

SUJET : UE1 - JANVIER 2011

Tableau périodique des éléments

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
IA	IIA											IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1 H 1,008																	2 He 4,003
3 Li 6,939	4 Be 9,012											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
11 Na 22,99	12 Mg 24,31											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,90	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,71	29 Cu 63,54	30 Zn 65,37	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,91	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc (99)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,4	47 Ag 107,87	48 Cd 112,40	49 In 114,82	50 Sn 118,69	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,30
55 Cs 132,90	56 Ba 137,34	57 La* 138,91	58 Hf 178,49	59 Ta 180,95	60 W 183,85	61 Re 186,21	62 Os 190,2	63 Ir 192,2	64 Pt 195,09	65 Au 196,97	66 Hg 200,59	67 Tl 204,37	68 Pb 207,19	69 Bi 208,98	70 Po (210)	71 At (210)	72 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac** (227)	90 (261)	91 (262)	92 (263)												

QUESTIONS DE L'U.E. 1 POUR LES QCD 001 à 067, utiliser le protocole de réponse suivant :

Cochez A (Admise) si la proposition est juste = VRAI Cochez B (Bêtise) si la proposition est fautive = FAUX

001) ^{87}Rb possède 37 protons, 37 électrons et 50 neutrons.

02) Le néon naturel est un mélange des trois isotopes ^{20}Ne , ^{21}Ne et ^{22}Ne . Les masses atomiques de ces isotopes sont respectivement de 20 uma, 21 uma et 22 uma.

003) Les nombres quantiques $n = 3$, $l = 1$, $m_l = 2$, $m_s = +1/2$ décrivent un électron dans une orbitale 3p.

004) Selon la théorie de Bohr, pour l'atome d'hydrogène, une transition de $n = 6$ vers $n = 1$ entraîne l'émission d'une radiation d'énergie supérieure à celle résultant d'une transition de $n = 6$ vers $n = 5$.

005) L'élément ayant pour configuration électronique $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ appartient au bloc p.

006) Si la configuration électronique $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$ est celle d'un atome neutre, l'atome doit libérer de l'énergie pour passer à la configuration $1s^2 2s^2 2p^6$.

007) Si la configuration électronique relaxée du fer est $[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$, la configuration électronique de Fe^{2+} est $[\text{Ar}] 3d^4 4s^2$.

008) L'énergie de première ionisation d'un atome de sodium est supérieure à l'énergie de première ionisation d'un atome de potassium.

009) La taille des atomes de Cl, S, Ca et K augmente dans l'ordre : $\text{K} < \text{Ca} < \text{S} < \text{Cl}$.

010) Dans la formule empirique générale M_2O_3 , le métal M qui forme cet oxyde appartient au groupe II.

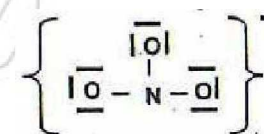
011) La liaison H-F de l'acide fluorhydrique est plus polaire que la liaison H-I de l'acide iodhydrique.

012) La réaction ci-dessous se réalise facilement : $2 \text{Ca(s)} + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{CaCl(s)}$

013) L'anhydride sulfureux (SO_2) dont la structure de Lewis est : $\text{O}=\text{S}=\text{O}$ possède une forme coudée.

014) Dans la molécule BrCl_3 , l'atome de brome possède un seul doublet libre.

015) La structure de Lewis de l'ion nitrate est :



016) Dans SiCl_4 , l'atome de silicium est hybridé sp^3 .

017) Si le pH d'une solution aqueuse à 25°C est égal à 4, alors la concentration en ions OH^- de cette solution est égale à $1,0 \cdot 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$.

018) Le pH d'une solution aqueuse d'acide sulfurique H_2SO_4 (diacide fort) à $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ est égal à 2.

019) L'additif alimentaire $\text{NaC}_6\text{H}_5\text{CO}_2$ (benzoate de sodium) donne une solution aqueuse basique.

