

Pour chaque question, il ne peut y avoir qu'une seule réponse possible

**QCM 1.** Déterminez le nombre d'électrons célibataires dans les atomes suivants :  $^{20}\text{Ca}^{2+}$ ,  $^{36}\text{Kr}$ ,  $^{35}\text{Br}$ ,  $^{28}\text{Ni}$ .  
**A :** 0,0,1,2      **B :** 0,2,2,1      **C :** 1,0,1,4      **D :** 1,0,3,3      **E :** 0,2,3,4

**QCM 2.** Déterminez l'enthalpie de sublimation de la silice ( $\text{SiO}_2$ ).

Données à 298 K : Énergies de liaison ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) :  $D_{\text{O}=\text{O}} = 498$ ,  $D_{\text{Si}=\text{O}} = 796$  ; Enthalpie standard de formation :  $\Delta_f H^\circ (\text{SiO}_{2(s)}) = -911$  ; Enthalpie de changement d'état :  $\Delta_{\text{sub}} H^\circ (\text{Si}) = 399$ .  
 Le corps simple du silicium est  $\text{Si}_{(s)}$ .

**A :**  $846 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$       **B :**  $216 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$       **C :**  $458 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
**D :**  $-216 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$       **E :**  $-458 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

**QCM 3.** Une réaction possède une enthalpie de réaction (indépendante de la température)  $\Delta_r H^\circ = -4,8 \text{ kcal}\cdot\text{mol}^{-1}$ . A 400 K, la constante d'équilibre vaut  $K_{400} = 2 \cdot 10^5$ . Quelle est la valeur de cette constante d'équilibre à 800 K ?

On donne :  $R = 2 \text{ cal}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $e^{-1} = 0,37$ ;  $e^{-2} = 0,13$ ;  $e^{-3} = 0,05$ ;  $e^{-4} = 0,018$ .

**A :**  $5 \cdot 10^5$       **B :**  $10^4$       **C :**  $10^3$       **D :**  $8,2 \cdot 10^2$       **E :**  $5,2 \cdot 10^4$

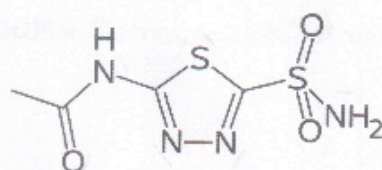
**QCM 4.** Identifiez la famille VSEPR des atomes soulignés dans les molécules ou ions suivants :

a)  $\text{H}_2\text{N}-\underline{\text{N}}\text{H}_3^+$ , b)  $\underline{\text{N}}\text{H}_2\text{Cl}$ , c)  $\text{HO}-\underline{\text{B}}\text{F}_3^-$ , d)  $\underline{\text{P}}\text{F}_3$ .

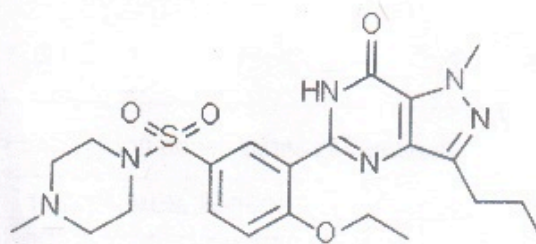
On donne :  $Z(\text{B}) = 5$ ,  $Z(\text{N}) = 7$ ,  $Z(\text{P}) = 15$ .

**A :** a) AX4, b) AX2E2, c) AX4E, d) AX3E      **B :** a) AX3, b) AX3, c) AX4, d) AX3  
**C :** a) AX3, b) AX3E, c) AX4, d) AX3      **D :** a) AX4, b) AX3E2, c) AX4E, d) AX3E  
**E :** a) AX4, b) AX3E, c) AX4, d) AX3E

**QCM 5.** Déterminez le nombre de doublets non-liants dans l'acétalozamide et le sildénafil. Nota : les schémas ne représentent pas tous les atomes d'hydrogène. Les atomes de carbone sont en état de valence secondaire.



