

FACULTES DE MEDECINE BICHAT ET LARIBOISIERE

Année Universitaire 2007-2008

TRAVAUX DIRIGÉS DE BIOLOGIE CELLULAIRE

ED2 – Biologie moléculaire (1)

1 – Concernant l'ADN :

- A – La molécule d'ADN est identique dans toutes les cellules d'un même tissu, mais peut varier selon les tissus d'un même organisme.
- B – L'enchaînement des désoxyribonucléotides définit la structure primaire.
- C – La double hélice constitue la structure secondaire.
- D – Un fragment de la molécule d'ADN est transcrit, puis traduit en protéine qui permet de définir un phénotype.

2 - La structure de l'ADN :

- A- L'appariement entre les bases A et T de deux brins d'ADN complémentaires se fait par deux liaisons phosphodiester
- B- La liaison beta N-osidique associe le déoxyribose à la base dans chaque nucléotide.
- C- Les ADN polymérases utilisent, pour synthétiser une molécule d'ADN, des nucléotides constitués d'une base azotée cyclique, d'un sucre à 5 C et de trois molécules d'acide phosphorique.
- D- Les nucléotides incorporés dans les chaînes d'ARN et d'ADN sont constitués d'une base azotée cyclique, d'un déoxyribose et d'une molécule d'acide phosphorique.
- E- La dénaturation thermique de l'ADN sépare les deux brins de la molécule d'ADN en rompant les liaisons phosphodiester.

3 – La liaison β -N-glycosidique qui associe la base azotée cyclique au ribose ou au déoxyribose se fait :

- A – Entre le C_{1'} du sucre et l'azote en position 9 d'une base pyrimidique.
- B – Entre le C_{1'} du sucre et l'azote en position 1 d'une base purique.
- C – Entre le C_{2'} du sucre et l'azote en position 1 d'une base pyrimidique.
- D – Entre le C_{2'} du sucre et l'azote en position 1 d'une base purique.

4 – Une molécule d'ADN :

- A – Comporte un squelette sucre-phosphate.
- B – Est chargé négativement en raison des groupements phosphates.
- C – Diffère d'une autre molécule d'ADN par l'alignement des acides aminés.
- D – Les deux brins sont complémentaires et orientés en sens opposé.
- E – Le nombre de nucléotides AG est égal au nombre de nucléotides TC.

5 – La numérotation des bases :

- A – La numérotation des bases pyrimidiques se fait dans un sens horaire.
- B – La numérotation des bases puriques se fait dans un sens anti-horaire pour le noyau pyrimidine.
- C – La numérotation des bases puriques se fait dans un sens horaire pour le noyau imidazole.
- D – La numérotation de l'adénine se fait dans un sens horaire pour le noyau pyrimidique et anti-horaire pour le noyau imidazole.

E – La numérotation de l'uracile se fait dans un sens anti-horaire pour le noyau pyrimidique et horaire pour le noyau imidazole.

6 – Concernant la structure et l'organisation des chaînes poly-nucléotidiques :

- A – L'enchaînement des bases (A,G,C,T) se fait par convention dans le sens 5'OH --> 3'P.
- B – Dans la chaîne, le lien entre les monomères se réalise grâce à l'acide phosphorique qui est lié en 3' et en 2' à deux riboses ou deux désoxyriboses successifs.
- C – Les acides nucléiques sont constitués d'une succession aléatoire de quatre monomères, leur ordre constituant l'information génétique.
- D – Les chaînes polynucléotidiques sont de pH acide.
- E – L'appariement entre les chaînes polynucléotidiques se fait par des liaisons hydrogène.

