

Bilan 6 : LA REPLICATION DE L'ADN, UNE PREPARATION A LA DIVISION CELLULAIRE

Une division cellulaire est toujours précédée du **doublent de la quantité d'ADN en phase S de l'interphase**.

Au cours de celle-ci, les chromosomes à une chromatide -**une molécule d'ADN** - deviennent des chromosomes à deux chromatides identiques, c'est-à-dire **deux molécules d'ADN de même séquence** réunies au niveau du centromère. A partir de ce moment, la cellule possède **la totalité de l'information génétique en double exemplaire** ainsi, la mitose qui suit, en attribuant une chromatide de chaque chromosome aux cellules filles, leur permet d'hériter de la même information génétique que la cellule mère.

Le mécanisme qui permet cette synthèse d'ADN est appelé **réplication de l'ADN**. On montrera comment l'information génétique est conservée lors de cette synthèse.

1-LA VALIDATION EXPERIMENTALE D'UNE HYPOTHESE

En 1953, **Watson et Crick** proposent le modèle de structure de l'ADN en double hélice : **deux brins complémentaires**, formés d'une succession de **nucléotides**, la complémentarité étant assurée par les **bases azotées** des nucléotides¹. Ils suggèrent également sans le démontrer, un modèle de réplication pour la molécule d'ADN. Dans cette hypothèse, les **deux molécules d'ADN-filles** à laquelle la molécule d'ADN initiale donne naissance, sont constituées **d'un brin ancien et d'un brin nouveau**. Chacune conserve donc la moitié de la molécule d'ADN initiale, la réplication est dite **semi-conservative**.

Les expériences de Taylor en 1957² et Meselson et Stahl en 1958³, apportent une **confirmation expérimentale** de ce processus de la réplication.

*Remarque 1 : Un nucléotide à **adénine** d'un brin est lié par des liaisons hydrogène à un nucléotide à **thymine** de l'autre brin et un nucléotide à **guanine** à un nucléotide à **cytosine**.*

Remarque 2 et 3 : (voir Bordas, respectivement activité doc.3b p 17 et exercice 9 p 28)

2-LE MECANISME DE LA REPLICATION SEMI-CONSERVATIVE

En **phase S**, lors de la **réplication** de la molécule d'ADN des chromosomes à **une chromatide**, les deux brins complémentaires sont séparés et **s'écartent progressivement** en différents endroits de la molécule : **les yeux de réplication**.

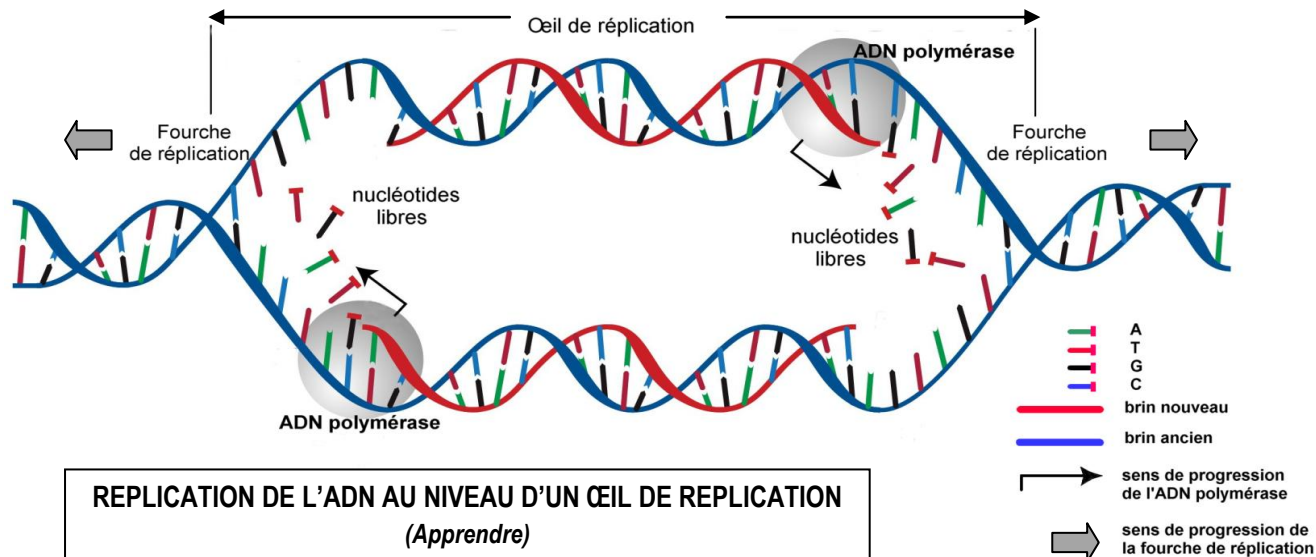
Aux deux extrémités d'un œil de réplication -les fourches de réplication-, chaque brin de la molécule d'ADN sert de **matrice** pour la **synthèse d'un nouveau brin complémentaire**. Un complexe enzymatique, **l'ADN polymérase**⁴, progresse le long de la molécule et fixe des **nucléotides libres** contenus dans le noyau, **par complémentarité** sur les nucléotides de chacun des brins **d'ADN parentaux** =brins matrices.

