

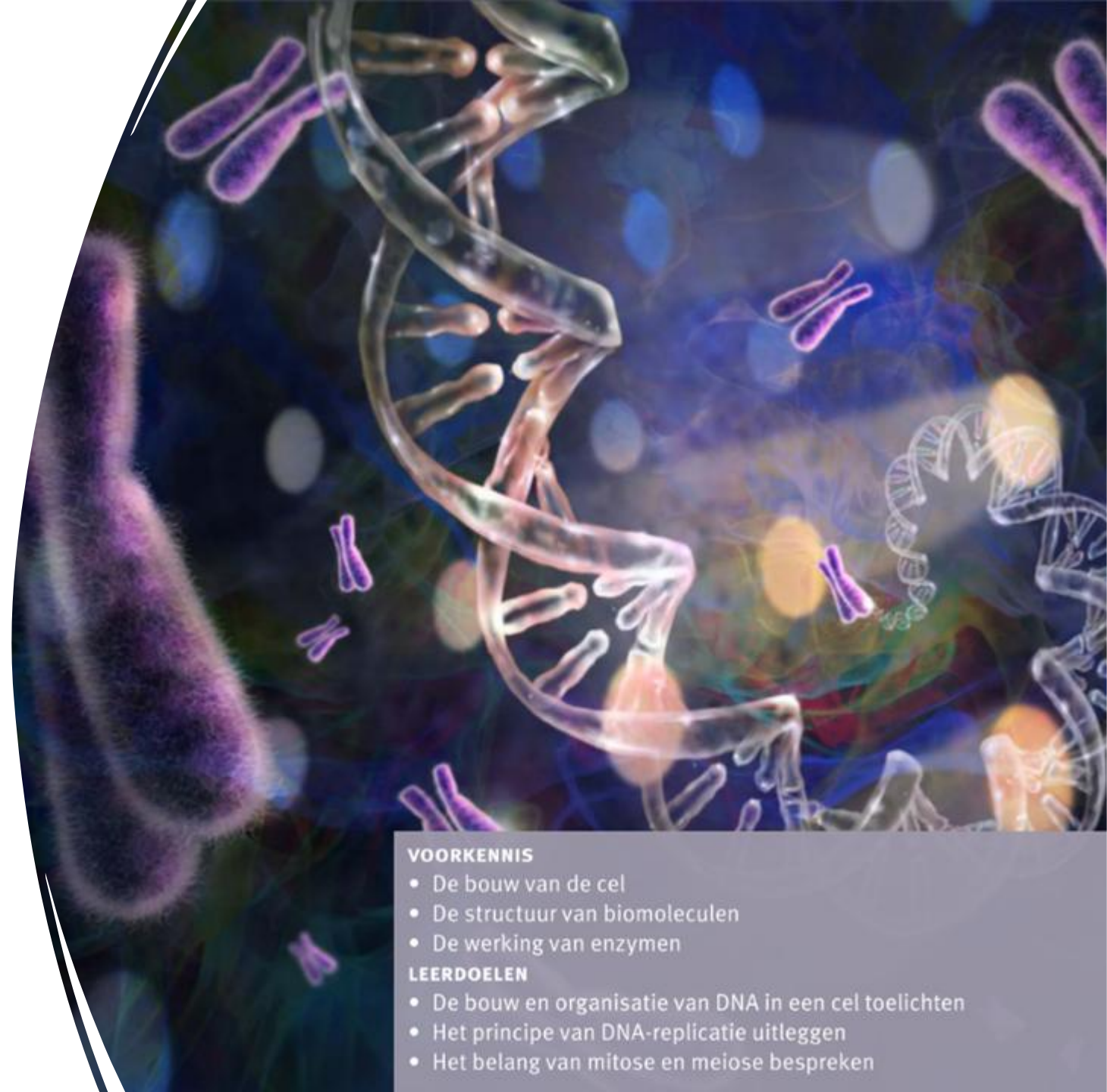
Wat gaan we leren?

NW 6

- Genetisch materiaal en celdeling
- Van gen tot eiwit
- Mechanica
- Trillingen en golven
- Voortplanting bij de mens
- Genetica
- Gentechnologie
- Evolutie

T1 Genetisch materiaal en celdeling

1. de bouw en organisatie van het erfelijk materiaal
2. DNA-replicatie
3. DNA doorgeven via celdeling



VOORKENNIS

- De bouw van de cel
- De structuur van biomoleculen
- De werking van enzymen

LEERDOELEN

- De bouw en organisatie van DNA in een cel toelichten
- Het principe van DNA-replicatie uitleggen
- Het belang van mitose en meiose bespreken



Hoewe
nen we
van ons
ouders
ouders
over g
doorge
het erf
cellen
DNA va
haar b
van he
ouders
in de fa
overer
in gelij
eigense
leden.
tel bij
verwan
te begr



