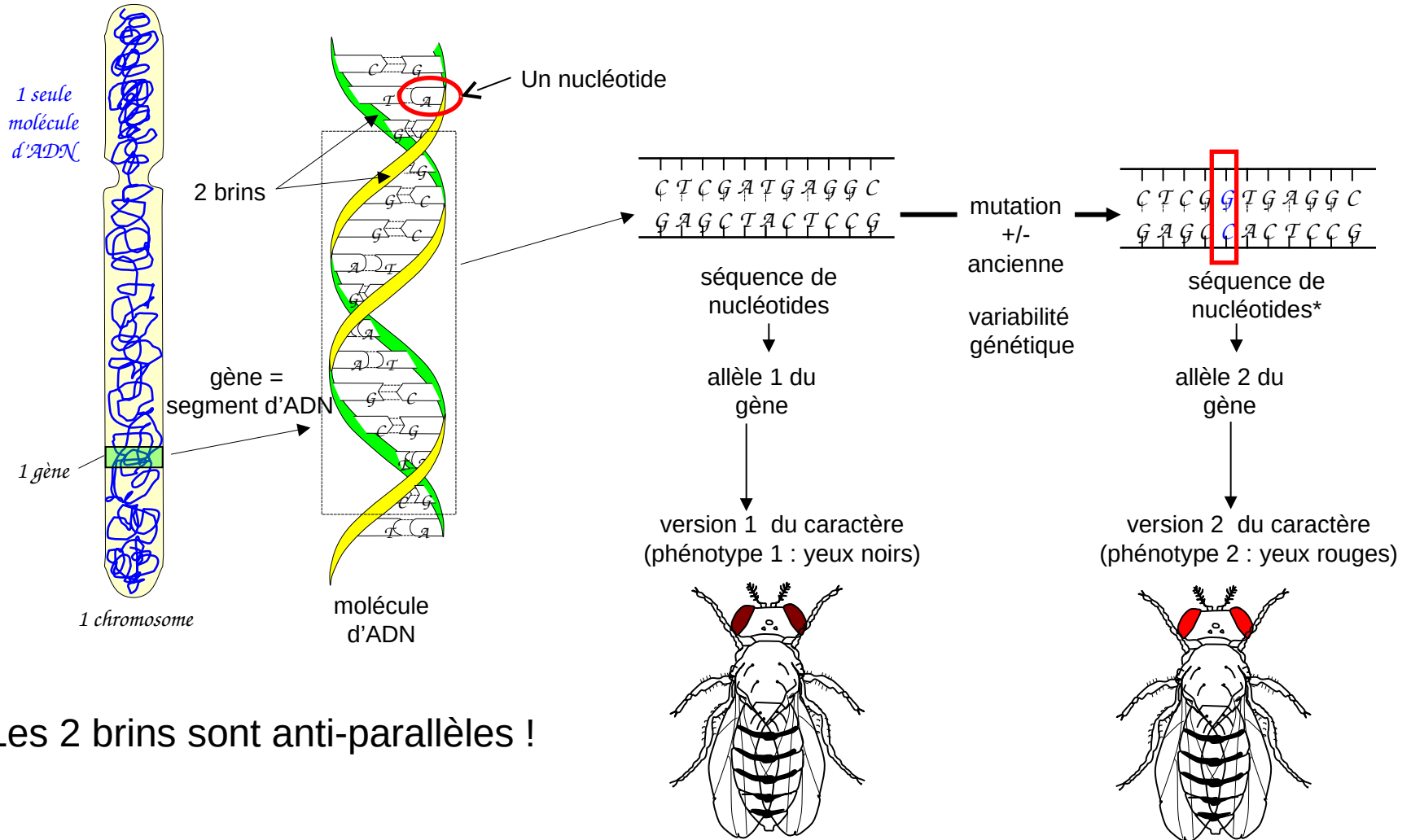


RAPPELS DE QUELQUES NOTIONS DE GÉNÉTIQUE

L'ADN et les informations génétiques

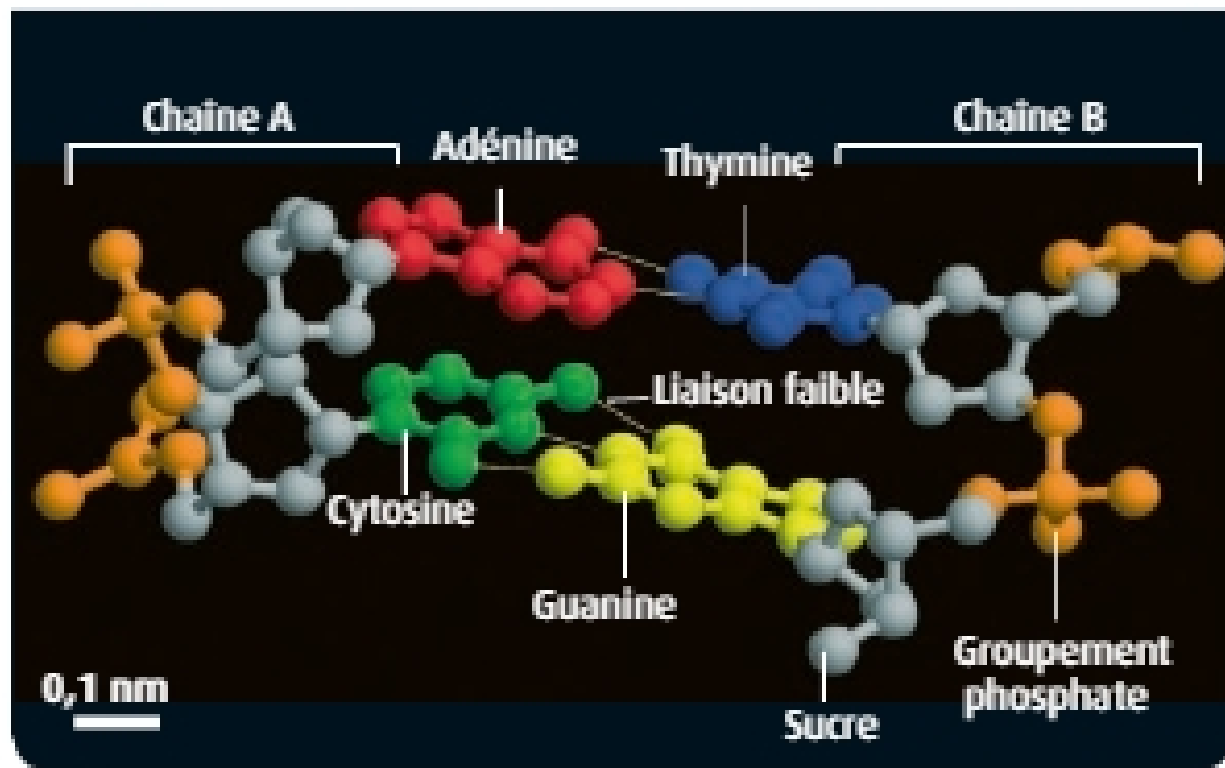
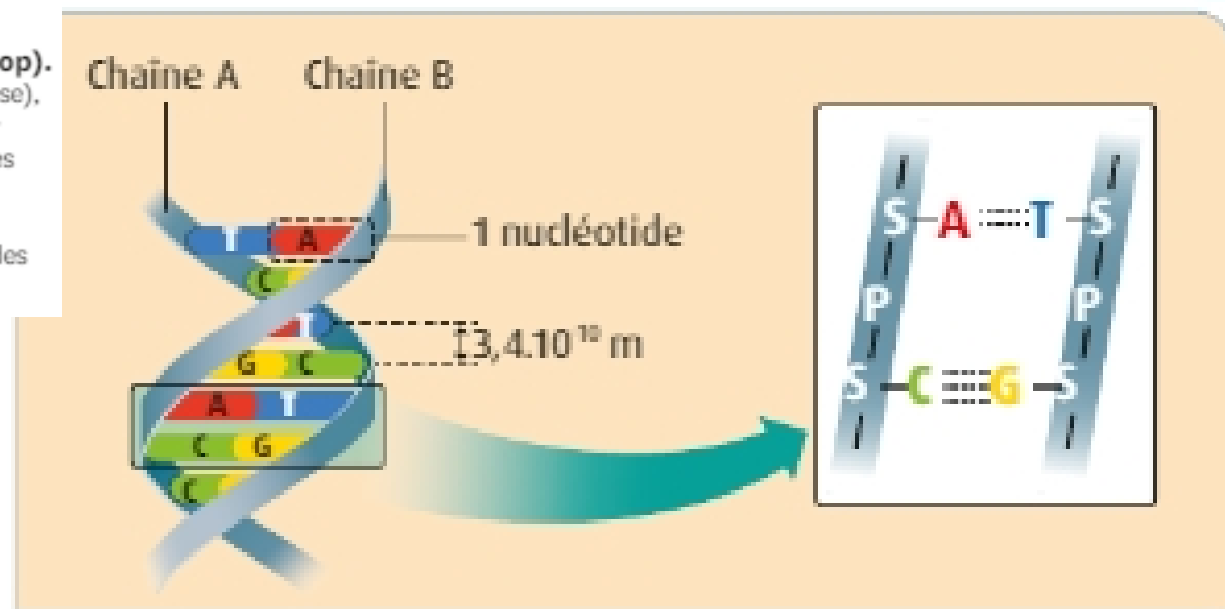
- L'ADN est composé de 2 brins enroulés en double hélice.
- 4 nucléotides A,T,C,G qui forment un enchaînement ou **séquence** ce qui constitue un **MESSAGE CODÉ**



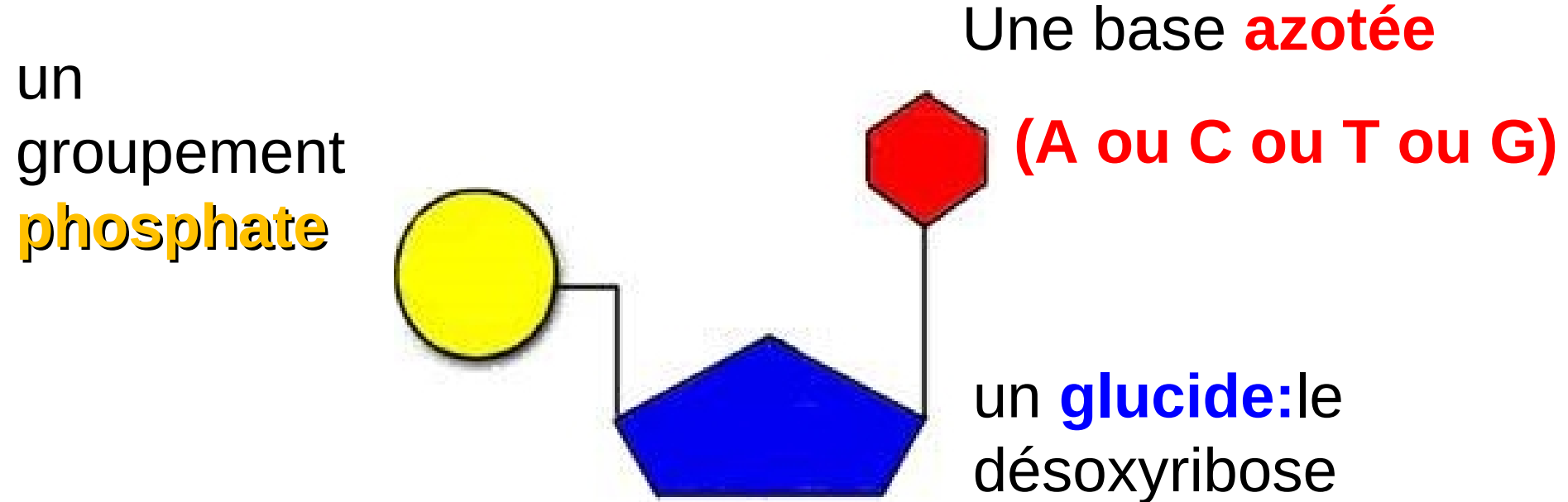
Les 2 brins sont anti-parallèles !

drosophile

2 **Détail d'un fragment d'ADN montrant deux paires de nucléotides complémentaires (vue Rastop).**
 Chaque nucléotide est constitué d'un sucre S (le désoxyribose), d'un groupement phosphate P et d'une base azotée unis par des liaisons covalentes. Au sein d'une chaîne, les nucléotides sont liés par des liaisons covalentes. Deux nucléotides complémentaires sont associés par des ponts hydrogène (liaisons faibles). La distance entre deux paires de nucléotides est de $3,4 \cdot 10^{-10}$ m.



