

Chaque candidat recevra :

- Le présent questionnaire comportant 90 QCD/QCM (items numérotés de 1 à 90)
- Un cahier d'examen comportant : 2 pages de QCD/QCM, sur lesquelles les candidats reporteront leurs réponses en noircissant la ou les cases de la ligne correspondant au numéro de la question (*une ligne par item*)

**MISE EN GARDE** : la phrase « Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée ... » est une **formule technique** concluant systématiquement chacune des questions.

En conséquence, elle ne donne **en aucun cas une indication docimologique**, puisque ladite réponse peut comporter **un ou plusieurs éléments cochés**.

**AVANT DE COMMENCER L'ÉPREUVE ASSUREZ-VOUS QUE CE QUESTIONNAIRE COMPORTE 14 PAGES (de 1 à 14) ET 90 QUESTIONS (de 1 à 90) / RECTO ET VERSO**

**NOTATION DES QCD :**

- +1** : si la réponse donnée est juste
- 0** : absence de réponse
- 1** : si la réponse donnée est fautive

Cochez **A** (Admise) si la proposition est juste = **VRAI**

Cochez **B** (Bêtise) si la proposition est fautive = **FAUX**

QCD (items 01 à 064) REPORTEZ-VOUS AU TABLEAU PERIODIQUE

- 01) Le noyau atomique de l'isotope  $^{10}\text{B}$  du bore possède 5 neutrons  
*Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 01*
- 02) Sachant que les 2 isotopes naturels du bore sont  $^{10}\text{B}$  et  $^{11}\text{B}$ , l'abondance relative de  $^{10}\text{B}$  est de 20%.  
On donne La masse de  $^{10}\text{B}$  est égale à 10,01 u  
La masse de  $^{11}\text{B}$  est égale à 11,01 u  
*Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 02*
- 03) La formule unitaire de l'hydruure de sodium est HNa  
*Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 03*
- 04) La configuration électronique de l'uranium constitue une exception aux règles de remplissage.  
On donne la configuration électronique de l'uranium à l'état fondamental :  $[\text{RN}] 5f^3 6d^1 7s^2$   
*Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 04*
- 05) La configuration électronique du premier état excité de l'ion magnésium est :  
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$   
*Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 05*
- 06) Les éléments azote, phosphore et arsenic possèdent le même nombre d'électrons de valence.  
On donne le numéro atomique de l'arsenic :  $Z=33$   
*Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 06*
- 07) Les halogènes ont des affinités électroniques moins élevées que les gaz rares.  
*Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 07*
- 08) Sous forme de corps purs simples, certains éléments de la famille des alcalino-terreux sont gazeux à température ordinaire et sous la pression standard.  
*Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 08*

- 09) La formation spontanée d'une paire d'ions à l'état gazeux implique que la somme de l'énergie d'ionisation de l'atome donnant le cation ( $E_i$ ), de l'énergie d'attachement électronique de l'atome donnant l'anion ( $E_a$ ) et de l'énergie potentielle de la paire d'ions ( $E_p$ ) soit négative.

On peut écrire cette condition à l'aide de la formule :  $E_i + E_a + E_p < 0$

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 09

- 10) La liaison covalente est plus forte dans la molécule d'oxygène  $O_2$  que dans la molécule de fluor  $F_2$ .

On donne les enthalpies de liaison (à une pression constante de 1 atm) :

- $F_2(g) \rightarrow 2 F(g)$   $\Delta H^\circ = +158 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- $O_2(g) \rightarrow 2 O(g)$   $\Delta H^\circ = +496 \text{ kJ.mol}^{-1}$

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 10

- 11) L'électronégativité du fluor est plus forte que celle du silicium.

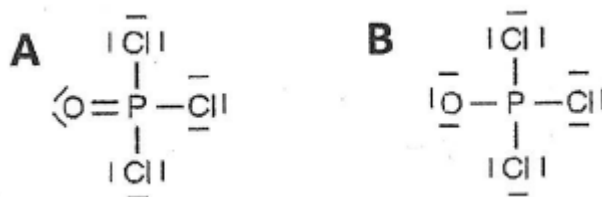
On donne le numéro atomique du silicium :  $Z=14$

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 11

- 12) L'ion sodium a un pouvoir polarisant supérieur à celui de l'ion lithium.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 12

- 13) Les formules de Lewis ci-dessous sont deux représentations possibles de  $OPCl_3$ .