On donne : K_a de l'acide benzoïque : $6,3 \cdot 10^{-5}$ à 25°C.

020) Le pH d'une solution aqueuse d'acétate de potassium de concentration $1,50 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ est égal à 8,47.

On donne : pKa de l'acide acétique à 25 °C : 4,76 à 25 °C.

021) Le pH d'une solution aqueuse d'acide maléique, diacide noté H₂A à $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$, est égal à 4,2.

On donne pour l'acide maléique à 25 °C : pKa₁ = 2 et pKa₂ = 6,4.

022) Si on dose 25 mL d'acide sulfureux (H₂SO₃) de concentration 0,05 M par de l'hydroxyde de sodium (NaOH) de concentration 0,1 M, un volume de 25 mL de NaOH sera nécessaire pour neutraliser la première acidité de l'acide sulfureux.

On donne pour l'acide sulfureux à 25 °C : pKa₁ = 1,8 et pKa₂ = 7,2.

023) On neutralise un litre d'une solution à $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ d'ammoniac (NH₃) par une solution d'acide chlorhydrique. On admet que les variations du volume total sont négligeables. Il en résulte que le pH de la solution est égal à 10,5 après addition de $2,0 \cdot 10^{-2}$ mole d'acide.

On donne pour l'ammoniac à 25 °C : pKa = 9,2.

024) Pour la réaction de neutralisation énoncée à la question 023, il résulte que le pH de la solution est égal à 9,2 après addition d'une quantité totale de $5,0 \cdot 10^{-2}$ mole d'acide chlorhydrique.

025) Une solution tampon est d'autant plus efficace pour résister aux variations de pH qu'elle est plus concentrée.

026) Pour préparer un tampon de pH donné, il faut mélanger des quantités équivalentes d'acide de pKa = pH désiré et de sa base conjuguée.

027) Un oxydant est réduit lors d'une réaction d'oxydo-réduction.

028) La transformation de l'éthanol (CH₃CH₂OH) en acide acétique (CH₃COOH) est une oxydation.

029) Le nombre d'oxydation de Mn dans MnO₂ et MnO₄⁻ est différent.

030) Soit deux couples redox, A⁺/A (E° = -1 V) et B⁺/B (E° = -0,9 V). La forme réduite B réduira l'oxydant A⁺.

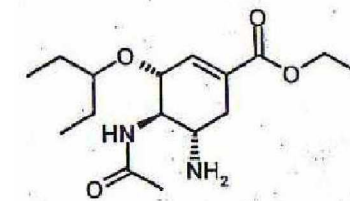
031) Soit la pile Ni_(s)// Ni²⁺_(aq)// Fe³⁺_(aq)/ Fe²⁺_(aq)/ Pt_(s) et les potentiels standard Fe³⁺/Fe²⁺

E° = +0,771V et Ni²⁺/Ni, E° = -0,257 V. Dans les conditions standards, la réaction spontanée provoque une augmentation de la concentration en ions Ni²⁺.

032) L'état biologique standard est défini à pH 7.

Questions 033 et 034

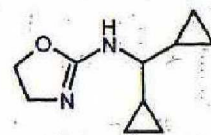
Soit la molécule de Tamiflu®, médicament antiviral utilisé pour la prévention des gripes A et B, représentée ci-dessous :



033) La molécule de Tamiflu® possède une fonction cétone.

034) La molécule de Tamiflu® possède une fonction amide.

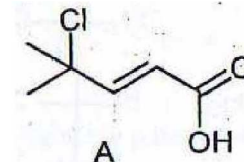
035) La rilménidine, antihypertenseur, dont la structure est représentée ci-dessous, a pour formule brute : C₉H₁₅N₂O.



036) Soit la formule brute C₄H₈O. Le nombre de formules semi-développées acycliques possibles d'aldéhydes répondant à la formule brute C₄H₈O est de 2.