Constitution d'un nucléotide

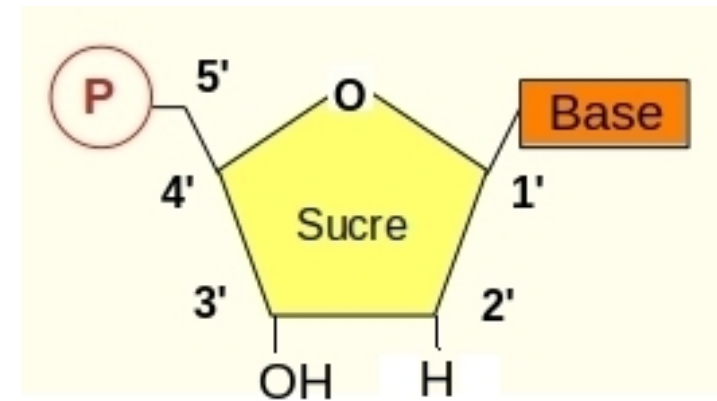
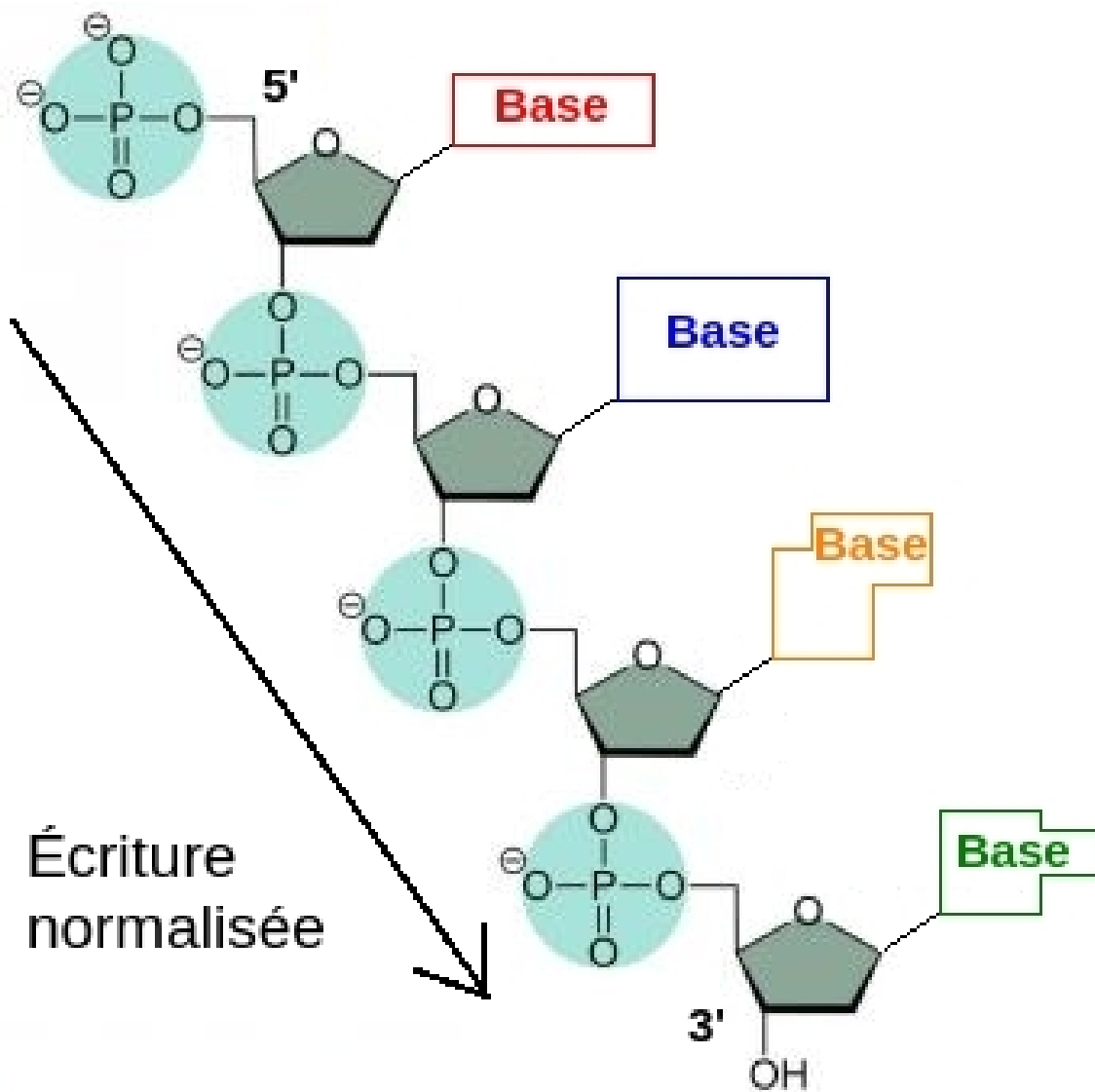


