

# Mikroskopi journal

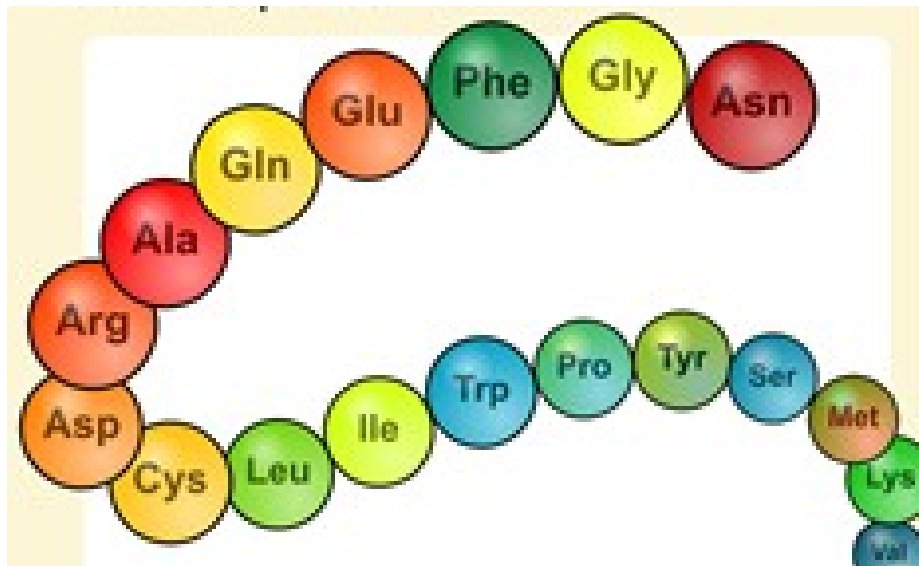
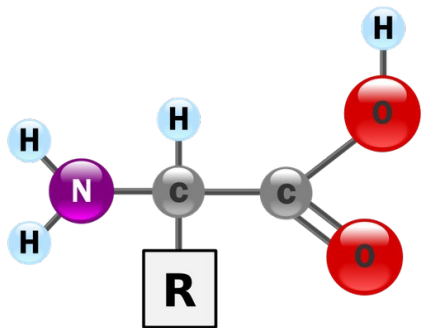
- Journalen skal indeholde:

Formål, hypoteser, materialer, fremgangsmåde, sikkerhed, resultater, resultatbehandling, diskussion og konklusion

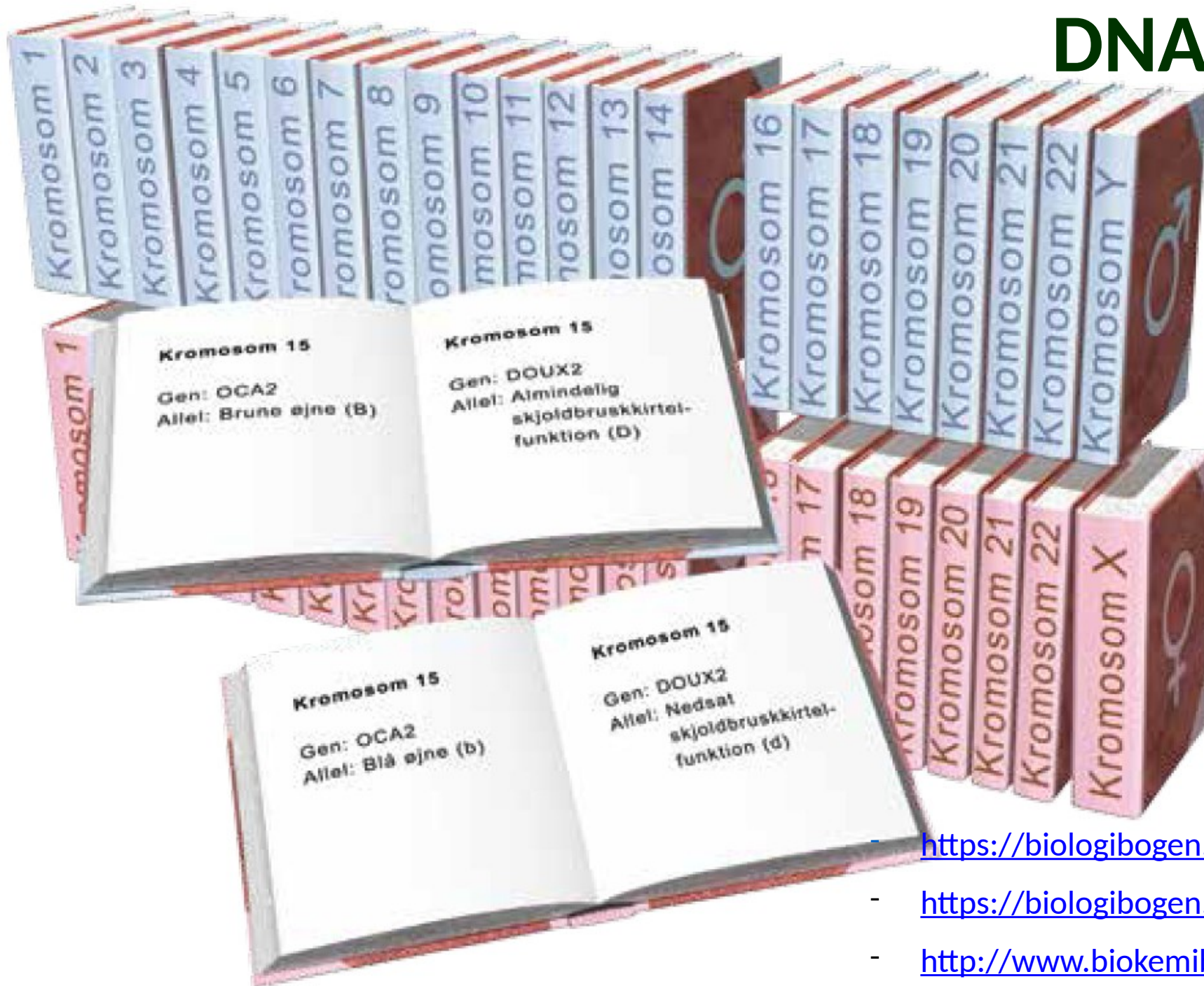
- HUSK navne og klasse på opgaven
- HUSK at besvare alle spørgsmål i øvelsesvejledningen.
- HUSK at skrive figurtekster til jeres billeder
- Læs en aflevering igennem inden i afleverer den

# Naturens byggesten del 2

- DNA og replikation
- Celledeling, Mitose, Meiose
- Proteinsyntese, Det centrale dogme
- Mutationer



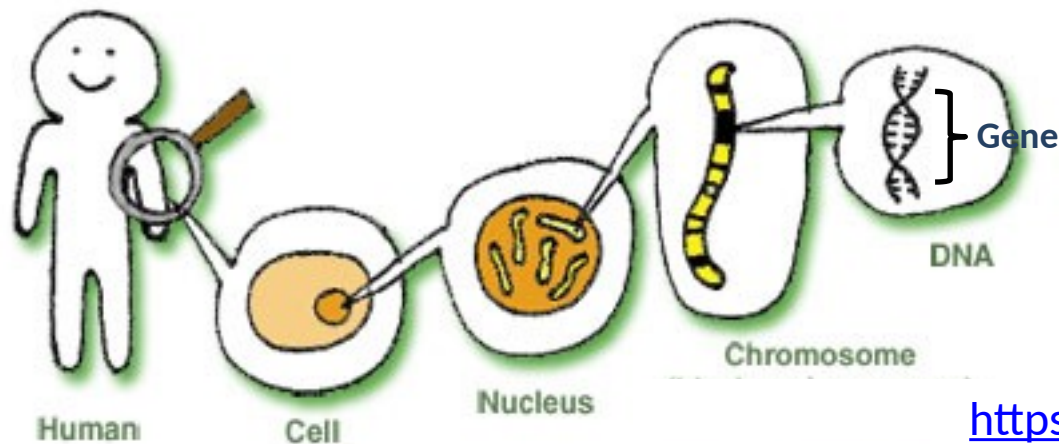
# DNA - livets opskrift



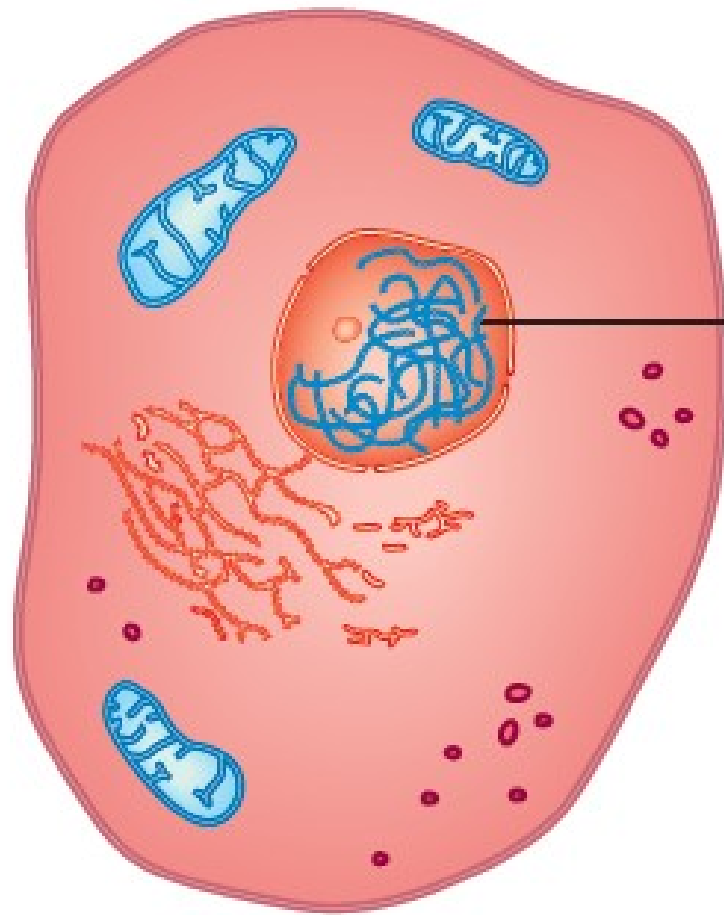
- <https://biologibogen.systime.dk/?id=p536&L=0>
- <https://biologibogen.systime.dk/?id=p537&L=0>
- <http://www.biokemibogen.dk/animationer/replikationafdna/>

# DNA, kromosomer og gener

- Alle levende organismer – mennesker, dyr, planter, svampe og bakterier – er opbygget af celler.
- Hver eneste celle indeholder arvemateriale i form af kromosomer bestående af trådformet DNA (eukaryote celler) eller ringformet DNA (bakterier).
- Kromosomerne indeholder gener
- Et gen er et stykke af DNA'et, som koder for et bestemt protein, som dannes ved proteinsyntese.



