



# TUTORAT UE1 2015-2016 – Chimie & Biochimie

## Annales Concours 2013-2014 – Semaine du 16/11/2015

**QCM n°1 :** Soit une mole de diiode solide que l'on chauffe de 25°C à 184 °C, à pression atmosphérique :

Données pour I<sub>2</sub> : T<sub>fusion</sub> = 113,6 °C      T<sub>vaporisation</sub> = 184 °C

Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. La variation d'entropie standard DS° accompagnant la fusion du diiode est de la forme  $D_{\text{fusion}} H^\circ / T_{\text{fusion}}$
- B. La variation d'entropie standard DS° accompagnant la transformation :  
 $I_{2(l)} [T_1 = 113,6^\circ\text{C}] \rightarrow I_{2(l)} [T_2 = 184^\circ\text{C}]$  est de la forme  $C_P(I_{2(l)}) \times \ln(184/113,6)$
- C. La variation d'entropie standard DS° accompagnant, à T<sub>v</sub> = 184°C, la transformation I<sub>2(l)</sub> → I<sub>2(g)</sub> est de la forme  $D_{\text{vaporisation}} H^\circ / 184$
- D. La variation d'entropie standard associée à la transformation : I<sub>2(s)</sub> → I<sub>2(l)</sub> à 113,6°C est positive
- E. Par définition, l'entropie molaire standard du corps simple I<sub>2</sub> (s) est nulle quelque soit la température
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses

**QCM n°2 :** Soit un système adiabatique formé d'un verre (on néglige sa masse en eau) contenant 100 g d'eau à 25 °C. On y ajoute un glaçon de 20 g, à la température de -5 °C : quand l'équilibre thermique est atteint la chaleur échangée est égale à (en valeur absolue) 7465 J. On considère que la densité de la glace est égale à la celle de l'eau.

Données : L<sub>fusion</sub> de la glace = 333 J.g<sup>-1</sup> Chaleur spécifique de l'eau liquide = 4,18 J.K<sup>-1</sup>.g<sup>-1</sup>  
Chaleur spécifique de la glace = 2,08 J.K<sup>-1</sup>.g<sup>-1</sup>

Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. A l'équilibre thermique, la somme : Q<sub>reçue par le glaçon</sub> + Q<sub>dégagée par le système adiabatique</sub> est égale à 0
- B. La capacité calorifique totale du système adiabatique est égale à 418 J.K<sup>-1</sup>
- C. La chaleur totale reçue par le glaçon est de la forme 20 × L<sub>fusion</sub>
- D. A l'équilibre thermique, la température finale de l'ensemble est égale à 15,2°C
- E. A l'équilibre thermique, la température finale de l'ensemble est égale à 5,1°C
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses

**QCM n°3 :** Concernant les molécules IF<sub>5</sub> et BrF<sub>3</sub>, donnez la ou les propositions exactes.

On donne : F : (Z = 9); Br : (Z = 35); I : (Z = 53).

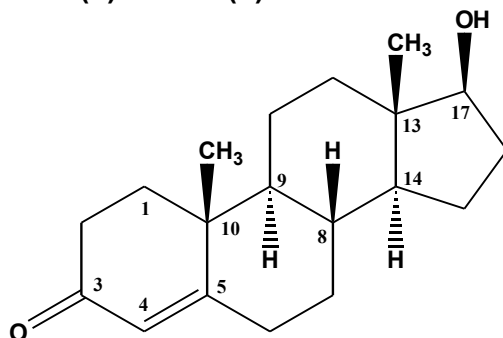
Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Une seule de ces deux molécules possède deux doublets non liants.
- B. En notation VSEPR, la molécule IF<sub>5</sub> est du type AX<sub>5</sub>.
- C. En notation VSEPR, la molécule BrF<sub>3</sub> est du type AX<sub>3</sub>E<sub>2</sub>.
- D. Tous les atomes de la molécule BrF<sub>3</sub> sont dans un même plan.
- E. La disposition des atomes dans la molécule BrF<sub>3</sub> est du même type que celle des atomes dans la molécule NH<sub>3</sub>.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°4 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. L'ion  $\text{Fe}^{3+}$  est l'ion ferreux.
- B. Dans le complexe  $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$  le moment magnétique vaut  $M = \sqrt{3} \mu_B$ .
- C. Le complexe  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  a des propriétés paramagnétiques.
- D.  $\text{H}_2\text{O}$  est un ligand à champ faible.
- E. Dans le complexe  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  l'hybridation qui convient est  $d2sp^3$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°5 : La testostérone, principale hormone masculine, est représentée ci-dessous. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

