

génétique

Chapitre 01 : Matériel génétique



Dr.Hadjer FODIL

Université Mohamed boudiaf M'sila

Faculté de science

Département science de la nature et de la vie

Émail : *hadjer.fodil@univ-msila.dz*

Table des matières



Objectifs	4
I - Carte mentale de cour	5
II - Pré- requis	6
III - Exercice : Test de pré-requis	7
IV - Exercice : Test de pré-requis	8
V - Exercice : Test de pré-requis	9
VI - Liens importants	10
VII - Chapitre 01 :Matériel génétique	11
1. Objectif	11
2. Définition	11
3. Structure de l'ADN	11
4. Caractéristique de l'ADN	12
5. La réplication de l'ADN	13
6. Exercice	13
7. Les séries	14
8. les solutions	14
9. Exercice	16
10. Exercice	16
11. Exercice	16
Solutions des exercices	17
Glossaire	19
Abréviations	20
Références	21

Bibliographie	22
Crédits des ressources	23

Objectifs



ce module "la **génétique** "c'est un partie de la **biologie** qui étudie les lois de l'**hérédité** , s'intéresse à la transmission des caractères **héréditaires** entre des géniteurs et leur descendance.

A l'issu de ce cours l'étudiant sera capable de :

- **Identifier l'information génétique** des êtres vivant et leur localisation dans la **cellule** ;
- **Différencier** entre les deux modes de division cellulaire « **la mitose** » et « **la méiose** » ;
- **Illustrer** la transmission et la régulation des **caractères génétique** au cours des **générations** ;
- **Relier** entre les phénomènes scientifiques quotidiens et réels avec connaissances et concepts acquis ;

Carte mentale de cour



Pré-requis

II

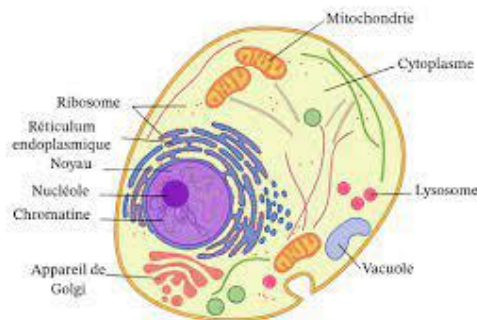
L'étudiant doit connaître au moins les éléments suivants :

Tous les êtres vivants sont constitués d'unités invisibles à l'œil nu appelé cellules. La **cellule** est la plus petite unité fondamentale, structurale et fonctionnelle de l'organisme vivant capable de se nourrir, croître, se développer et se reproduire. Il existe une multitude de types cellulaires pouvant constituer des organismes **unicellulaires** ou **pluricellulaire**.

Le terme de cellule regroupe les **cellules eucaryotes** et **procaryotes**.

Les **cellules eucaryote** sont des cellules qui possède un vrai noyau limité par une enveloppe nucléaire contenant le **matériel génétique** sous forme d'**ADN** .

Les **cellules procaryotes** sont des cellules sans noyau qui regroupent principalement le monde des bactéries.



cellule animal

Exercice : Test de pré-requis



III

[solution n°1 p.17]

Veillez cocher la ou les propositions justes :

Question 01 :

Parmi les propositions relatives aux cellules, laquelle est juste:

- Sont toutes eucaryotes.
- Sont toutes procaryotes.
- Ont toutes une origine virale.
- Possèdent toutes un matériel génétique

Exercice : Test de pré-requis



IV

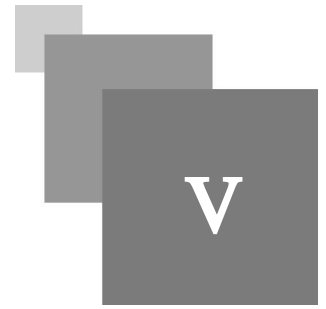
[solution n°2 p.17]

La cellule procaryote est caractérisée par:

- La présence d'un noyau.
- La présence d'un seul chromosome entouré d'une enveloppe.
-

La présence d'un seul chromosome libre dans le cytosol E. Une taille très supérieure à celle des cellules eucaryotes.