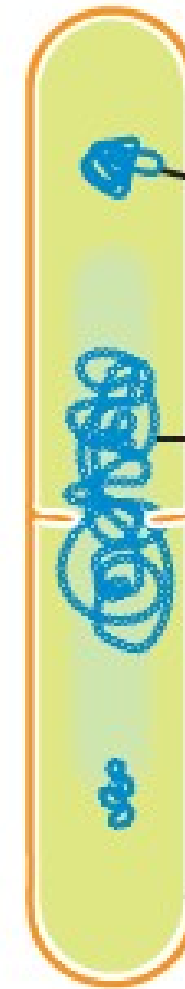
# DNA i den pro- og eukaryote celle



Eukaryot celle

Kerne med kromosomer

0,5  $\mu\text{m}$



Prokaryot celle

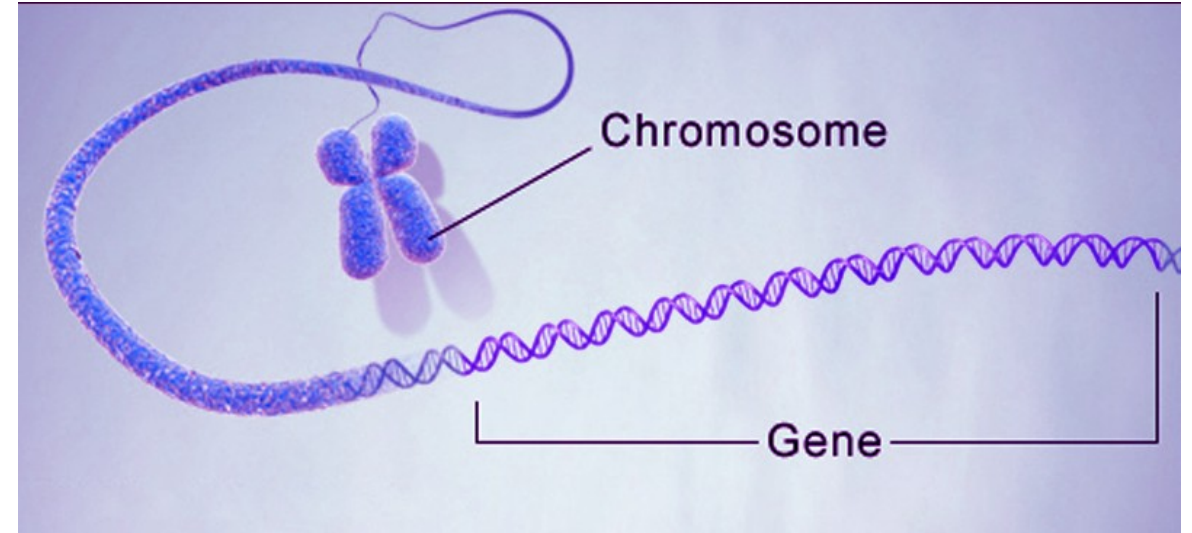
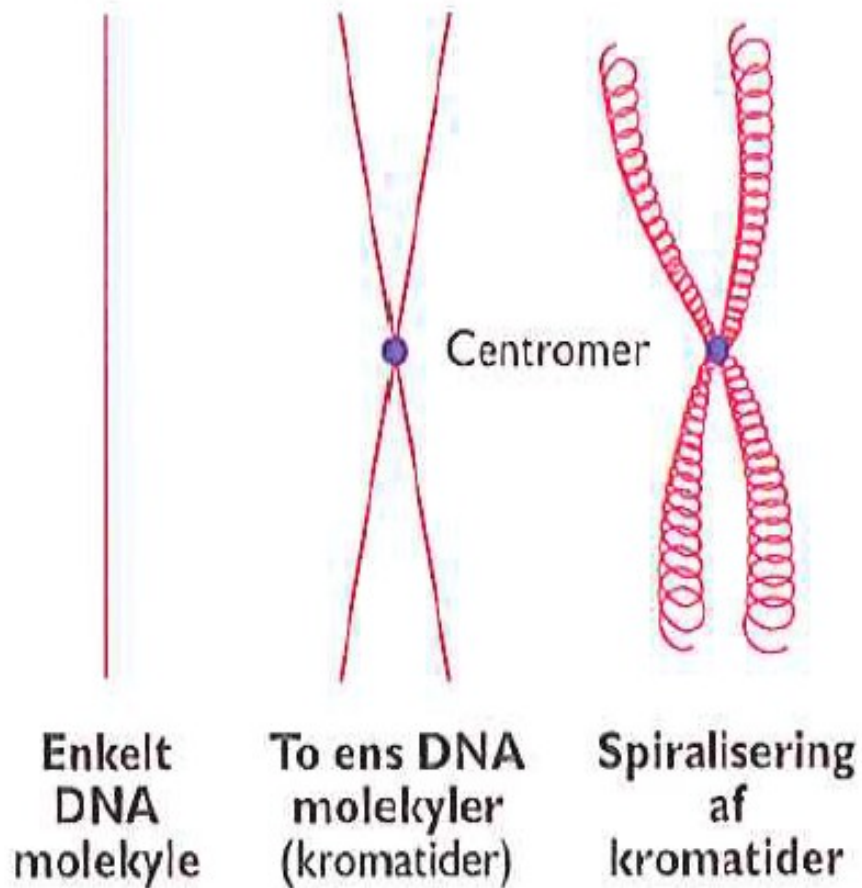
Plasmid

Ringformet DNA

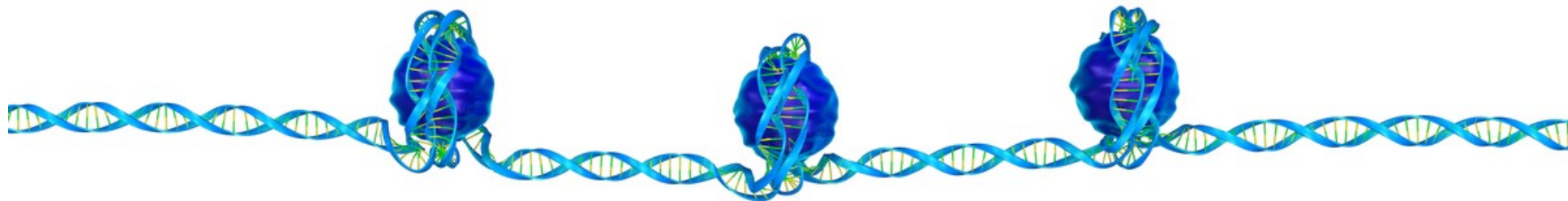
0,5  $\mu\text{m}$



# Kromosomer

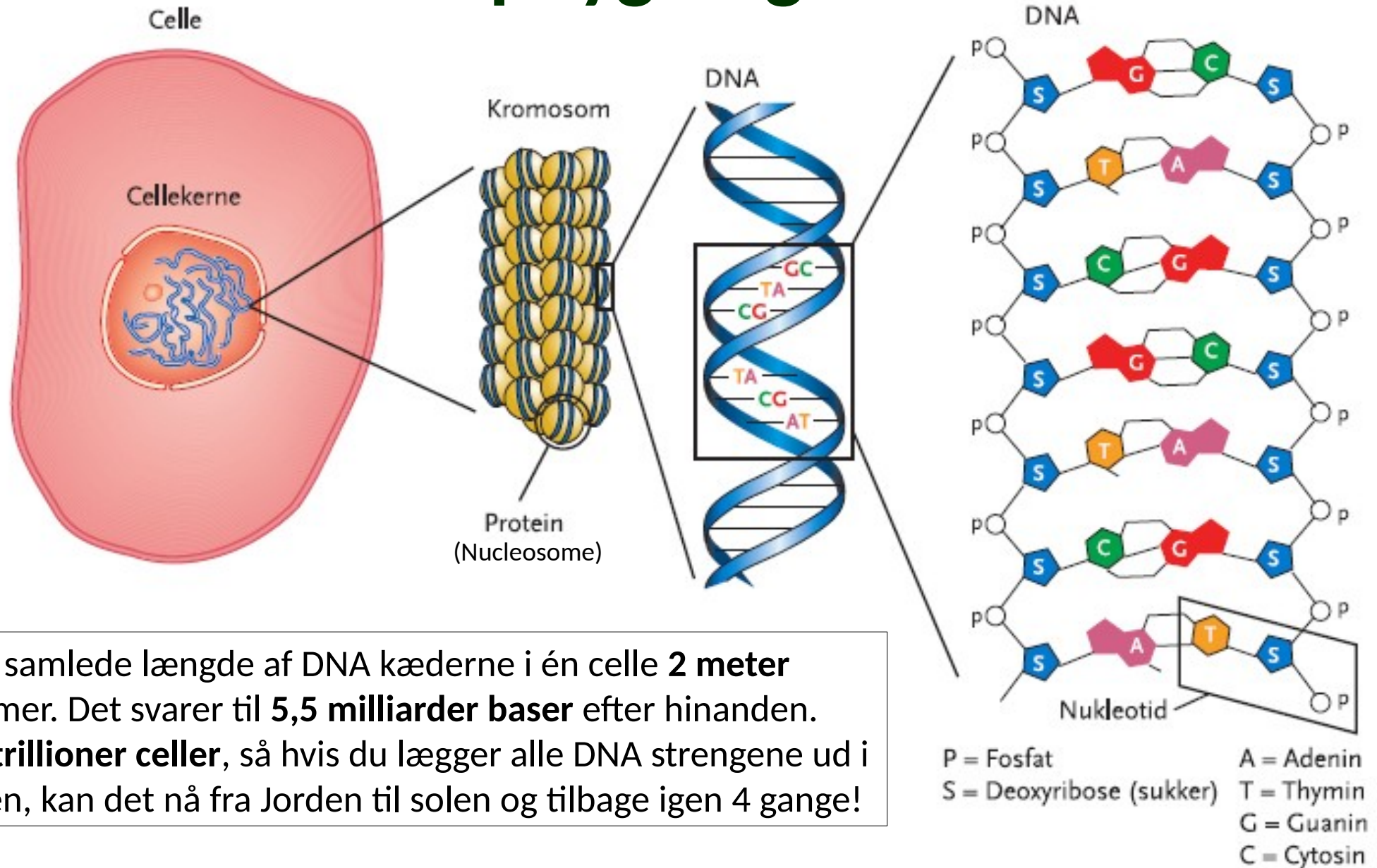


- **Kromosomer:** Indeholder DNA (arvemateriale)
- **Kromatid:** Hver kromosom halvdel
- **Centromer:** Det sted kromatiderne hænger sammen



DNAet er rullet op om histoner, som igen er samlet i grupper af 8 kaldet nukleosomer

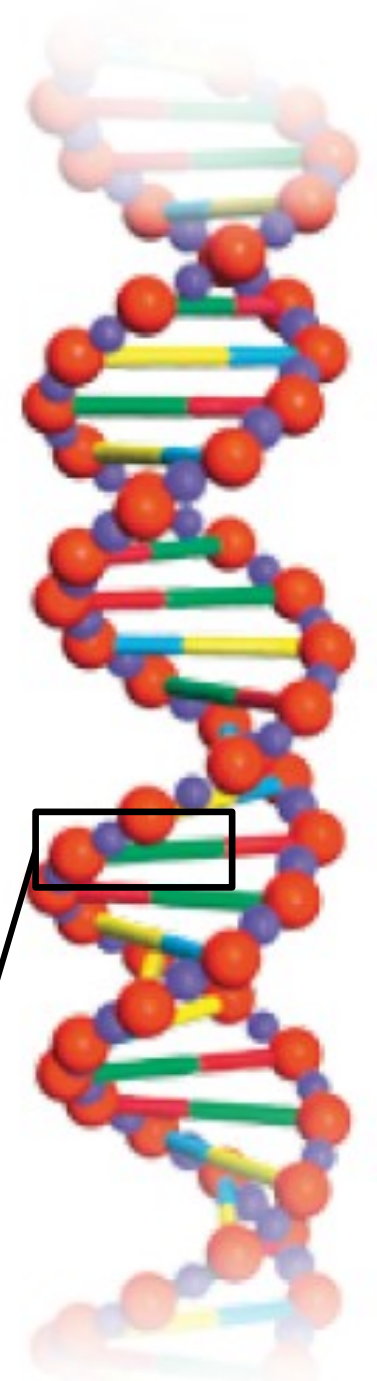
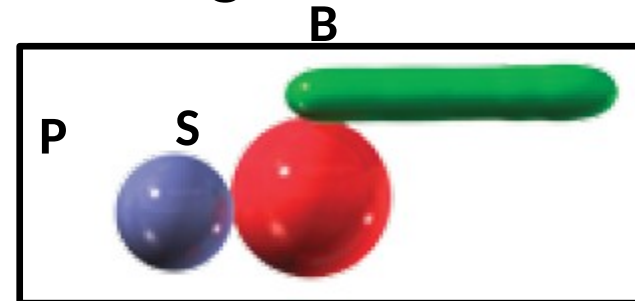
# DNA - opbygning



Hos mennesket er den samlede længde af DNA kæderne i én celle **2 meter** fordelt på 46 kromosomer. Det svarer til **5,5 milliarder baser** efter hinanden. Mennesket har ca. **10 trillioner celler**, så hvis du lægger alle DNA strengene ud i forlængelse af hinanden, kan det nå fra Jorden til solen og tilbage igen 4 gange!