7- La réplication :

- A – Est initiée grâce à la reconnaissance d'une séquence particulière par les protéines SSB au niveau de la fourche de réplication.
- B – La fixation de l'amorce à un brin est le facteur initial indispensable au fonctionnement de l'ADN polymérase III pour allonger le brin néosynthétisé.
- C – Le nucléotide triphosphate est intégré dans le nouveau brin direct grâce à l'ADN polymérase III.
- D – Dans le brin indirect, tous les fragments d'Okasaki sont hydrolysés par l'exonucléase 5'-3' et remplacés grâce à l'ADN polymérase I.
- E – L'exonucléase 3'-5' retire les bases mal appariées pour permettre la correction des erreurs.

8 – La réplication :

- A – L'ARN polymérase synthétise les amorces d'ADN dans le sens 5'-3' sur le brin direct et indirect.
- B – Le fragment de Kleenow de l'ADN polymérase de type I possède deux activités exonucléases.
- C – La topoisomérase de type II modifie les structures tertiaires de la molécule d'ADN et ainsi facilite le processus de réplication.
- D – L'hélicase rompt les liaisons phosphodiester des molécules d'ADN et génère de l'ADN simple brin.
- E – La ligase catalyse la formation d'une liaison phosphodiester entre deux nucléotides de deux fragments d'Okasaki successifs.

9 – La synthèse de l'ADN :

On dispose de l'ADN polymérase de type III, de magnésium, des quatre désoxyribonucléotides (dATP, dTTP, dCTP et dGTP) et de quatre fragments d'ADN simple brin ci-dessous :

1 : 3'OH-ATCATGCTCC-5'P 2 : 5'P-TAGT-3'OH
3 : 5'P-TCAC-3'OH 4 : 5'OH-TAGT-3'P

- A – Les fragments 1 et 2 permettent une synthèse d'ADN
- B – Les fragments 1 et 3 ne permettent pas une synthèse d'ADN
- C – Les fragments 1 et 4 permettent une synthèse d'ADN
- D – Quelque soit les fragments, il y aura toujours une synthèse d'ADN.
- E – Quelque soit les fragments, il n'y aura jamais une synthèse d'ADN car il manque la ligase.

10 - La réplication :

- A - La primase est une ARN polymérase spécifique de la synthèse des amorces d'ARN sur le brin d'ADN à synthèse discontinue.
- B - Les fragments d'Okasaki sont des segments courts d'ARN servant d'amorces aux segments d'ADN néosynthétisés.
- C - L'extrémité 3'-OH des fragments d'Okasaki sert d'amorces pour la synthèse des segments d'ADN.
- D - La ligase détruit les amorces d'ARN sur le brin discontinu.
- E - Nécessite généralement un ADN dénaturé mais peut être réalisé sur un ADN entièrement compacté si la réplication doit être rapide.

11 - Concernant les mécanismes généraux de la réplication :

- A - Dans un œil de réplication, les deux fourches progressent de façon opposée, à la même vitesse.
- B - La fourche de réplication est le lieu d'activité de deux types d'ADN polymérases à fonctionnement simultané, l'une allongeant un brin d'ADN dans le sens 5' → 3', l'autre dans le sens 3' → 5'.
- C - On appelle fragments d'Okasaki les courts fragments d'ARN servant d'amorces aux fragments d'ADN synthétisés sur le brin retardé.
- D - La destruction des amorces sur le brin retardé est effectuée par l'enzyme appelée exonucléase 5' → 3'.
- E - Les protéines de stabilisation SSB se fixent sur les deux doubles hélices récemment synthétisées.

12 - La réplication :

- A - est dite semi-conservative.
- B - Nécessite la présence des nucléotides dATP, dCTP, dGTP et dTTP.
- C - N'est possible qu'en présence d'enzymes spécifiques qui permettent l'allongement des deux brins d'ADN dans le sens 5'P-3'OH.
- D - N'est possible qu'en présence de calcium.