acétalozamide

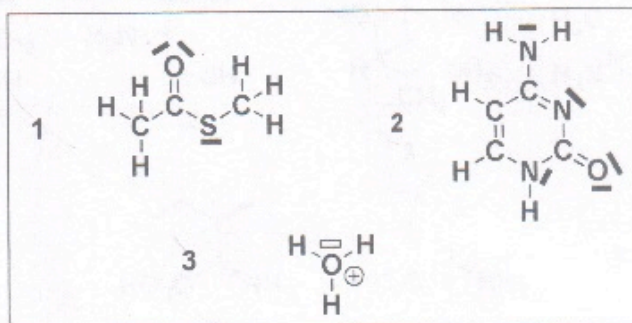


sildénafil

**A :** acétalozamide : 11, sildénafil : 13      **B :** acétalozamide : 13, sildénafil : 12  
**C :** acétalozamide : 12, sildénafil : 14      **D :** acétalozamide : 12, sildénafil : 13  
**E :** acétalozamide : 11, sildénafil : 14



**QCM 6.** Parmi les structures de Lewis suivantes indiquez celles qui sont **correctes** (charges formelles, doublets non liants et cases vacantes inclus).



A : 1, 2

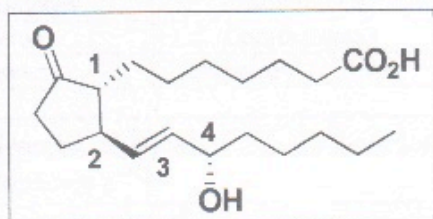
B : 1, 3

C : 2, 3

D : 2

E : 3

**QCM 7.** Donnez la configuration absolue des carbones asymétriques de la prostaglandine ci-dessous.



A : 1R, 2S, 3E, 4R

B : 1R, 2R, 3E, 4S

C : 1S, 2S, 3Z, 4S

D : 1R, 2R, 3Z, 4R

E : 1R, 2R, 3E, 4R

**QCM 8.** Parmi les propositions suivantes donnez celles qui sont **correctes**.

- Deux stéréo-isomères de conformation diffèrent par une rotation autour d'une liaison simple.
- Le tétrahydrofurane de formule ci-contre est un solvant polaire protique.
- L'atome de soufre est généralement plus nucléophile que l'oxygène.
- L'anion  $\text{HO}^-$  est plus nucléofuge que la molécule d'eau  $\text{H}_2\text{O}$ .

