

Chapitre 1 : information génétique  
**Gènes et génomes**

Pr. Julien Fauré

# Plan du cours

## I Introduction

définitions

## II. Conditionnement du matériel génétique

*virus, procaryotes, eucaryotes*

*les chromosomes humains*

## III. Gènes et génomes

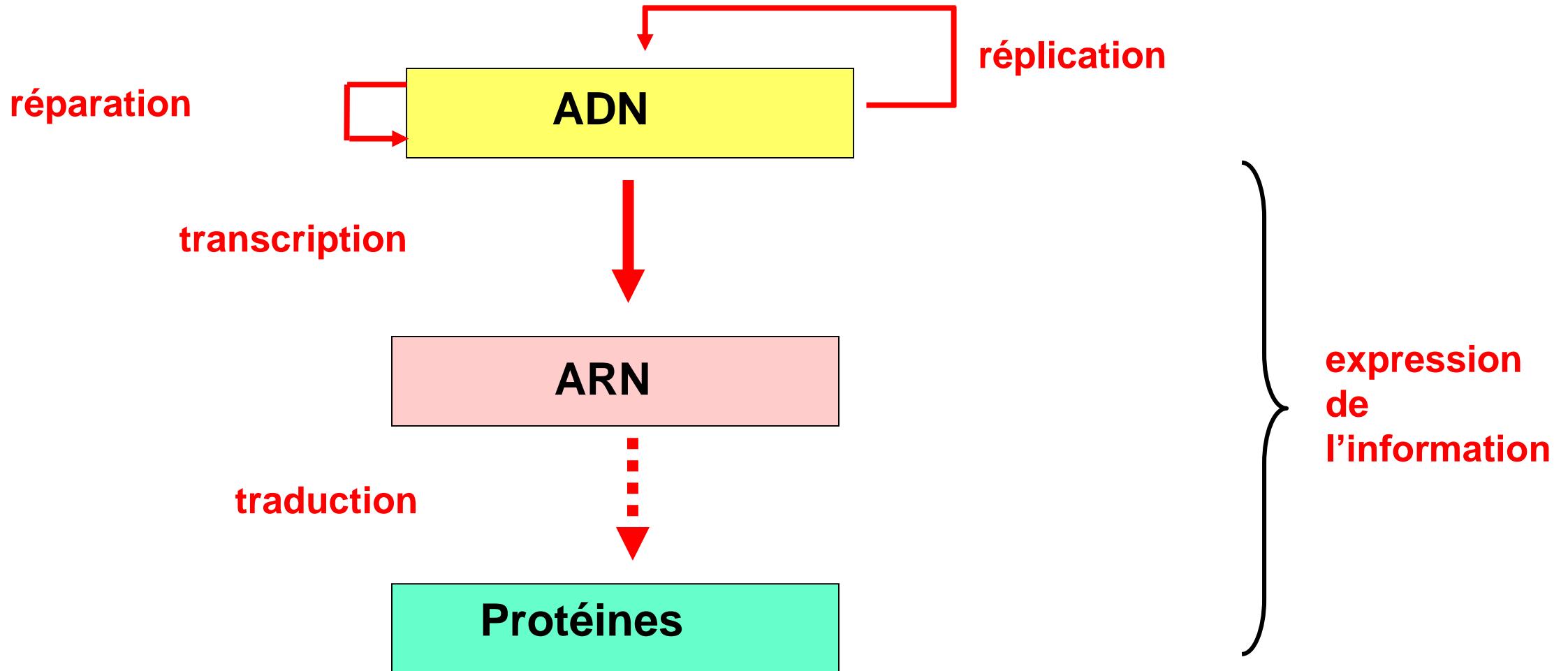
*gènes procaryotes et eucaryotes*

*organisation du génome humain*

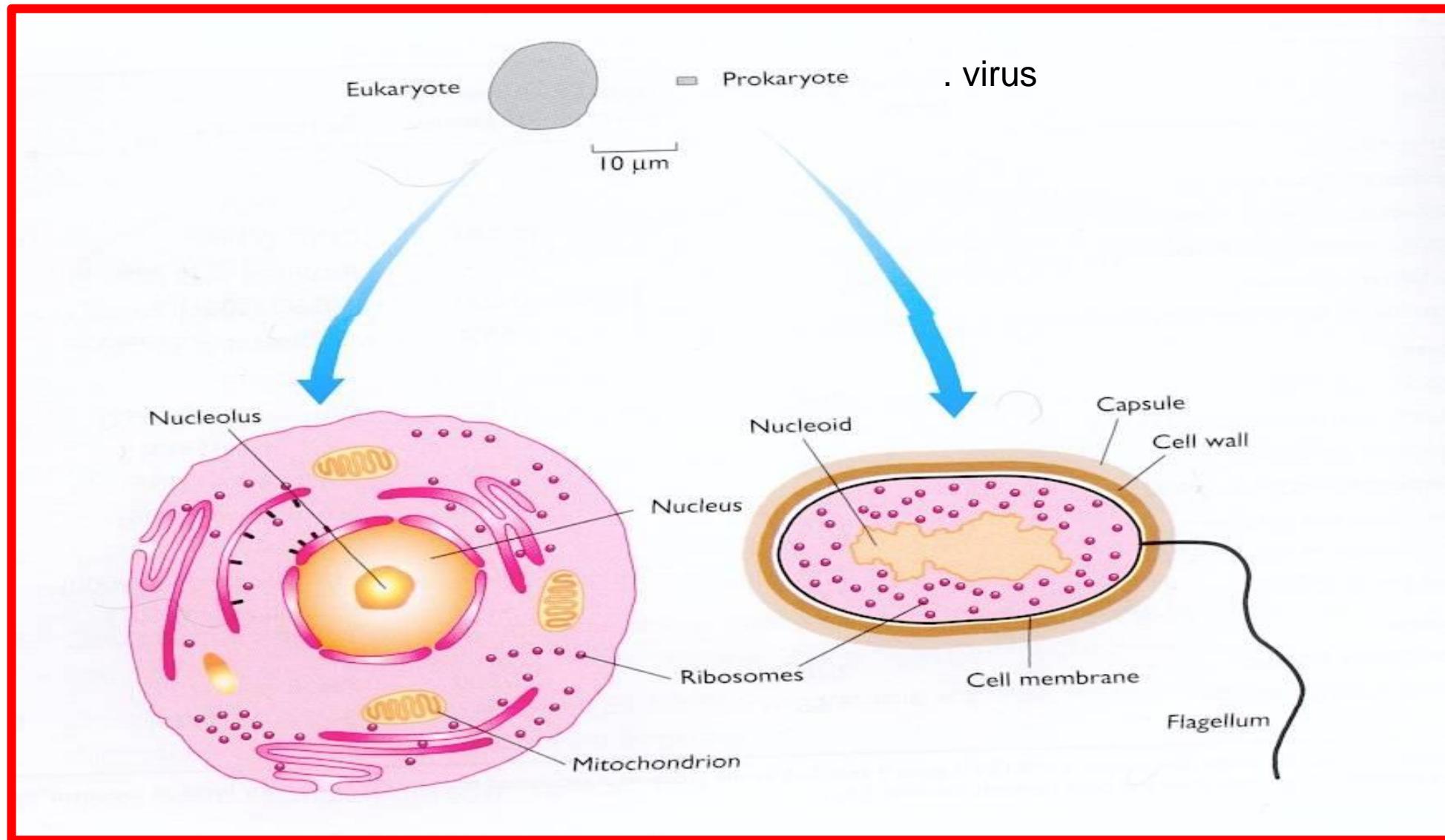
# Objectifs pédagogiques du cours

- Savoir définir gènes et génomes
- Savoir décrire les relations ADN/chromosome/génome
- Savoir décrire sommairement la composition du génome humain