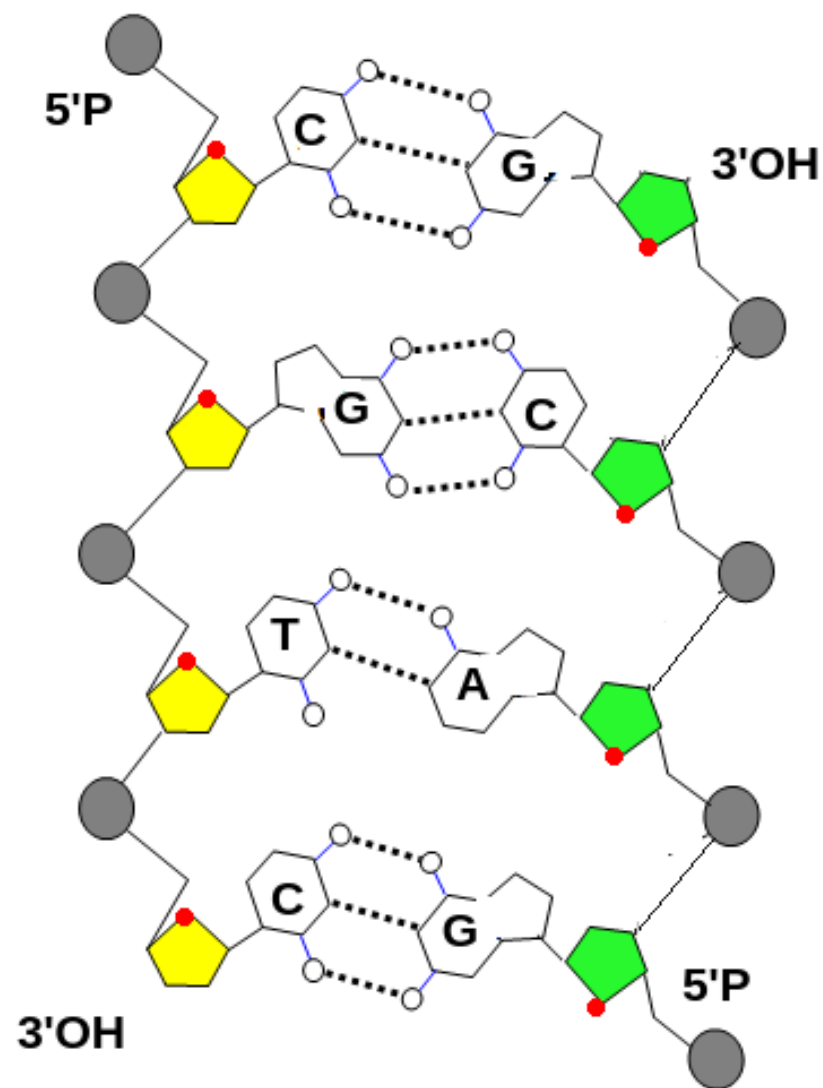
Adénine

Thymine

Guanine

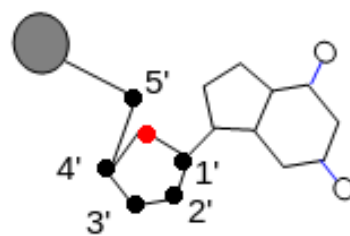
Cytosine



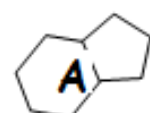


..... Liaison hydrogène

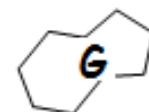
• Atome d'oxygène intra-cycle



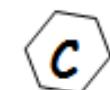
Nucléotide



Adénine



Guanine



Cytosine



Tymine

Bases
azotées

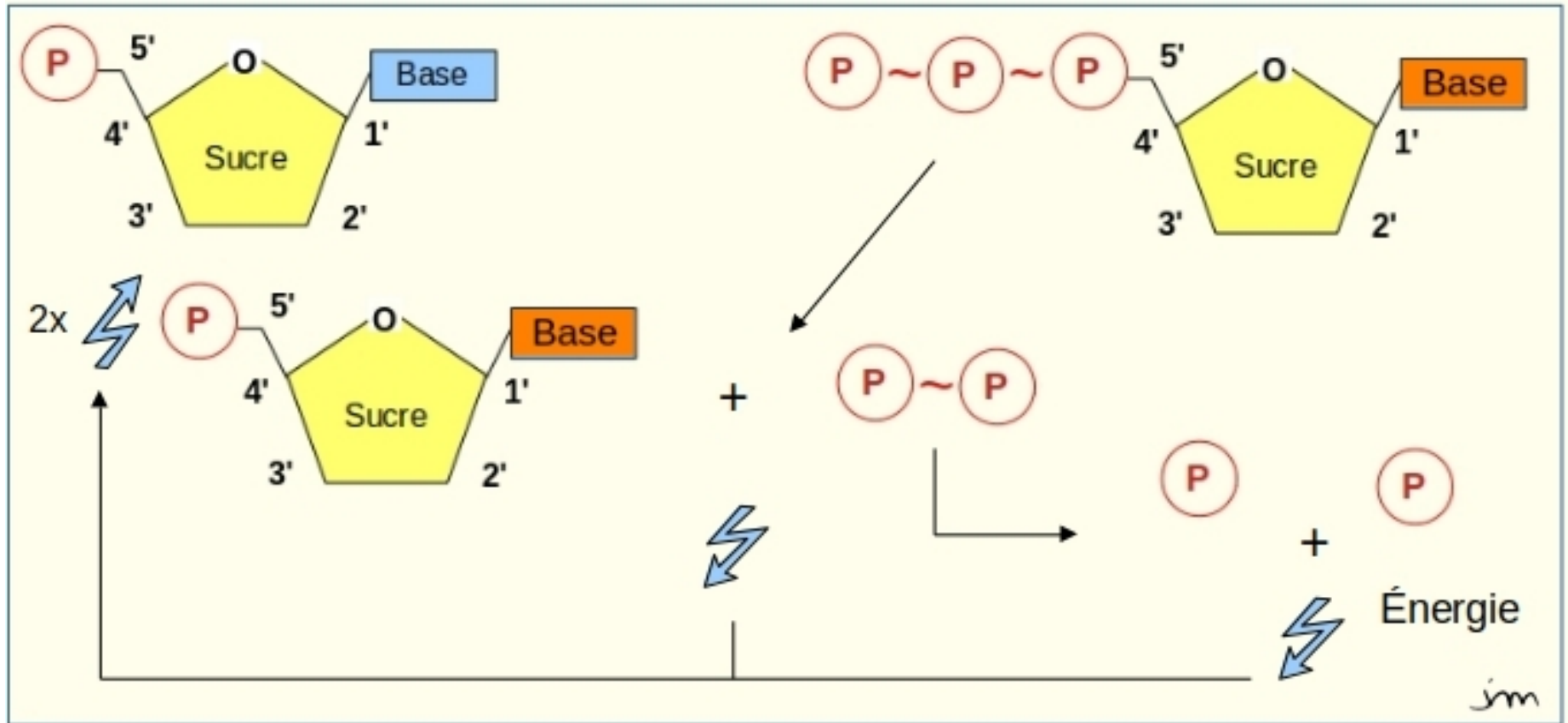


ou Désoxyribose



Groupelement phosphate

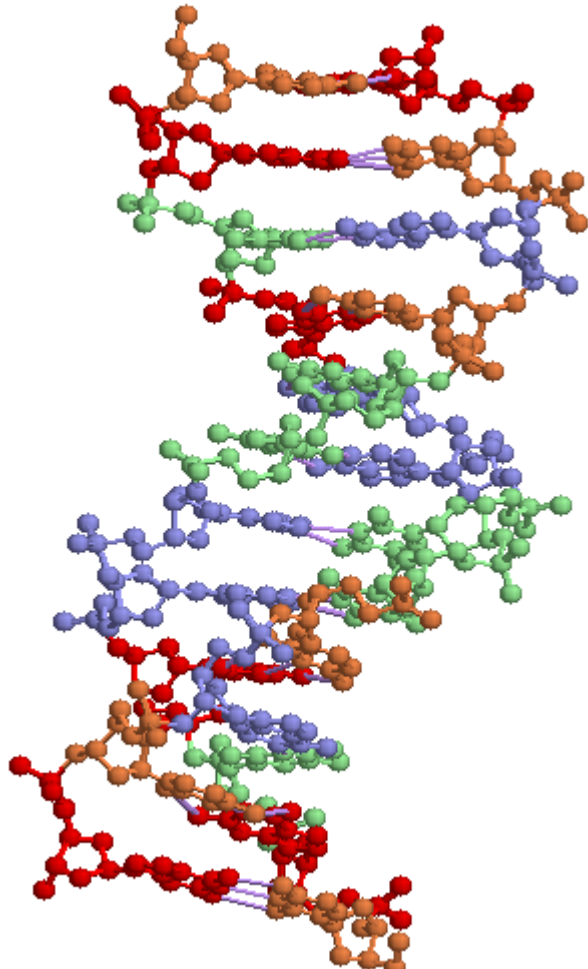
Biochimie de la synthèse d'ADN



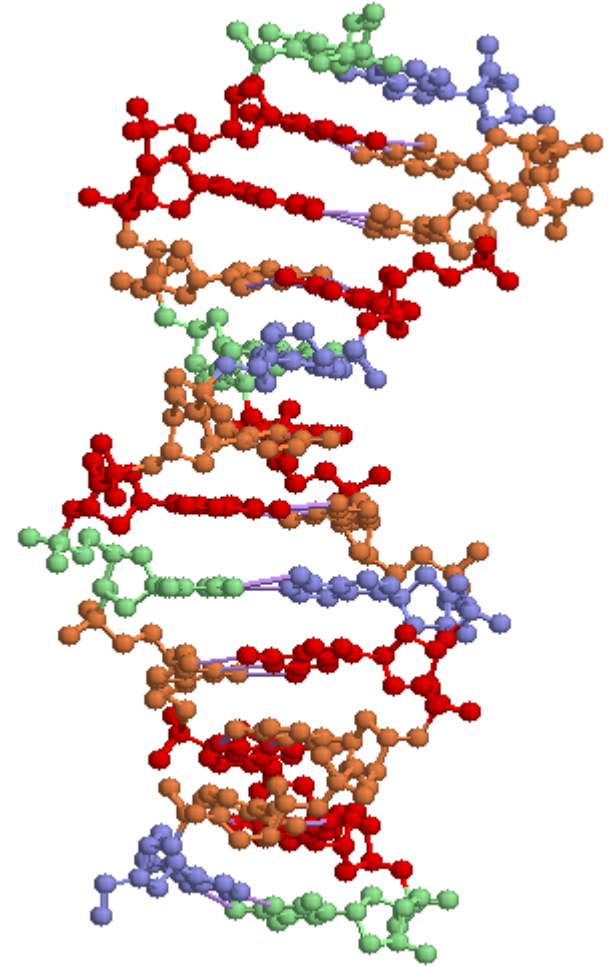
Vu en 2nd

Portion de gène humain

Portion de gène viral

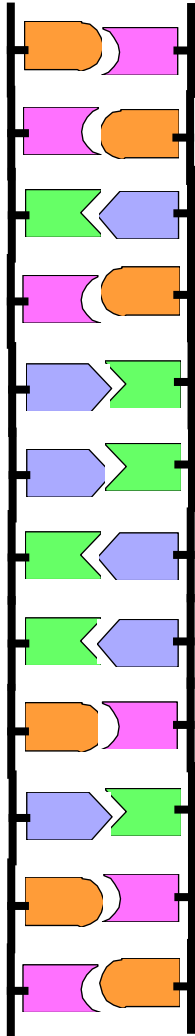


Structure
3D
identique



Ce qui varie: l'ordre d'enchaînement des
nucléotides => message codé

Portion de gène humain

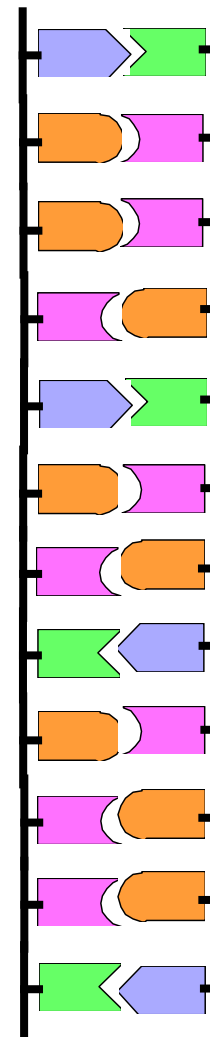


Chaque gène a
une séquence
particulière de
nucléotides

=>

message codé
par la séquence
des nucléotides

Portion de gène viral

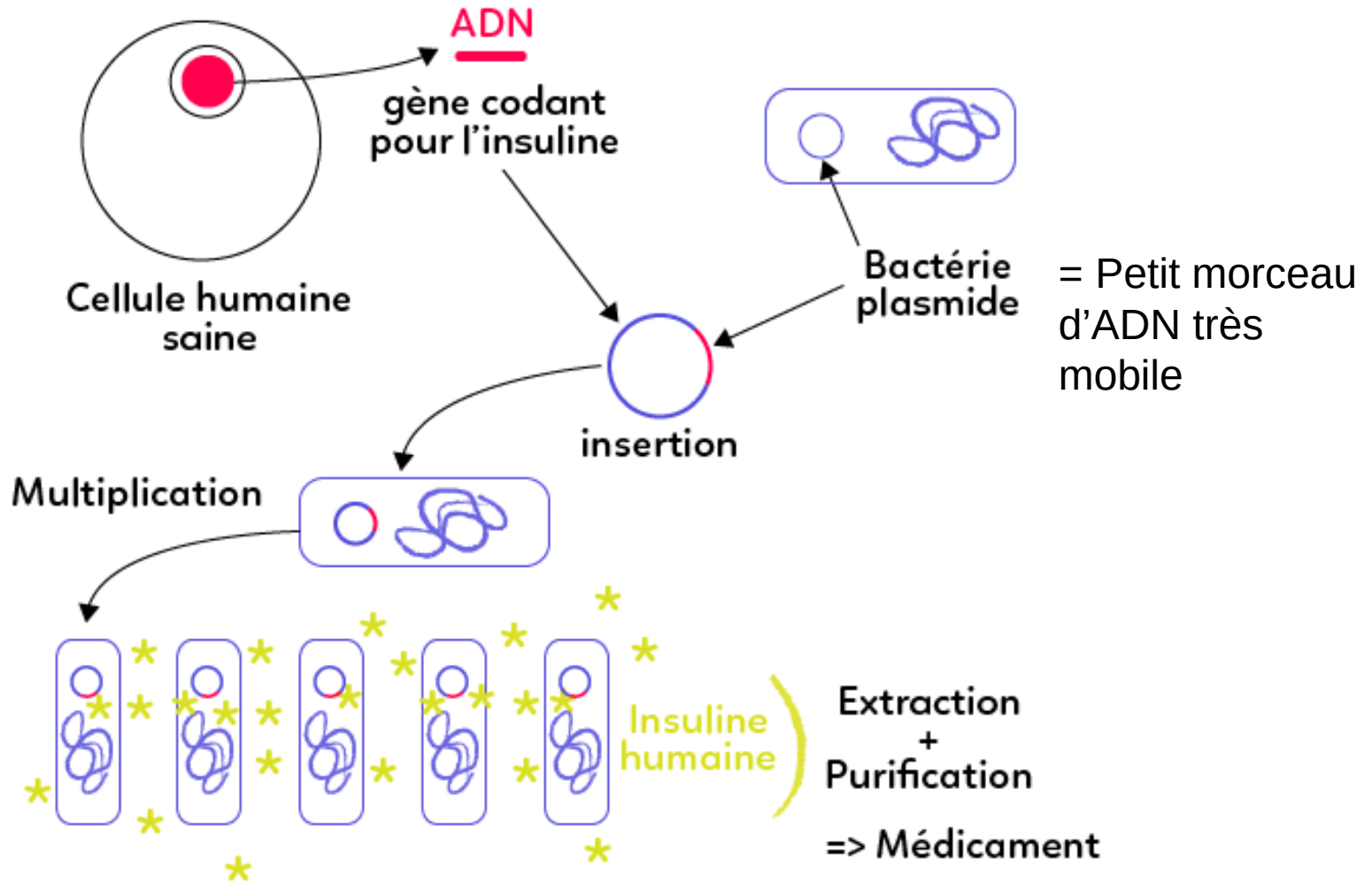


Transgénèse et universalité de l'ADN

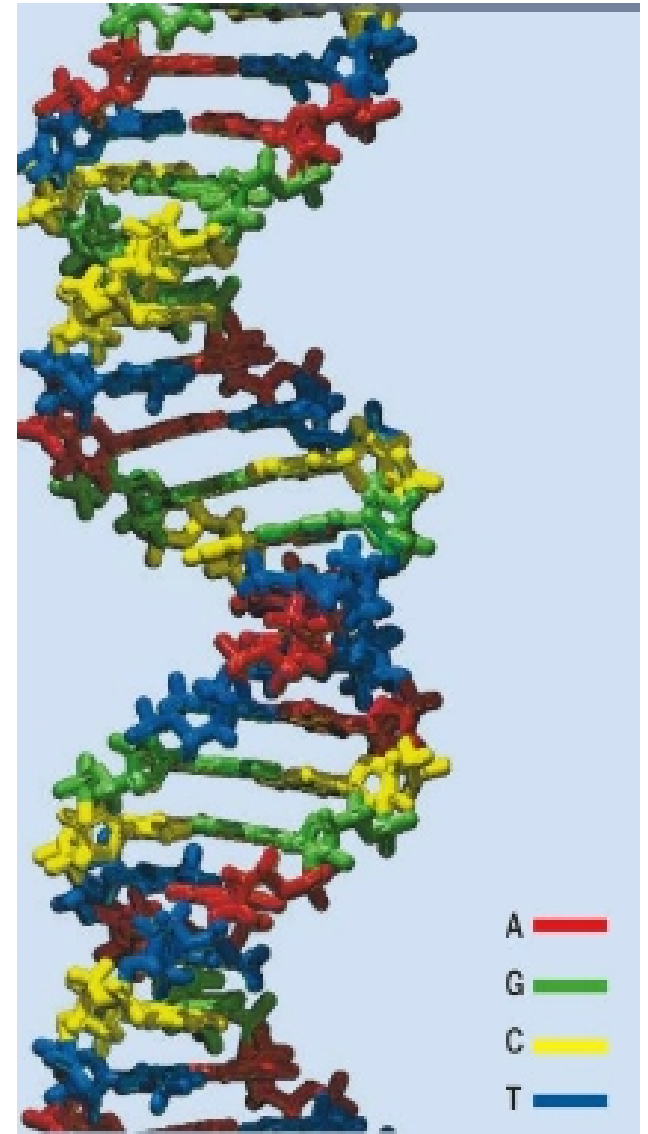
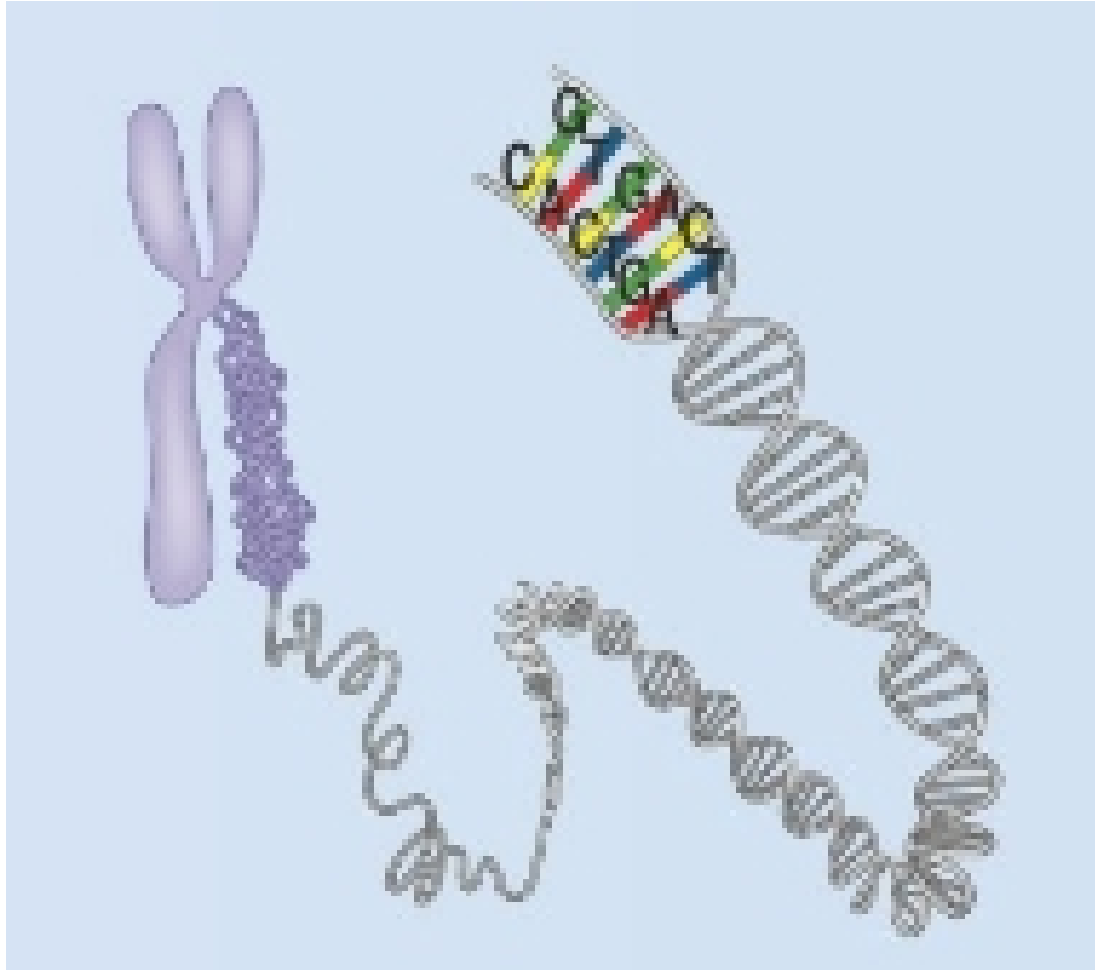
Transgénèse = transfert d'un ou plusieurs gènes intéressants d'un organisme à un autre