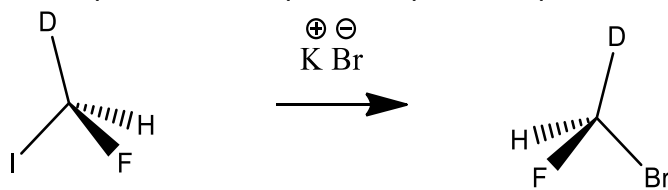


**Testosterone**

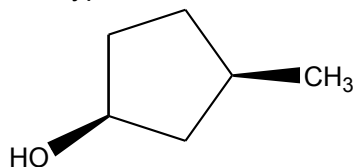
- A. Cette molécule présente une fonction aldéhyde et une fonction alcool.
- B. Cette molécule présente un système conjugué de type  $\pi$ - $\sigma$ - $\pi$  dans lequel l'atome d'oxygène est porteur d'une charge partielle négative.
- C. La double liaison C4-C5 est de configuration E.
- D. L'atome de carbone C10 est de configuration absolue S.
- E. L'atome de carbone C13 est de configuration absolue S.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°6 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. Une réaction de substitution nucléophile  $\text{S}_{\text{N}}1$  débute par l'attaque de l'électrophile.
- B. Lors d'une réaction de type  $\text{S}_{\text{N}}1$  il y a formation d'un carbocation.
- C. Le (2R)-2-iodo-2-phénylbutane traité par  $\text{KBr}$  dans les conditions favorables pour un mécanisme de type  $\text{S}_{\text{N}}1$  conduit au 2-bromo-2-phénylbutane racémique.
- D. La réaction suivante qui ne conduit qu'au composé indiqué suit un mécanisme de type  $\text{S}_{\text{N}}1$ .

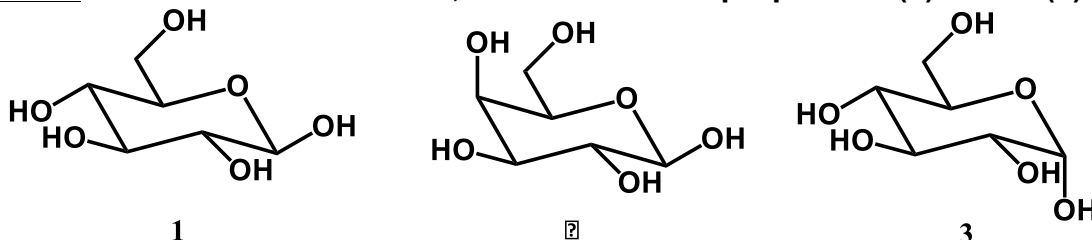


- E. La substitution de la fonction alcool dans le composé indiqué ci-dessous par un atome de chlore suivant un mécanisme de type  $\text{S}_{\text{N}}1$  conduit à un mélange racémique.



- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°7 : Soit les 3 oses suivants, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

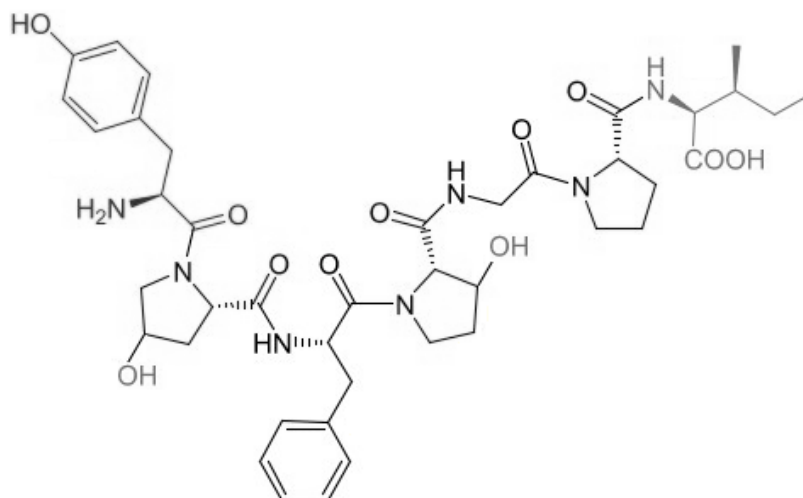


- A. Le composé 1 ( $\beta$ -D-glucose) est en relation de diastéréoisomérisie avec le composé 2 ( $\beta$ -D-galactose).
- B. Les composés 1 et 2 sont épimères et leur mélange équimolaire est inactif sur la lumière polarisée.
- C. Les composés 1 et 3 sont anomères.
- D. Les composés 1, 2 et 3 présentent tous une fonction alcool en position axiale.
- E. Les composés 2 et 3 sont énantiomères.
- F. Toutes les propositions sont fausses.