# Introduction



# Introduction

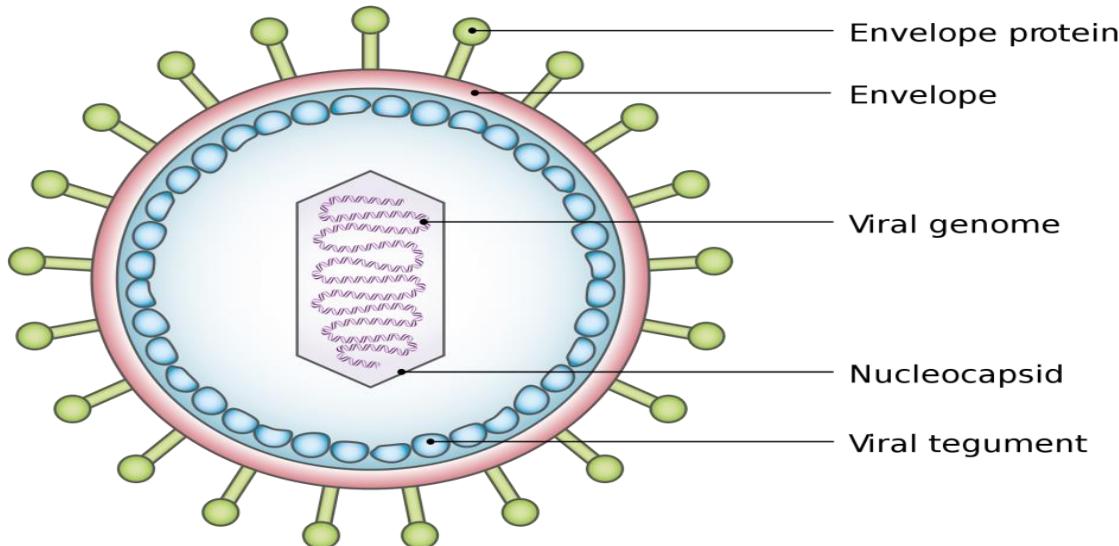


# Conditionnement du matériel génétique

## 1. Gérome des virus

La molécule d'ADN ou d'ARN constituant le matériel génétique des virus peut être double ou simple brin, elle est généralement de petite taille.

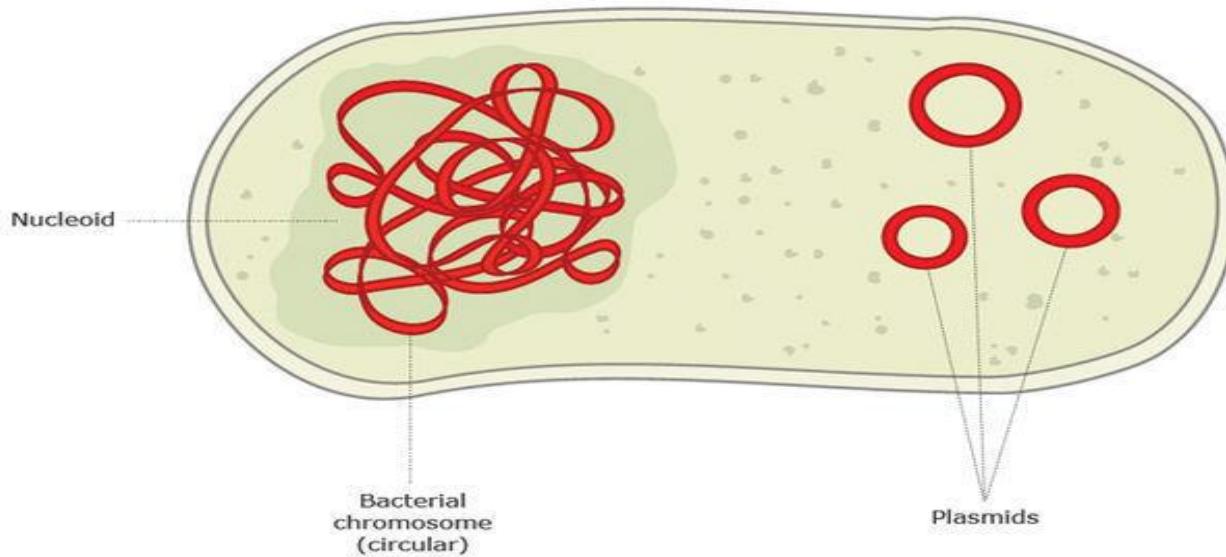
Ce matériel génétique est souvent associé à des protéines qui forment une capsidé par exemple.



Taille: 1000-100 000 pb  
Nature: ADN ou ARN

# Conditionnement du matériel génétique

## 2. Génome des cellules procaryotes



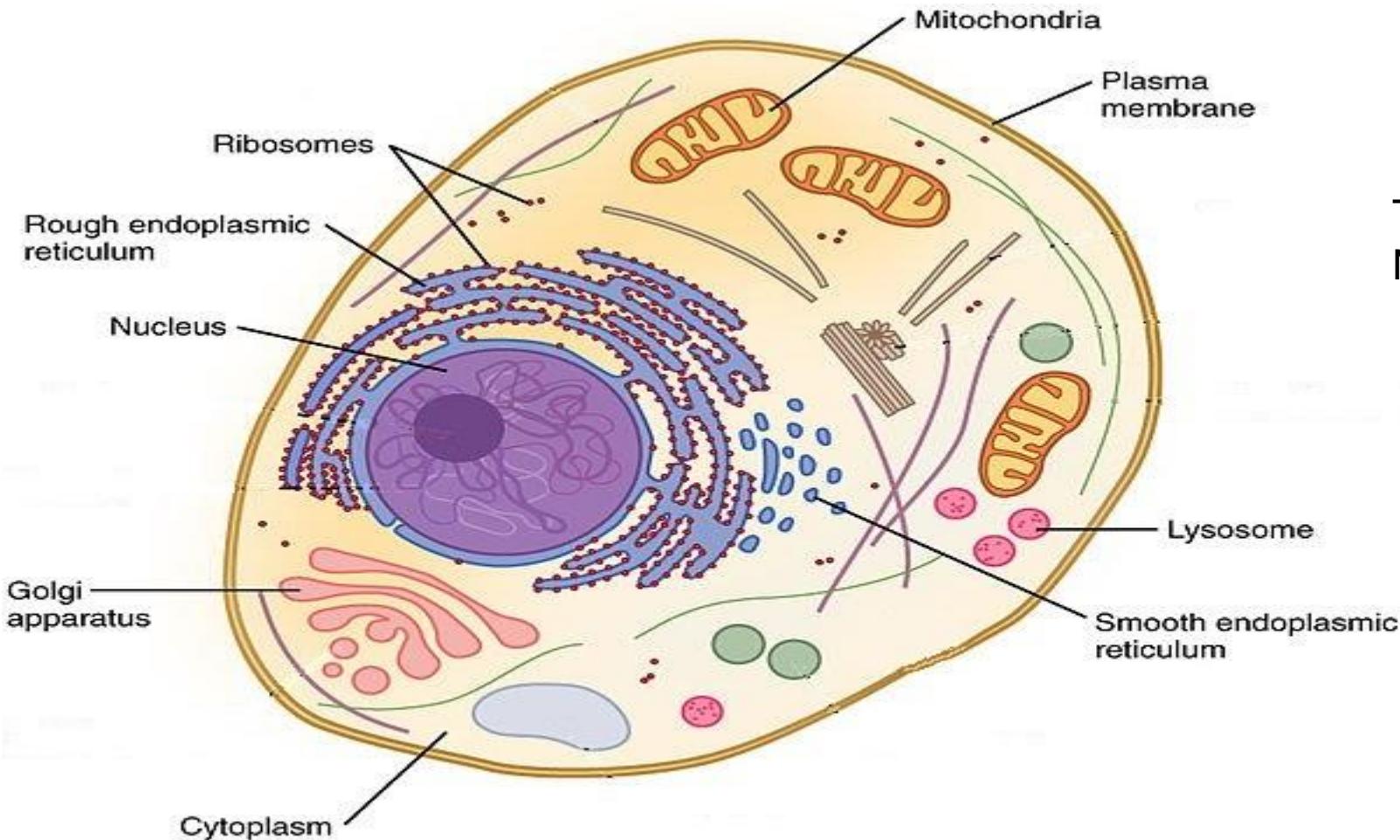
Taille:  $10^6$  –  $10^7$  pb

Nature: ADN

1 chromosome circulaire  
+ plasmides  
(ADN circulaire)