A : 2, 4

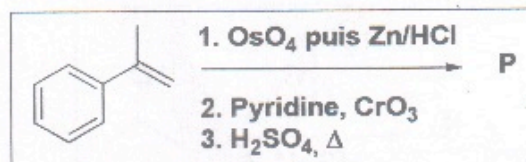
B : 2, 3

C : 1, 3

D : 1, 4

E : 1, 3, 4

**QCM 9.** Donnez le produit **P** majoritaire de la succession de réactions ci-dessous.



A : Benzaldéhyde

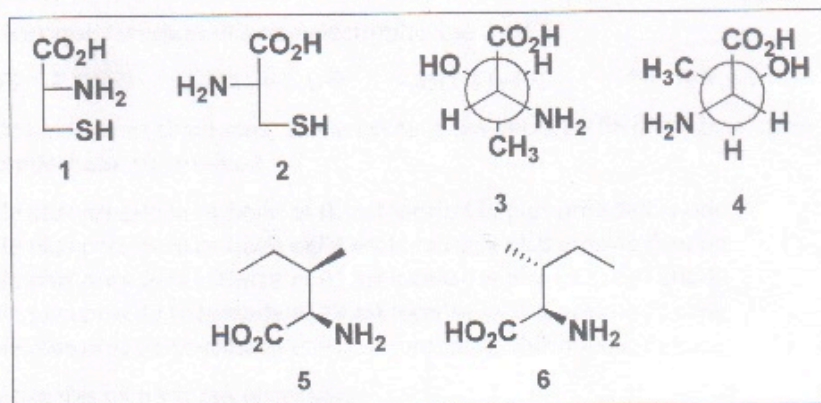
B : 2-Phénylprop-2-énal

C : 2-Phénylpropanal

D : Acide 2-phénylpropanoïque

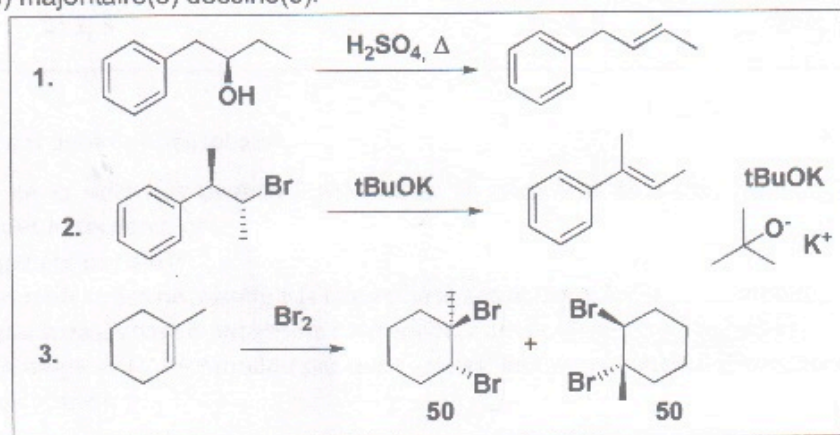
E : Acide benzoïque

**QCM 10.** Donnez les relations de stéréo-isométrie entre les 3 paires d'acides aminés ci-dessous :



| Paire → | 1/2                | 3/4                | 5/6                |
|---------|--------------------|--------------------|--------------------|
| A       | Enantiomères       | Conformères        | Diastéréo-isomères |
| B       | Diastéréo-isomères | Diastéréo-isomères | Diastéréo-isomères |
| C       | Diastéréo-isomères | Enantiomères       | Conformères        |
| D       | Conformères        | Conformères        | Enantiomères       |
| E       | Enantiomères       | Diastéréo-isomères | Conformères        |

**QCM 11.** Parmi les réactions suivantes, indiquez celles qui sont fortement déplacées vers la formation du(des) produit(s) majoritaire(s) dessiné(s).



A : 2, 3

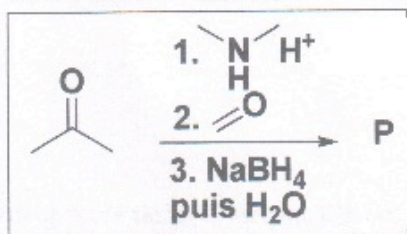
B : 1, 2, 3

C : 1, 3

D : 2

E : 1

**QCM 12.** Donnez le produit P majoritaire de la succession de réactions ci-dessous.



| A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |



**QCM 13**

Soient les cinq peptides que l'on soumet à une électrophorèse à pH 5 :

**P1** : R-G-P-K

**P2** : G-E-C-D

**P3** : A-G-D-S

**P4** : K-G-R-D

**P5** : A-M-I-S

Parmi les propositions indiquées ci-dessous, quelle est celle qui décrit en fin d'électrophorèse la position exacte de deux peptides par rapport aux électrodes ?

- A. P1 est localisé le plus près de la cathode et P2 est localisé le plus près de l'anode
- B. P3 est localisé le plus près de la cathode et P4 est localisé le plus près de l'anode
- C. P5 est localisé le plus près de la cathode et P1 est localisé le plus près de l'anode
- D. P2 est localisé le plus près de la cathode et P3 est localisé le plus près de l'anode
- E. P4 est localisé le plus près de la cathode et P1 est localisé le plus près de l'anode

La connaissance précise des pK n'est pas nécessaire.

**QCM 14**

- 1. Le cholestérol peut être estérifié par l'acide arachidonique
- 2. La vitamine D dérive d'une des étapes de synthèse du cholestérol
- 3. Le cholestérol présente une structure composée de 25 atomes de carbone
- 4. Chez les animaux, l'acide arachidonique dérive de la série  $\omega$ -3 (oméga moins trois) des acides gras essentiels
- 5. Le cortisol, la testostérone et l'aldostérone ont en commun la même structure du cycle A

Parmi les propositions indiquées ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux inexactes ?