Organisme Génétiquement Modifié

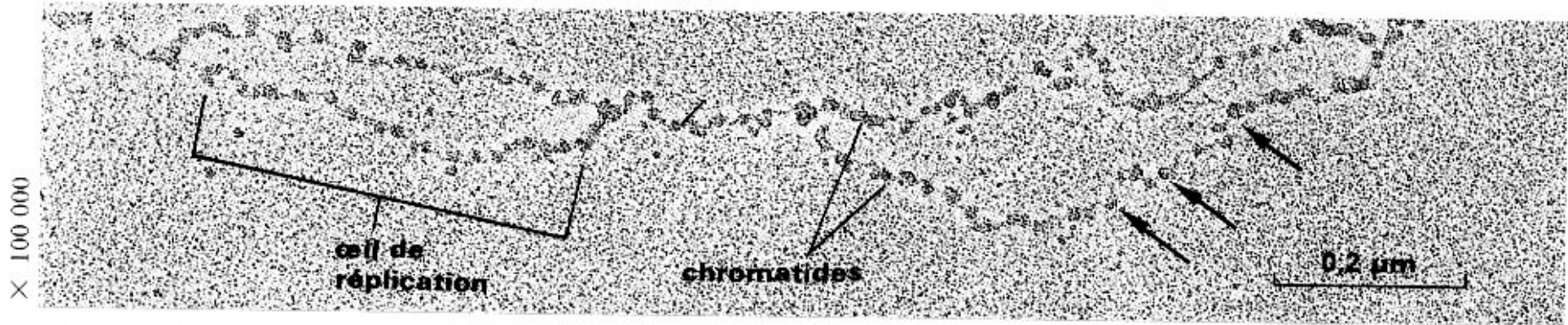
Ex : production d'un médicament par transgénèse

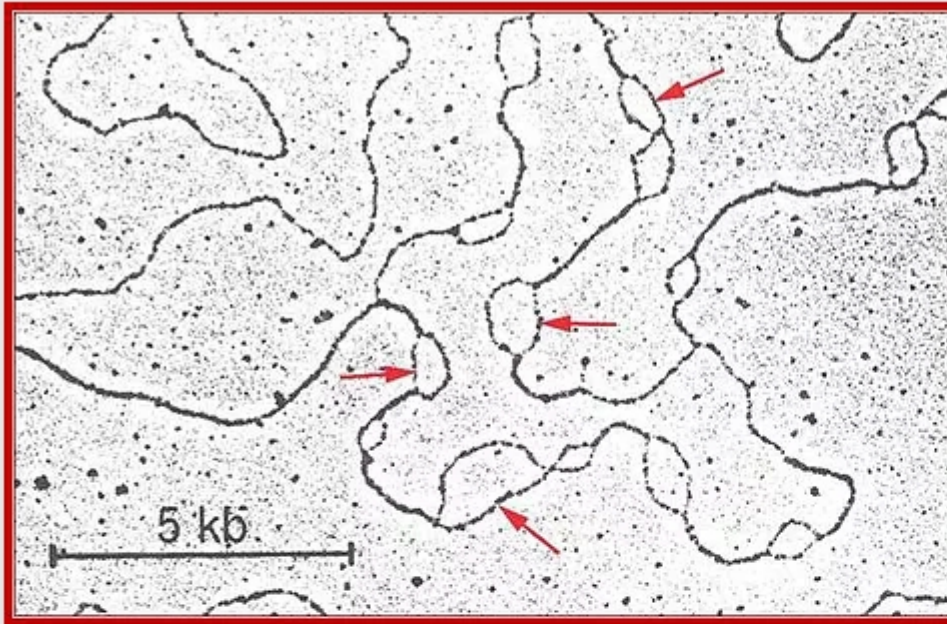


Molécule support de l'information génétique



L'œil de réplication





Les flèches ci-contre indiquent des zones particulières avec des sortes de "boucles" sur la molécule d'ADN.

Cette observation a lieu durant l'interphase pendant la phase S

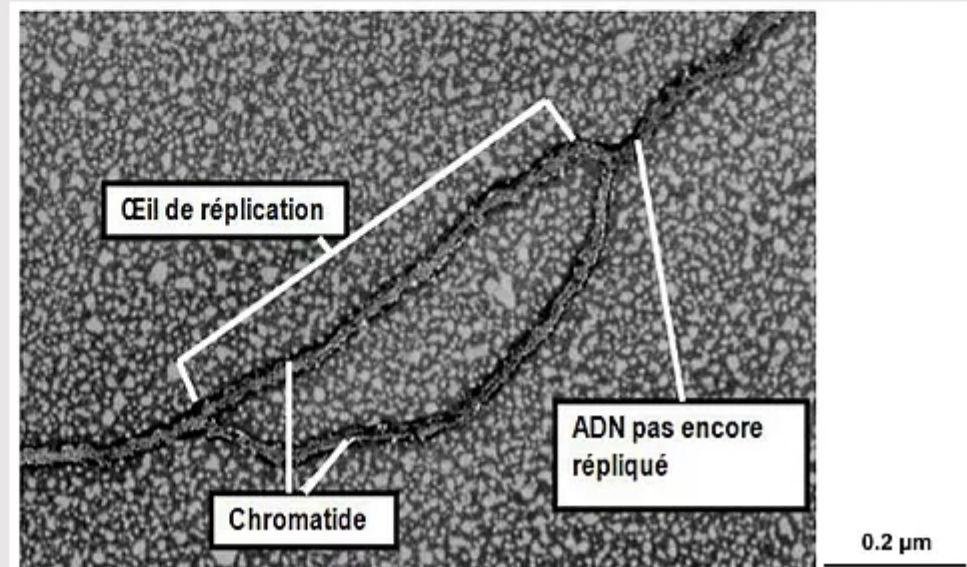
Ce type de boucle est surnommée

"œil de répllication".

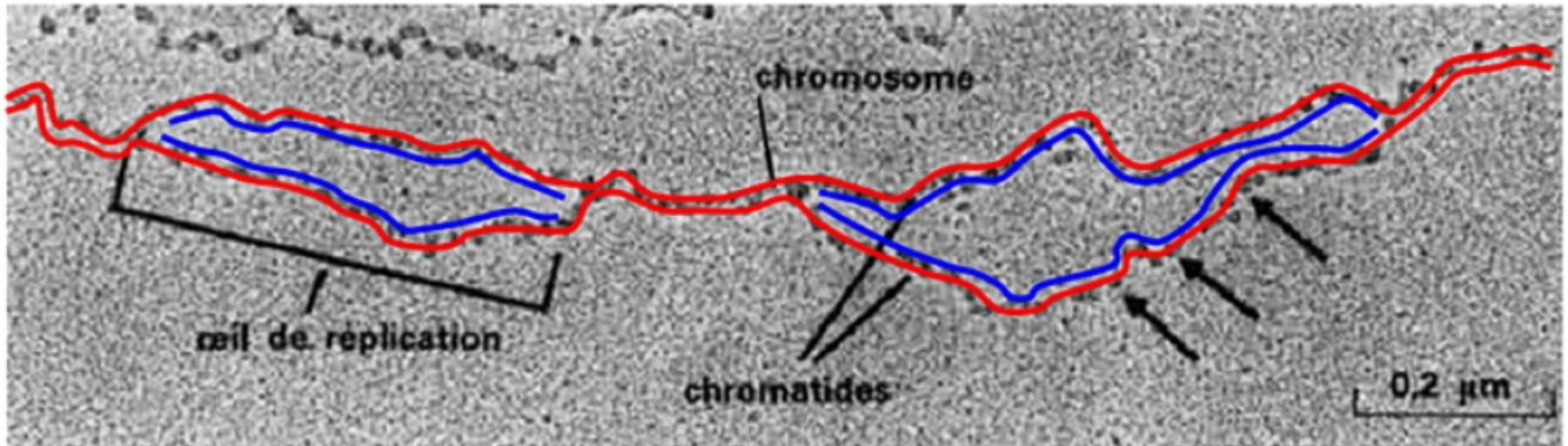
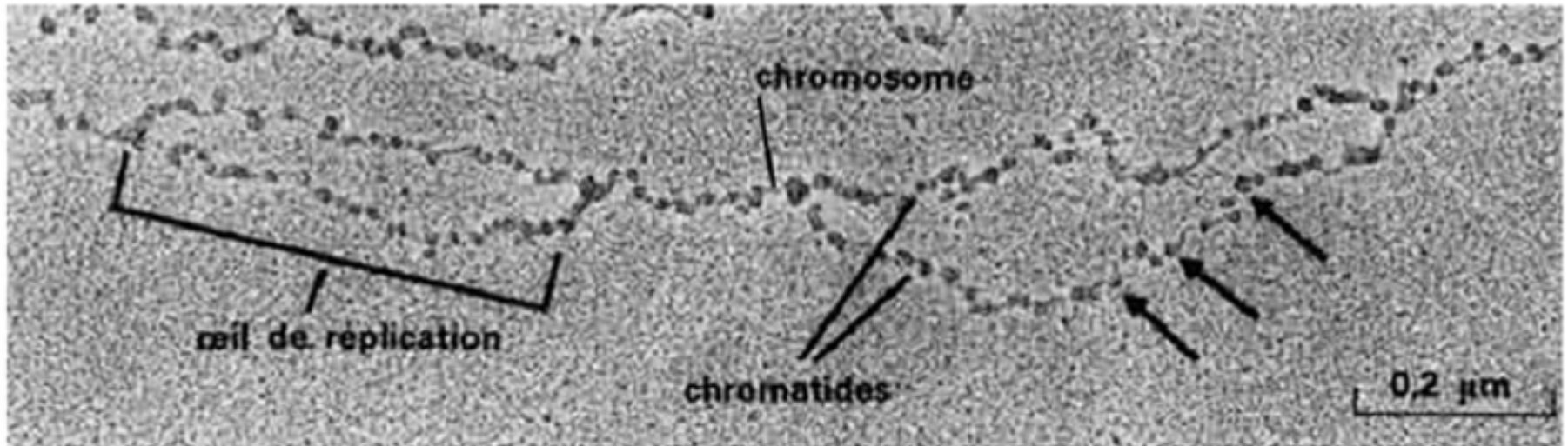
Grâce à une enzyme

ADN polymérase

la double hélice d'ADN est ouverte et les 2 brins sont copiés.

