

Chapitre 1: Introduction générale

Dr. SAADI WIAM

Table des matières



Objectifs	3
I - Test d'entée	4
II - Généralités	5
1. Bref historique	5
2. Exercice : L'expérience de Hershey et Chase	6
III - Support de l'information génétique	7
1. Les Acides Nucléiques	7
1.1. L'Acide DésoxyriboNucléique (ADN)	8
1.2. L'Acide RiboNucléique (ARN)	9
2. Exercice : Structure d'ADN	9
3. Exercice : Type de liaison	10
4. Exercice : Différence entre l'ADN et l'ARN	10

Objectifs

A l'issue de ce cours, vous serez capable de :

- Retenir les principales dates dans l'histoire de la biologie moléculaire.
- Citer les propriétés des acides nucléiques.
- Démontrer les différentes représentations de la structure primaire de l'ADN et de l'ARN.
- Classer les acides nucléiques d'après leurs propriétés et leurs fonctions.

Généralités



Bref historique

5

Exercice : L'expérience de Hershey et Chase

6

1. Bref historique

En 1865: la notion de gène est apparue après la découverte des lois de l'hérédité, établies par « *Gregor Mendel* ».

En 1869: « *Johann Friedrich Miescher* » isolait l'ADN et les protéines associées, la " *nucléine* ", à partir des noyaux cellulaires.

En 1889: le terme nucléine fut remplacé par l'appellation « *acide nucléique* » sur proposition de « *Richard Altmann* ».

En 1909: le mot Gène fut proposé par le biologiste danois « *W.Johannsen* ».

En 1910: « *Morgan* » avait expérimentalement établi que:

- Les caractères phénotypiques sont déterminés par les gènes.
- Les gènes sont localisés sur les chromosomes.
- Chaque chromosome contient un groupe déterminé de gènes.

Deux expériences fondamentales ont conduit à la découverte de l'ADN comme matériel génétique:

1. *En 1928* « *Griffith* » a mis en évidence un *principe transformant* de souche R en souche S (virulence lié à polysaccharide surface qui donne aspect smooth).
2. *En 1944* « *Avery, MacLeod et MacCarthy* » prouvent que l'agent en cause est l'ADN .

En 1952: Expérience de « *Hershey et Chase* ». l'ADN est la molécule porteuse de l'information génétique.

En 1950: « *Mahlon Bush Hoagland* » découvre l'ARN de transfert (ARNt), le traducteur du code génétique.

En 1953: La structure en double hélice de l'ADN est élucidée par « *Watson et Crick* ».

En 1956: les américains « *Severo Ochoa et Arthur Kornberg* », prix Nobel de physiologie/médecine en

1959, isolent des enzymes appelées *polymérases* capables de synthétiser de l'ADN et de l'ARN .

En 1965: « Werner ARBER, Daniel NATHANS et Hamilton SMITH », prix Nobel en 1978, découvrent les enzymes de restriction (*endonucléases*) permettant de découper l'ADN en petits segments à des endroits déterminés.

Toutes ces avancées ont été à l'origine d'innovations technologiques qui ont joué un rôle majeur pour l'étude du vivant.

Exemple

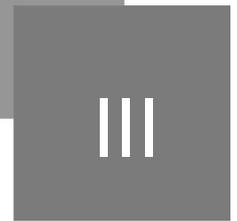
- Clonage des gènes.
- Séquençage de l'ADN des organismes.
- *Polymerase Chain Reaction (PCR)*.
- *RNA silencing*, technologie *CRISPR/Cas9* (prix Nobel de chimie 2020).

2. Exercice : L'expérience de Hershey et Chase

L'expérience de Hershey et Chase a confirmé que :

- L'ADN est la molécule porteuse de l'information génétique
- La protéine est la molécule porteuse de l'information génétique
- L'ARN est la molécule porteuse de l'information génétique

Support de l'information génétique



Les Acides Nucléiques	7
Exercice : Structure d'ADN	9
Exercice : Type de liaison	10
Exercice : Différence entre l'ADN et l'ARN	10

1. Les Acides Nucléiques

Des Macromolécules fournissant les informations nécessaires au développement et au maintien de la vie.

