

THÈME : TRANSMISSION, VARIATION ET EXPRESSION GÉNÉTIQUE
Chapitre : Réplication et variabilité génétique

1

De l'ADN aux chromosomes

1ère spé

➤ **Objectifs**

- Présenter une démarche historique sur l'identification ou la composition chimique des chromosomes.
- Calculer la longueur totale d'une molécule d'ADN dans un chromosome et de l'ensemble de l'ADN d'une cellule humaine.

➤ **Compétence et capacité travaillée**

UTILISER DES OUTILS ET MOBILISER DES MÉTHODES POUR APPRENDRE

Fragile

1 critère sur 3

Intermédiaire

2 critères sur 3

Avancé

3 critères sur 3 (avec aide)

Expert

3 critères sur 3 (sans aide)

8. Rechercher, extraire et exploiter l'information utile

- Seuls quelques éléments pertinents issus des documents et/ou des connaissances.

- Les informations issues des documents et des connaissances suffisantes mais mal exploitées.
 - Des informations issues des documents et des connaissances correctement exploitées mais insuffisantes.

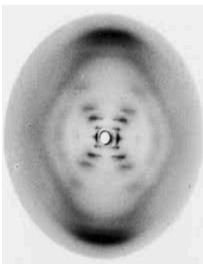
- Les informations issues des documents et des connaissances sont suffisantes.
 - Elles sont correctement exploitées.

- Les informations issues des documents et des connaissances sont complètes et précises.
 - Elles sont correctement exploitées.

Mise en situation : En 1875, Strasburger découvre des "filaments" en étudiant la division de cellules végétales. Waldeyer, 13 ans plus tard, leur donna le nom de chromosomes ou "corps colorés". Ainsi, les connaissances sur le support de l'hérédité, les chromosomes, n'ont cessé de croître au cours du XXème siècle.

Question scientifique : Comment a été mise en évidence la composition et la structure des chromosomes ?

PARTIE 1 : LA STRUCTURE DE L'ADN

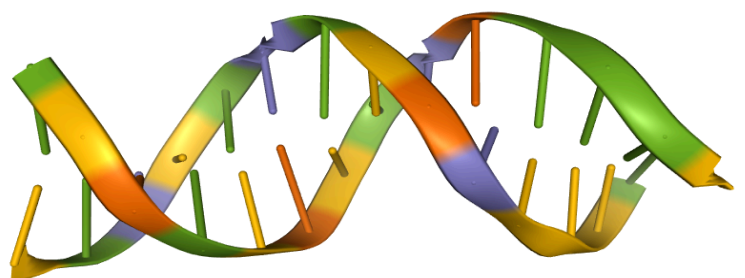


Dans leur publication de 1953, James Watson et Francis Crick ont proposé un modèle en double hélice de la molécule d'ADN. Néanmoins, ce modèle théorique fut élaboré suite à l'analyse des résultats expérimentaux et le fameux "cliché 51" de Rosalind Franklin un an plus tôt.

Document 1 : La première observation de la structure de l'ADN

L'ADN est constitué d'un assemblage de nucléotides A,T,C,G répartis en deux brins complémentaires, où les nucléotides s'associent 2 à 2 suivant la règle de complémentarité

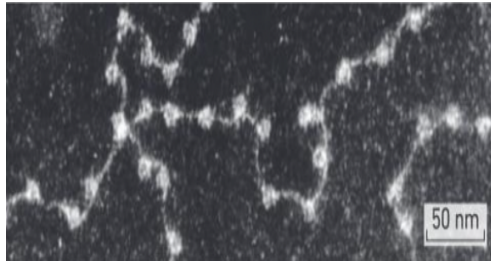
Document 2 : La molécule d'ADN, une double hélice nucléotidiques



1. À partir du logiciel [Libmol](http://libmol.org), mettre en évidence les différentes parties de la molécule d'ADN.

PARTIE 2 : LA CONDENSATION DE L'ADN FORME LES CHROMOSOMES

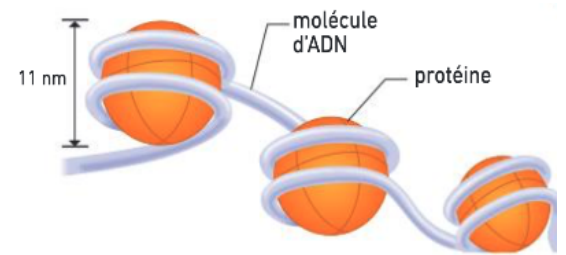
Dès 1885, Carl Rabl postule que les chromosomes sont toujours présents entre deux divisions cellulaires dans le noyau, même s'ils ne sont pas observables. Il émet l'hypothèse, sans pouvoir jamais la démontrer, que chaque chromosome occupe un territoire défini dans le noyau.