Exercice : Test de pré-requis



[solution n°3 p.17]

Un caryotype :

- Est la représentation des chromosomes présents dans le noyau des cellules
- Comporte le même nombre de chromosomes chez toutes les espèces.
- Permet de révéler une anomalie du nombre de chromosomes.
- Est réalisé à partir de cellules en division

Liens importants



Pour plus d'informations, veuillez visiter les sites suivants :

<https://www.youtube.com/watch?v=hU6TB8xxVWk>

<https://www.youtube.com/watch?v=tnSR2KIR5x0&t=190s>

<https://www.youtube.com/watch?v=oebogqrX5F4>

Chapitre 01 :Matériel génétique

VII

1. Objectif

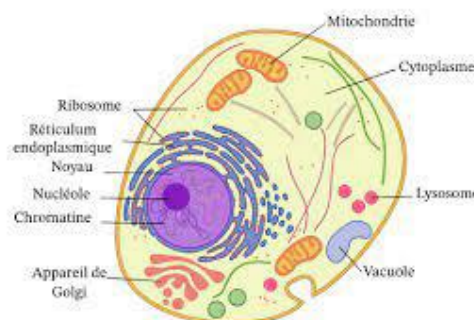
Le corps humain est constitué de milliards de "cellules" comportant chacune un noyau. Ce noyau renferme toute notre information génétique. Ce chapitre elle a pour objectif de :

- **définir** l'information génétique « l'ADN » et sa composition chimique et leur structure.
- **Déterminer** la morphologie des chromosomes et les types des chromosomes.
- **Comparer** entre les déférentes phases de cycle cellulaire.
- **Cerner** le phénomène de la réplication de l'ADN.

2. Définition

L'**ADN**^{*}, ou l'acide désoxyribonucléique, se trouve dans le noyau de la plupart des types de **cellules**. Il contient les instructions propres à la **cellule** et détermine comment les traits d'une personne seront transmis d'une génération à l'autre.Elle constitué ensemble des gènes.*

Dans le **noyau** d'une cellule humaine, on compte 23 paires de chromosomes, soit 46 **chromosomes** en tout. Chaque **chromosome** est formé de chromatine enroulée qui est composée d'**ADN** enrobant des protéines appelées histones.



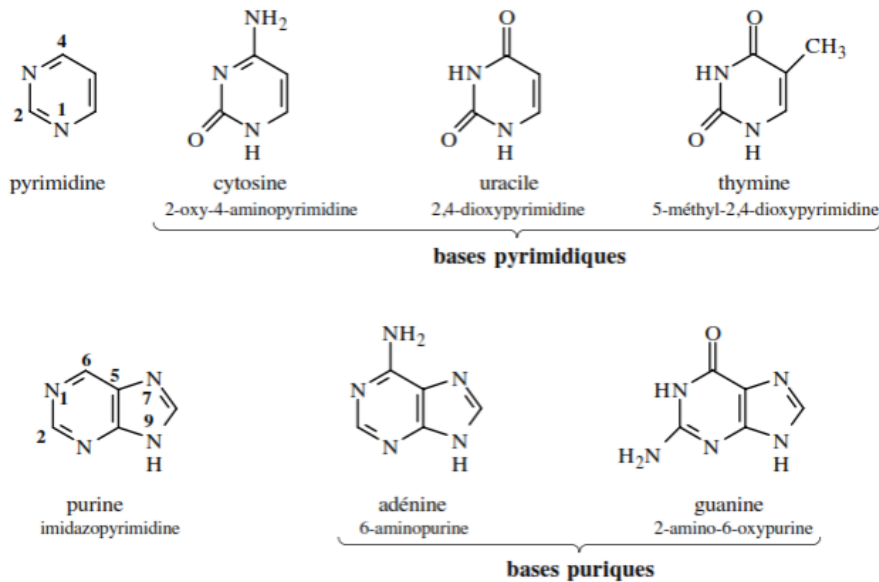
cellule animal

3. Structure de l'ADN

L'**ADN**, acide désoxyribonucléique, est une **macromolécule** composée d'un enchaînement d'unité structurale appelée **nucléotides**, et forme ainsi un polynucléotides.

Chaque **nucléotide** se compose de 3 parties :

- Un sucre (glucide simple ou ose à 5 carbones).
- Chaque nucléotide contient une des 4 bases suivantes : adénine (**A**), guanine (**G**), thymine (**T**) ou cytosine (**C**) : Ce sont des molécules complexes qui contiennent des structures cycliques avec du carbone et de l'azote.
- Un ou plusieurs groupements phosphate liés au sucre.



Les bases azotique

https://www.youtube.com/watch?v=to_62MXI8-o

4. Caractéristique de l'ADN

L'ADN est formé de deux chaînes de **nucléotides**^{***} associées entre elle de façon linéaire. Ces deux brins d'ADN bicaténaire^{*} ont trois caractéristique essentielles .elle sont :

- Antiparallèles
- Complémentaires
- Hélicoïdales

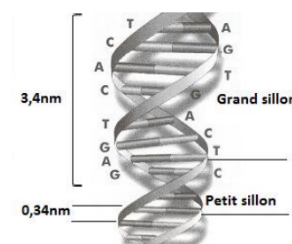
Les analyses physicochimique de l'ADN ont été tout d'abord effectuées sur des fibres cristallines : on trouve ainsi dix **paires de bases** (bp^{***}) par tour de spire. La distance entre deux spires correspondant a pas de l'hélice (soit 10bp) est de 3,4nm . le diamètre de hélice est de 2,4 nm (2).^{*}