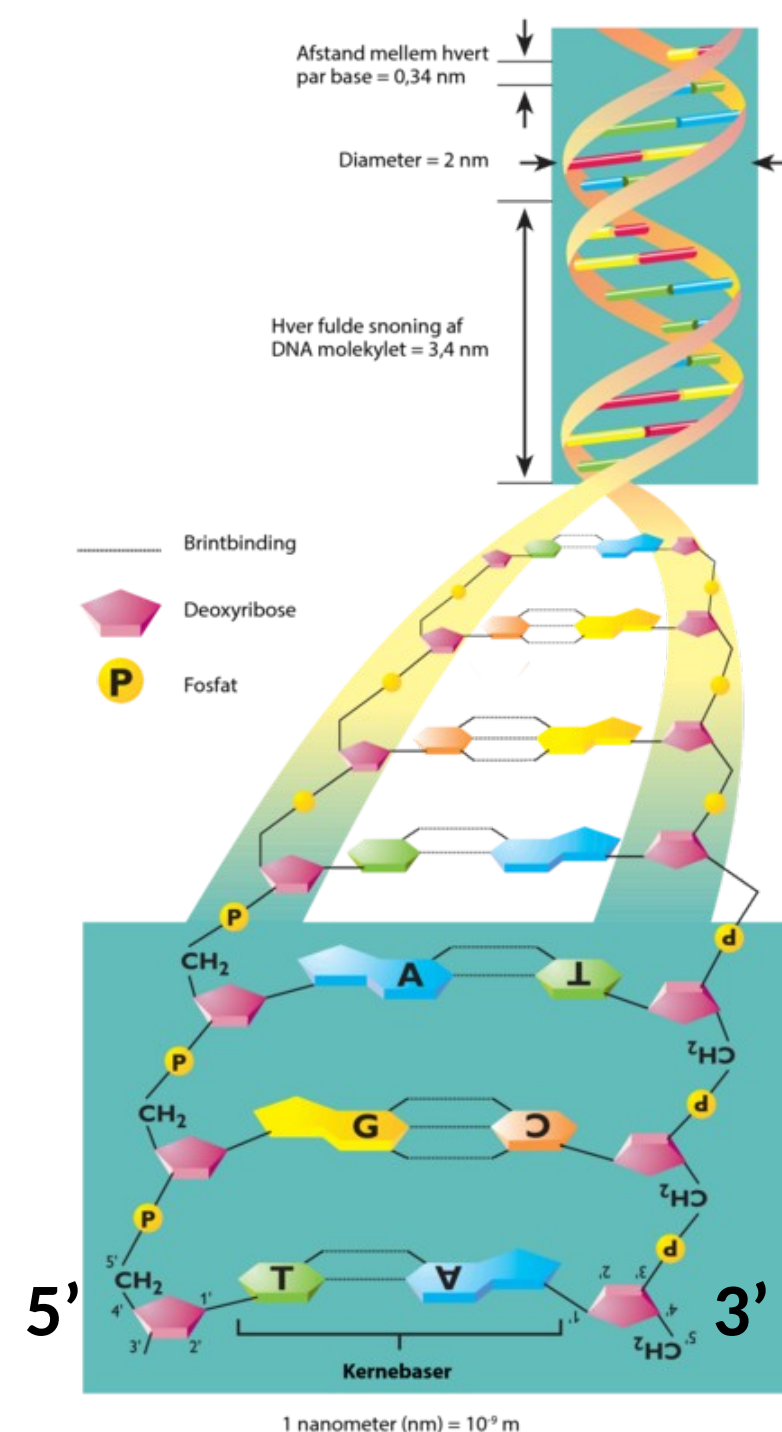
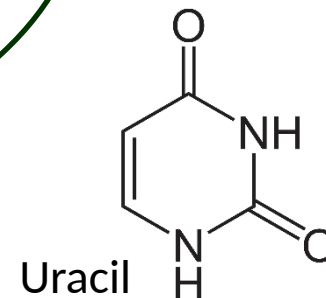
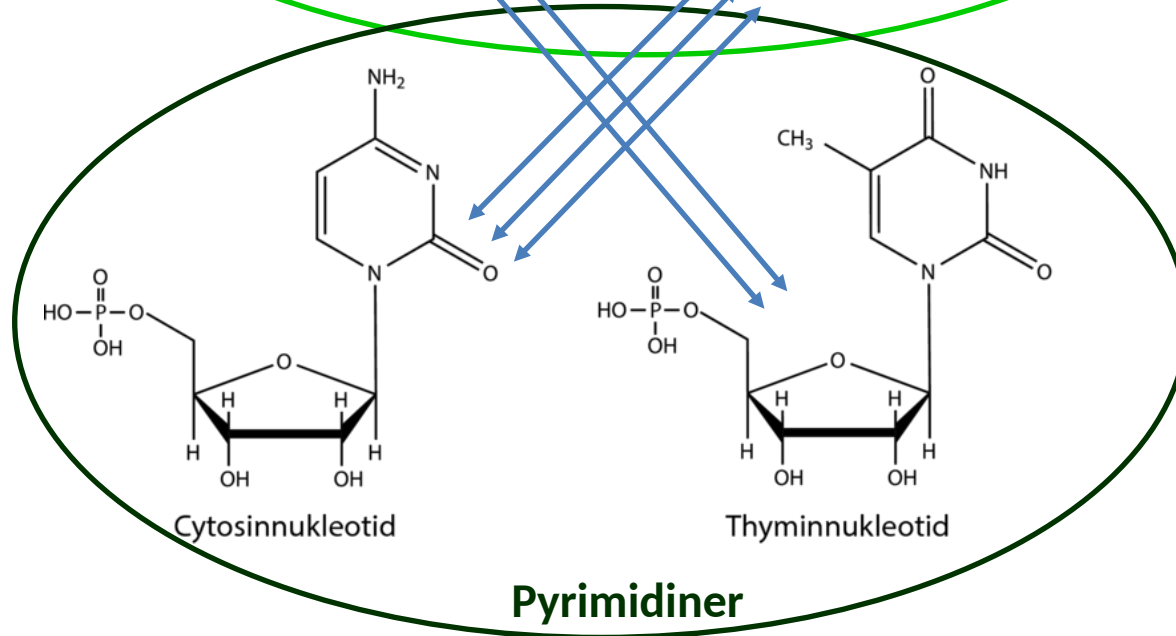
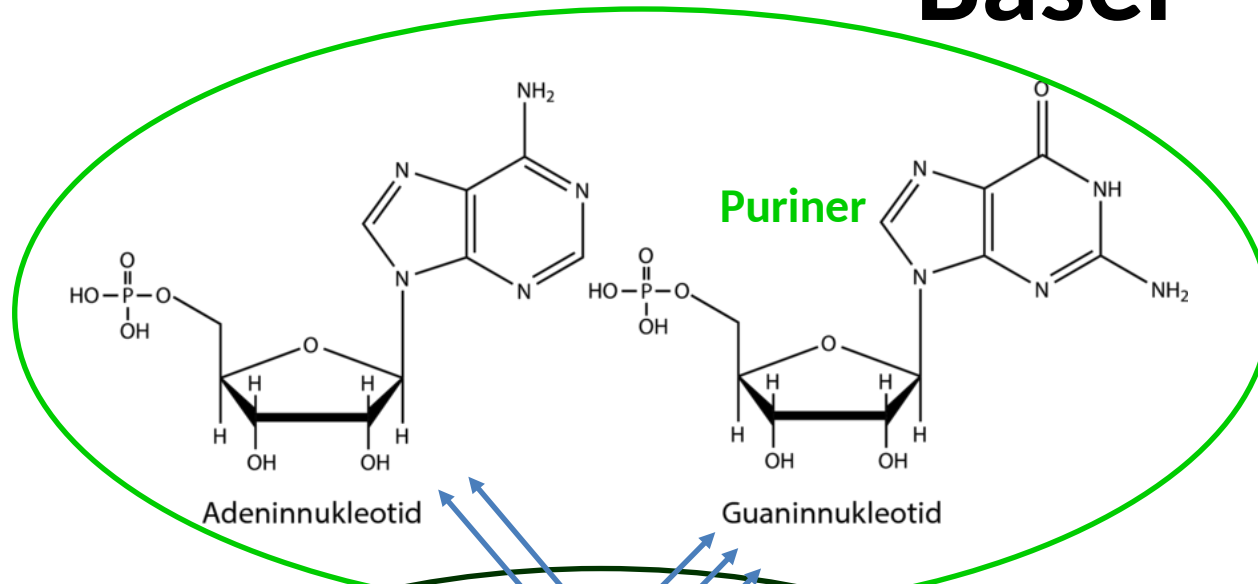
# DNA (Deoxy-ribonukleinsyre)

- Dobbeltstrenget (kodende streng og skabelonstreng)
- Opbygget af nukleotider, som består af:
  - S: Deoxyribose (suktermolekyle)
  - P: Fosfatmolekyle (P)
  - B: Base (A=adenin, C=cytosin, G=guanin eller T=thymin)
- Siderne i stigen udgøres af skiftevis sukker og fosfat
- Trinene i stigen udgøres af basepar, der parres efter baseparringsprincippet (A-T og C-G)
- Baserne holdes sammen vha. hydrogenbindinger





# Baser

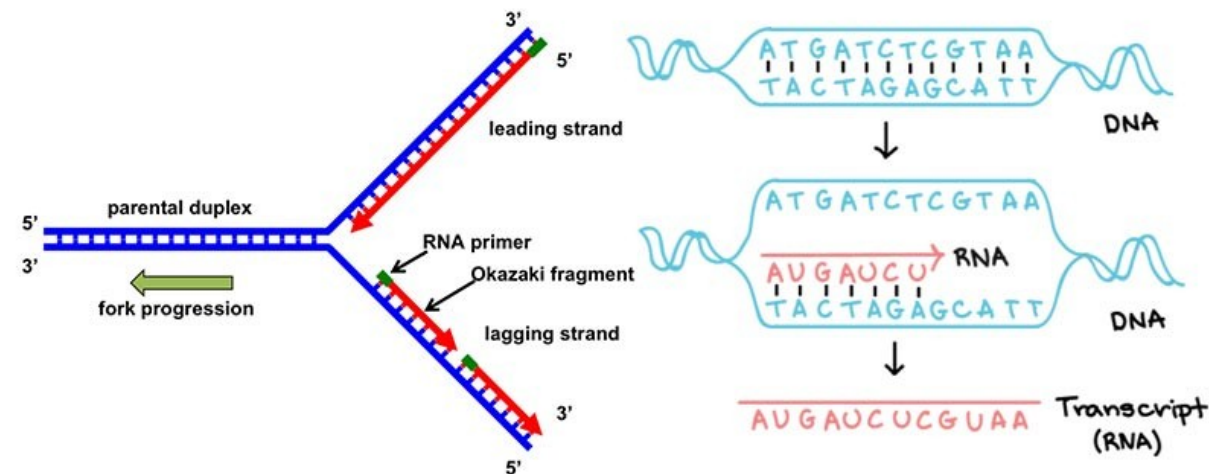


Cytosin og thymin indeholder begge et "y", ligesom pYrimidin...