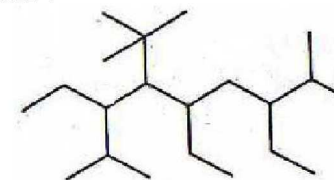
037) Considérez la structure chimique suivante :

Le composé A est l'acide 4-chloro-4-méthylpent-2-énoïque.



Questions 038 et 039

Soit la structure B suivante :

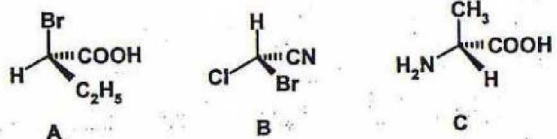


038) Le composé B est le 3,5-diéthyl-7-isopropyl-2-méthyl-4-tert-butyl-nonane.

039) Le composé B est le 5,7-diéthyl-3-isopropyl-2-méthyl-4-tert-butyl-nonane.

Questions 040, 041 et 042

Soit les trois molécules A, B et C suivantes:



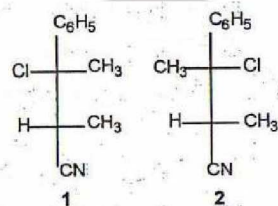
040) A, B et C sont de configuration R.

041) A est de configuration R.

042) C est de configuration S.

Questions 043, 044, 045 et 046

Soit le 3-chloro-2-méthyl-3-phénylbutanenitrile représenté selon Fischer :



043) Les composés **1** et **2** sont des énantiomères.

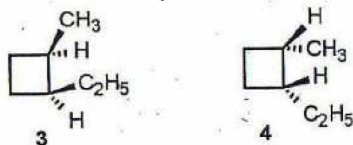
044) Les composés **1** et **2** sont des diastéréoisomères.

045) La molécule **1** a pour configuration 2R, 3R.

046) La molécule **2** a pour configuration 2R, 3R.

Questions 047, 048 et 049

Le 1-éthyl-2-méthylcyclobutane est représenté ci-dessous :



047) Les composés **3** et **4** sont des diastéréoisomères.

048) Le composé **3** est de configuration 1S, 2R.

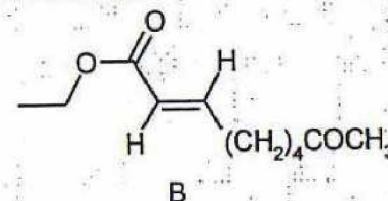
049) Les composés **3** et **4** sont des énantiomères.

050) Considérez la structure A suivante :



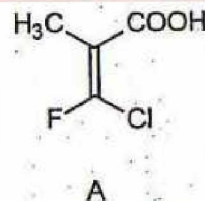
Le composé A est de configuration E.

051) Considérez la structure B suivante :



Le composé B est de configuration E.

052) Considérez la structure A suivante :



Le composé A est l'acide 3-chloro-3-fluoro-2-méthylpropénoïque.

Questions 053 et 054

Soit le 1-éthyl-2-méthylcyclohexane.

053) Cette molécule possède un carbone asymétrique.

054) Cette molécule présente deux stéréoisomères.

Questions 055, 056 et 057

Soit le 2-bromo-5-chloro-hex-3-ène.

055) Cette molécule possède deux carbones asymétriques.

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

057) Cette molécule présente 6 stéréoisomères.

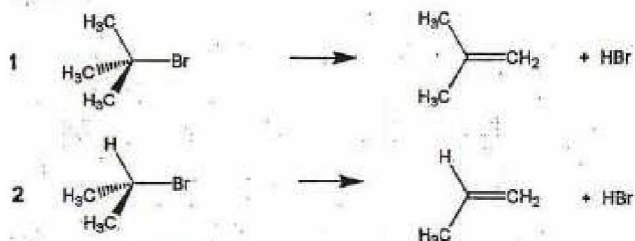
058) Dans la molécule de 1,4-cyclohexadiène ci-dessous, il peut y avoir résonance entre les doubles liaisons.