On donne les électronégativités selon l'échelle du Pauling :

$$\chi(\text{P}) = 2,2 \quad \chi(\text{O}) = 3,4 \quad \chi(\text{Cl}) = 3,2$$

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 13

- 14) Dans les formules de Lewis de la question 13), la formule **B** fait apparaître des charges formelles sur les atomes de phosphore et d'oxygène, alors qu'aucun des atomes dans la formule **A** ne présente de charge formelle.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 14

- 15) Dans la formule de Lewis A de la question 13), l'atome de phosphore a un octet étendu.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 15

- 16) Le nombre d'oxydation du soufre dans le tétrafluorure de soufre est égal à +II.

On donne la formule brute du tétrafluorure de soufre :  $SF_4$

Les électronégativités selon l'échelle de Pauling :

$$\chi(\text{S}) = 2,6 \quad \chi(\text{F}) = 4,0$$

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 16

- 17) D'après sa structure de Lewis et la théorie VSEPR, la molécule  $SF_4$  a une géométrie tétraédrique.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 17

- 18) D'après sa structure de Lewis et la théorie VESPR, l'atome de soufre dans la molécule SF<sub>4</sub> a une hybridation sp<sup>3</sup>.

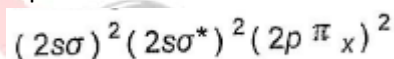
Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 18

- 19) Dans le modèle orbitalaire de la liaison, la liaison triple entre deux atomes de carbone comprend une liaison σ, issue de la fusion des orbitales hybrides sp, et deux liaisons π, issues de la fusion respective des orbitales non hybridées 2p<sub>y</sub> et 2p<sub>z</sub>.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 19

- 20) D'après la théorie des orbitales moléculaires, l'ordre de liaison de la molécule diatomique homonucléaire de B<sub>2</sub> est égal à 2.

On donne la configuration électronique à l'état fondamental de B<sub>2</sub>



Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 20

- 21) L'hydroxyde de sodium (NaOH), l'oxyde de calcium (CaO) et l'ammoniac (NH<sub>3</sub>) sont des bases fortes.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 21

- 22) L'acide acétique est un acide plus fort que l'acide cyanhydrique.

On donne la formule de l'acide acétique : CH<sub>3</sub>COOH

Le pKa du couple CH<sub>3</sub>COOH/ CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> à 25°C : 4,8

La formule de l'acide cyanhydrique : HCN

Le pKa du couple HCN/CN<sup>-</sup> à 25°C : 9,3

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 22

- 23) En solution aqueuse, un acide ne peut coexister en quantité importante avec une base plus forte que sa base conjuguée.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 23

- 24) Si le pH d'une solution aqueuse à 0,40 mol.L<sup>-1</sup> d'acide cyanhydrique est égale à 4,8, alors le pourcentage de molécules d'acide cyanhydrique qui sont dissociées dans la solution est de 90%.

On donne La formule de l'acide cyanhydrique : HCN

Le pKa du couple HCN/CN<sup>-</sup> à 25°C : 9,3

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 24

- 25) Le pH d'une solution aqueuse à 0,25 mol.L<sup>-1</sup> d'acide benzoïque est égale à 2,4.

On donne la formule de l'acide benzoïque : C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH

Le pKa du couple acide/base à 25°C : 4,2

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 25

- 26) La solution obtenue par le mélange, à volume égal, d'une solution aqueuse à 0,25 mol.L<sup>-1</sup> d'acide benzoïque et d'une solution aqueuse à 0,25 mol.L<sup>-1</sup> de benzoate de sodium, a un pH neutre.

On donne la formule de l'acide benzoïque : C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH

La formule du benzoate de sodium : Na C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COO

Le pKa du couple acide/base à 25°C : 4,2

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 26

27) La solution obtenue par mélange, à volume égal, d'une solution aqueuse à 0,25 mol.L<sup>-1</sup> d'acide benzoïque et d'une solution aqueuse à 0,25 mol.L<sup>-1</sup> de benzoate de sodium est une solution tampon.

On donne la formule de l'acide benzoïque : C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH  
 La formule du benzoate de sodium : Na C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COO  
 Le pKa du couple acide/base à 25°C : 4,2

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 27

28) On établit la courbe de neutralisation d'une solution aqueuse à 0,25 mol.L<sup>-1</sup> d'acide benzoïque par l'hydroxyde de sodium (NaOH). Au point de neutralisation, ou d'équivalence, le pH de la solution est égal à 8,6.