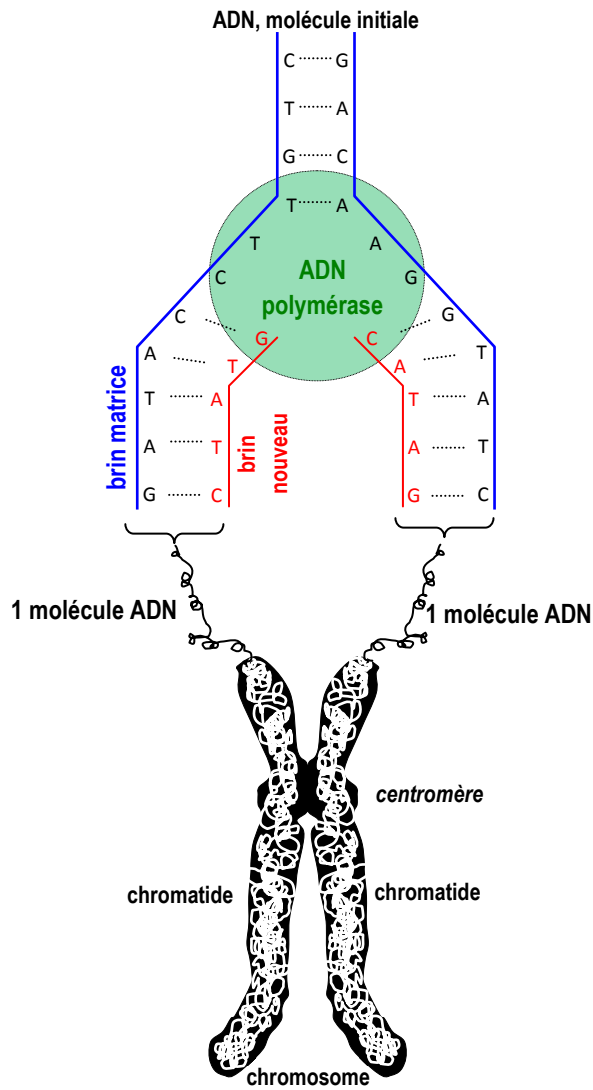
Les fourches de réplication de chaque œil, progressent **en sens opposé** jusqu'à ce que toutes les zones de réplication se rejoignent, mais les deux molécules d'ADN formées, **restent liées** en un point, **le centromère**.

Ce processus semi-conservatif de réplication de l'ADN, permet donc bien de produire deux molécules d'ADN qui possèdent la **même succession de nucléotides** que la molécule initiale c'est-à-dire **les mêmes allèles aux mêmes endroits** (loci). Ces deux molécules constituent **les deux chromatides d'un chromosome dupliqué**.

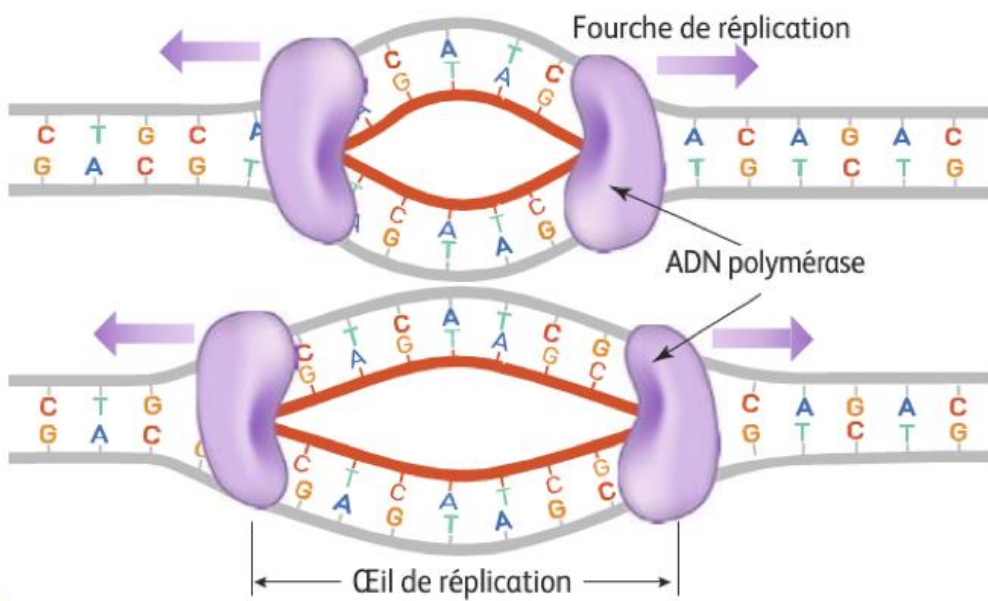
Remarque⁴ : Comme la fixation des nucléotides libres par complémentarité des bases azotées, le désenroulement de la double hélice et la séparation des brins complémentaires (par rupture des liaisons hydrogène) se réalisent grâce à l'activité de plusieurs protéines enzymatiques et consomme de l'énergie.

En l'absence d'erreurs de réplication, **l'alternance de la réplication de l'ADN en interphase (phase S) et du partage des chromatides sœurs en mitose (anaphase)**, assure la conservation de l'information génétique d'une génération cellulaire à la suivante.





REPLICATION DE L'ADN AU NIVEAU D'UNE FOURCHE DE REPLICATION
 (et duplication du chromosome)
 (*comprendre*)



FONCTIONNEMENT D'UNE FOURCHE DE REPLICATION (D'après Nathan)
 (*comprendre*)