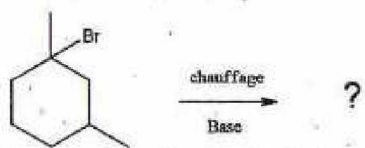
059) La réaction ci-dessous est une réaction de substitution.



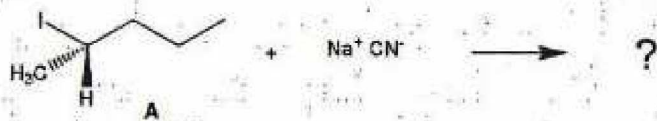
060) Dans les réactions suivantes, l'élimination E1 sera plus favorisée pour la molécule 1 que pour la molécule 2



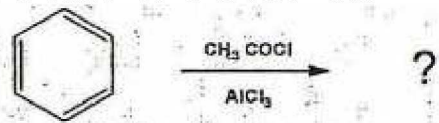
061) Dans la réaction d'élimination suivante, il peut se former 3 produits différents



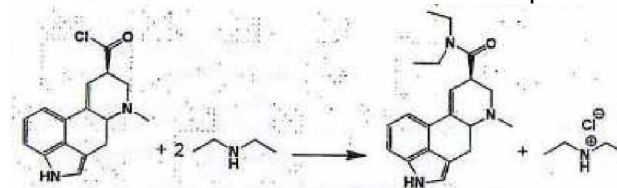
062) Dans la réaction de substitution SN2 ci-dessous, nous obtiendrons 2 produits différents à partir de la molécule A



063) Le produit de la réaction suivante est un ester.



064) La réaction suivante conduisant au LSD est chimiquement correcte.

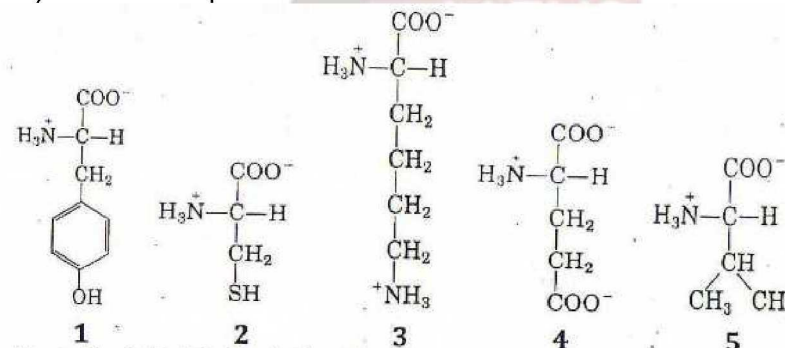


065) Dans l'exercice musculaire, les mécanismes anaérobies permettent de développer temporairement une puissance mécanique très supérieure à celle correspondant à la consommation maximale d'oxygène en régime stable.

066) Les petits ARN non codants appelés microARN sont synthétisés par l'ARN polymérase II.

067) Une électrophorèse séparant les molécules analysées par leur taille est utilisée pour les techniques de Southern et Northern.

068) Faire correspondre les formules aux noms des acides aminés :



- A) 1=His, 2=Met, 3=Gln, 4=Thr, 5=Leu
- B) 1=Tyr, 2=Cys, 3=Lys, 4=Glu, 5=Val
- C) 1=Phe, 2=Cys, 3=Arg, 4=Asp, 5=Ala
- D) 1=Trp, 2=Ser, 3=Lys, 4=Glu, 5=Ile
- E) Aucune des propositions ci-dessus.

069) Parmi les propositions suivantes, laquelle est FAUSSE ?

- A) Les acides aminés sont des molécules amphotères qui possèdent un groupement carboxyle acide et une fonction amine primaire basique.
- B) A pH acide, l'acide aminé est sous forme d'anion.
- C) Les acides aminés possédant une chaîne polaire sont hydrophiles.
- D) Les acides aminés possédant une chaîne apolaire sont fortement hydrophobes et solubles dans les solvants organiques.
- E) Autre réponse.

070) Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont JUSTES ?

1. Dans une hélice α , les acides aminés sont disposés régulièrement de telle sorte qu'un acide aminé polaire suit un acide aminé apolaire dans la structure primaire.
2. Dans une hélice α , les chaînes latérales des acides aminés se retrouvent à l'intérieur de l'hélice.
3. L'hydroxylysine et l'hydroxyproline sont incorporées dans les chaînes polypeptidiques du collagène par les mécanismes habituels de la synthèse protéique.
4. Un déficit d'hydroxylation du collagène est l'une des lésions biochimiques du scorbut.
5. La séquence en acides aminés du collagène est très régulière, la glycine réapparaît tous les 3 acides aminés.

Répondre :

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

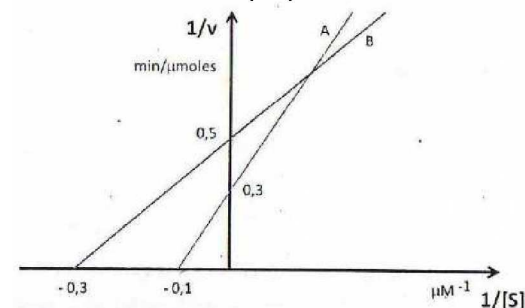
071) Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont JUSTES ?

1. L'anhydrase carbonique catalyse l'hydratation du gaz carbonique dans les tissus.
2. La phosphorylation des enzymes est un mécanisme réversible régulant l'activité enzymatique.
3. Les coupures protéolytiques dans la chaîne polypeptidique du chymotrypsinogène représentent un mécanisme réversible de l'activité enzymatique.
4. La lactose synthétase catalyse la formation du lactose à partir de 2 molécules de galactose.
5. La lactose synthétase est formée de 2 sous unités catalytiques.

Répondre :

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

072) Les cinétiques enzymatiques d'une enzyme en présence d'un inhibiteur A à la concentration de 10^{-3} M ou en présence d'un inhibiteur B à la même concentration sont représentées ci-dessous en double inverse selon Lineweaver et Burk. Quelles sont les propositions JUSTES ?



1. A est un inhibiteur non compétitif et B un inhibiteur compétitif.
2. A est un inhibiteur compétitif et B un inhibiteur non compétitif.
3. $K_m = 3,33$ M et $V_{max} = 3,33$ moles / min
4. $K_m = 10$ μ M et $V_{max} = 2$ μ moles / min
5. $K_m = 3,33$ μ M et $V_{max} = 3,33$ μ moles / min

Répondre :

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

073) Parmi les propositions suivantes concernant le cycle de Krebs, laquelle est JUSTE ?

- A) L'isocitrate est un des éléments du cycle de Krebs.
- B) L'acétylCoA est un des éléments du cycle de Krebs.
- C) Une seule décarboxylation caractérise le cycle de Krebs.
- D) Le nombre de NADH+H⁺ récupéré est de 2.
- E) Autre réponse.

074) Parmi les propositions suivantes concernant le glucose, laquelle est FAUSSE ?

- A) Il a le même poids moléculaire que le fructose.
- B) En solution aqueuse, il peut se trouver sous forme linéaire, pyranosique ou furanosique.
- C) L'anomérisation est due à la mutarotation.
- D) L'isomérisation en fructose est impossible.
- E) Autre réponse.

075) Parmi les propositions suivantes concernant l'acide oléique, laquelle est FAUSSE ?

- A) La chaîne hydrocarbonée comprend 16 atomes de carbone.
- B) C'est un acide gras insaturé en $\omega 9$.
- C) Sa formule chimique est $C_{18} : \Delta 9$.
- D) Il est aussi appelé acide Δ -cis-9-octadécé(mono)énoïque.
- E) Autre réponse.

076) Parmi les propositions suivantes concernant la bêta-oxydation lors du catabolisme des acides gras, laquelle est FAUSSE ?

