

„Propojení výuky oborů Molekulární a buněčné biologie a Ochrany a tvorby životního prostředí“

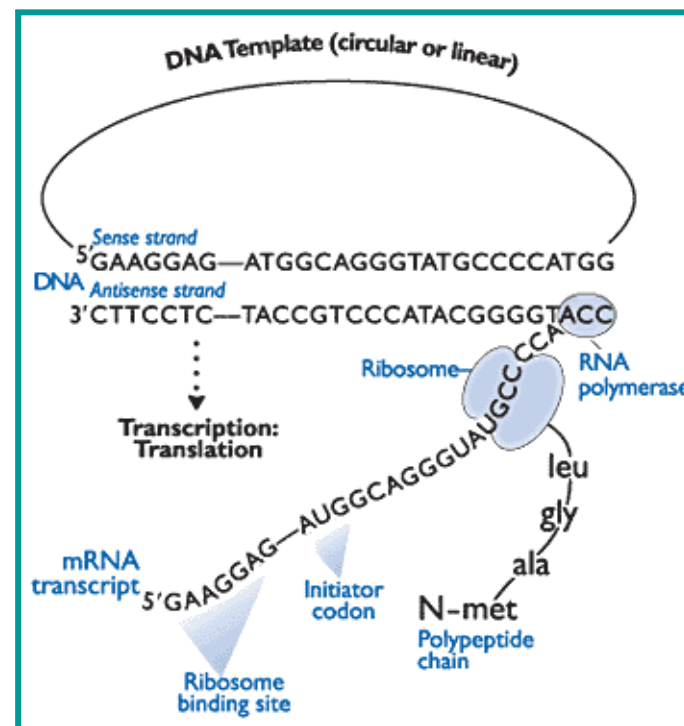
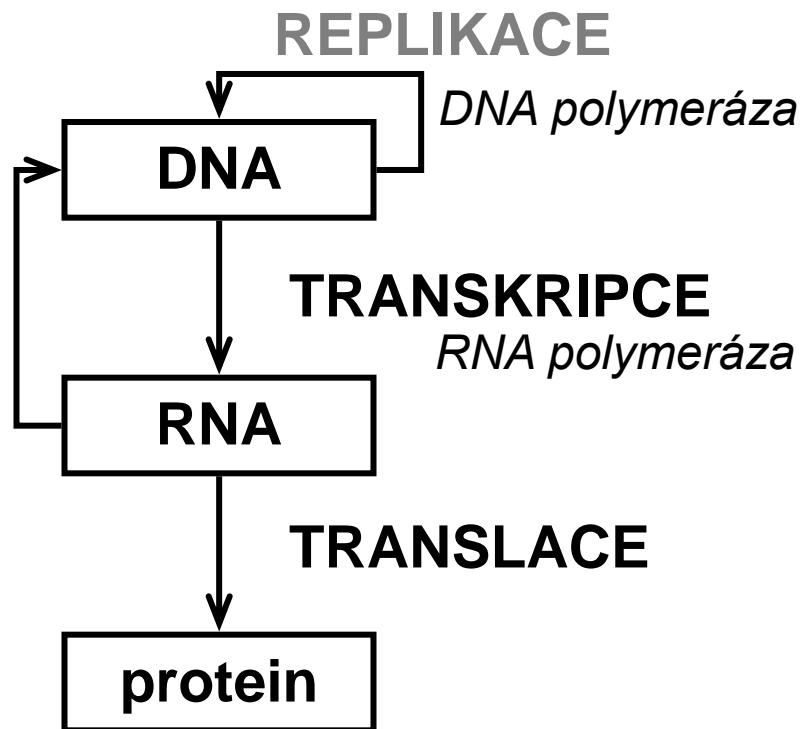
Reg. č.: CZ.1.07/2.2.00/28.0032

Centrální (ústřední) dogma

1958 F. Crick – **expres genetiké informace**

REVERZNÍ TRANSKRIPCE

Reverzní transkriptáza



Transkripce

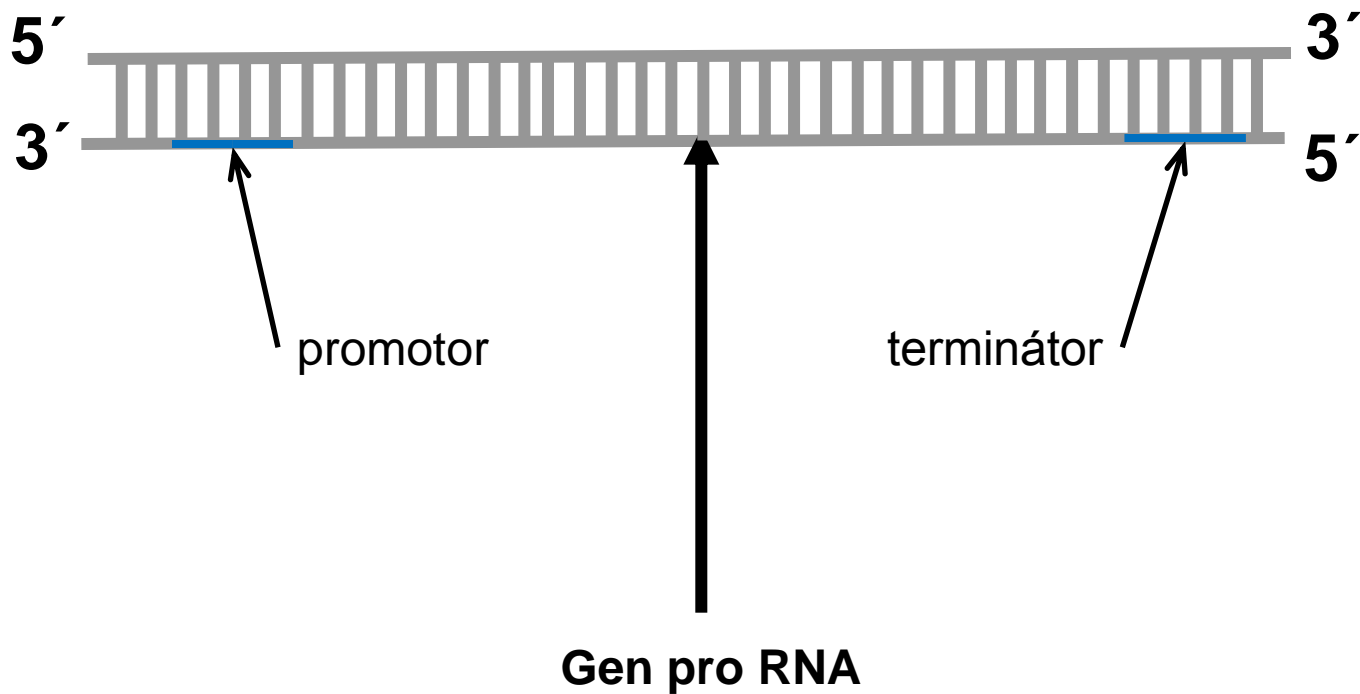
Přepis genetické informace DNA do molekuly (pre)RNA

- Probíhá v jádře
- Templátem je NEKÓDUJÍCÍ vlákno DNA v orientaci 3' - 5'
- Enzym RNA polymeráza

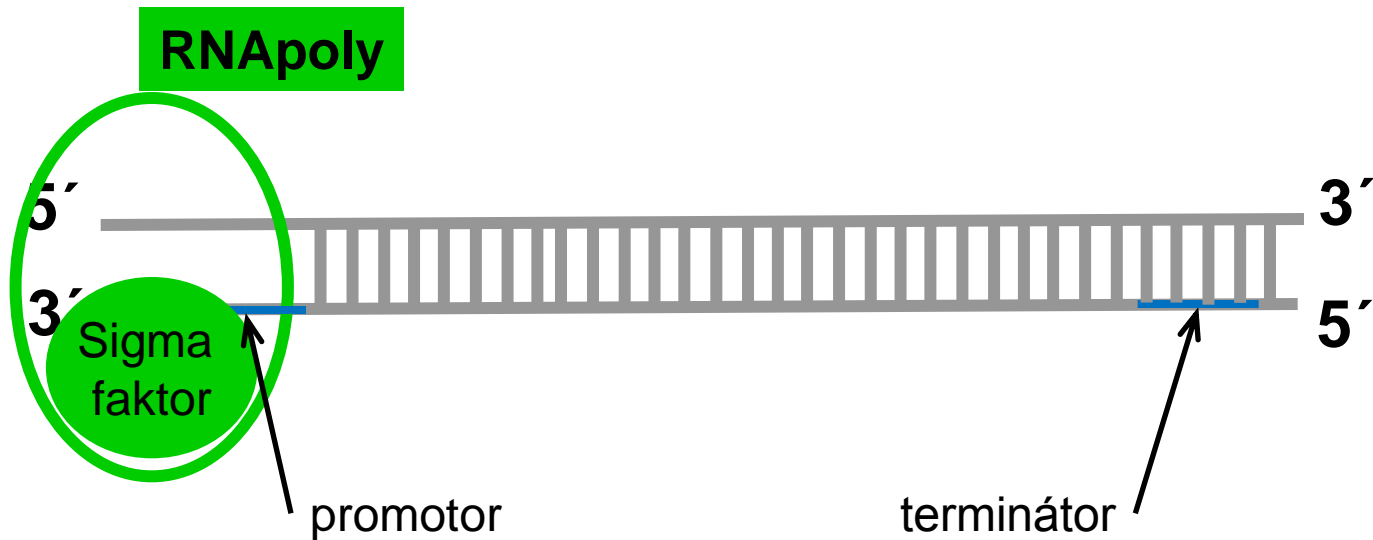
Transkripce - RNA polymerázy

- RNA polymeráza prokaryot:
 - Sigma faktor
 - Jádro / holoenzym (α , β podjednotky)
- RNA polymeráza eukaryot:
 - RNA pol I : rRNA
 - RNA pol II : mRNA, malé regulační RNA
 - RNA pol III : tRNA a další malé RNA