**A** : 1, 2

**B** : 2, 3

**C** : 3, 4

**D** : 4, 5

**E** : 1, 5

**QCM 15**

Concernant la voie des pentoses phosphates,

- Les réactions de la voie des pentoses phosphates se déroulent en partie au niveau de l'espace inter membranaire des mitochondries
- Cette voie ne génère pas d'ATP
- Cette voie fournit un ribose nécessaire à la biosynthèse des nucléotides et des acides nucléiques
- Cette voie dégrade du glucose 6-phosphate pour générer des équivalents de réduction
- Dans le globule rouge, le NADPH produit par cette voie est indispensable pour le fonctionnement du shunt du 2, 3-diphosphoglycérate

Parmi les propositions indiquées ci-dessus, combien sont exactes ?

**A** : 1 proposition

**B** : 2 propositions

**C** : 3 propositions

**D** : 4 propositions

**E** : 5 propositions

**QCM 16**

- Glycolyse
- Glycogénolyse
- Néoglucogenèse
- Synthèse de glycogène
- Transporteurs transmembranaires du glucose de la membrane plasmique

Parmi les voies et/ou étapes du métabolisme glucidique indiquées ci-dessus, combien sont dépendantes de l'action de l'insuline dans le muscle squelettique et indépendantes de l'action de l'hormone dans le foie ?

**A** : 1 proposition

**B** : 2 propositions

**C** : 3 propositions

**D** : 4 propositions

**E** : 5 propositions



**QCM 17**

Parmi les rapports de concentrations mitochondriaux indiqués ci-dessous, quel est celui dont l'augmentation est une cause directe de l'accroissement du flux du cycle du citrate (cycle de Krebs) ?

- A.  $[ATP] / [ADP]$
- B.  $[AMP] / [ATP]$
- C.  $[NADH + H^+] / [NAD^+]$
- D.  $[NAD^+] / [NADH + H^+]$
- E.  $[GDP] / [GTP]$

**QCM 18**

- 1. Pyruvate translocase
- 2. Phosphate translocase
- 3. Glutamate – aspartate translocase
- 4. Transporteur citrulline – ornithine
- 5. ATP/ADP translocase

Parmi les systèmes de transport transmembranaire indiqués ci-dessus, quels sont ceux qui correspondent à des systèmes antiports directement associés au cycle de l'urée ?

**A : 1, 2****B : 2, 3****C : 3, 4****D : 4, 5****E : 1, 5****QCM 19**

- 1. L'ubiquinone et l'oxygène moléculaire sont les deux transporteurs mobiles de la chaîne respiratoire mitochondriale
- 2. Au niveau de la chaîne respiratoire mitochondriale, le transfert des éléments réduits du NADH ou du  $FADH_2$  à l'oxygène moléculaire ne fait intervenir que des transporteurs d'électrons
- 3. L'oxydation du NADH par la chaîne respiratoire mitochondriale est caractérisée par trois étapes associées à de forts potentiels redox
- 4. Le 2,4 dinitrophénol inhibe la phosphorylation oxydative en bloquant la translocation des protons de la matrice mitochondriale vers l'espace inter membranaire
- 5. L'oligomycine bloque le flux des protons au niveau de la sous-unité  $F_0$  de l'ATP-synthase

Parmi les propositions indiquées ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux inexactes ?

**A : 1, 2****B : 2, 3****C : 3, 4****D : 4, 5****E : 1, 5****QCM 20**

- 1. Thiamine pyrophosphate (TPP)
- 2. Coenzyme-A (CoA-SH)
- 3. Acide Lipoïque
- 4. FAD
- 5.  $NAD^+$

Parmi les coenzymes ci-dessus, quels sont les deux qui sont associés au deuxième apoenzyme du complexe pyruvate déshydrogénase ?

**A : 1, 2****B : 2, 3****C : 3, 4****D : 4, 5****E : 1, 5**



**QCM 21**

Concernant le métabolisme des protéines,

1. L'ammoniogenèse rénale participe à la neutralisation d'acidose (excès de protons) susceptible d'apparaître lors d'une situation de jeûne prolongé
2. Dans l'hépatocyte, l' $\alpha$ -cétooglutarate est l'accepteur de l'azote aminé de la réaction de transamination catalysée par l'alanine aminotransférase
3. L'aspartate qui apporte le second azote de l'urée est uniquement produit par la protéolyse des protéines hépatiques
4. Les hépatocytes sont les seules cellules de l'organisme à exprimer le gène de l'ornithine-carbamyl transférase
5. L'ADP est un effecteur allostérique négatif de la glutamate déshydrogénase

Parmi les propositions indiquées ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?

