{13}_7\text{N}$  est  $T=10\text{mn}$

$t =$

**Exercice-3 ( 5 points )**

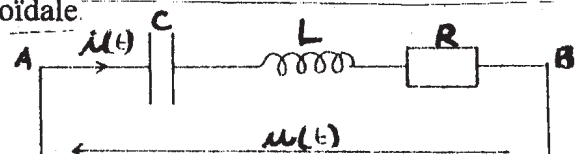
Le schéma suivant représente un dipôle électrique R,L,C en série

On applique aux bornes de ce dipôle une tension sinusoïdale

$u(t) = 6\sqrt{2} \cos(1000t + \frac{\pi}{3})$ , il est alors parcouru par

un courant électrique  $i(t) = 0,2\sqrt{2} \cos(1000t)$

On donne  $C = 5\mu\text{F}$



1-Calculer la résistance R

R =

2-Donner l'expression de L en fonction De Z, R, C,  $\omega$

L =

**Exercice-4 ( 6 points )**

On considère 2 poulies  $P_1$  et  $P_2$  accolées, homogènes de masses négligeables et de rayons respectivement  $R_1$  et  $R_2$ . Elles tournent sans frottement autour d'un même axe ( $\Delta$ ).

On enroule autour de  $P_1$  un fil inextensible de masse négligeable et on suspend à l'une de ses extrémités un corps (S) de masse  $m$ . Sur l'autre poulie  $P_2$  on enroule un autre fil inextensible de masse négligeable et on attache son extrémité à un ressort à spires non jointives de raideur  $k$  et de longueur à vide  $l_0$  l'autre extrémité du ressort étant fixée à un support immobile

1- A l'équilibre, écrire l'allongement  $\Delta l_e$  du ressort en fonction de  $m$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $k$ ,  $g$

$\Delta l_e =$

On donne :  $g = 10 \text{ N/kg}$ ,  $m = 0,1 \text{ kg}$ ,  $R_1 = 5 \text{ cm}$ ,  $R_2 = 10 \text{ cm}$ ,  $k = 20 \text{ N/m}$

A.N :

$\Delta l_e =$

2- On déplace le corps (S) de sa position d'équilibre vers le bas d'une distance  $X_m$  et on le relâche sans vitesse initiale à l'instant  $t=0$ , on considère la position à l'équilibre comme l'origine des déplacements ( $O$ ).

2-1 -Ecrire l'équation différentielle du mouvement du corps (S)

En fonction de  $\ddot{x}$ ,  $x$ ,  $k$ ,  $m$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ .

2-2- Donner l'expression de la pulsation  $\omega_0$  en fonction de  $m$ ,  $k$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ .

$\omega_0 =$

Calculer  $\omega_0$ .

$\omega_0 =$