Les lois de Chargaff :

La quantité d'adénine est toujours égale à la quantité de thymine

et la quantité de guanine est toujours égale à la quantité de cytosine

$(A=T \text{ et } G=C)(2).$ *

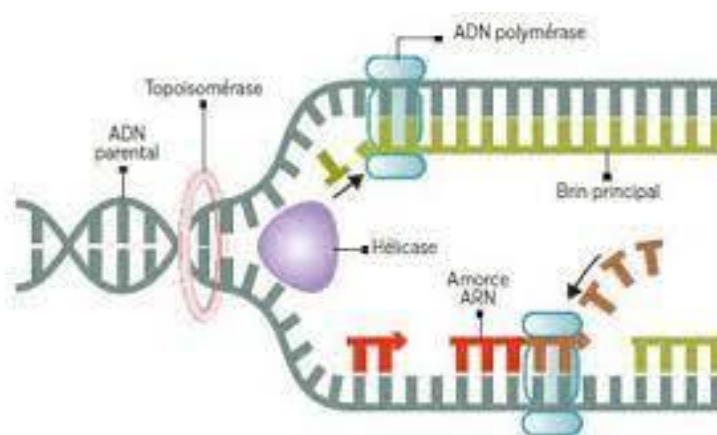


Structure spatiale de l'ADN

5. La réplication de l'ADN

la réplication de l'ADN s'effectue, avec une grande précision, au cours de la phase S du cycle cellulaire .

la réplication de l'ADN est bidirectionnelle et se fait d'une manière asynchrone en des points différents du génome. Elle est irréversible un complexe multienzymatique , dominé par une ADN polymérase (3).*



La fourche de réplication

6. Exercice

Exercice 01 :

Une molécule d'ADN double brin contient 100 000 paires de bases.

a- Combien de nucléotides contient –elle ?

b- combien de tours d'hélice contient cette molécules ?

c- Quelle est la longueur de la molécule d'ADN ?

Exercice 02 :

Si le rapport $(A+T) / (G+C)$ d'un ADN particulier est égal 1 , ce résultat indique-t-il que l'ADN est plutôt constitué de deux brin complémentaires que d'un seul brin ?

D'autre information sont-elle nécessaire ?

Exercice 03 :

Dessiner et légènder une fourche de réplication.

7. Les séries

Les série

Université Mohamed Boudiaf de M'Sila
Faculté des Sciences
Tronc commun SNV 2^{me} année

Module de Génétique
GUETTOUCHI .A
TD: N  1:

Exercice N 1:

Une molécule d'ADN double brin contient 100 000 paires de bases.

- a- Combien de nucléotides contient-elle?
- b- Combien de tours d'hélice contient cette molécule?
- c- Quelle est la longueur de la molécule d'ADN?

Exercice N 2:

Dans l'ADN double brin, lequel (lesquels) des rapports de bases suivants est toujours égal à 1?

- a- $(A+T)/(G+C)$;
- b- $(A+G)/(C+T)$;
- c- C/G
- d- $(G+T)/(A+C)$

Exercice N 3:

Si le rapport $(A+T)/(G+C)$ d'un ADN particulier est égal à 1, ce résultat indique-t-il que l'ADN est plutôt constitué de deux brins complémentaires que d'un seul brin? D'autres information sont elle nécessaires?

Exercice N 4

Dessiner et légender une fourche de réplication.

Question N 5:

Quels sont les rôles des protéines suivantes dans la réplication de l'ADN : Primase, protéine SSB, hélicase, ADN ligase, ADN polymérase

série 01

8. les solutions

Série 01

Exercice 01 :

- 1- comme nous allez connue déjà que

Un pair de base centaine deux nucléotides

C'est-à-dire que 1 Un pair de base = 2 nucléotides

$2 \times 10000 = 20000$ nucléotide

Cette molécule d'ADN centaine 20000 nucléotide.

- 2-on a une molécules d'ADN qui contient 100000 paires de bases et dans chaque tours d'ADN en trouve 10 paires de bases.

1 Tours = 10 Pb

On utiise la relation suivante

1tour 10 pb

X 100000 pb

$X = (100000 \times 1) / 10$ X= 10000 tours

Cette molécule d'ADN contient 10000 tours.

- 3- dans cette question on a cherché de la longueur de molécules d'ADN

Selon les résultats précédents

1tour 3,4 nm

10000 tours X

X= 34000 tours

Exercice 02 :

- a- $A+T/G+C \neq 1$
- b- $A+G/T+C = 1$
- c- $C/G = 1$
- d- $G+T/A+C = 1$.

Exercice 03 :

Dans l'ADN double chaîne le rapport $A+C / G+T$ doit être égal à 1, puisque l'appariement des bases azotiques se fait entre G et C, T et A.