# Conditionnement du matériel génétique

## 3. Génome des cellules eucaryotes



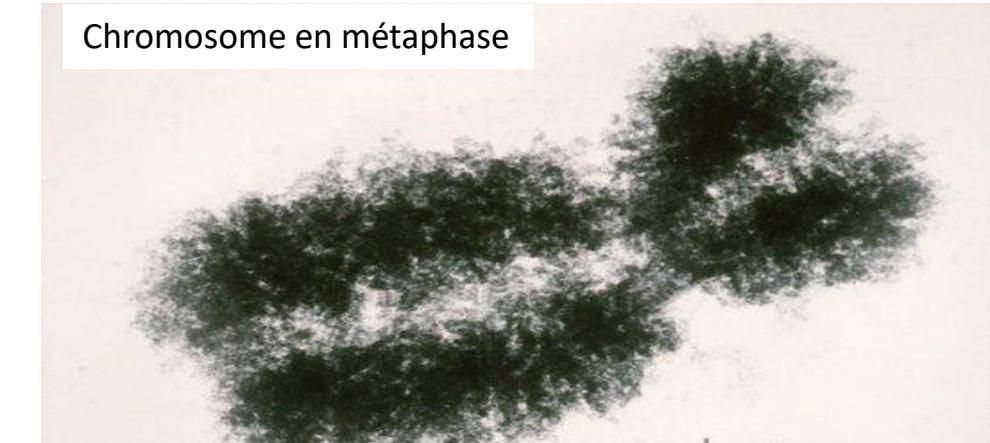
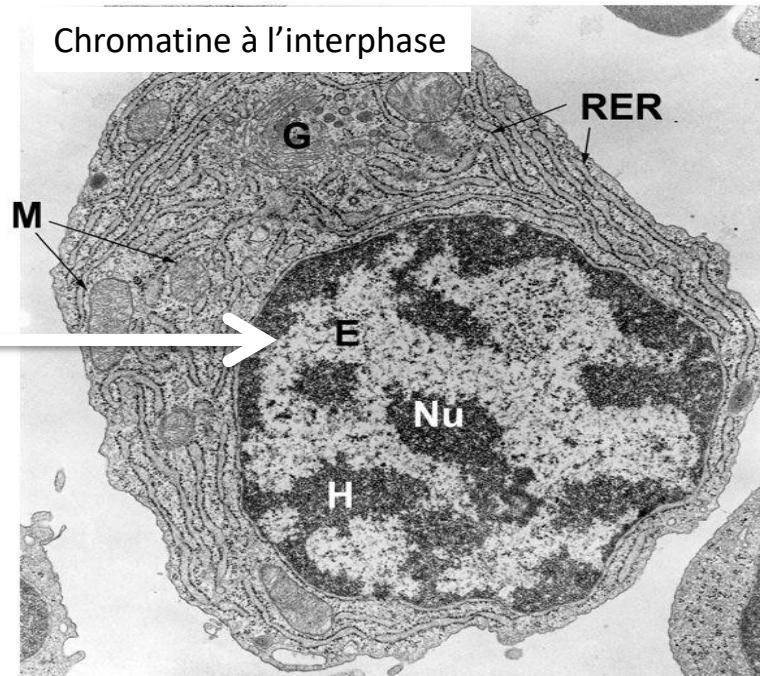
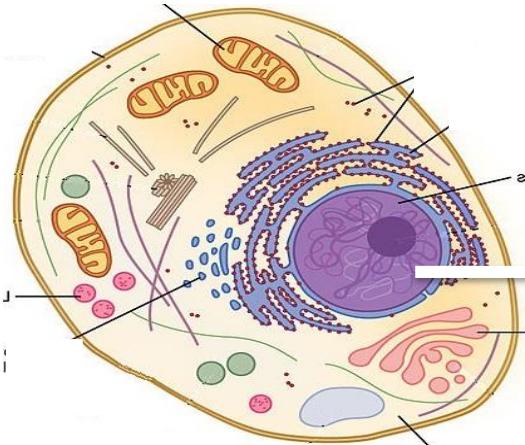
Taille:  $10^8 - 10^{11}$  pb  
Nature: ADN nucléaire  
+ ADN mitochondrial  
(+ ADN chloroplastique)

**Figure 29: A Eukaryotic Cell (Animal Cell)**

# Conditionnement du matériel génétique

## 4. L'ADN des cellules eucaryotes

### La Chromatine



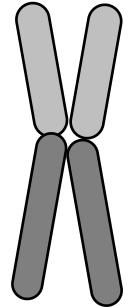
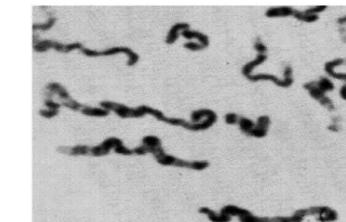
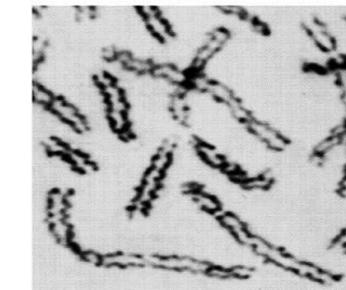
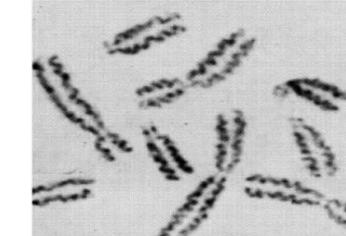
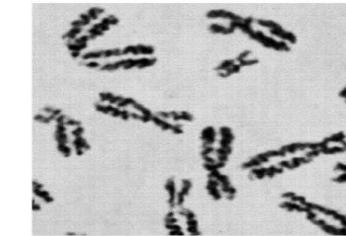
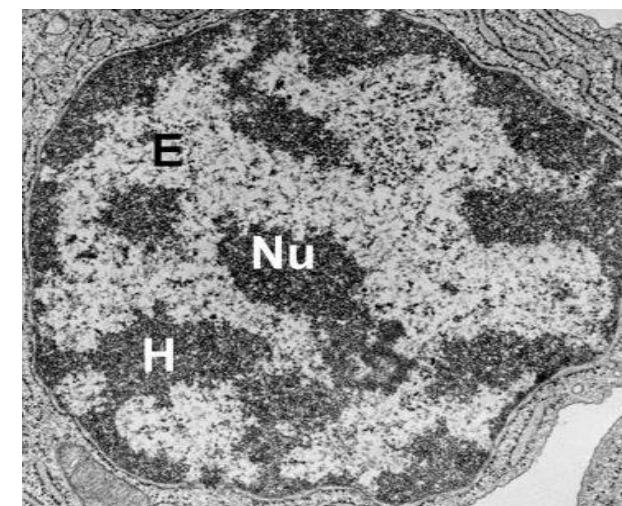
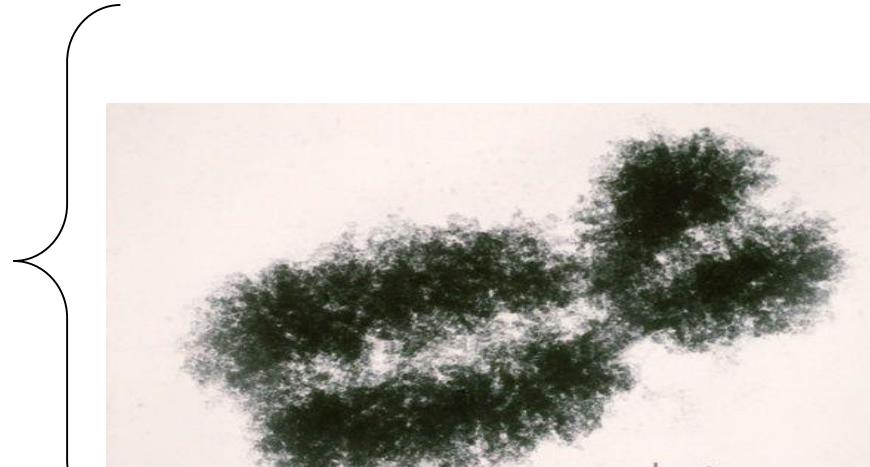
- ADN + protéines = chromatine
- chromatine : 1/3 ADN + 2/3 protéines (histones 50% , autres 50%)
- 1 chromosome = 1 filament d 'ADN double brin (chr 1  $\approx$  263 10<sup>6</sup> pb ! )
- condensation chromosomique

