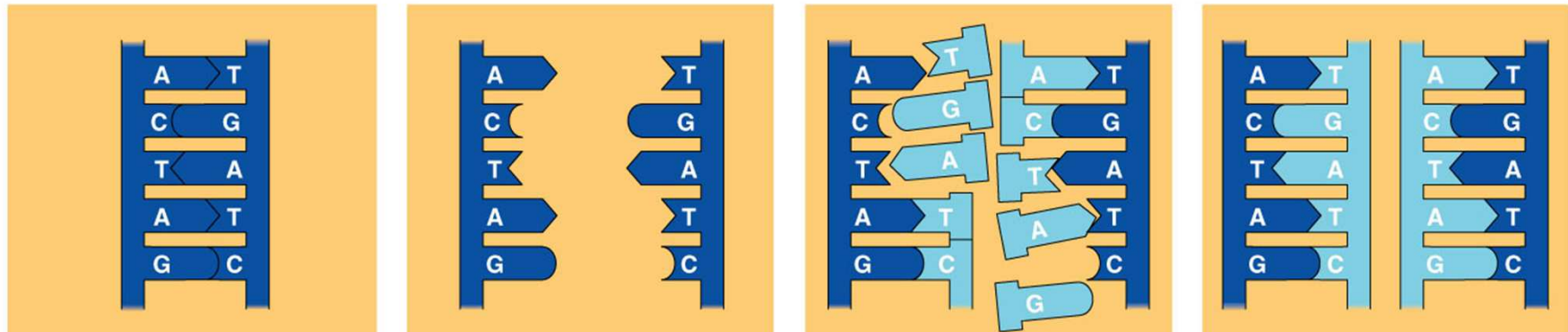


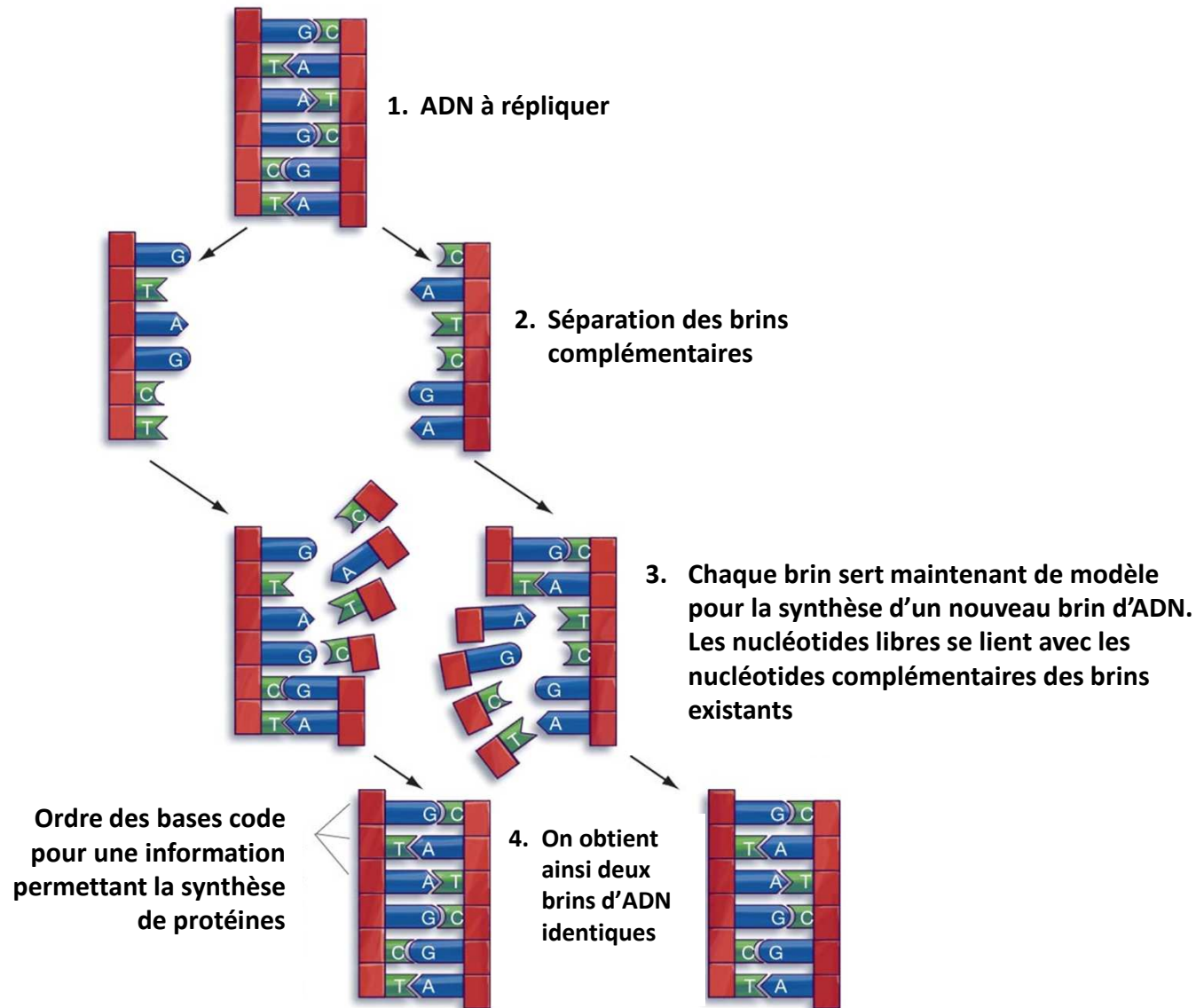
La réplication de l'ADN:

- Lors de chaque division cellulaire la **totalité de l'ADN doit être dupliquée.**



