

# Le matériel génétique au cours du cycle cellulaire

**Introduction : Matériel génétique :** Le support physique de l'information génétique est l'ADN qui constitue les chromosomes (2n=46 chez l'humain)

**Cycle cellulaire :** suite processus nécessaires au croissance et à la multiplication d'une cellule. Elle correspond aux phases G1, S, G2 et M (Mitose).

**Problématique :**

Comment les **modifications de quantité** et de **l'état** du matériel génétique au cours du cycle cellulaire permettent-elles le déroulement correct du cycle cellulaire et des divisions cellulaires qui ont pourtant des finalités différentes : soit permettre l'activité et la synthèse, soit répartir le matériel génétique dans les cellules filles ?

**I- L'interphase et l'état décondensé de l'ADN**

- 1- L'ADN sous forme d'**euchromatine**. Décrire l'état de l'ADN en phase G1 (MET) : **chromosome interphasique (+ état bicaténaire)**. La compaction faible du matériel génétique permet son accès pour la transcription/traduction (phase G1) ou la réplication (phase S).
- 2- L'évolution de la quantité d'ADN au cours du cycle. Décrire le graphique de la Qtté d'ADN au cours du temps + schématiser les chromosomes. Identifier que la réplication permet de doubler la quantité (copie) alors que les divisions cellulaires permettent de répartir l'ADN dans 2 cellules filles.
- 3- Etat de la chromatine et activité. L'ADN évolue entre 2 formes : **euchromatine** (active, dans le nucléole) et **hétérochromatine** (inactive, condensée et en périphérie du noyau). L'hétérochromatine peuvent être constitutive (centromère, télomère) ou fonctionnelle (inactivation selon l'état de différenciation de la cellule).

**II- La phase S et le passage à l'état bichromatidien**

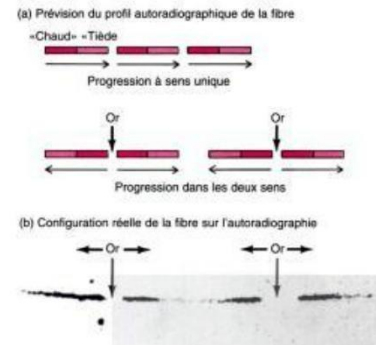
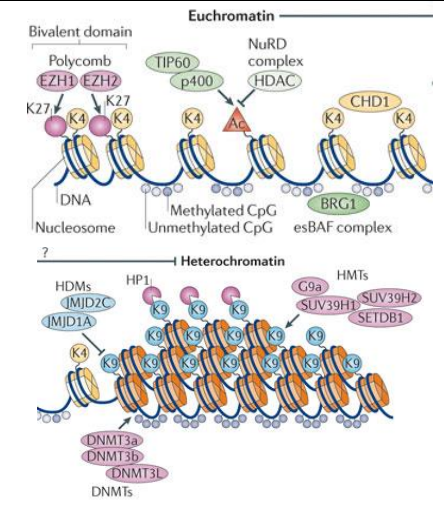
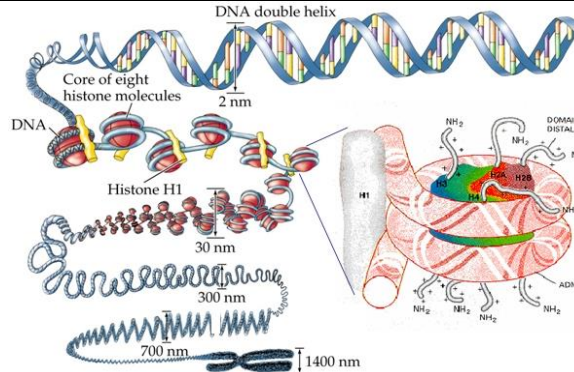
- 1- Les yeux/fourches de réplifications sur l'ADN. Décrire l'état de l'ADN en phase S (MET) : **œil et fourches de réplication**. La compaction faible du matériel génétique permet son accès pour la transcription/traduction (phase G1) ou la réplication (phase S).
- 2- **Modèle de la réplication**. Mise en évidence expérimentale : Expériences de Hubermann et Riggs ; Expériences de Meselson et Stahl. **Réplication semi-conservative** : processus continu de 5' vers 3' et discontinu de 3' vers 5 (fragments d'Okasaki). Implication d'enzymes (**ADN Pol III**) et d'amorces d'ARN (**Primase**) qui sont ensuite dégradées (**ADN Pol I**) puis union des fragments (**ADN ligase**) + **topoisomérases** et **protéines SSB (stabilisation d'un état mono-caténaire)**.
- 3- La formation de chromosomes bichromatidiens. La copie des chromatides permet de doubler la quantité d'ADN (cf. graphique) et de former des chromosomes bichromatidiens.

**III- La phase M, condensation et distribution chromosomique**

- 1- La compaction du MG. Décrire les phases de la mitose et l'état de l'ADN : chromosome condensé (**chromosomes mitotiques**). La compaction est permise par les **histones** (2H2A + 2H2B + 2H3 + 2H4 = **nucléosome** + H1). Facteur de compaction important : x10 000
- 2- La distribution équitable du MG et le retour à l'état monochromatidien. Anaphase permet la séparation des chromatides et une distribution équitable du MG et la conservation du patrimoine génétique → Retour à l'état monochromatidien.
- 3- Le retour à l'état décondensé. En fin de mitose, la décondensation du MG permet un retour à un état filamentueux (chromosome interphasique).

**Conclusion :** Le matériel génétique subi des **changements d'état** (mono/bicaténaire) et de **condensation** (eu- hétérochromatine) qui permettent soit son activité soit sa protection ou sa distribution dans les cellules filles. L'alternance entre **chromosomes mono et bichromatidiens** permet leur distribution équitable dans les cellules filles au cours de la mitose.

**Ouvertures :** les génomes mitochondriaux et chloroplastiques / comportement au cours de la méiose



Exp de Hubermann et Riggs