# Conditionnement du matériel génétique

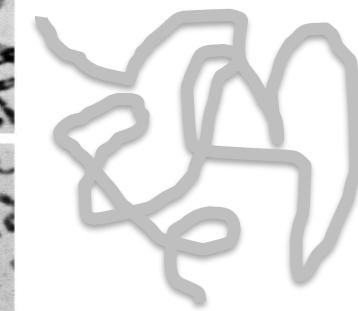
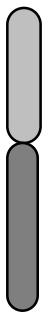
## 4. L'ADN des cellules eucaryotes

condensation chromosomique

interphase

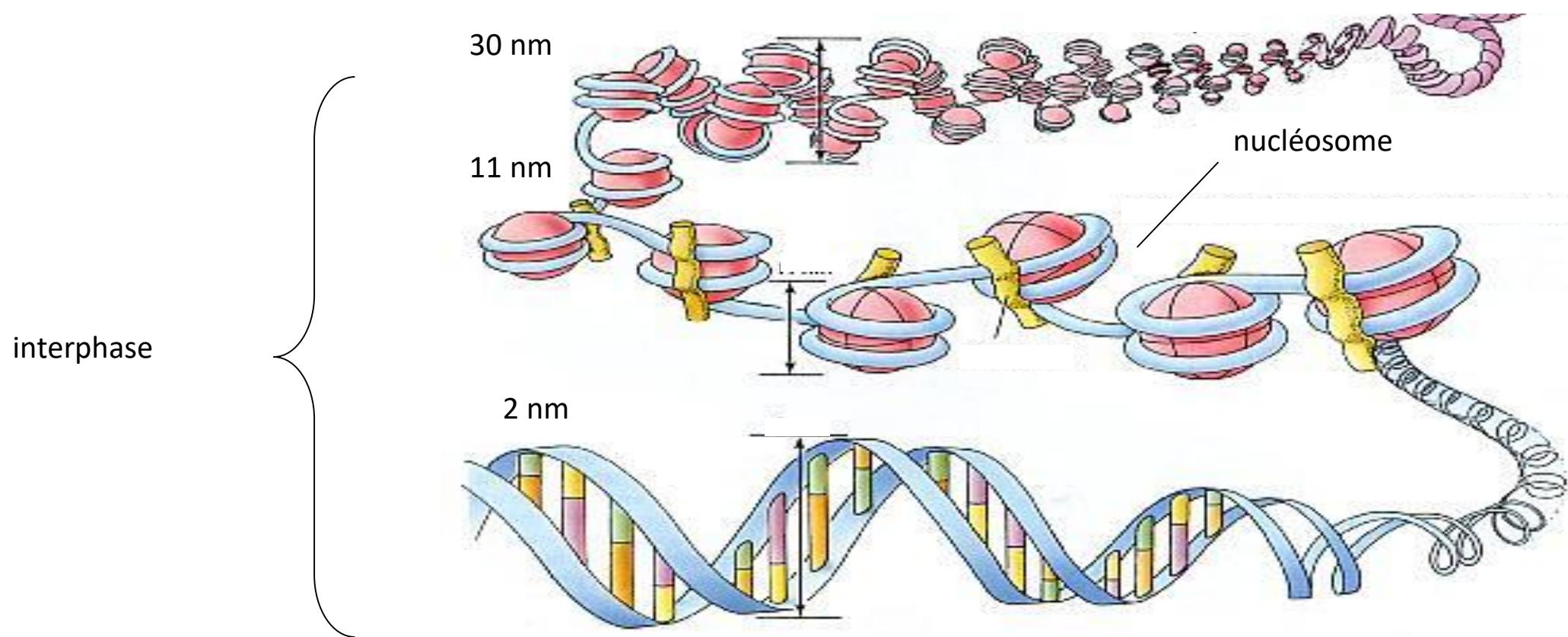


2 chromatides



# Conditionnement du matériel génétique

## 4. L'ADN des cellules eucaryotes

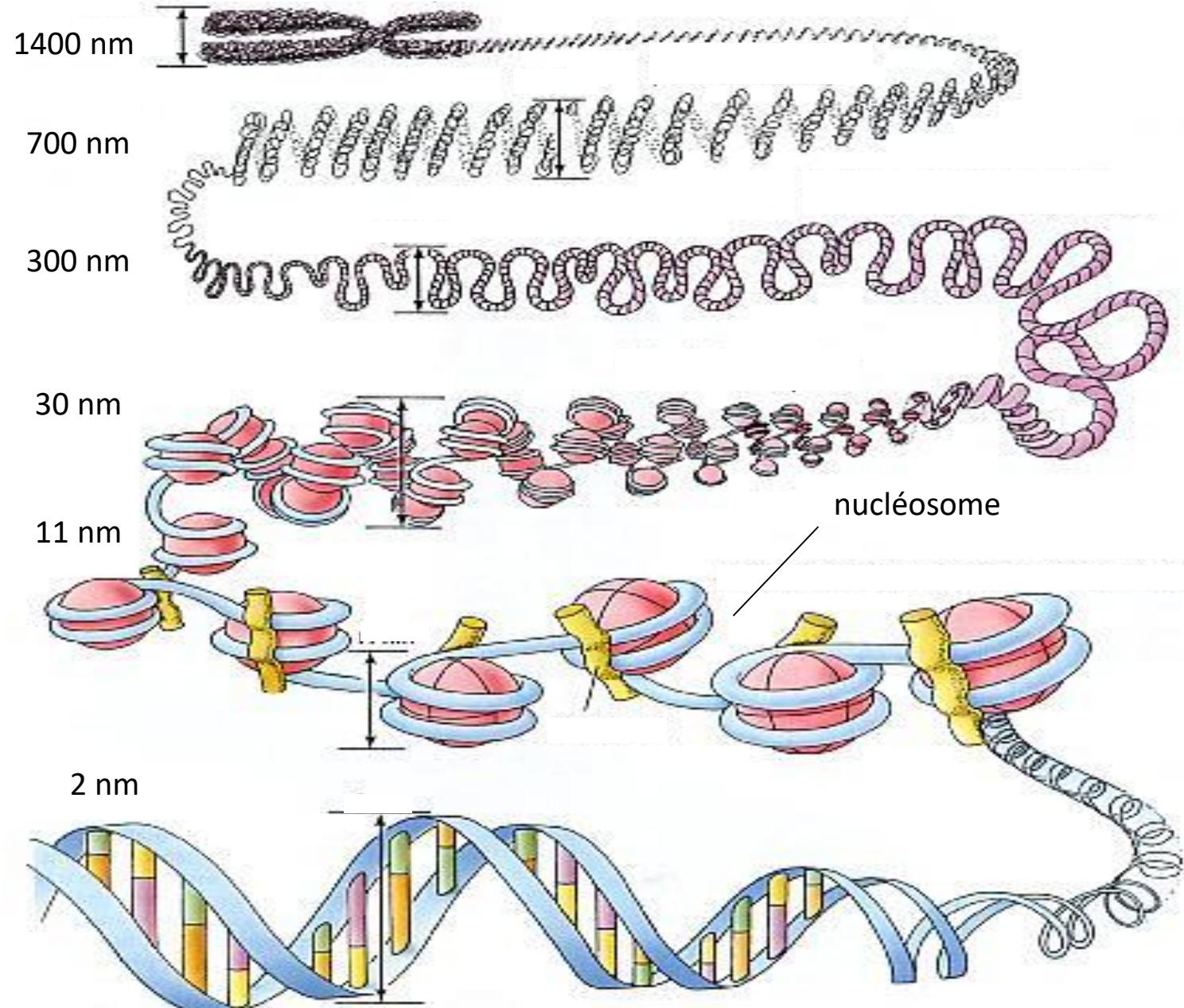


# Conditionnement du matériel génétique

## 4. L'ADN des cellules eucaryotes

condensation chromosomique

interphase



# Gènes et génomes

## 1. Définitions

### ✓ Gène : unité d'information génétique

✧ **séquence d'acide nucléique (ADN, ARN) qui spécifie la synthèse d'une chaîne de polypeptides ou d'un acide ribonucléique fonctionnel**

