



UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE HOUARI  
BOUMEDIENE

FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES



**TD N° 2**  
**Le matériel génétique**  
*2<sup>ème</sup> année licence SNV*

**Majda LOUNICI, Rima RAHMANI et Radia CHEMLAL**

**Année universitaire 2020-2021**

## TD 1: Matériel génétique

### Exercice 1

Organismes	Bases azotées			
	Adénine	Thymine	Guanine	Cytosine
Homme	31,0	31,5	19,1	18,4
Saumon	29,7	29,1	20,8	20,4
Criquet	29,3	29,3	20,5	20,7
Bactériophage T2	32,8	32,8	18,2	16,6
Bacille de la tuberculose	16,1	14,8	34,9	35,4

On remarque d'après le tableau que chez la majorité des organismes on a :

$$1. \begin{matrix} \% (A) = \% (T) \\ \% (G) = \% (C) \end{matrix} \implies \frac{A}{T} = 1 \text{ et } \frac{G}{C} = 1 \implies \frac{A+G}{T+C} = 1$$

- Il existe une relation simple entre les bases azotées.

2. À partir de ces résultats on peut déduire qu'il y a une relation entre les bases azotées 2 à 2: (A-T) et (G-C).

→ c'est une **relation de complémentarité**

## Exercice 2

Rapports	$\frac{A+G}{C+T}$ (1)	$\frac{A+T}{G+C}$ (2)
Espèces		
Homme	1,004	1,67
Saumon	1,02	1,43
Criquet	0,996	1,42
Bactériophage T2	1,03	1,896
Bacille de la tuberculose	1,0159	0,440

**D'après le tableau on remarque:**

□ Le rapport (1)  $A+G/T+C$  représente la *relation de Chargaff*. Ainsi pour toutes les espèces étudiées, il est égal à un. Il nous renseigne sur la structure de l'ADN en vérifiant la complémentarité des bases ( $A=T$  et  $C=G$ ).

❖ Remarque  $A+G/T+C$   $\left\{ \begin{array}{l} \text{soit } = 1 \text{ (ADN bicaténaire)} \\ \text{soit } \neq 1 \text{ (ADN monocaténaire ou simple brin)} \end{array} \right.$

□ Le rapport (2) **A+T/G+C** représente le **rapport de quantité**. Rapport variable selon les espèces.

*Si*  $A+T/G+C > 1$        $A+T > G+C$  *donc l'ADN riche en pb (AT)*

*Si*  $A+T/G+C < 1$        $A+T < G+C$  *donc l'ADN riche en pb (GC)*

□ La quantité  $(A+T) > (G+C)$  chez la plupart des organismes à l'exception du bacille de la tuberculose où  $(G+C) > (A+T)$  donc possède un ADN plus stable suite au triple liaison d'hydrogène entre G et C.

-Quelles conclusions tirez-vous de ces renseignements ?

3) **le rapport 1** est *qualitatif* ( renseigne sur la structure)il est égale à 1 pour toutes les espèces étudiées. **Le rapport 2** est *quantitatif* ( renseigne sur la richesse en BN) et varie entres les espèces.

**Conclusion : l'ADN** de ces organismes est **bicaténaire** mais la **composition** en bases azotées est **différentes**.

-Que pouvez-vous déduire, si le rapport (2) pour un ADN donné est égal à 1?  
-Expliquez dans quel cas les 2 rapports peuvent être égaux entre eux pour un ADN bicaténaire donné?

4)  $A+T/G+C=1 \longrightarrow A+T = G+C$  c à d 50% (AT) et 50% (GC)