A : 1, 2

B : 2, 3

C : 3, 4

D : 4, 5

E : 1, 5

**QCM 22**

Concernant le métabolisme mitochondrial,

1. L'export du citrate des mitochondries vers le cytoplasme est associé au transfert inverse (import) du malate
2. Le complexe IV de la chaîne respiratoire mitochondriale possède dans sa structure des protéines fer-soufre
3. L'ATP-synthase possède dans sa structure un canal à proton
4. Au niveau de la chaîne respiratoire mitochondriale, le  $\text{FADH}_2$  de la succinate déshydrogénase est réoxydé par transfert direct de ses éléments réduits à l'ubiquinone
5. Le rapport des concentrations  $[\text{ATP}] / [\text{ADP}]$  de la matrice mitochondriale régule l'activité de l'ATP-synthase

Parmi les propositions indiquées ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?

A : 1, 2

B : 2, 3

C : 3, 4

D : 4, 5

E : 1, 5

**QCM 23**

Concernant l'inhibition compétitive

- La valeur de  $V_{\text{max}}$  de transformation du substrat est diminuée
- La valeur de  $K_m$  de l'enzyme vis-à-vis du substrat est augmentée
- En présence de ce type d'inhibition, les complexes EI, ES, ESI peuvent se former
- L'inhibiteur se fixe sur un site spécifique de l'enzyme qui est indépendant du site de reconnaissance du substrat
- L'inhibiteur présente une analogie de structure avec le substrat

Parmi les propositions indiquées ci-dessus, combien sont exactes ?

A : 1 proposition

B : 2 propositions

C : 3 propositions

D : 4 propositions

E : 5 propositions

**QCM 24**

Concernant l'activation de la glycogène phosphorylase hépatique,

- L'augmentation de la concentration cytoplasmique du calcium est essentielle
- L'augmentation de la concentration cytoplasmique du glucose est essentielle
- L'augmentation de la glucagonémie (concentration du glucagon sanguin) est essentielle
- L'inhibition de la protéine phosphatase-1 est essentielle
- L'augmentation de la concentration cytoplasmique d'acides gras non estérifiés est essentielle

Parmi les propositions indiquées ci-dessus, combien sont exactes ?

A : 1 proposition

B : 2 propositions

C : 3 propositions

D : 4 propositions

E : 5 propositions



**QCM 25**

En période post-absorptive,

1. Au sein de l'adipocyte, le glycérol produit lors de la lipolyse n'est pas utilisé comme substrat énergétique
2. Au sein de l'adipocyte, la lipase hormono sensible (LHS) est responsable de l'hydrolyse complète des triglycérides en acides gras non estérifiés et glycérol
3. Au sein de l'hépatocyte, l'acétyl-CoA utilisé lors de la cétogenèse provient principalement de la glycolyse
4. Les acides gras non estérifiés sont produits en grande quantité dans le plasma suite à l'action de la lipoprotéine lipase sur les chylomicrons
5. Une insulinémie (concentration de l'insuline sanguine) basse est responsable de l'utilisation par les cellules musculaires des acides gras non estérifiés comme substrats énergétiques

Parmi les propositions indiquées ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?

A : 1, 2

B : 2, 3

C : 3, 4

D : 4, 5

E : 1, 5

**QCM 26**

- Un effecteur allostérique hétérotrope positif ne possède pas d'analogie structurale avec le substrat
- La désensibilisation d'une enzyme allostérique suite à un traitement chimique n'implique pas la perte de la structure quaternaire de l'enzyme
- Un activateur allostérique hétérotrope déplace la courbe  $v = f(S)$  vers la gauche
- Dans le cas d'une enzyme allostérique à effet homotrope, on dit qu'il y a coopérativité parce que l'activité des autres protomères de l'enzyme est augmentée suite à la fixation du substrat sur un des protomères
- Les enzymes allostériques exercent leur rôle régulateur le plus efficace dans l'intervalle de concentrations physiologiques en substrat

Parmi les propositions indiquées ci-dessus, combien sont exactes ?