On donne la formule de l'acide benzoïque : C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH  
 Le pKa du couple acide/base à 25°C : 4,2  
 Dans les conditions expérimentales choisies, au point de neutralisation, le volume de la solution titrée a doublé.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 28

29) Un oxydant est une espèce chimique capable de capter des électrons.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 29

30) La réaction entre le monoxyde de carbone, de formule CO, et de l'oxyde de fer, de formule Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, est une réaction d'oxydo-réduction.

On donne  $3 \text{ CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 2 \text{ Fe} + 3 \text{ CO}_2$

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 30

31) Dans l'eau, l'ion Fe (II), ou Fe<sup>2+</sup>, est plus oxydant que l'ion Fe (III), ou Fe<sup>3+</sup>.

On donne Les potentiels redox standard en solution aqueuse à 25°C, donnés par rapport à une électrode standard d'hydrogène :  
 $E^0 (\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = +0,771 \text{ V}$   
 $E^0 (\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0,440 \text{ V}$

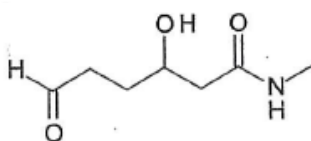
Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 31

32) Dans la cellule électrochimique Zn/ZnSO<sub>4</sub> (0,1M)//AgNO<sub>3</sub> (0,001M)/Ag, l'électrode d'argent est la cathode et l'électrode de zinc est l'anode.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 32

Les questions 33 et 34 sont liées.

Soit la molécule **A** représentée ci-dessous :



**A**

33) La molécule **A** possède une fonction alcool primaire.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 33

34) La molécule **A** possède une fonction cétone.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 34

Les questions 35 et 36 sont liées.

35) Le nombre de composés cycliques ayant pour formule brute  $C_4H_8O$  est de 3.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 35

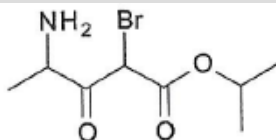
36) Ces composés ne peuvent posséder que des fonctions alcool.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 36

37) Soit la formule brute  $C_5H_{10}O$ . Le nombre de formules semi-développées acycliques possibles de cétones répondant à la formule brute  $C_5H_{10}O$  est de 3.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 37

38) Considérez la structure chimique suivante :



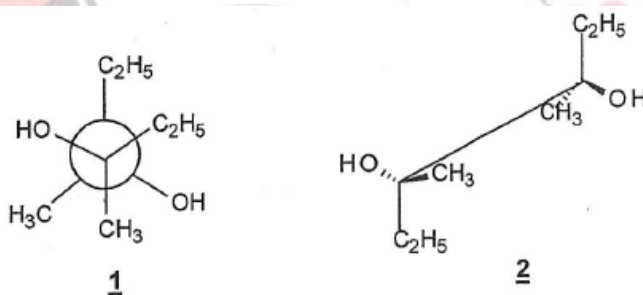
**A**

Le composé **A** est le 4-amino-2-bromo-3-oxopentanoate d'isopropyle.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 38

Les questions 39 à 41 sont liées.

Soit les deux représentations suivantes :



**1**

**2**

39) La représentation de Newman (**1**) est en conformation décalée.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 39

40) La structure (**2**) est la représentation en perspective cavalière de la représentation de Newman (**1**).

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 40

41) La structure (**1**) est méso.

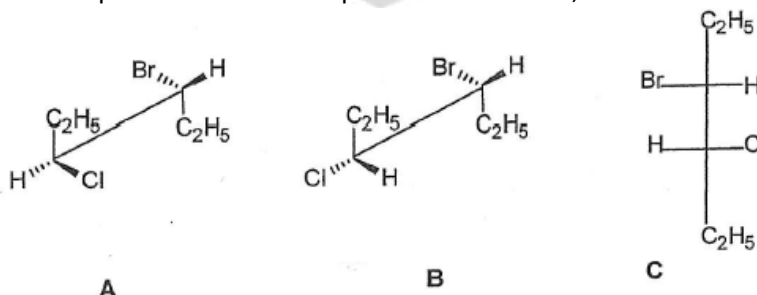
Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 41

42) La structure (**2**) est méso.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 42

Les questions 43 à 46 sont liées.