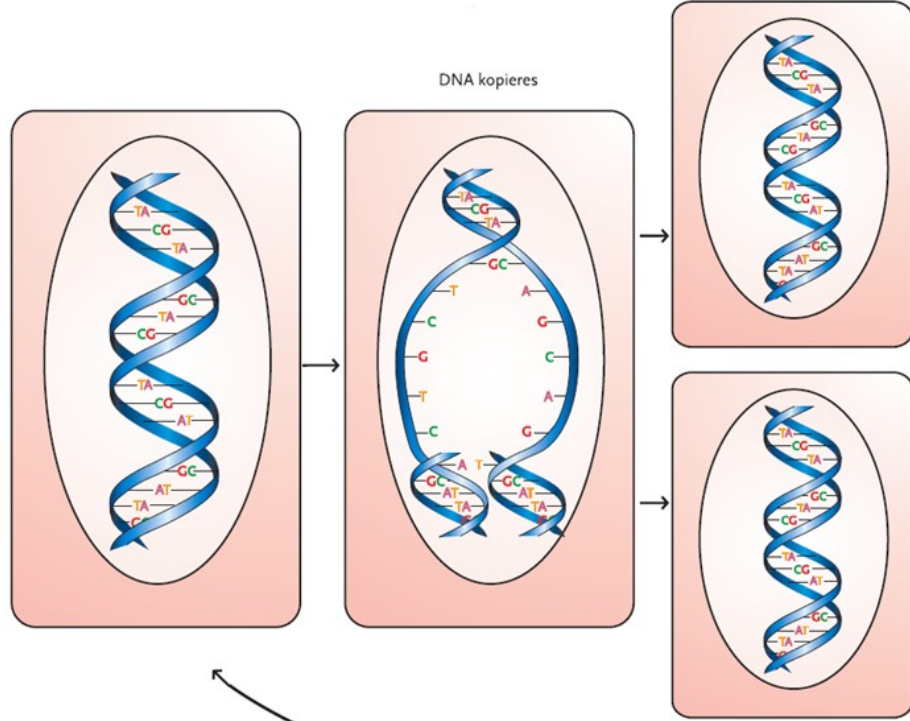
# DNA - funktion

- Fungerer som genetisk kode for cellens struktur og funktion
- Den genetiske kode kopieres (replikeres) i forbindelse med:
  - **Celledeling** (mitose eller meiose): replikation af **hele** DNA-sekvensen til at danne nye celler
  - **Proteinsyntese**: replikation af **dele** af DNA-sekvensen til at vedligeholde cellen (transkription)

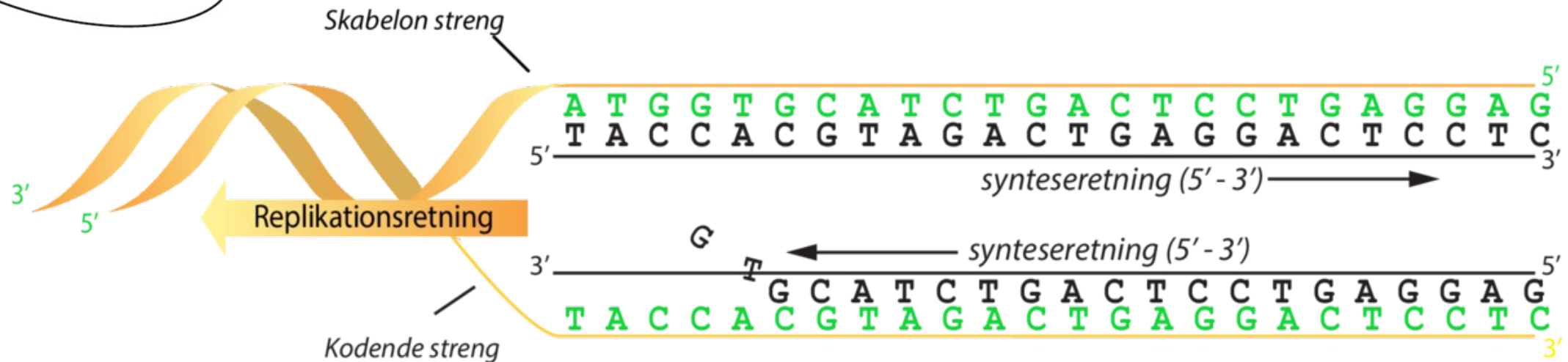
## Replication VS Transcription



# Replikation ved celledeling



- På grund af baseparringsprincippet kan man fra hver enkeltstreng skabe en perfekt kopi af det dobbeltstrengede DNA molekyle
- De nye DNA strenge opbygges altid fra den ende, hvor fosfat-ionen sidder på kulstofatom nr. 5, også kaldet 5'-enden

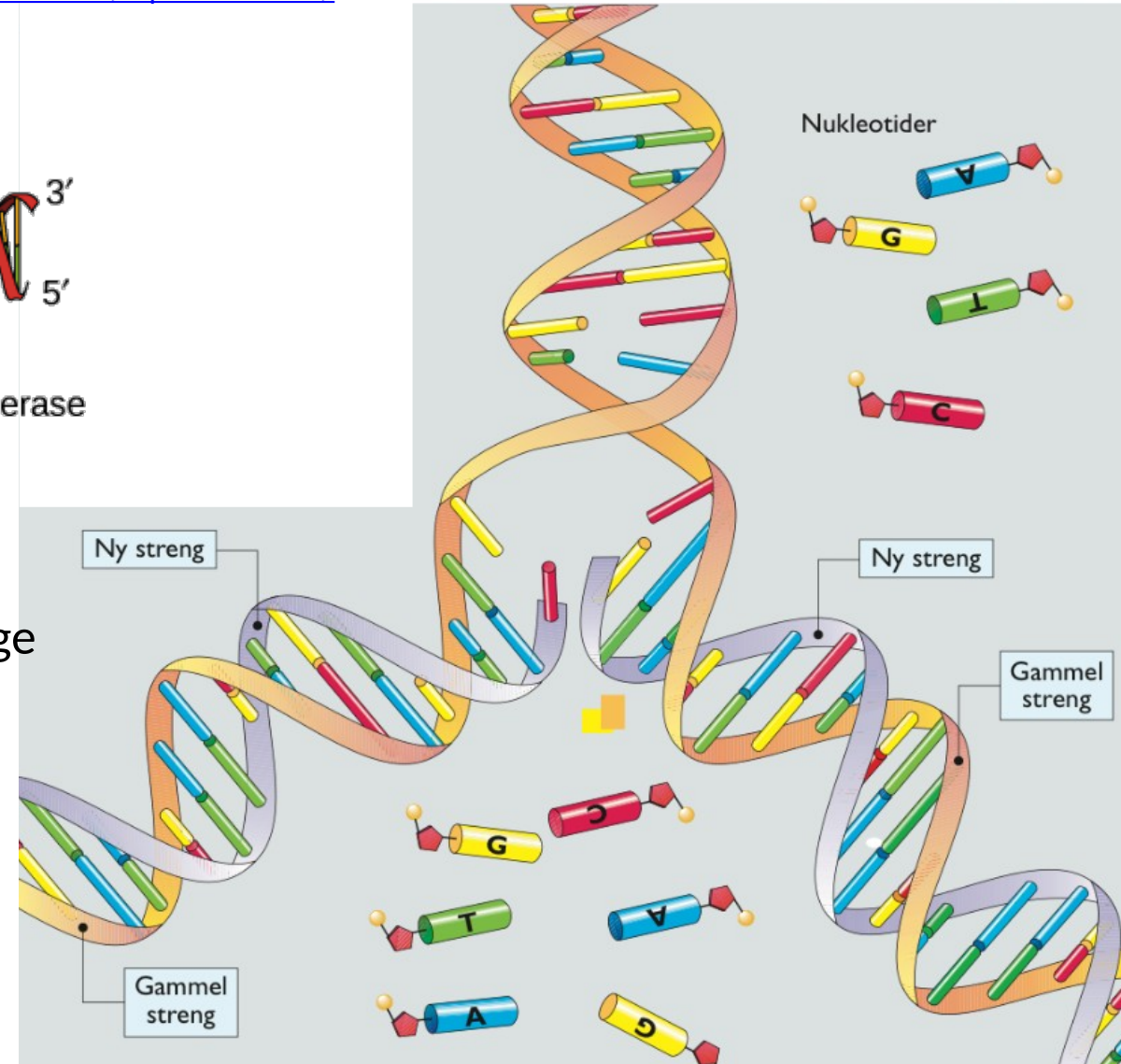
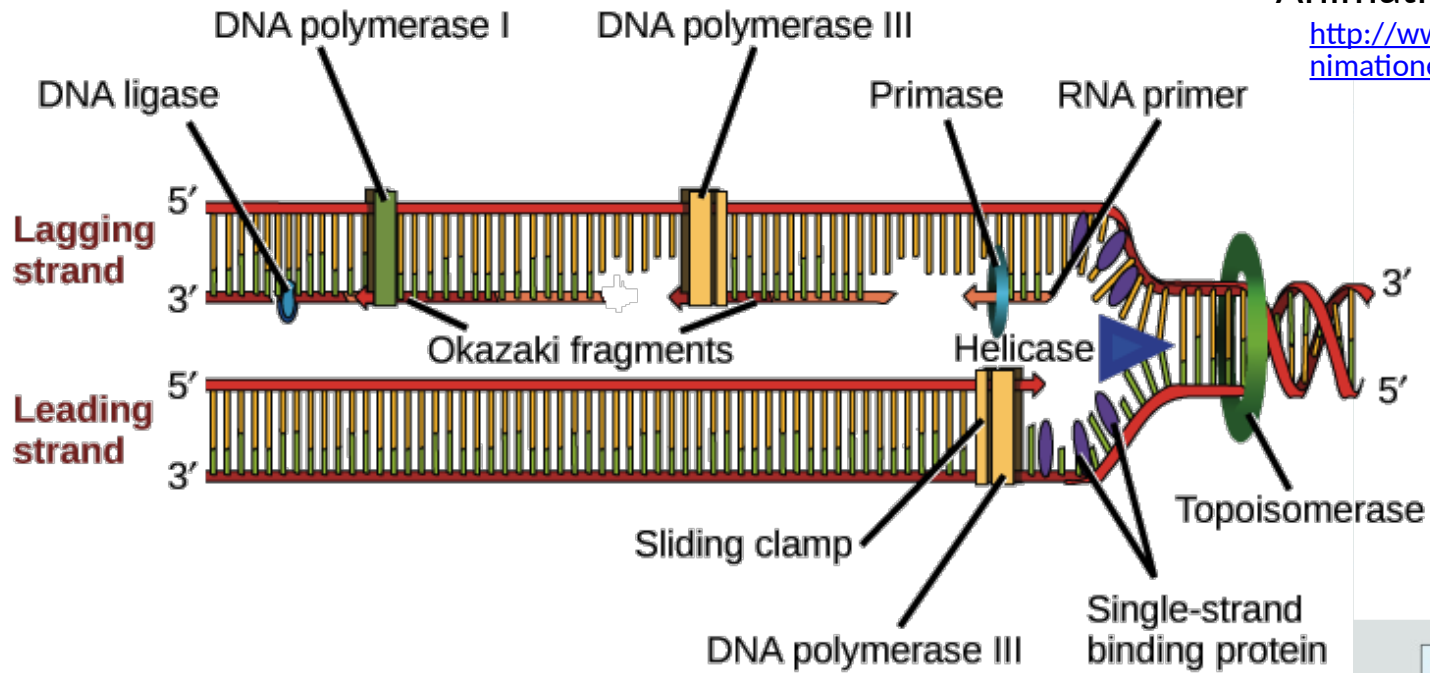


# DNA replikation ved celledeling

Animation af replikation:

<http://www.biokemibogen.dk/animationer/replikationafdna/>

Hvad sker der, hvis der bliver sat et forkert nukleotid ind?



- DNA helicase bryder bindingerne mellem de to DNA strenge
- DNA polymerase III sætter nukleotiderne i begge de komplementære strenge sammen
- Lagging strand får udfyldt "hullerne" af DNA polymerase I og ligase
- De to nye DNA molekyler består begge af en oprindelig og en ny streng.