1. Het belang van DNA

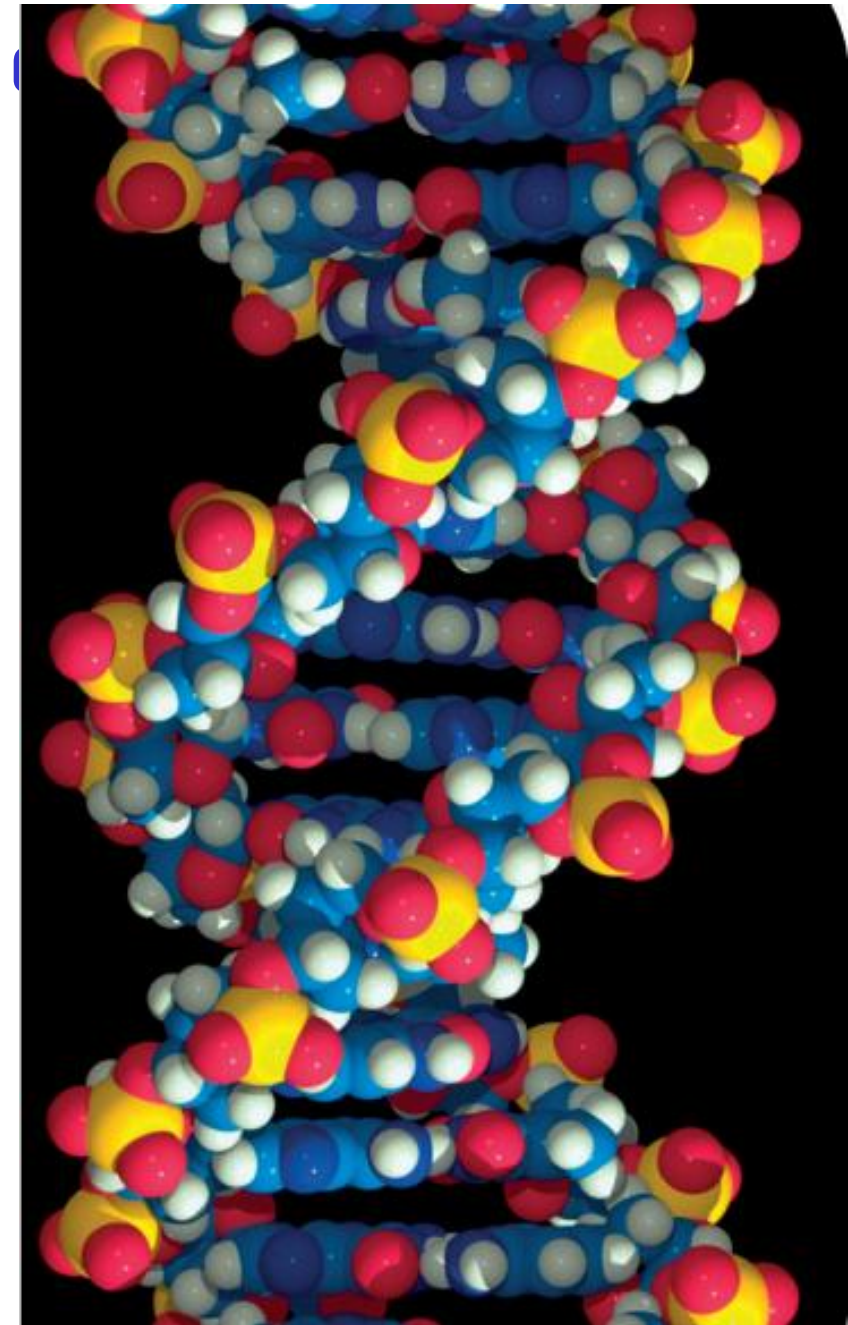
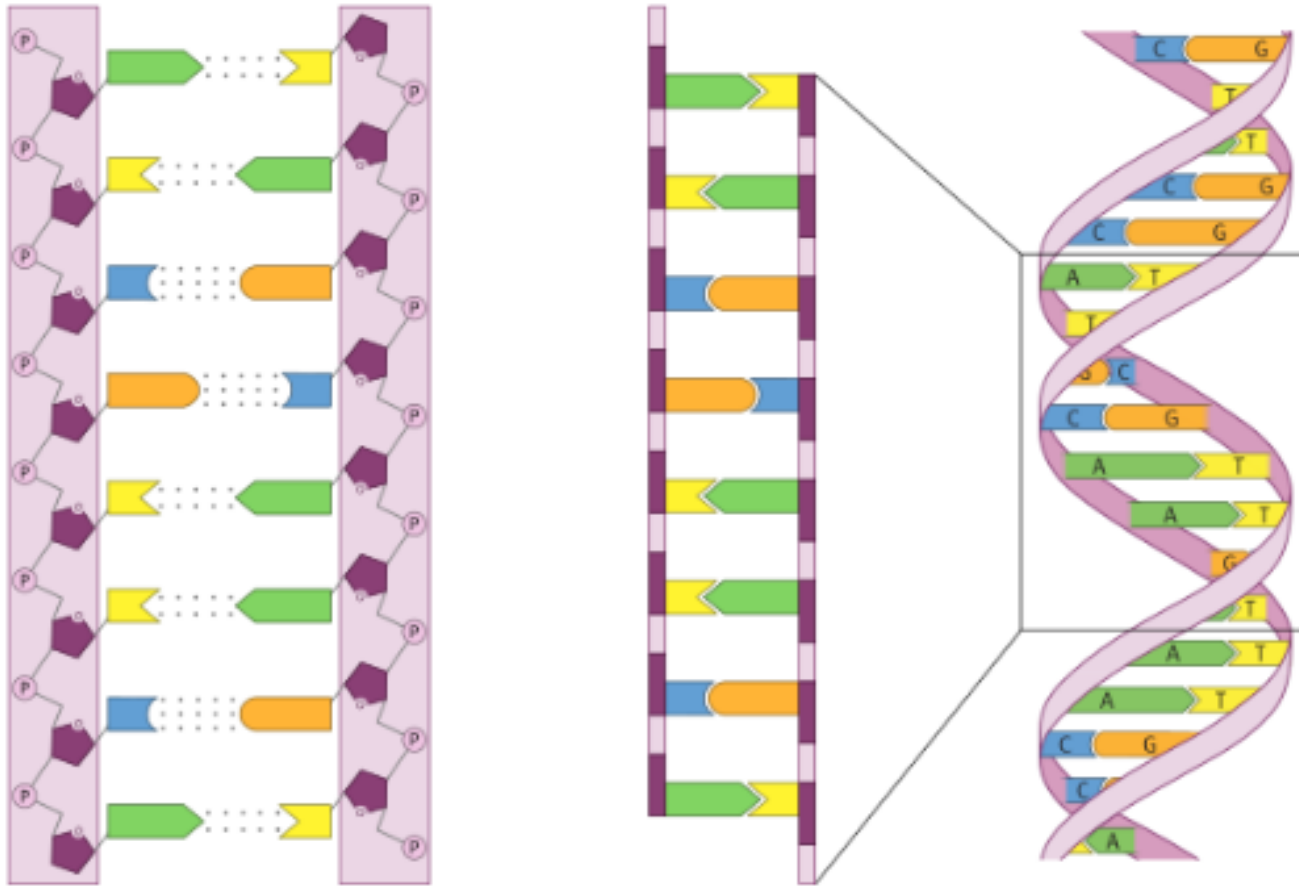


1. De bouw en organisatie van het erfelijk materiaal

- 1.1 de basisstructuur van DNA
- 1.2 + de bouw van DNA in detail
- 1.3 de organisatie van het DNA in de cel
- 1.4 het condensatieproces van het DNA