### ✓ Génome

✧ **ensemble du matériel génétique d'un organisme porté par son ADN (exception: les virus à ARN).**

 *le génome contient la totalité des séquences : séquences de gènes et séquences qui n'appartiennent pas à des gènes*

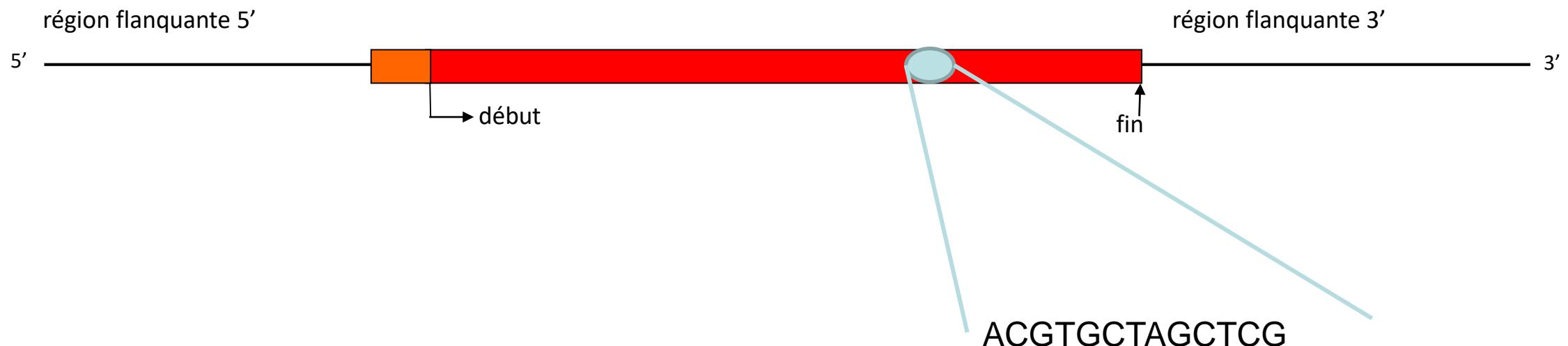
# Gènes et génomes

## 2. Structure des gènes

### ✓ Gène

✧ séquence d'acide nucléique (ADN, ARN) qui spécifie la synthèse d'une chaîne de polypeptides ou d'un acide ribonucléique fonctionnel

### ❖ Structure générale d'un gène



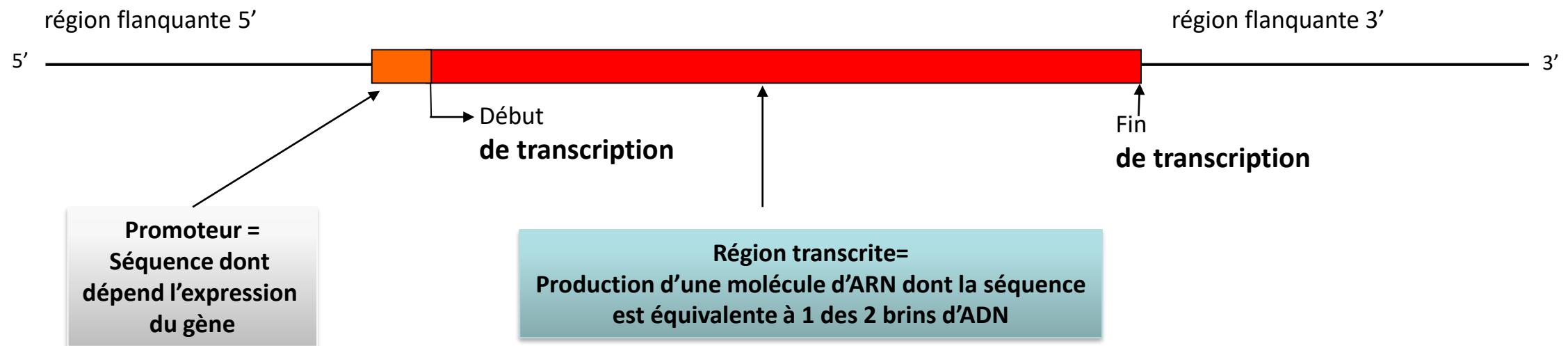
# Gènes et génomes

## 2. Structure des gènes

### ✓ Gène

✧ séquence d'acide nucléique (ADN, ARN) qui spécifie la synthèse d'une chaîne de polypeptides ou d'un acide ribonucléique fonctionnel

