

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

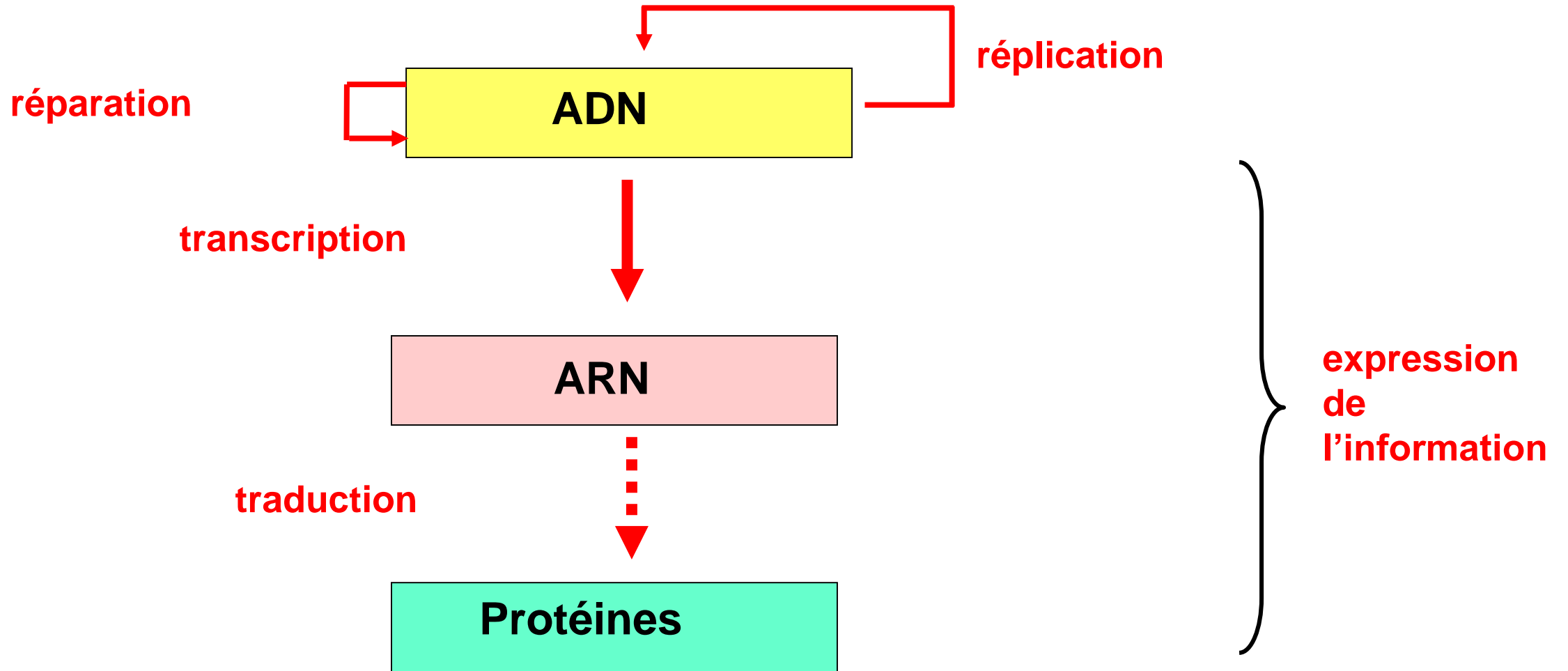
gènes procaryotes et eucaryotes

organisation du génome humain

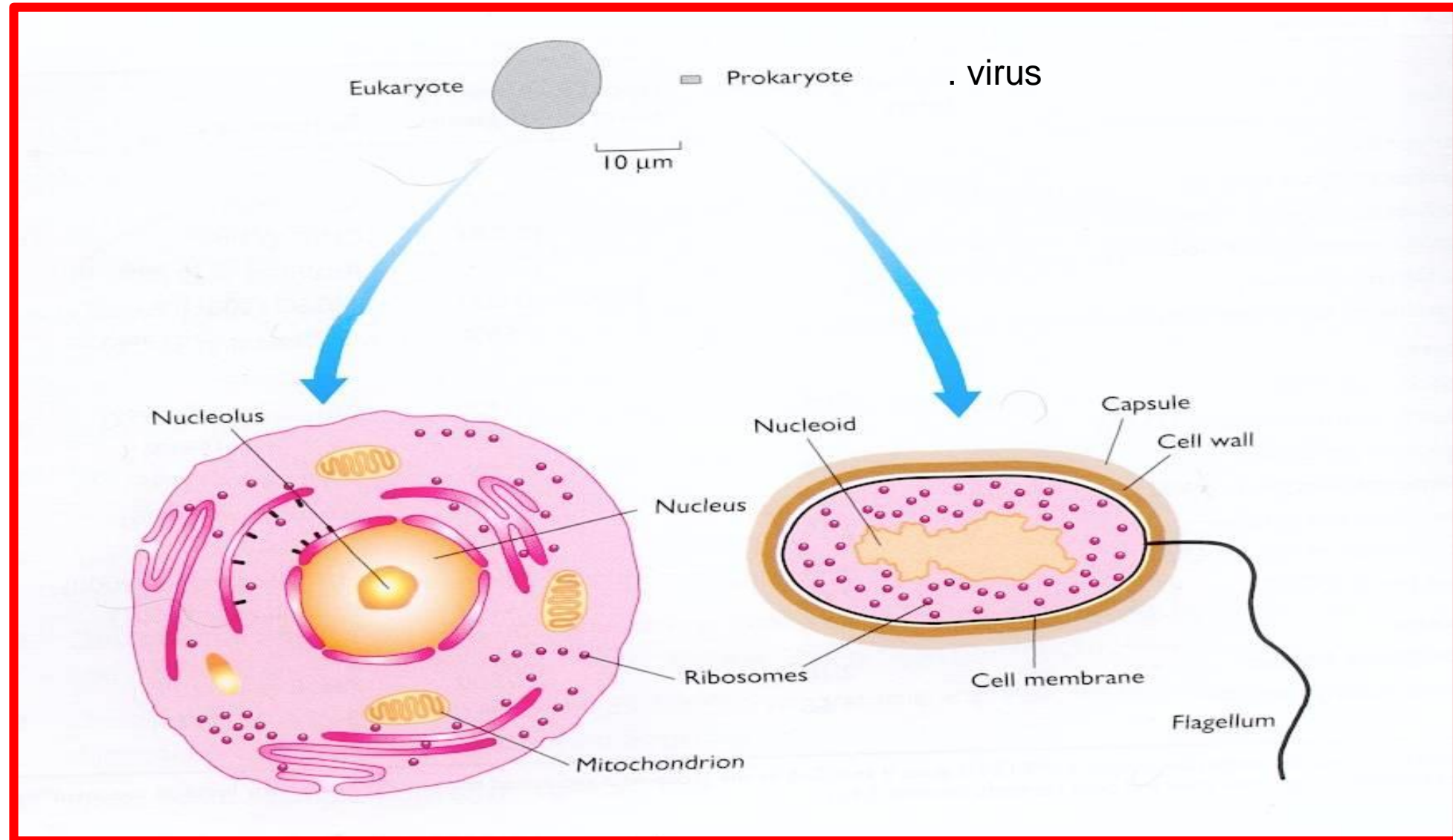
Objectifs pédagogiques du cours

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

Introduction



Introduction

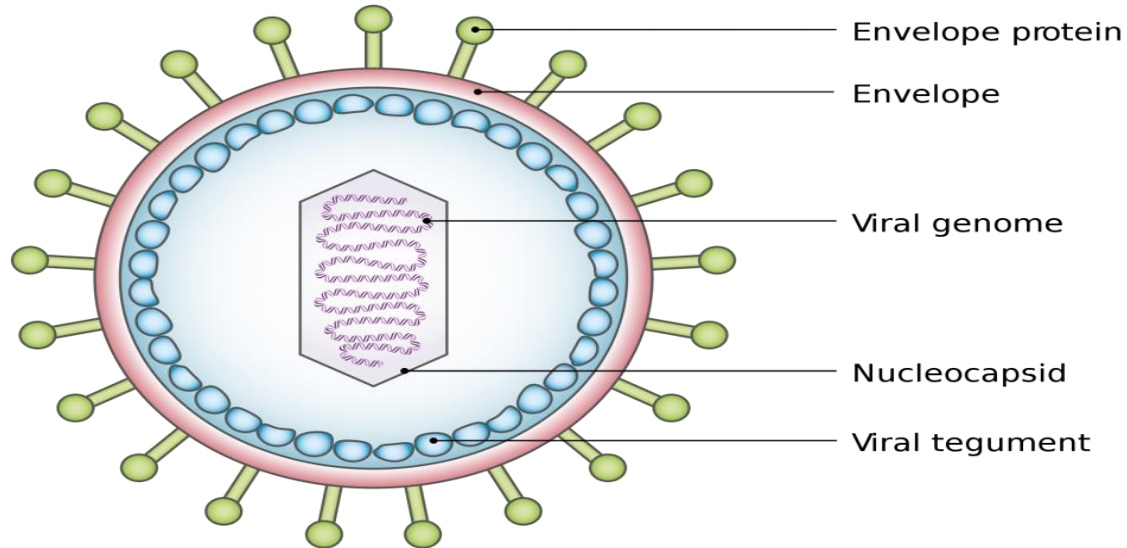


Conditionnement du matériel génétique

1. Génome 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.

