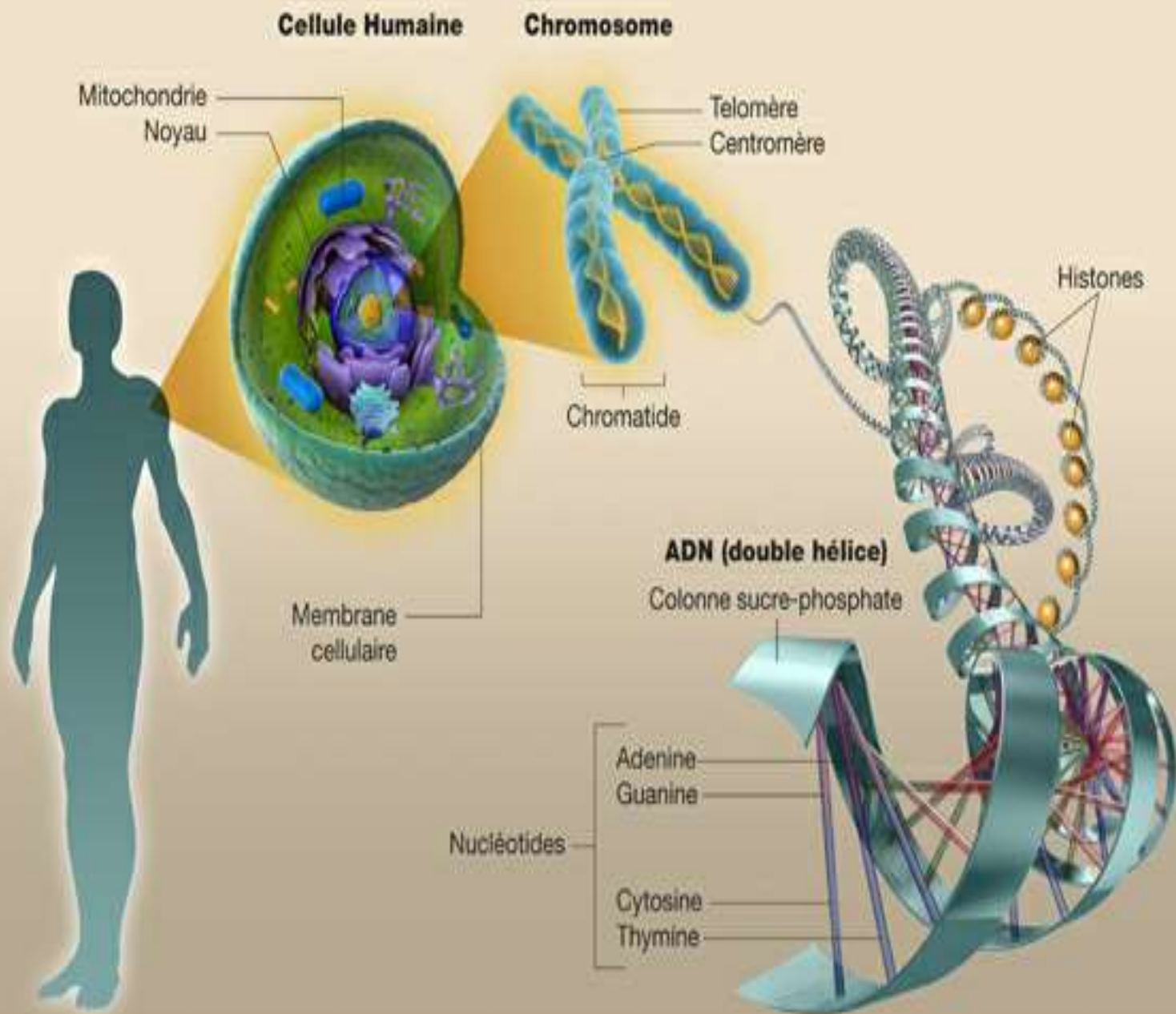


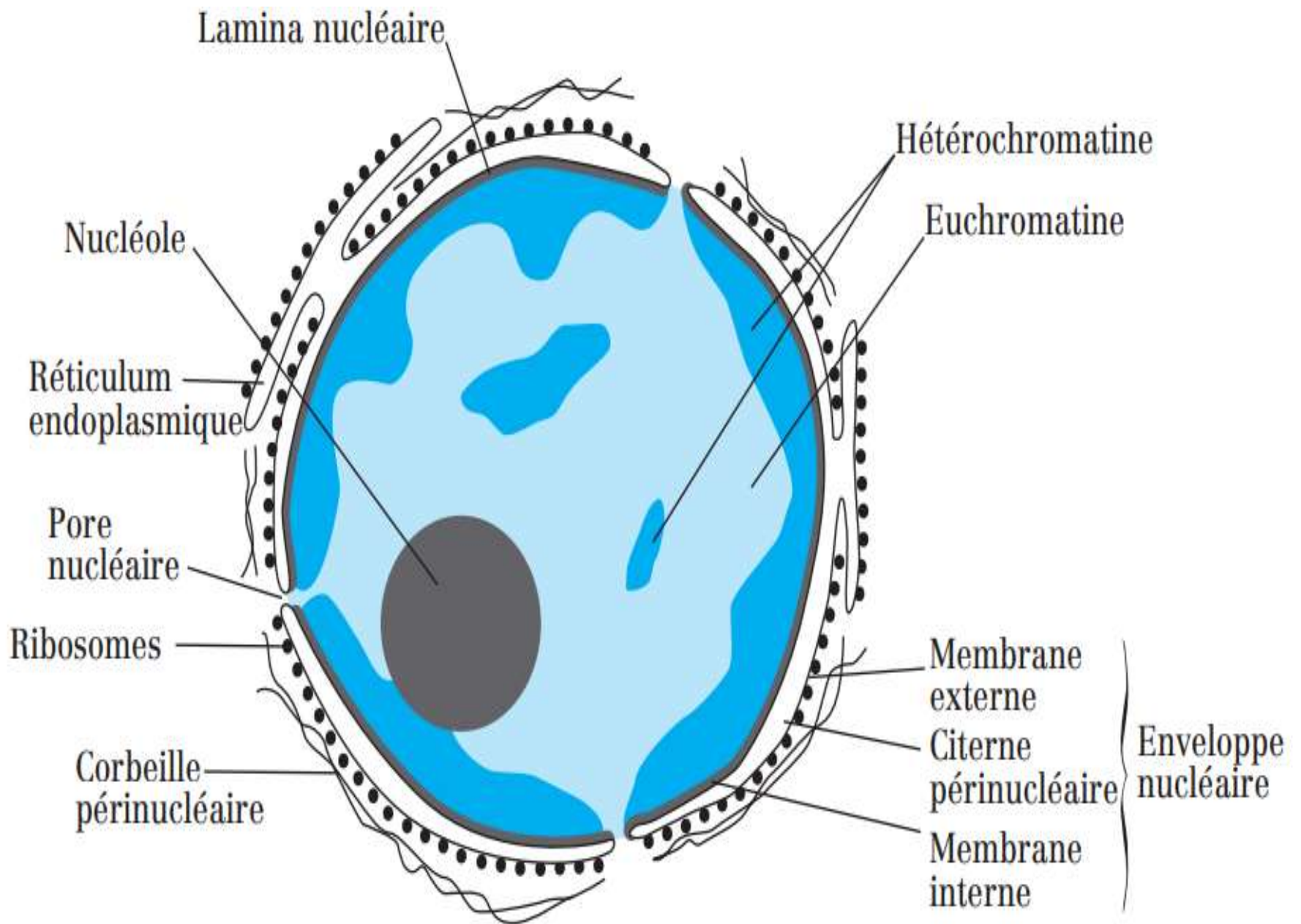
Le noyau

Dr Tedjar

Noyau : Généralités

- Le Noyau est le centre organisateur de la cellule. C'est l'organite qui a donné le nom aux **eucaryotes** (eu = vrai, caryos = noyau).
- Le noyau, lieu de l'expression génétique portée par l'ADN, il constitue donc le point de départ de l'expression génétique.
- Caractères topographiques du noyau:
- Nombre ; Forme ; Position et Taille.





Enveloppe nucléaire

1. La membrane externe:

- En continuité avec celle du **RE**.
- D'une épaisseur de 7,5nm (**tri lamellaire**).
- Porte sur sa face ext, les **ribosomes**
- Riche en **enzymes**: cytochromes, G6Pase (comme celle du RE).
- Composition:- 70% de protéines.
 - 30% de lipides.

2. L'espace péri nucléaire:

- ■ situé entre les 2 membranes.
- ■ D'une épaisseur de 10 à 20 nm.
- ■ Représente le lieu de stockage du **Ca⁺⁺**.

3. La membrane interne:

- Ressemble à la membrane externe, mais -riche en enzymes.
- Représente le site de fixation des **lamines** (FI): **P58**.
- Possède des **récepteurs** pour les protéines associées à la chromatine.
- Possède des **canaux calciques transmembranaires**. Ex: **Ca⁺⁺ATPase**.

Les sites de Fixation des Lamines:

- Sont des **protéines intra membranaires** jouant le rôle de sites de fixation de lamines et pour les protéines des histones (ADN).
- Ex: la protéine P58 fixe les lamines B.



Lamines

Rôle de l'enveloppe nucléaire:

Barrière

ions et solutés.

Macromolécules.



Echanges

Sens noyau- cytoplasme.