- A) Huit tours d'hélice sont nécessaires pour l'acide stéarique.
- B) Chaque tour d'hélice produit un acétylCoA, un $NADH+H^+$ et un FADH₂.
- C) La bêta-oxydation se passe dans le cytoplasme.
- D) Le passage de l'acylCoA dans la mitochondrie se fait grâce au transporteur qu'est la carnitine.
- E) Autre réponse.

077) Concernant l'équation du bilan thermique, quelles sont les affirmations JUSTES ?

- A) On trouve un ou plusieurs termes qui sont toujours positifs.
- B) Le terme qui représente les échanges par rayonnement est toujours négatif car la peau émet en permanence un rayonnement infra-rouge.
- C) L'homéothermie implique que la somme des termes positifs soit égale à celle des termes négatifs.
- D) Les échanges par convection impliquent qu'un fluide en mouvement soit en contact avec la peau.
- E) Autre réponse.

078) Quelles sont les affirmations JUSTES ?

Chez un sujet sain, la consommation d'oxygène lors d'un exercice physique à une seule puissance constante dit « rectangulaire » de 80 W :

- A) Se stabilise après une période transitoire.
- B) Montre une augmentation lente qui est toujours associée à une phase de métabolisme anaérobie.
- C) Est accompagnée d'une augmentation de la production de chaleur.
- D) Permet de constater une « dette » en oxygène qui sera remboursée dès l'arrêt de l'exercice.
- E) Autre réponse.

079) Quelles sont les affirmations JUSTES ?

L'extra-chaleur post-prandiale.

- A) Est plus importante après une ingestion de lipides qu'après une ingestion isocalorique de protéides.
- B) Peut être associée partiellement à une augmentation de l'activité neurovégétative sympathique.
- C) N'apparaît pas après un apport intraveineux d'acides aminés.
- D) Permet d'observer, selon les aliments ingérés, une augmentation de la consommation d'oxygène allant jusqu'à +50 %.
- E) Autre réponse.

080) Quelle est la proposition FAUSSE ?

- A) Les ARN forment des structures en double hélice intra-moléculaire.
- B) Les structures en épingle à cheveux sont composées de deux molécules d'ARN associées selon une configuration parallèle.
- C) La présence de l'hydroxyle en 2' des riboses fragilise les liaisons phosphodiester des ARN.
- D) La demi-vie des ARN messagers est inférieure à la durée du cycle de division cellulaire.
- E) Autre réponse.

081) Quelle est la proposition FAUSSE ?

- A) L'acide aminé est fixé à l'extrémité 3' OH de l'ARNt correspondant par une liaison carboxy-ester.
- B) La synthèse de la liaison peptidique est catalysée par les protéines de la grande sous-unité ribosomique.
- C) L'alignement des extrémités amino-acyles des ARNt se fait par complémentarité avec des séquences de l'ARN ribosomique.
- D) Le ribosome est un ribozyme.
- E) Autre réponse.

082) La séquence nucléotidique suivante correspond à un très petit ARN messenger de mammifère : (la position des nucléotides est indiquée en-dessous)

5' - U G A U G A C A C G A G G A U A G A A G - 3'
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Une mutation du gène correspondant entraîne l'apparition sur l'ARNm d'un uracile (U) en position 9. Quelle est la proposition FAUSSE ?

- A) La mutation est une transition.
- B) La mutation résulte très probablement de la désamination d'une cytosine qui était méthylée.
- C) La mutation entraîne l'apparition d'un codon STOP prématuré en phase avec le codon initiateur.
- D) La mutation est une mutation faux sens.
- E) Autre réponse.

083) Concernant le génome humain, quelle est la proposition FAUSSE ?
A) Il contient environ 21 000 gènes codant pour des protéines.
B) Les séquences codantes couvrent environ 2 % du génome.
C) Les séquences répétées couvrent environ 6 % du génome.
D) Les gènes du génome présentant des homologies de séquence codante sont des paralogues.
E) Autre réponse.