Autrement dit $A = T$, $C = G$, $A+G = T+C$ ainsi $A+G / T+C = 1$ C a d ADN bicaténaire .

Cependant le rapport $A+T/G+C$ peut ou être à 1

Lorsque le nombre des bases A+T Plus grand C+G ou bien le contraire .

Non ce résultat ne indique pas que l'ADN constitue de double chaîne (bicaténaire).

Exercice 04 :

Les rôles des protéines de la réplication de l'ADN :

- Primase : est une ARN polymérase ADN dépendante qui synthétise l'amorce (ou primer). les
- amorces d'ARN sont constituées d'une dizaine de nucléotides.
- Protéine SSB : ont une forte affinité pour l'ADN simple brin et l'empêche ainsi de se réenrouler lors de la migration des fourches répliquatives.
- Hélicase : déroulent la double hélice par rupture des liaisons hydrogènes présentes entre les bases azotées des deux brins de l'ADN, avec consommation d'ATP.
- ADN ligase : catalyse la formation de la liaison phosphodiester,
- ADN polymérase : L'enzyme catalyse la formation d'une liaison phosphodiester entre le groupe 3'-OH libre du dernier nucléotide de la chaîne en croissance et le groupe 5'phosphate du nucléotide à incorporer

9. Exercice

[solution n°4 p.17]

Un spermatozoaire humain normal contient :

- 23chromosomes au total
- 2 chromosomes sexuels.
- 46chromosomes au total.
- 1 chromosomes sexuels

10. Exercice

[solution n°5 p.18]

L'information génétique :

- Est la même chez un frère et une sœur.
- Se localise dans le cytoplasme des cellules.
- Est portée par les chromosomes.
- Gouverne l'expression des caractères héréditaires.

11. Exercice

[solution n°6 p.18]

Les chromosomes sont :

- Constitues d'un seul gène
- Rangées par paire dans les caryotypes
- Visibles au moment de la division cellulaire.
- Copiés avant la division cellulaire.

Solutions des exercices



> Solution n°1

Exercice p. 7

Veillez cocher la ou les propositions justes :

Question 01 :

Parmi les propositions relatives aux cellules, laquelle est juste:

- Sont toutes eucaryotes.
- Sont toutes procaryotes.
- Ont toutes une origine virale.
- Possèdent toutes un matériel génétique

> Solution n°2

Exercice p. 8

La cellule procaryote est caractérisée par:

- La présence d'un noyau.
- La présence d'un seul chromosome entouré d'une enveloppe.
-

La présence d'un seul chromosome libre dans le cytosol E. Une taille très supérieure à celle des cellules eucaryotes.

> Solution n°3

Exercice p. 9

Un caryotype :

- Est la représentation des chromosomes présents dans le noyau des cellules
- Comporte le même nombre de chromosomes chez toutes les espèces.
- Permet de révéler une anomalie du nombre de chromosomes.
- Est réalisé à partir de cellules en division

> **Solution n°4**

Exercice p. 16

Un spermatozoaire humain normal contient :

- 23chromosomes au total
- 2 chromosomes sexuels.
- 46chromosomes au total.
- 1 chromosomes sexuels

> **Solution n°5**

Exercice p. 16

L'information génétique :

- Est la même chez un frère et une sœur.
- Se localise dans le cytoplasme des cellules.
- Est portée par les chromosomes.
- Gouverne l'expression des caractères héréditaires.

> **Solution n°6**

Exercice p. 16

Les chromosomes sont :

- Constitues d'un seul gène
- Rangées par paire dans les caryotypes
- Visibles au moment de la division cellulaire.
- Copiés avant la division cellulaire.

Glossaire



bicaténaire

ou double brin est une molécule d'acide D-désoxyribonucléique ou une molécule d'acide D-ribonucléique double brin. Le caractère double brin est un élément de classification de certains virus à ADN.

Gène

est un morceau de cet ADN qui correspond à une information génétique particulière qui code pour une protéine unique.

nucléotide

sont des molécules organiques composées de trois parties : un sucre à 5 atomes de carbone, une base azotée et un ou plusieurs groupements phosphate.

Abréviations



ADN : Acide désoxyribonucléique

Pb : Paire de base

Références



Modlle

Référence



Bibliographie



Livre Grunwald D.,Mayol JF .,Ronot X .(2010).Cycle cellulaire et cytométrie en flux.Lavoisier.Paris.P 230.

Livre • Encha razavi F., Escudier T.(2008) . Embryologie humaine de la molécule a la clinique.4eme ed.
Elsevier and Masson.P455.

Livre • Pierce BA. 2012. L'essentiel de la génétique. Edition De Boeck. Pp 453

Crédits des ressources



cellule animal p. 6, 11