### ❖ Structure générale d'un gène



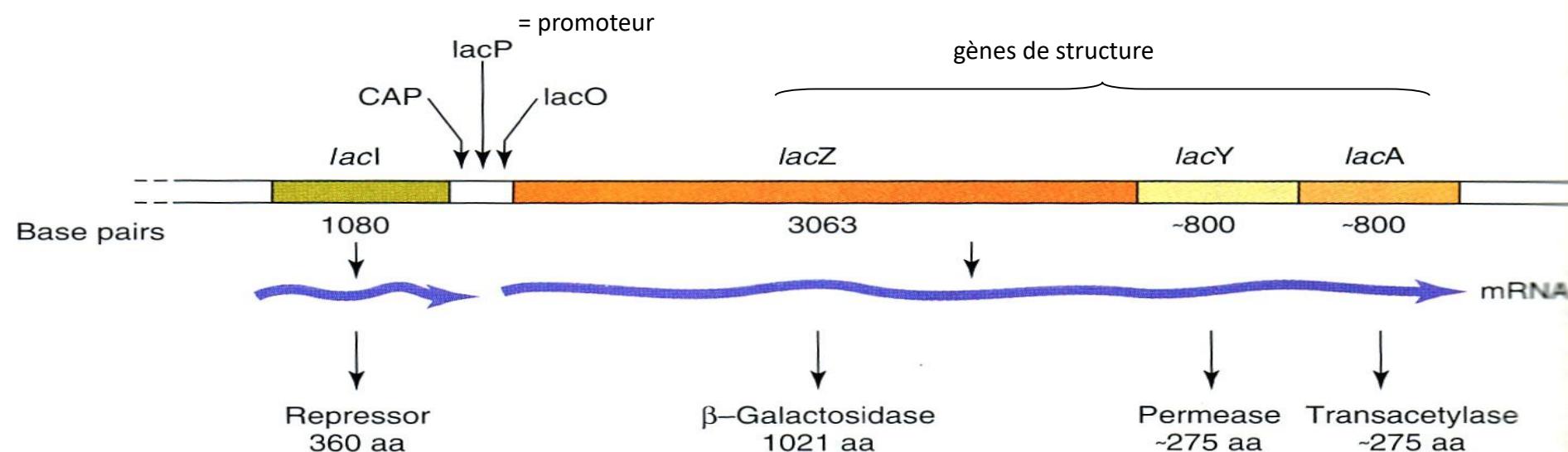
# Gènes et génomes

## 2. Structure des gènes

### ❖ Structure des gènes procaryotes



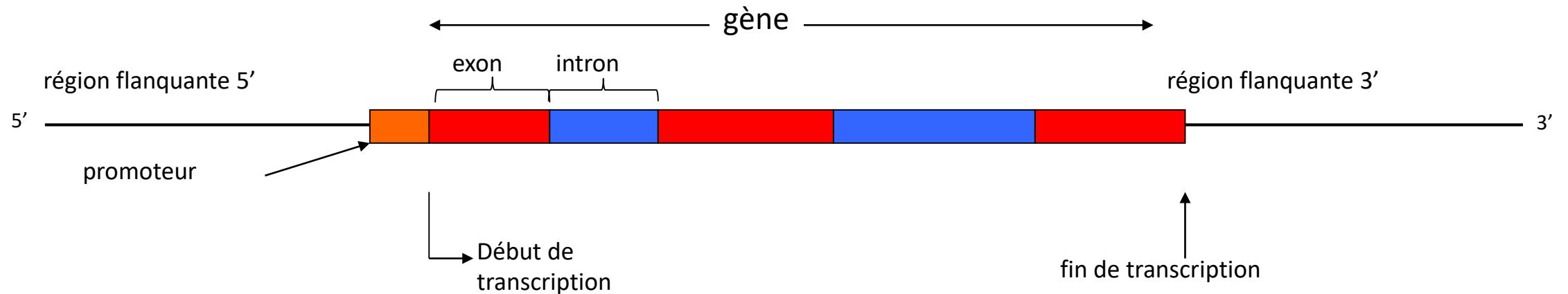
### ✧ beaucoup de gènes contigus : exemple de l'opéron bactérien



# Gènes et génomes

## 2. Structure des gènes

### ❖ Structure des gènes eucaryotes

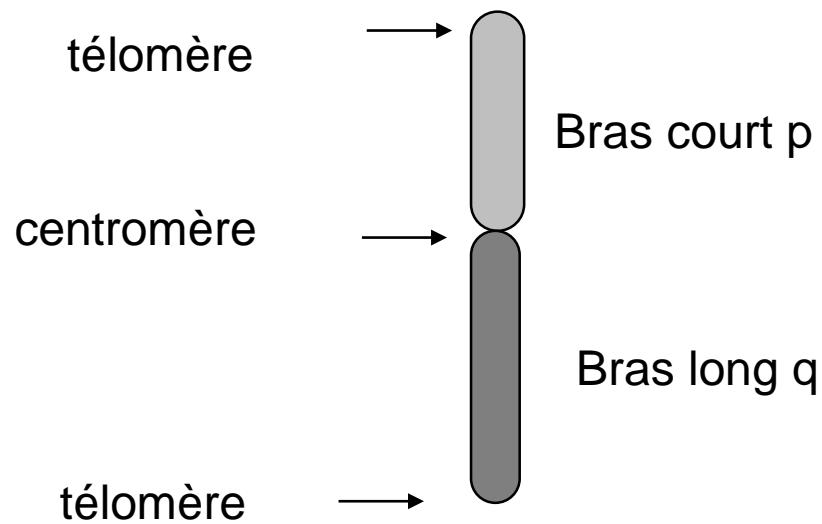


Exon = séquence exprimée  
= séquence qui se retrouve dans l'ARN mature

Intron = séquence éliminée au cours de la maturation de l'ARN

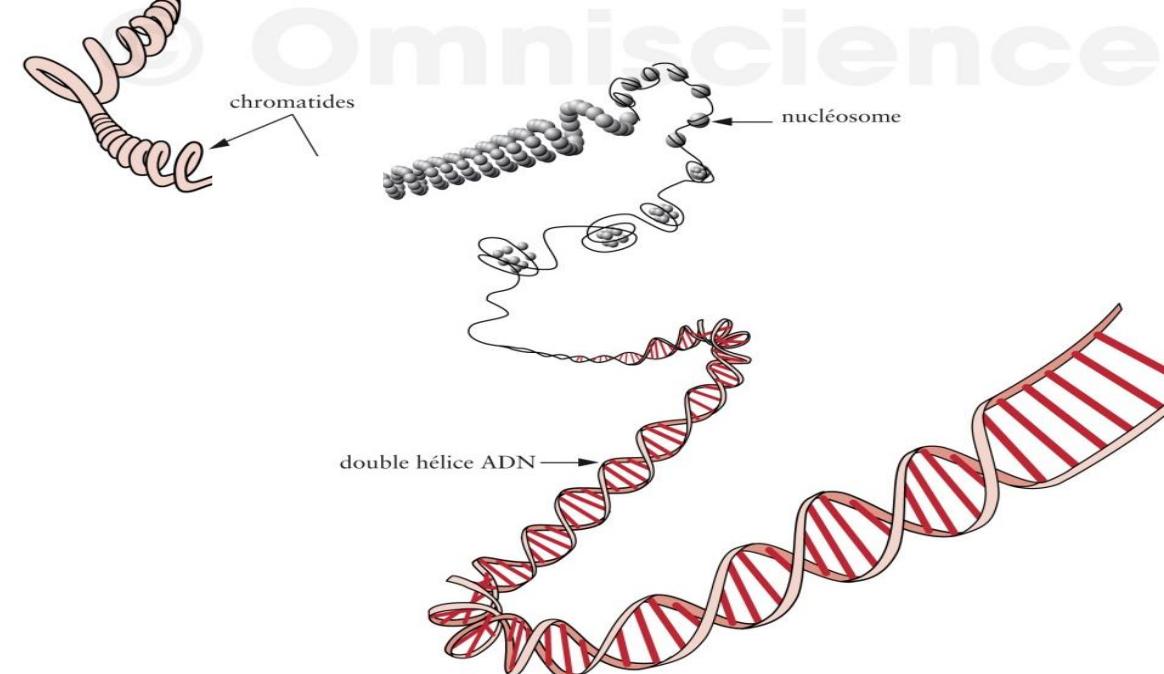
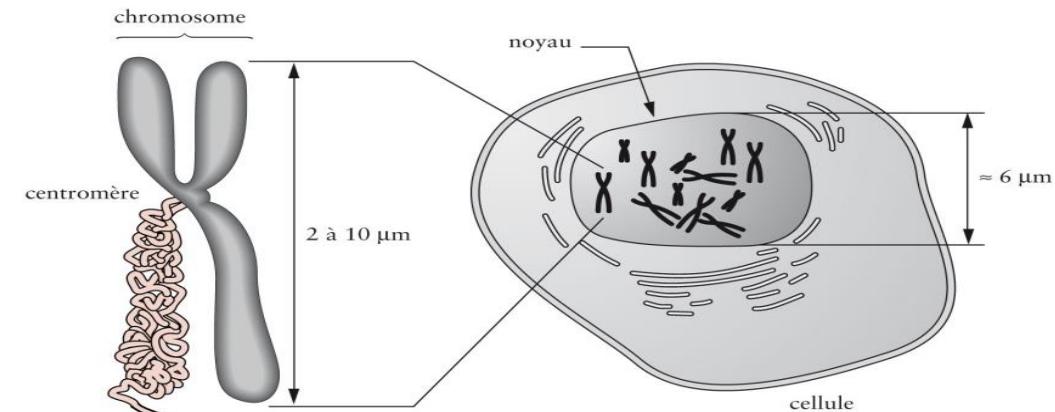
# Gènes et génomes