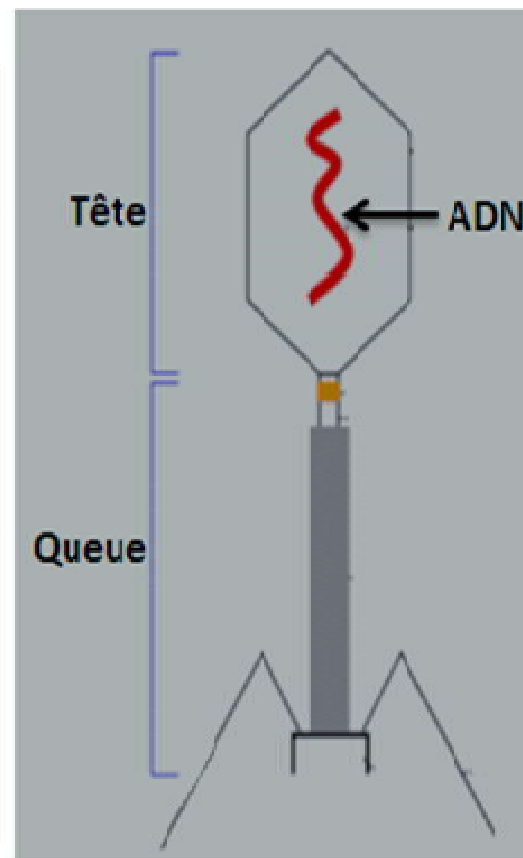
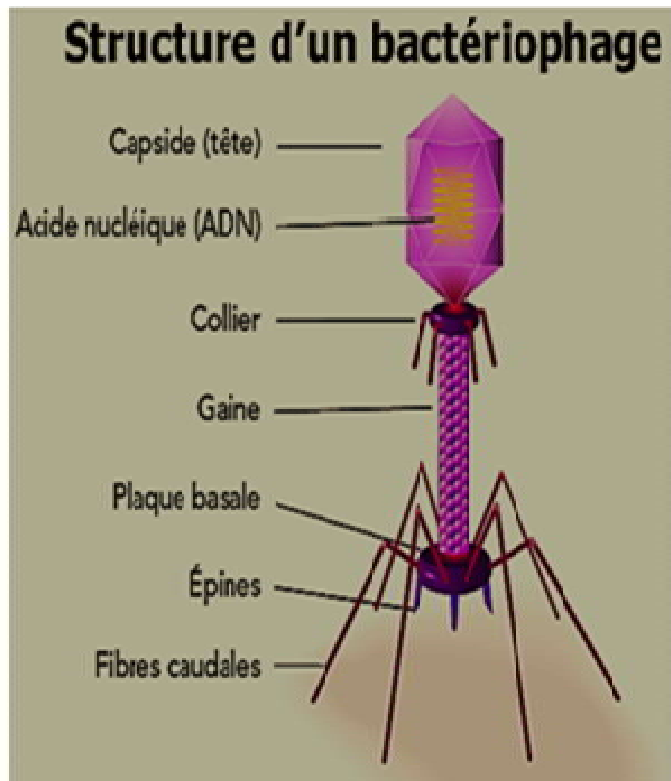
5)  $A+G/T+C = A+T/G+C \longrightarrow \begin{cases} A+G = A+T & \text{alors: } G = T \\ T+C = G+C & \text{alors: } T = G \end{cases}$   
et

-À savoir que l'ADN est bicaténaire: On a :  $A=T$  et  $G=C$  aussi  $A+T+G+C=100\%$   
On constate que  $A=T=G=C=25\%$ .

-Les rapports sont égaux entre eux quand les bases azotées sont égales entre elles.

## Exercice 5

### VIRUS A



ADN B?

