

Université Mohamed Khider-Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Module- Génétique
Série 01: Matériel génétique

Exercice 01 : La séquence 5' ATCGTTCG 3' se rapporte à l'un des deux brins d'un ADN bicaténaire A.

1. A quoi correspondent les valeurs et symboles 5' et 3' et quelle est leur signification ?
2. Ecrire les polynucléotides a, b et c et déterminer celui qui correspond au brin complémentaire de l'ADN A. Justifier votre réponse.

a= 5' TAGCAAGC 3' b= 5' CGAACGAT 3' c= 3' CGAACGAT 5'.

Exercice 2: Dans l'ADN double brin, lesquels des rapports de bases suivants est toujours égale à 1 ?

1. $(A+T)/(G+C)$, 2. $(A+G)/(C+T)$, 3. C/G, 4. $(G+T)/(A+C)$, 5. A/G.

Le rapport $(A+T)/(G+C)$ dans l'ADN double brin a-t-il la même valeur que le rapport $(A+C)/(G+T)$? Justifiez votre réponse.

Exercice 3: Un gène X de drosophile comporte 200 tours, une molécule d'ADN isolée de ce gène a la séquence suivante :

5'AAA.TGC.CCA.TGA.CCG.CGC.TAC 3'
3' TTT.ACG.GGT.ACT.GGC.GCG.ATG 5'

1. Combien de nucléotides existent sur l'un des brins du gène X ?
2. Combien de fonction OH non estérifiée comporte cette molécule d'ADN ?
3. Vérifiez si la règle de Chargaff s'applique à cette molécule d'ADN
4. Précisez le type de liaisons qui unissent les molécules du même brin et sur les deux brins ensembles
5. Quelles sont les molécules qui peuvent être libérées après une hydrolyse partielle ?

Exercice 04 : L'ADN d'un bactériophage a la composition suivante en bases : C (19%), A (25%), T (33%) et G (23%).

1. Qu'y a-t-il d'inhabituel dans cette composition ?

Cet ADN est utilisé comme matrice dans la réaction catalysée par l'ADN polymérase, le produit de la synthèse *in vitro* a la composition suivante : C (23%), A (33%), T (25%) et G (19%).

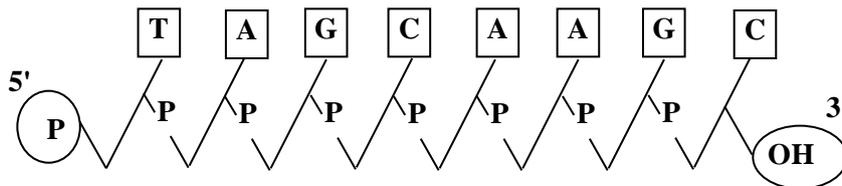
2. Quelle relation existe-il entre cette composition et celle de l'ADN du phage ?
3. Si la quantité d'ADN synthétisé dans la réaction précédente est égale à celle de l'ADN utilisé comme matrice, quel sera le pourcentage des diverses bases dans l'ADN total (ADN matrice + ADN néo synthétisé) ?
4. Que peut-on dire de la structure de l'ADN du bactériophage ?

Corrigé type

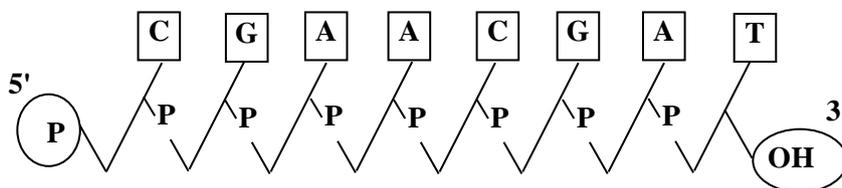
Exercice 01

1. Les symboles 5' et 3' correspondent aux extrémités de la séquence nucléotidique (début et fin du polynucléotide) et cela signifie que le désoxyadénosine porte un groupement phosphate libre en position 5' alors que le désoxycytosine a son groupe 3' OH libre (non lié à un autre nucléotide).
2. Ecriture des polynucleotides