1. De bouw en organisatie van het materiaal

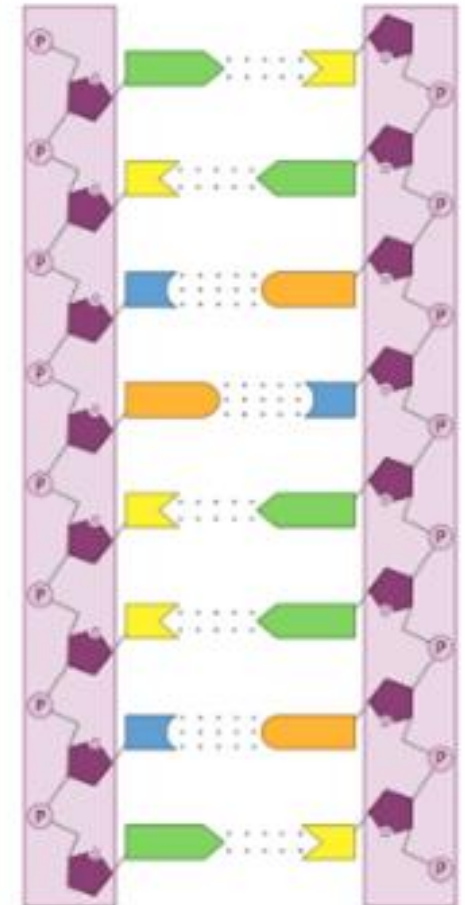
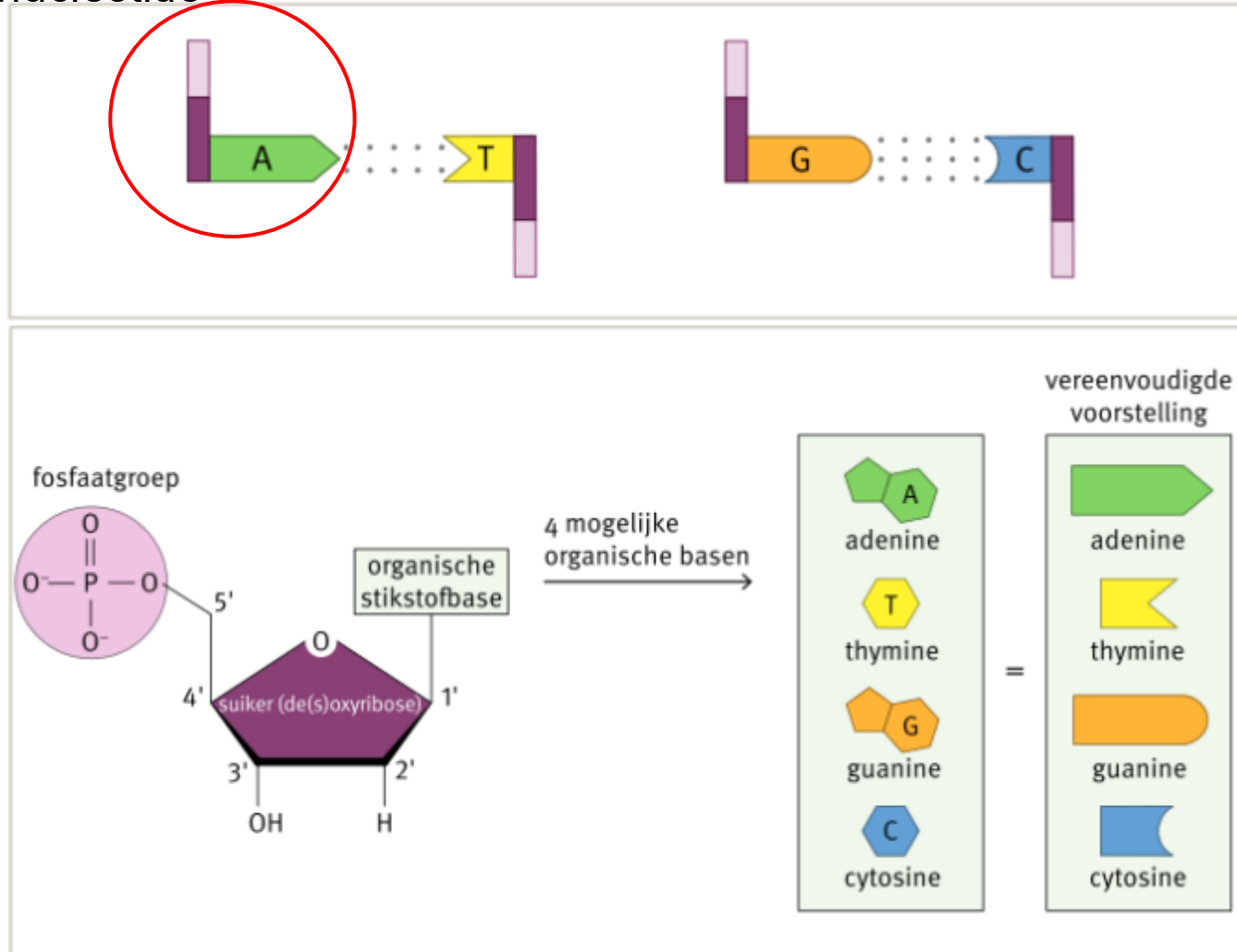
1.1 de basisstructuur van DNA