Et cytoplasme-noyau.



Biosynthèse des protéines

Au niveau de la membrane externe.



Forme

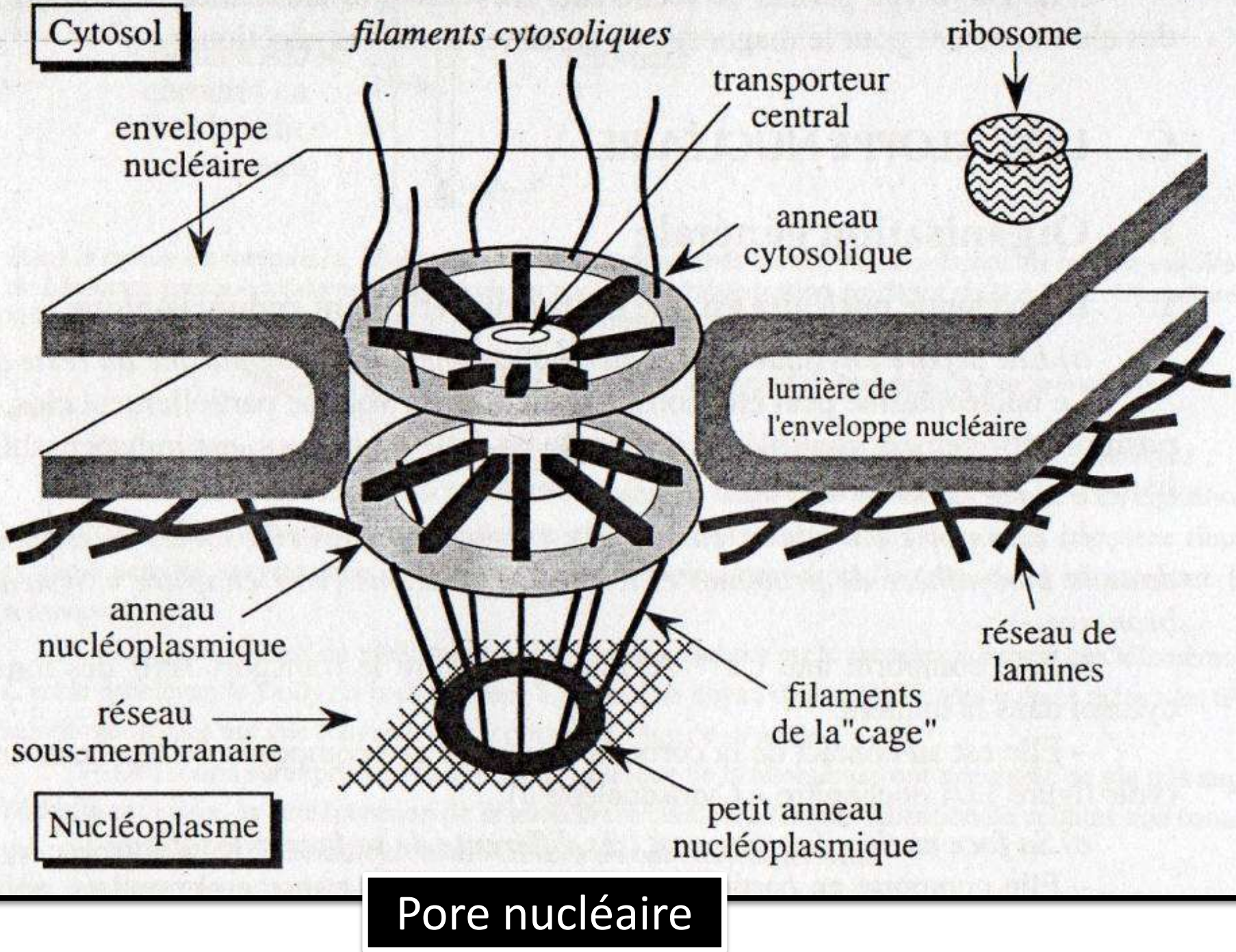
Maintien de la forme du noyau

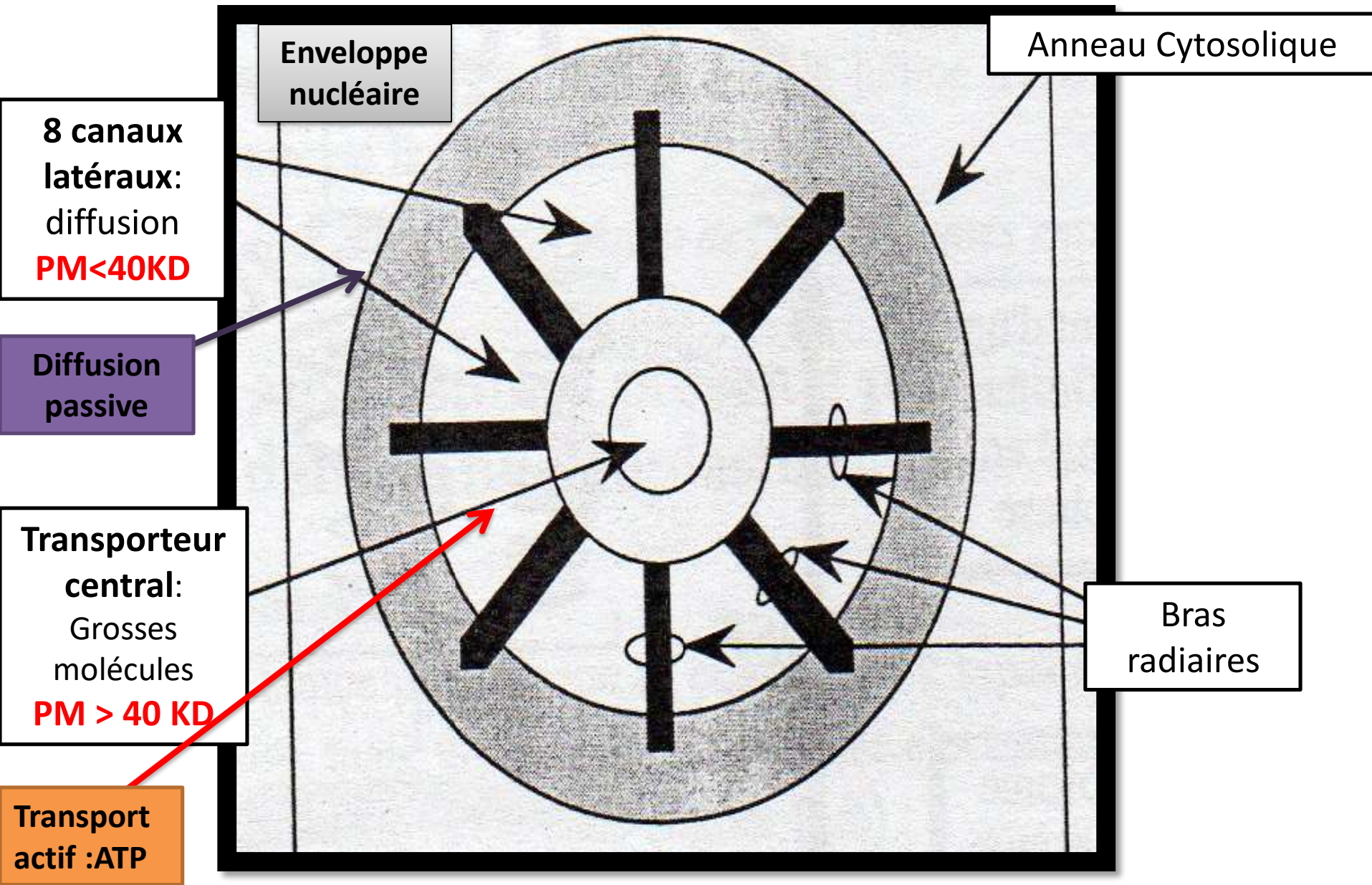
Structure tridimensionnelle du pore:

- ☑ Le pore est composé de **2 anneaux**:
 - Un **anneau cytoplasmique**.
 - Et un **anneau nucléaire** ou **nucléoplasmique**.
- ☑ Chaque anneau Σ **8 s/unité**.
- ☑ Ces anneaux sont reliés à **un canal central** par 8 ponts radiaires.

Le pore nucléaire

- Est un complexe multi protéique: **NPC** (nuclear pore complex).
- Constitué de 50 protéines différentes: nucléoporines .
- Nombre: 3000 à 4000/ noyau, PM: 120mD.
- Fonction: Echanges nucléo-cytoplasmiques.





Pore nucléaire (vue de Face)

La Chromatine

✿ On distingue 2 types de chromatine :

- **Euchromatine** chromatine claire.

- **Hétérochromatine** ou chromatine condensée.

et la Chromatine **sexuelle** ou **Corpuscule de Barr**.

