

# PASS

LICENCE SANTÉ



PASS  
LAS

# Biochimie

en 1200 QCM corrigés

- ▶ Tout le programme de PASS
- ▶ Application du cours
- ▶ Problèmes et exercices de biochimie

Cyril **Blanchet**



1. **Parmi les propositions suivantes concernant les bases azotées, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s)?**
  - a. Les bases pyrimidiques s'associent au sucre par l'intermédiaire de l'azote 1 des noyaux puriques.
  - b. Les bases pyrimidiques sont au nombre de trois dans l'ADN.
  - c. Les bases puriques sont au nombre de deux dans l'ADN.
  - d. La numérotation des bases pyrimidiques se fait dans un sens horaire.
  - e. La numérotation de la guanine se fait dans un sens antihoraire pour le noyau pyrimidique et horaire pour le noyau imidazole.
  
2. **Parmi les propositions suivantes concernant les acides nucléiques, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s)?**
  - a. La double hélice peut se réapparier de façon spécifique après dénaturation.
  - b. La réplication nécessite du magnésium.
  - c. La réplication via une ADN polymérase se fait uniquement pour l'ADN.
  - d. L'initiation de la réplication fait intervenir une ARN polymérase spéciale.
  - e. Les ARN polymérases catalysent la formation de chaînes polynucléotidiques par l'addition successive de nucléotides dérivant de désoxyribonucléosides triphosphate.
  
3. **Parmi les propositions suivantes concernant les acides nucléiques, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s)?**
  - a. Ce sont de longues molécules formées par la succession de nucléosides.
  - b. Les sucres des acides nucléiques sont liés entre eux par des liaisons phosphodiester.
  - c. Seules les bases définissent les nucléotides.
  - d. L'ARN et l'ADN sont des porteurs de l'information génétique.
  - e. L'ADN et l'ARN possèdent le même sucre.
  
4. **Parmi les propositions suivantes concernant les acides nucléiques, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s)?**
  - a. La guanine est une base pyrimidique.
  - b. La double hélice d'ADN peut être dénaturée de façon réversible, dans ce cas le réappariement se fait de façon spécifique.
  - c. Lors de la réplication, des amorces d'ARN sont nécessaires.
  - d. Plus un ADN est riche en CG, plus sa température de dénaturation est faible.
  - e. Aucune des réponses précédentes n'est exacte.

5. Parmi les propositions suivantes concernant la structure de l'ADN, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s)?
- L'ADN est composé d'un enchaînement de nucléotides monophosphates.
  - L'extrémité 5' porte un groupement phosphate.
  - L'extrémité 3' porte un groupement phosphate.
  - L'extrémité 5' porte un groupement OH.
  - L'extrémité 3' porte un groupement OH.
6. La température de fusion ( $T_m$ ) d'un ADN double brin contenant 40% de GC est 86 °C; la  $T_m$  d'un ADN double brin contenant 70% de GC est 98 °C. Quelle est la  $T_m$  d'un ADN double brin contenant 30% de A? Cocher la proposition exacte.
- 42 °C
  - 64 °C
  - 84 °C
  - 86 °C
  - 98 °C
7. Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s)?
- La réplication est le passage d'un acide nucléique simple brin à un acide nucléique double brin.
  - La structure en double hélice de l'ADN a été découverte au début des années 1950.
  - La réplication ne fait pas intervenir une ARN polymérase.
  - On est aujourd'hui certain que le génome des virus ne peut être constitué que d'ADN.
  - La double hélice d'ADN peut être dénaturée de façon réversible, soit de façon biologique, *in vivo*, grâce aux hélicases, soit *in vitro* par la chaleur.
8. Parmi les propositions suivantes concernant la réplication, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s)?
- La réplication est continue sur le brin orienté 5' → 3'.
  - La synthèse d'ARN sous forme d'amorce est nécessaire uniquement sur le brin discontinu.
  - Les topoisomérases interviennent dans le déroulement de la réplication.
  - L'ADN polymérase I utilise l'extrémité 3'OH des amorces d'ARN pour synthétiser l'ADN.
  - L'ADN polymérase III est capable de synthétiser 1000 nucléotides par seconde.