1. De bouw en organisatie van het erfelijk materiaal

1.1 de basisstructuur van DNA

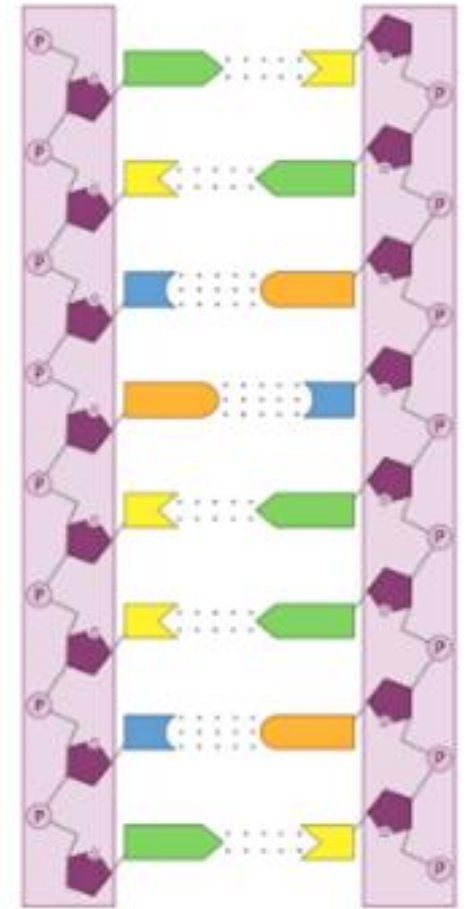
nucleotide



1. De bouw en organisatie van het erfelijk materiaal

1.1 de basisstructuur van DNA

- DNA desoxyribonucleïnezuur
- Dubbele helix
 - Verbonden via waterstofbruggen
- nucleotiden
 - Suiker (desoxyribose)
 - Fosfaatgroep
 - Organische stikstofbase:
 - Complementair
 - A - T, G - C



1. De bouw en organisatie van het erfelijk materiaal

1.1 de basisstructuur van DNA

- Ter info:



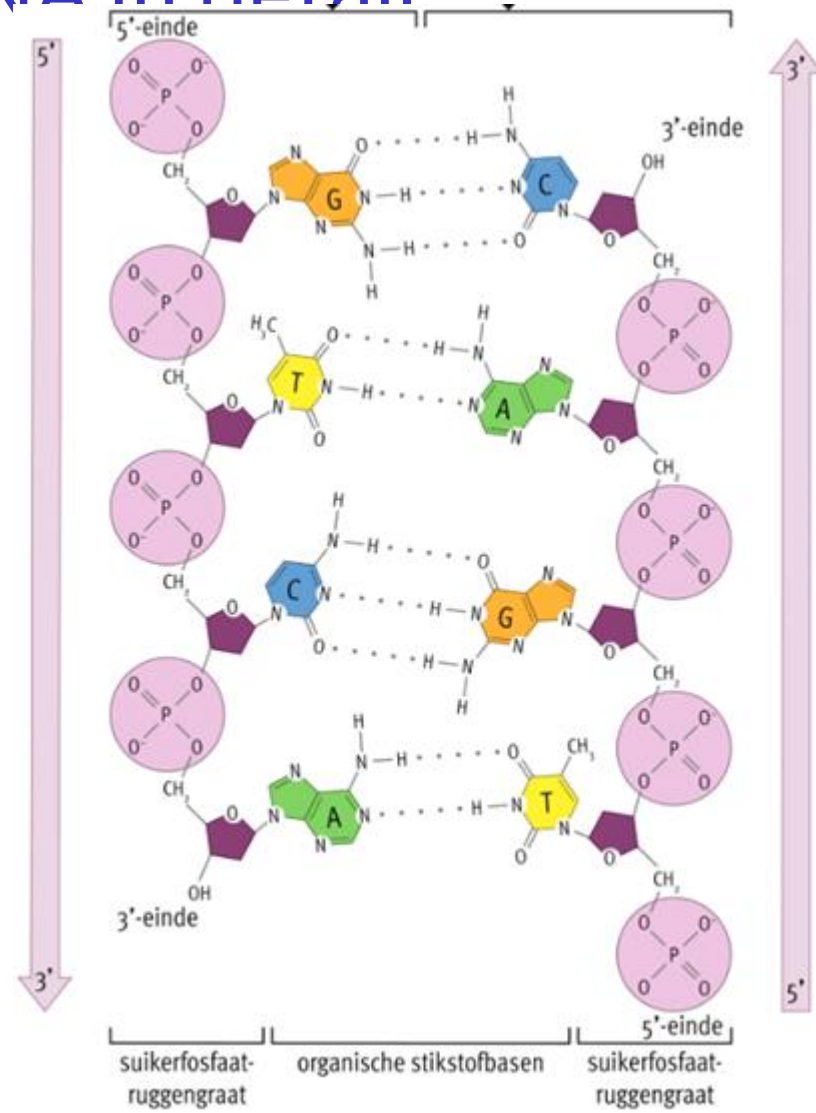
DE ONTDEKKING VAN DE DNA DUBBELE HELIX

De Britse scheikundige Rosalind Franklin ontdekte als eerste de helix-structuur van DNA, maar ze slaagde er niet in om te achterhalen hoe beide strengen aan elkaar gebonden waren. Haar bijdrage aan de ontdekking van de DNA dubbele helix was essentieel, maar werd niet erkend tijdens haar leven. Het waren James Watson en Francis Crick die in 1953, onder andere op basis van Franklins werk en het werk van Maurice Wilkins, ontrafelden dat de twee DNA-strengen voornamelijk samengehouden worden door waterstofbruggen. Ze stelden als eersten het gekende model van de dubbele helix voor. In 1962 ontvingen Watson, Crick en Wilkins de Nobelprijs voor Geneeskunde.

