

Contrôle de Sciences de la Vie No.4  
Durée : 90 min

Nom : \_\_\_\_\_

Points : \_\_\_\_\_

Prénom : \_\_\_\_\_

Groupe : \_\_\_\_\_

*Veuillez écrire votre nom, prénom et groupe ci-dessus. Cochez la réponse juste à l'encre dans le tableau. Attention à l'ordre des lettres. Il y a seulement une réponse juste par question. Ne pas désagrafer les feuilles. Bonne chance !*

|    |          |          |          |          |          |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1  | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>c</i> | <i>d</i> | <i>e</i> |
| 2  | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>c</i> | <i>d</i> | <i>e</i> |
| 3  | <i>b</i> | <i>d</i> | <i>c</i> | <i>e</i> | <i>a</i> |
| 4  | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>c</i> | <i>d</i> | <i>e</i> |
| 5  | <i>c</i> | <i>d</i> | <i>e</i> | <i>b</i> | <i>a</i> |
| 6  | <i>d</i> | <i>b</i> | <i>e</i> | <i>c</i> | <i>a</i> |
| 7  | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>e</i> | <i>c</i> | <i>d</i> |
| 8  | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>c</i> | <i>d</i> | <i>e</i> |
| 9  | <i>e</i> | <i>d</i> | <i>c</i> | <i>b</i> | <i>a</i> |
| 10 | <i>b</i> | <i>c</i> | <i>d</i> | <i>e</i> | <i>a</i> |
| 11 | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>e</i> | <i>d</i> | <i>c</i> |
| 12 | <i>c</i> | <i>a</i> | <i>e</i> | <i>b</i> | <i>d</i> |
| 13 | <i>d</i> | <i>a</i> | <i>e</i> | <i>c</i> | <i>b</i> |
| 14 | <i>c</i> | <i>b</i> | <i>e</i> | <i>a</i> | <i>d</i> |

1. Choisissez la séquence correcte d'enzymes impliquées dans la réplication de l'ADN.

- a) hélicase → topoisomérases et protéines fixatrices d'ADN monocaténaire (single-strand binding proteins) → primase → ADN polymérases → ligase.
- b) hélicase → primase → ADN polymérases → topoisomérases et protéines fixatrices d'ADN monocaténaire (single-strand binding proteins) → hélicase.
- c) hélicase → ADN polymérases → primase → topoisomérases et protéines fixatrices d'ADN monocaténaire (single-strand binding proteins) → ligase.
- d) ADN polymérases → primase → topoisomérases et protéines fixatrices d'ADN monocaténaire (single-strand binding proteins) → ligase → hélicase .
- e) hélicase → topoisomérases et protéines fixatrices d'ADN monocaténaire (single-strand binding proteins) → primase → ADN polymérases → télomerase.

2. La double hélice a une structure antiparallèle. Par rapport à cette structure, la réplication des brins d'ADN se fait de manière différente, essentiellement parce que...

- a) l'hélicase tourne la molécule d'ADN anti-parallèlement pendant la réplication ;
- b) la ligase peut seulement lier les fragments d'Okazaki à l'extrémité libre 3' ;
- c) l'ADN polymérase peut rajouter des nucléotides seulement dans l'extrémité libre 3' d'un brin d'ADN ;
- d) l'ADN polymérase peut rajouter des nucléotides dans les extrémités libres 3' et 5' ;
- e) l'ADN primase nécessite une extrémité 5' libre pour y commencer la synthèse d'un brin d'ADN.

3. La synthèse d'un nouveau brin d'ADN est possible énergétiquement parce que...

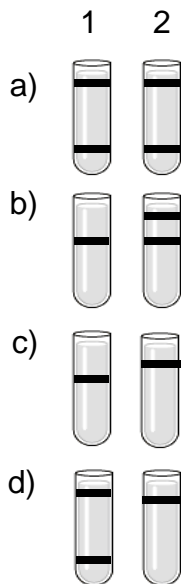
- a) l'ATP est capable de céder son énergie à la réaction de synthèse ;
- b) l'hydrolyse des nucléosides triphosphate (nucléotides avec 2 groupements phosphate en plus) constitue une réaction exergonique ;
- c) l'enzyme ADN polymérase est activé par l'ATP ;
- d) les enzymes phosphatases peuvent rajouter des groupements phosphates aux acides nucléiques ;
- e) l'assemblage des bases azotées est un processus spontané.