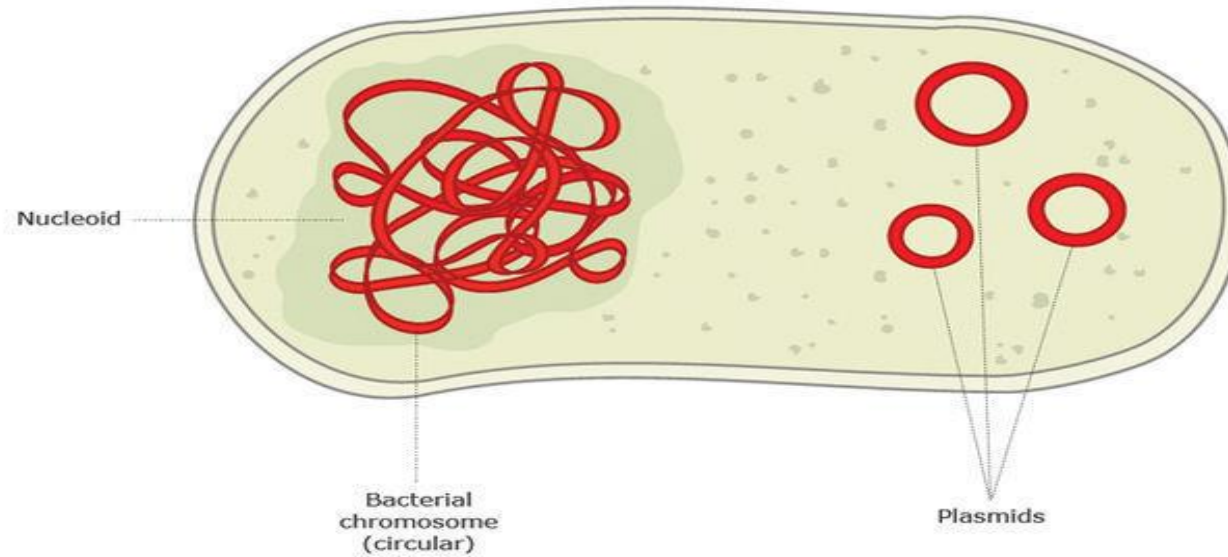
Ce matériel génétique est souvent associé à des protéines qui forment une capside par exemple.



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

Conditionnement du matériel génétique

2. Génome des cellules procaryotes



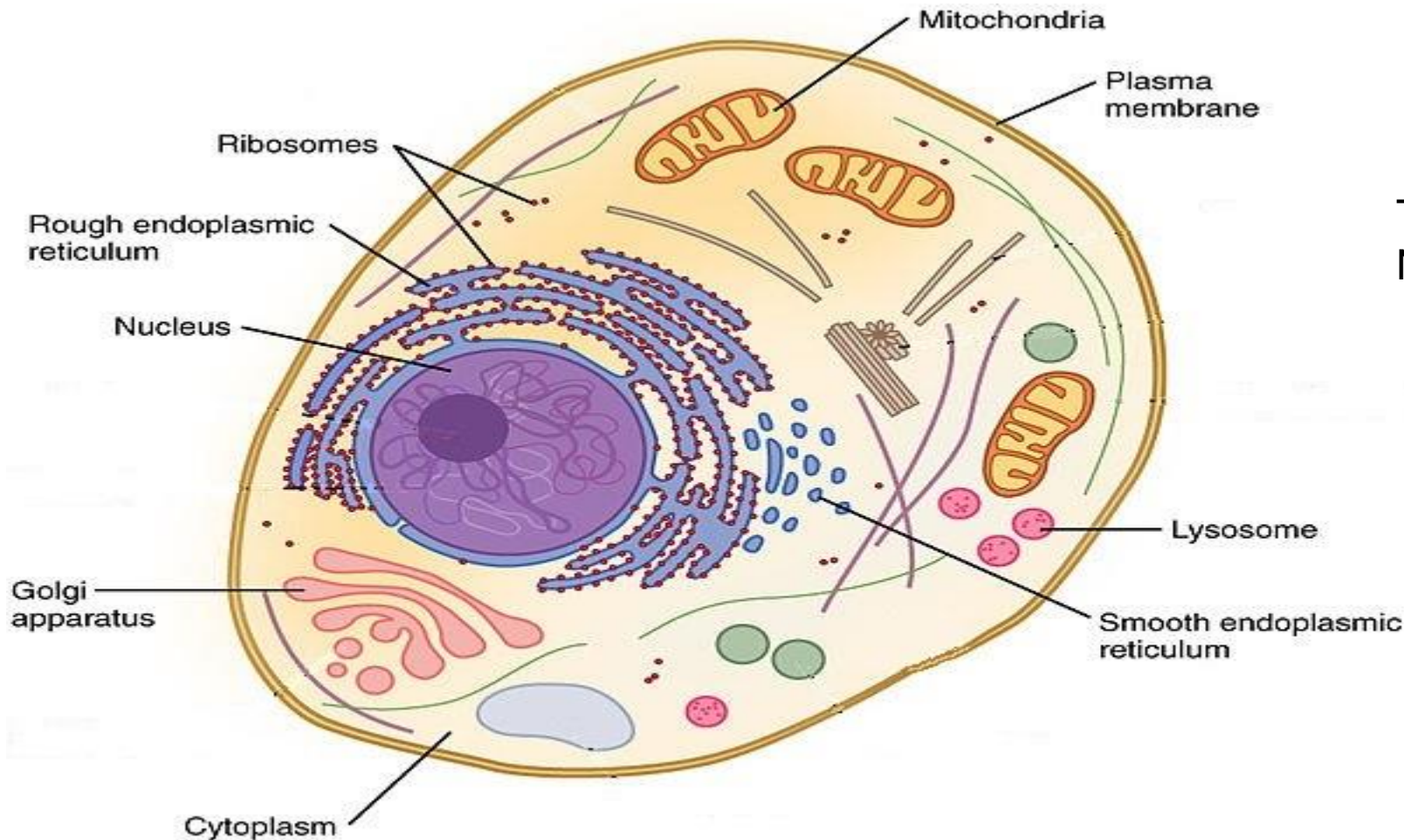
Taille: $10^6 - 10^7$ pb

Nature: ADN

1 chromosome circulaire
+ plasmides
(ADN circulaire)