- 9. Parmi les propositions suivantes concernant les nucléotides dans l'ADN, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s)?**
- Le nucléotide peut être triphosphate.
  - Le nucléotide est composé d'une base azotée cyclique, d'un sucre à cinq atomes de carbone et d'une molécule d'acide phosphorique.
  - Le nucléotide peut être composé d'une base à adénine, uracile, thymine ou cytosine.
  - Le nucléotide peut être composé uniquement d'un sucre à cinq atomes de carbone et d'une base azotée cyclique.
  - Aucune des réponses précédentes n'est exacte.
- 10. Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s)?**
- L'ARN est caractérisé par la présence de désoxyribose qui rend la molécule plus résistante à l'hydrolyse.
  - Les liaisons sucre/base des acides nucléiques sont des liaisons phosphodiester, tout comme les liaisons sucre/sucre.
  - Les constituants de l'ADN sont les nucléotides AMP, GMP, CMP, TMP.
  - La guanine possède, en tout, quatre atomes d'azote en positions 1, 3, 7 et 9.
  - Dans tous les cas, les bases sont liées au carbone 1' du sucre par leur azote 1 pour les bases pyrimidiques, et par leur azote 9 pour les bases puriques.
- 11. Parmi les propositions suivantes concernant les bases azotées, laquelle est exacte?**
- Les bases puriques possèdent deux noyaux, dont la numérotation se fait dans le sens horaire pour le noyau pyrimidique et antihoraire pour le noyau imidazole.
  - Les bases thymine et uracile possèdent autant d'atomes de carbone.
  - La liaison avec l'ose se fait toujours avec l'azote en position 1.
  - Dans la molécule d'ADN, il existe autant de bases puriques que de bases pyrimidiques.
  - En fin de réplication chaque brin possédera uniquement des nucléosomes néosynthétisés.

- 12. Parmi les propositions suivantes concernant la réplication de l'ADN, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s)?**
- La réplication est dite semi-conservative car seulement une moitié des informations contenues dans l'ADN est transmise.
  - Une anomalie présente sur l'un des brins matrice ne se retrouvera pas forcément sur l'un des brins néosynthétisé.
  - Chez les eucaryotes, la polymérase  $\alpha$  est impliquée dans l'initiation de la réplication («priming»).
  - La réplication se fait de manière complémentaire; en face d'une cytosine on ne trouvera jamais d'adénine ou de thymine (sauf erreur de réplication).
  - La réplication se fait de manière antiparallèle, sur un brin dans le sens  $5' \rightarrow 3'$  et sur l'autre brin dans le sens  $3' \rightarrow 5'$ .
- 13. Parmi les propositions suivantes concernant la structure des acides nucléiques, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s)?**
- L'ADN viral contient environ 50 000 paires de bases.
  - L'ADN humain peut être divisé en 22 autosomes + deux chromosomes sexuels.
  - Dans l'ADN, les bases adjacentes sont séparées entre elles par une distance de moins de cinq angströms.
  - L'ADN humain possède environ trois milliards de paires de bases.
  - Dans l'ADN et l'ARN, on différencie trois nucléotides à base pyrimidique et deux nucléotides à bases purique.
- 14. Parmi les propositions suivantes laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s)?**
- Watson et Crick découvrent le repliement de la double hélice en 1953.
  - Les deux brins sont complémentaires, parallèles et hélicoïdaux.
  - La structure de l'ADN a été découverte grâce à la technique de diffraction des rayons X.
  - Une des propriétés de la réplication a été découverte grâce à un marquage radioactif.
  - Les cellules en phase G1 sont en quiescence.