Le 3-bromo-4-chlorohexane est représenté ci-dessous par les structures **A**, **B** et **C** :



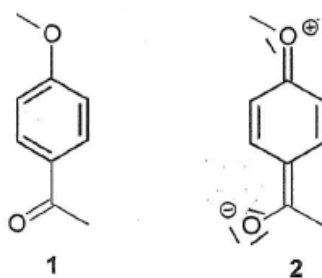
**A**

**B**

**C**



54) La structure **2** est une forme mésomère de la structure **1** :



Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 54

Les questions 55 à 57 sont liées.

Soit le 2,5-dibromo-3,4-diméthylhex-3-ène.

55) Cette molécule possède deux carbones asymétriques.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 55

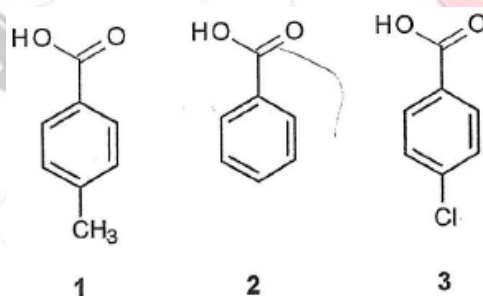
56) Cette molécule peut présenter une isomérie Z/E.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 56

57) Cette molécule présente 8 stéréoisomères.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 57

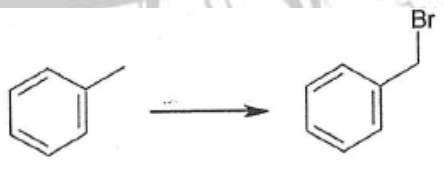
58) Considérez les trois acides suivants :



Le classement de ces acides par ordre d'acidité croissante est le suivant : **1<2<3**

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 58

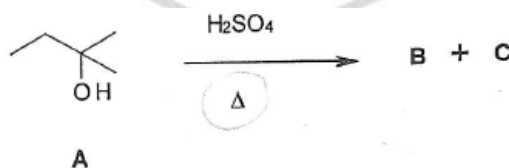
59) La réaction ci-dessous est une réaction d'addition.



Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 59

Les questions 60 à 62 sont liées.

Soit la réaction suivante :



60) **A** est un alcool secondaire.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 60

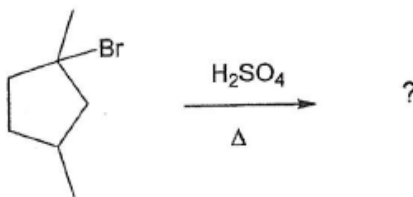
61) Il s'agit d'une élimination de type E1.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 61

62) Un des produits formés est le 2-méthylbut-2-ène.

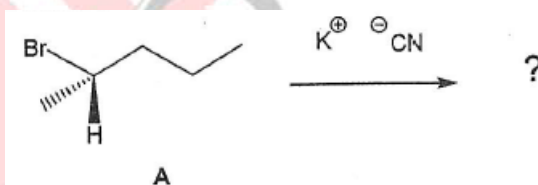
Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 62

63) Dans la réaction d'élimination suivante, il ne peut se former que 2 produits différents.



Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 63

Soit la réaction suivante :

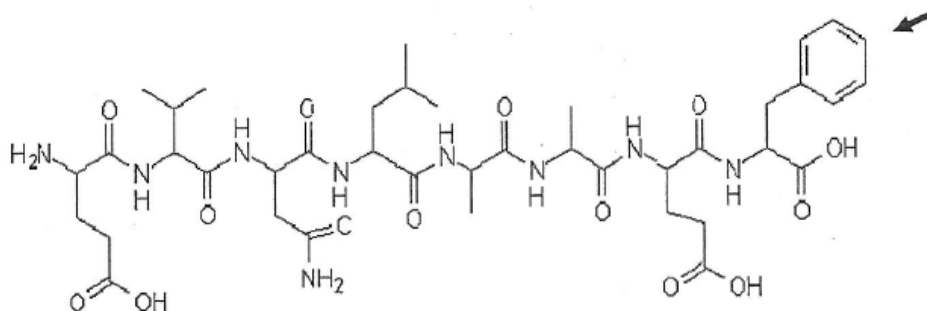


64) Dans la réaction ci-dessus, nous obtiendrons 2 produits de substitution différents à partir de la molécule A.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 64

Les questions 65 et 66 sont liées.

65) Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont EXACTES ?