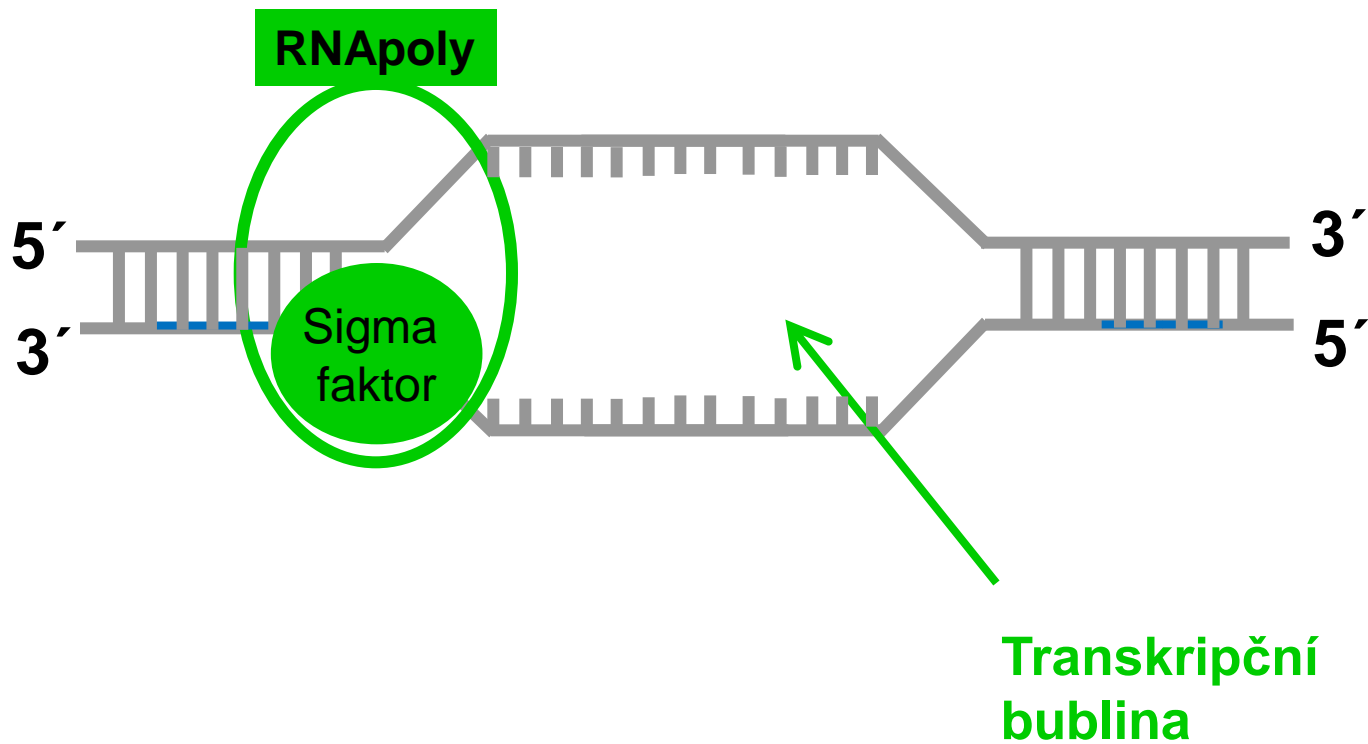
Transkripce - iniciace



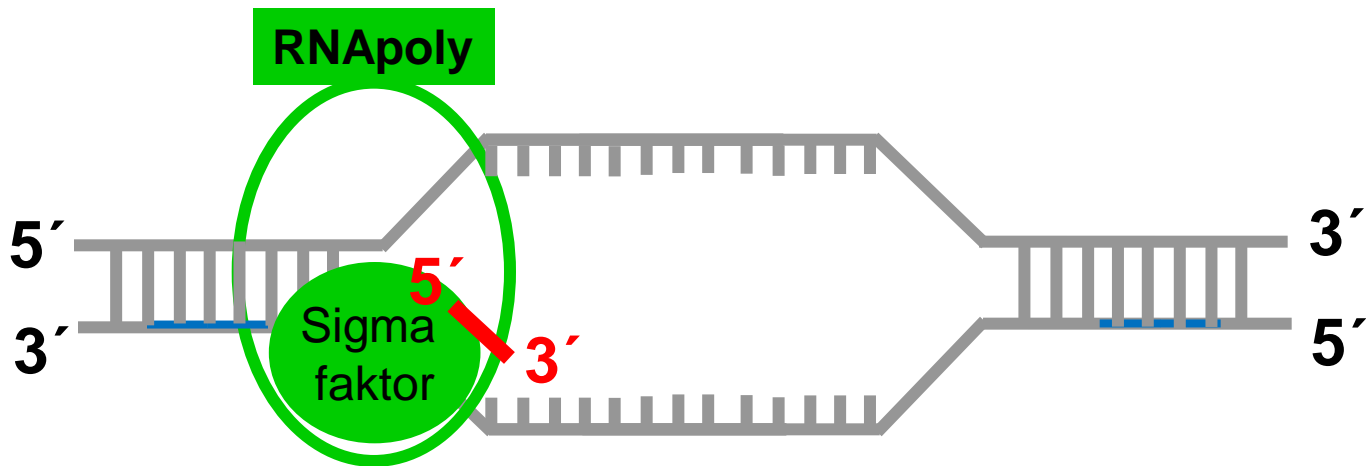
Transkripce - iniciace



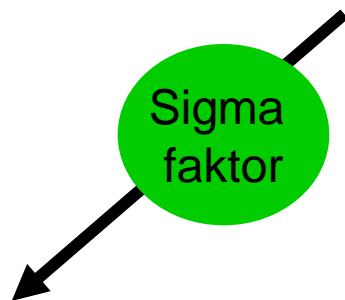
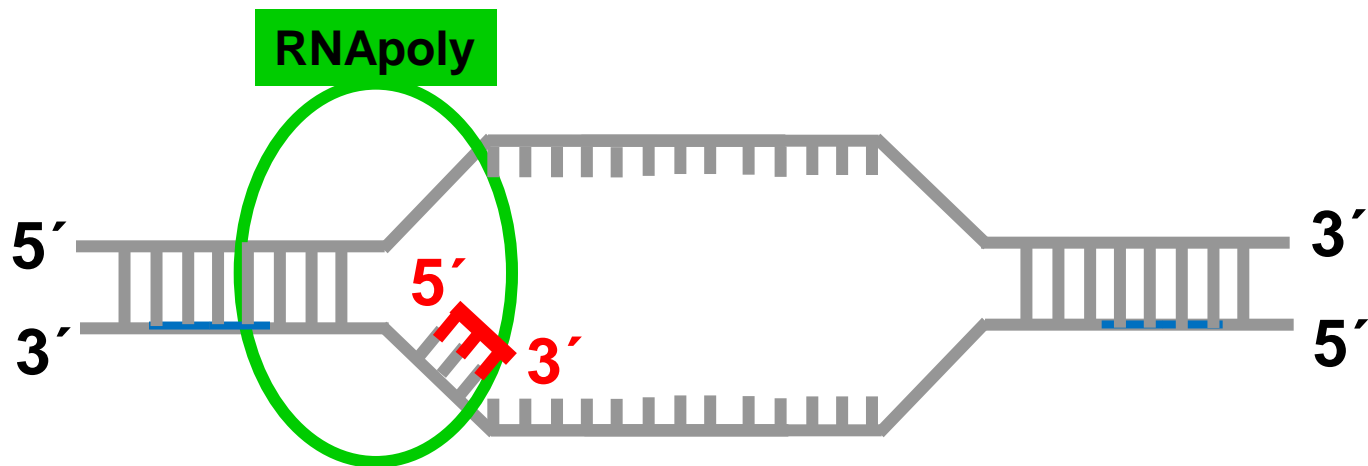
Transkripce - iniciace