- *L'ADN (Acide DésoxyriboNucléique)* = support de l'Information Génétique.
- *Les ARN (Acides RiboNucléiques)* = les vecteurs et médiateurs de l'Information.

D'un point de vue chimique les Acides Nucléiques sont des polymères géants obtenus par enchaînement de sous - unités appelées *Nucléotides* (Figure 1).

Un nucléotide est composé de 3 parties :

1-*Une BASE AZOTÉE* :

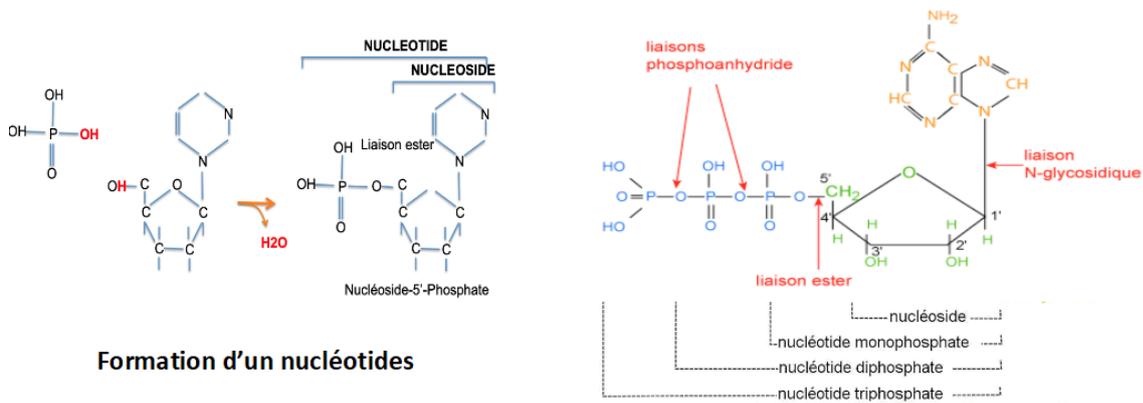
- variable en fonction du nucléotide
- de nature purine ou pyrimidine

2- *SUCRE à 5 atomes de carbone (pentose)*

- Le désoxyribose pour l'ADN
- Le ribose pour l'ARN

3- *Un GROUPEMENT PHOSPHATE (ou acide phosphorique)*

- Identique pour les nucléotides de l'ADN et de l'ARN



Formation d'un nucléotides

Base + sucre + phosphate = NUCLEOTIDE

Figure 1

1.1. L'Acide DésoxyriboNucléique (ADN)

Les acides désoxyribonucléiques sont de très grandes molécules composées de deux chaînes polynucléotidiques enroulées l'une autour de l'autre pour former une double hélice régulière (Figure 2).

L'ADN forme des pelotes microscopiques, situées:

- Dans le noyau chez les eucaryotes
- Directement dans le cytoplasme de la cellule chez les procaryotes.
- A l'intérieur de la capsid chez les Virus à ADN