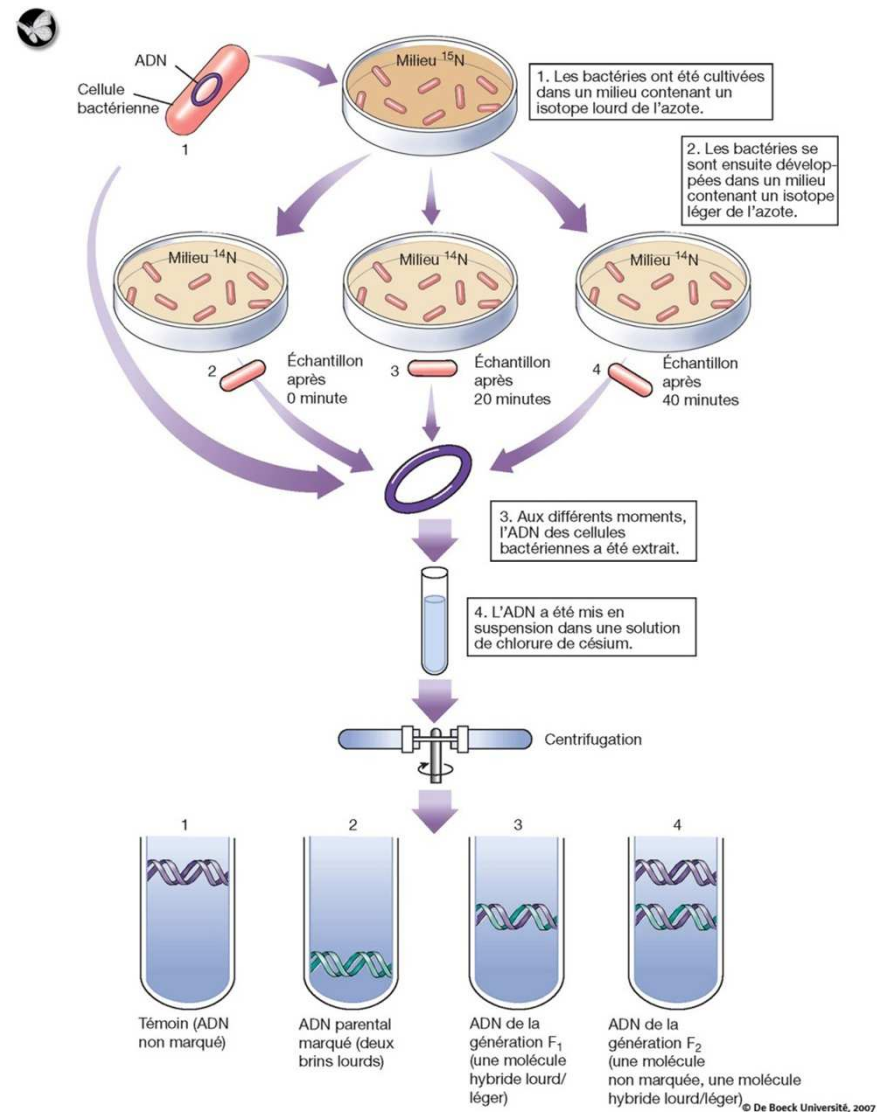
*La duplication d'une molécule d'ADN parent en deux molécules d'ADN fille est appelée **réplication**.*

La réplication de l'ADN:



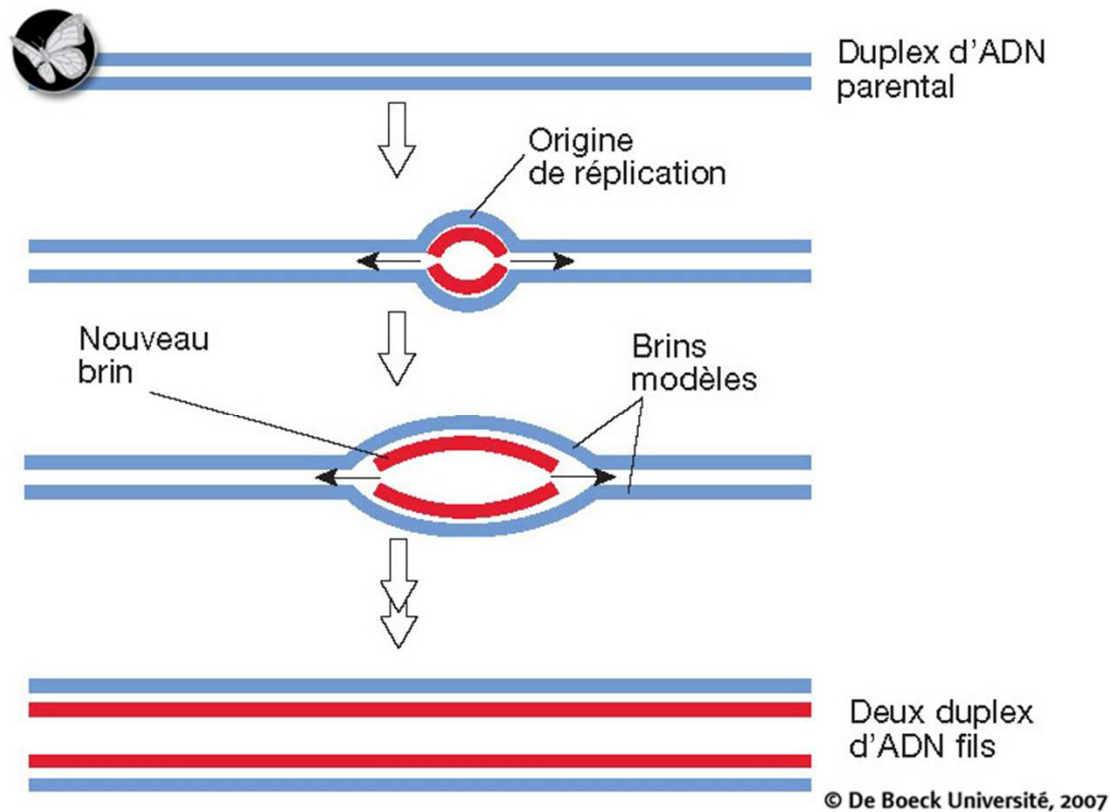
La réplication de l'ADN:

Expérience de Meselson-Stahl prouvant que la réplication est semi-conservative:



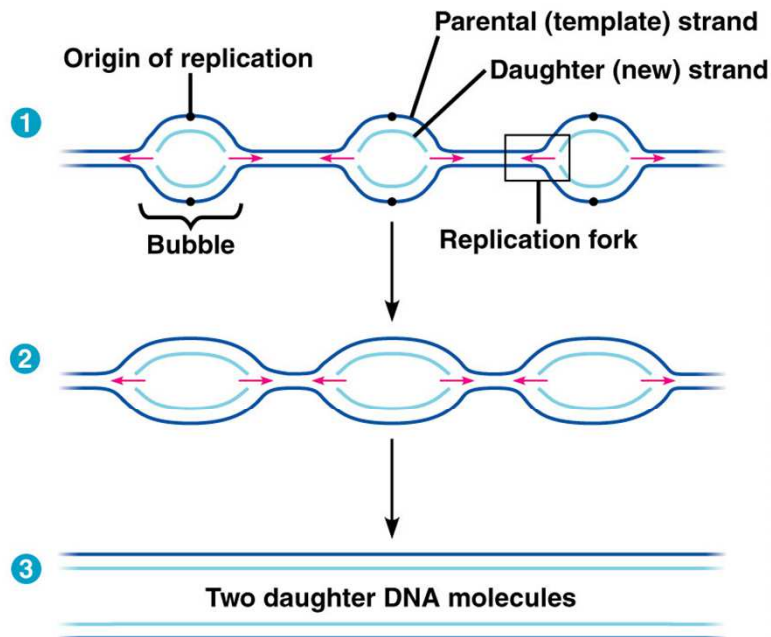
La réplication de l'ADN:

- la double hélice d'ADN est **déroulée localement**
- les **deux brins complémentaires** sont **séparés**.