**QCM n°8 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

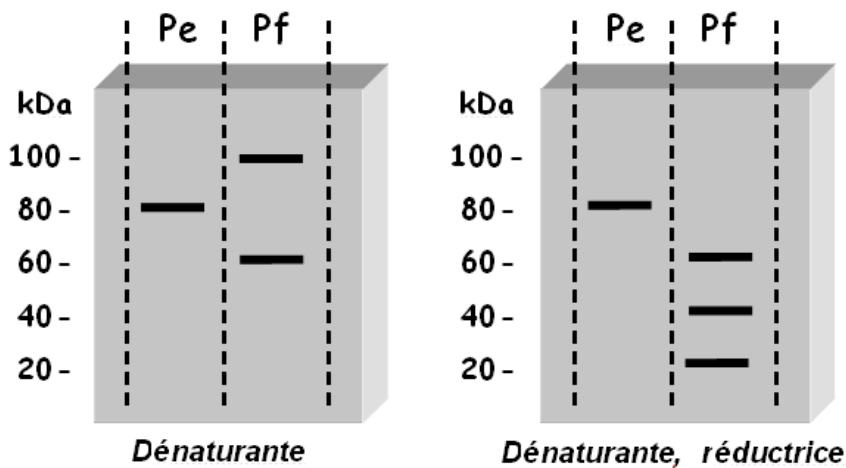
- A. Dans un tampon à pH 7, l'acide aminé D est retenu par une colonne échangeuse d'anion.
- B. Soit un nonapeptide composé de sérine (PM= 105 Da) et de cystéine (PM=121 Da). Il possède quatre ponts disulfure. Son PM peut être de 939 Da.
- C. L'ultrafiltration permet de purifier une protéine.
- D. Les détergents comme le SDS peuvent être utilisés pour limiter les phénomènes d'agrégation protéique in vitro.
- E. Deux protéines qui ont un % d'homologie de 50% peuvent avoir la même composition globale en acides aminés
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°9 : Soit le peptide suivant dans une cellule encaryote, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**



- A. Il possède 5 acides aminés protéinogènes.
- B. Il a été l'objet d'au moins trois modifications post-traductionnelles.
- C. Il adoptera vraisemblablement une structure secondaire de type hélice alpha.
- D. En utilisant le poids moléculaire moyen d'un résidu pour le calcul, on peut dire qu'une solution à 1% de ce peptide correspond à une concentration de 13 mM (à 10% près).
- E. Il est phosphorylable et possède au moins un acide aminé essentiel.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°10 :** Soient deux protéines Pe et Pf qui, lors de leur analyse en électrophorèse en condition dénaturante puis dénaturante et réductrice, donnent les profils ci-dessous :



**Compte tenu de ces profils de migration, nous pouvons dire que :**

- A. La protéine Pe peut avoir un poids moléculaire de 800kDa.
- B. La protéine Pe est dénuée de pont disulfure.
- C. La protéine Pf peut posséder différents types de monomère de 60kDa.
- D. La protéine Pf peut n'avoir que 4 cystéines.
- E. La protéine Pf peut être une hétéroprotéine.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°11 :** Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. La méthionine peut être obtenue par déméthylation de l'homocystéine.
- B. Le pHi d'une protéine est un paramètre important dans la deuxième dimension de l'électrophorèse bi-dimensionnelle.
- C. Les protéines de structure sont généralement des protéines globulaires.
- D. Le peptide « CPAFINI » à un pHi= 4,95. Mis en solution à pH= 4,95 on en déduit qu'il ne portera alors aucune charge.
- E. Les protéines chaperonnes favorisent les phénomènes d'agrégation protéiques *in vivo*.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°12 :** Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Dans une expérience de dialyse à l'équilibre (2 compartiments identiques de 1 L chacun), avec  $[L_0] = 7,3 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ ,  $[P_0] = 3,7 \cdot 10^{-4} \text{ M}$  et  $[L]_{\text{eq}}$  mesurée à  $3,1 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ , alors  $[P]_{\text{eq}} = 2,6 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ .
- B. Dans certains cas la constante  $K_d$  n'a pas de dimension.
- C. Une protéine allostérique dont le nombre de Hill  $n_H = 3,0$  (avec  $K = 10^{-12} \text{ M}^3$ ) est saturée au-dessus de 50 % lorsque  $[L] = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ .
- D. Le quotient  $K_m/V_m$  a une dimension correspondant à l'inverse d'un temps.
- E. Si le facteur d'inhibition dans une inhibition enzymatique michaélienne non compétitive est multiplié par 3, alors la pente de la droite  $1/v = f(1/[S])$  augmente d'un facteur 3.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