Conditionnement du matériel génétique

3. Génome des cellules eucaryotes



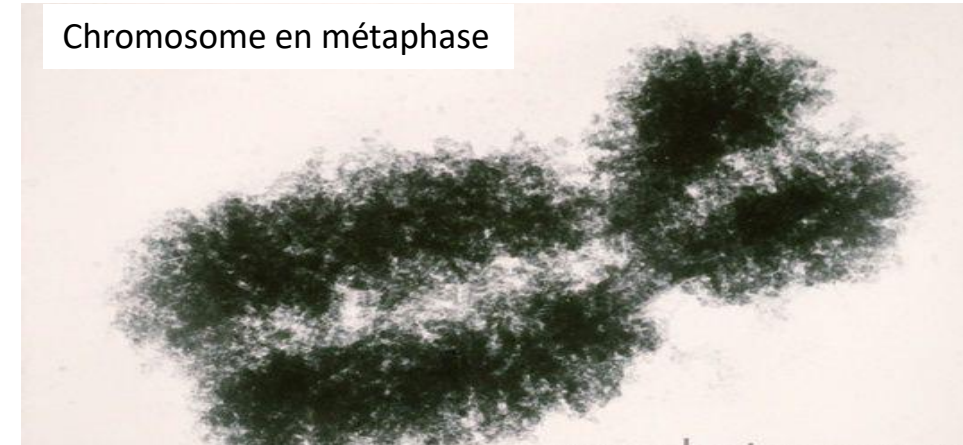
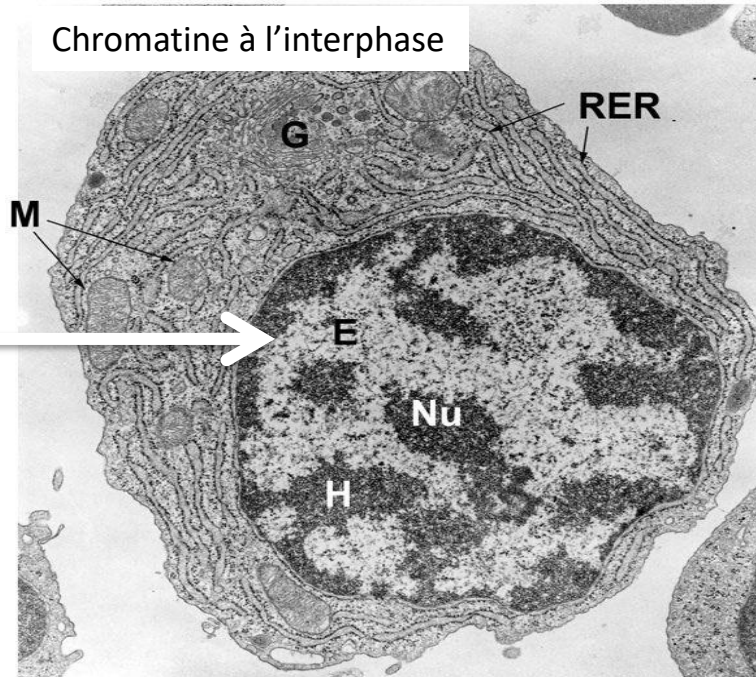
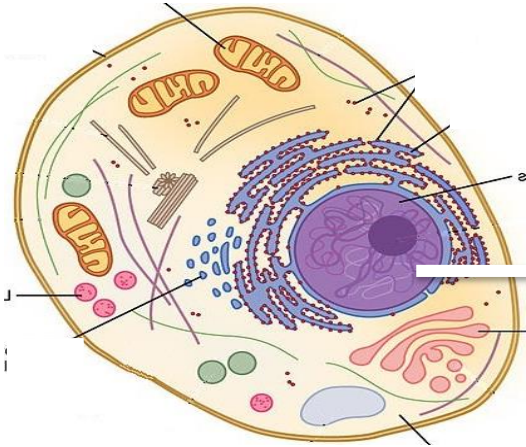
Taille: $10^8 - 10^{11}$ pb
Nature: ADN nucléaire
+ ADN mitochondrial
(+ ADN chloroplastique)

Figure 29: A Eukaryotic Cell (Animal Cell)

Conditionnement du matériel génétique

4. L'ADN des cellules eucaryotes

La Chromatine

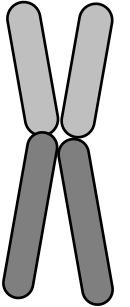
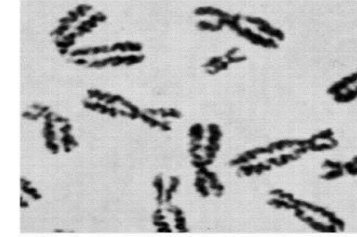
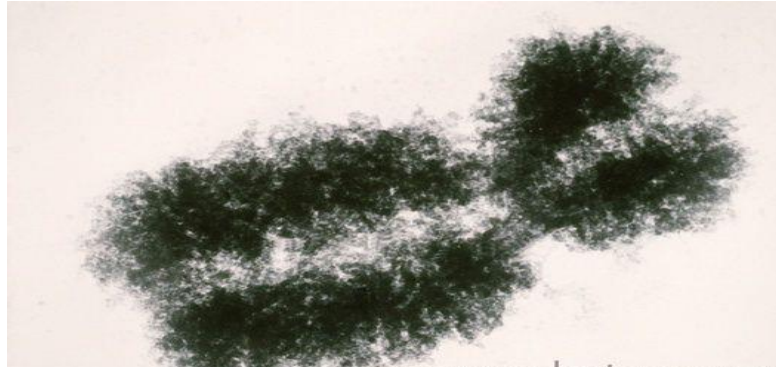


- ADN + protéines = chromatine
- chromatine : 1/3 ADN + 2/3 protéines (histones 50% , autres 50%)
- 1 chromosome = 1 filament d 'ADN double brin (chr 1 $\approx 263 \cdot 10^6$ pb !)
- condensation chromosomique