- A) La séquence de ce peptide est constituée de l'extrémité N-terminale à l'extrémité C-terminale des résidus Asp-Val-Gln-Ile-Ala-Ala-Asp-Phe.
- B) Le peptide comporte 9 liaisons peptidiques.
- C) La séquence de ce peptide est constituée de l'extrémité N-terminale à l'extrémité C-terminale des résidus Glu-Val-Asn-Leu-Ala-Ala-Glu-Phe.
- D) La chaîne latérale du résidu indiqué par la flèche est hydrophobe.
- E) Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 65

66) Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont FAUSSES ?

- A) La coupure du peptide de la question 65) par la chymotrypsine génèrera 2 fragments.
- B) La coupure du peptide de la question 65) par la pepsine génèrera 2 fragments.
- C) La chymotrypsine est une aminopeptidase.
- D) L'hydrolyse des liaisons peptidiques par une endopeptidase n'est pas spécifique de la séquence primaire.
- E) Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 66

67) Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont FAUSSES ?

- 1) Dans une hélice  $\alpha$ , des liaisons hydrogène s'établissent entre le groupement CO d'un résidu en position  $i$  et le groupement NH d'un résidu en position  $i+4$ .
- 2) Dans un feuillet  $\beta$ , les chaînes latérales des résidus sont toutes orientées du même côté du plan du feuillet.
- 3) Les ponts disulfures sont formés par les liaisons covalentes entre les chaînes latérales des résidus méthionine.
- 4) Des ponts disulfure intercaténares et intracaténares sont présents dans la structure de l'immunoglobuline.
- 5) Les deux sous-unités de l'alcool déshydrogénase forment une structure quaternaire.

Répondre :

A : 1+2+5

B : 4+5

C : 2+3

D : 1+3+4

E : autre réponse

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 67

68) Parmi les propositions suivantes, laquelle est FAUSSE ?

- A) Dans l'hémoglobine et la myoglobine, l'oxygène se fixe de façon réversible dans l'hème.
- B) Dans l'hémoglobine et la myoglobine, seul le fer à l'état ferrique peut fixer l'oxygène.
- C) Le phosphate de pyridoxal est un groupement prosthétique associé aux aminotransférases.
- D) La vitamine B6 est un précurseur du phosphate de pyridoxal.
- E) Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 68

69) Concernant les enzymes michaeliennes, quelle est la proposition EXACTE ?

- A) La vitesse initiale en fonction de la concentration en substrat suit une courbe sigmoïde.
- B) La vitesse initiale d'une réaction enzymatique dépend de la concentration en enzyme.
- C) Si pour une concentration en enzyme de  $10^{-3}$  M, on observe une vitesse maximale  $V_{max}$  de 0,2 mmoles/min, l'activité moléculaire  $k_{cat}$  est de  $2 \text{ min}^{-1}$ .
- D) Un inhibiteur non compétitif est un inhibiteur irréversible.
- E) Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 69

70) Le ribose est un aldose. Parmi les propositions suivantes, laquelle est EXACTE ?

- A) Il est constitué de 4 carbones et d'une fonction cétonique.
- B) C'est un des constituants de l'ADN.
- C) Il n'intervient pas dans la voie des pentoses phosphates.
- D) Sa forme la plus stable est la forme  $\alpha$ -D-ribofuranose.
- E) Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 70

71) Le cycle de Krebs est un carrefour métabolique. Parmi les propositions suivantes, laquelle es FAUSSE ?

- A) L'acétyl-CoA entrant dans le cycle provient des glucides et des lipides.
- B) Le cycle de Krebs produit de l'énergie.
- C) La pyruvate déshydrogénase intervient dans le cycle de Krebs.
- D) Le cycle de Krebs permet de récupérer les  $H^+$  sur des substrats  $NAD^+$  ou FAD.
- E) Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 71

72)

Le pyruvate a plusieurs devenir chez l'homme. Parmi les propositions suivantes, laquelle est FAUSSE ?

- A) Il intervient dans la voie de la glycolyse anaérobie en produisant du lactate.
- B) Il est transformé en oxaloacétate dans la mitochondrie par la pyruvate carboxylase.
- C) Il intervient dans la synthèse d'acides aminés comme l'alanine.
- D) Il peut être transformé en éthanol, processus retrouvé lors de la fermentation alcoolique.
- E) Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 72

73)

Les triglycérides sont des lipides. Parmi les propositions suivantes, laquelle est EXACTE ?