A : 1 proposition

B : 2 propositions

C : 3 propositions

D : 4 propositions

E : 5 propositions

**QCM 27**

1. Lors de la glycolyse, la phosphofructokinase-1 (PFK-1) catalyse la phosphorylation du fructose-6-phosphate en phosphofructose-2,6-diphosphate, régulateur allostérique clé de la glycolyse
2. Le NADH est produit au cours de la phase de production d'ATP de la glycolyse par une réaction d'oxydation réversible catalysée par la glyceraldéhyde 3-phosphate déshydrogénase
3. Au cours de la glycolyse, la triosephosphate isomérase permet de maintenir des concentrations identiques des deux trioses phosphate formés suite à l'action de l'aldolase
4. Le glucose et l'AMP sont des activateurs de la glycolyse alors que le glucose 6-phosphate et l'ATP sont des inhibiteurs de la glycolyse
5. En période post-absorptive, le glucagon normalise la glycémie en activant la néoglucogenèse et la glycogénolyse hépatique, et en inhibant la glycolyse

Parmi les propositions indiquées ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?

A : 1, 2

B : 2, 3

C : 3, 4

D : 4, 5

E : 1, 5

**QCM 28**

L'insuline,

1. Induit l'activation de la glycogène synthase en favorisant sa déphosphorylation
2. Stimule la captation du glucose par le muscle squelettique et le foie
3. Augmente la phosphorylation de l'enzyme bifonctionnelle phosphofructokinase-2 / fructose 2,6 diphosphatase
4. Augmente l'expression du gène codant pour l'acide gras synthase stimulant ainsi la synthèse d'acides gras
5. Réduit la néoglucogenèse en inhibant l'expression du gène codant pour la phosphoénolpyruvate carboxykinase (PEPCK)

Parmi les propositions indiquées ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux inexactes ?

A : 1, 2

B : 2, 3

C : 3, 4

D : 4, 5

E : 1, 5



**QCM 29**

1. Le foie et le rein relarguent du glucose à partir du glucose 1-phosphate
2. Tous les acides aminés sont néoglucogéniques
3. Au niveau du foie et du tissu adipeux, le glycérol phosphate est produit par l'action de la glycérol kinase
4. Concernant la régulation à long terme de l'acétyl-CoA carboxylase, un régime riche en glucides et pauvre en graisses, augmente la synthèse de l'enzyme
5. Les acides gras essentiels sont transformables en acides gras non-essentiels dont certains donnent lieu à des molécules de signalisation

Parmi les propositions indiquées ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?

**A : 1, 2****B : 2, 3****C : 3, 4****D : 4, 5****E : 1, 5****QCM 30**

1. Des chromosomes homologues portent des versions alléliques des mêmes gènes
2. Après la réplication, les chromosomes sont constitués de deux chromatides sœurs identiques
3. Grâce à la méiose, des échanges entre les chromatides des chromosomes homologues créent de nouvelles combinaisons d'allèles
4. Au cours de la mitose, les allèles de chaque gène sont séparés
5. L'incidence des aneuploïdies augmente avec l'âge paternel

Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux inexactes ?

**A : 1, 2****B : 2, 3****C : 3, 4****D : 4, 5****E : 1, 5****QCM 31**

1. L'ADN est majoritairement sous forme d'hétérochromatine en interphase
2. Le niveau de compaction de l'ADN est variable et dépend de modifications épigénétiques
3. Les gènes eucaryotes sont morcelés et encadrés de vastes régions intergéniques riches en séquences répétées
4. Le génome procaryote contient de nombreuses séquences transcrites non codantes
5. La méthylation de l'ADN n'est pas conservée après la réplication

Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?

**A : 1, 2****B : 2, 3****C : 3, 4****D : 4, 5****E : 1, 5****QCM 32**

1. Réplication, transcription et traduction utilisent directement ou indirectement le principe de complémentarité des bases
2. La coiffe de l'ARN messager permet de lier directement la petite sous-unité du ribosome
3. Les corégulateurs transcriptionnels se lient directement à des séquences d'ADN spécifiques
4. L'inactivation d'un oncogène peut favoriser le développement d'un cancer
5. La tautomérie et les séquences répétées microsatellites favorisent les erreurs de réplication

Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?

**A : 1, 2****B : 2, 3****C : 3, 4****D : 4, 5****E : 1, 5**