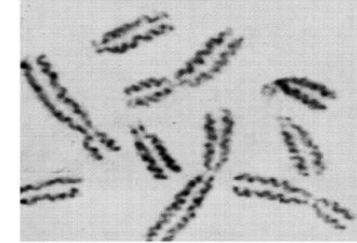
Conditionnement du matériel génétique

4. L'ADN des cellules eucaryotes

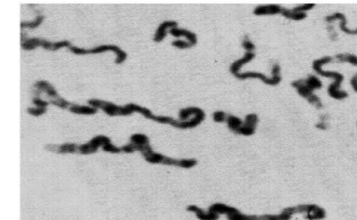
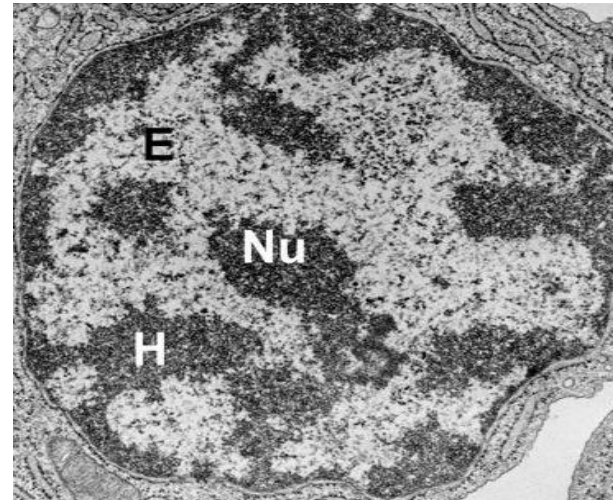
condensation
chromosomique