1. De bouw en organisatie van het erfelijk materiaal

1.2 De bouw van DNA in detail

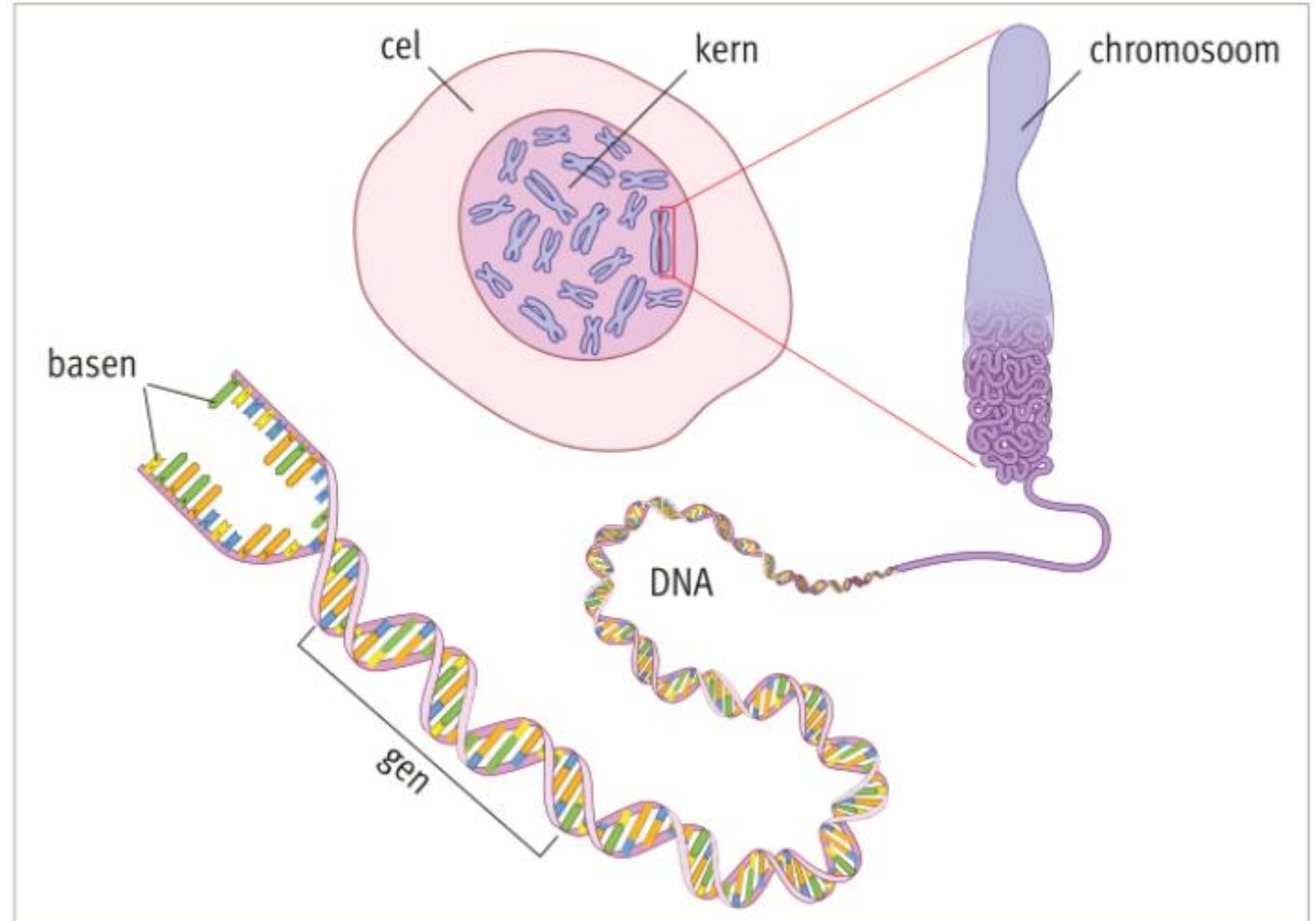
• +



1. De bouw en organisatie van het erfelijk materiaal

1.3 De organisatie van het DNA in de cel

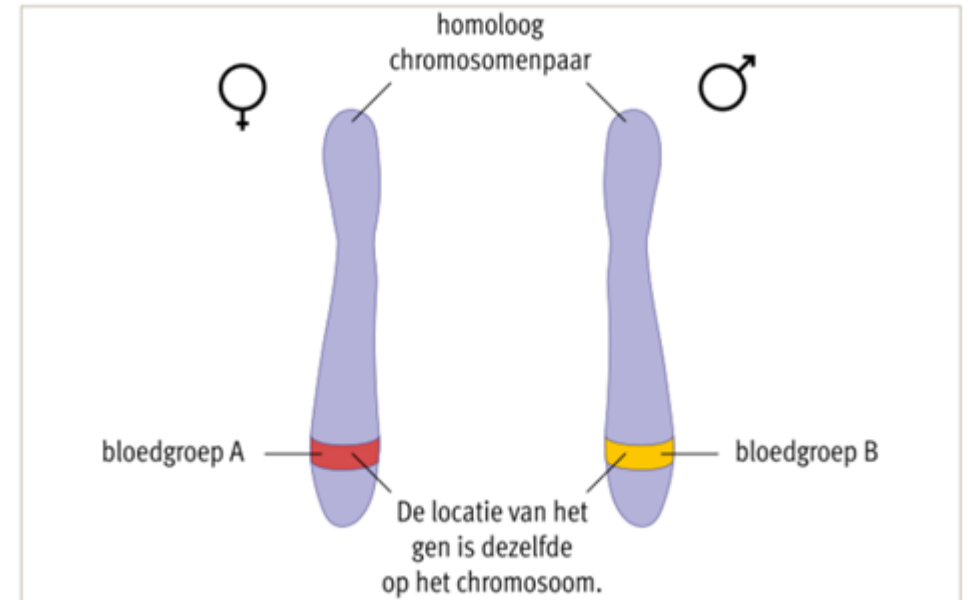
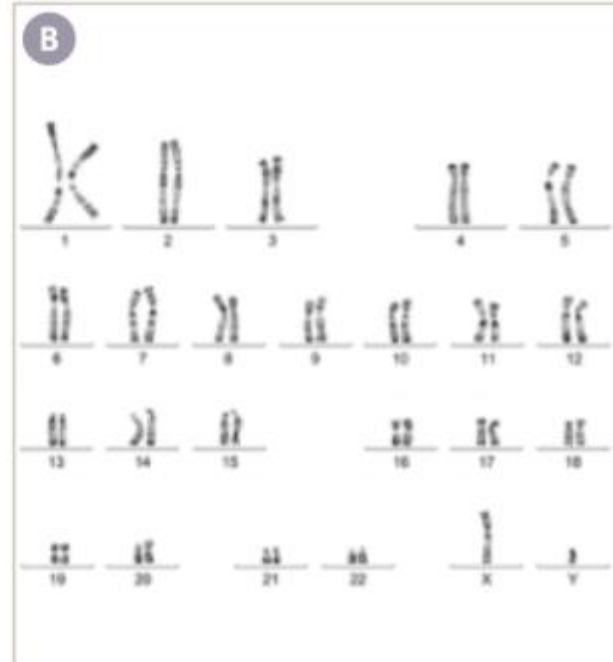
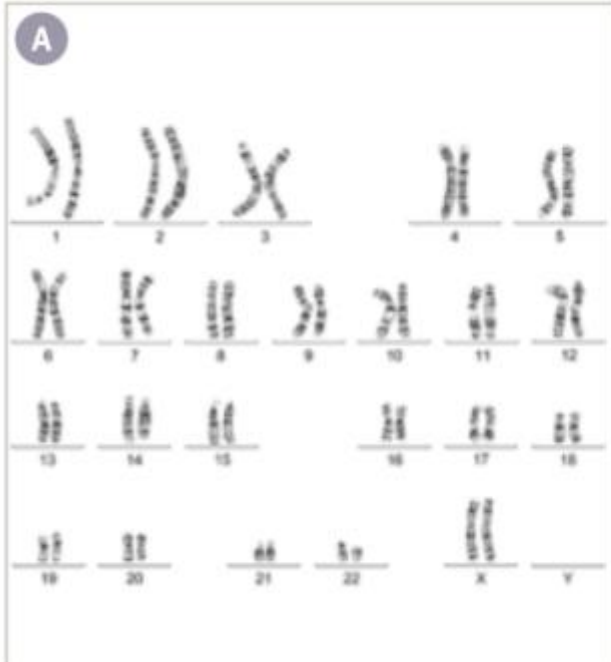
- Genoom
- 3 miljard basenparen
- Chromosomen
- Genen