- 15. Parmi les propositions suivantes concernant les sucres de l'ADN, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s)?**
- Ils possèdent cinq atomes de carbone.
  - Les atomes de carbone situés en 3' ont une liaison OH pour le ribose et le désoxyribose.
  - L'atome de carbone en 2' porte un groupement OH pour le ribose.
  - L'atome de carbone en 2' porte un groupement OH pour le désoxyribose.
  - La base se lie en position 1'.
- 16. Parmi les propositions suivantes concernant les acides nucléiques, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s)?**
- Contrairement à l'uracile, la thymine ne possède pas de groupement méthyle sur le carbone 5.
  - L'hyperchromie désigne une différence d'absorbance des bases de l'ADN lorsqu'il est simple brin et lorsqu'il est double brin.
  - Un nucléotide ne peut pas avoir un rôle de transporteur d'énergie.
  - Le génome de la bactérie *E. coli* est de l'ordre du million de paires de bases.
  - Les expériences de Watson & Crick ont démontré la caractéristique semi-conservative de la réplication.
- 17. Parmi les propositions suivantes concernant la dénaturation de l'ADN, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s)?**
- La double hélice est nécessairement dénaturée de façon irréversible.
  - Les bases de la double hélice absorbent moins la lumière UV que ne le font les bases quand l'ADN est simple brin.
  - La température de dénaturation est la température au bout de laquelle il reste 50 % de la structure hélicoïdale.
  - Plus la concentration en A-T est grande plus la  $T_m$  est élevée.
  - Après dénaturation par la chaleur, les brins séparés d'ADN vont se réassocier au hasard.
- 18. Parmi les propositions suivantes concernant les nucléotides, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s)?**
- Un nucléoside peut comporter jusqu'à trois groupements phosphoryle.
  - Un nucléotide est formé d'un pentose dont les atomes de carbones sont numérotés de 1 à 9 pour les bases puriques.
  - Un nucléotide peut être mono, di, ou triphosphate, les groupements phosphates étant liés à la base azotée.
  - Les nucléotides ne servent qu'à constituer les acides nucléiques.
  - Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

- 19. Parmi les propositions suivantes concernant la température de dénaturation de l'ADN, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s) ?**
- La  $T_m$  est la température à laquelle la moitié de la structure hélicoïdale est perdue.
  - Les brins séparés complémentaires de l'ADN vont se réassocier spontanément et spécifiquement quand la température va descendre sous la  $T_m$ .
  - La  $T_m$  est inversement proportionnelle au contenu en G-C.
  - La dénaturation de l'ADN est un phénomène coopératif.
  - La dénaturation de l'ADN par la chaleur se produit aussi *in vivo*.
- 20. Parmi les propositions suivantes laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s) ?**
- L'initiation de la réplication se fait en de nombreux points appelés locus OriC chez *E. coli*.
  - Chez *E. coli* lors de l'initiation de la réplication, les protéines DnaA se fixent sur trois séquences répétées d'OriC.
  - L'initiation de la réplication chez *E. coli* est réalisée quand les protéines DnaA reconnaissent le locus OriC.
  - L'initiation de la réplication ne nécessite pas la consommation d'énergie.
  - La phase M du cycle cellulaire correspond à l'étape de duplication du matériel génétique.
- 21. Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s) ?**
- Les acides nucléiques comprennent l'acide désoxyribonucléique et l'acide ribonucléique.
  - Le groupe hydroxyle du ribose en 2' est au-dessus du plan du cycle furanose dans l'acide ribonucléique.
  - Le carbone en 3' du désoxyribose n'a pas d'atome d'oxygène, permettant ainsi les liaisons phosphodiester 5' → 3' au niveau de l'ADN simple brin.
  - Le carbone 5 de l'uracile, base de l'ARN, n'a pas de groupe méthyle, à l'inverse de la thymine, la base de l'ADN.
  - Les bases pyrimidiques dérivent d'un noyau hétérocyclique azoté à six côtés alors que les bases puriques dérivent d'un noyau formé de deux cycles, dont l'un est le cycle pyrimidique.