4. Lequel des énoncés est faux ?

- a) Les réplications successives de la molécule d'ADN linéaire qui composent les chromosomes causent un raccourcissement des extrémités de la molécule ;
- b) L'enzyme télomérase reconstitue les séquences nucléotidiques répétitives qui se trouvent au bout des molécules d'ADN chromosomique des Eucaryotes ;
- c) L'activité de la télomérase joue un rôle dans de nombreux cancers ;

- d) Dans la plupart des cellules des organismes multicellulaires, la télomérase est présente et est active ;
- e) La télomérase est présente dans les cellules de la lignée germinale dont descendent les gamètes.

5. L'expérience de Meselson et Stahl a permis de tester les trois modèles de réplication de l'ADN. Ces scientifiques ont cultivé plusieurs générations d'*E. coli* dans un milieu contenant un isotope lourd de l'azote. Ensuite, ces dernières ont été placées dans un milieu contenant un isotope léger de l'azote. Après centrifugation de l'ADN extrait des bactéries d'une première(1) et deuxième (2) réplifications, Meselson et Stahl ont eu des résultats qui leur ont permis de confirmer l'exactitude du modèle semi-conservateur. Lequel des dessins montre les résultats obtenus qui ont permis de valider ce modèle.



- e) Aucune de ces propositions n'est correcte.

6. Lequel de ces énoncés explique le mieux le clonage du mouton Dolly ?

- a) Des ovocytes ont été prélevés d'une brebis et mises en culture → Chez une autre brebis on a prélevé une cellule mammaire, dont on a enlevé le noyau → On a fusionné une cellule mammaire et l'ovocyte → L'embryon a été implanté dans l'utérus de la deuxième brebis → La brebis Dolly est née après la période de gestation ;
- b) Des ovocytes ont été prélevés d'une brebis et mises en culture → Ensuite, un ovocyte a été fécondé *in-vitro* avec un spermatozoïde provenant d'une banque génétique → L'embryon a été implanté dans l'utérus d'une deuxième brebis → La brebis Dolly est née après la période de gestation ;
- c) Des cellules ont été prélevées sur la mamelle d'une brebis et mises en culture → Chez une autre brebis, on a prélevé un ovocyte, dont on a enlevé le noyau → On a fusionné une

cellule mammaire en phase G<sub>0</sub> et l'ovocyte → Ensuite, cette cellule hybride a été fécondée *in-vitro* avec un spermatozoïde provenant d'une banque génétique → L'embryon a été implanté dans l'utérus d'une troisième brebis → La brebis Dolly est née après la période de gestation ;

- d) Des cellules ont été prélevées sur la mamelle d'une brebis et mises en culture → Chez une autre brebis, on a prélevé un ovocyte, dont on a enlevé le noyau → On a fusionné une cellule mammaire en phase G<sub>0</sub> et l'ovocyte → L'embryon a été implanté dans l'utérus d'une troisième brebis → La brebis Dolly est née après la période de gestation ;
- e) Aucune de ces propositions n'est correcte.

7. Lequel de ces énoncés est faux ?

- a) Avec l'aide des enzymes spécifiques, la réparation des dommages de la molécule d'ADN est possible. Le principe de cette réparation repose sur le mécanisme de l'appariement des bases ;
- b) Les réplifications successives d'une molécule d'ADN linéaire chez les Eucaryotes produisent des molécules d'ADN de plus en plus courtes. Les chromosomes linéaires de Procaryotes présentent le même problème ;
- c) Dolly, le mouton cloné avait le même âge cellulaire que sa mère génétique (donneuse de l'ADN) ;
- d) Les introns sont excisés et hydrolysés avant que l'ARNm ne quitte le noyau ;
- e) La présence des introns facilite peut-être l'enjambement entre les régions d'un gène codant pour différents domaines d'un polypeptide.

8. Le programme du génome humain a démontré que les humains possèdent beaucoup moins de gènes que prévu (20.000 – 25.000 par rapport à 50.000 - 100.000 qui étaient attendus). Une des explications possible de ce nombre limité des gènes est...