2 chromatides



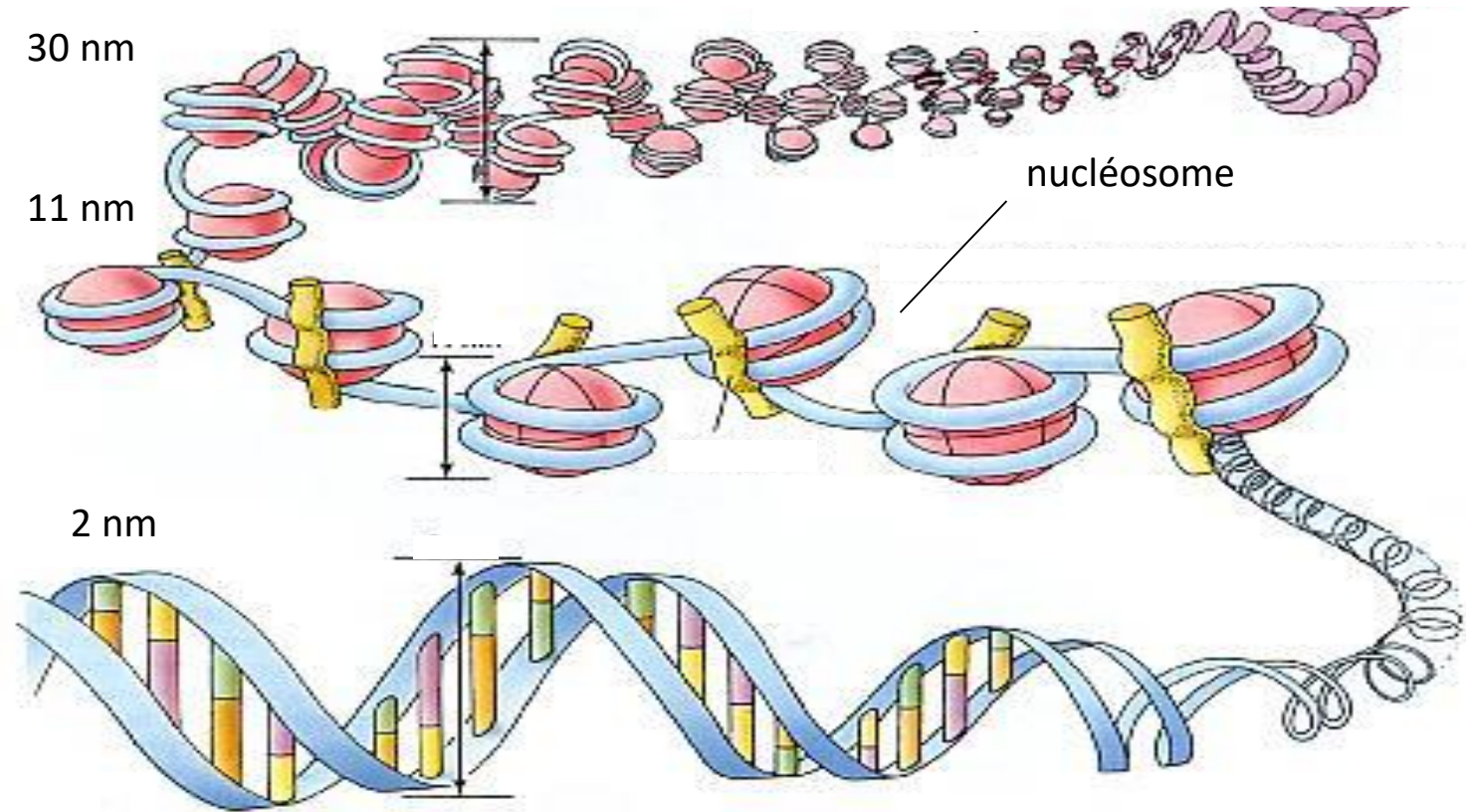
interphase



Conditionnement du matériel génétique

4. L'ADN des cellules eucaryotes

interphase

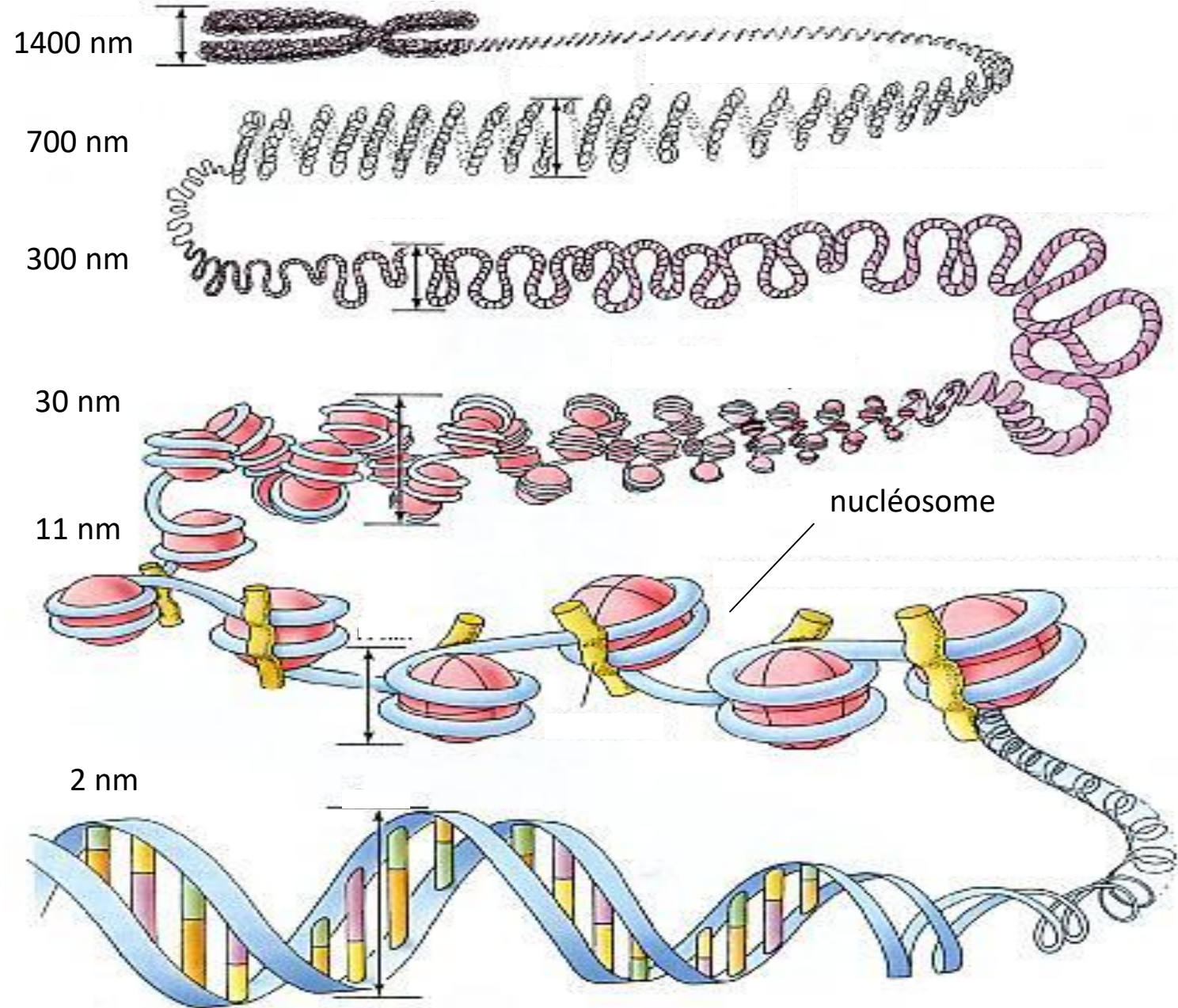


Conditionnement du matériel génétique

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

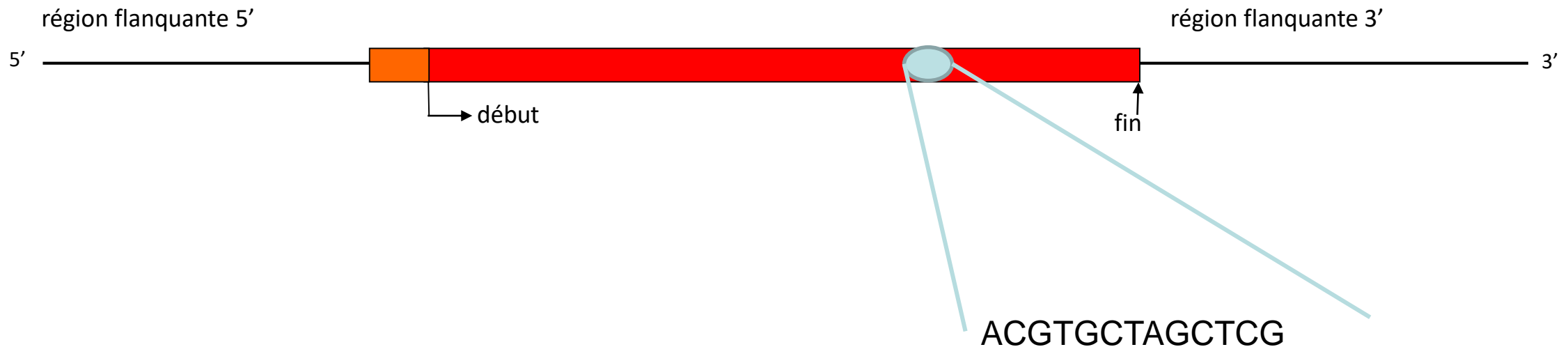
Gènes et génomes