Transkripce - iniciace

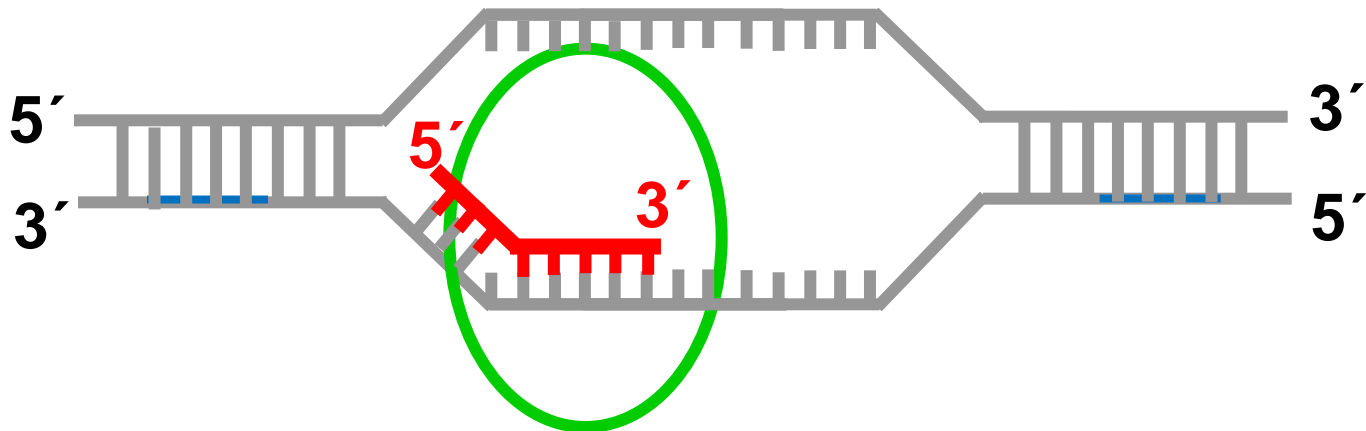


Transkripce - iniciace

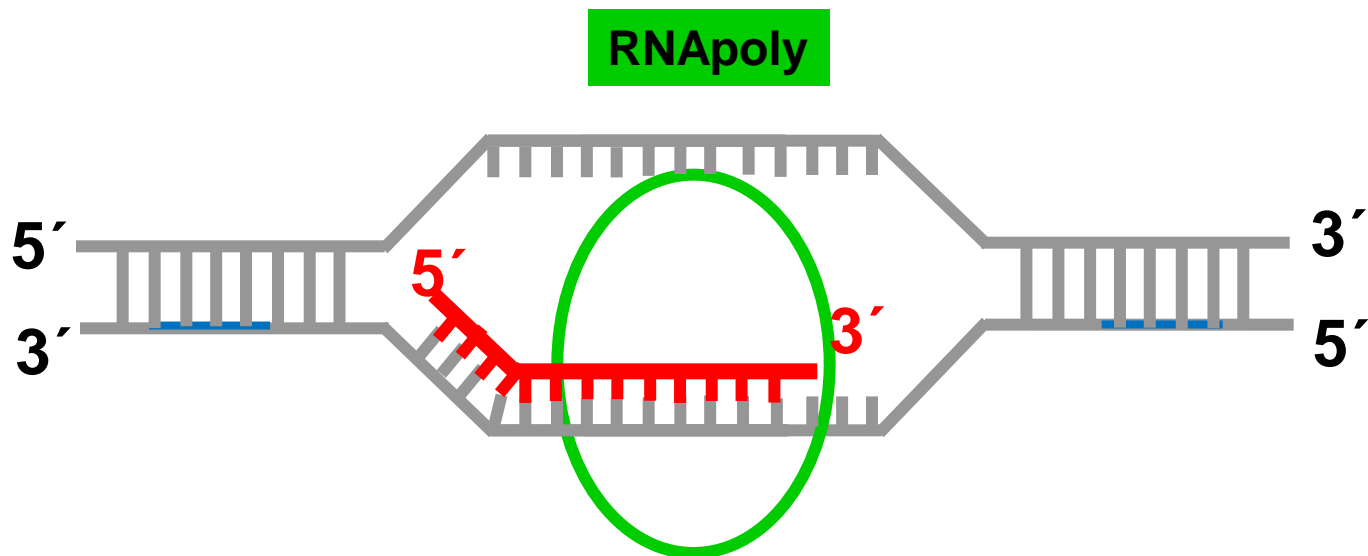


Transkripce - elongace

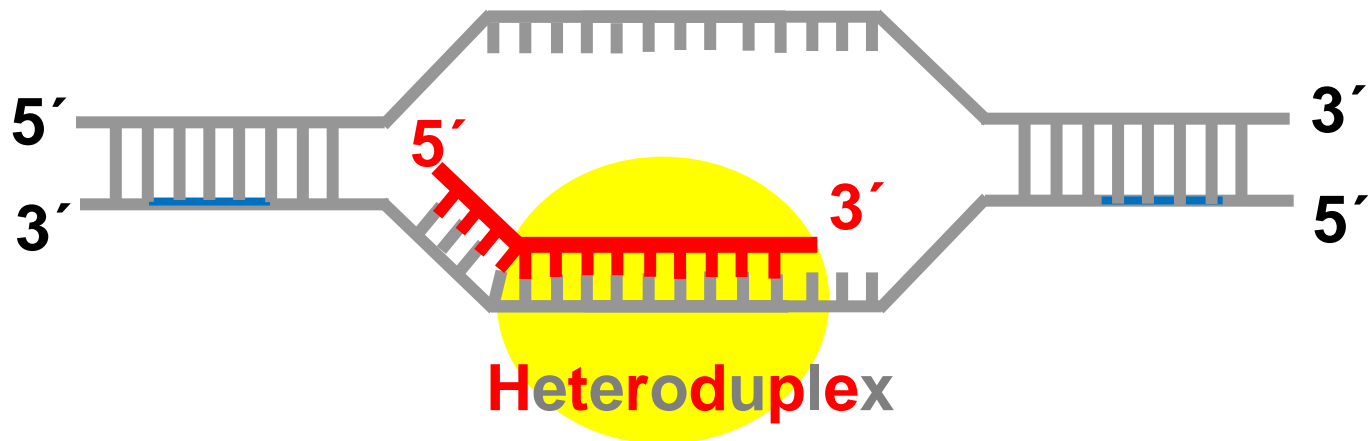
RNApoly



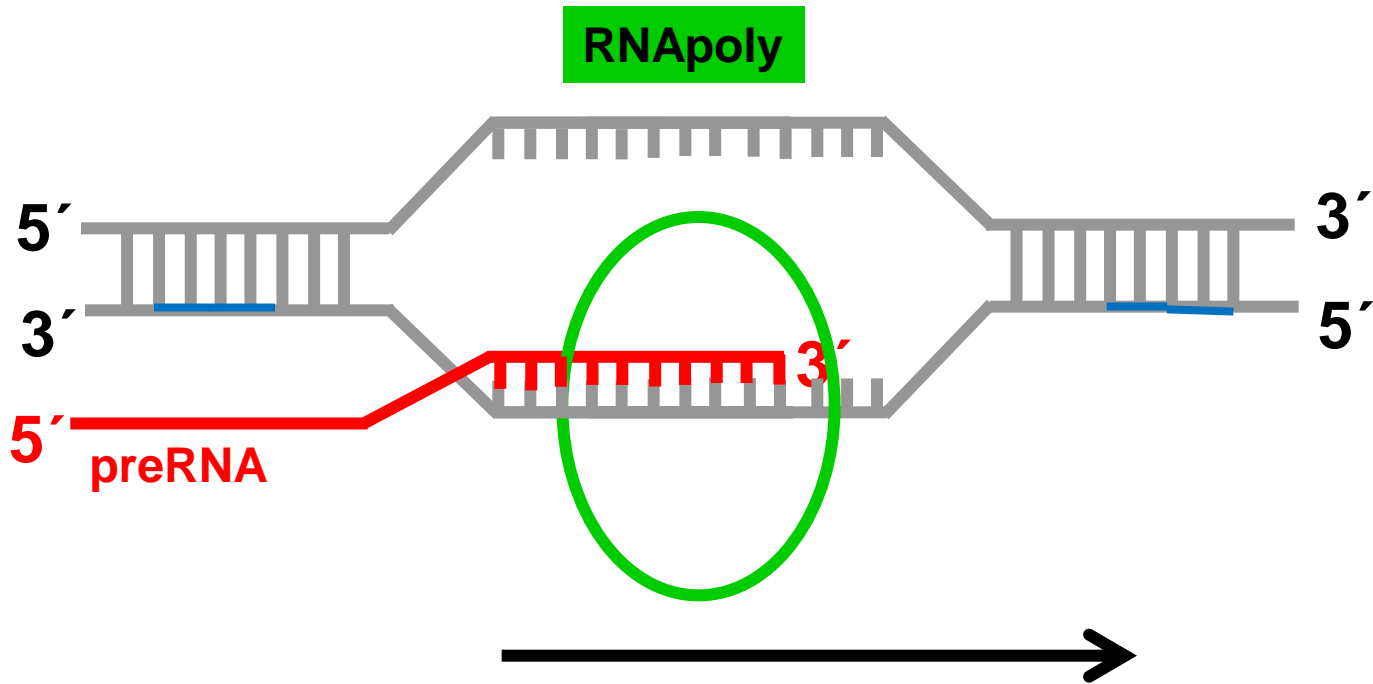
Transkripce - elongace



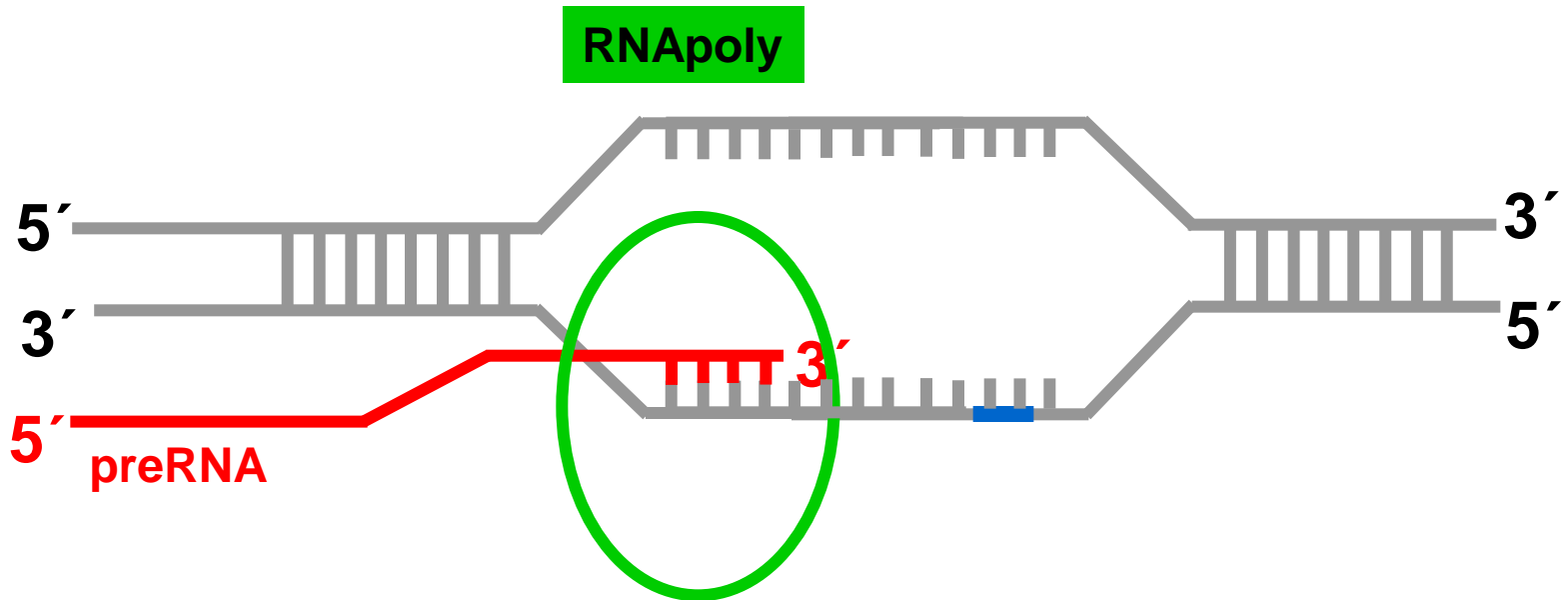
Transkripce - elongace



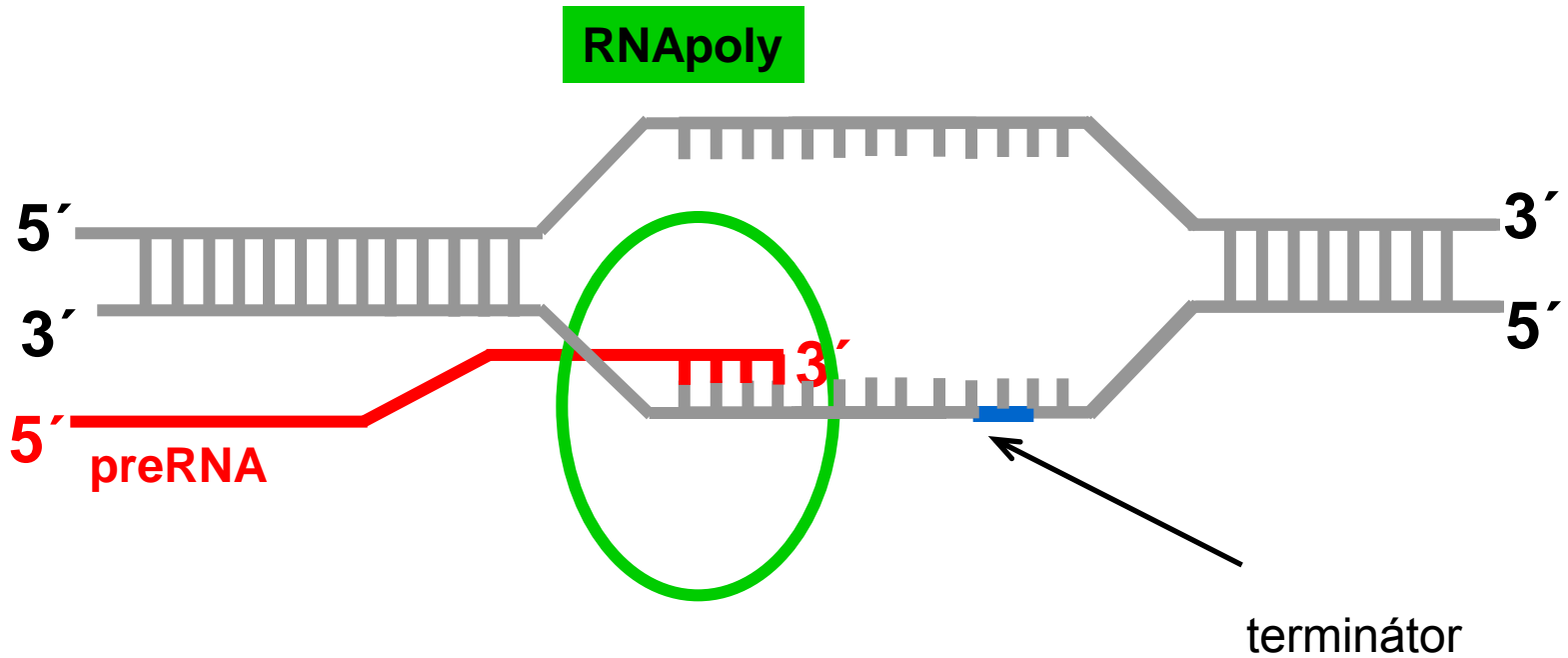
Transkripce - elongace



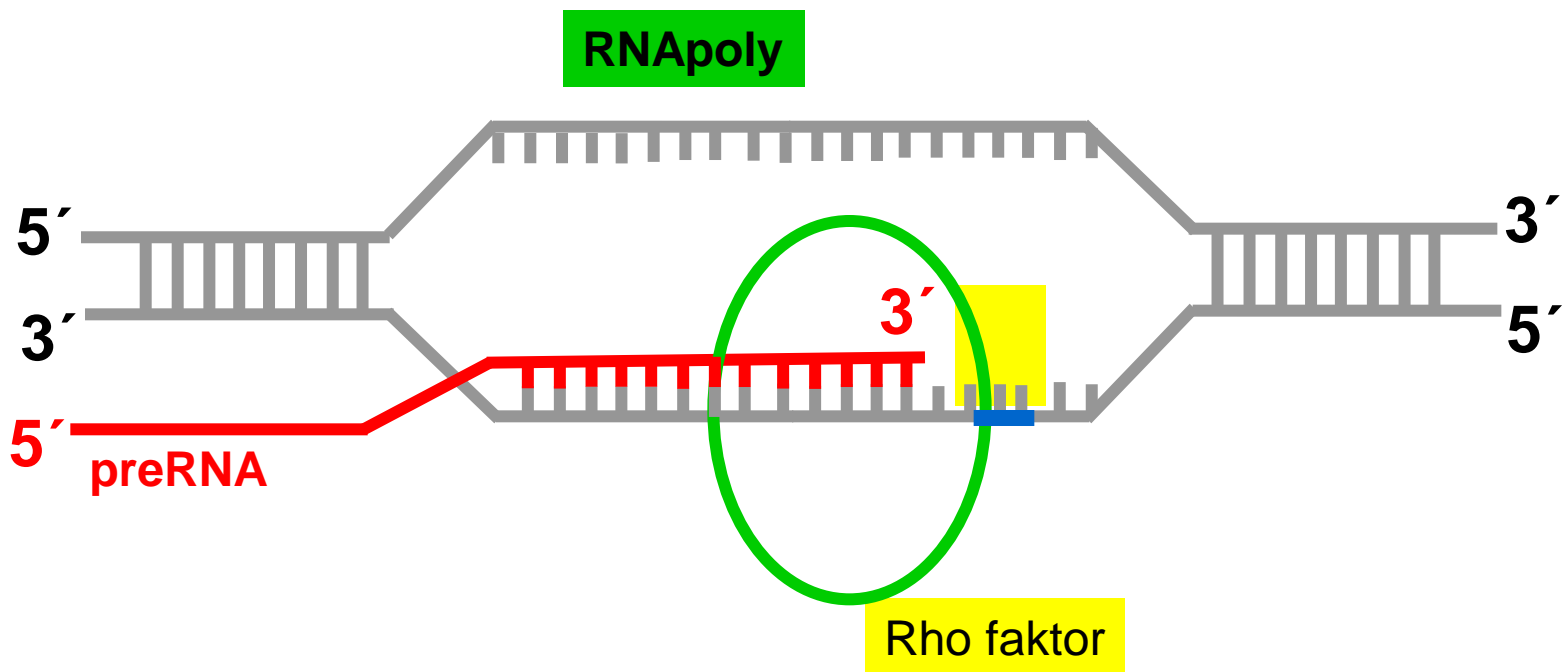
Transkripce - terminace



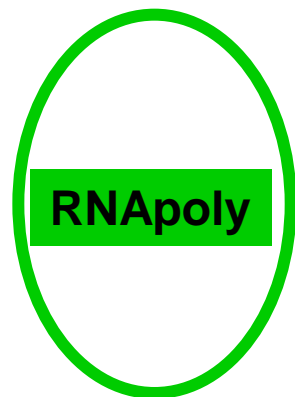
Transkripce - elongace



Transkripce - terminace



Transkripce - terminace



Postranskripční úpravy

1) Sestřih exonů



- odstranění nekódujících sekvencí, intronů

2) Úprava pre-RNA na RNA

mRNA metylguanozinová čepička 5'
polyadenylace 3'

tRNA

rRNA

3) Editace RNA

Postranskripční úpravy

1) Sestřih exonů



- odstranění nekódujících sekvencí, intronů

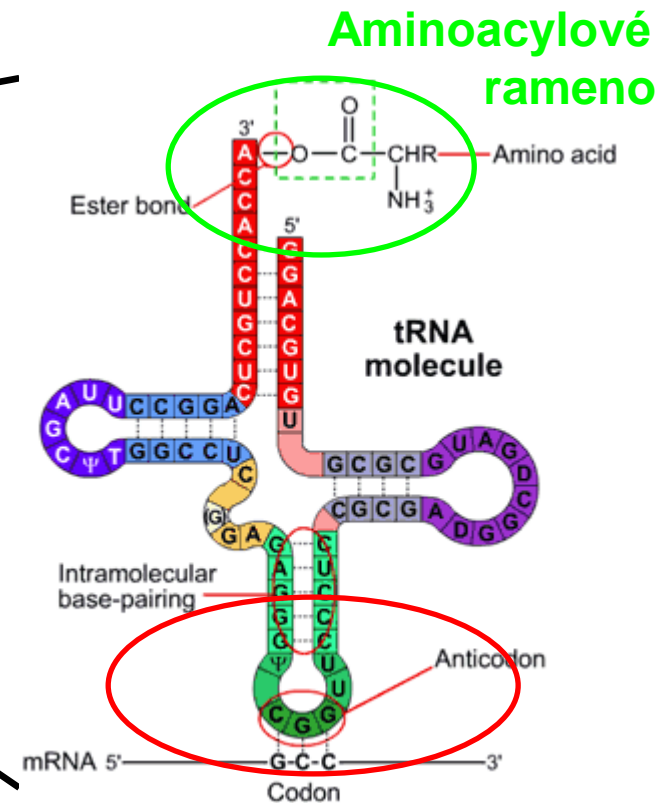
2) Úprava pre-RNA na RNA

mRNA

tRNA

rRNA

3) Editace RNA



Translace

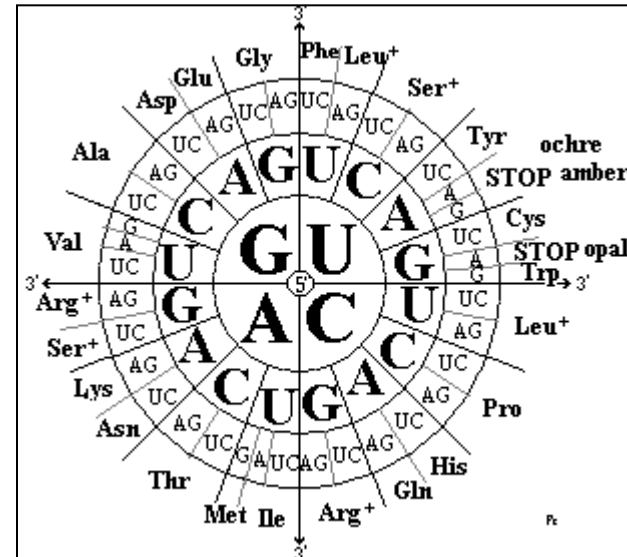
Překlad genetická informace mRNA do sekvence aminokyselin, tj. do primární struktury polypeptidu = proteosyntéza