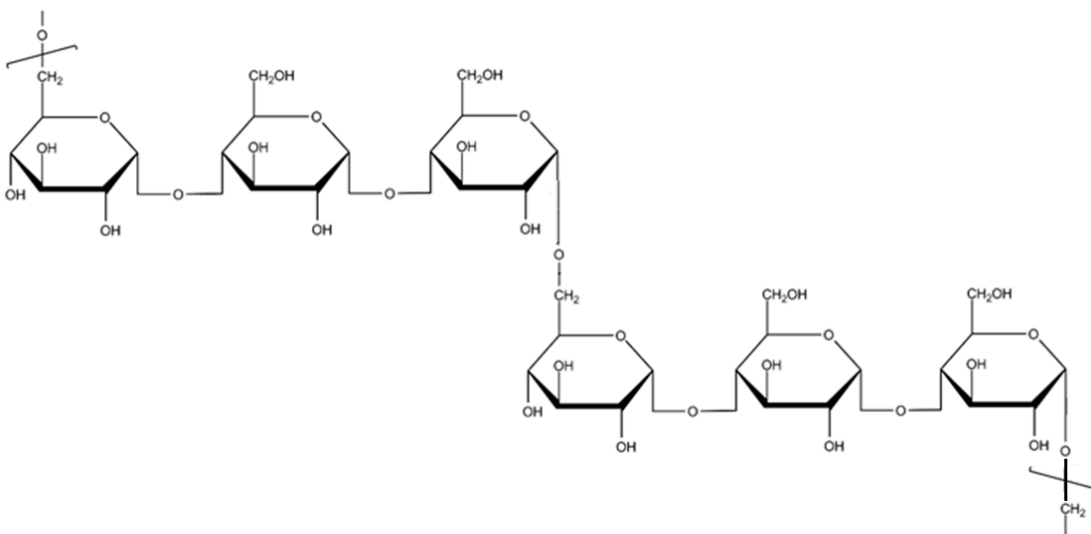
**QCM n°13 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. Le déficit en facteur intrinsèque (FI) peut entraîner une carence en facteur vitaminique B12.
- B. Pour augmenter la vitesse d'un facteur 15 une cinétique réactionnelle réalisée à la température  $\theta_1=300\text{K}$  il faut effectuer cette réaction à la température  $\theta_2 = 368 \text{ K}$  (on donne  $R = 8.3 \text{ J.K}^{-1}.\text{M}^{-1}$  et  $\Delta G_a = 60 \text{ kJ.M}^{-1}$ ).
- C. La vitesse d'une cinétique enzymatique michaélienne aléatoire à 2 substrats peut tendre vers la valeur  $V_m$ .
- D. La constante de vitesse d'une réaction d'ordre global 2 s'exprime comme l'inverse d'un temps.
- E. Dans l'expression d'une inhibition enzymatique michaélienne de type incompétitif, le facteur d'inhibition intervient de la même manière sur  $V_m$ ,  $K_m$  et  $v$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°14 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. La fraction  $-\text{CH}_2-$  du méthylène-THF (THF = tétra hydro folate) peut provenir de la transformation de la sérine en glycine.
- B. Dans une cinétique michaélienne enzymatique *in vitro*,  $k_{-1}$  est négligeable devant  $k_2$ .
- C. Dans une représentation selon Eadie-Hofstee d'une cinétique enzymatique michaélienne, l'extrapolation du segment de droite sur l'axe des abscisses donne  $6 \text{ s}^{-1}$ . Si l'enzyme admet pour  $K_m = 3,5 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ , alors l'activité de l'enzyme pour 1L de solution est 210 nanocatal.
- D. Un coenzyme à biotine intervient dans la carboxylation du pyruvate.
- E. L'aspartate amino transférase (ASAT) génère dans son cycle de fonctionnement avec son coenzyme de l'acide oxalo acétique (OAA).
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°15 : Le pullulane ci-dessous est un polysaccharide, produit par le champignon *Aureobasidium pullulans* à partir de l'amidon, et utilisé dans l'industrie alimentaire et pharmaceutique. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**