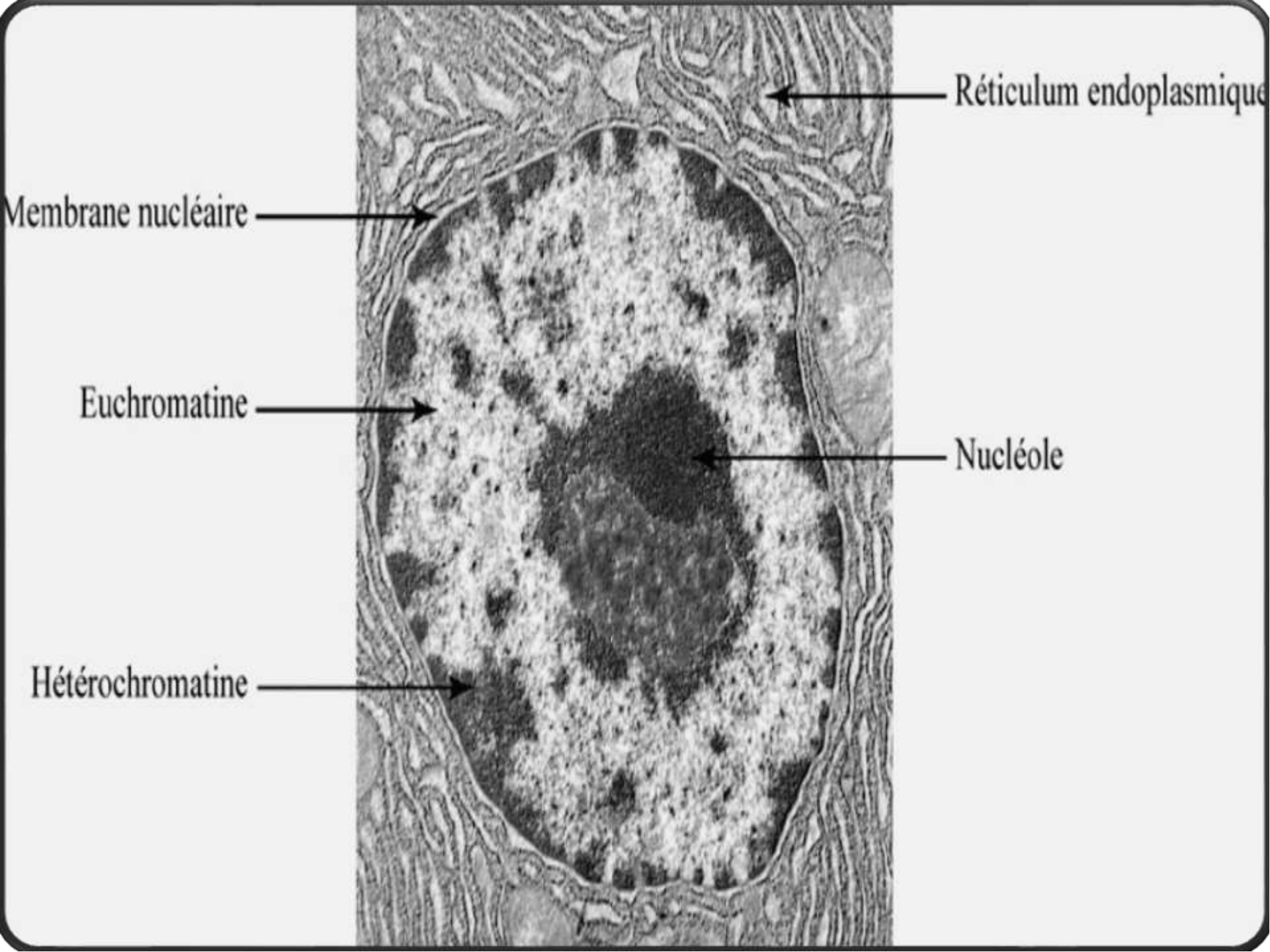
L'euchromatine :

- totalement décondensée pendant l'interphase
- répartie dans le nucléoplasme
- active sur le plan transcriptionnel
- 10% de la chromatine totale

L'hétérochromatine

- ▣ plus ou moins condensée tout au long du cycle cellulaire.
- ▣ localisée :
 - A. principalement en périphérie
 - du noyau (contre la lamina nucléaire)
 - du nucléole
 - B. ou dispersée en mottes dans le nucléoplasme.
- ▣ 90% de la chromatine totale; et inactive sur le plan transcriptionnel.

- L'hétérochromatine a été définie comme une structure qui ne change pas d'état de condensation au cours du cycle cellulaire tandis que l'euchromatine apparaît décondensée pendant l'interphase.
- l'**hétérochromatine constitutive** qui contient peu de gènes, formée principalement de séquences répétées et dont les plus grandes régions sont situées à proximité des centromères et des télomères,
- l'**hétérochromatine facultative** qui contient des régions codantes pouvant adopter les caractéristiques structurales et fonctionnelles de l'hétérochromatine, **comme le chromosome X inactif chez le sexe féminin.**



Réticulum endoplasmique

Membrane nucléaire

Euchromatine

Nucléole

Hétérochromatine

Chromatine Sexuelle ou Corpuscule de Barr

- petite masse d'hétérochromatine située contre l'enveloppe nucléaire.
- résulte de l'inactivation au hasard de l'un des CHS X chez la FEMME
- Corpuscule de Barr n'existe pas chez l'homme normal.