# Cellecyklus

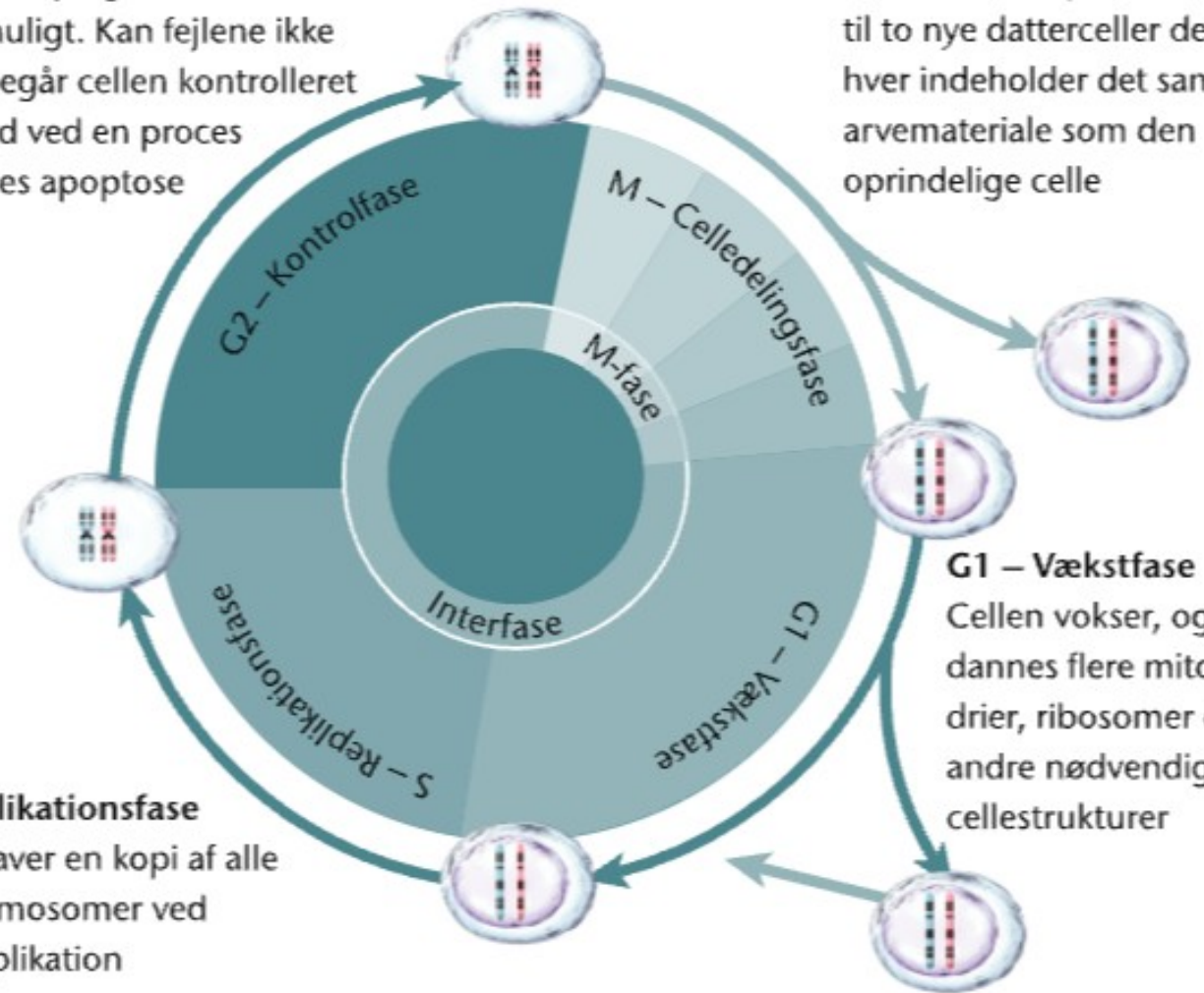
- Interfase
- M-fase

## G2 – Kontrollfase

Cellens kontrolsystem tjekker cellen for fejl og retter disse hvis det er muligt. Kan fejlene ikke rettes, begår cellen kontrolleret selvmord ved en proces der kaldes apoptose

## M – Celledelingsfase

Cellen deler sig ved mitose til to nye datterceller der hver indeholder det samme arvemateriale som den oprindelige celle



## G1 – Vækstfase

Cellen vokser, og der dannes flere mitokondrier, ribosomer og andre nødvendige cellestrukturer

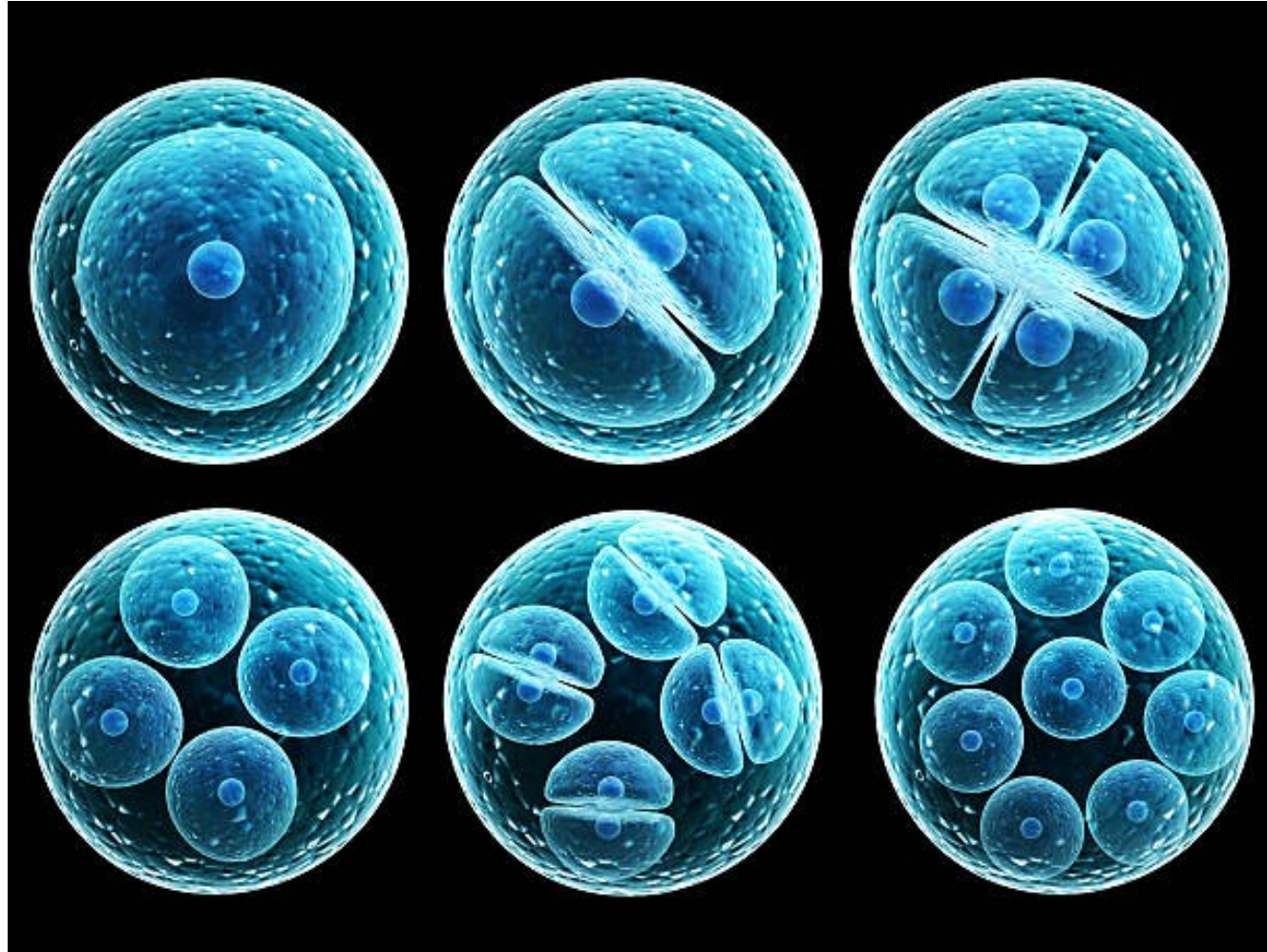
## S – Replikationsfase

Cellen laver en kopi af alle sine kromosomer ved DNA-replikation

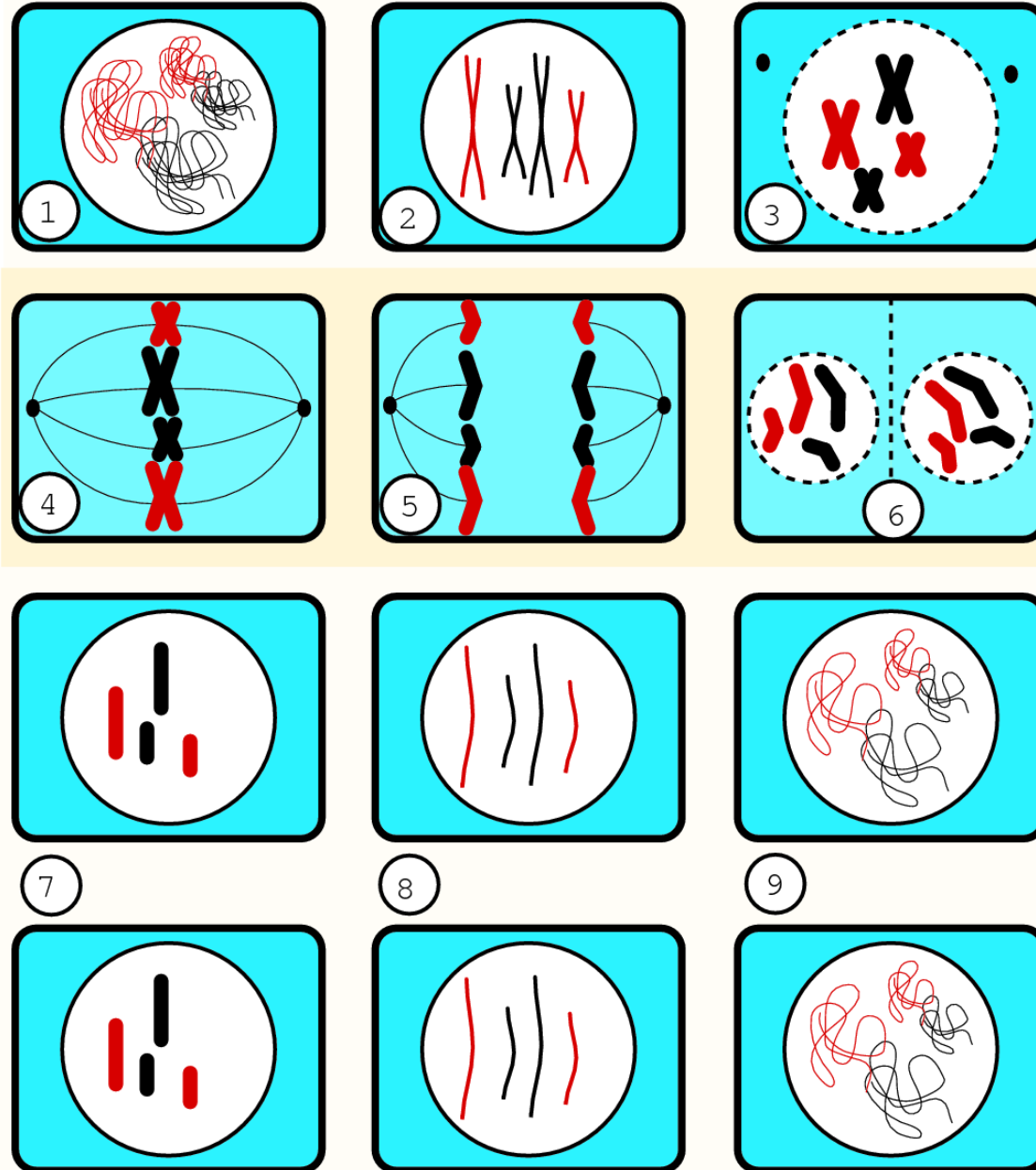
## G0 – Den funktionelle fase

Cellen udfører sine funktioner i kroppen. Cellen kan forblive i denne fase det meste af sit liv