- Probíhá v cytoplazmě, na ribozómu
- Realizace na základě genetického kódu

Translace - Genetický kód

Aminokyseliny proteinu kódovány trojicemi (triplety/kodony) dusíkatých bází

- Univerzální
- Degenerovaný
- Nepřekryvný
- Bez interpunkce



Genetický kód

1. báze

2. báze

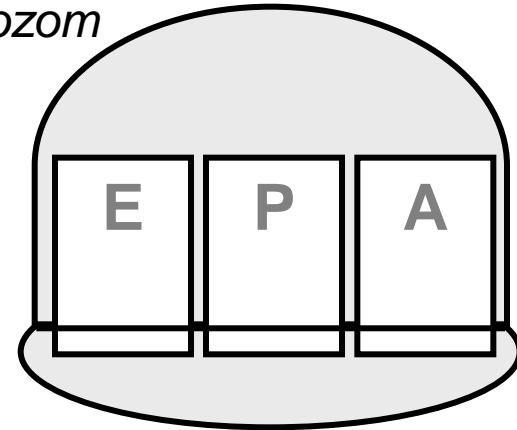
3. báze

	U	C	A	G	ze
U	UUU fenylalanin	UCU serin	UAU tyrosin	UGU cystein	U
	UUC fenylalanin	UCC serin	UAC tyrosin	UGC cystein	C
	UUA leucin	UCA serin	UAA stop (Ochre)	UGA stop (Opal)	A
	UUG leucin	UCG serin	UAG stop (Amber)	UGG tryptofan	G
C	CUU leucin	CCU prolin	CAU histidin	CGU arginin	U
	CUC leucin	CCC prolin	CAC histidin	CGC arginin	C
	CUA leucin	CCA prolin	CAA glutamin	CGA arginin	A
	CUG leucin	CCG prolin	CAG glutamin	CGG arginin	G
A	AUU isoleucin	ACU threonin	AAU asparagin	AGU serin	U
	AUC isoleucin	ACC threonin	AAC asparagin	AGC serin	C
	AUA isoleucin	ACA threonin	AAA lysin	AGA arginin	A
	AUG methionin start	ACG threonin	AAG lysin	AGG arginin	G
G	GUU valin	GCU alanin	GAU aspartát	GGU glycin	U
	GUC valin	GCC alanin	GAC aspartát	GGC glycin	C
	GUA valin	GCA alanin	GAA kys. glutamová	GGA glycin	A
	GUG valin	GCG alanin	GAG kys. glutamová	GGG glycin	G

Translace

- mRNA
- rRNA → Ribozóm
- tRNA
- Energie (ATP, GTP)
- Pomocné faktory

ribozom

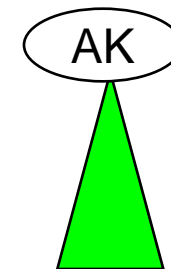


5' mRNA GCG AUG GCC 3'

kodon



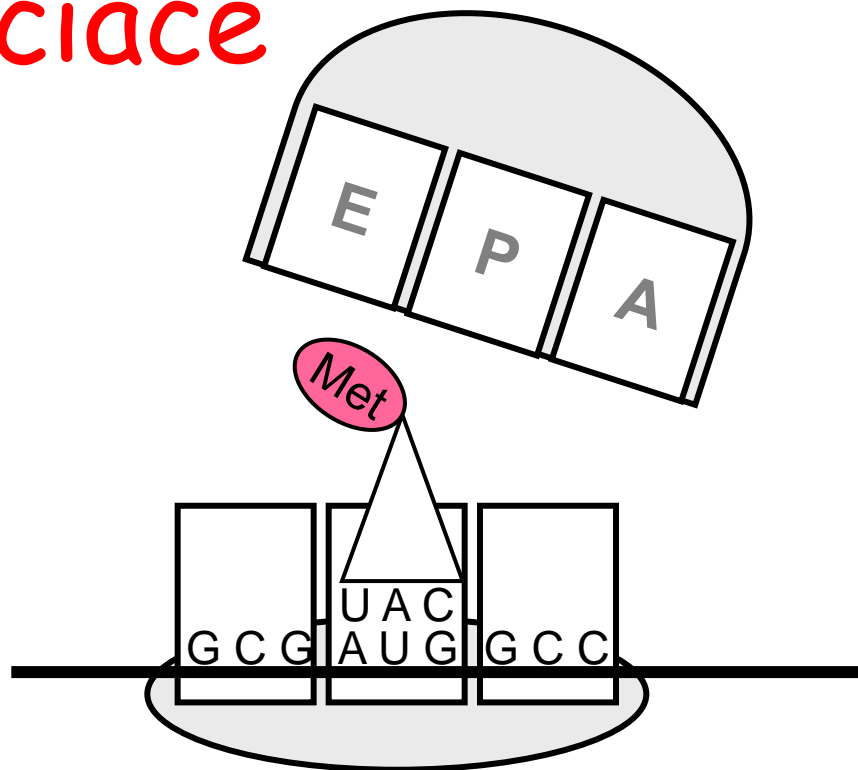
tRNAs



antikodon

Translace - iniciace

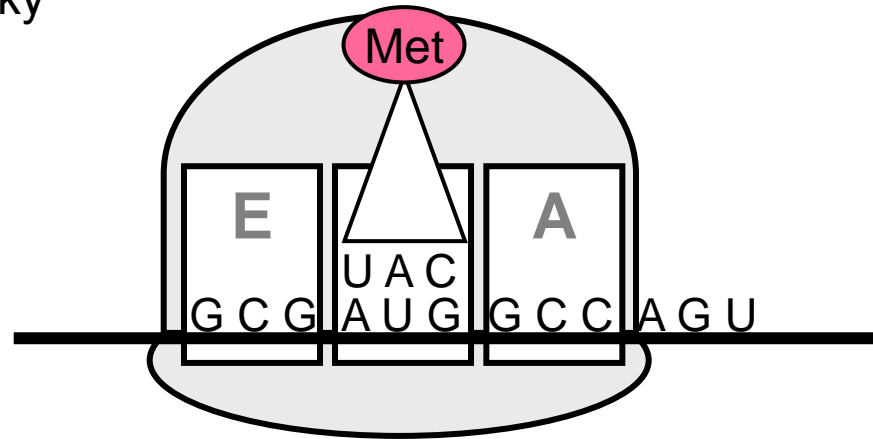
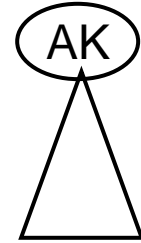
Navázání iniciační tRNA
na iniciační kodon mRNA



Translace - iniciace

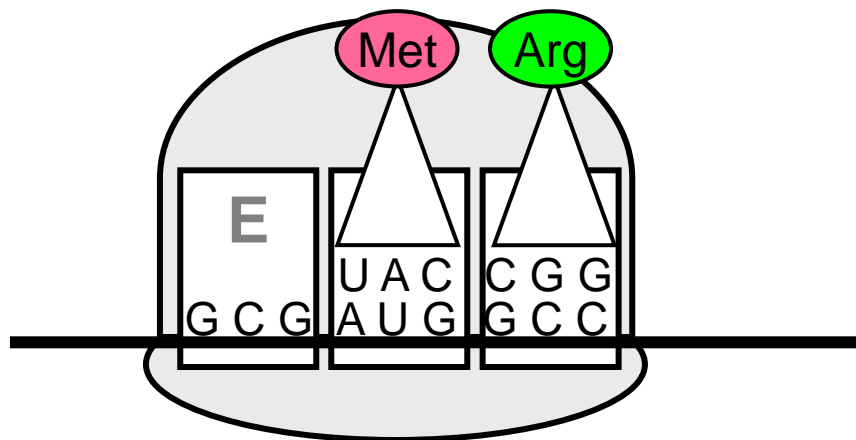
Navázání iniciační tRNA na iniciační kodon mRNA

- Sestavení malé a velké podjednotky do funkčního ribozómu
- Iniciační tRNA v P-místě