Spécificité du corpuscule de Barr

C'est une petite masse de chromatine condensée que l'on peut observer près de la membrane à l'intérieur du noyau, dans toutes les cellules somatiques (du corps) chez la femme, ainsi que chez les hommes atteints du syndrome de Klinefelter.

Le principe est le suivant : un individu a, dans le noyau de ses cellules, autant de corpuscules chromatinien que de chromosome X, moins un.

Un homme normal, XY n'a donc pas de corpuscule de Barr ($1 - 1 = 0$), alors qu'une femme normale XX en a un dans chaque cellule ($2 - 1 = 1$).

Pour un homme atteint du syndrome de Klinefelter et qui est XXY, il y aura donc $2 - 1 = 1$ corpuscules chromatinien par cellule ; quant aux "super-femelles" qui sont XXX, elles ont $3 - 1 = 2$ corpuscules dans chaque cellule.

Pour que les protéines codées par les gènes des chromosomes X ne soient pas trop nombreuses (ou pas plus nombreuses que chez l'homme qui n'a qu'un chromosome X), il se produit, au début du développement de l'embryon (blastocyste), une inactivation aléatoire de l'un des chromosomes X, c'est-à-dire soit le chromosome X provenant de la mère, soit celui du père.

Cette inactivation est aussi appelée lyonisation, car elle a été mise en évidence par Mary Lyon en 1961.

Le corps de Barr correspond à l'hétérochromatine du chromosome X inactivé.

La chromatine est constituée:

D'**ADN**+ des protéines basiques app: **Histones**.

1. ADN: **A**cide-**D**ésoxy-**R**ibonuléique:

ADN  **2 brins= bicaténaire.**

Chaque brin = polymère= Σ de monomères de nucléotides.

Le **nucléotide**= un **sucre**+ une **base azotée**+ un **groupement phosphate**.

Les Histones:

Il ya **cinq** types d'Histones:

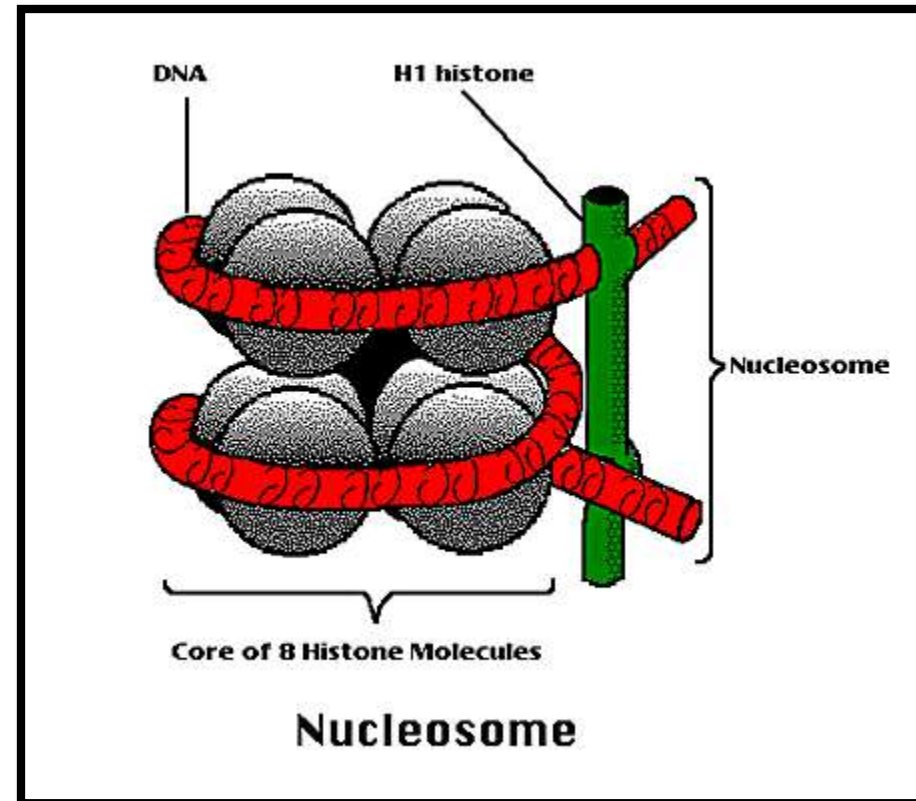
H1 , H2A , H2B, H3 ,H4

Un **octamère** D'histones

(octa=8)=



(H2A+H2B+H3+H4) 2.



Le nucléole:

- Apparaît comme un corpuscule sphérique dense.
- Visible en MO et ME.
- Est une structure dynamique.
- Nombre: un ou plusieurs.
- Taille: varie selon l'activité de la cellule.