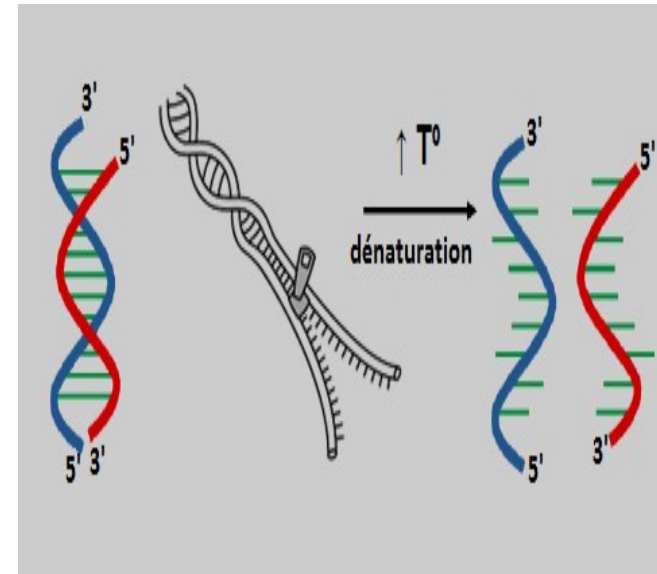
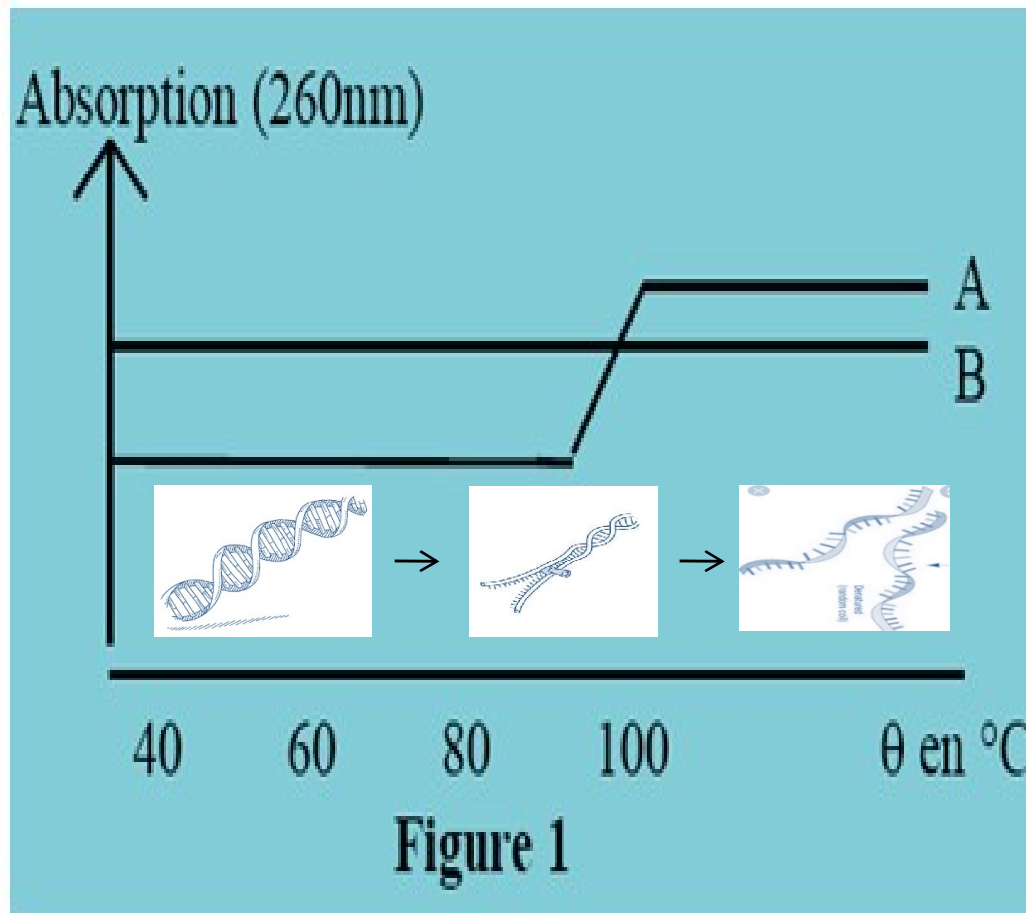
	A	G	C	T
ADN "A"	21	29	28	22
ADN "B"	25	24	18	33

- Que vous suggère la composition en bases de l'ADN A et l'ADN B ?

On remarque:

1. Pour l'ADN (A):  $A=T, C=G \rightarrow 21+29/22+28=1 \rightarrow A+G/C+T = 1$  :  
il existe une relation de **complémentarité** entre les bases.
2. Pour l'ADN (B):  $A \neq T$  et  $C \neq G \rightarrow 25+24/18+33 \neq 1 \rightarrow$  Cette relation de  
complémentarité entre les bases n'est pas retrouvée.

Hypothèse: ADN (A) serait **bicaténaire** et (ADN B) serait **monocaténaire** ?



Chauffage progressif

### 3) interprétation **courbe A** fig 1 (**chauffage progressif**) :

-de 0°...90°: Absorption constante , pas de rupture des liaisons H car: température non favorable à la cassure des liaisons d'hydrogène → la molécule d'ADN est stable.