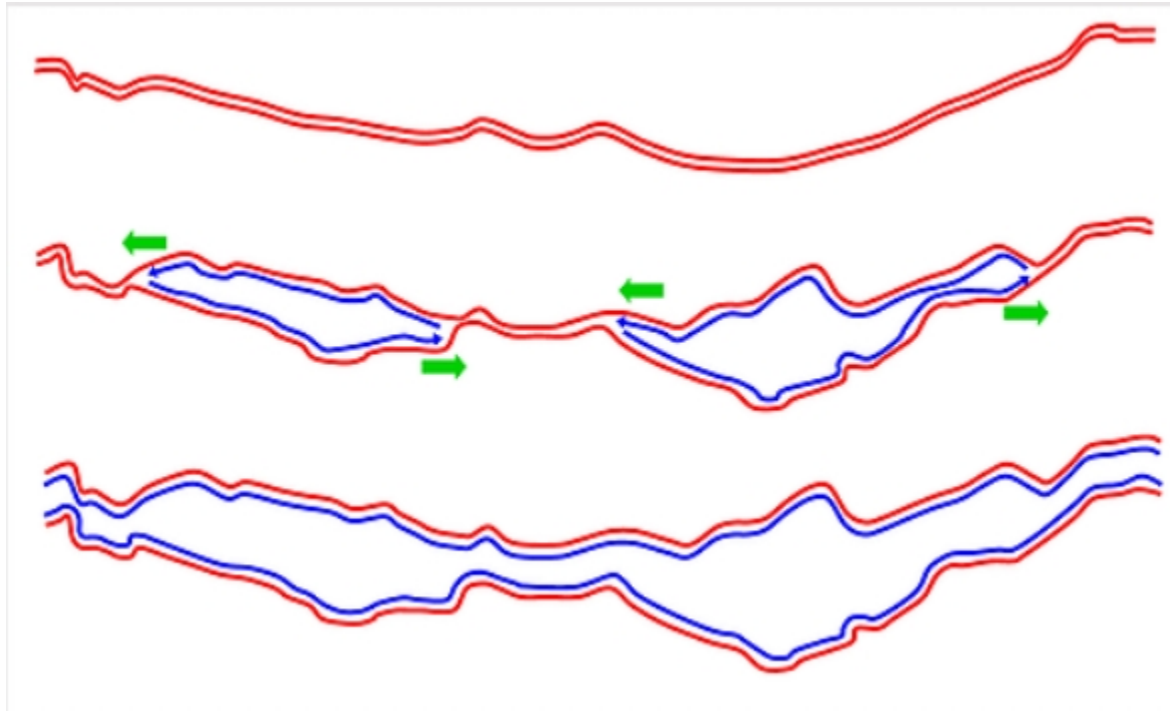


L'œil de réplication



Flèches = protéines structurantes

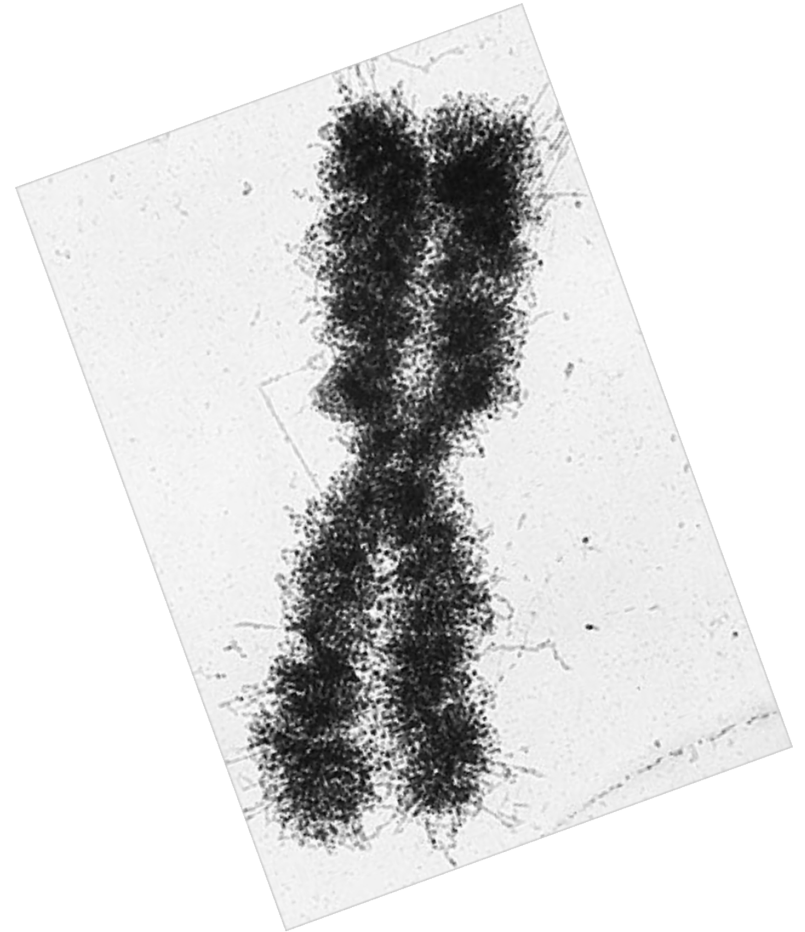
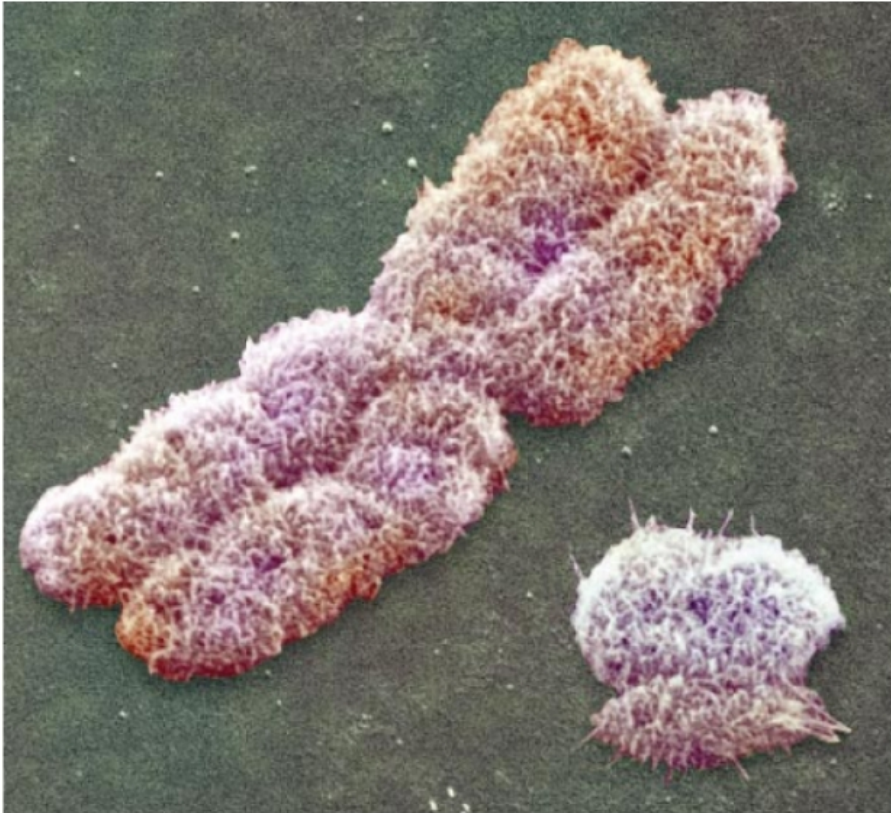
L'œil de réplication



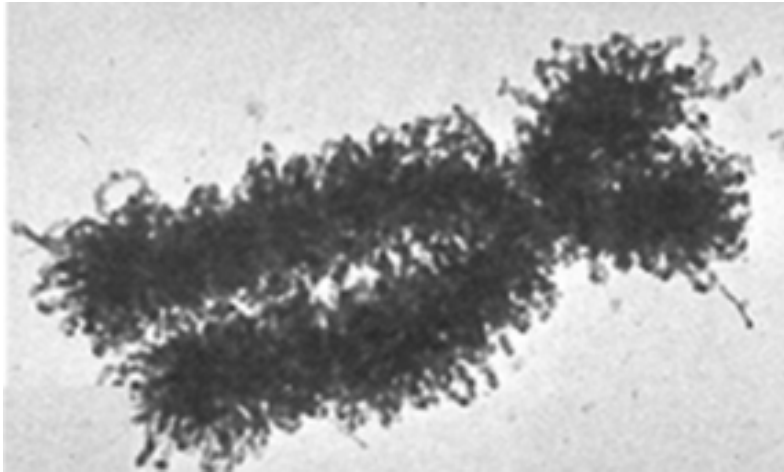
Les 2 brins sont anti-parallèles et l'ADN polymérase ne peut ajouter des nucléotides qu'en position 3' du Désoxyribose.

Comment l'autre brin est-il synthétisé?

Chromosomes juste avant une division vus au MEB



RAPPELS DE QUELQUES NOTIONS DE GÉNÉTIQUE

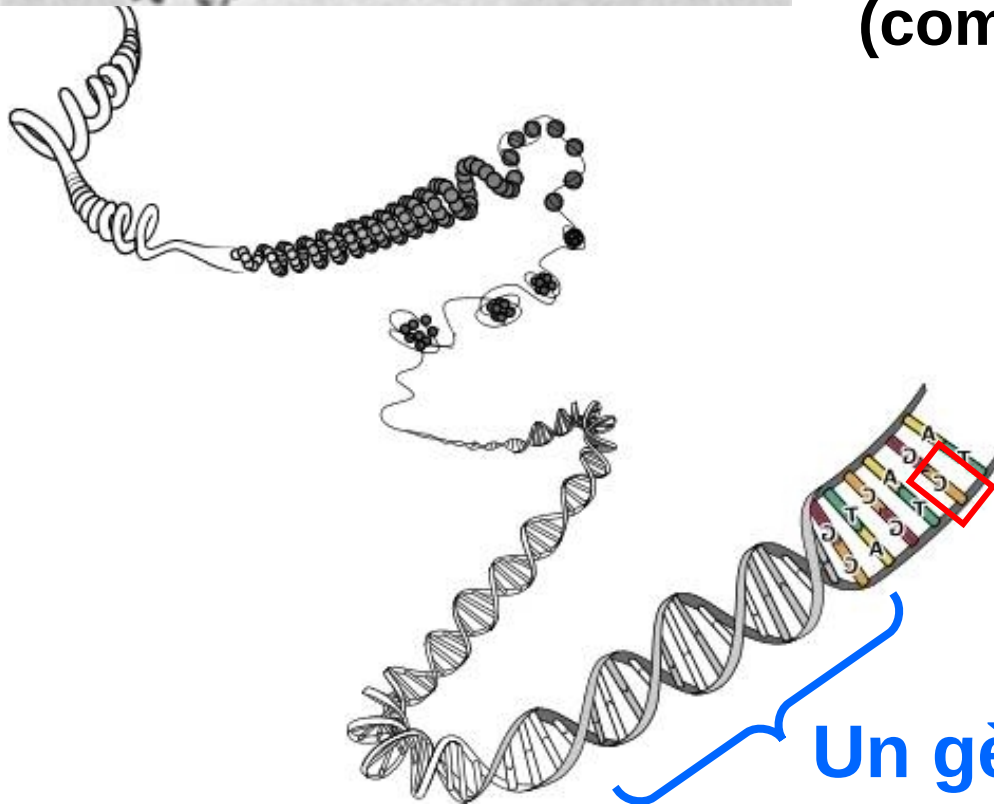


Il existe 4 types de
nucléotides qui
s'assemblent 2 par 2:

A T

G C

(complémentarité)