1. De bouw en organisatie van het erfelijk materiaal

1.3 De organisatie van het DNA in de cel

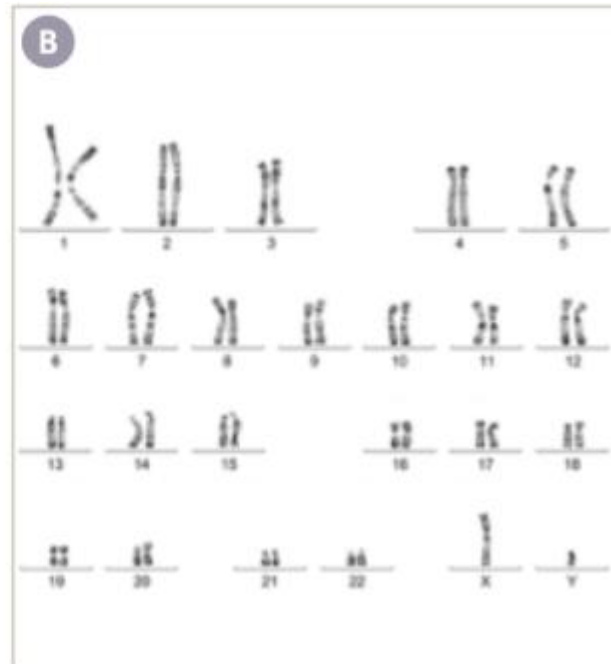
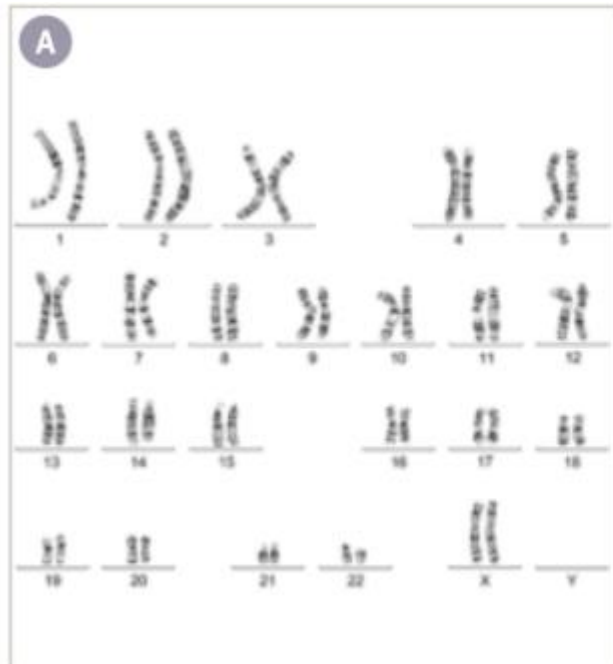
- Menselijke cel: 23 paar chromosomen
 - 22 paar autosomen
 - 1 paar geslachtschromosomen of heterosomen
- Karyogram



1. De bouw en organisatie van het erfelijk materiaal

1.3 De organisatie van het DNA in de cel

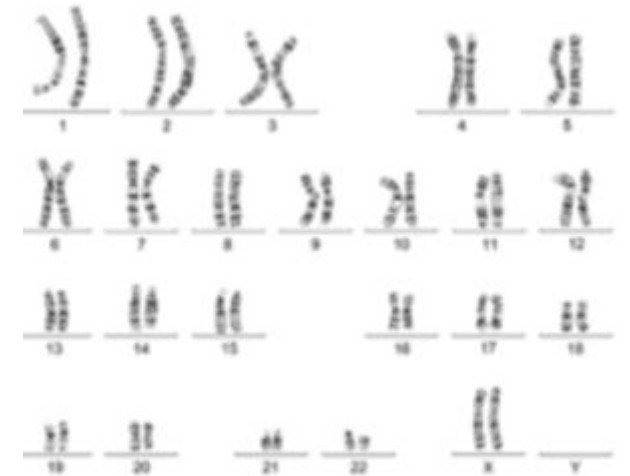
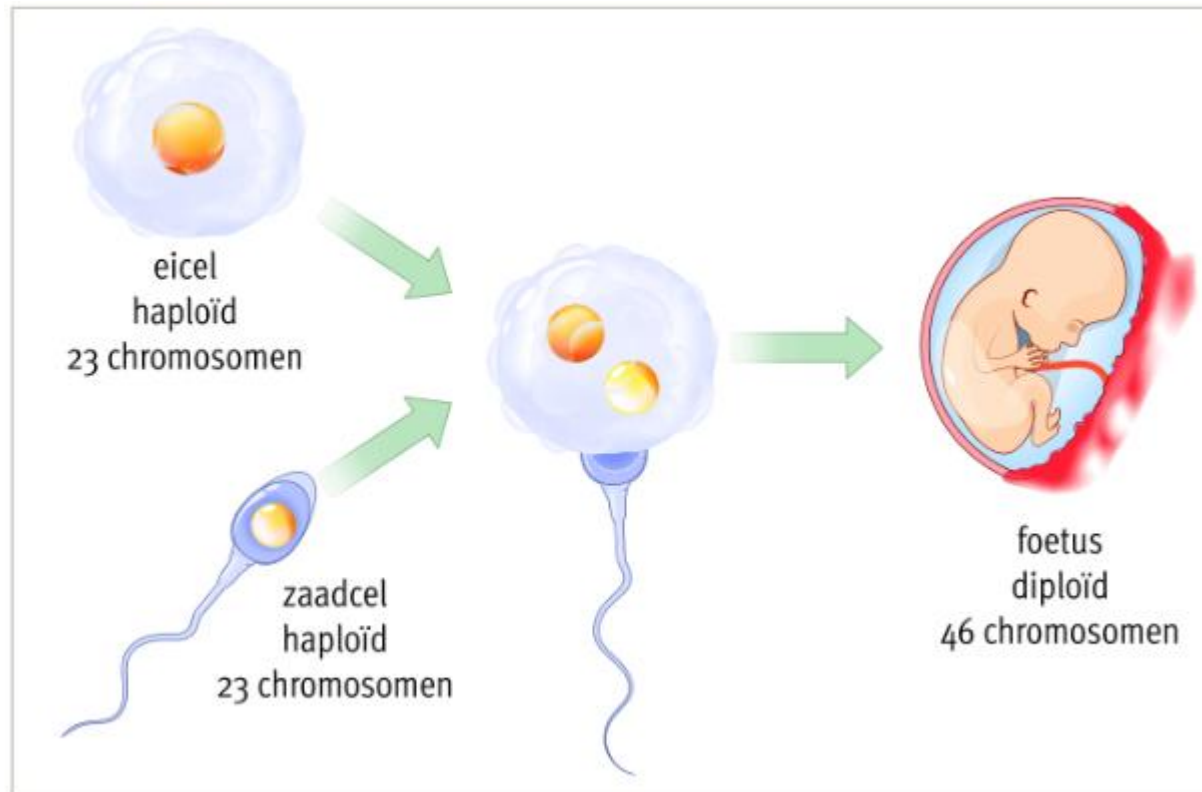
Geslachtschromosomen: X-X of X-Y