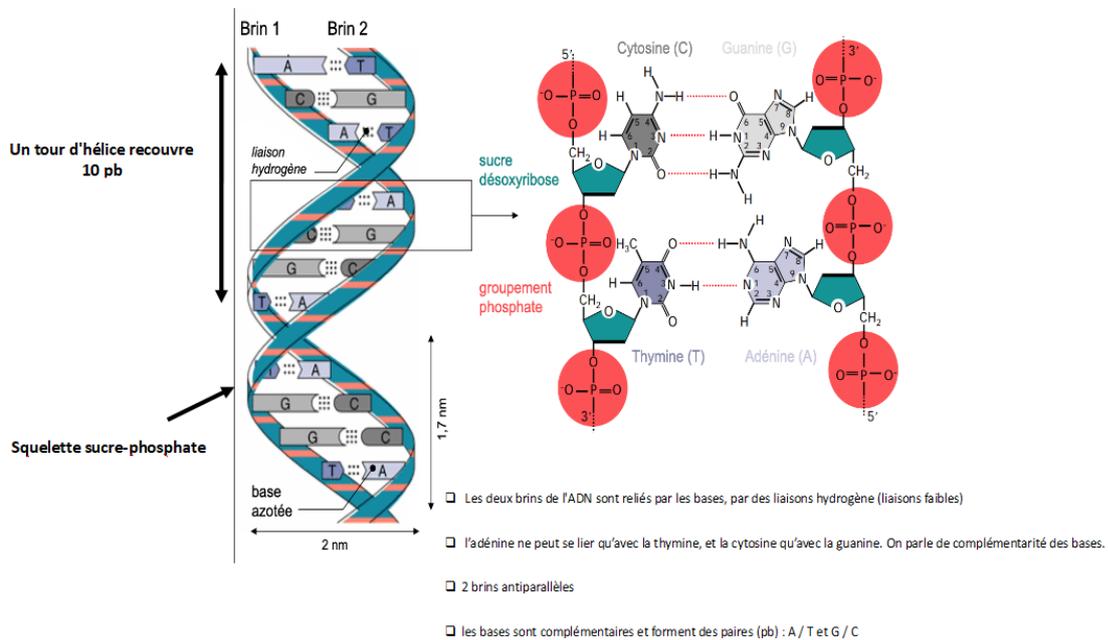


Figure 2 : Structure de l'ADN

1.2. L'Acide RiboNucléique (ARN)

- C'est un polymère linéaire de ribonucléotides liés par des liaisons phosphodiesters.
- On les trouve dans le noyau et le cytoplasme.
- Un ARN est monocaténaire, orienté 5'P→3'OH mais sa chaîne peut se replier pour former une structure secondaire stable (épingle à cheveu) en formant des liaisons hydrogène entre les bases (Figure 3).

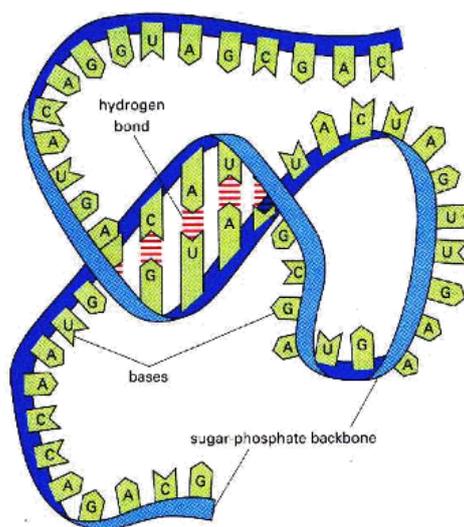


Figure 3 : Structure de l'ARN

- L'ARN est un produit de la transcription de l'ADN par l'ARN polymérase ADN dépendante.
- Il existe de nombreuses familles d'ARN (ARNr, ARNm, ARNt, ARNnc..), dont chacune possède une structure ou une fonction particulière, chacune assure une fonction particulière.

2. Exercice : Structure d'ADN

les deux chaînes de l'ADN sont complémentaires

- Du fait de la liaison des bases une à une entre les deux chaînes
- Du fait d'interactions moléculaires entre les sucres et les phosphates des deux chaînes
-

quand a une base purique sur un brin correspond toujours une base pyrimidique sur l'autre brin

3. Exercice : Type de liaison

Dans un acide nucléique, la liaison entre nucléotides est une liaison ester

- Vrai
- Faux

4. Exercice : Différence entre l'ADN et l'ARN

Deux brin tordus en forme d'une double hélice

Aide à la fabrication des protéines

Un brin droit

Le matériel génétique qui forme les gènes

Ribose

Désoxyribose

ARN	ADN