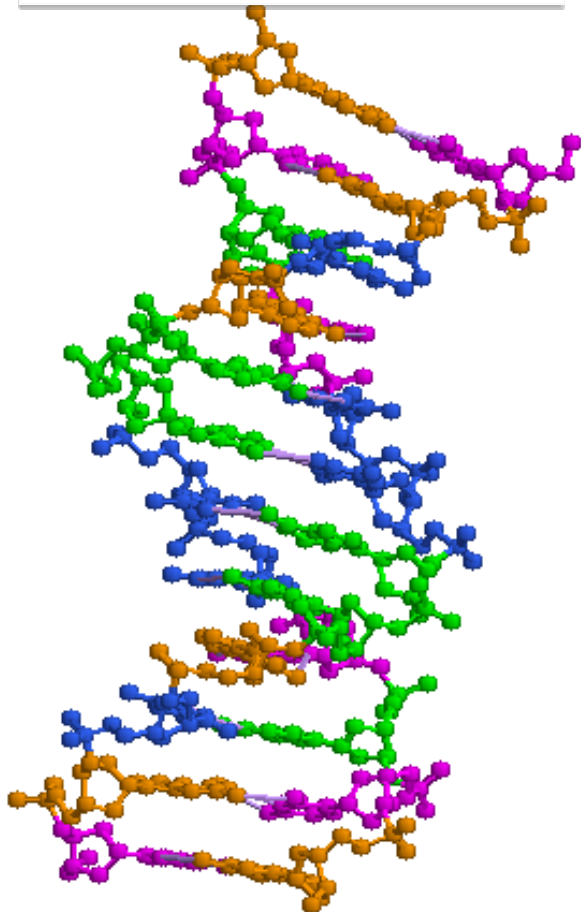


Un nucléotide

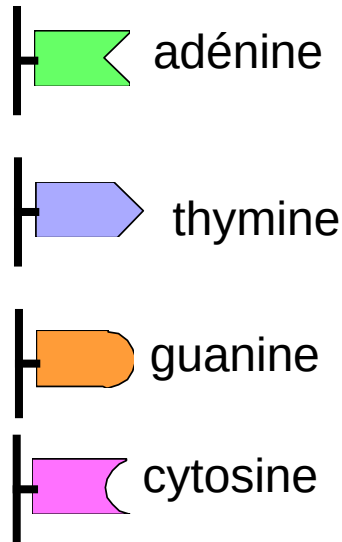
Un gène

Les Allèles: des « versions » d'un même gène

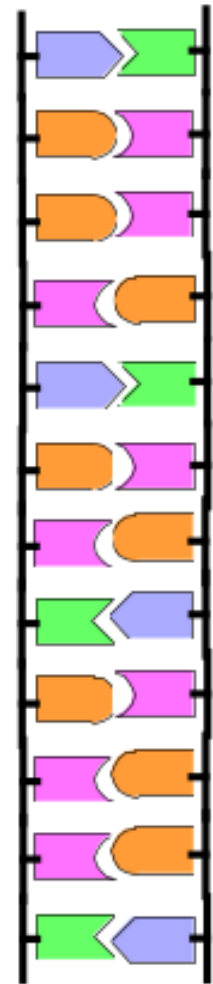
Structure 3D



Nucléotides à

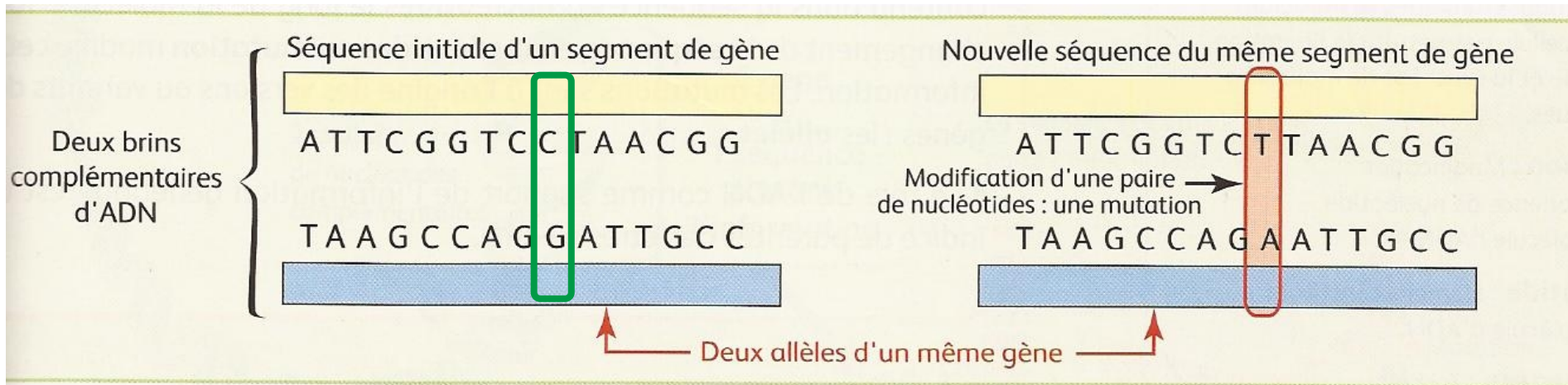


Version « A »



Version « B »

Les allèles: des versions d'un même gène

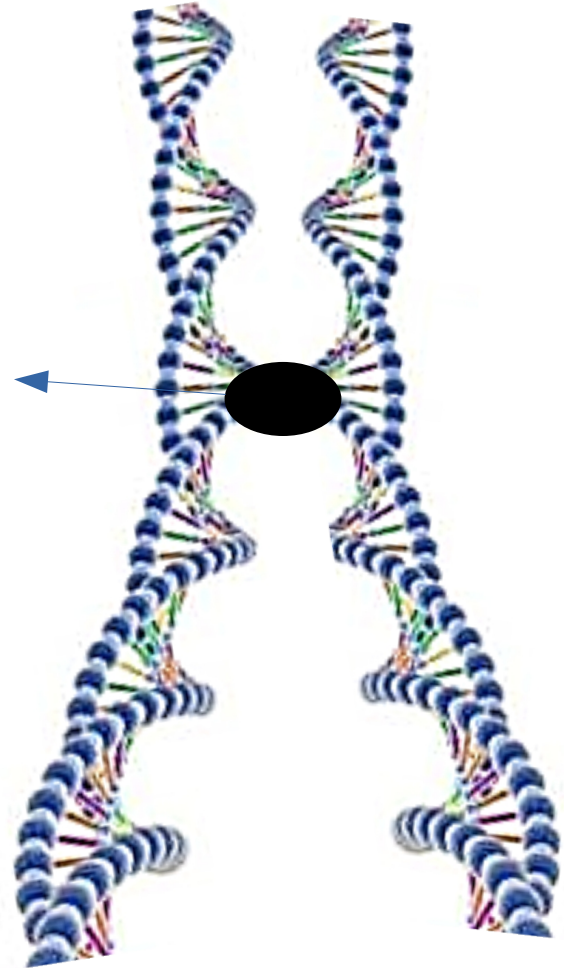


Chromosome à
1 chromatide

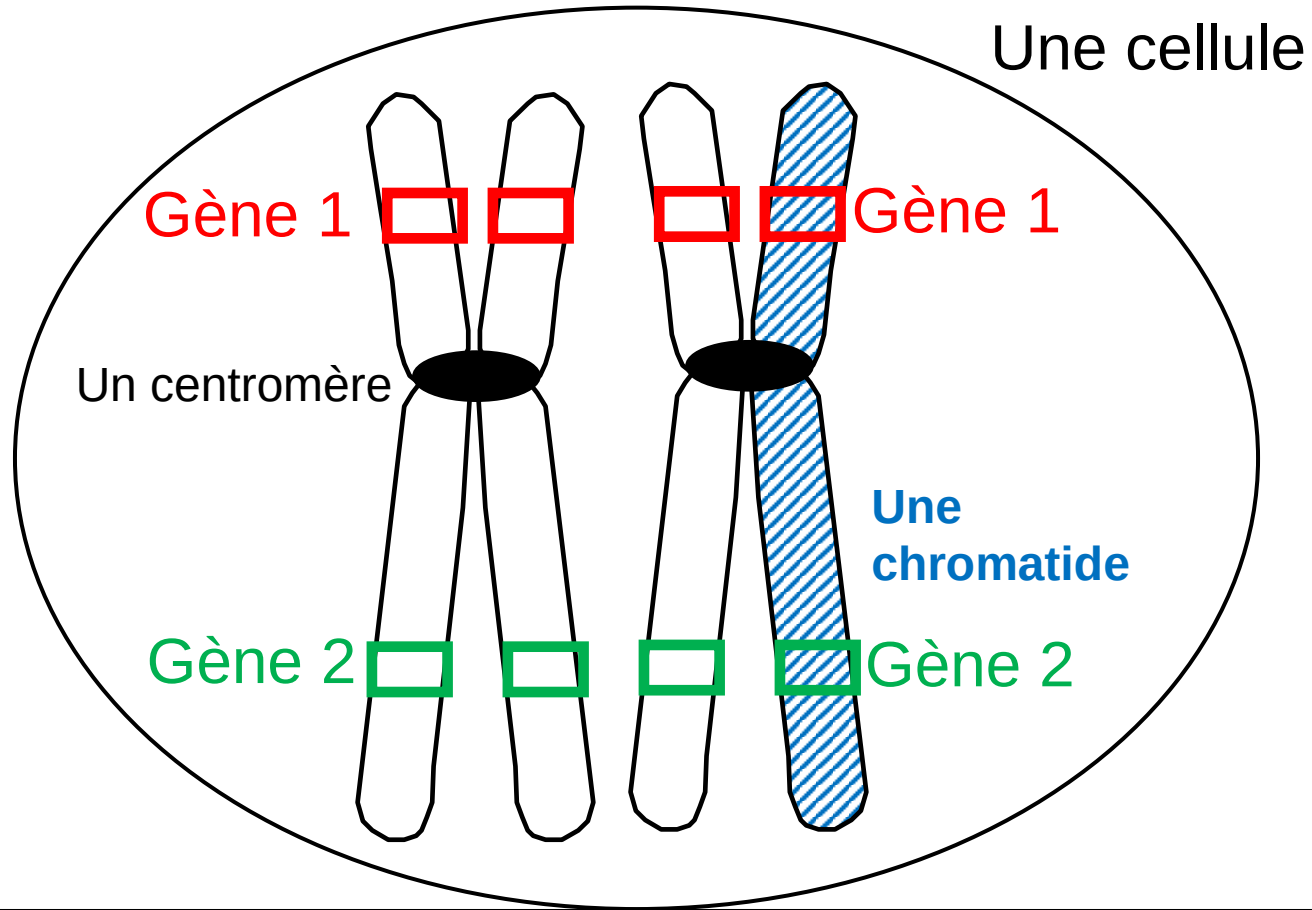


1 centromère

Chromosome à
2 chromatides



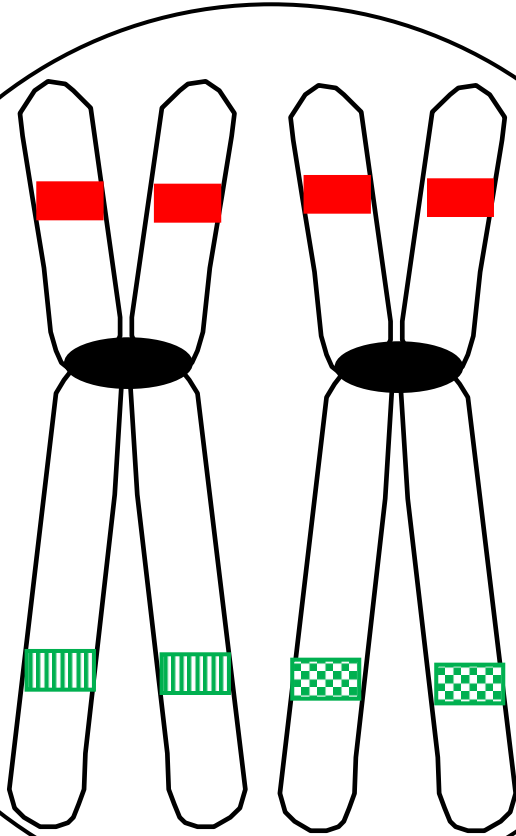
Dans les cellules diploïdes (sauf les gamètes) les chromosomes vont par **paires**



Un chromosome à 2 chromatides, a les **mêmes** gènes sur chaque chromatide, au **même** endroit (**locus** du gène), le second chromosome de la **même** paire a les **mêmes** gènes.
Ce sont des chromosomes **homologues**

Les chromosomes d'une même paire n'ont pas toujours la même **Version** du gène encore appelée **Allèle**