# Celledeling

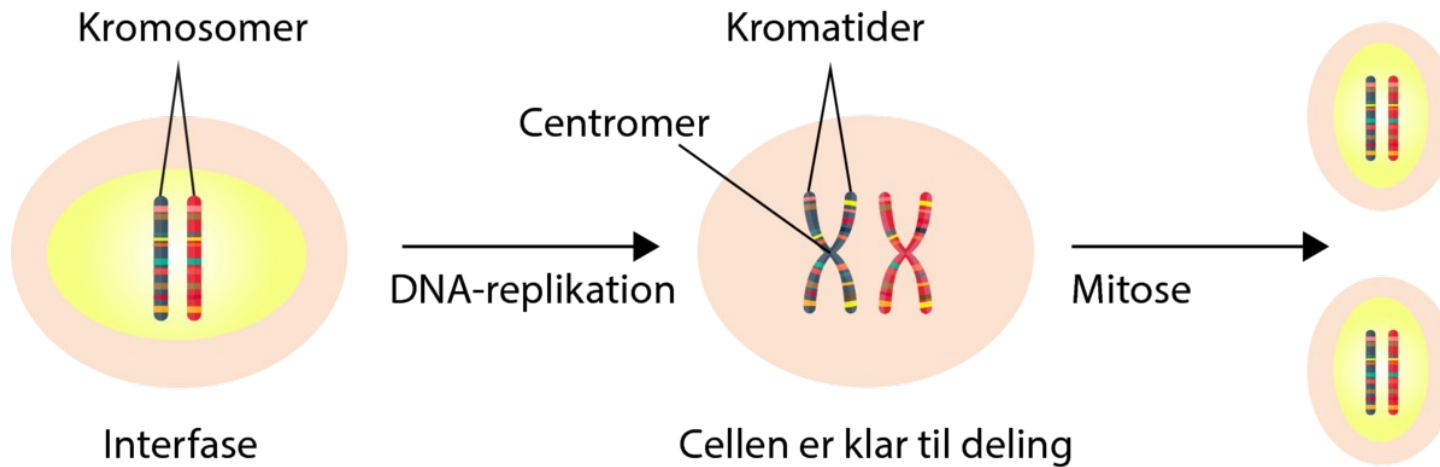


# MITOSE

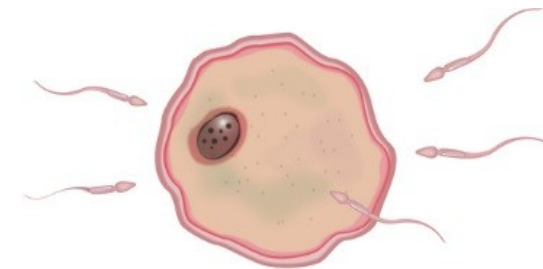
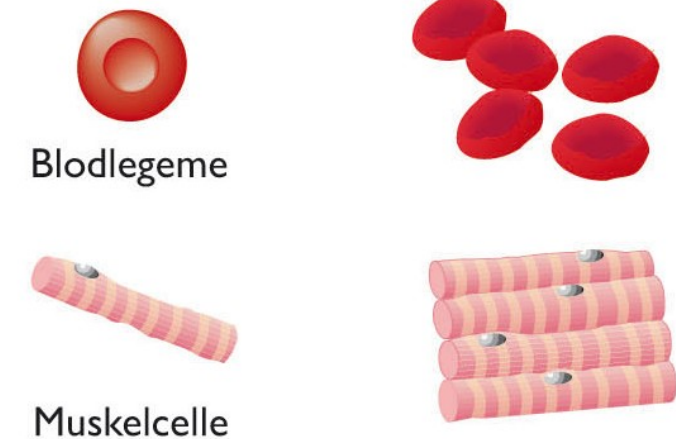


# Celledeling

- Mitose
  - Almindelig celledeling/vækstcelledeling)
  - Foregår i alle kropsceller
  - Dannelse af to identiske datterceller (kloner)

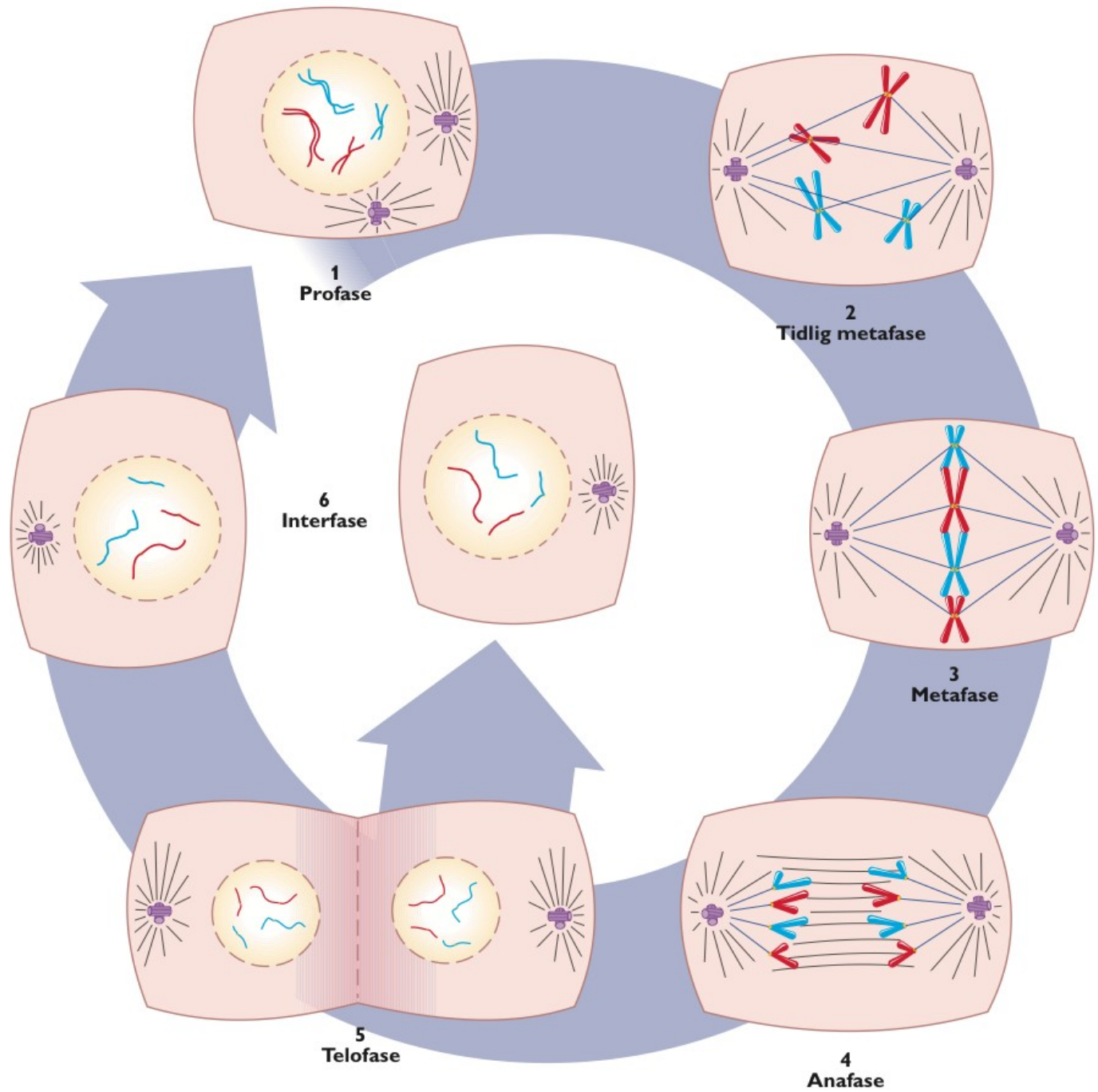


- Meiose
  - Kønscelledannelse/reduktionsdeling ☑ æg og sædceller
  - Foregår i kønsorganerne (æggestokke og testikler)
  - Dannelse af fire genetisk forskellige kønsceller



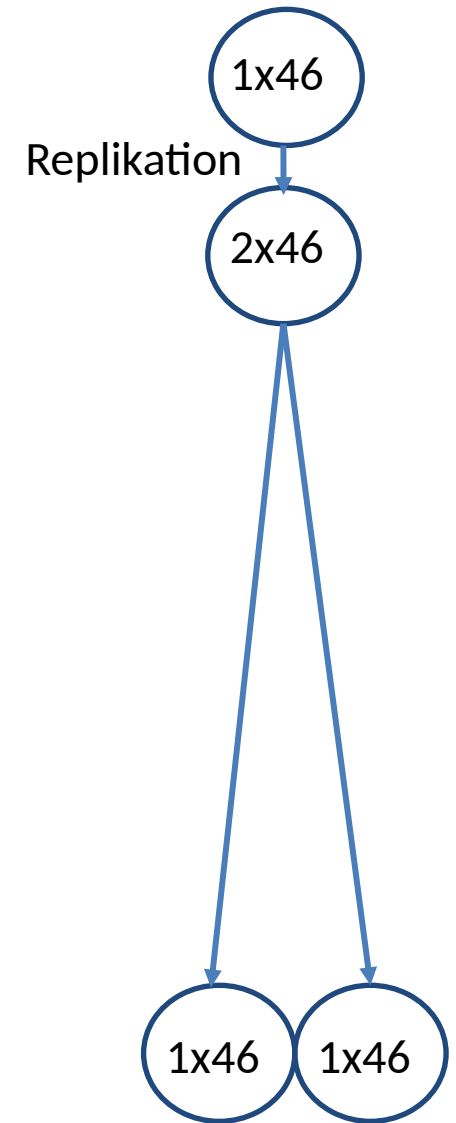


# Mitose



# Mitose består af disse faser:

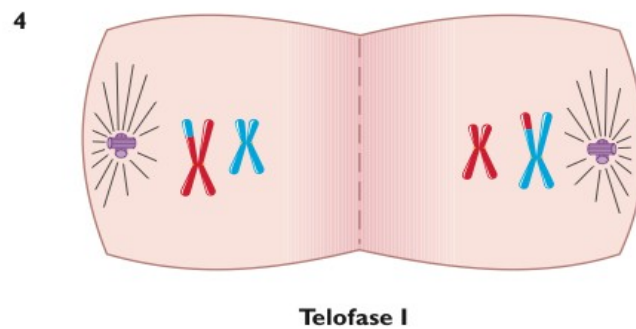
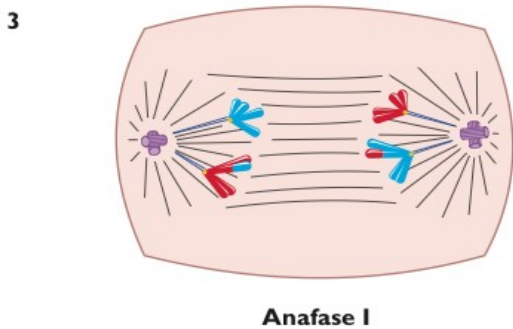
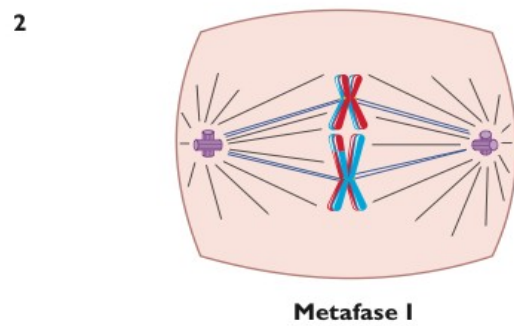
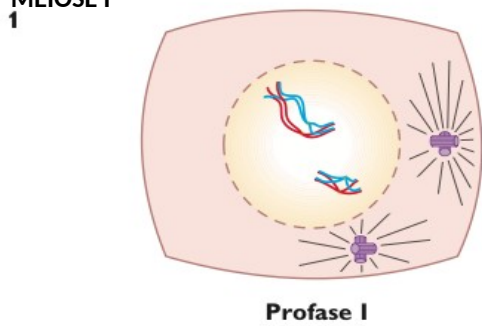
- Profase: De fordoblede kromosomer kondenseres og bliver synlige. Centriolerne vandrer til hver deres ende af cellen. Kernemembranen opløses som det sidste.
- Metafase: Kromosomerne lægger sig i cellens midterplan, og tentråde fra centrioler fastgøres til centromerer
- Anafase: kromatider bliver adskilt og trækkes til hver sin ende af cellen
- Telofase: To kernemembraner dannes om kromatiderne og cellen deler sig ved indsnøring på midten og bliver til to identiske celler



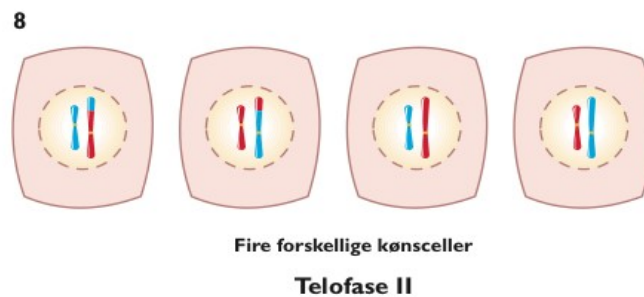
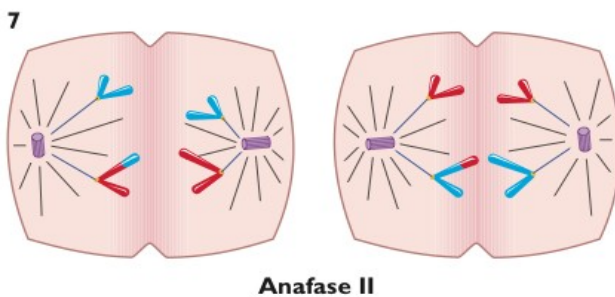
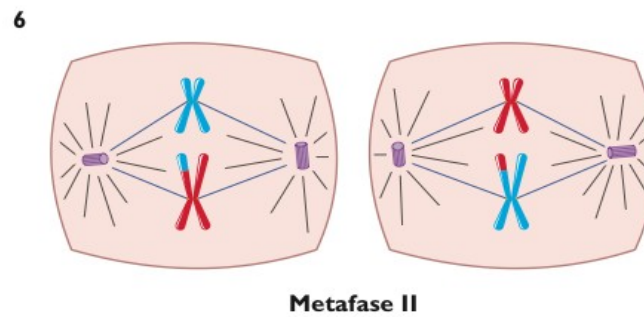
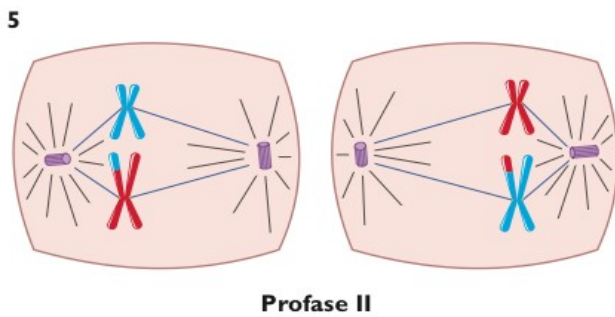
# Mitose -resumé