1. De bouw en organisatie van het erfelijk materiaal

1.3 De organisatie van het DNA in de cel

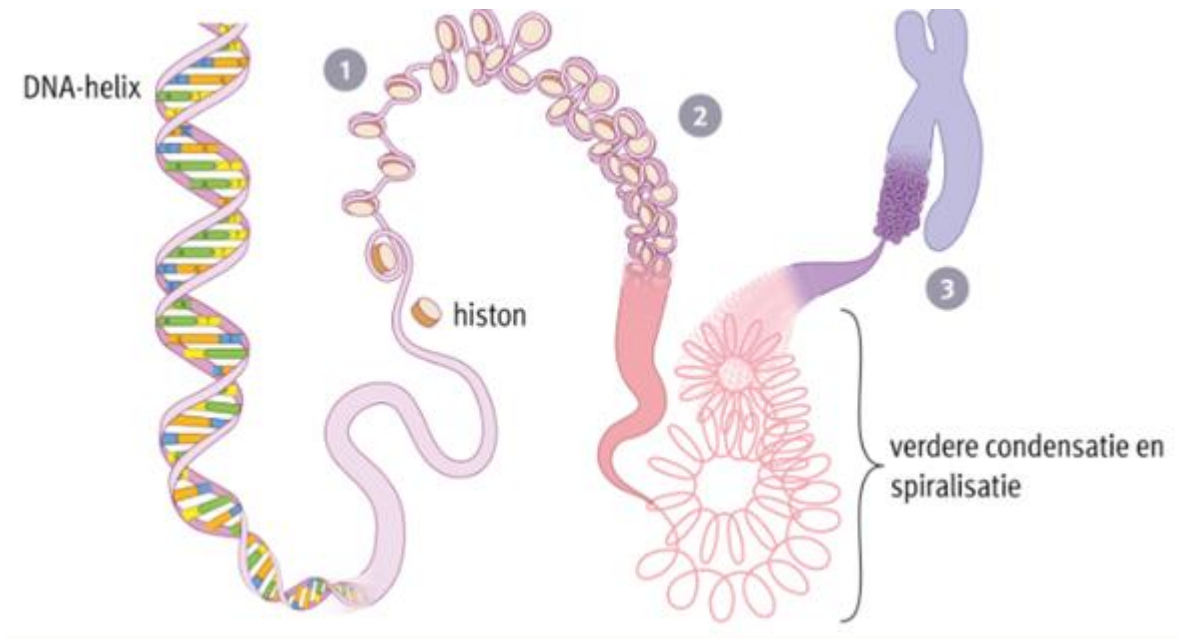
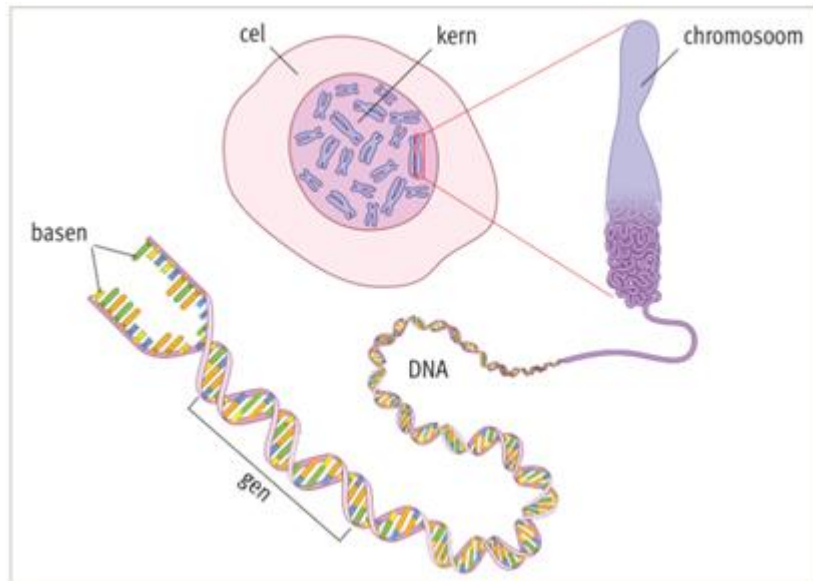
Haploïd of diploïd