- A. C'est un glucane.
- B. Il peut être dégradé par les amylases salivaires et pancréatiques.
- C. Sa digestion par une alpha 1-6-glucosidase peut libérer du maltotriose.
- D. Sa digestion par une alpha 1-4 glucosidase peut libérer de l'isomaltose.
- E. Après perméthylation et hydrolyse acide on obtient entre autre du 2,3,4, tri-O-méthyl-D-glucopyranose et du 2,3,6 tri-O-méthyl-D-glucopyranose.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°16 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. Les enzymes delta12 désaturase et delta15 désaturase sont spécifiques du monde végétal.
- B. Les poissons gras sont une source alimentaire d'acide docosahexaénoïque.
- C. Les acides gras des phospholipides membranaires sont généralement utilisés par la cellule pour ses besoins énergétiques.
- D. La structure de l'acide oléique est compatible avec le phénomène de peroxydation lipidique.
- E. La vitamine E sous sa forme réduite peut réagir avec un radical peroxy.
- F. Toutes les propositions sont fausses.

**QCM n°17 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. La phospholipase A2 est la cible thérapeutique des anti-inflammatoires non stéroïdiens.
- B. La phospholipase C peut être activée en réponse à la fixation d'un ligand sur un récepteur membranaire couplé aux protéines G.
- C. L'action de la phospholipase D sur le phosphatidylinositol libère de l'acide phosphatidique et de l'inositol 1-phosphate.
- D. L'action de la phospholipase A1 sur un éther-lipide libère un acide gras saturé.
- E. L'estérification du cholestérol par l'acyl-CoA cholestérol acyl transférase (ACAT) se fait préférentiellement avec un acide gras saturé.
- F. Toutes les propositions sont fausses.

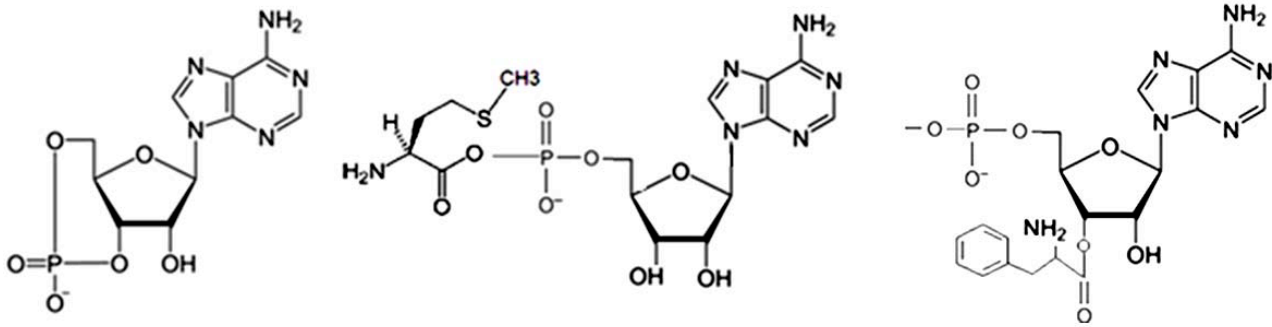
**QCM n°18 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. Dans la circulation sanguine, le cholestérol estérifié est transporté dans le cœur des lipoprotéines.
- B. Un liposome est constitué de phospholipides organisés en bicouche et d'un cœur hydrophile.
- C. Certains acides gras polyinsaturés peuvent se lier aux récepteurs nucléaires PPAR $\gamma$  (peroxysome proliferated-activated receptor alpha).
- D. La prégnénolone est un dérivé du cholestérol sous forme cholest 4ène-one3.
- E. Les statines diminuent la synthèse de cholestérol en inhibant l'HMG-CoA synthase.
- F. Toutes les propositions sont fausses.