Translace - elongace

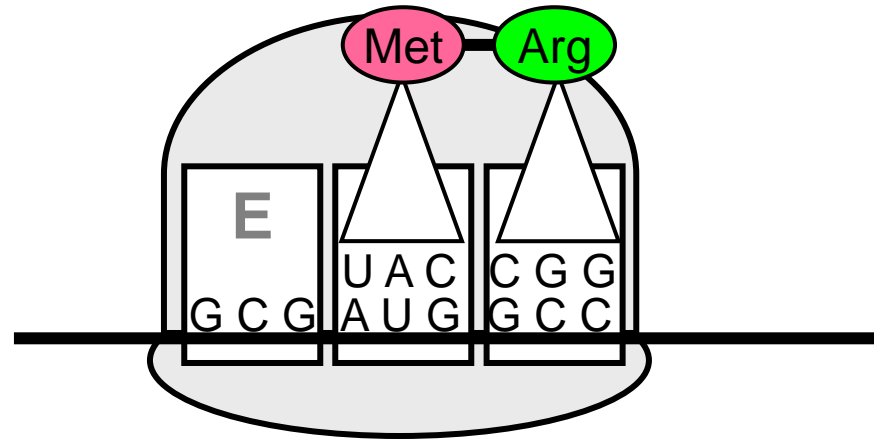
Navázání druhé tRNA do A-místa



Translace - elongace

Navázání druhé tRNA do A-místa

Peptidizace : vytvoření peptidické
vazby mezi AK P- a A-místa

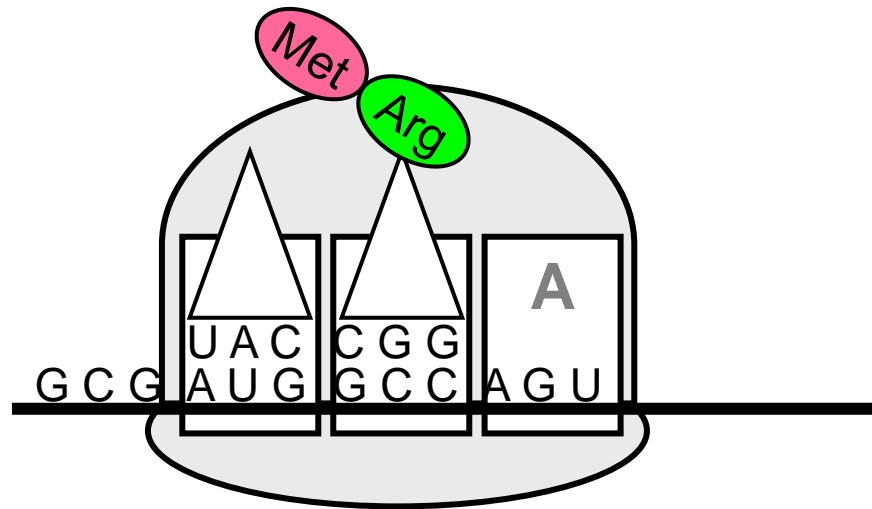


Translace - elongace

Navázání druhé tRNA do A-místa

Peptidizace : vytvoření peptidické
vazby mezi AK P- a A-místa

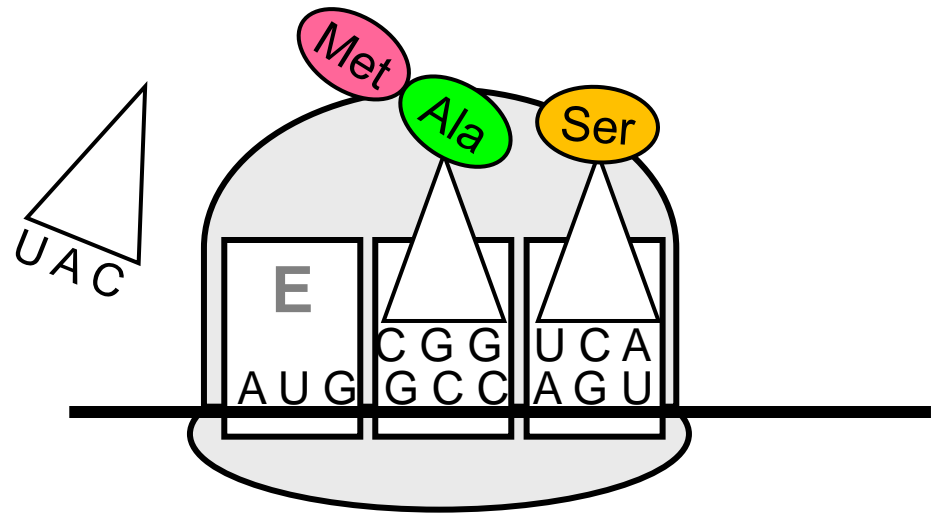
- a Posun o jedno místo



Translace - elongace

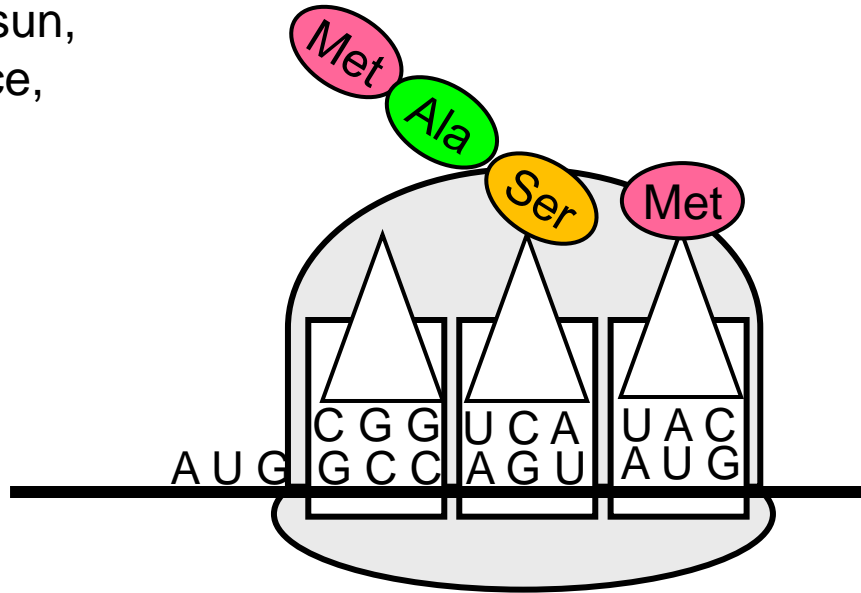
Uvolnění tRNA (bez AK) z E-místa

Zaplnění A-místa



Translace - terminace

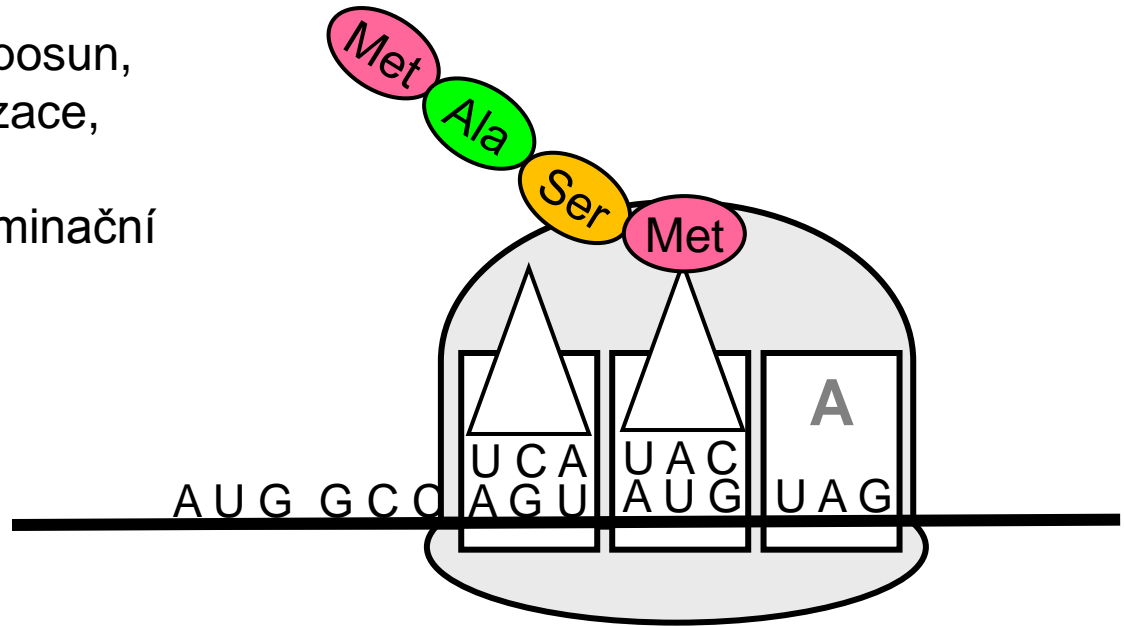
Opakování: peptidizace, posun,
zaplnění A-místa, peptidizace,
posun,.....



Translace - terminace

Opakování: peptidizace, posun,
zaplnění A-místa, peptidizace,
posun,.....

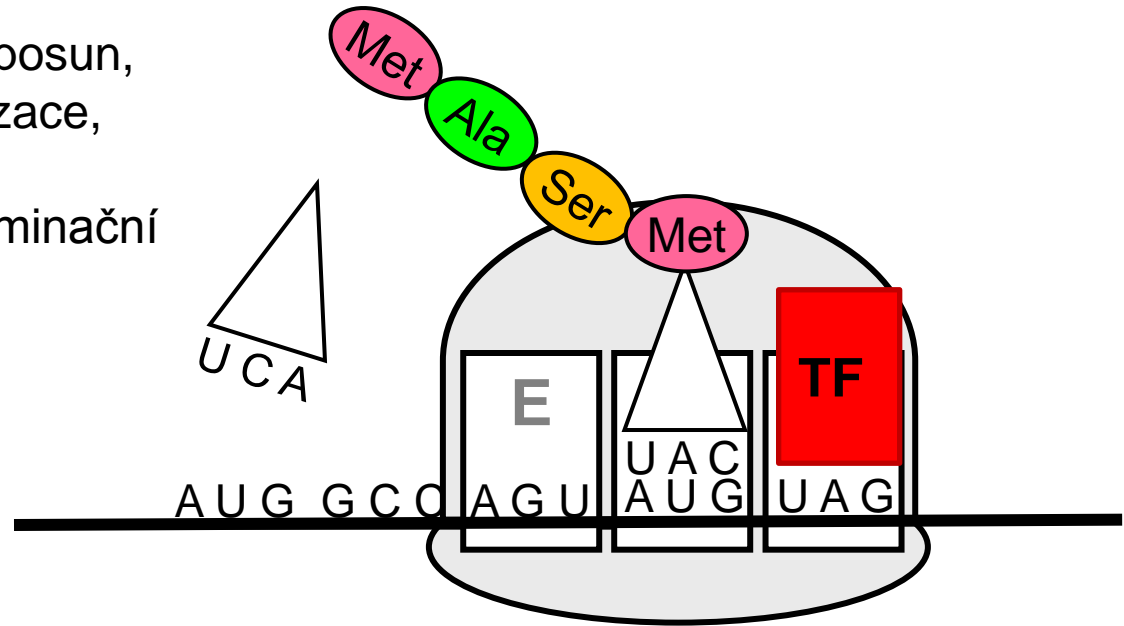
- Dokud není v A-místě terminační kodon



Translace - terminace

Opakování: peptidizace, posun,
zaplnění A-místa, peptidizace,
posun,.....

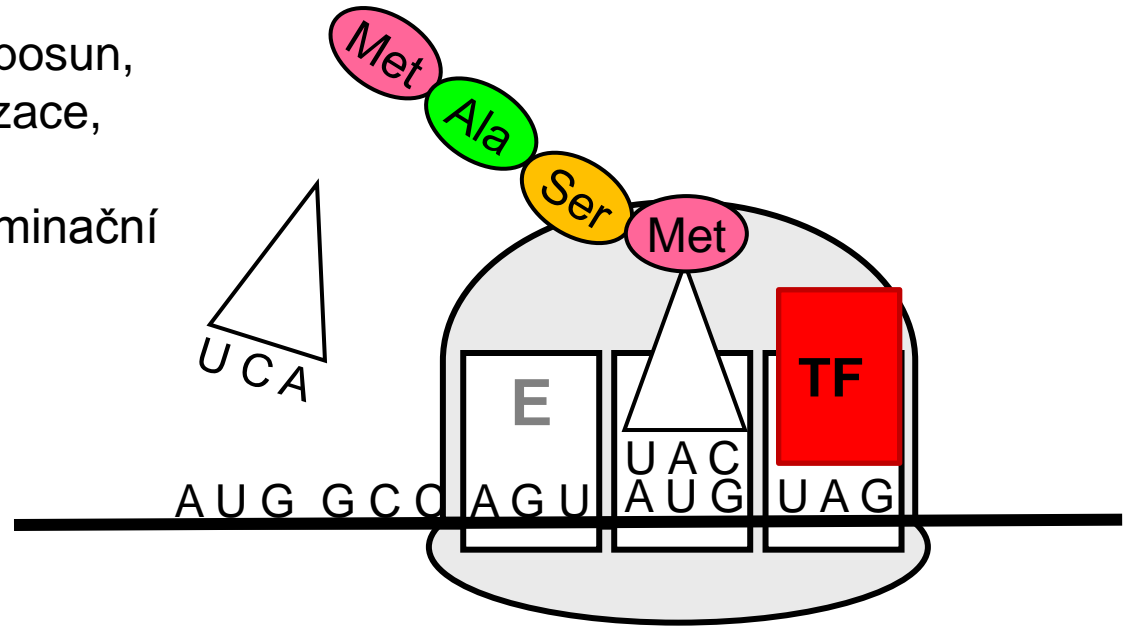
- Dokud není v A-místě terminační kodon



Translace - terminace

Opakování: peptidizace, posun,
zaplnění A-místa, peptidizace,
posun,.....

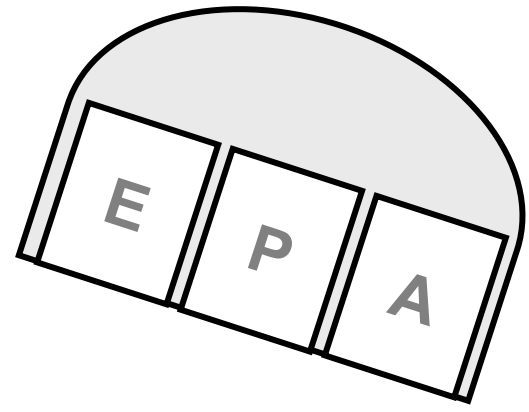
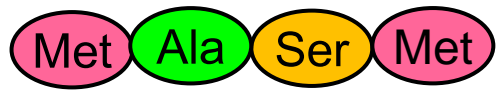
- Dokud není v A-místě terminační kodon



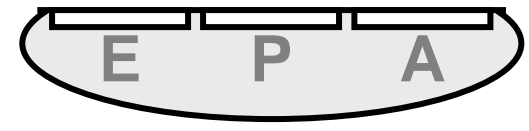
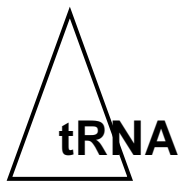
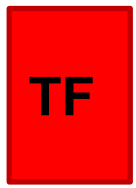
Uvolnění primárního proteinu

- Rozpad translačního aparátu

Translace - terminace



mRNA AUG GCC AGUAUGUAG



Užitečné odkazy - jednoduché animace

- <http://www.stolaf.edu/people/giannini/flashanimat/molgenetics/transcription.swf>
- <http://www.stolaf.edu/people/giannini/flashanimat/molgenetics/translation.swf>
- <http://www.stolaf.edu/people/giannini/flashanimat/molgenetics/dna-rna2.swf>

Replikace

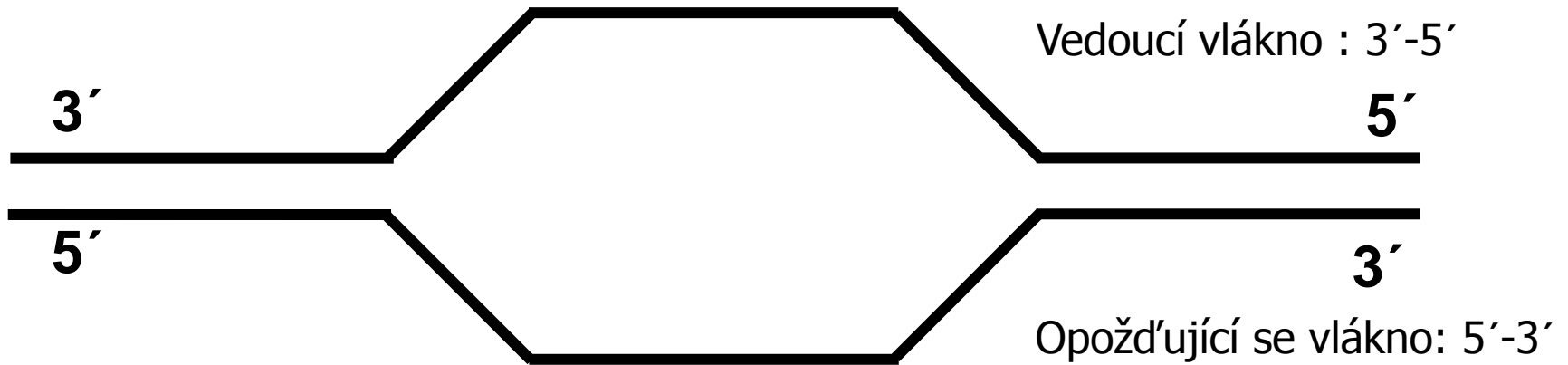
- Zdvojování DNA
- Primárně v jádře,

Replikace

- Dvoušroubovice DNA
- Primáza → primer (RNA fragment, 10-11 nt)
- DNA polymeráza (I, II, III; α , β , δ)
- Enzymy: exonukleáza, ligáza, gyráza, ...
- Nukleotidy
- Energie
- Pomocné faktory, ...