- A) Ils sont constitués de 2 acides gras et de glycérol.
- B) Un des devenir du glycérol après hydrolyse des triglycérides est de donner du cholestérol.
- C) Ce sont des constituants des membranes cellulaires.
- D) Les acides gras libérés des triglycérides peuvent entrer dans la voie de la  $\beta$ -oxydation.
- E) Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 73

74)

Concernant les échanges de chaleur entre l'organisme et le milieu ambiant chez l'être humain, quelles sont les deux propositions EXACTES ?

- A) Le sens des transferts de chaleur par évaporation peut être négatif ou positif.
- B) La transpiration permettra une thermolyse d'autant plus efficace que l'air ambiant sera saturé en vapeur d'eau.
- C) Au-delà de la température critique supérieure, les phénomènes d'adaptation au chaud deviennent insuffisants pour maintenir la température corporelle à 37°C.
- D) L'adaptation aux variations de température ambiante représente environ 10% de la dépense énergétique d'un sujet sédentaire au mode de vie « occidental ».
- E) Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 74

75)

Concernant la consommation d'oxygène ( $VO_2$ ) d'un sujet sain, quelles sont les deux propositions EXACTES ?

- A) Sa mesure permet de calculer la dépense énergétique, en multipliant la  $VO_2$  par la chaleur de combustion.
- B) Elle dépend entre autre de la qualité de l'apport d'oxygène aux muscles par le système cardiovasculaire.
- C) Elle reflète uniquement le métabolisme aérobie des glucides.
- D) Elle augmente progressivement lors d'une épreuve incrémentale « triangulaire », pour atteindre un bref plateau qui définit la consommation d'oxygène maximale ( $VO_{2max}$ ).
- E) Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 75

- 76) Un sujet de sexe masculin de 25 ans, sain, réalise une épreuve d'effort avec les membres inférieurs sur un ergocycle à une puissance de 80 W. Quelle est la proposition FAUSSE ?
- A) Le quotient respiratoire mesuré pendant l'effort en état stable est à 0,7 : cela signifie que le substrat énergétique utilisé est lipidique.
  - B) La puissance métabolique nécessaire à la production de cet effort est d'environ 333 W.
  - C) Etant donné que la dépense énergétique correspondant à cet effort maintenu pendant 15 minutes est de 330 kJ, cette dépense énergétique peut être couverte par l'ingestion de 18g de protides.
  - D) La puissance métabolique nécessaire à l'obtention de la même puissance mécanique (80W) aurait été inférieure à celle atteinte grâce aux membres inférieurs si l'effort avait été réalisé avec les membres supérieurs (avec un ergocycle à bras).
  - E) Autre réponse.

*Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 76*

- 77) Concernant le métabolisme de base, quelles sont les deux propositions EXACTES ?
- A) Le métabolisme de base prend en compte la dépense énergétique liée à la croissance chez l'enfant.
  - B) Le métabolisme de base d'une souris, exprimé par gramme de souris, est plus important que le métabolisme de base d'un gorille, exprimé par gramme de gorille.
  - C) Le métabolisme de base mesuré à 8h sera plus élevé que celui mesuré à 20h.
  - D) Aucun facteur physiologique ou pathologique ne peut faire varier le métabolisme de base chez un sujet donné.
  - E) Autre réponse.

*Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 77*

- 78) Concernant la réplication de l'ADN nucléaire chez les eucaryotes, quelles sont les deux propositions FAUSSES ?
- A) Après intervention des mécanismes de correction d'erreurs d'incorporation de nucléotides, la synthèse répliquative de l'ADN génomique est beaucoup plus fidèle que sa transcription en ARN.
  - B) Au cours de la réplication de l'ADN, chaque unité de réplication (réplicon) est parcourue de l'origine à la terminaison et de manière unidirectionnelle par une fourche répliquative.
  - C) Certaines ADN polymérases sont capables de synthétiser un segment d'ADN même si le brin d'ADN matriciel présente une anomalie (« lésion ») majeure comme un dimère de thymine.
  - D) Les télomères de cellules eucaryotes sont synthétisés par une enzyme appelée transposase.
  - E) Autre réponse.

*Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 78*

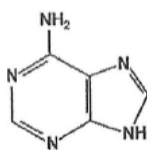
- 79) Parmi les propositions suivantes concernant la régulation par ARN interférence, laquelle est EXACTE ?
- A) Le mécanisme d'ARN interférence impliquant les siRNA (ARNsi) n'existe pas chez les plantes.
  - B) Les ARN non codants appelés microARN sont transcrits par une ARN polymérase spécifique appelée Dicer.
  - C) Les microARN protègent leurs ARN messagers cibles de la dégradation.
  - D) Les microARN peuvent inhiber la traduction de leurs ARN messagers cibles.
  - E) Autre réponse.

*Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 79*

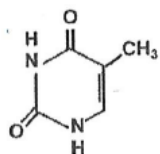
Les question 80 et 81 sont liées.

Parmi les molécules figurées ci-dessous :

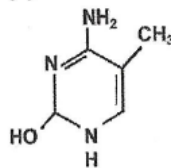
(1)



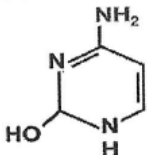
(2)



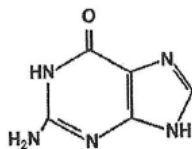
(3)



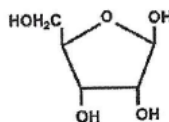
(4)



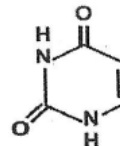
(5)



(6)



(7)



80) Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) EXACTE(S) ?

- A) Les molécules (1) et (4) sont des bases pyrimidiques.
- B) Les molécules (1) et (5) sont des bases pyrimidiques.
- C) Les molécules (3) et (4) sont des bases puriques.
- D) Les molécules (1) et (5) sont des bases puriques.
- E) Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 80

81) Quelles sont les deux propositions FAUSSES ?

- A) Les molécules (1) et (2) sont appariées dans l'ADN.
- B) Les molécules (1) et (5) sont appariées dans l'ADN.
- C) La molécule (6) est un constituant majeur de l'ADN.
- D) La molécule (7) est un constituant majeur de l'ARN.
- E) Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 81

82) Concernant les acides désoxyribonucléiques (ADN), quelle est la proposition EXACTE ?

- A) Ces polymères sont sans charge électrique dans les conditions physiologique.
- B) Ce sont des molécules lipophiles.
- C) Les deux chaînes de la molécule bicaténaire d'ADN sont en orientation antiparallèle.
- D) Leur structure primaire est établie par les liaisons hydrogène, riches en énergie, qui lient les nucléotides adjacents.
- E) Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 82

83) Quelle est la proposition FAUSSE ?

- A) Un état inflammatoire favorise la production de formes réactives de l'oxygène, du chlore ou de l'azote qui peuvent réagir par liaison covalente avec les bases de l'ADN.
- B) Sans protection appropriée, l'exposition au rayonnement solaire provoque dans l'ADN des cellules exposées la formation de nombreux dimères de pyrimidine.
- C) La rupture de la liaison N-glycosidique d'un nucléotide de l'ADN résulte en une désamination.
- D) Le mécanisme de recombinaison homologue peut permettre de réparer des coupures double brin de l'ADN.
- E) Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 83

- 84) Concernant la transcription de l'ADN chez les eucaryotes, quelles sont les deux propositions FAUSSES ?
- L'ARN polymérase I synthétise tous les ARN ribosomiques.
  - Certains types d'ARN polymérase existent chez des espèces végétales (plantes) et pas chez les espèces animales.
  - La grande sous-unité de l'ARN polymérase II doit être dans un état déphosphorylé pour s'assembler au complexe de pré-initiation.
  - L'ARN polymérase II doit être liée à l'ADN du promoteur pour recruter les facteurs de transcriptions généraux TF II B et TF II D.
  - Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 84

- 85) Quelles sont les propositions EXACTES ?
- La protéine fluorescente GFP (Green Fluorescent Protein) et ses dérivés permettent d'étudier l'activité de régions régulatrices de gènes dans des animaux vivants.
  - Les introns peuvent contenir des enhancers.
  - Parmi les hormones de nature peptidique, les hormones hypophysaires agissent en tant que ligands de récepteurs nucléaires.
  - Les gènes des complexes *Hox* codent pour des protéines à homéodomaine.
  - Les domaines à doigts de zinc permettent la dimérisation de protéines agissant sous forme d'homo- ou d'hétérodimères.

Répondre :

A : 1+2+4      B : 1+3+5      C : 2+3+4      D : 2+4+5      E : autre réponse

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 85

- 86) La séquence ci-dessous correspond à un segment d'ARN transcrit par l'ARN polymérase II et comportant un court intron. Parmi les propositions ci-dessous, laquelle donne la séquence de l'intron ?  
NB : la région formant la boucle (lasso) intronique après les réactions d'excision/épissage est soulignée.

