

2^{nde} – thème 1 – chapitre 1 - exercice

Des expériences pour comprendre les caractéristiques de la molécule d'ADN.

Retrouvez quelle(s) caractéristique(s) la molécule d'ADN ont été déduites de l'exploitation de chacune de ces expériences.

Justifiez votre réponse en utilisant le vocabulaire adapté (voir cours)

DOC 1



Rosalind Franklin est née en 1920 à Londres. Dès son plus jeune âge, Rosalind est douée pour les sciences et souhaite en faire son métier. Cependant, les études supérieures scientifiques sont à cette époque peu accessibles aux femmes. Malgré tout, Rosalind entre au collège Newnham de Cambridge où elle obtient avec honneur une licence de chimie puis un doctorat. C'est en

France, au Laboratoire central des services chimiques de l'État que Rosalind apprend les techniques de cristallographie et notamment la diffractométrie de rayons X qui fera par la suite sa renommée. En effet, de retour à Londres comme chercheuse au King's College, Rosalind Franklin applique la diffraction des rayons X à l'étude de la molécule d'ADN. Elle est ainsi la première à prendre une photographie de la structure de l'ADN cristallisé.

Photographie B51 de l'ADN obtenue par cristallographie aux rayons X.

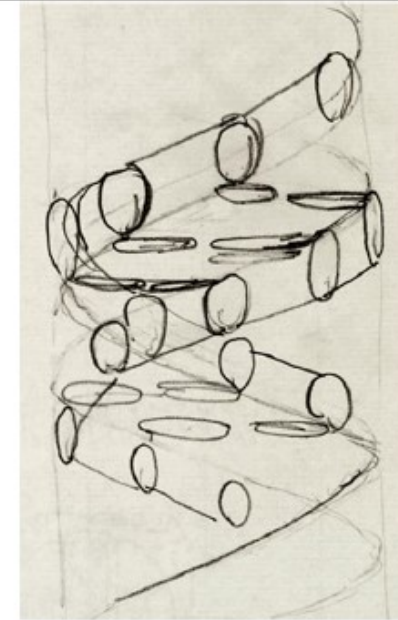
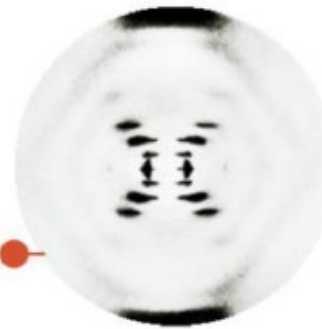


Schéma de l'ADN réalisé par Francis Crick (1953)

La photographie obtenue par Rosalind Franklin a permis à James Watson et Francis Crick de déterminer l'organisation de la molécule d'ADN :

- le motif en croix est caractéristique des doubles hélices
- un tour d'hélice contient environ 10 sous-unités (= nucléotides)
- les taches représentant les sous-unités permettent d'estimer la distance entre elles: 0,34nm

Leurs déductions leur permettront d'obtenir un prix Nobel en 1962.

Expérience 1 : Les travaux de Rosalind Franklin, James Watson et Francis Crick

-> La molécule d'ADN est composée de nucléotides organisés en double hélice

DOC 3

En 1944, Oswald Avery et ses collègues mettent en évidence le rôle central de l'ADN dans la transmission des caractères héréditaires. En parallèle, des analyses chimiques ont montré qu'une molécule d'ADN est formée par l'enchaînement de molécules répétitives, les nucléotides, qui sont au nombre de quatre et notés A (adénine), T (thymine), C (cytosine) et G (guanine).

Le biochimiste autrichien Erwin Chargaff saisit tout de suite l'intérêt d'une telle découverte et lance une série d'études sur les acides nucléiques. Parmi celles-ci, il détermine chez plusieurs espèces le contenu en nucléotides A, T, G et C.

Espèce	Nucléotides			
	A	T	G	C
Homme	29,3	30,0	20,7	20,0
Levure de bière	31,3	31,9	18,7	18,1
Blé	27,3	27,2	22,7	22,8
Oursin	32,8	32,1	17,7	17,3
Poule	28,0	28,4	22,0	21,6
Bactérie	24,7	23,6	26,0	25,7

c Quantification des nucléotides de l'ADN chez différents êtres vivants (exprimée en %).

Expérience 2 : Les travaux d'Edwin Chargaff (1950).

-> La molécule d'ADN est composée de 4 nucléotides

Chaque espèce possède son % de A, T, G, C

-> La séquence en nucléotides des gènes code pour les caractères héréditaires qui diffèrent d'une espèce à l'autre (gènes différents)

Pour chaque espèce, le % de A=T, et de C=G

-> Cela confirme la règle de la complémentarité des nucléotides

3 Une souris verte

1 chromosome
Gène GFP
Noyau

Méduse

Cellule de méduse

Fragment d'ADN

1 Isolement du gène GFP

Chromosome où le gène GFP va s'intégrer

Cellule-œuf de souris

2 Transfert du gène

3 Développement de l'embryon

Gène GFP

4 Naissance d'une souris génétiquement modifiée

Une expérience de transgénèse. Après injection du gène GFP d'un chromosome de méduse, le souriceau émet une lueur verte lorsqu'il est placé sous une lampe UV. Seuls le museau et les pattes s'éclairent.

Une souris génétiquement modifiée. La lumière verte est camouflée par les poils.

Expérience 3 : L'expérience de transgénèse avec la GFP (réalisée à partir de 1992).

Une portion de chromosome contient l'information pour fabriquer la couleur verte -> Le chromosome contient des gènes

(La souris a su exprimer (=lire) un gène de méduse

-> Le codage des gènes est universel