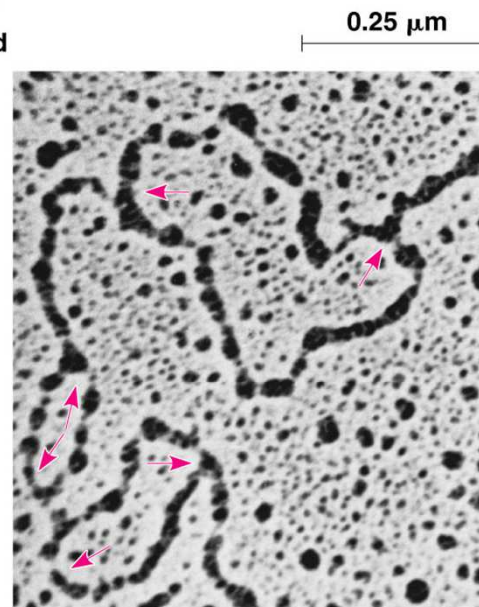


La réplication de l'ADN:

- origine de réplication (plusieurs?)
- "oeil" de réplication



(a) In eukaryotes, DNA replication begins at many sites along the giant DNA molecule of each chromosome.



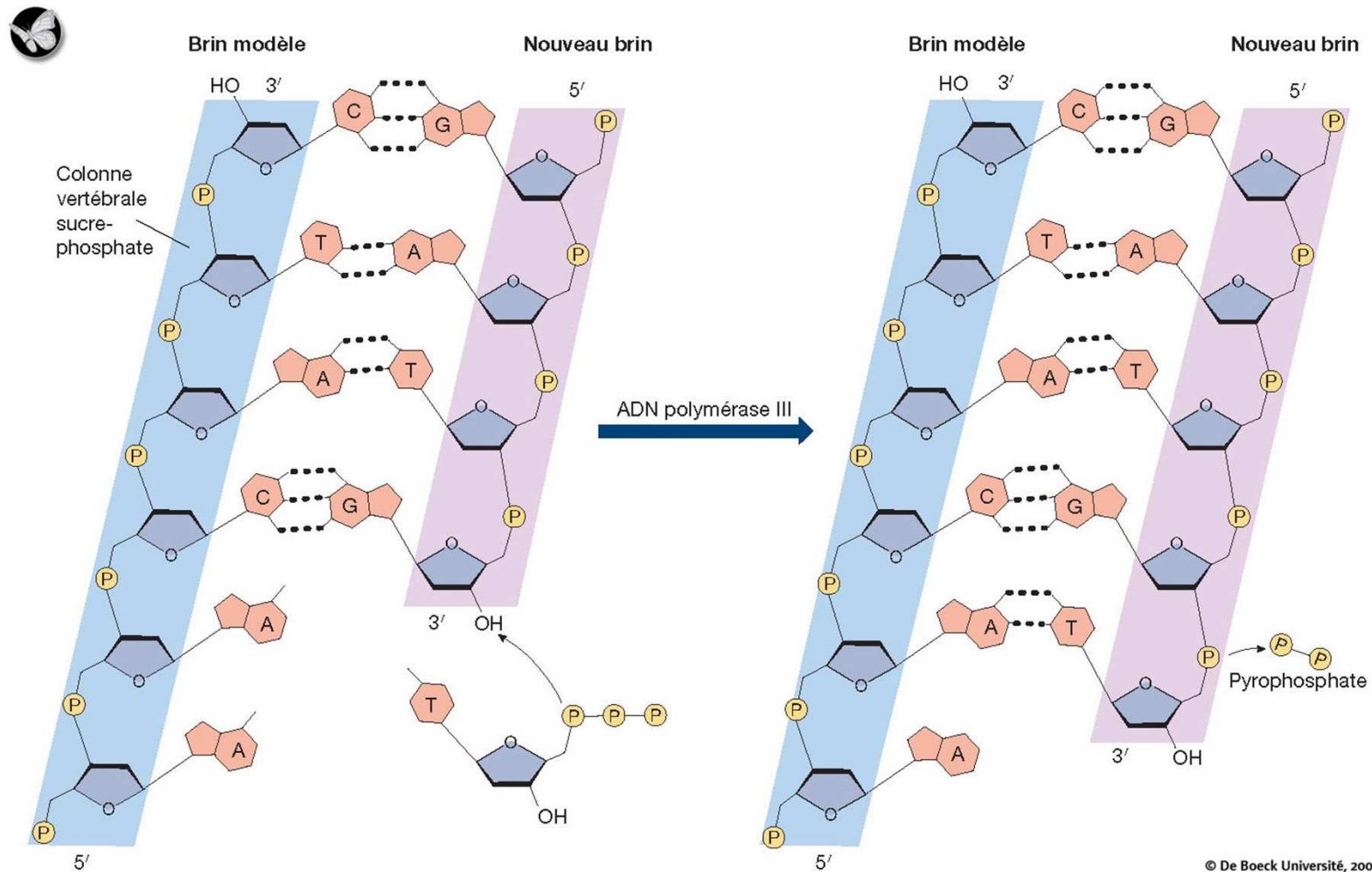
(b) In this micrograph, three replication bubbles are visible along the DNA of a cultured Chinese hamster cell (TEM).

La réplication de l'ADN:

- L'élongation d'un nouveau brin d'ADN est catalysée par des enzymes appelées **ADN polymérases**.
- ADN polymérases sont chargées de:
 - **recruter les nucléotides libres**
 - **d'apparier ces nucléotides libres aux nucléotides complémentaires du brin parent**
- chaque brin parental d'ADN sert de **modèle (=matrice)** au nouveau brin.

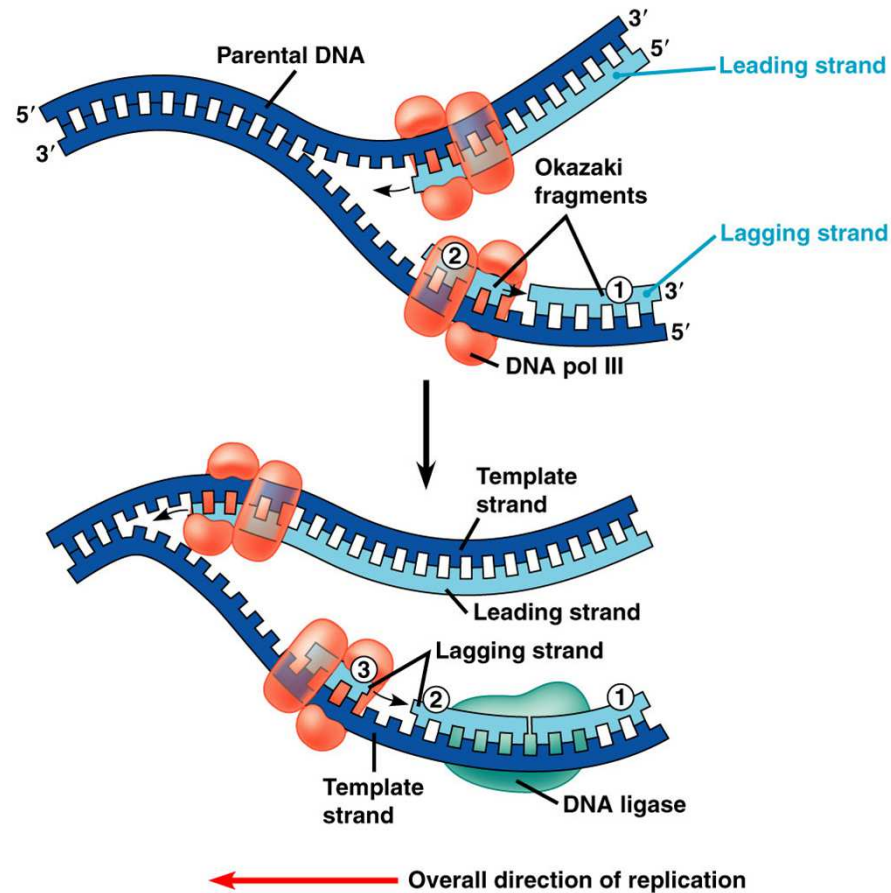
La réplication de l'ADN:

- Ajout d'un nucléotide à un brin d'ADN.