## 2. Structure du génome humain



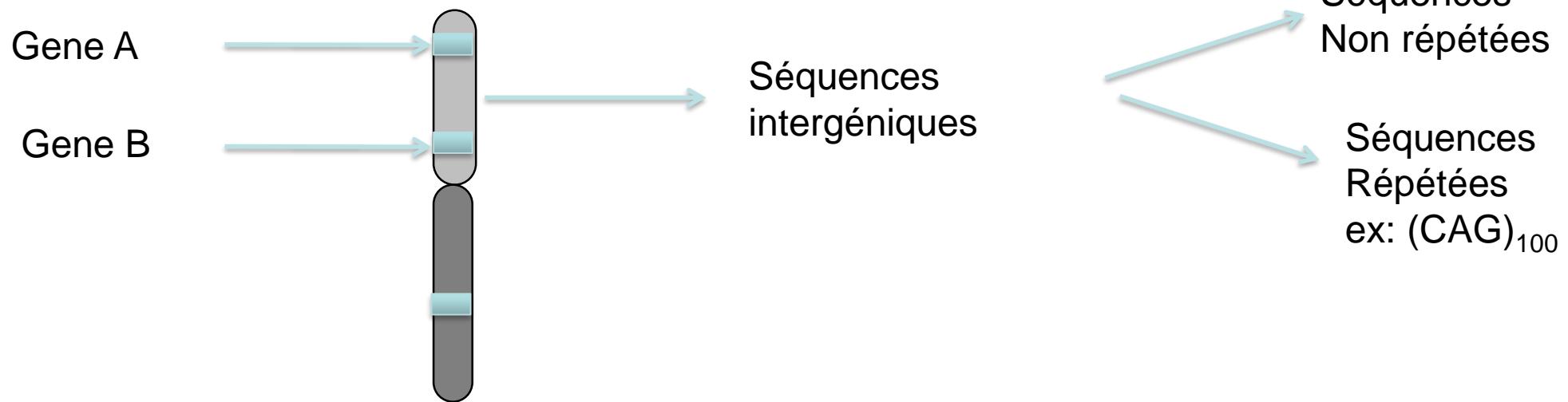
**génome haploïde**  
22 autosomes + 1 gonosome X ou Y

**génome diploïde**  
2 x 22 autosomes + 2 gonosomes



# Gènes et génomes

## 2. Structure du génome humain

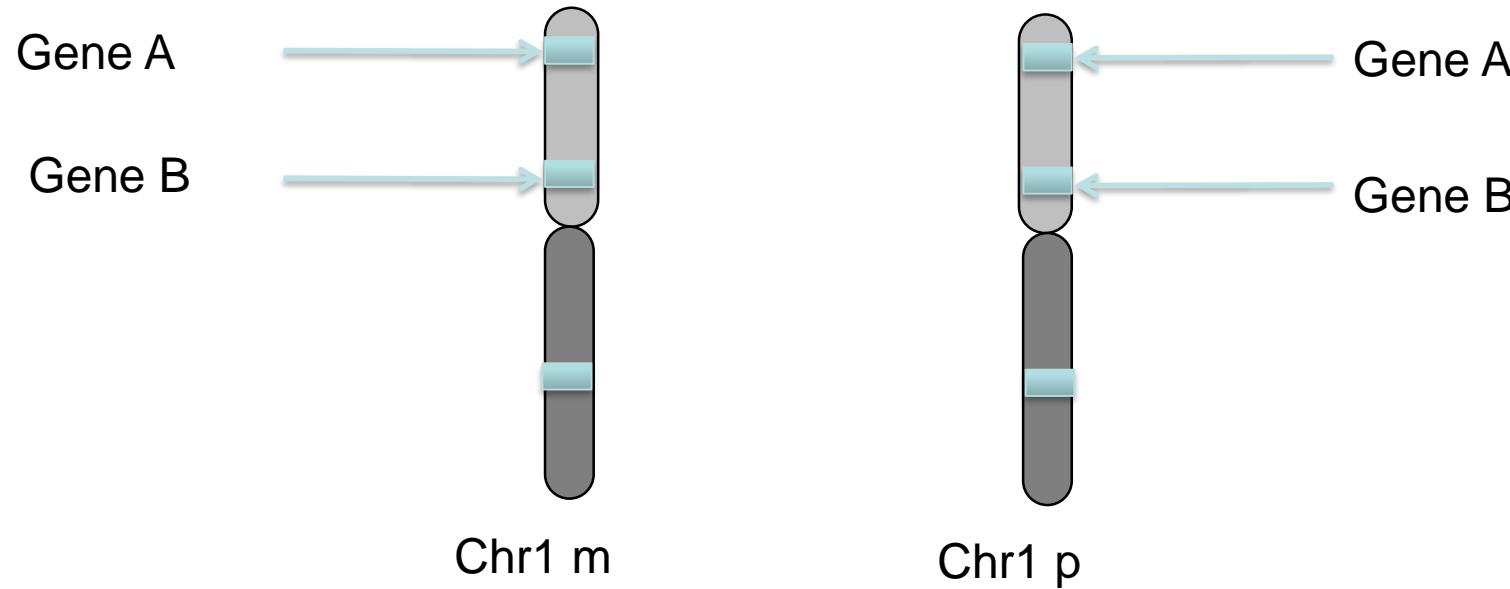


Chromosome 1 :  $250 \cdot 10^6$  paires de bases  
2000 gènes qui représentent < 25% des séquences