Individu A



N°9

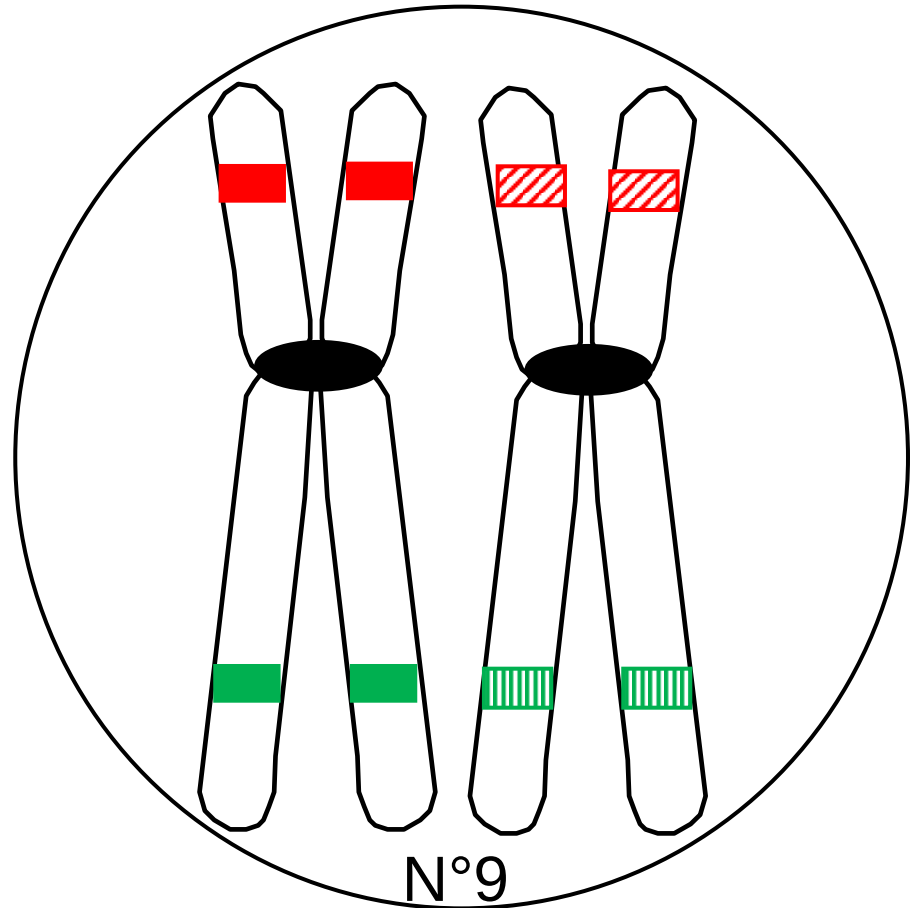
2 allèles d'un même gène: **G1**



3 allèles d'un même gène: **G2**



Individu B

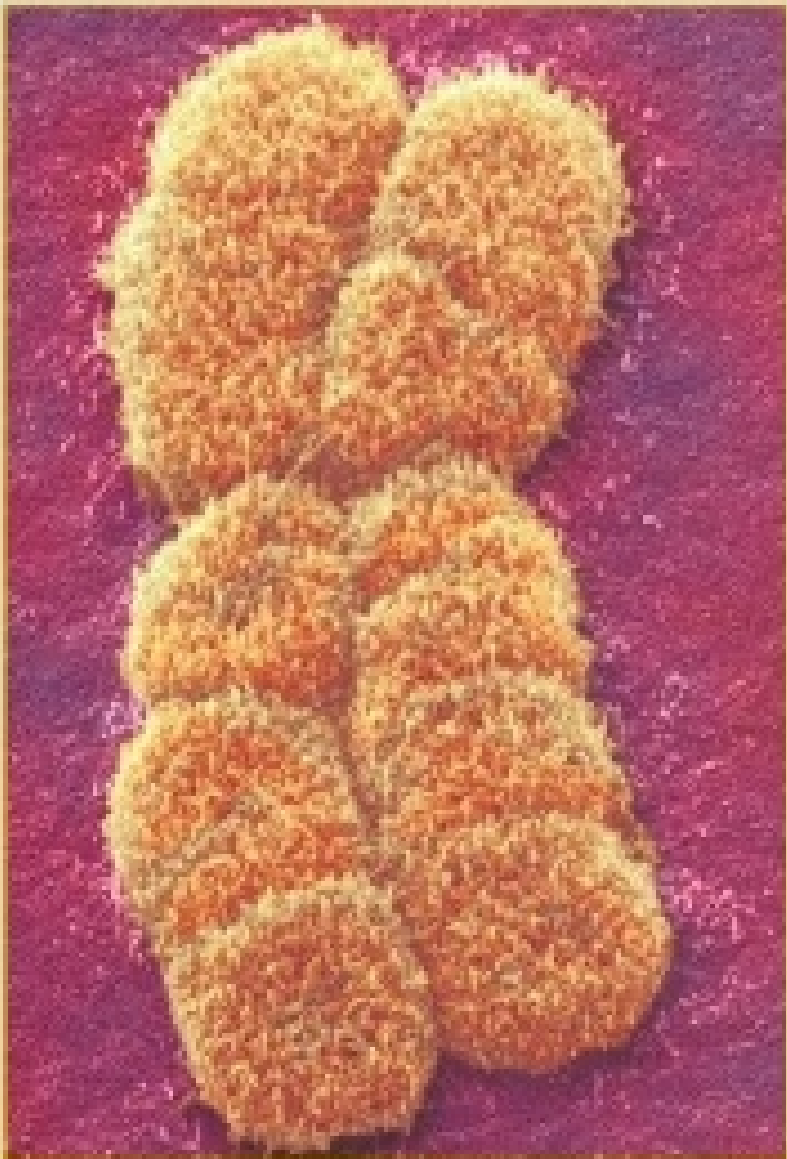


N°9

Remarque: Lesdifférentes..... paires (n°1, n°5, n°9 ...) de chromosomes d'une cellulen'ont pas..... les mêmes gènes

Chromosome et ADN

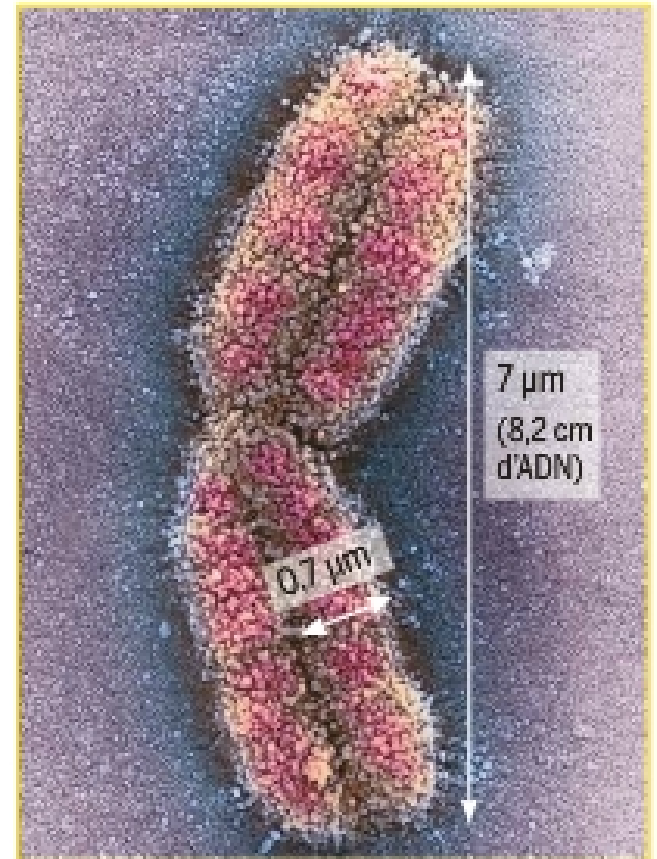
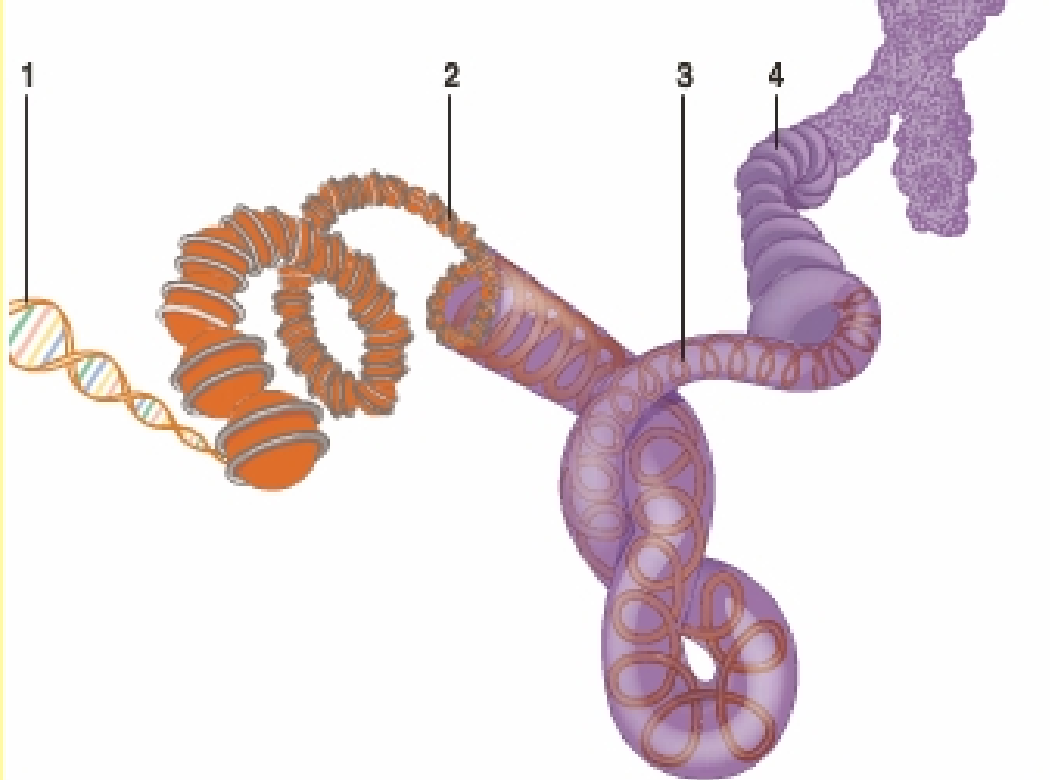
Ce chromosome de 4,5 μm de hauteur contient deux molécules d'ADN de 4,5 cm de long environ, donc 10 000 fois plus longues que le chromosome lui-même !



1 : molécule d'ADN

2 : enroulement = filament interphasique

3 et 4 : surenroulement au cours de la mitose



Le chromosome 1 humain contient deux molécules d'ADN de 8,2 cm de long chacune

Doc. 3 En mitose, l'ADN est très condensé.



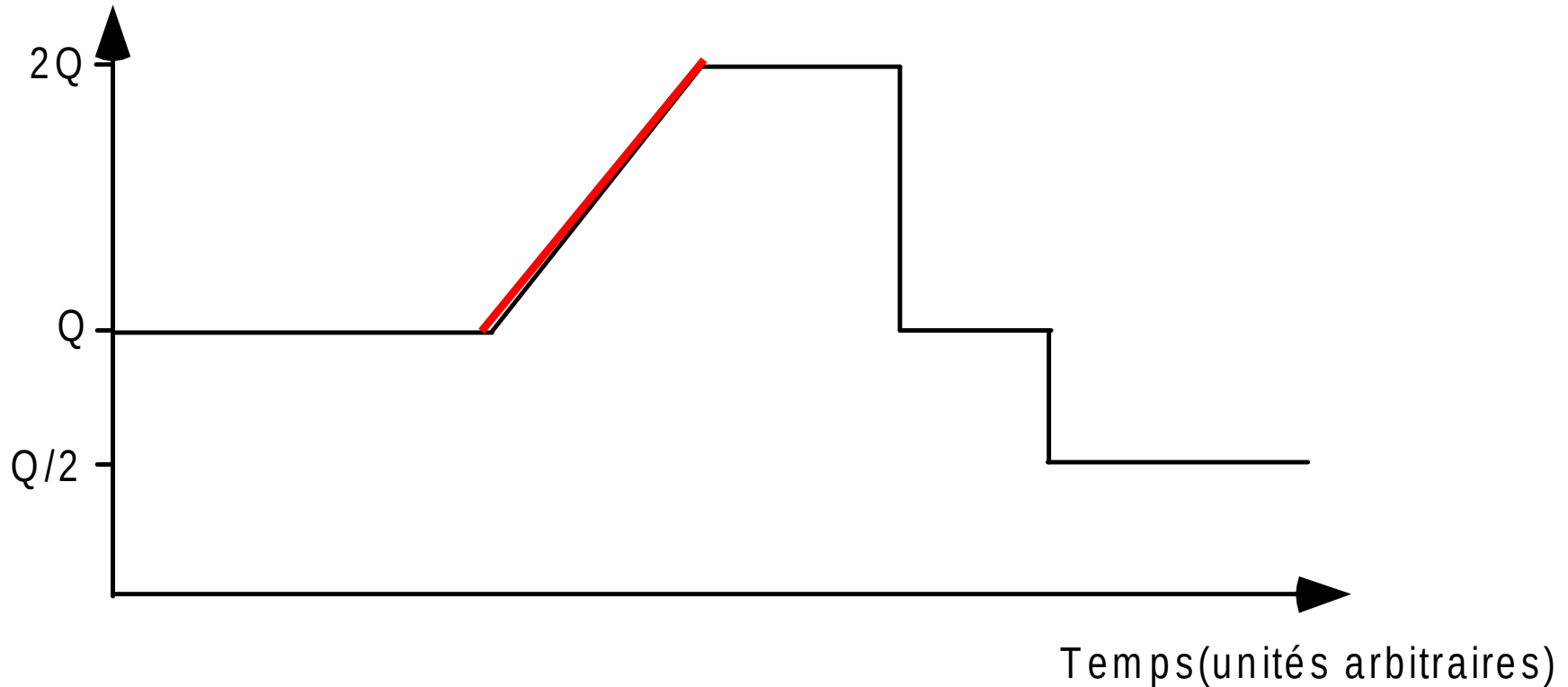
<http://www.biologieenflash.net/sommaire.html>

Du chromosome à l'adn

Variations de la quantité d'ADN au cours de la méiose

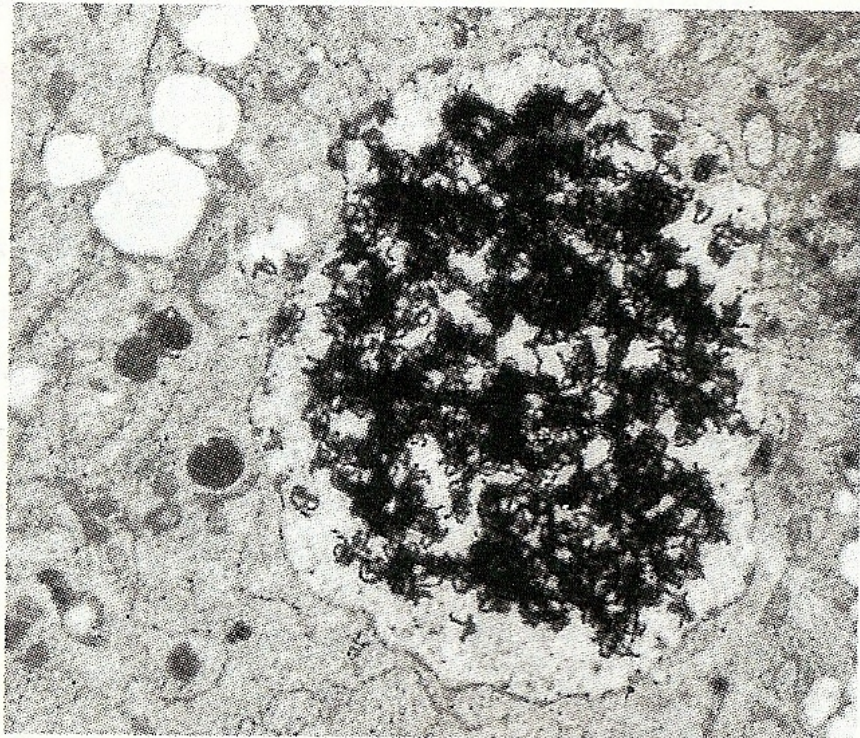
1 seule phase de réplication de l'ADN

Quantité d'ADN par cellule
(en unités arbitraires)