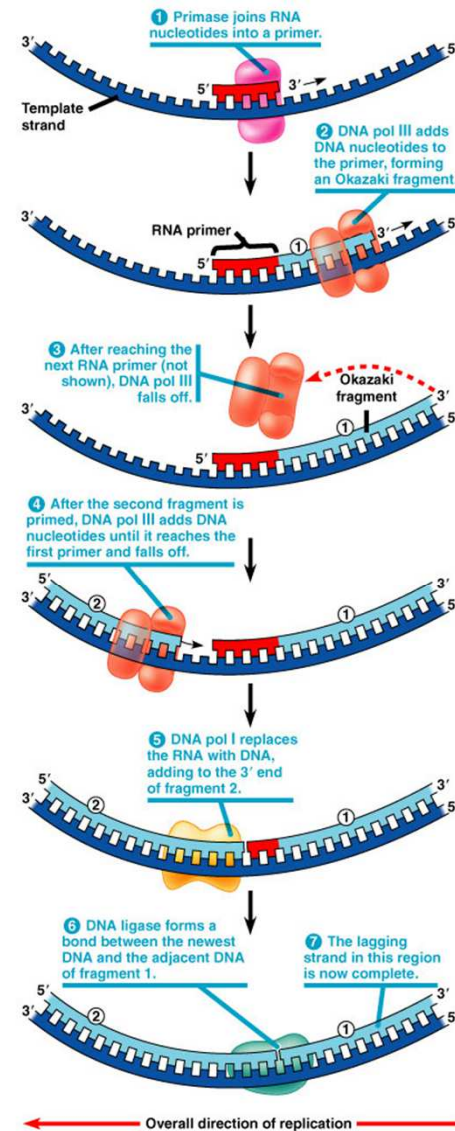
La réplication de l'ADN:

- les deux brins parents sont **antiparallèles**
- réplication de l'ADN s'effectue **uniquement dans le sens 5'→3'**

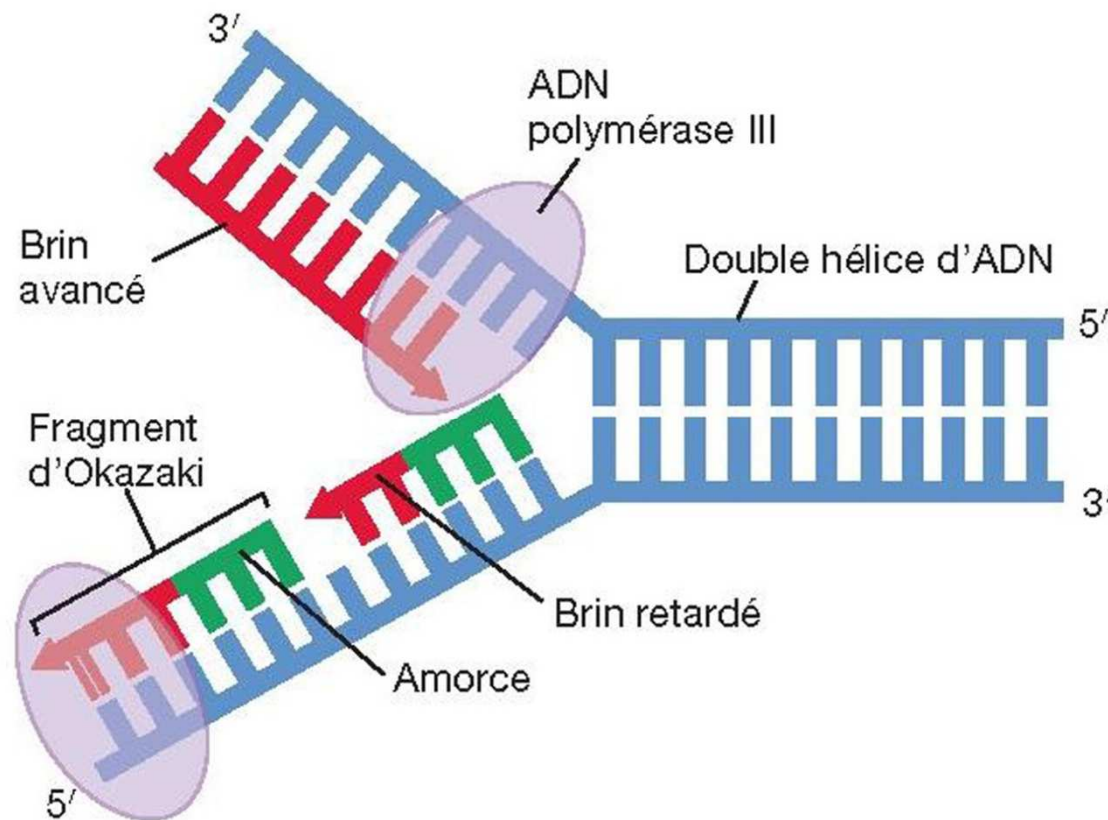


La réplication de l'ADN:

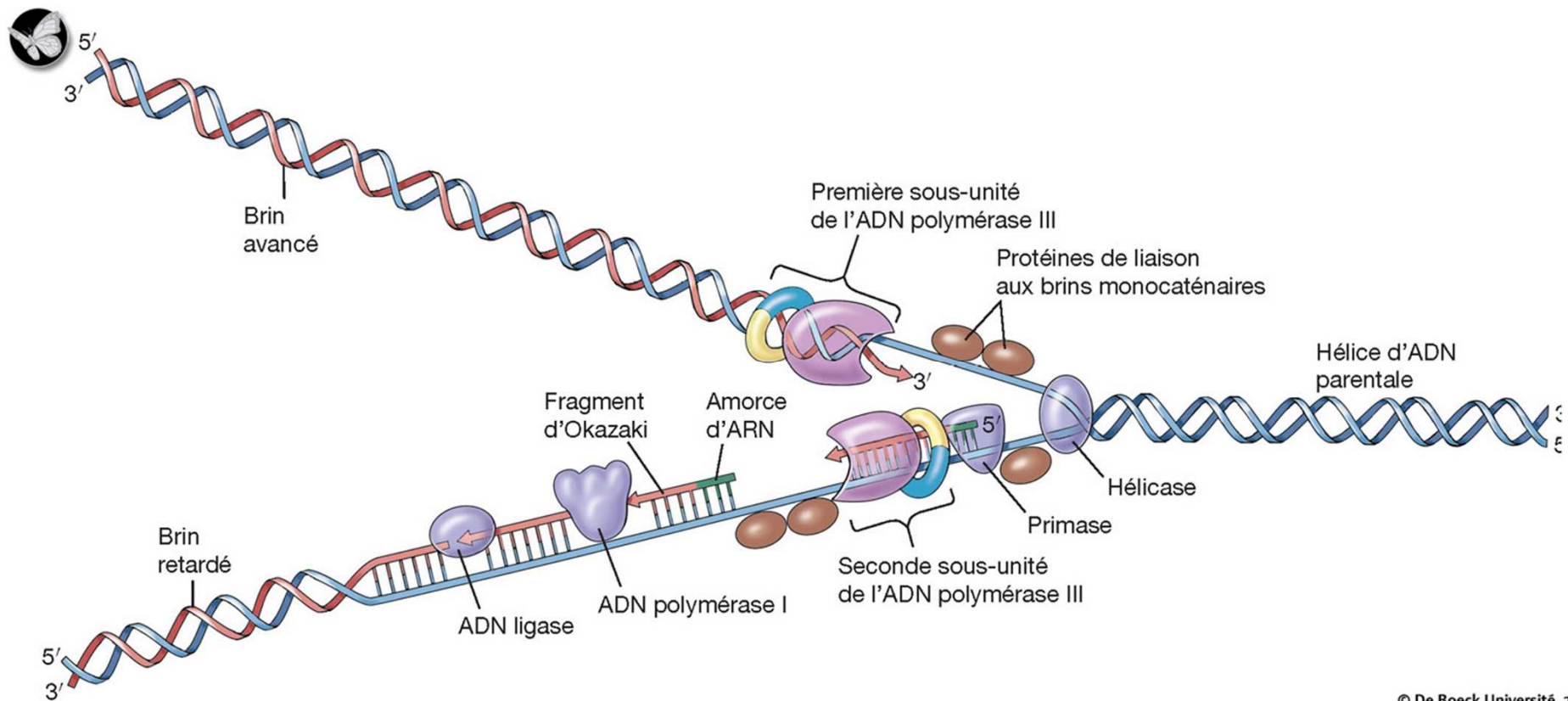
Synthèse du brin discontinu :



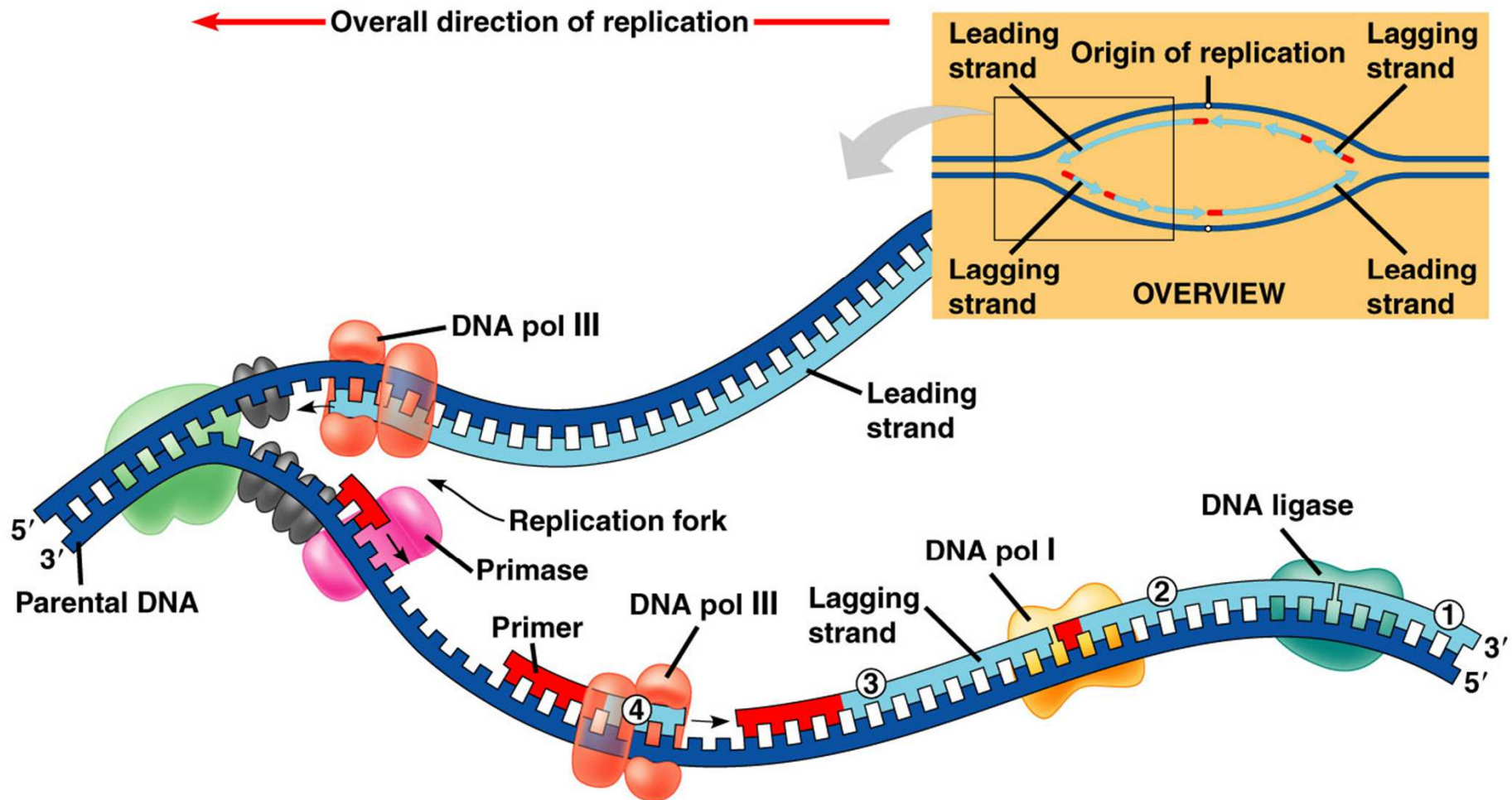
La réplication de l'ADN:



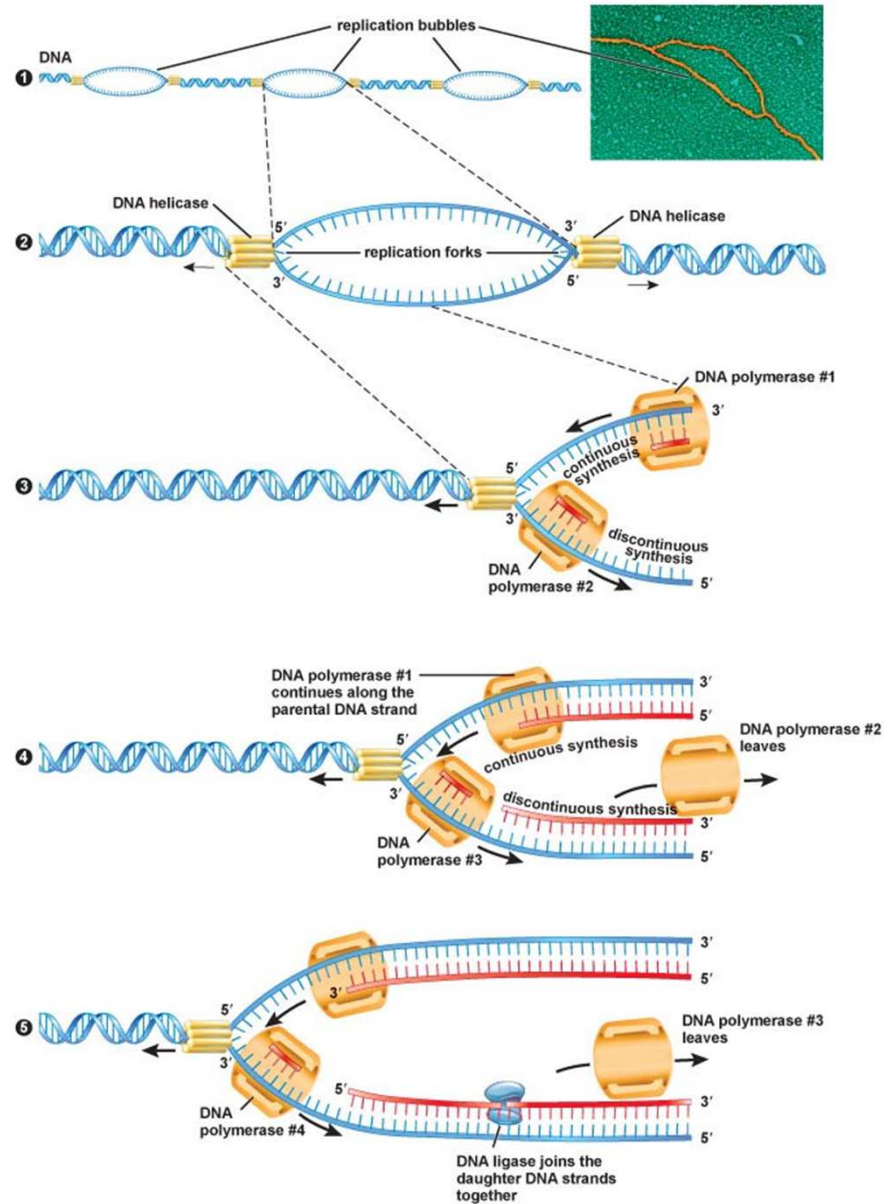
La réplication de l'ADN:



La réplication de l'ADN:

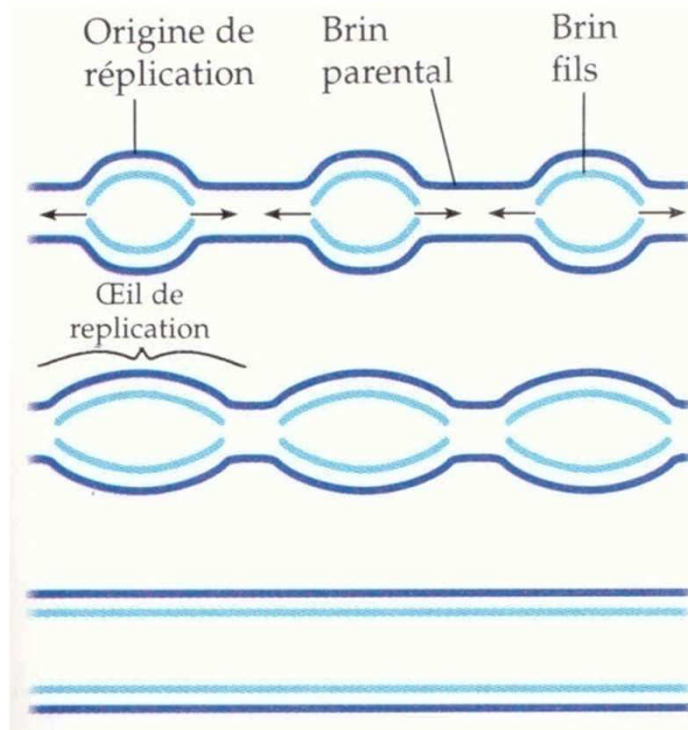


La répllication de l'ADN:



La vitesse de réplication de l'ADN:

- **homme:** env. **50 nucléotides/seconde**
- **procaryotes:** env. **500 nucléotides/seconde.**
- cellules eucaryotes **amplifient la vitesse** de réplication en faisant apparaître **plusieurs oeils de réplication** sur la même molécule



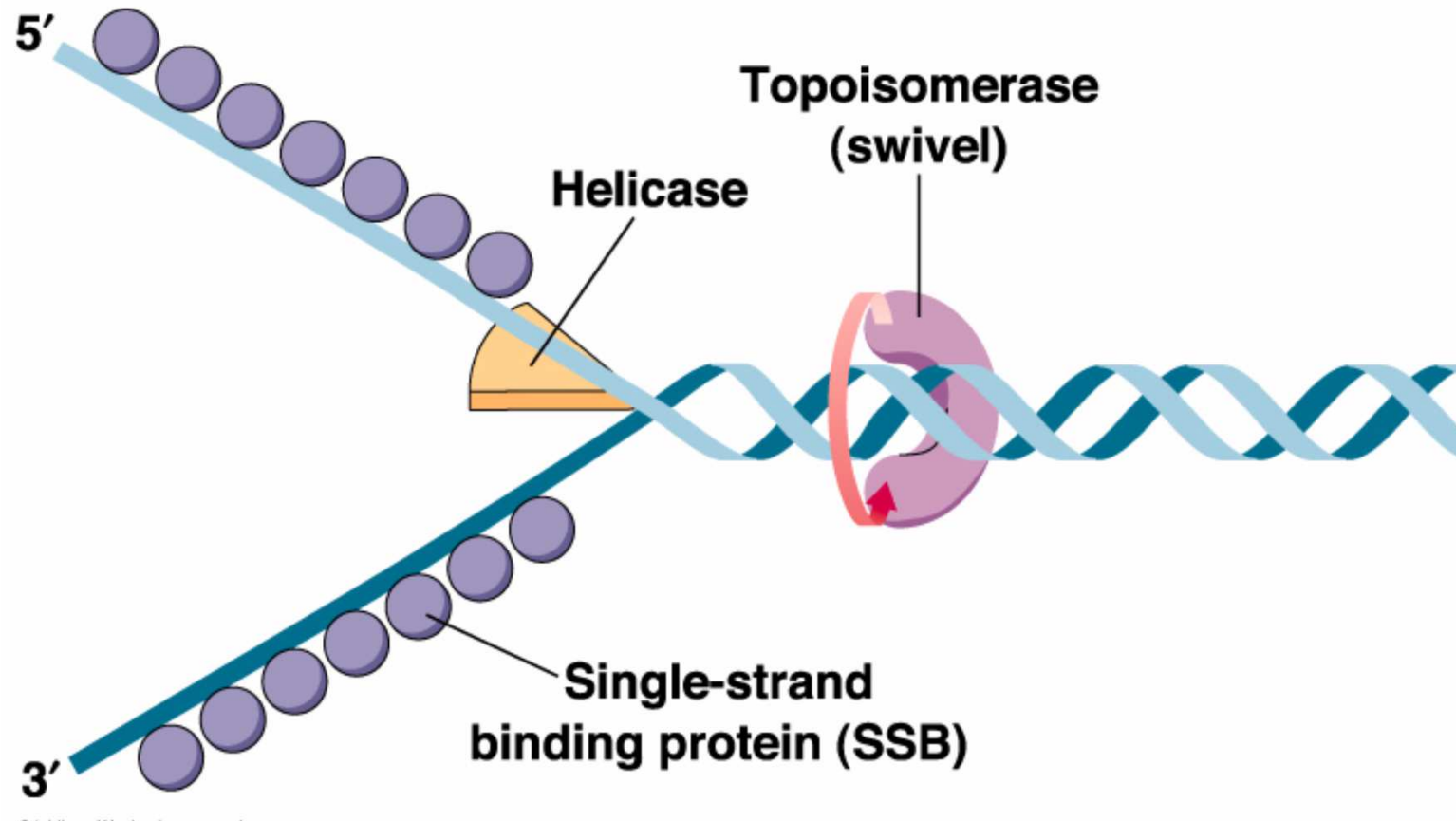
La réplication de l'ADN et les enzymes:

- **ADN polymérases:** élongation d'un nouveau brin d'ADN
- ... **mais d'autres enzymes sont impliquées!!**
- une douzaine au moins d'enzymes et d'autres protéines participent à la réplication de l'ADN qui réclame une **grande quantité d'énergie**.

La réplication de l'ADN et les enzymes:

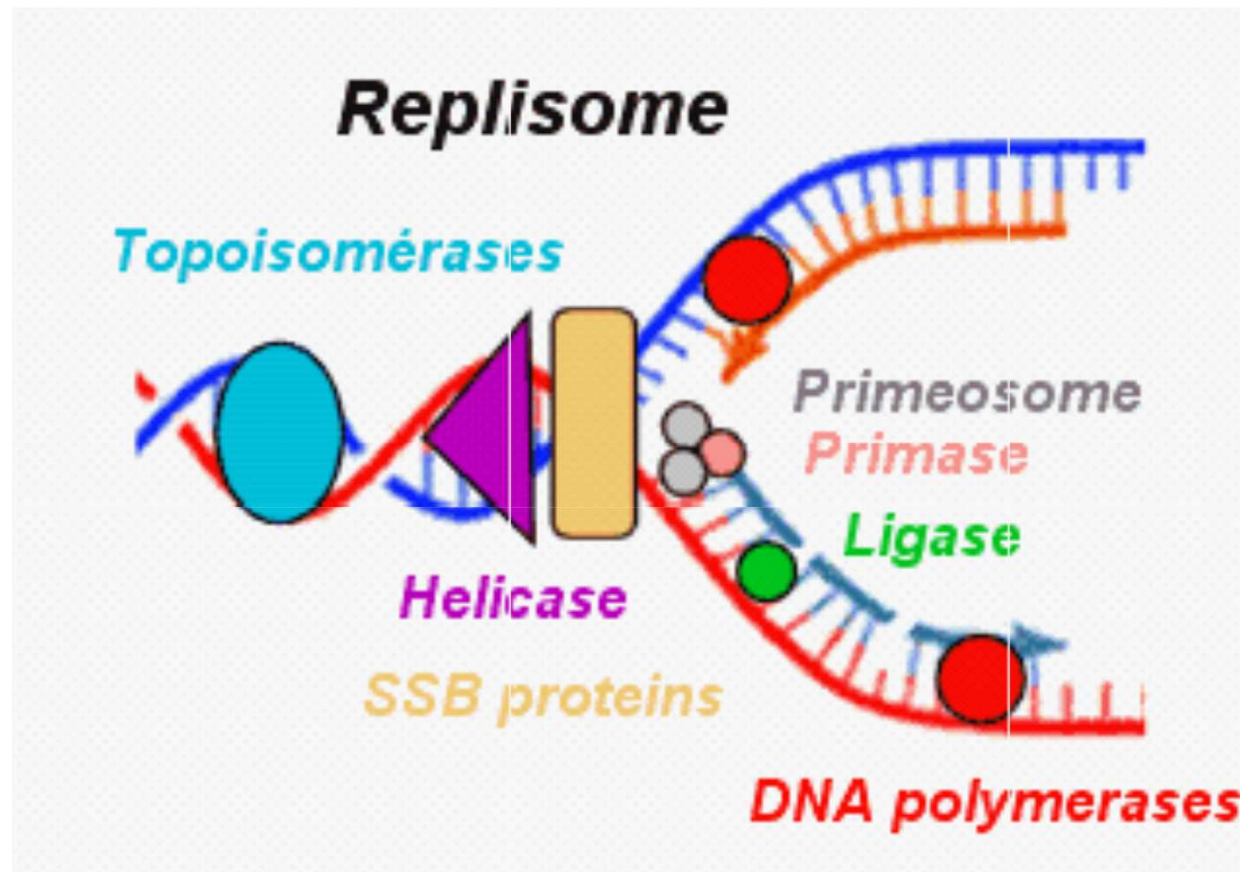
- **hélicases**: déroulent l'hélice et **séparent** les deux brins parents
- **topoisomérases**: introduction de **supertours** négatifs à chaque extrémité de la bulle de réplication pour diminuer le degré de surenroulement de l'hélice et permettent **l'ouverture et la progression de la bulle**.
- **protéines SSB** (Single Stranded Binding): **stabilisent** les brins séparés prévenant leur réunification
- **ligase**: sont chargées de **souder les fragments d'Okazaki**

La réplication de l'ADN et les enzymes:



La réplication de l'ADN et les enzymes:

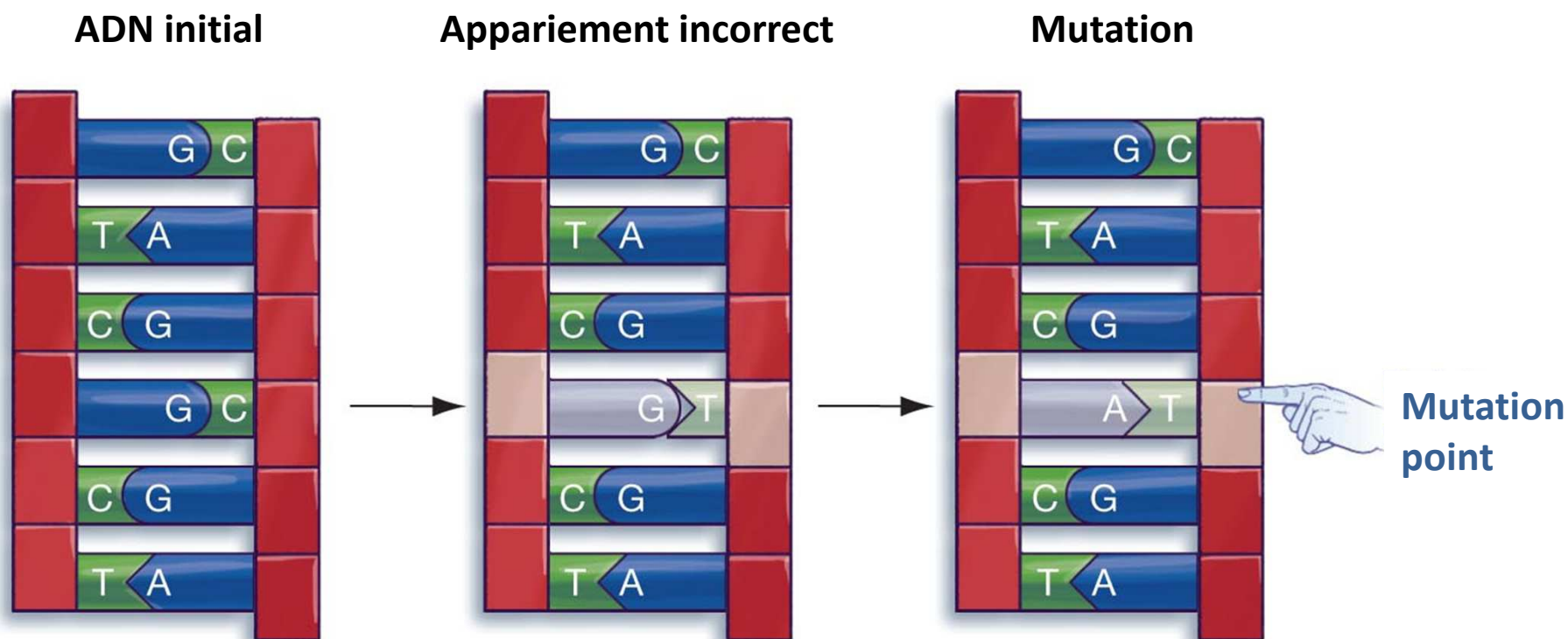
- l'ensemble de l'activité enzymatique localisée au sein d'une fourche de réplication constitue un **réplisome**.



La réparation d'erreurs:

- **erreurs** dans une molécule d'ADN complète: **1 pour 1 milliard**
- lors de la réplication ce taux est de **1 pour 10'000**:
- il existe donc un **mécanisme de correction** lorsque l'ADN est copié
- **Bactéries: ADN polymérase** qui vérifie si chaque nucléotide est **correct** et ceci **durant tout le processus de copie**.
- Lorsqu'un nucléotide est incorrectement lié, la polymérase **élimine le mauvais nucléotide** et le **remplace** par le bon **avant de continuer la synthèse**
- **Eucaryotes: plusieurs protéines** en plus de la polymérase sont nécessaires pour corriger les erreurs.
- Il existe aussi des **mécanismes de réparation** dans l'ADN existant. En effet l'ADN est constamment soumis à des **dommages physico-chimiques** (agents chimiques, émissions radioactives, rayons X, ultraviolets, etc...). Tous ces **changements ou mutations** sont **corrigés continuellement** par des enzymes.

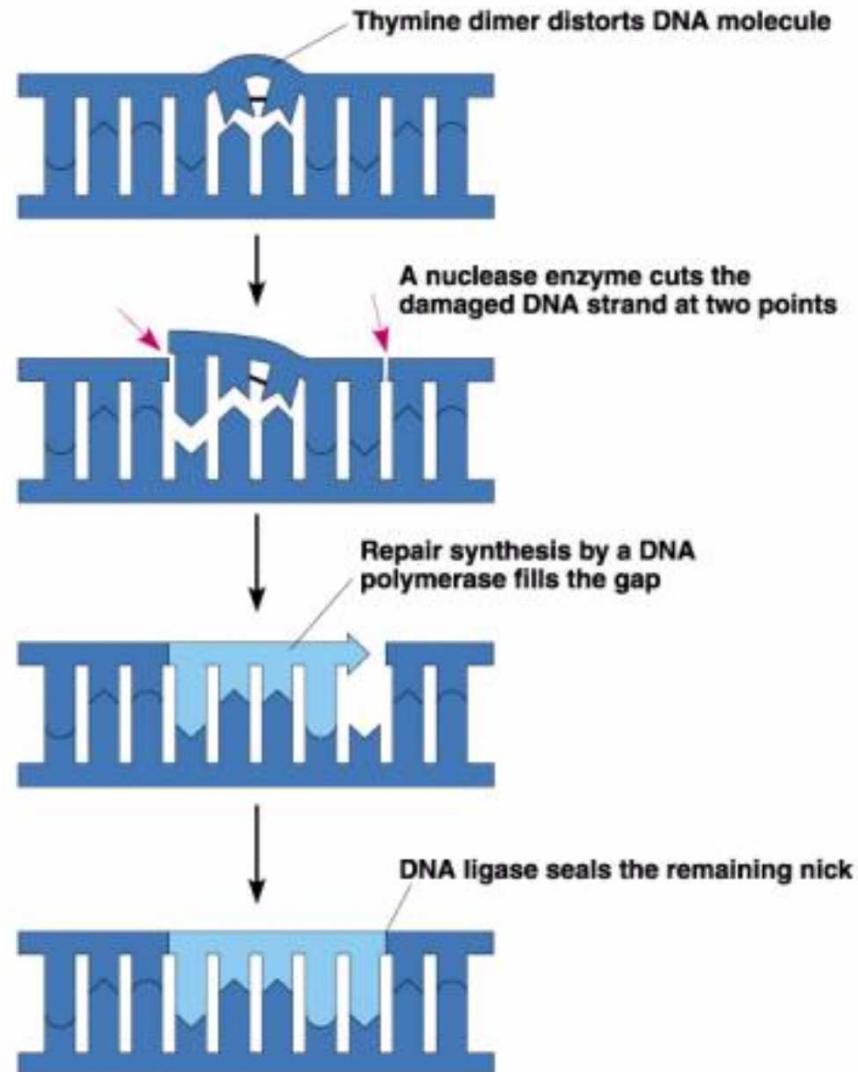
La réparation d'erreurs:



1. In replicating a cell's DNA, mistakes are sometimes made, such that one base can be paired with another base that is not complementary to it (G with T in this case).

2. The next time a cell replicates its DNA, the replication repair mechanism may "fix" this error in such a way that a permanent alteration in the DNA sequence results. The original G will be replaced, instead of the wrongly added T. The result is an A-T base pair, whereas the cell started with a G-C base pair.

La réparation d'erreurs:



La réparation d'erreurs:

- les radiations UV de la lumière directe du soleil peut endommager gravement l'ADN (= mutations) contenu dans les cellules de la peau.
- **ces mutations** sont **corrigées continuellement** par des enzymes