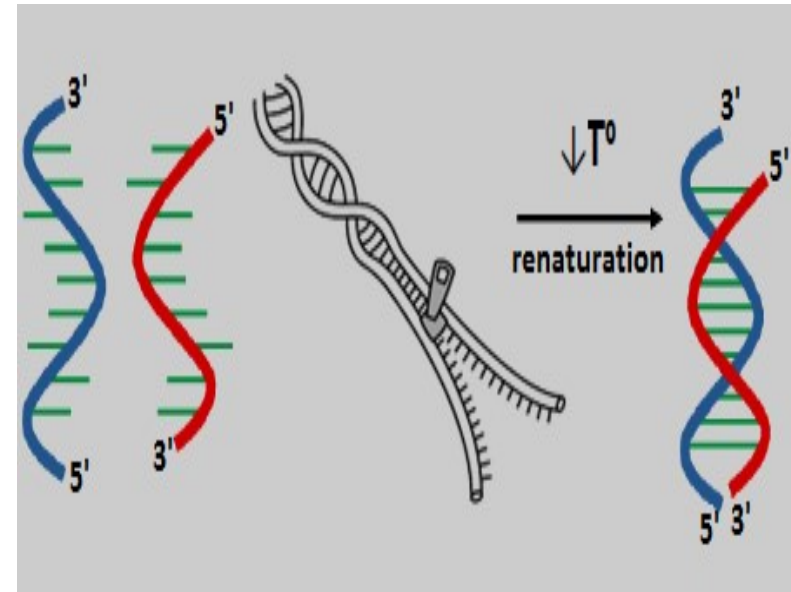
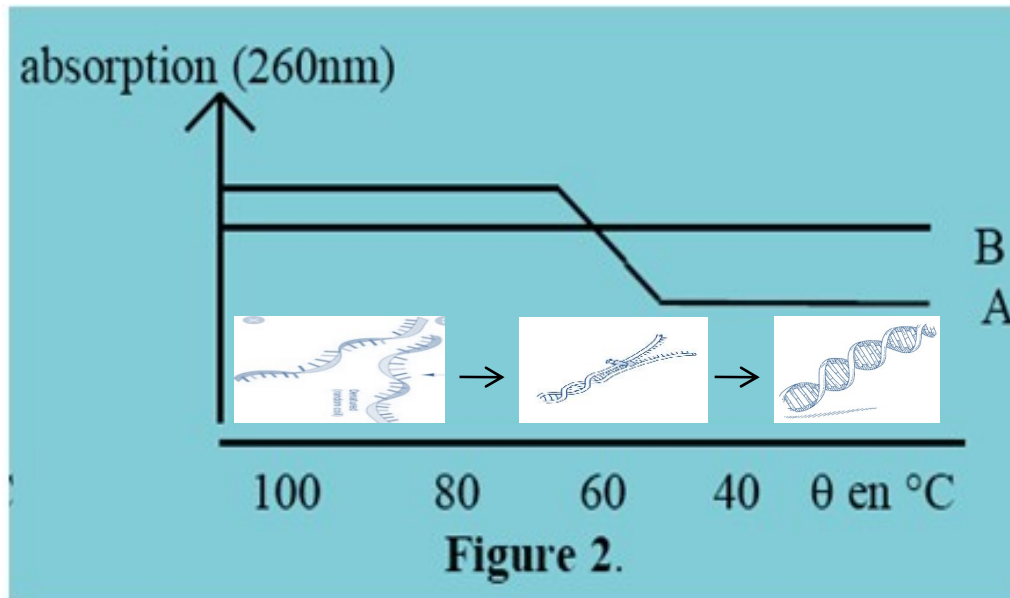
Elle est toujours sous **forme double brin** ( pas de dénaturation ).

90° < T<sub>c</sub> < 100°: DO augmente progressivement, cela est dû à la **dénaturation progressive** de la molécule d'ADN ainsi les brins se séparent par **rupture des liaisons** hydrogènes .  
Ce qui a permis aux **bases azotées** d'absorber plus de lumière .

-> 100°: on a une stabilisation suite à la cassure de toutes les liaisons H et une absorption maximale.

- A ce stade l'ADN est **complètement dénaturé** et il est sous forme de 2 brins séparés.

-à partir de 90°: on note modification du tracé → c'est la température optimale qui permet la rupture des liaisons d'hydrogène.



## Refroidissement progressif

Fig2: courbe de refroidissement ( courbe inversée)

- de 100°.....70° : la molécule d'ADN est encore dénaturée.
- à partir de 60°: modification du tracé: **renaturation** de la molécule grâce à la mise en place progressive des liaisons d'hydrogène.
- à 50° La molécule retrouve sa structure de départ grâce à réassociation des liaisons d'hydrogène.

- Le profil de la courbe B peut-il vous aider à interpréter les résultats ?

-OUI: En effet, Dans les Fig 1 et 2, On constate que le tracé est linéaire: **l'ADN B** ne subit **aucune modification** sous l'effet de la température ; ceci est dû à l'absence des liaisons hydrogène.

### Conclusion:

- **l'ADN A** est **bicaténaire**: changement d'absorption en fonction de la température.

- **l'ADN B** est **monocaténaire** : absorption stable.