**QCM n°19 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. La pyruvate kinase est activée par une augmentation de la charge énergétique.
- B. Au sein d'une tumeur présentant un défaut de vascularisation, les cellules se caractérisent par un changement métabolique visant à produire de l'ATP en augmentant la capture et la  $\beta$ -oxydation des acides gras.
- C. Le citrate produit dans la mitochondrie renseigne le cytosol en régulant positivement la synthèse de glucose.
- D. Pour assurer l'homéostasie glycémique au cours de la phase post-prandiale, la néoglucogenèse est très active.
- E. Une destinée majeure de l'acétylCoA est son oxydation complète en CO $_2$  par le cycle de Krebs.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°20 : Concernant les 3 structures nucléotidiques ci-dessous, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**



- A. Une seule de ces structures peut constituer l'extrémité 3' d'un type d'ARN mature.
- B. Deux de ces structures interviennent dans le mécanisme général de la traduction.
- C. Chacune de ces 3 structures présente une liaison N-osidique.
- D. Chacune de ces 3 structures possède une base purique.
- E. Une seule de ces structures est un second messenger intracellulaire.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°21 : Concernant la réplication de l'ADN chez E Coli (procaryote), choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. La gyrase est une topoisomérase.
- B. Pol I et Pol III ont toutes les deux une activité de correction dite d'édition.
- C. Sur le brin « retardé », Pol III reste associée à son collier pendant toute la durée de la réplication de l'ADN de E Coli.
- D. Pol I peut « décoller » les amorces d'ARN pour permettre l'action de l'enzyme FEN-1.
- E. C'est Pol III qui est utilisée pour réaliser la synthèse des fragments d'Okasaki.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°22 : Concernant les types d'altération de l'ADN, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. La 8-oxoguanine est un exemple de base alkylée.
- B. La présence des benzo (a) pyrènes peut conduire à la formation d'adduits avec les bases.
- C. Les adduits intrabrin réalisés avec le cis-platine se forment majoritairement sur des thymines.
- D. La désamination oxydative de la cytosine et de la 5-méthylcytosine conduisent respectivement à l'uracile et à la thymine.
- E. La dépurination spontanée provoque l'apparition d'un site « AP » dont la présence favorise les cassures simples brin.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°23 : Le nombre de molécules d'une protéine obtenue à partir d'un d'ARNm cytosolique peut dépendre :**

- A. Du degré de méthylation de l'ADN.
- B. De la demi-vie de l'ARNm.
- C. De la présence de micro ARN matures.
- D. Du nombre d'introns présents dans cet ARNm.
- E. De structures secondaires de l'ARNm.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°24 : La séquence ci-après est située dans la région codante portée par un ARNm.  
AGUCUAGGCACUGA**

**Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

		nucléotide en n°2								
		U		C		A		G		
nucléotide n°1	U	UUU	F	UCU		UAU	Y	UGU	C	U
		UUC		UCC	S	UAC		UGC		C
		UUA	L	UCA		UAA	*	UGA	*	A
		UUG		UCG		UAG		UGG	W	G
	C	CUU		CCU	P	CAU	H	CGU		U
		CUC	L	CCC		CAC		CGC	R	C
		CUA		CCA		CAA	Q	CGA		A
		CTG		CCG		CAG		CGG		G
	A	AUU		ACU	T	AAU	N	AGU	S	U
		AUC	I	ACC		AAC		AGC		C
		AUA		ACA		AAA	K	AGA	R	A
		AUG	M	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU		GCU	A	GAU	D	GGU		U	
	GUC	V	GCC		GAC		GGC	G	C	
	GUA		GCA		GAA	E	GGA		A	
	GUG		GCG		GAG		GGG		G	

- A. La deuxième phase de lecture correspond à la région codante.
- B. Le codon AGU est le seul codon codant pour la serine au sein des trois phases de lecture dans cette séquence.
- C. La troisième phase de lecture contient deux codons STOP.
- D. L'insertion d'un dGMP entre les positions trois et quatre dans la séquence provoque un décalage du cadre de lecture.
- E. D'après la séquence du premier cadre de lecture, la protéine codée suite à cette mutation sera plus petite que la protéine initiale.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°25 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. L'aminocyl-ARNt synthétase corrige les erreurs de traduction.
- B. L'extrémité 3-prime de l'ARNr 16S permet la reconnaissance de la séquence Shine-Delgarno en amont de l'AUG d'un gène bactérien.
- C. Un cycle d'élongation permet l'ajout d'un acide aminé en extrémité N-terminale du peptide naissant.
- D. Le linézolide bloque aussi l'initiation de la traduction en se liant au niveau du site A de la sous-unité 60S du ribosome.
- E. La modification chimique du chloramphénicol est le mode le plus répandu de résistance acquise à cet antibiotique.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.