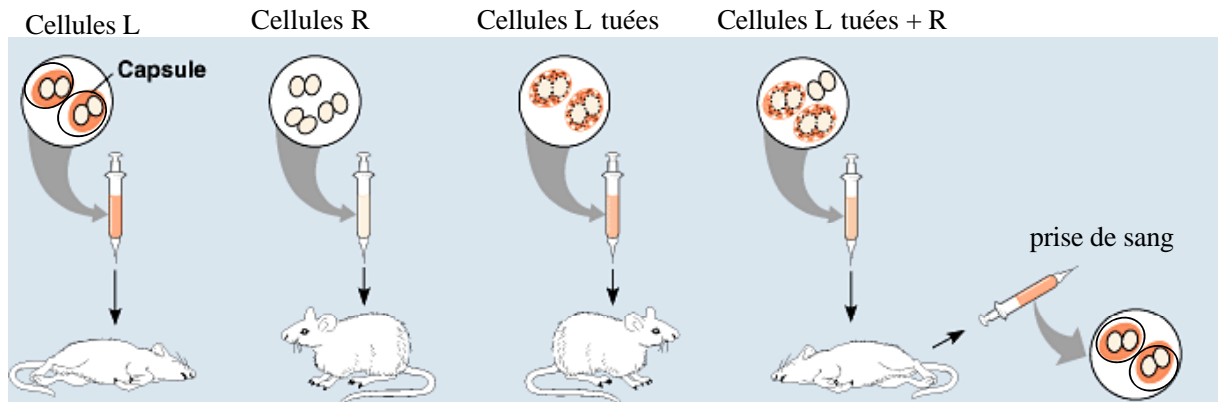
- a) Nos séquences d'ADN sont plus productives grâce à l'épissage différentiel : un gène humain code probablement pour au moins 2 ou 3 polypeptides ;
- b) Le nombre d'introns dans un gène est très limité, donc la longueur des séquences diminue ;
- c) Finalement la diversité des protéines codées par une même séquence provient de la capacité du ribosome de lire l'ARNm de plusieurs façons. Ceci est déterminé par l'état métabolique de la cellule ;
- d) Le noyau a un volume très limité, donc le nombre de gènes est déterminé par la quantité d'ADN que le noyau peut contenir ;
- e) Aucune de ces réponses n'est correcte.

9. Lequel des processus suivants se produit dans le noyau d'une cellule eucaryote ?

- a) La répllication de l'ADN et la traduction ;
- b) La répllication de l'ADN ;
- c) La traduction et la transcription ;

- d) La traduction ;
- e) Aucune de ces réponses n'est correcte.

10. L'expérience de Griffith (illustration ci-dessous) avec une bactérie qui cause la pneumonie chez les mammifères (*Streptococcus pneumoniae*) a démontré que :

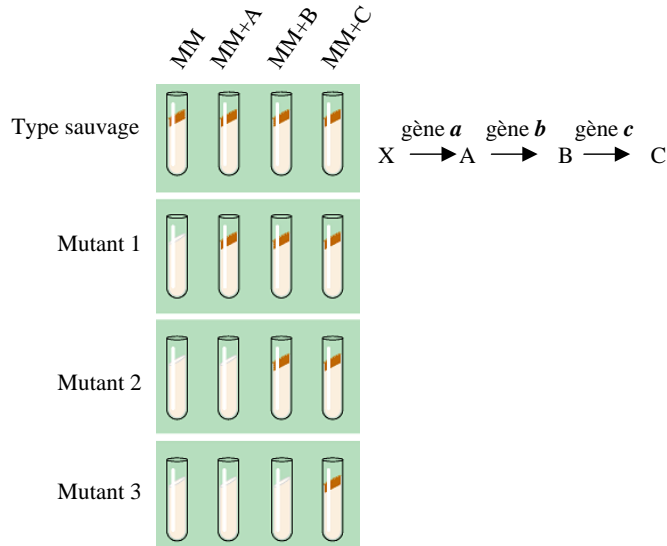


- a) Les protéines qui enrobent les bactéries L causent la pneumonie chez la souris ;
- b) Un mélange de cellules R vivantes et L tuées et lysées entraîne la mort des souris infectées à cause des protéines dénaturées de la capsule ;
- c) Le phénotype et le génotype des bactéries R a été modifié, ceci est dû à l'assimilation d'un ADN qui lui était étranger ;
- d) Dû à la présence des protéines de la capsule de la souche L, le phénotype des bactéries R a été modifié et donc, les bactéries pourraient entraîner la mort de la souris ;
- e) Aucune de ces réponses n'est correcte.

11. Lequel de ces énoncés est faux ?

- a) De très courtes séquences d'ARN peuvent réguler l'expression génétique ;
- b) Un certain type d'ARN peut jouer un rôle catalytique et structural dans une cellule ;
- c) Un certain type d'ARN peut reconnaître des séquences d'acides aminés ;
- d) Un certain type d'ARN peut jouer un rôle dans l'épissage du transcrit primaire d'ARN ;
- e) L'ADN est le seul type d'acide nucléique qui peut être le matériel génétique des organismes.