Sa principale fonction est:

La **biogenèse des Ribosomes**, qui nécessite:

Transcription de l'ADNr en préARNr

- ARN45S=5,8S, 18S, 28S;

Maturation de l'ARNr néoformé

- Assemblage en sous unités ribosomales

Composants du nucléole en ME:

Trois composants ont été identifiés:

- **Les centres fibrillaires** (FC).
- Un **composant fibrillaire dense** (DFC), entourant partiellement ou totalement les FC.
- Un **composant granulaire** (GC) dans lequel sont enchâssés les FC et le DFC.

Les trois régions nucléolaires:

1. Le centre fibrillaire

- Protéines de la transcription
- ADN polymérase I

2. Composant fibrillaire dense

- Transcription de l'ADNr.
- Clivage du pré ARNr

3. Composant granulaire

- Les préribosomes.

Organisation du nucléole:

Le nucléole contient:

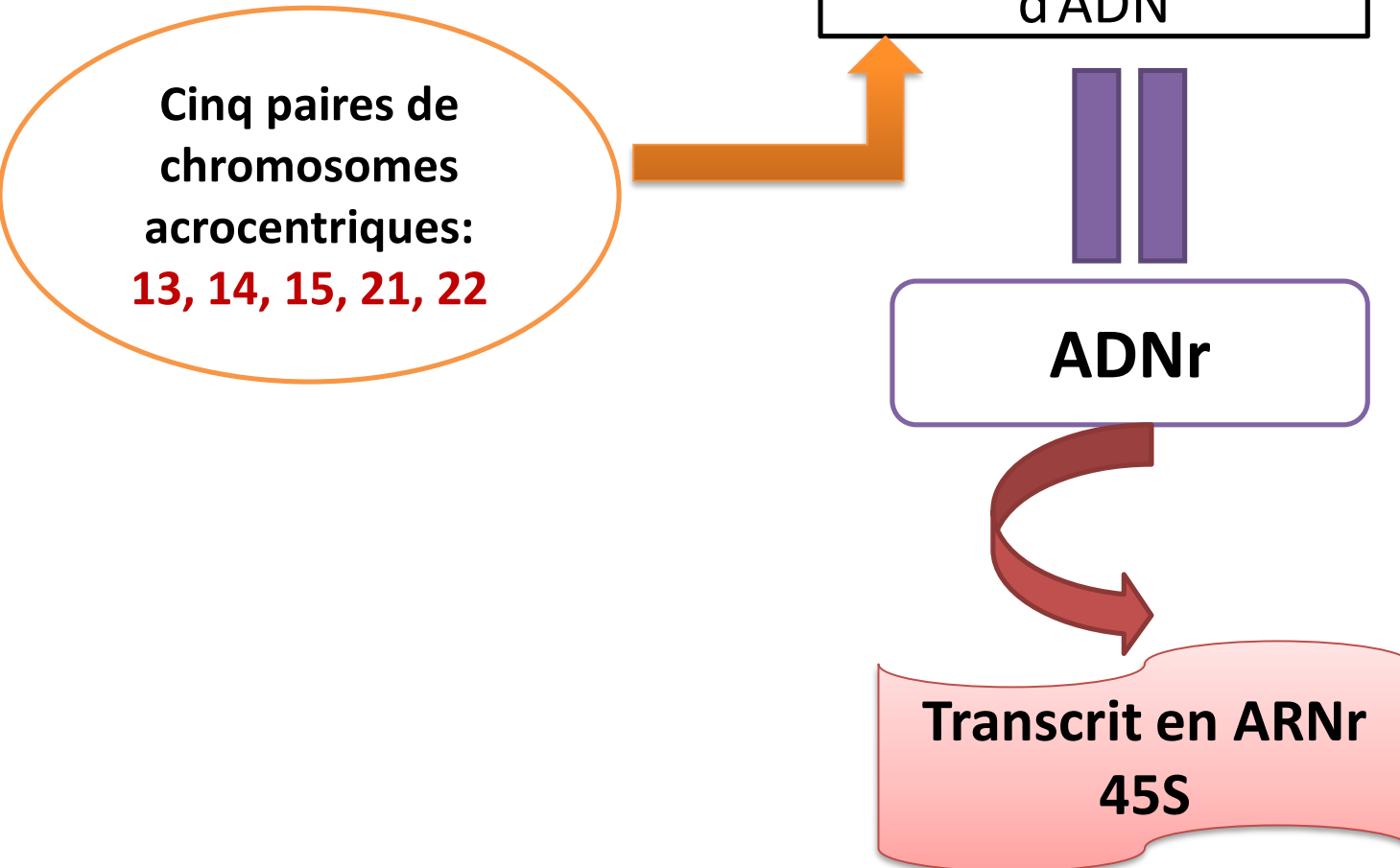
Cinq paires de
chromosomes
acrocentriques:
13, 14, 15, 21, 22