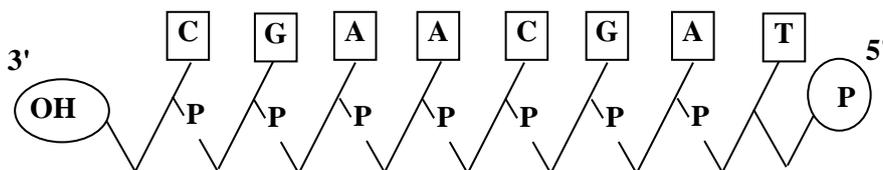
a= 5' TAGCAAGC 3'



b= 5' CGAACGAT 3'



c= 3' CGAACGAT 5'



Le polynucléotide (b) est le brin complémentaire de (A) : 5' ATCGTTCG 3'
3' TAGCAAGC 5' (b)

Exercice 2 : Les rapports de bases qui égalent toujours à 1 sont :

1. $(A+T)/(G+C) \neq 1$
2. $(A+G)/(C+T) = 1$
3. $C/G = 1$
4. $(G+T)/(A+C) = 1$
5. $A/G \neq 1$

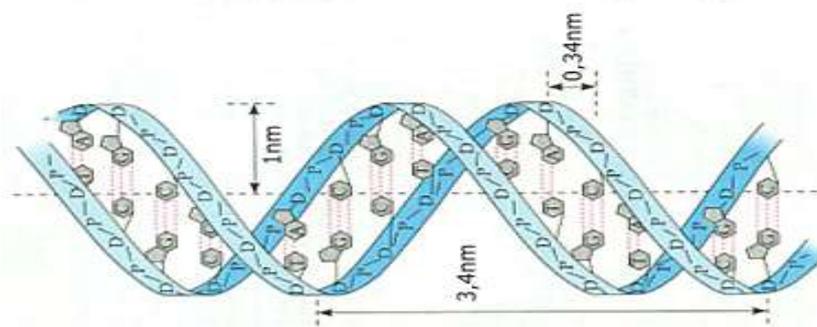
Dans la molécule d'ADN double brins, le rapport $(A+C)/(G+T)$ doit être toujours égale à 1 puisque l'appariement des bases se fait toujours entre A et T et entre G et C, autrement dit, $A=T$ et $C=G$ donc $A+C=T+G$, c'est pourquoi $(A+C)/(G+T) = 1$.

b- Cependant, le rapport $(A+T)/(G+C)$ peut ou non être égale à 1, puisqu'il n'y a pas d'appariement entre les bases du numérateur et les bases du dénominateur. Par exemple, une molécule d'ADN double

brin peut avoir beaucoup de paires de bases A-T et peu de paires G-C, dans ce cas le rapport ne serait pas égal à 1.

Exercice 3

1. 1tour \rightarrow 10pb, donc : ce gène comporte 2000 pb, et donc 2000 bases (nucléotides) existes sur l'un des deux brins (voir le schéma ci-dessous)
2. Deux fonctions OH, l'une sur le brin sens et l'autre sur le brin anti-sens
3. **Vérification de** la règle de Chargaff sur cette molécule d'ADN : Rappelons les règles de Chargaff : $T+C=A+G$; $A=T$ et $C=G$. Dans notre molécule d'ADN on a : $9A=9T$ et $12G=12C$, ce qui correspond à $21(A+G)= 21 (T+C)$.
4. Les liaisons qui unissent les molécules du même brin : liaisons phosphodiesters et les deux brins ensemble : liaisons hydrogènes (deux entre T et A, et trois liaisons entre C et G)
5. Les molécules qui peuvent être produites après une hydrolyse partielle ? Nucléotides et nucléosides.



Exercice 4

1. Ce qui est inhabituel dans la composition de l'ADN du phage est que $C \neq G$ et $A \neq T$.
2. La relation qui existe entre la composition de l'ADN néo synthétisé et celle de l'ADN matrice est une relation de complémentarité [$G (23\%) = C' (23\%)$, $A (25\%) = T' (25\%)$, $T (33\%) = A' (33\%)$ et $C (19\%) = G' (19\%)$].
3. Le pourcentage des bases dans l'ADN total est :
 $G + G' = 23\% + 19\% = 42\%$, $T + T' = 33\% + 25\% = 58\%$, $C + C' = 19\% + 23\% = 42\%$ et $A + A' = 25\% + 33\% = 58\%$.
4. L'ADN du phage est monocaténaire.