12. Des chercheurs ont étudié trois catégories de mutants d'une bactérie, toutes incapables de synthétiser le composé C (voir illustration ci-dessous. MM –milieu minimal-). Les étapes de la voie de synthèse du composé C sont basées sur la synthèse des intermédiaires X, A et B. Lequel de ces énoncés est vrai ?



- a) Le mutant 1 est déficient exclusivement dans les gènes *c* et *b* ;
- b) Le mutant 3 est déficient exclusivement dans le gène *a* ;
- c) Le mutant 2 est déficient exclusivement dans le gène *c* ;
- d) Le mutant 2 peut être déficient dans le gène *b* ;
- e) Aucune de ces propositions n'est vraie.
13. Un gène provenant d'un organisme Procaryote a été inséré dans l'ADN d'une cellule Eucaryote. La cellule Eucaryote l'a alors transcrit en ARNm, qu'elle a traduit en protéine. La protéine produite était inutile ; elle contenait beaucoup moins d'acides aminés que la protéine fabriquée par l'organisme Procaryote. Laquelle de ces explications est la plus probable ?
- a) La durée de vie de l'ARNm dans la cellule Eucaryote était trop courte ;
- b) Le gène inséré dans un Eucaryote a été transcrit en un ARNm, mais cet ARN contenait une séquence interne aperçue par la cellule Eucaryote comme un intron, et donc, elle a été épissée ;
- c) Les organismes eucaryotes et les cellules procaryotes utilisent des codes génétiques complètement différents ;
- d) Les ribosomes liés au Réticulum Endoplasmique sont très différents entre Eucaryotes et Procaryotes ;
- e) L'ARNm a été épissé de façon différente que chez la cellule Procaryote.

14. L'ARNm d'une protéine Eucaryote a la séquence suivante :

5' AUGACUACAAGAUUUGCUGAUUAG 3'

En utilisant le dictionnaire du code génétique (voir feuille annexe), le polypeptide synthétisé après la traduction est \_\_\_\_\_. Le brin codant d'ADN qui a été transcrit avait la séquence suivante \_\_\_\_\_.

- Met-Thr-Thr-Arg-Phe-Ala-Asp ; 3' TACTGATGTTCTAAACGACTAATC 5'.
- Met-Asp-Leu-Thr-Lys-Asp-Phe-Cys-Leu-Asp-Leu ; 3' TACTGATGTTCTAAACGACTAATC 5'.
- Met-Thr-Thr-Arg-Phe-Ala-Asp ; 5' TACTGATGTTCTAAACGACTAATC 3'.
- Met-Asp-Leu-Thr-Lys-Asp-Phe-Cys-Leu-Asp-Leu ; 5' TACTGATGTTCTAAACGACTAATC 3'.
- Met-Thr-Thr-Arg-Phe-Ala-Asp ; 3' ATGACTACAAGATTTGCTGATTAG 5'.

|            |   | Second base      |           |           |           |   |
|------------|---|------------------|-----------|-----------|-----------|---|
|            |   | U                | C         | A         | G         |   |
| First base | U | UUU } Phe        | UCU } Ser | UAU } Tyr | UGU } Cys | U |
|            |   | UUC } Phe        | UCC } Ser | UAC } Tyr | UGC } Cys | C |
|            |   | UUA } Leu        | UCA } Ser | UAA Stop  | UGA Stop  | A |
|            |   | UUG } Leu        | UCG } Ser | UAG Stop  | UGG Trp   | G |
|            | C | CUU } Leu        | CCU } Pro | CAU } His | CGU } Arg | U |
|            |   | CUC } Leu        | CCC } Pro | CAC } His | CGC } Arg | C |
|            |   | CUA } Leu        | CCA } Pro | CAA } Gln | CGA } Arg | A |
|            |   | CUG } Leu        | CCG } Pro | CAG } Gln | CGG } Arg | G |
|            | A | AUU } Ile        | ACU } Thr | AAU } Asn | AGU } Ser | U |
|            |   | AUC } Ile        | ACC } Thr | AAC } Asn | AGC } Ser | C |
|            |   | AUA } Ile        | ACA } Thr | AAA } Lys | AGA } Arg | A |
|            |   | AUG Met or start | ACG } Thr | AAG } Lys | AGG } Arg | G |
|            | G | GUU } Val        | GCU } Ala | GAU } Asp | GGU } Gly | U |
|            |   | GUC } Val        | GCC } Ala | GAC } Asp | GGC } Gly | C |
|            |   | GUA } Val        | GCA } Ala | GAA } Glu | GGA } Gly | A |
|            |   | GUG } Val        | GCG } Ala | GAG } Glu | GGG } Gly | G |

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.