**22. Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s) ?**

- a. Les quatre nucléosides de l'ARN sont l'adénosine, la guanosine, la cytosine et l'uridine.
- b. La désoxyguanosine 5' monophosphate, ou dGMP, est composé d'un nucléoside lié au groupe phosphate par une liaison ester.
- c. Le trinucléotide d'ADN ACG est composé de dAMP, dCMP, dGMP liés par des liaisons phosphodiester avec le 5'OH libre au niveau du dGMP et le 3'OH libre au niveau du dAMP.
- d. La taille en nucléotides d'un génome de bactérie est en moyenne 1000 fois plus grande que celle d'un virus mais 1000 fois plus petite que celle de l'homme.
- e. L'appariement des bases dans l'ADN se fait selon le schéma suivant : A-T avec trois liaisons hydrogène et G-C avec deux liaisons hydrogène.

**23. Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s) ?**

- a. La réplication de l'ADN est semi-conservative.
- b. Dans l'expérience de Meselson et Stahl où l'on marque l'ADN parental avec un isotope lourd de l'azote, le  $^{15}\text{N}$ , à la génération 1, les deux molécules d'ADN sont hybrides avec du  $^{15}\text{N}$  et  $^{14}\text{N}$ .
- c. Dans cette même expérience, à la génération 2, on obtient deux molécules hybrides d'ADN et deux molécules marquées uniquement au  $^{14}\text{N}$ .
- d. La dénaturation de l'ADN est un phénomène coopératif.
- e. Une fois séparés, les brins complémentaires de l'ADN se réassocient spontanément au hasard quand la température descend sous le  $T_m$ .

**24. Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s) ?**

- a. Les ADN polymérases fonctionnent en présence d'une amorce, avec un 3'OH libre, appariée à une matrice d'ADN.
- b. Les ADN polymérases catalysent l'attaque nucléophile du 3'OH de l'amorce sur le phosphate le plus interne du désoxyribonucléoside triphosphate.
- c. La fidélité de la réplication de l'ADN est assurée par un mécanisme de correction dû à un domaine exonucléasique situé à 37 nucléotides du site actif de la polymérisation, et qui fonctionne dans le sens 5' → 3'.
- d. L'activité exonucléasique des ADN polymérases augmente la spécificité de la réplication par un facteur 100 000.
- e. Les fragments d'ADN synthétisés au niveau du brin discontinu lors de la réplication sont de l'ordre de 1000 nucléotides.



**25. Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s) ?**

- a. Les acides nucléiques sont des polymères linéaires faits d'unités identiques connectées entre elles.
- b. Une unité monomérique d'un acide nucléique est constituée d'un sucre, d'un phosphate et d'une base.
- c. Le ribose est le sucre de l'ARN et son carbone 2 n'a pas d'atome d'oxygène.
- d. Le groupe 3'OH du désoxyribose d'un nucléotide de l'ADN est estérifié par un groupement phosphate qui est joint au groupe OH en 5' du désoxyribose adjacent.
- e. La séquence des bases caractérise un acide nucléique et représente une forme d'information linéaire.

**26. Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s) ?**

- a. La thymine possède en position 1 et 3 de son cycle un atome d'azote.
- b. La guanine possède en position 5 de son cycle un atome d'azote.
- c. Dans l'ADN des eucaryotes, quelques pourcents des cytosines sont méthylées en 5.
- d. Le produit de la désamination oxydative de la 5 méthyle cytosine n'est pas détecté par l'uracile ADN glycosylase.
- e. L'uracile est la base de l'ARN et dérive d'un noyau purique.

**27. Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s) ?**

- a. La désoxycytidine et la thymidine sont des nucléosides de l'ADN.
- b. Le désoxyguanosine 5' monophosphate est un nucléotide de l'ADN.
- c. L'adénosine 5' triphosphate est un nucléotide ayant un rôle de transporteur d'énergie.
- d. Dans les nucléosides, les atomes d'azote 9 de la base purique et d'azote 1 de la base pyrimidique sont liés au carbone 1' du sucre.
- e. Par convention, la séquence des bases d'un acide nucléique est notée de l'extrémité 5' vers 3'. Ainsi, les composés ATTTCG et GCTTA sont identiques.