Les séquences intergéniques sont majoritaires

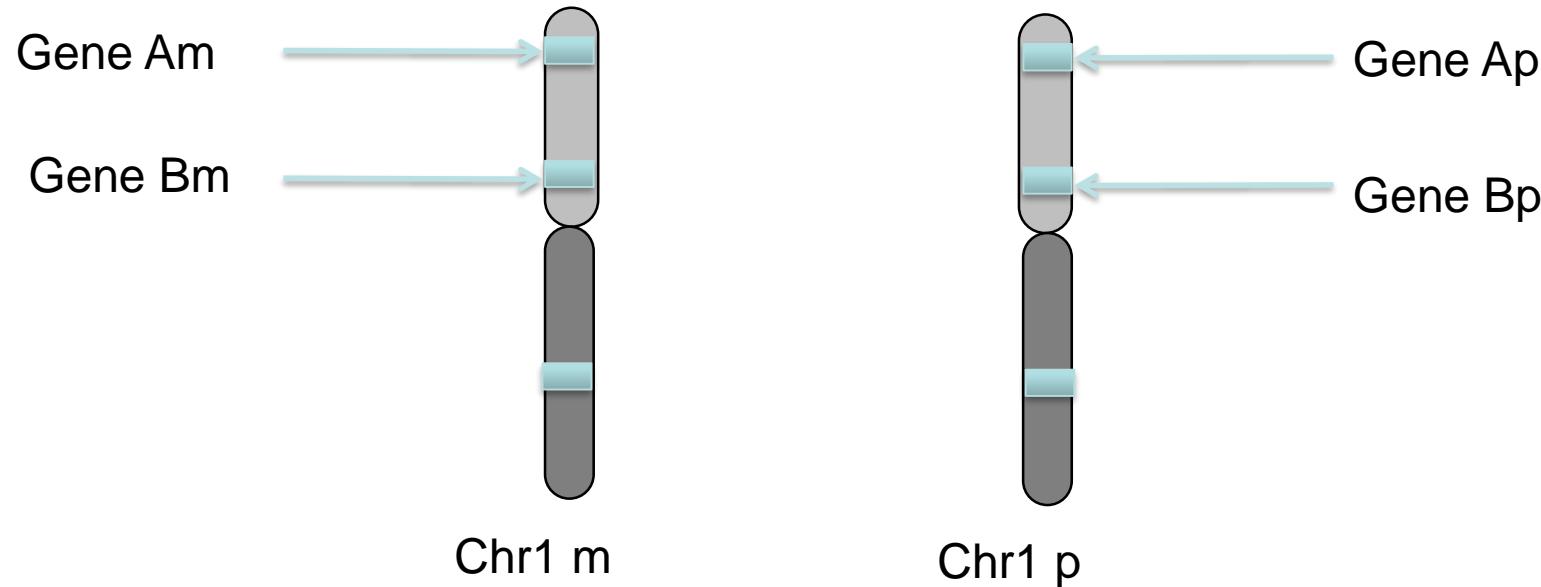
# Gènes et génomes

## 2. Structure du génome humain



# Gènes et génomes

## 2. Structure du génome humain

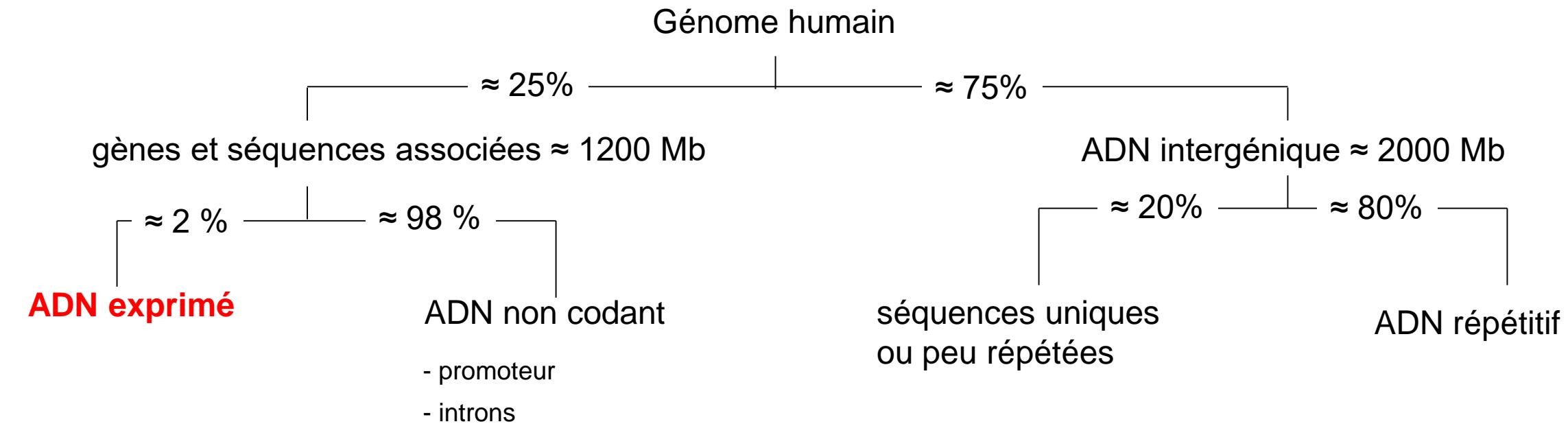


Dans un génome diploïde, un gène unique se trouve sous la forme de 2 allèles

*Sauf quelques gènes présents sur les gonosomes*

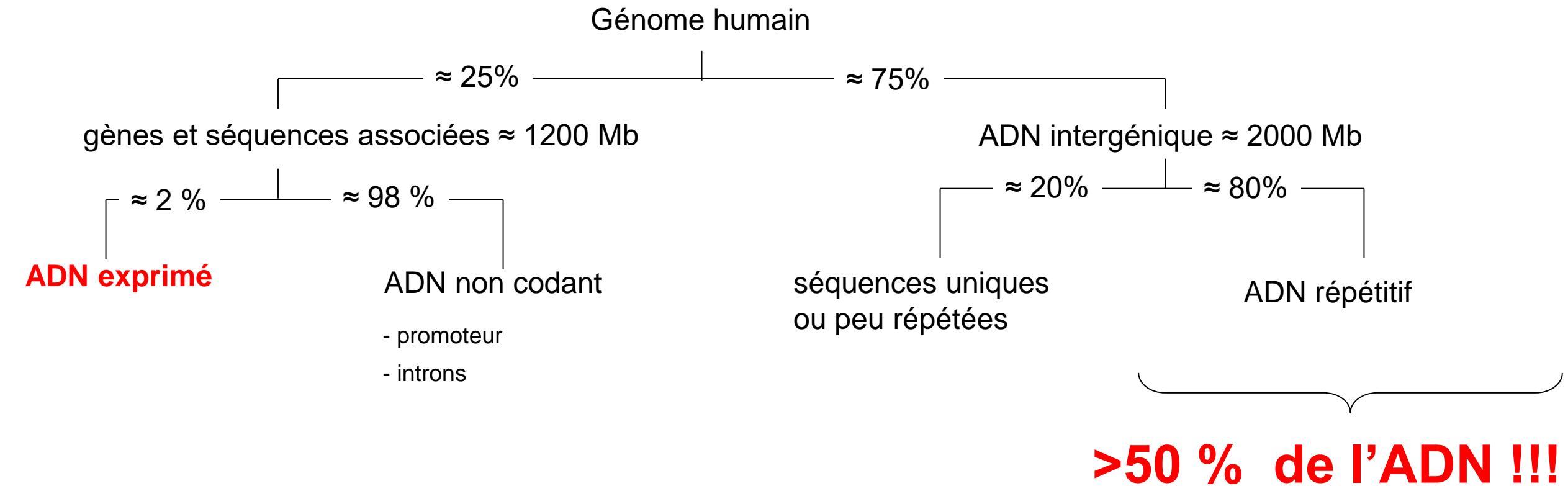
# Gènes et génomes

3. génome nucléaire humain haploïde  $\approx 3,2 \ 10^9$  pb  
et  $\approx 22\ 000$  gènes



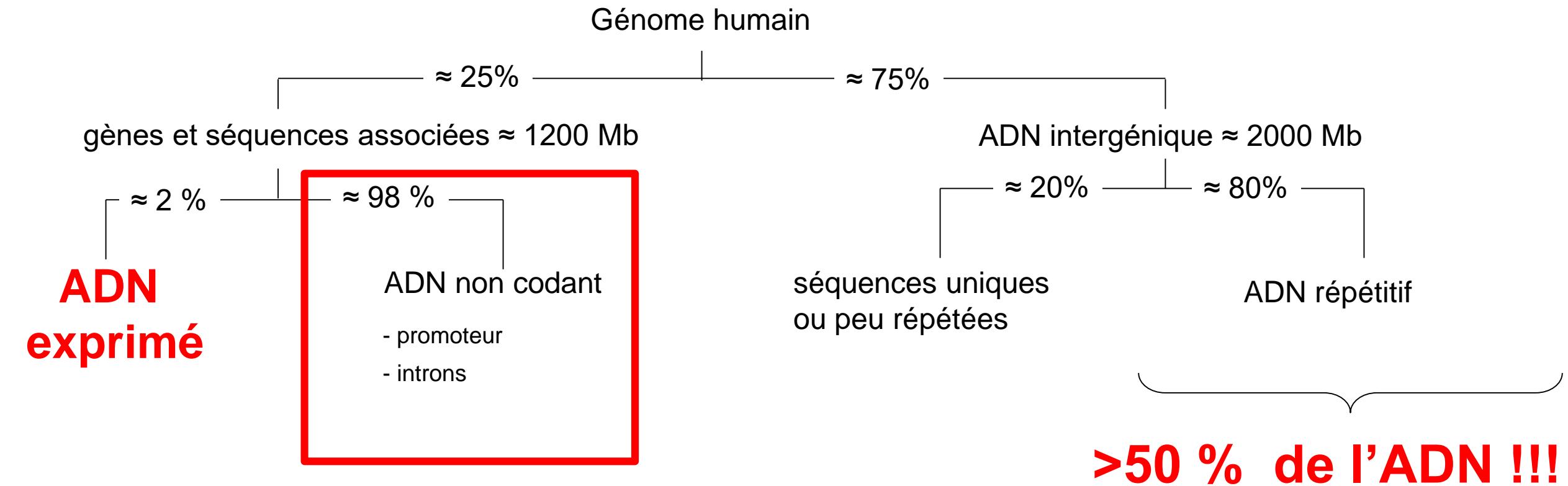
# Gènes et génomes

3. génome nucléaire humain haploïde  $\approx 3,2 \ 10^9$  pb  
et  $\approx 22\ 000$  gènes



# Gènes et génomes

3. génome nucléaire humain haploïde  $\approx 3,2 \ 10^9$  pb  
et  $\approx 22\ 000$  gènes



# Messages essentiels du cours

- Relation entre ADN, chromatine, chromosome
- Définition fonctionnelle et structurale d'un gène
- Composition du génome humain

# Mentions légales

---

L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'Université Grenoble Alpes (UGA).

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits à l'Université Grenoble Alpes (UGA), et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.