- Foregår i alle kropsceller
- Fører til identiske celler (kloner)
- Kromosomer fra den oprindelige modercelle
- 1 celle med 46 kromosomer bliver til to nye datterceller med hver 46 kromosomer

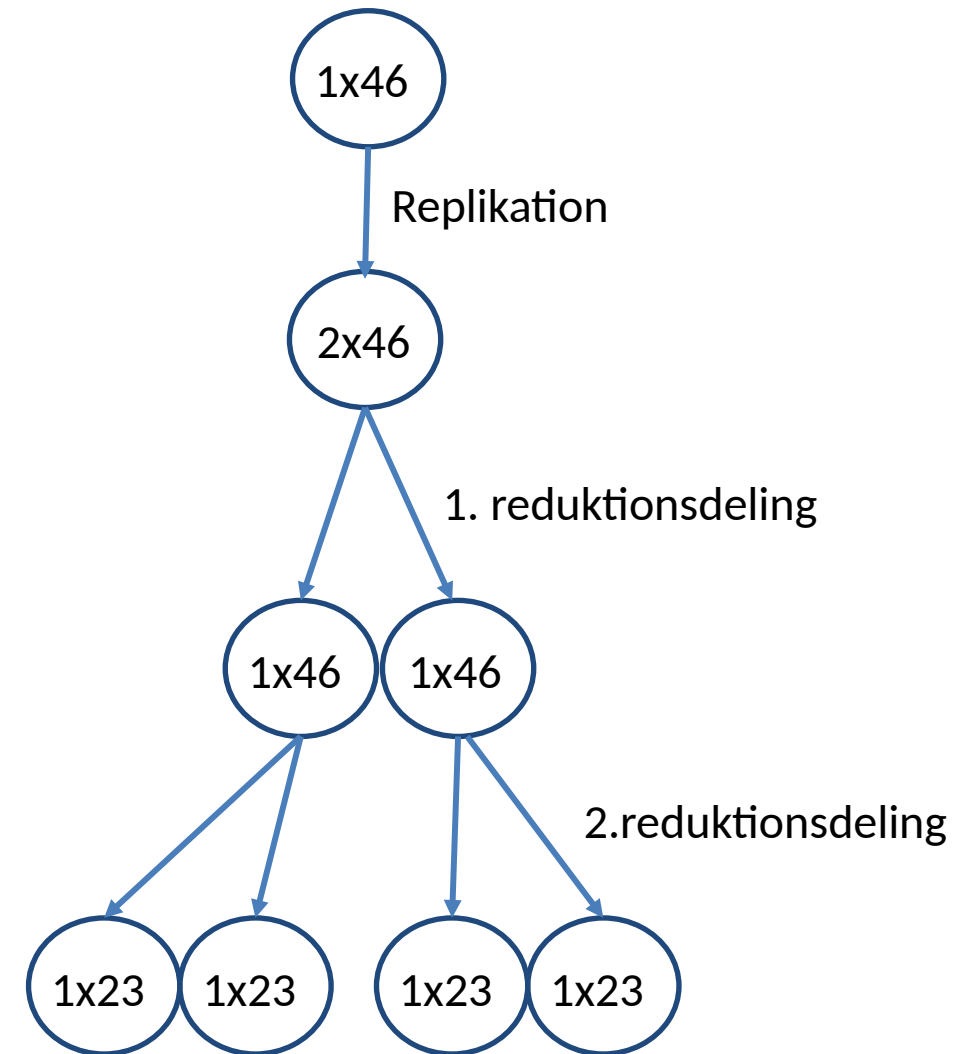
# MEIOSE I



# MEIOSE II



# Meiose





# Meiose består af disse faser:

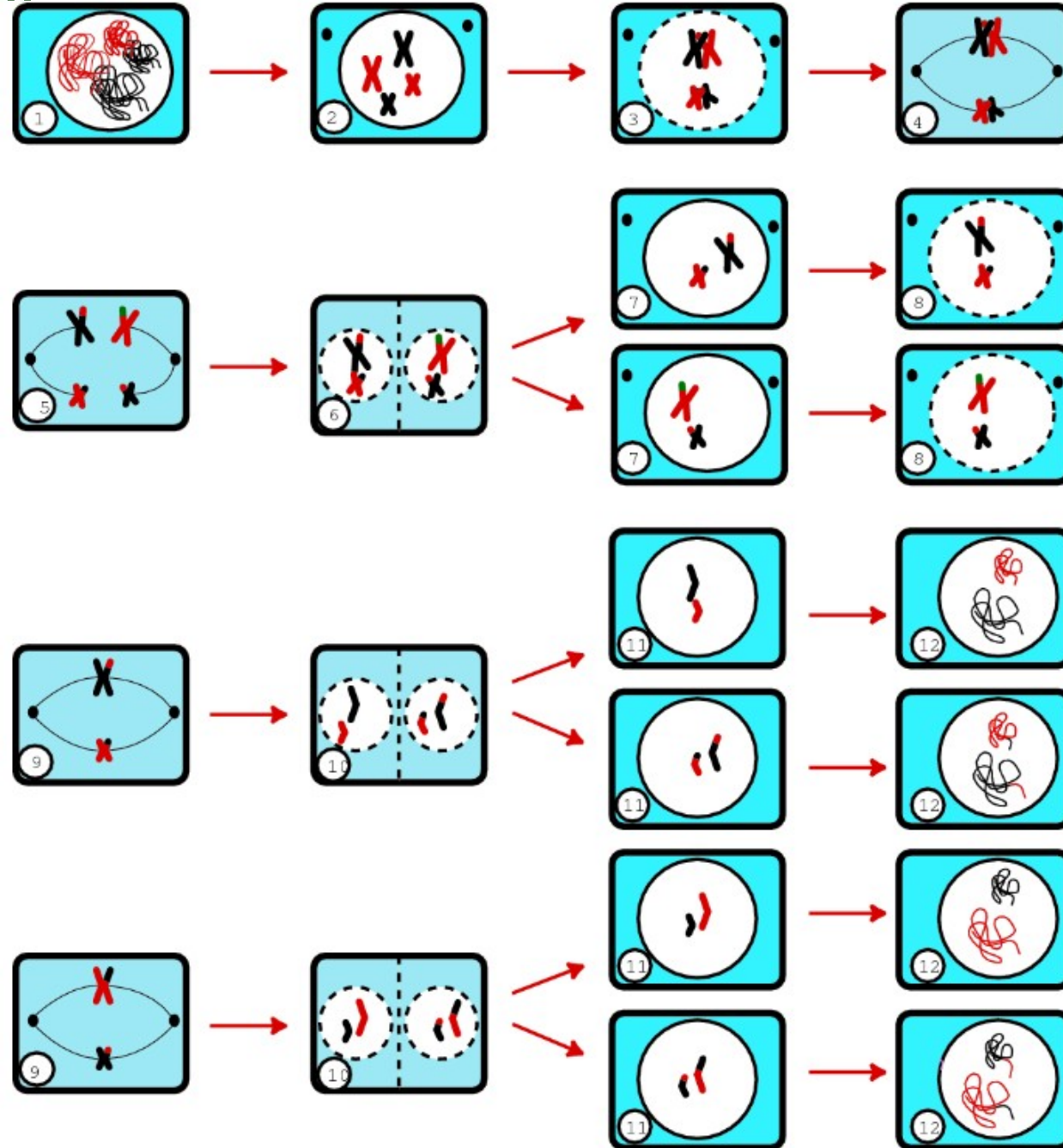
- Profase I: De fordoblede kromosomer kondenseres og bliver synlige. Kromosomerne lægger sig parvis (homologe kromosomer) og udveksler DNA ved overkrydsning ☑ genetisk variation. Kernemembranen opløses og tentråde vokser ud fra centriolerne
- Metafase I: kromosomerne lægger sig parvis (homologe kromosomer) i cellens midterplan
- Anafase I: Tentråde fra centrioler trækker kromosomer til hver sin ende af cellen
- Telofase I: Cellen deler sig ved indsnøring på midten (1. reduktionsdeling) og bliver til to genetisk forskellige celler med 46 kromosomer i hver celle
- Profase II: Tentråde vokser ud fra centriolerne
- Metafase II: Kromosomerne lægger sig i cellens midterplan
- Anafase II: Tentråde fra centrioler trækker kromatider til hver sin side i cellen
- Telofase II: Cellen deler sig ved indsnøring på midten (2. reduktionsdeling) og bliver til 4 genetisk forskellige kønsceller (ægceller eller sædceller) med 23 kromosomer i hver celle (haploide celler)

# Meiose - resumé

- Foregår i æggestokke og testikler
- Fører til genetisk variation og dermed stor overlevelsesmæssig betydning for arten
- Æg- og sædceller med det halve antal kromosomer af den oprindelige modercelle
- 1 modercelle med 46 kromosomer bliver til 4 datterkønsceller med 23 kromosomer i hver
- Meiose I og II