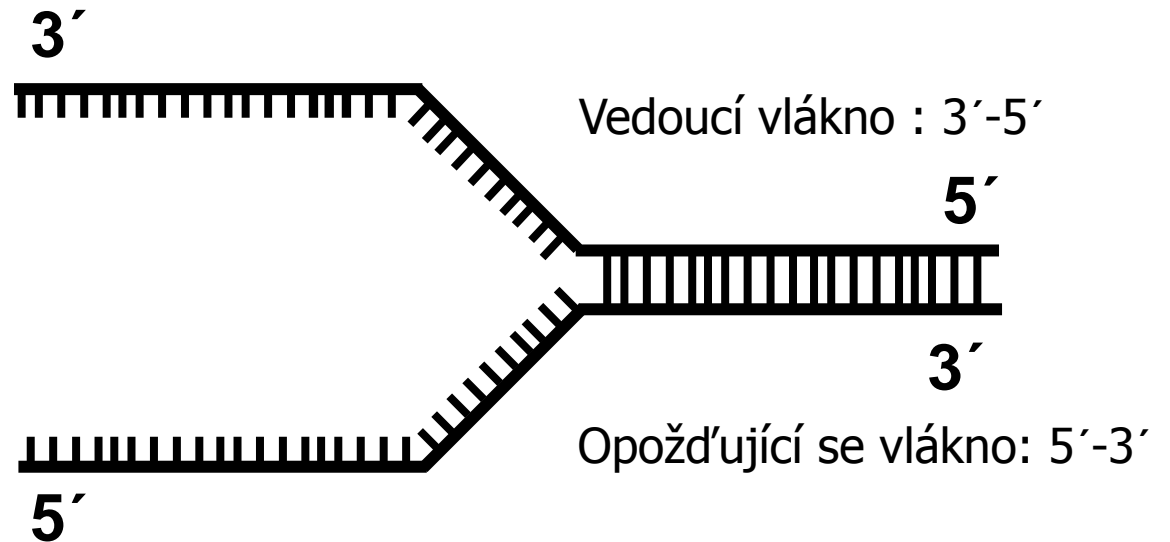
Replikace

Replikační bublina

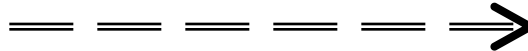


Replikace

Replikační vidlička

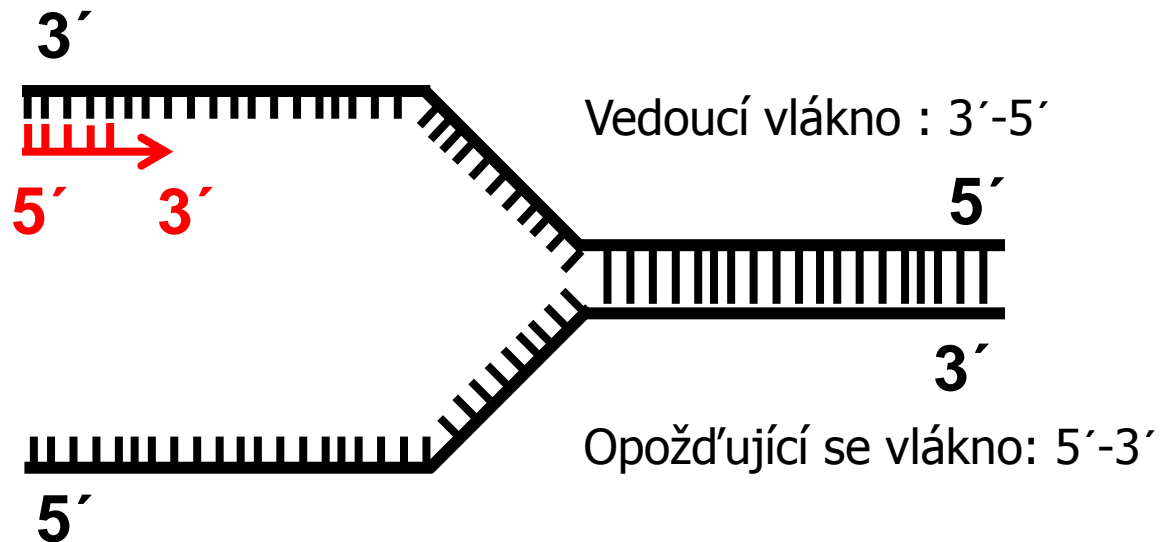


Směr rozvolňování dvoušroubovice

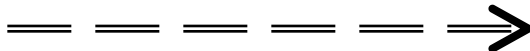


Replikace

primáza



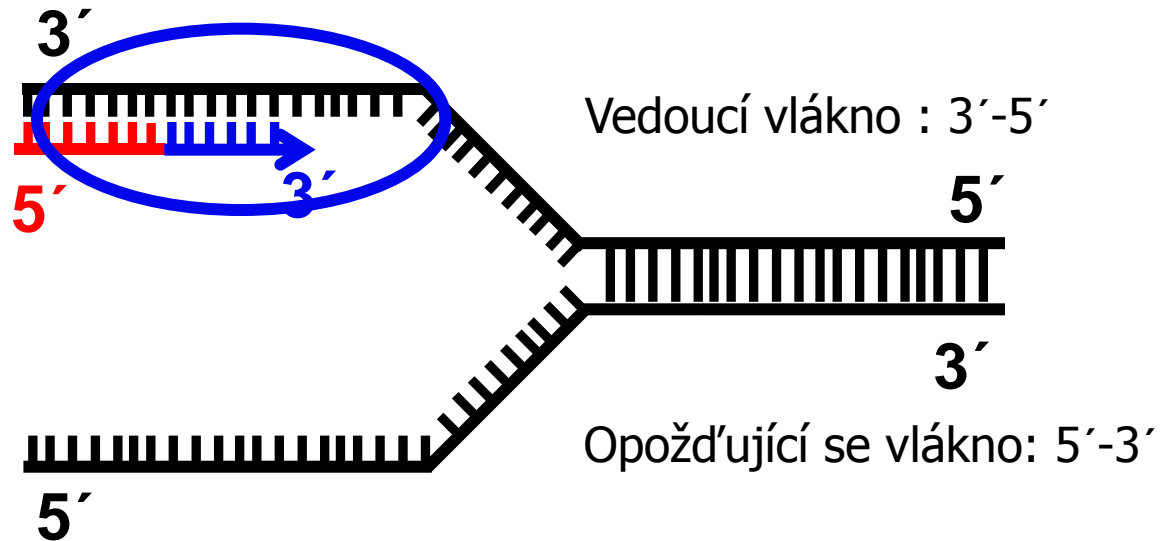
Směr rozvolňování dvoušroubovice



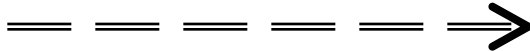
Replikace

primáza

DNA polymeráza



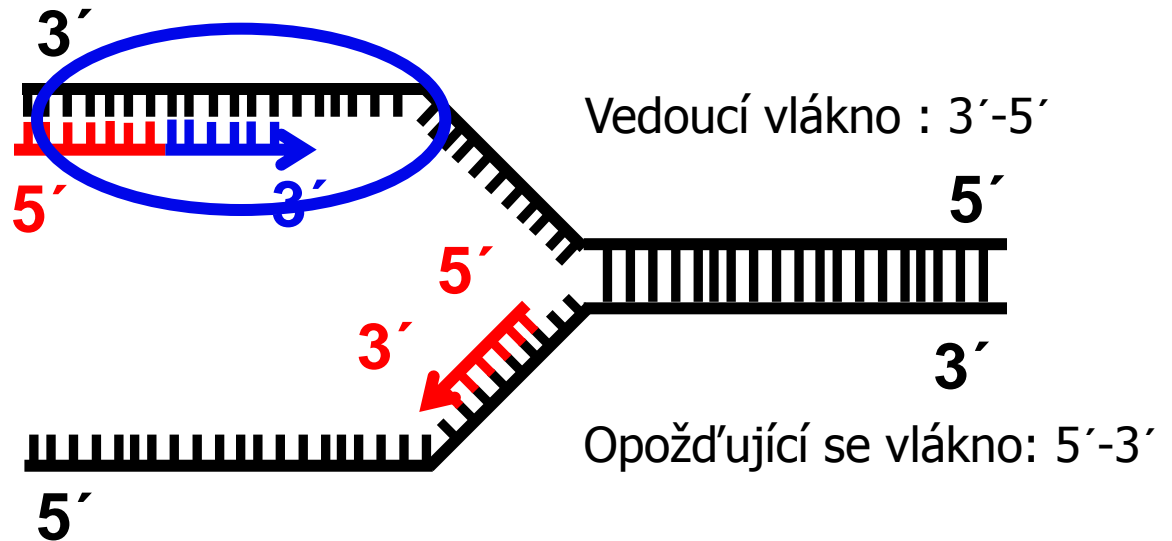
Směr rozvolňování dvoušroubovice



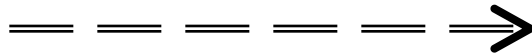
Replikace

primáza

DNA polymeráza



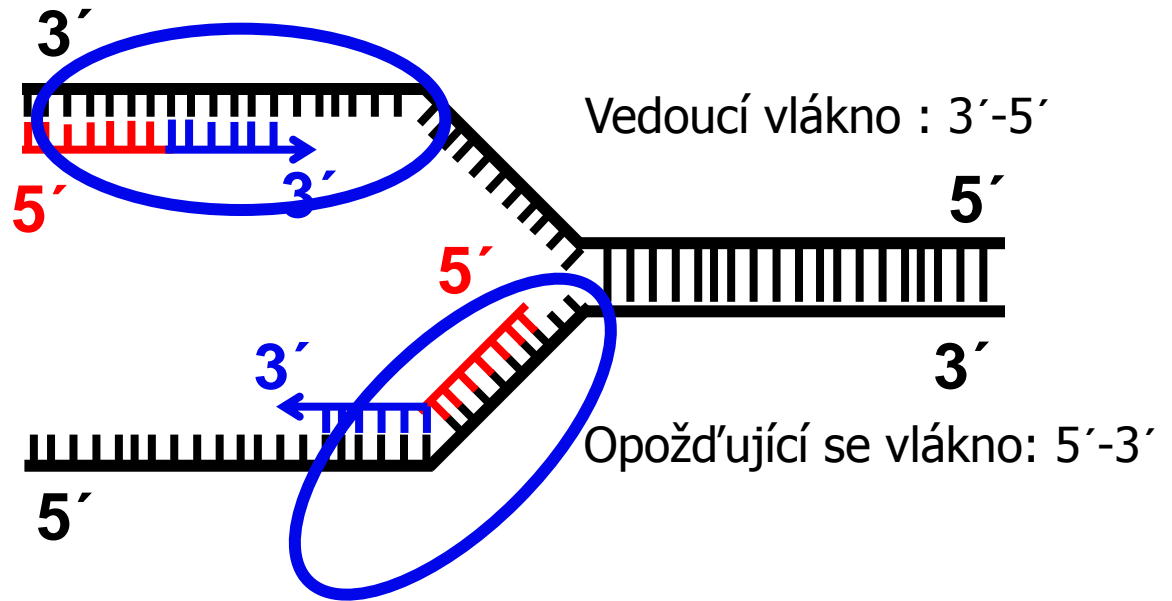
Směr rozvolňování dvoušroubovice



Replikace

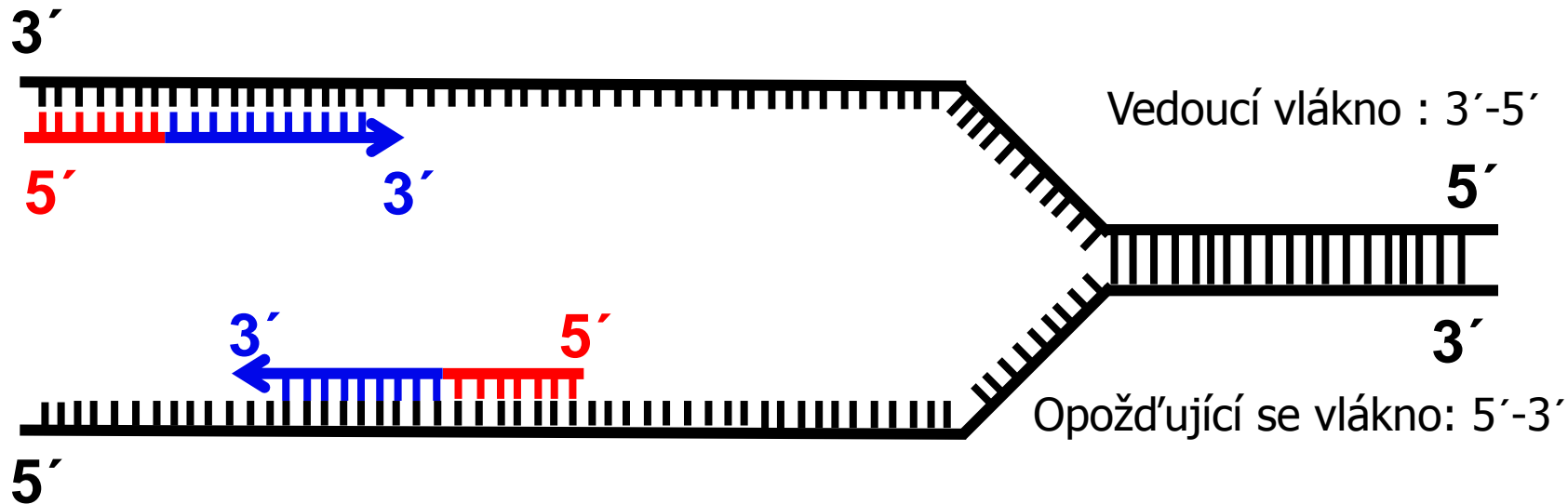
primáza

DNA polymeráza

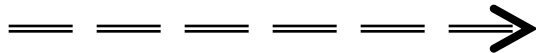


Směr rozvolňování dvoušroubovice
= = = = = →

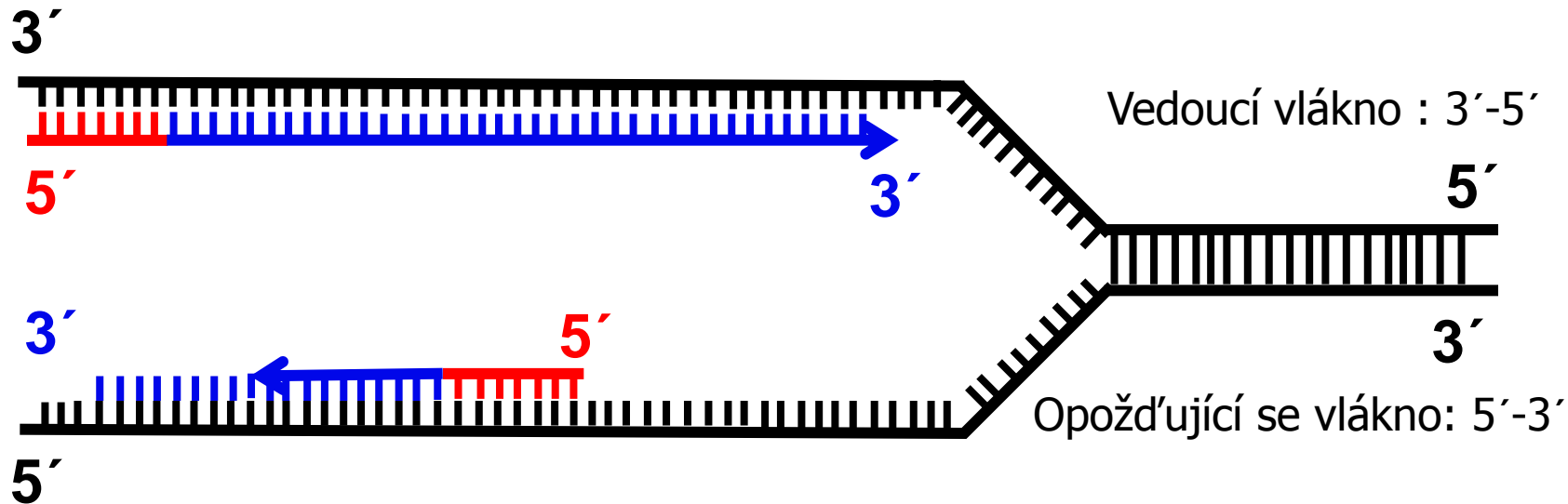