De grandes boucles
d'ADN



ADNr

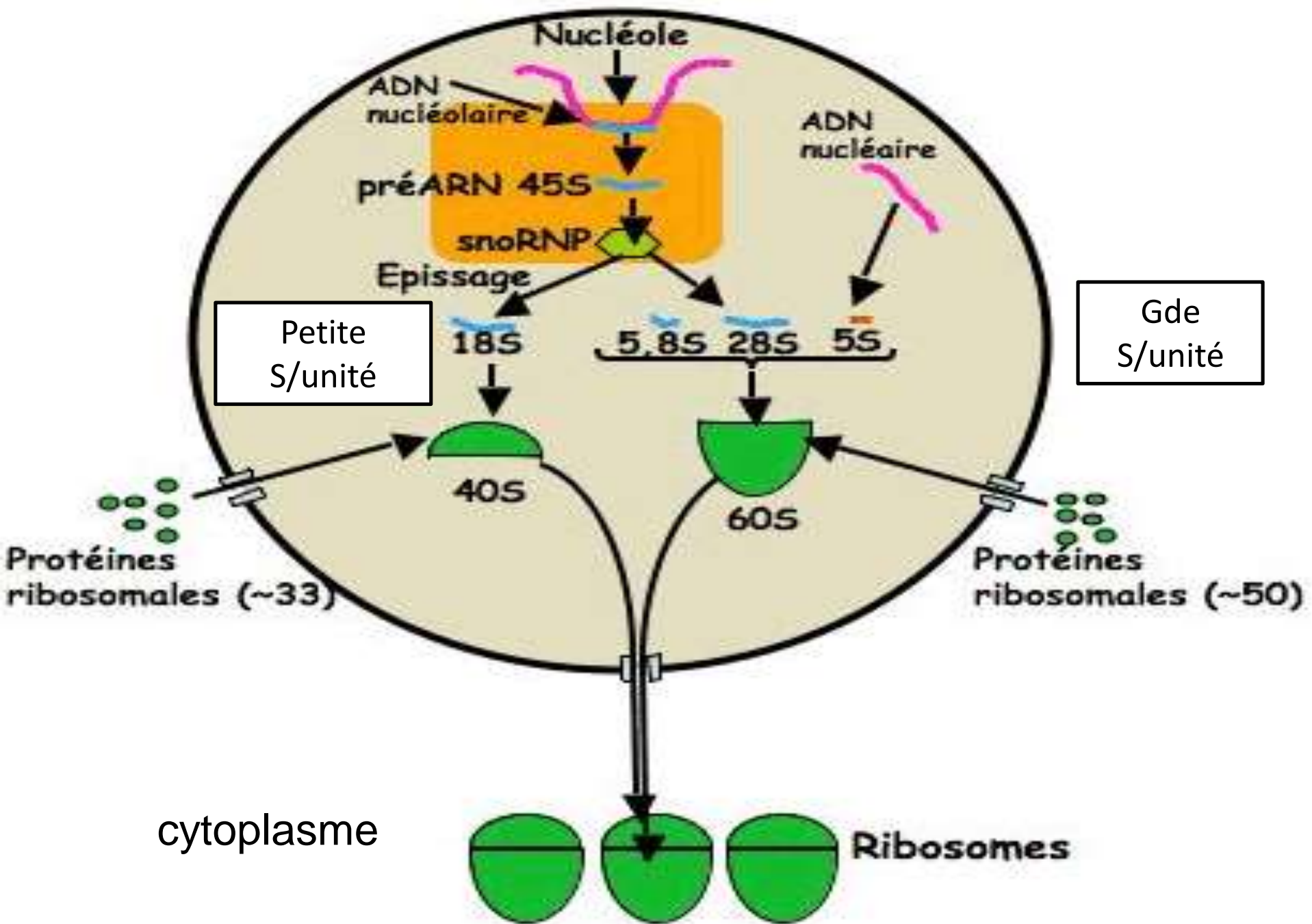
Transcrit en ARNr
45S



Fonctions du nucléole

Biogenèse des ribosomes

Contrôle du cycle
cellulaire



Nucléole et maladies:

- Le syndrome de Werner:
- Est une maladie héréditaire caractérisée par un vieillissement prématuré, due à une mutation d'une protéine impliquée dans la transcription de l'ADN nucléolaire.

Le nombre de chromosomes varie selon l'espèce

- Les humains = 46 & les singes = 48,
- les chiens 78, les chats 38, les moustiques 8 et le chou-fleur a 18 chromosomes.
- Seules la génétique et la biologie moléculaire pourront un jour nous révéler ces énigmes chromosomiques
 - ????????????????