13- La fonction de correction d'erreurs de la réplication :

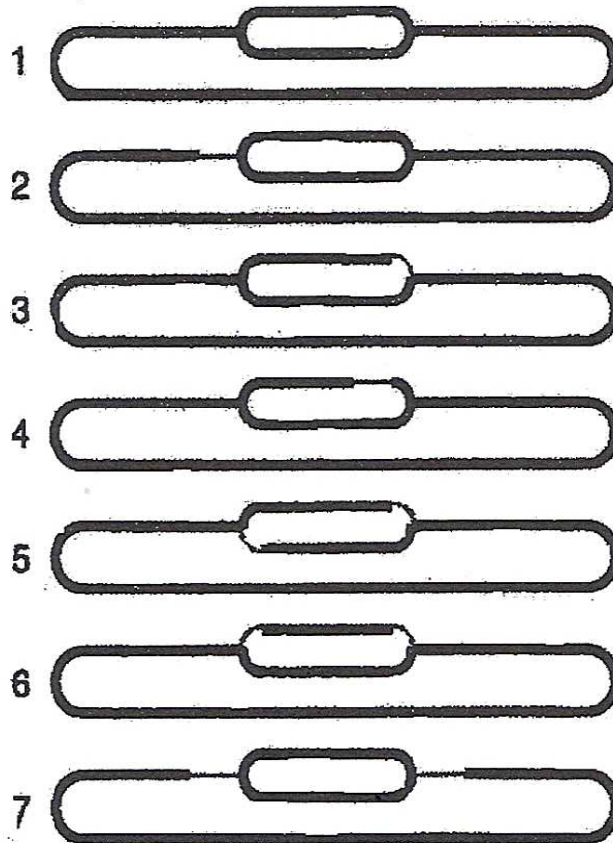
- A - Survient sur des formes tautomériques inhabituelles qui empêchent la liaison entre les bases.
- B - Est assurée par l'ARN polymérase II.
- C - Intervient uniquement après la synthèse de la nouvelle molécule d'ADN.
- D - Fait appel au fragment de Kleenow qui ne fait intervenir que des activités exonucléases 5' → 3'.
- E - La correction se fait sur le brin matrice méthylé.

14- Les télomères

- A - L'extrémité 3' de la molécule d'ADN est allongée en copiant l'amorce apportée par la primase.
- B - La télomérase protège la molécule d'ADN en ajoutant des séquences spécifiques en 5'.
- C - Les séquences répétitives d'ADN constituant les télomères sont spécifiques à un type de cellules.
- D - La taille des télomères peut conditionner la prolifération des cellules primaires en culture.

15. Réplication

La figure ci-dessous représente des molécules d'ADN en cours de répliation. Le trait fin représente un simple brin, le trait gras représente un double brin. Dans un premier temps, faites le schéma d'une molécule répliative comportant deux fourches, puis indiquez quelles sont les figures que l'on peut observer au cours de la répliation.



TD N°2 : BIOLOGIE MOLÉCULAIRE (1)

1. **B, C, D**

2. **B, C**

D : c'est un **ribose** pour l'ARN

E : en rompant les liaisons **hydrogène**

3. /

4. **A, B, D, E**

5. **A, B, C**

6. **C, E**

7. **B, E**

A : par les protéines **dnaA** et non SSB

C : nucléotide **monophosphate**

8. **C, E**

A : c'est l'ARN **primase**, et ce sont des amorces d'**ARN**

9. **A, B**

B : car il n'y a pas d'amorce

10. **A, C**

B : ce sont des segments d'**ADN**

11. **A, D**

B : l'allongement se fait TOUJOURS dans le sens **5' -> 3'**

12. **A, B, C**

D : Magnésium (Mg^{2+}) et non calcium

13. **A**

B : par les **ADN polymérase I et III**

14. **D**

A : par la **télomérase**, et non la primase.

B : en **3'**, pas en 5'

15. Réponses **1** et **5**

Ce document, ainsi que l'intégralité des cours de P1, sont disponibles gratuitement à l'adresse suivante : <http://coursplbichat-larib.weebly.com>