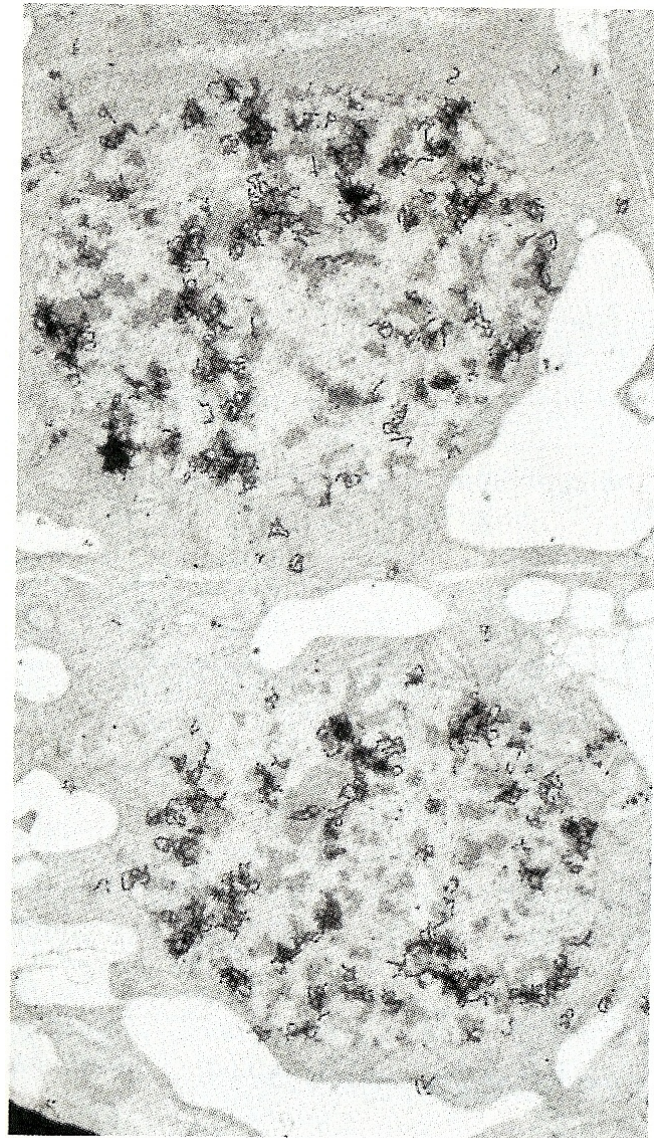
Autoradiographie avec de l'ADN marqué :

a – Cellule d'une racine de fougère en interphase (ADN marqué). b – Deux cellules à la fin de la mitose. Sur les clichés, les taches noires en forme de tortillon indiquent l'emplacement des molécules d'ADN (autoradiographie).



a

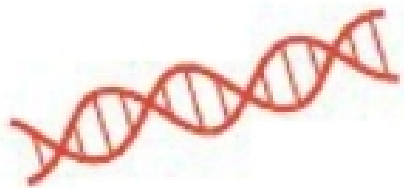
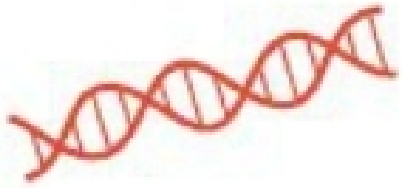
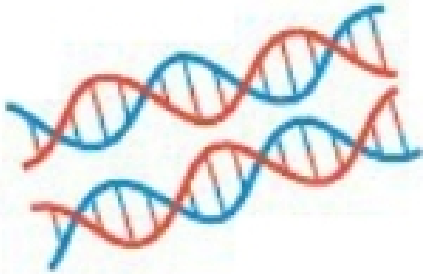
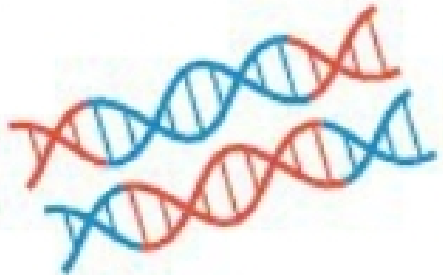
× 5 000



b

× 5 000

TP : la réplication de l'ADN

Hypothèse ->	Réplication conservative	Réplication semi-conservative	Réplication dispersive
Molécules d'ADN initiales			
Molécules d'ADN après une réplication			

• Expérience de Meselson et Stahl (1958)

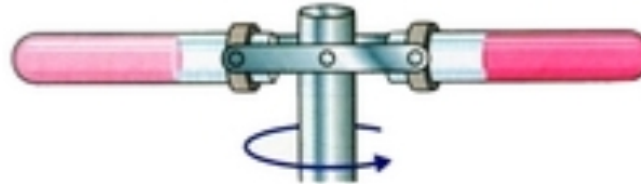
PRINCIPE DE LA MANIPULATION

Milieu de culture
contenant de l'azote lourd (^{15}N)

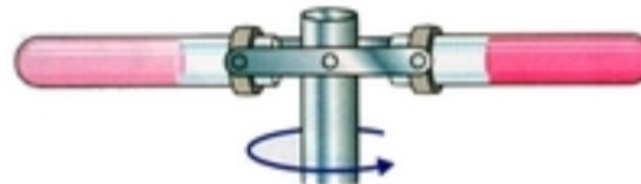


Culture (prolifération)
des bactéries

Milieu de culture
contenant de l'azote léger



Extraction de l'ADN
et centrifugation



Tube 2

ADN
densité
 $d = 1,724$

Détection de l'ADN par
une lumière ultraviolette



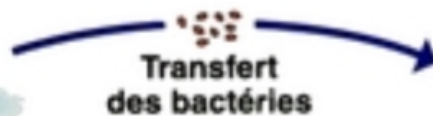
Tube 1

ADN
densité
 $d = 1,710$

EXPÉRIENCE



Milieu à ^{15}N
(n cycles cellulaires)



Transfert
des bactéries

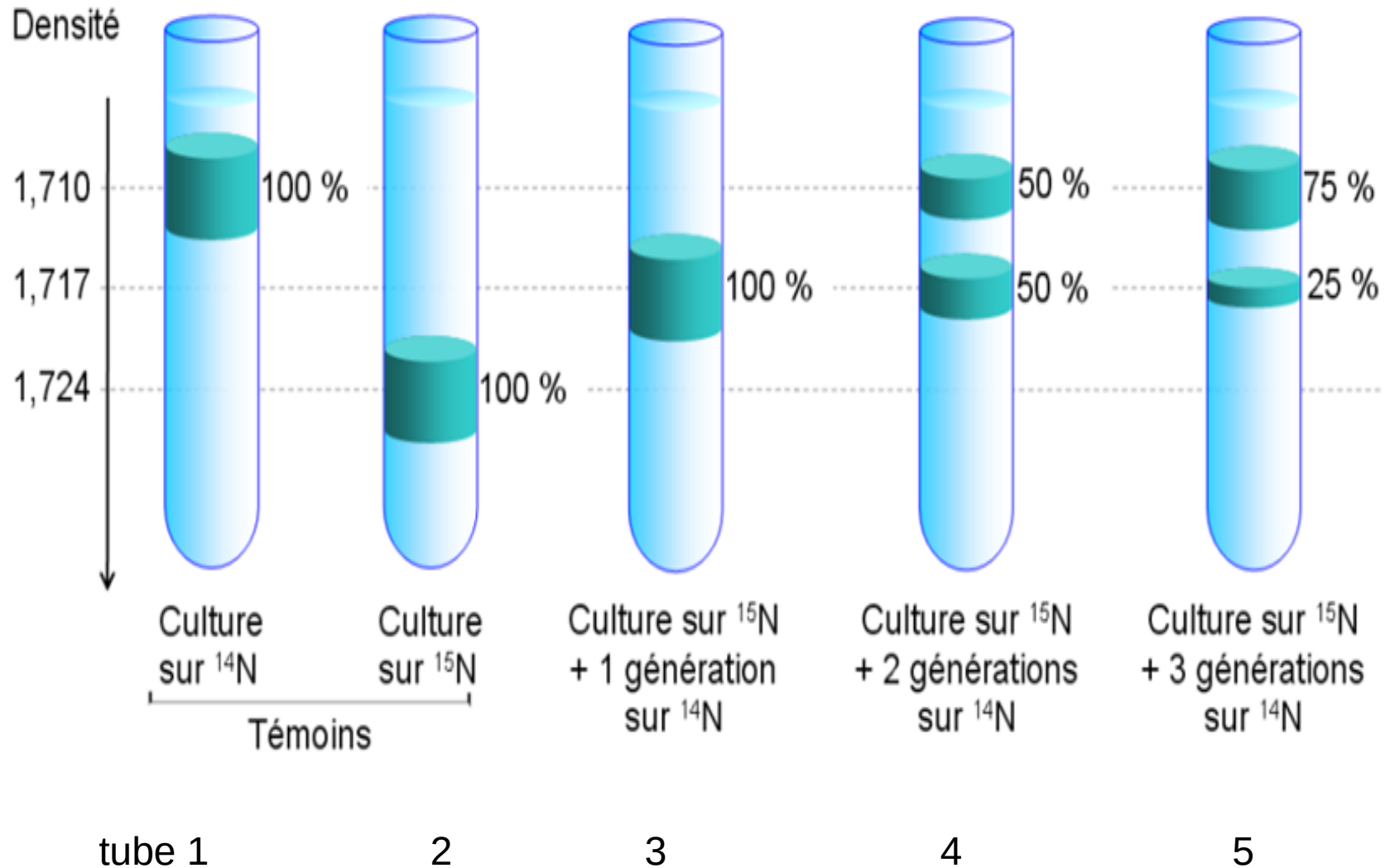


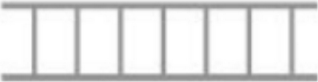
Milieu à ^{14}N



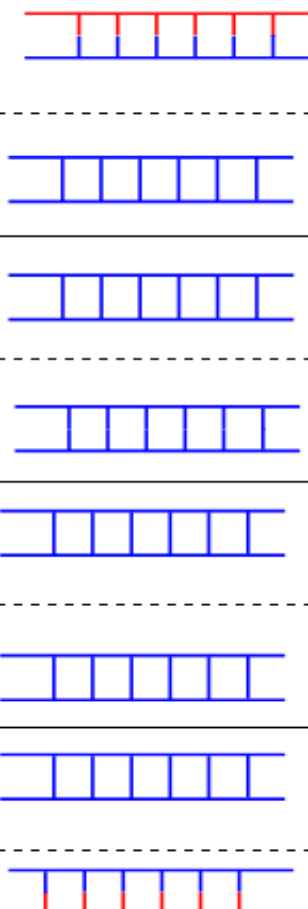
Extraction, centrifugation
et détection de l'ADN
après un temps de culture
déterminé sur ^{14}N

Expérience de Meselson et Stahl



Culture sur ¹⁴ N	Culture sur ¹⁵ N	Culture sur ¹⁵ N + 1 génération sur ¹⁴ N	Culture sur ¹⁵ N + 2 générations sur ¹⁴ N	Culture sur ¹⁵ N + 3 générations sur ¹⁴ N
			   	       
Total :	100% ADN lourd			

ADN (¹⁴N) ADN (¹⁵N)

ADN sur ¹⁵ N	Culture sur ¹⁵ N + 1 génération sur ¹⁴ N	Culture sur ¹⁵ N + 2 générat° sur ¹⁴ N	Culture sur ¹⁵ N + 3 générat° sur ¹⁴ N
	Réplication pendant la phase S 		
100% ADN lourd	100% ADN intermédiaire	50 % ADN léger 50 % ADN intermédiaire	75 % ADN léger 25 % ADN intermédiaire

Remarque

Le mot « réplication » désigne le mécanisme biochimique qui produit une copie identique (réplique) de la molécule double brin originale.

Exercice complémentaire: expérience de Taylor

Végétaux = Eucaryotes diploïdes

=>

eucaryote avec chromosomes par paires!

Ex : Maïs avec $2n = 20$