5' -CCUGUAGGUAAGUCU<sup>UCCUACUCACCUGACCGGGCUUCCUCCUCCUCCAGGCAG</sup>-3'

- 5' -GUAGGUAAGUCU<sup>UCCUACUCACCUGA</sup>-3'
- 5' -GUAAGUCU<sup>UCCUACUCACCUGA</sup>-3'
- 5' -GUAAGUCU<sup>UCCUACUCACCUGACCGGGCUUCCUCCUCCUCCAG</sup>-3'
- 5' -GUAAGUCU<sup>UCCUACUCACCUGACCGGGCUUCCUCCUCCUCCAGGCAG</sup>-3'
- Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 86

- 87) Concernant le code génétique et les mutations, quelle est la proposition EXACTE ?
- Le code génétique fait correspondre à chaque codon un acide aminé unique.
  - La substitution d'un seul nucléotide ne peut pas créer un codon stop.
  - La séquence codante est constituée d'un multiple de trois nucléotides.
  - Seules les modifications de la séquence-type dans la région codante des gènes sont des mutations aux effets pathologiques.
  - Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 87

- 88) Concernant la machinerie de traduction, quelle est la proposition FAUSSE ?
- A) Les acides aminés sont activés et transférés sur leurs ARN de transfert (ARNt) correspondants par les aminoacyl-ARNt synthétases.
  - B) Il existe deux types d' amino-acyl ARNt synthétases par cellule eucaryote.
  - C) Chez les procaryotes, le codon d'initiation est défini par la reconnaissance de la coiffe de l'ARN messenger par la petite sous-unité du ribosome.
  - D) L'activité de peptidyl-transférase est portée par la grande sous-unité ribosomique.
  - E) Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 88

- 89) Concernant la technique de PCR (Polymérase Chain Reaction), quelle est(ont) la(les) proposition(s) EXACTE(S) ?
- A) Il s'agit de la synthèse *in vitro* de molécules d'ADN.
  - B) Elle utilise une très petite quantité d'ADN matriciel.
  - C) Elle n'est pas applicable pour les diagnostics génétiques.
  - D) Elle nécessite l'utilisation de substrats (dNTP) radioactifs.
  - E) Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 89

- 90) Concernant le clonage d'un acide nucléique, quelles sont les propositions FAUSSES ?
- A) Les cellules-hôtes sont exclusivement des procaryotes.
  - B) Le clonage nécessite une étape de sélection des clones recombinants.
  - C) Le clonage permet de réaliser la purification moléculaire de séquences d'ADN.
  - D) Les ADN procaryotes sont clonés dans des cellules-hôtes procaryotes, les ADN eucaryotes sont clonés dans les cellules-hôtes eucaryotes.
  - E) Autre réponse.

Reportez votre réponse sur la grille ci-jointe, à la ligne numérotée 90

- FIN -

Depuis 1925

**CORRECTION**

Pre Kellenberger

- 01) A
- 02) A
- 03) B
- 04) A
- 05) B
- 06) A
- 07) B
- 08) B
- 09) A
- 10) A
- 11) A
- 12) B
- 13) A
- 14) A
- 15) A
- 16) B
- 17) B
- 18) B
- 19) A
- 20) B
- 21) B
- 22) A
- 23) A
- 24) B
- 25) A
- 26) B
- 27) A
- 28) A
- 29) A
- 30) A
- 31) B
- 32) A

Pr Hibert

- 33) B
- 34) B
- 35) B
- 36) B
- 37) A
- 38) A
- 39) A
- 40) B
- 41) B
- 42) A
- 43) B
- 44) A
- 45) A
- 46) B
- 47) B
- 48) B
- 49) A

- 50) B
- 51) A
- 52) A
- 53) B
- 54) A
- 55) A
- 56) A
- 57) B
- 58) A
- 59) B
- 60) B
- 61) A
- 62) A
- 63) B
- 64) B

Mme Lamour

- 65) DE
- 66) CD
- 67) C
- 68) B
- 69) B

Mr Schneider

- 70) D
- 71) C
- 72) D
- 73) D

Pr Charloux

- 74) CD
- 75) BD
- 76) D
- 77) AB

M. Dollé

- 78) BD
- 79) D

Mme Perrin-Schmitt

- 80) D
- 81) BC
- 82) C

M. Dollé

- 83) C
- 84) AD
- 85) A
- 86) C

Mme Perrin-Schmitt

- 87) C
- 88) C
- 89) AB
- 90) AD