Replikace



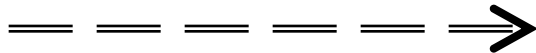
Směr rozvolňování dvoušroubovice



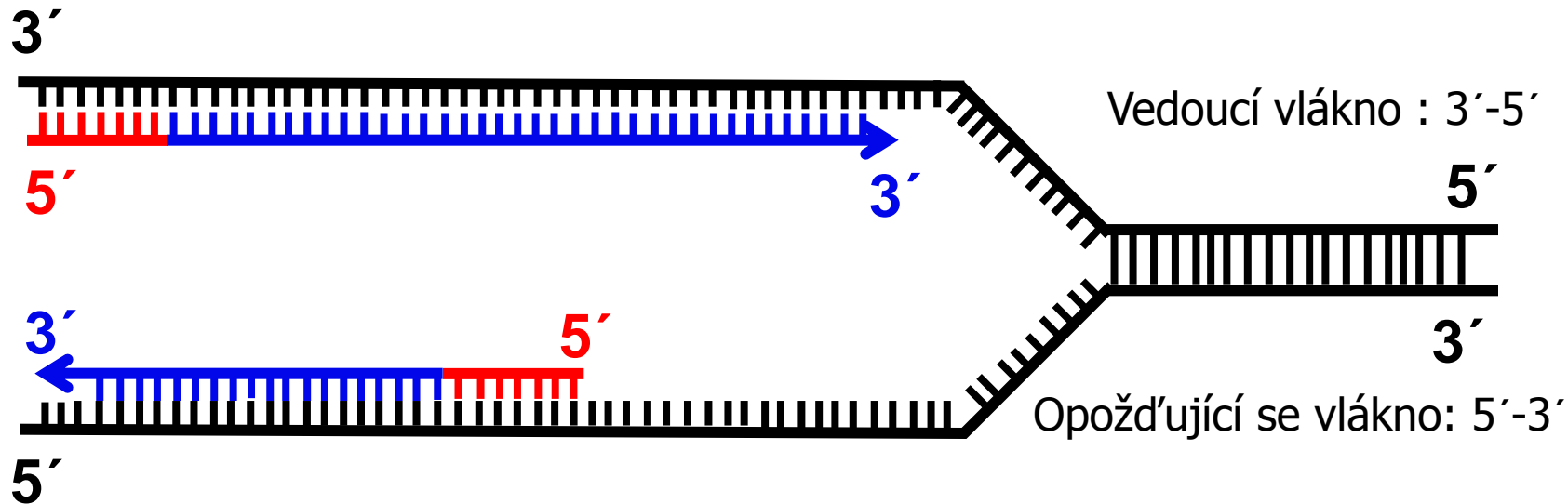
Replikace



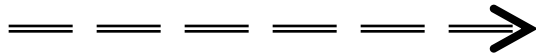
Směr rozvolňování dvoušroubovice



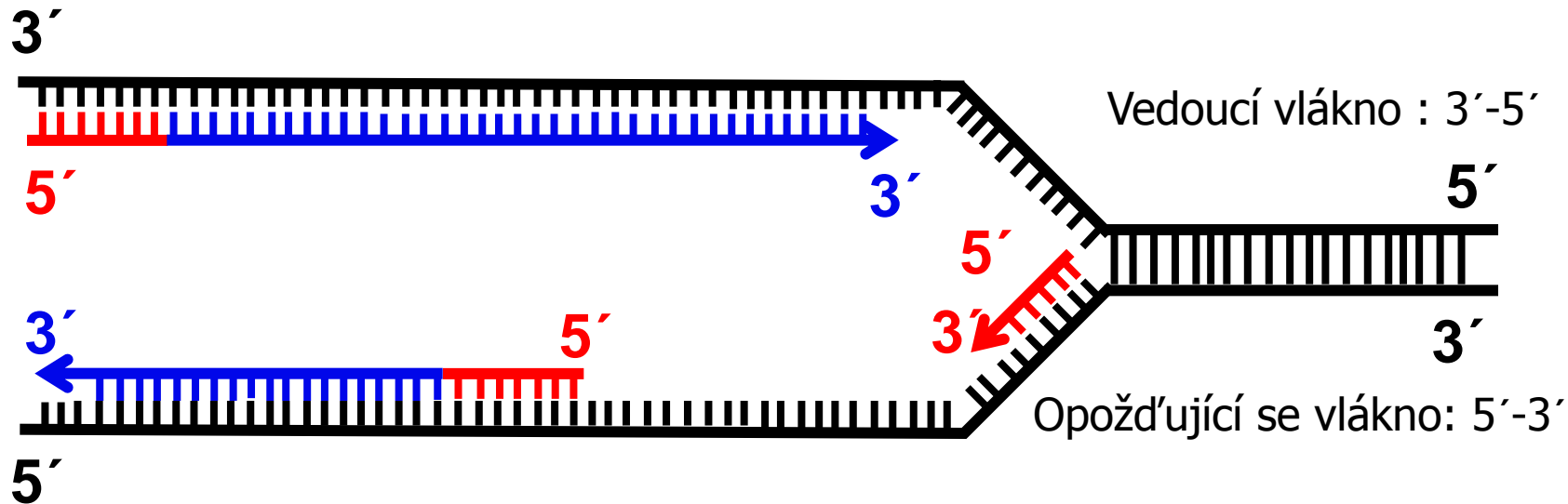
Replikace



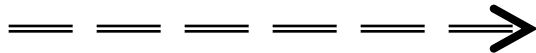
Směr rozvolňování dvoušroubovice



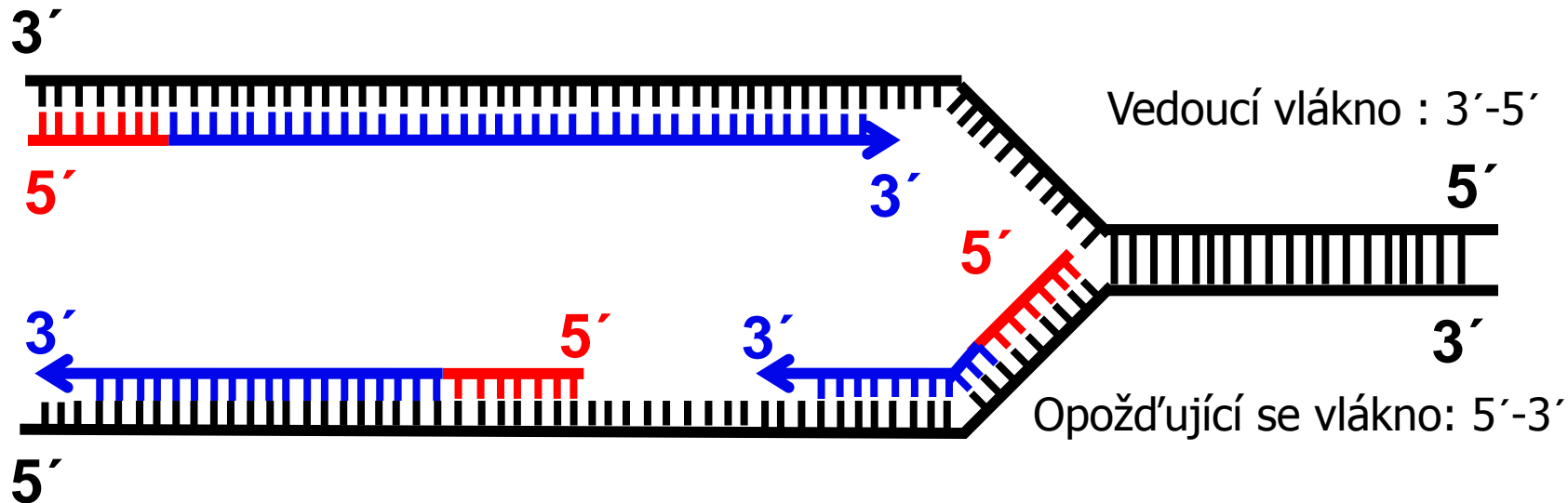
Replikace



Směr rozvolňování dvoušroubovice

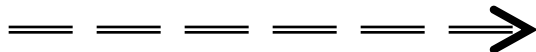


Replikace

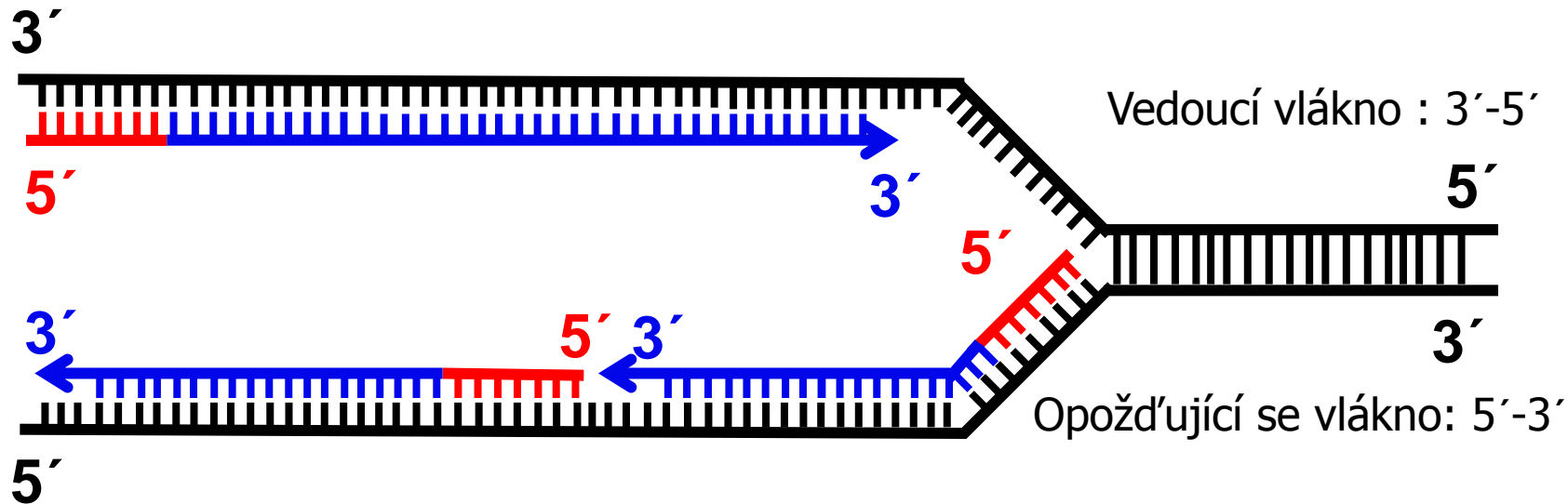


Okazakiho fragmenty

Směr rozvolňování dvoušroubovice

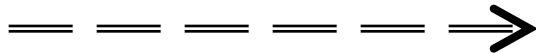


Replikace

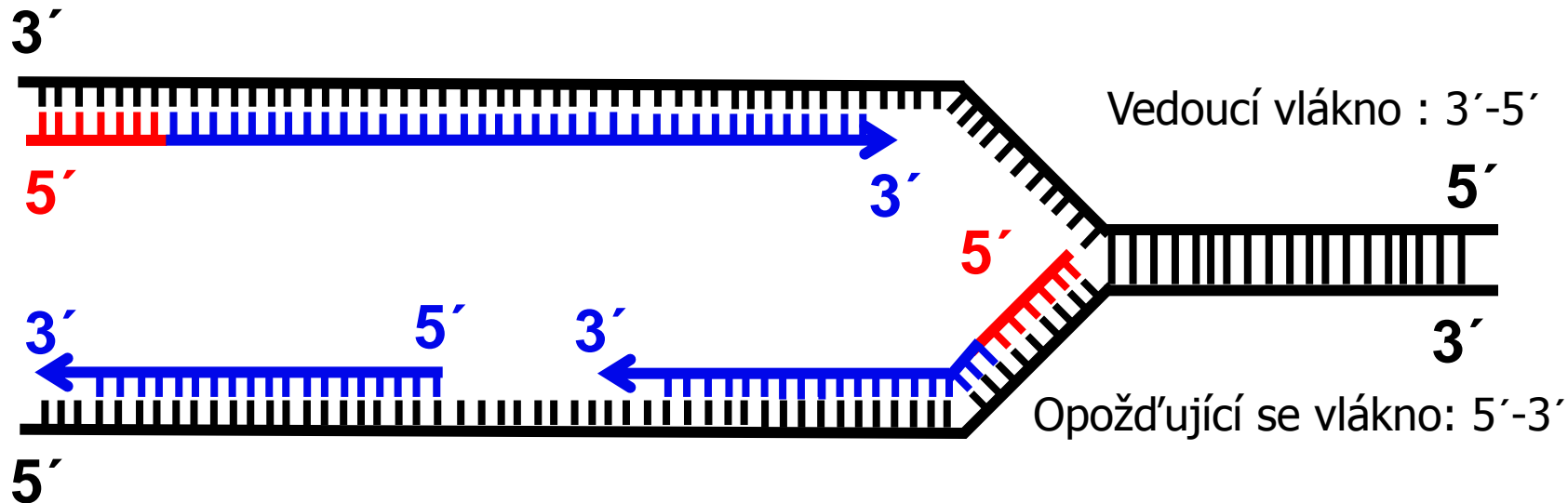


Okazakiho fragmenty

Směr rozvolňování dvoušroubovice

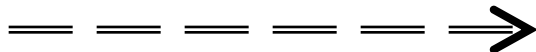


Replikace

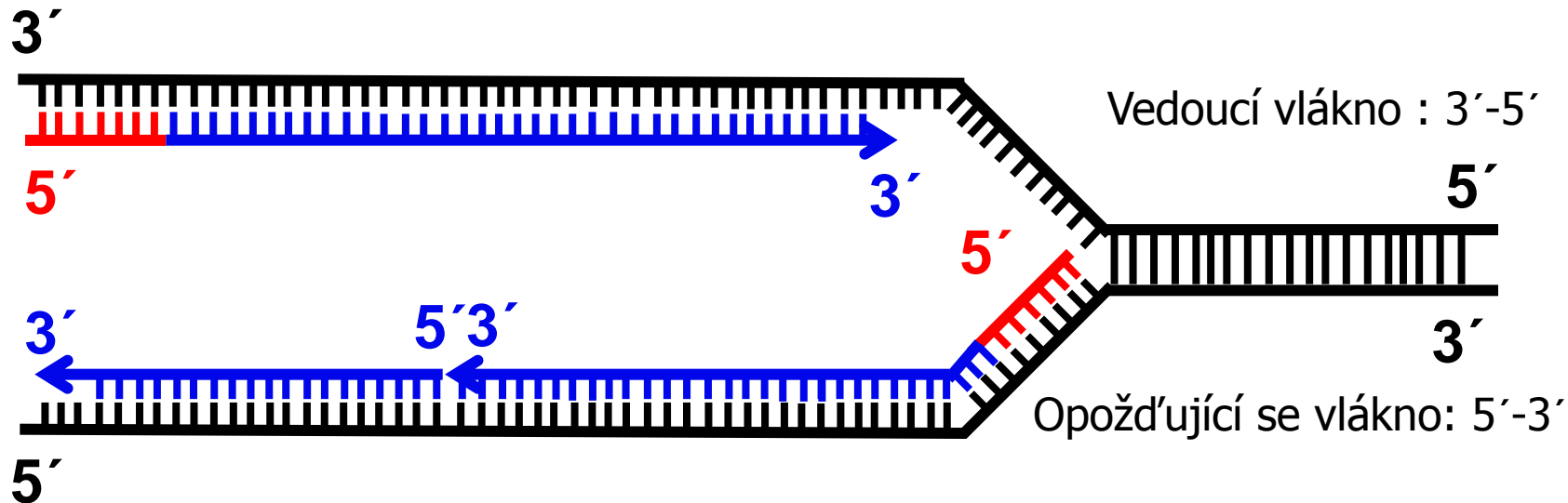


Okazakiho fragmenty