084) Concernant les mécanismes de réplication de l'ADN chez les eucaryotes, quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) JUSTE(S) ?
A) La synthèse d'un acide désoxyribonucléique nécessite une amorce amenant une extrémité 3'OH libre.
B) Les réplicons sont des segments d'ADN plus ou moins grands qui peuvent être localisés sur un même ADN bicaténaire, dont la réplication peut se faire de façon simultanée.
C) La polymérisation d'un acide nucléique s'effectue dans l'orientation 5' vers 3' du brin synthétisé dans le même sens que celui de lecture du brin matriciel.
D) Des activités endonucléasiques sont associées aux ADN polymérases-ADN dépendantes pour permettre la réparation des erreurs d'appariements fréquentes au cours de la synthèse d'un ADN.
E) Autre réponse.

085) Concernant les mécanismes de réparation de l'ADN, quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) JUSTE(S) :
A) La plupart des mécanismes de réparation nécessitent un ADN matriciel comme substrat des réactions de réparation.
B) Les agents xénobiotiques peuvent être transformés in vivo en agents mutagènes par les systèmes naturels de détoxification de la cellule.
C) Les dépurinations par rupture de la liaison N-glycosidique sont des événements très fréquents et conduisent à des sites AP.
D) Les mécanismes de réparation post-réplivative (MR) et par excision de base (BER) permettent la réparation d'erreurs d'appariements d'origine endogène.
E) Autre réponse.

086 et 087)
Deux assertions sont désignées par X et Y.
Répondre pour la question ci-dessous :

- A) si la proposition concerne seulement X
- B) si la proposition concerne seulement Y
- C) Si la proposition concerne à la fois X et Y
- D) Si la proposition ne concerne ni X, ni Y.

X: la coiffe ("cap") ajoutée à l'extrémité 5' des ARN messagers eucaryotes.
Y: la séquence poly-A ajoutée à l'extrémité 3' des ARN messagers eucaryotes.

086) Protège les ARN messagers de la dégradation.

087) Est ajoutée après coupure endonucléolytique de la chaîne d'ARN.

088) Quelle est la proposition FAUSSE ?
A) La régulation transcriptionnelle des gènes eucaryotes transcrits par l'ARN polymérase II fait intervenir un grand nombre de protéines.
B) Les protéines à activité histone acétyl-transférase ont en général un rôle inhibiteur de la transcription.
C) Des protéines dites "corépresseurs" peuvent jouer un rôle inhibiteur de la transcription en l'absence de toute liaison à l'ADN.
D) Des protéines activatrices de la transcription peuvent dans certains cas avoir un effet inhibiteur de la transcription.
E) Autre réponse.

089) Concernant l'hybridation moléculaire, quelle est la proposition JUSTE ?
A) C'est une technique spécifique aux acides nucléiques animaux.
B) L'acide nucléique hybride formé apparie les bases A avec G, et C avec T des deux brins d'orientation parallèle.
C) L'hybridation moléculaire résulte en la formation de liaisons covalentes entre les bases A et T, et G et C respectivement, des deux brins d'acide nucléique d'orientation antiparallèle.
D) La température d'hybridation dépend de la composition en bases, de la longueur des acides nucléiques, et de la force ionique du milieu d'hybridation.
E) Autre réponse.

090) Concernant la technique de PCR, quelle(s) est(sont) la (les) proposition(s) JUSTE(S) ?
A) Il s'agit de la Polymérisation des Cartes de Restriction, établie en utilisant plusieurs enzymes de restriction pour reconstituer la carte physique du gène étudié.
B) C'est la synthèse du brin complémentaire à la matrice d'ADN, en utilisant les didésoxynucléotides triphosphate (ddNTP) comme substrats.
C) C'est l'amplification exponentielle d'un fragment d'ADN spécifiquement borné par des amorces choisies.
D) C'est une technique qui permet d'analyser les acides nucléiques quelle que soit leur origine (animale ou végétale, vivant ou mort).
E) Autre réponse.