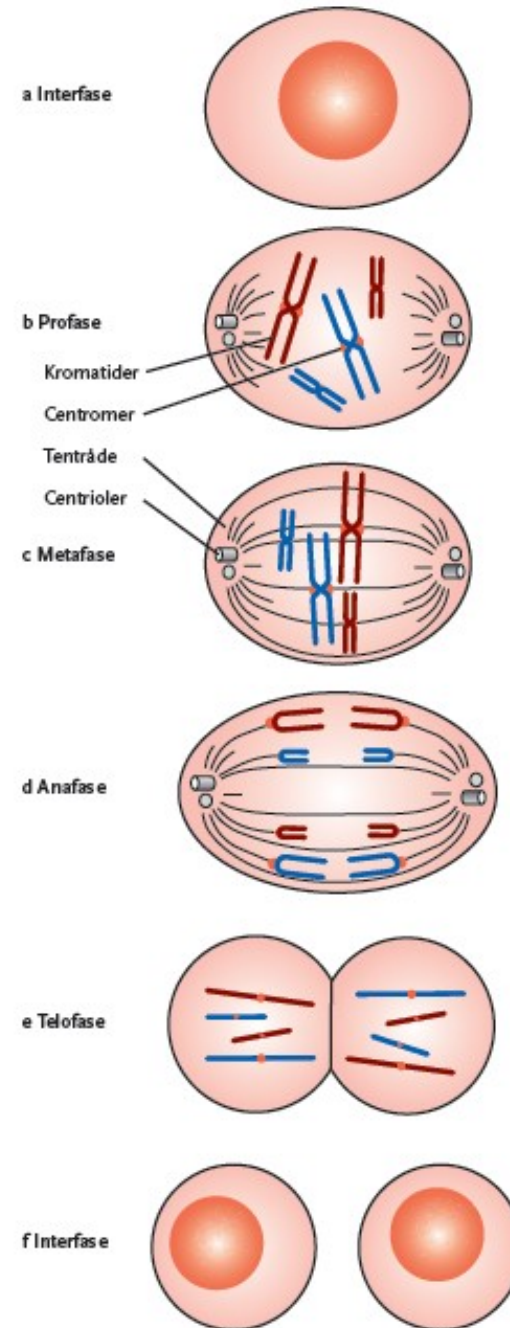
# Repetition

## MEIOSE



# Mitose

Repetition



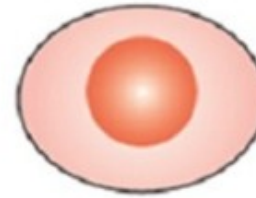


# Meiose

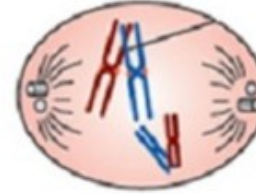
**Repetition**

## Meiose I

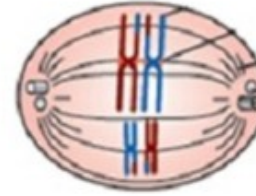
Interfase



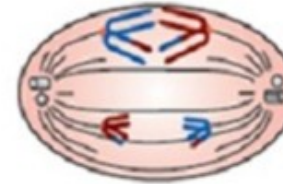
Profase I



Metafase I

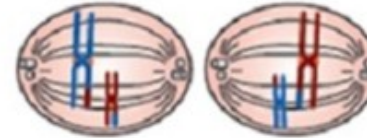


Anafase I

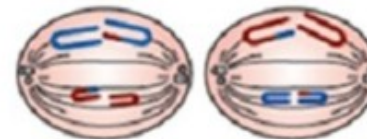


## Meiose II

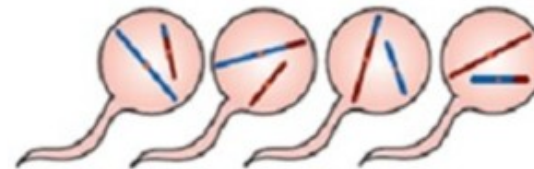
Metafase II



Anafase II



Telofase II



# Mitose

- <http://www.youtube.com/watch?v=Q6ucKWIIFmg&feature=related>
- <http://www.youtube.com/watch?v=NR0mdDJMHlQ&feature=vwpp&NR=1>

# Meiose

- [http://www.youtube.com/watch?v=D1 -mQS\\_FZ0](http://www.youtube.com/watch?v=D1-mQS_FZ0)

# Celledifferentiering

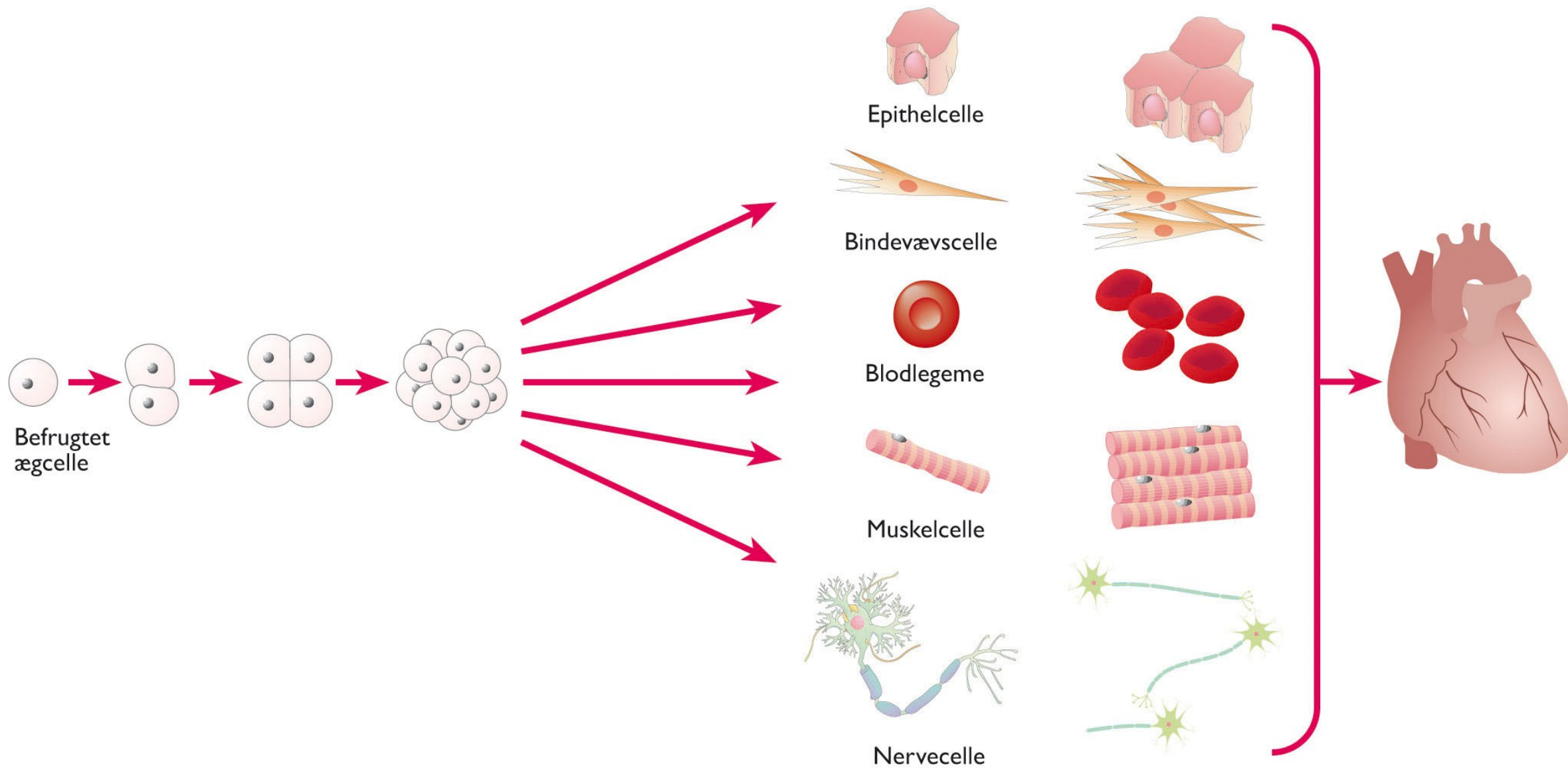
CELLEDELING

CELLEDIFFERENTIERING

CELLETYPER

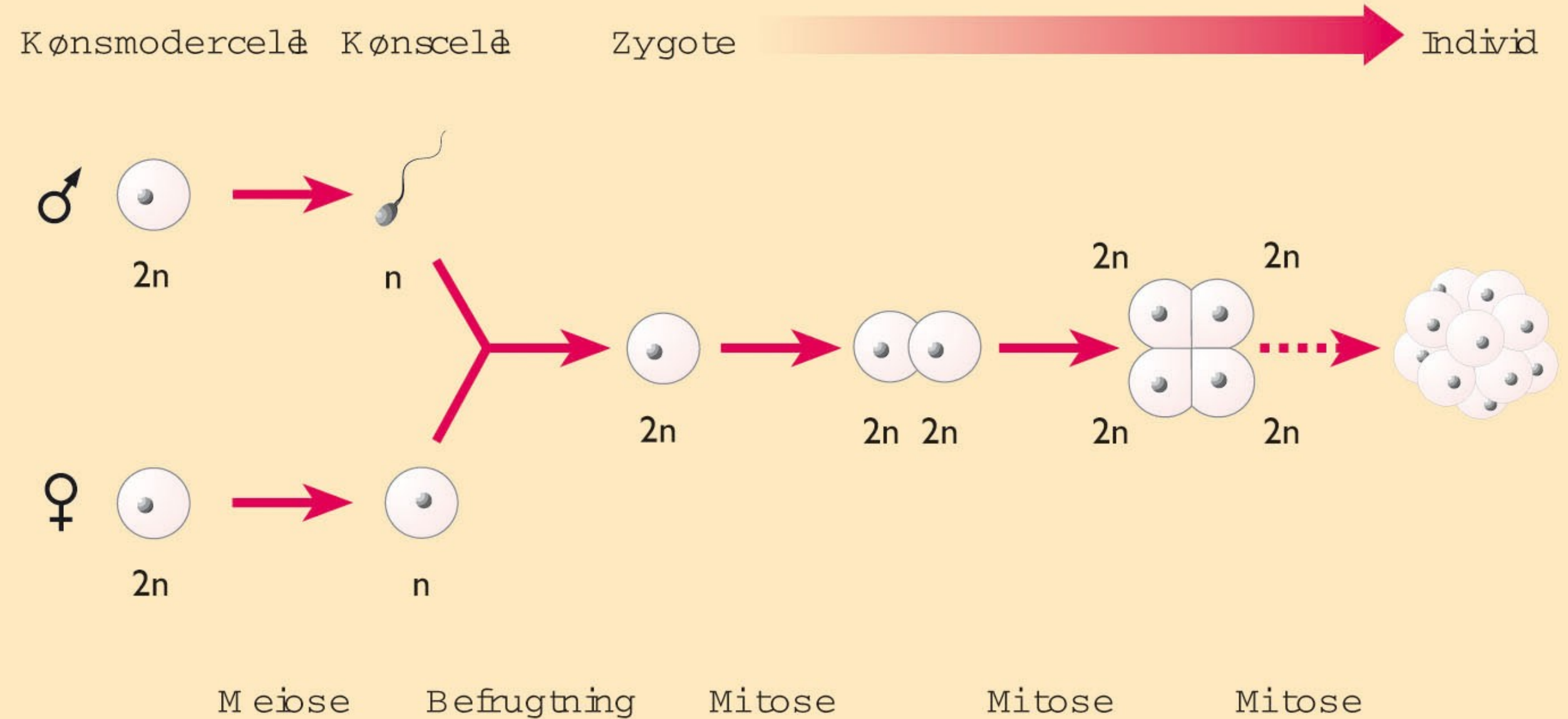
VÆV

ORGAN





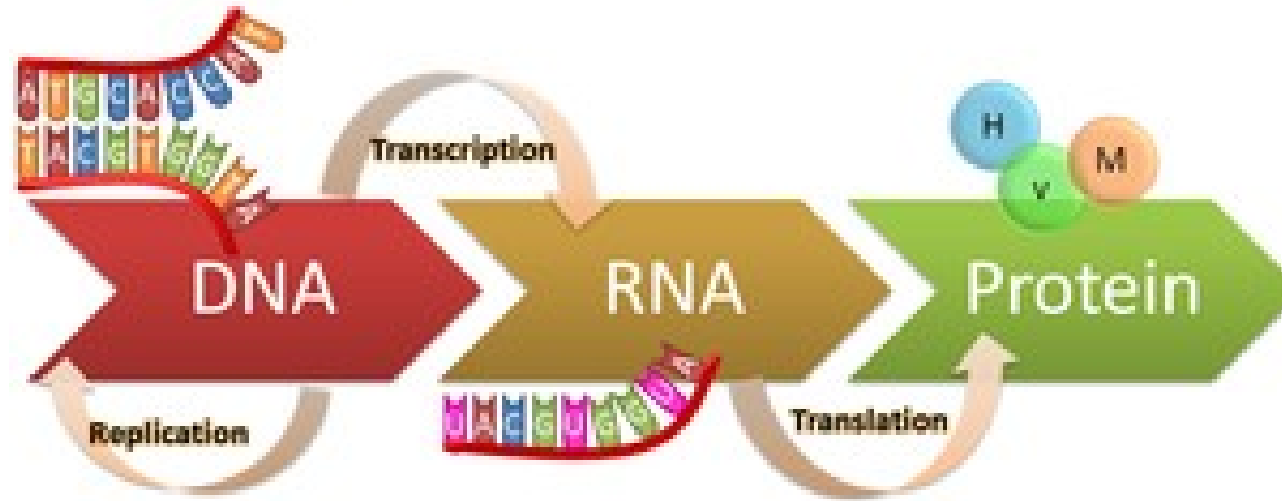
# Kromosomtal



# Det centrale Dogme

Den information der skal bruges (opskrift) til at danne et nyt protein findes i DNAet inde i cellekernen. Denne opskrift kopieres til et andet sprog der ligner DNA meget, nemlig RNA, som transporteres ud af cellekernen. Her oversættes RNA til protein.

***Dette kaldes biologiens centrale dogme.***



<b>Alfabet</b>	4 bogstaver A, T, G, C	4 bogstaver A, U, G, C	20 bogstaver Aminosyrer
<b>Aktivitet</b>	Skabelon/ Opskrift	Kopi/ Oversætter	Kemisk arbejde Mekanisk arbejde Transport arbejde