Směr rozvolňování dvoušroubovice

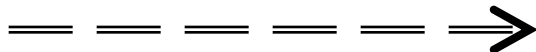


Replikace

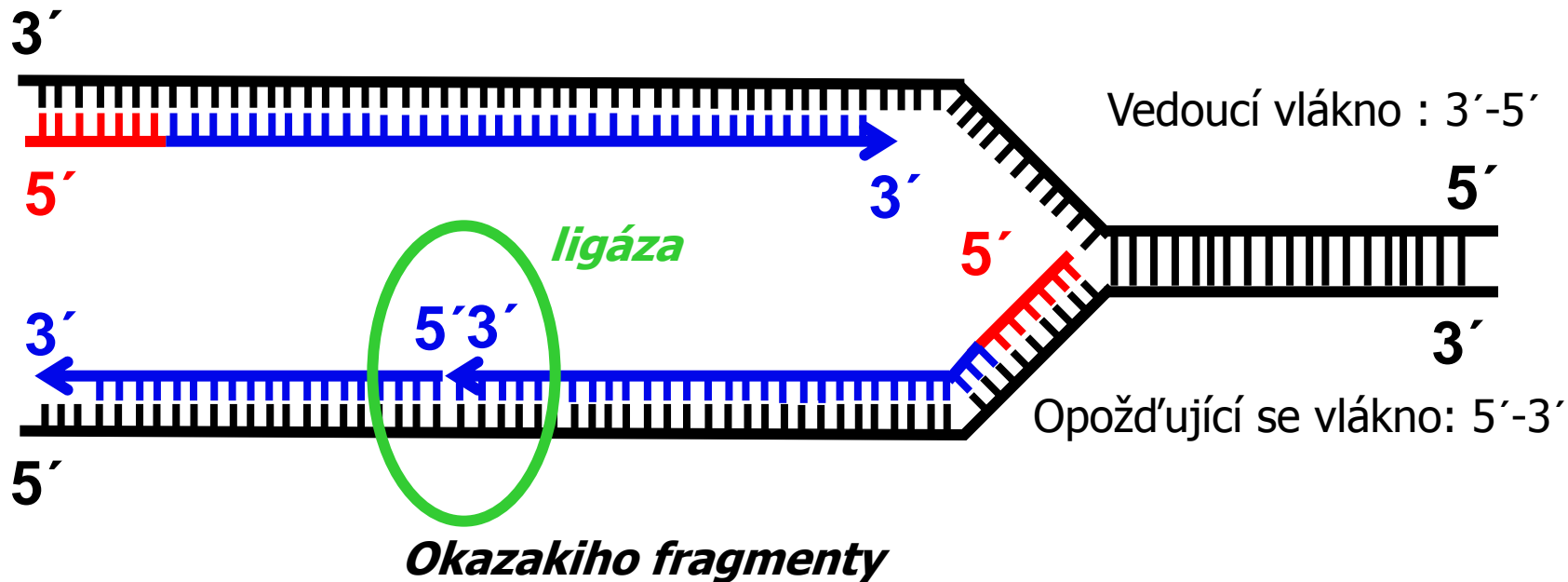


Okazakiho fragmenty

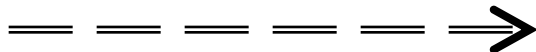
Směr rozvolňování dvoušroubovice



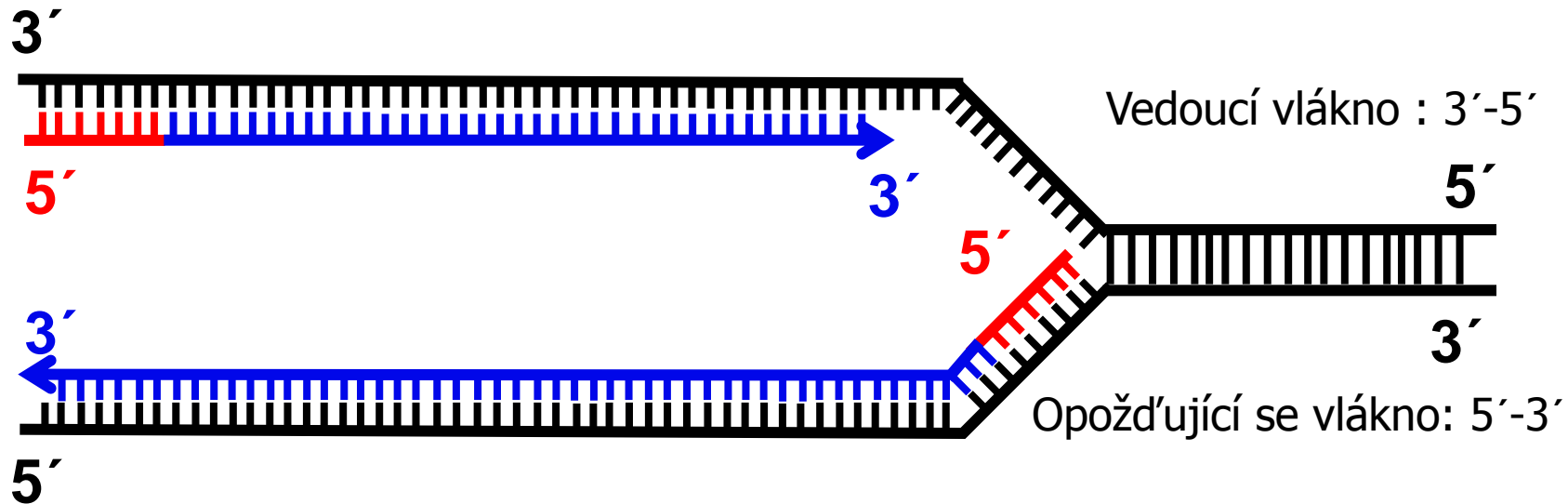
Replikace



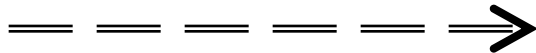
Směr rozvolňování dvoušroubovice



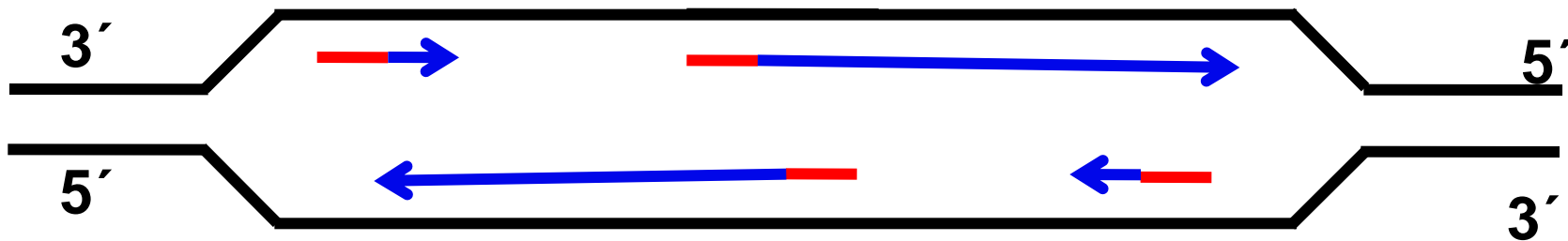
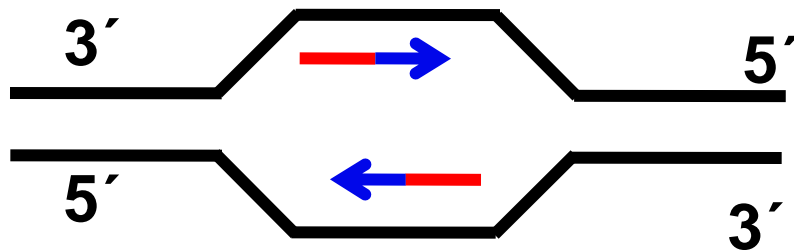
Replikace



Směr rozvolňování dvoušroubovice

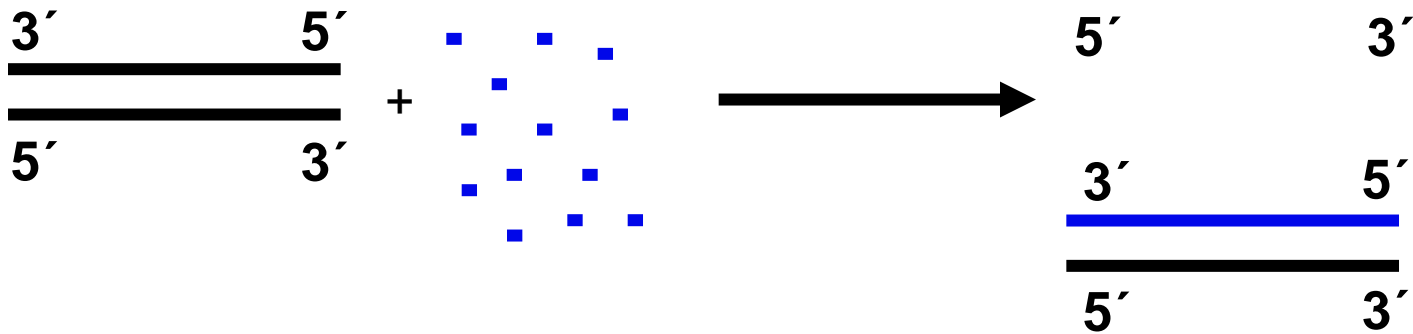


Replikace



Replikace

- semikonzervativní
- komplementární



Replikace

Prokaryota

Jeden replikační počátek, tj. jedna rep. bublina

- Rychlejší, 1000bp/s
- Více chyb/mutací

Eukaryota

- Více replikačních počátků, tj. více rep. bublin
- Pomalejší, cca 50bp/s
- Účinnější oprava chyb
- Konec dosyntetizován pomocí telomerázy