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



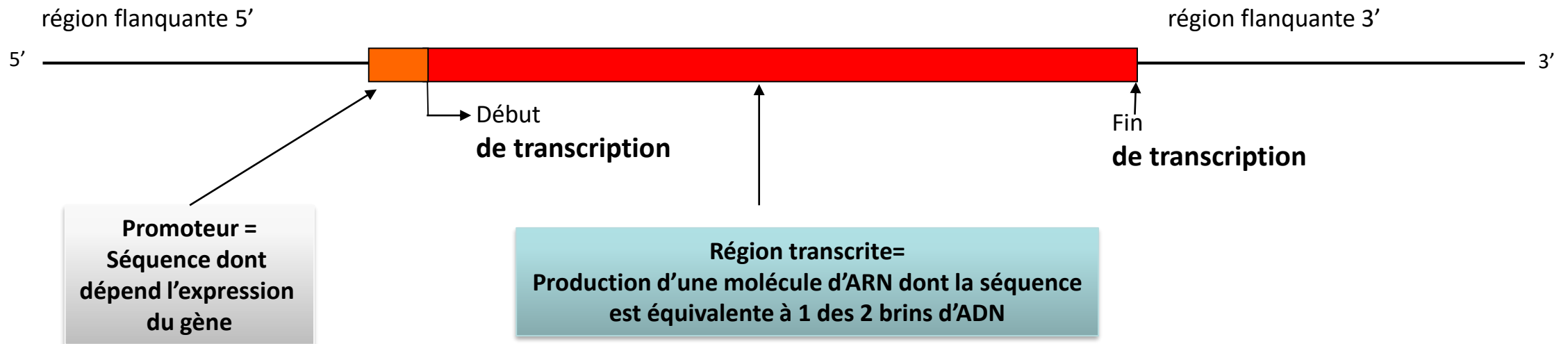
Gènes et génomes

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



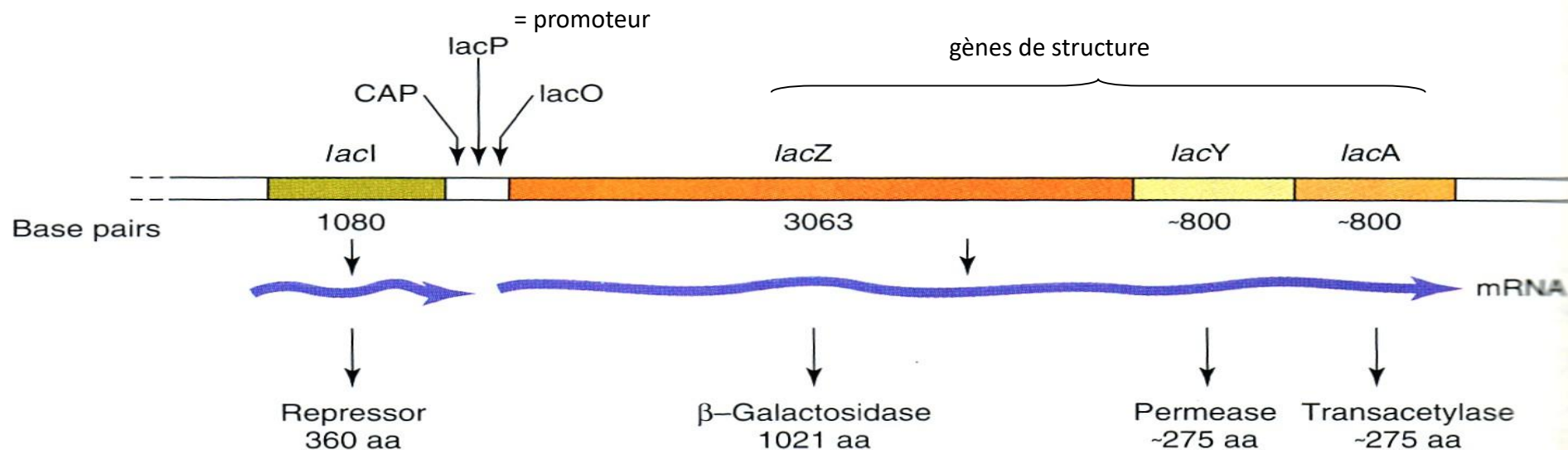
Gènes et génomes

2. Structure des gènes

❖ Structure des gènes procaryotes



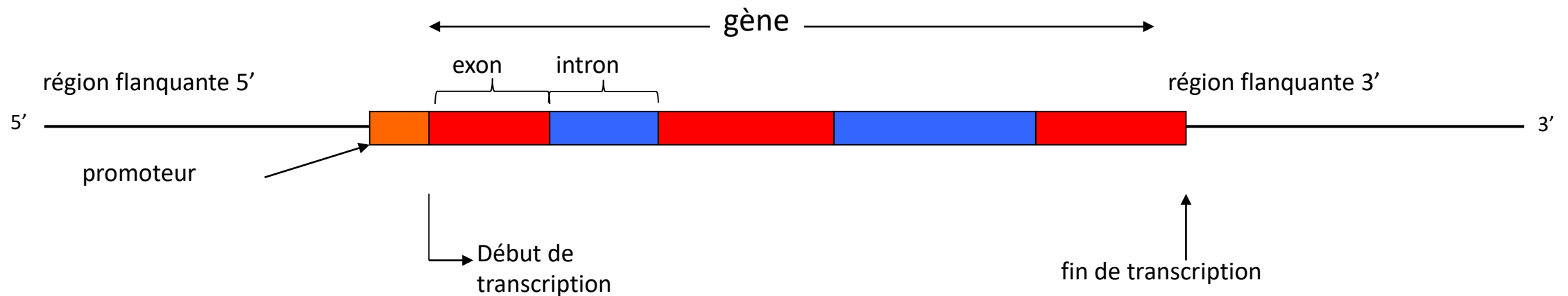
❖ beaucoup de gènes contigus : exemple de l'opéron bactérien