Dans les années 1960, l'apport de la microscopie électronique s'avère décevant en ce qui concerne le noyau : l'ADN y apparaît sous forme d'amas denses indifférenciés, auquel il donne le nom de chromatine. Après dissociation de la chromatine et observation à haute résolution (grossissement x 500 000), on distingue toutefois le filament d'ADN sous forme d'un "collier de perles"

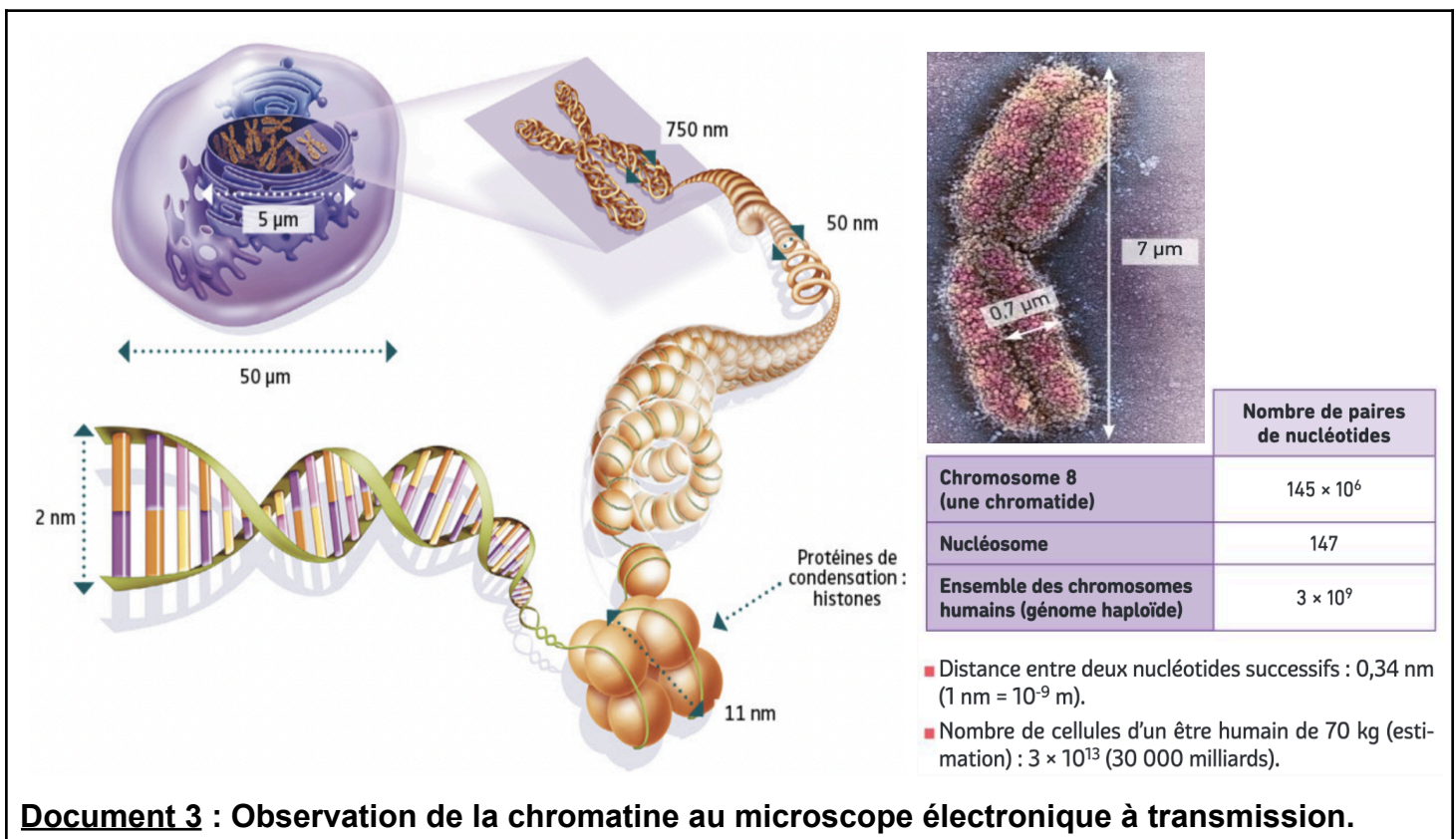
Document 3 : Observation de la chromatine au microscope électronique à transmission.

C'est la cristallisation aux rayons X qui permettra, en 1997, d'établir la structure de la fibre chromatinienne : chaque molécule d'ADN s'enroule autour de plusieurs protéines structurantes, les histones, constituant une unité de base ADN+histone appelée nucléosome.



Document 3 : Modélisation moléculaire de nucléosome.

2. À partir du logiciel [Libmol](#), mettre en évidence les différents constituants d'un nucléosome.



Document 3 : Observation de la chromatine au microscope électronique à transmission.

3. Calculer la longueur totale de l'ADN dans un chromosome et de son taux de compaction au sein du chromosome.
4. Calculer la longueur de l'ensemble de l'ADN d'une cellule humaine.