Gènes et génomes

2. Structure des gènes

❖ Structure des gènes eucaryotes

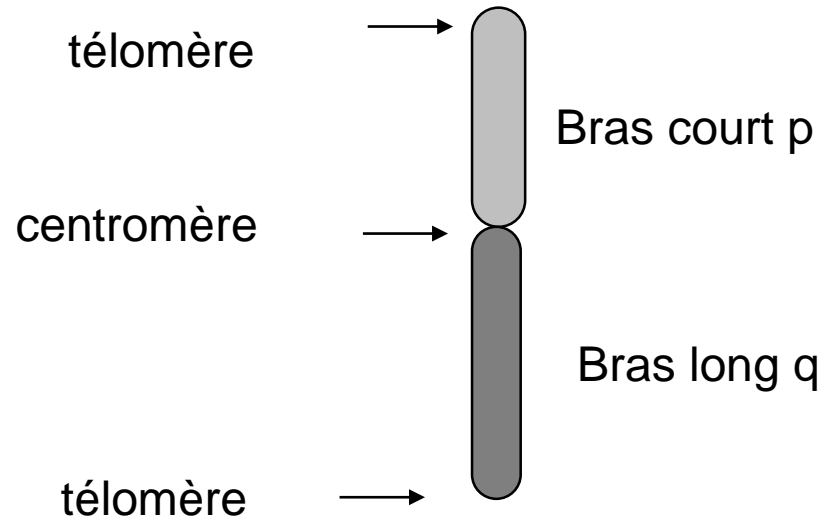


Exon = séquence exprimée
= séquence qui se retrouve dans l'ARN mature

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

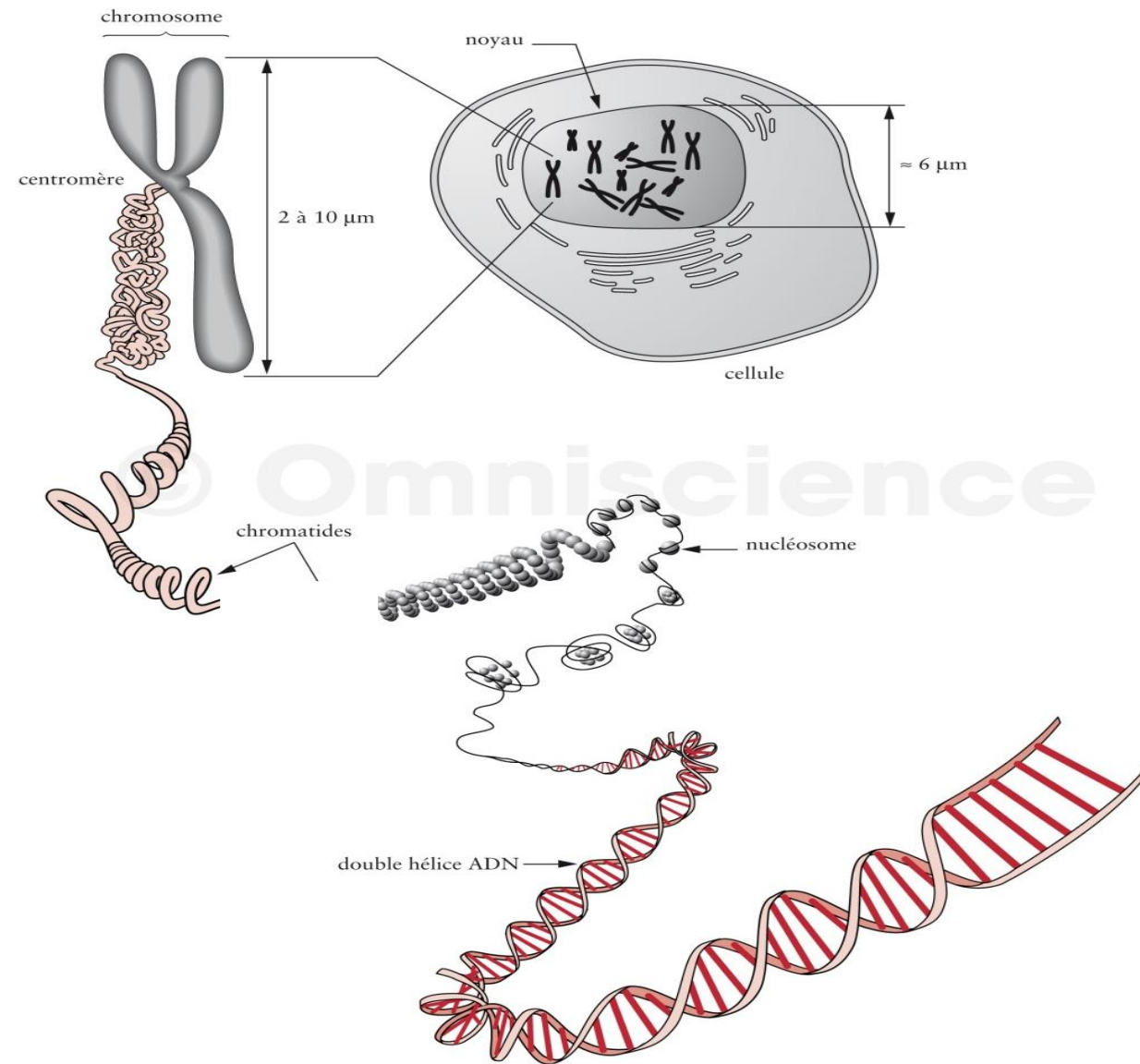
Gènes et génomes

2. Structure du génome humain



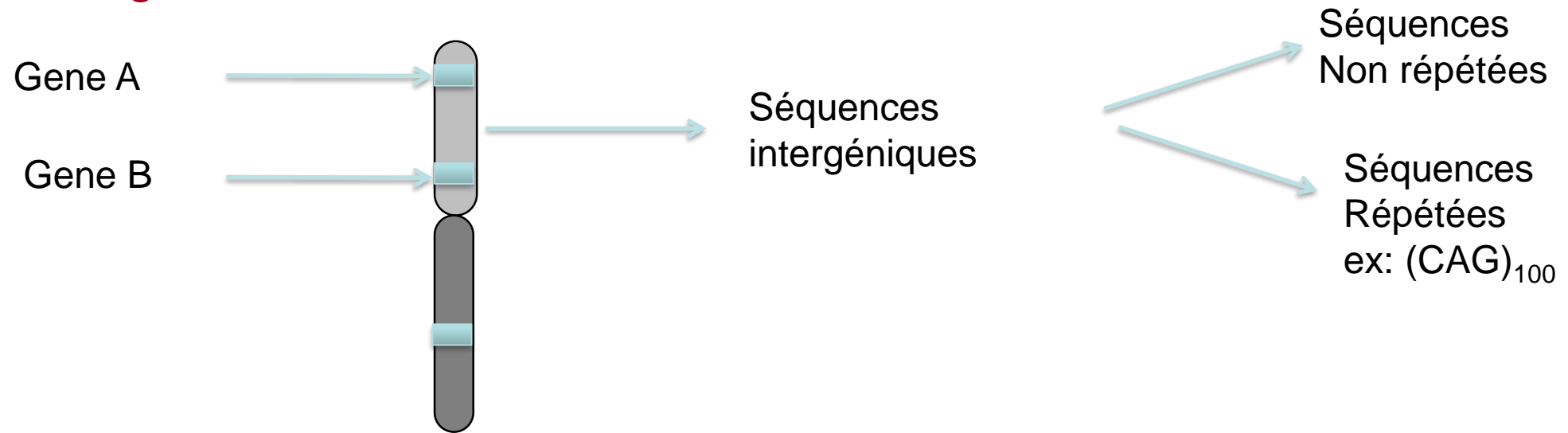
génome haploïde
22 autosomes + 1 gonosome X ou Y

génome diploïde
2 x 22 autosomes + 2 gonosomes



Gènes et génomes

2. Structure du génome humain

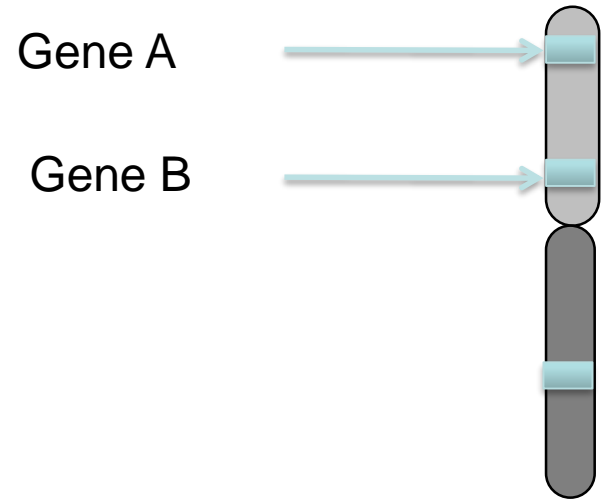


Chromosome 1 : $250 \cdot 10^6$ paires de bases
2000 gènes qui représentent $< 25\%$ des séquences

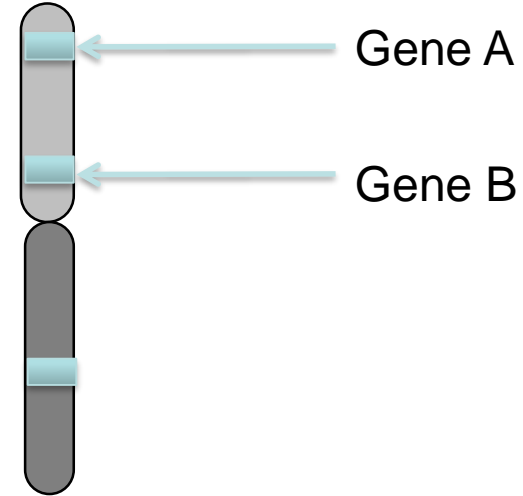
Les séquences intergéniques sont majoritaires

Gènes et génomes

2. Structure du génome humain



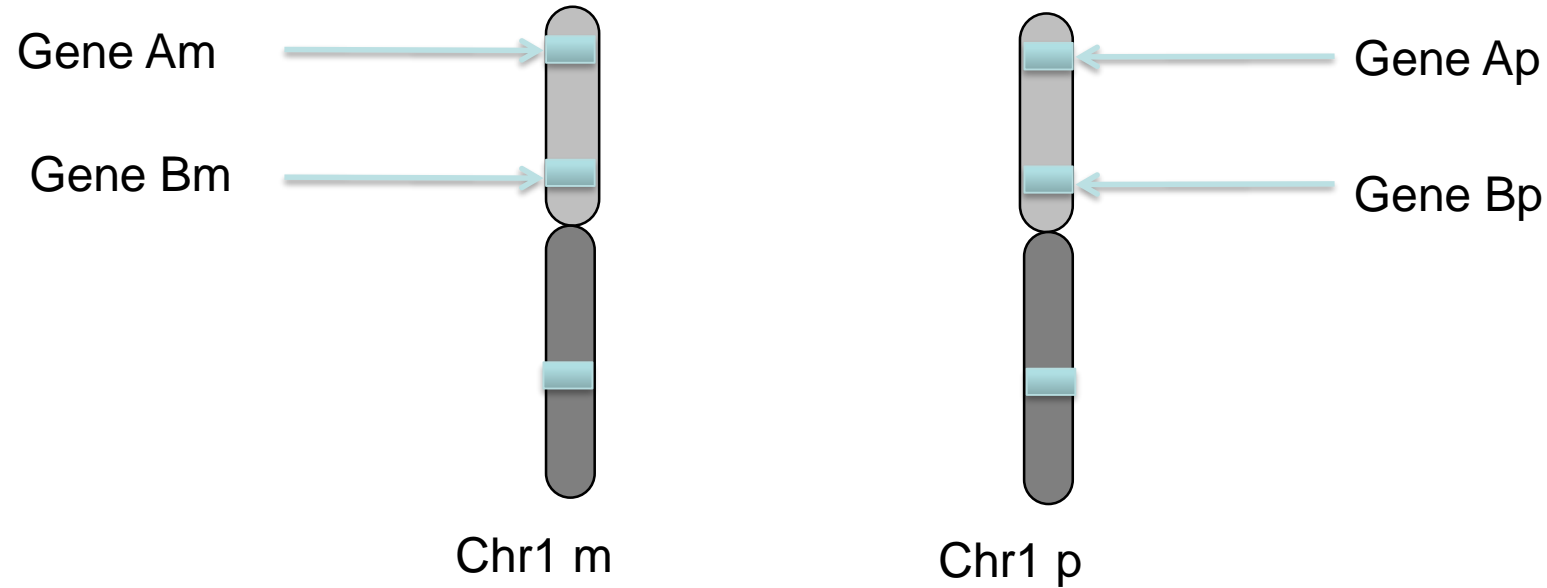
Chr1 m



Chr1 p

Gènes et génomes

2. Structure du génome humain

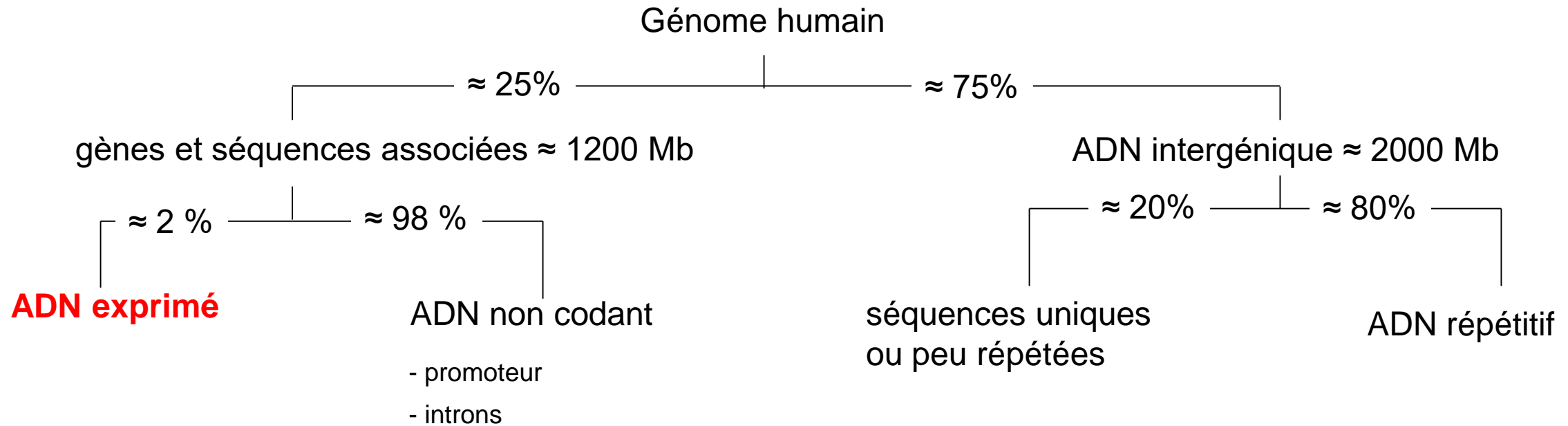


Dans un génome diploïde, un gène unique se trouve sous la forme de 2 allèles

Sauf quelques gènes présents sur les gonosomes

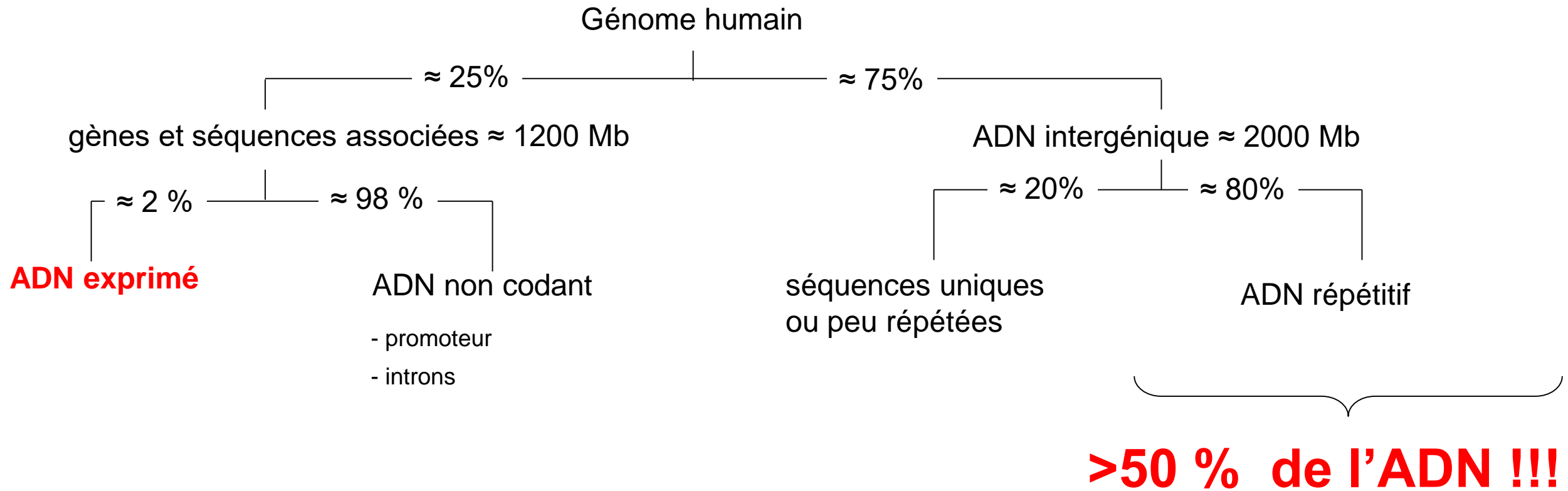
Gènes et génomes

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



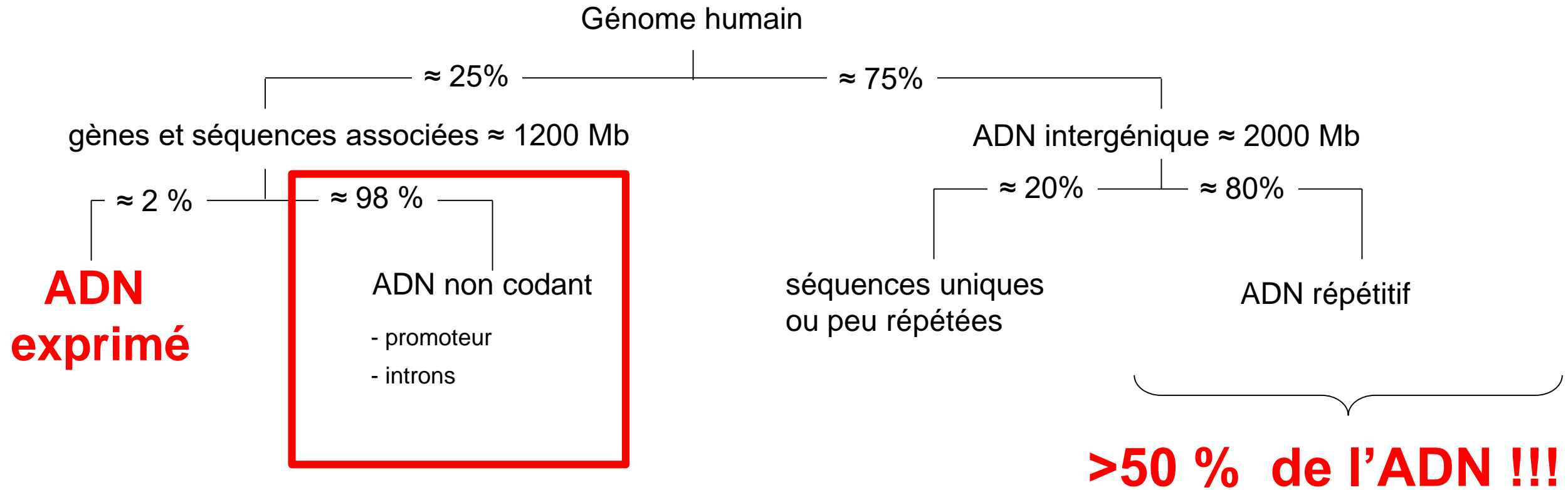
Gènes et génomes

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



Gènes et génomes

3. génome nucléaire humain haploïde $\approx 3,2 \cdot 10^9$ 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.