1. De bouw en organisatie van het erfelijk materiaal

1.4 Het condensatieproces van DNA

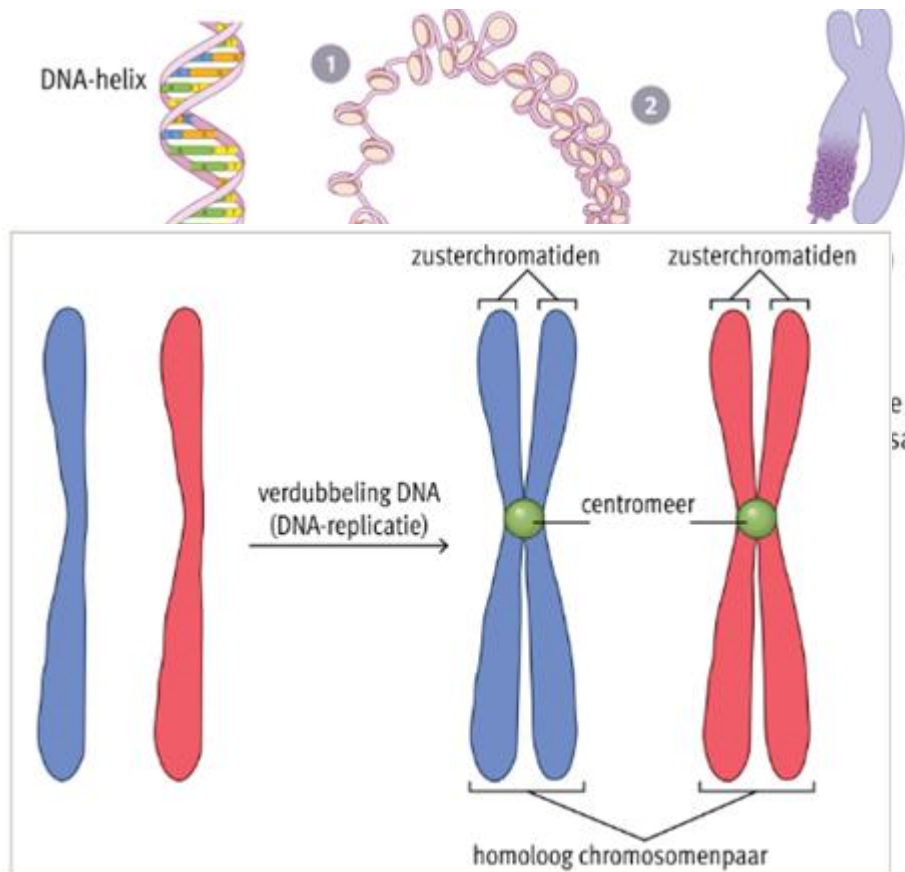
- Hoe wordt DNA in de cel 'gepropt'? Condensatieproces



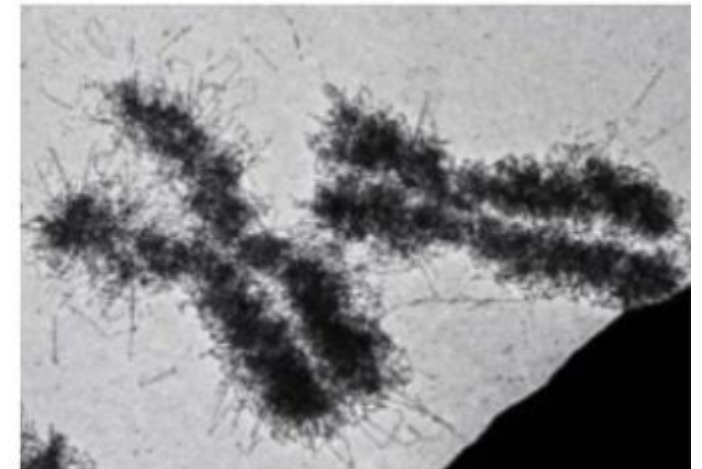
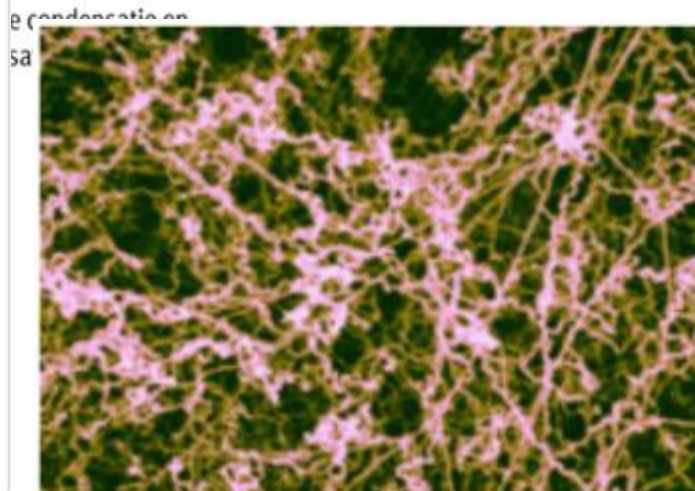
1. De bouw en organisatie van het erfelijk materiaal

1.4 Het condensatieproces van DNA

- Hoe wordt DNA in de cel 'gepropt'? Condensatieproces



1. Histonen – chromatine
2. Chromatinevezel
3. Verdubbelde toestand – chromosomen – zusterchromatiden met centromeer



1. De bouw en organisatie van het erfelijk materiaal

1.4 Het condensatieproces van DNA



HET LICHAAMPJE VAN BARR

In menselijke lichaamscellen is er maar nood aan één actief X-chromosoom, zowel bij mannen als bij vrouwen. Bij vrouwen condenseert een van beide X-chromosomen zo sterk dat de informatie niet of heel beperkt toegankelijk is. Het gecondenseerde X-chromosoom is het **lichaampje van Barr**, genoemd naar Murray Barr die het ontdekte in 1949. Het lichaampje van Barr wordt na kleuren zichtbaar onder de lichtmicroscop. Tijdens de Olympische Spelen van 1968 werd die techniek ingezet om mannelijke atleten, die zich als vrouw voordeden, te identificeren.

1. De bouw en organisatie van het erfelijk materiaal

1.4 Het condensatieproces van DNA



VERWERKING
1 - 12

TEST JEZELF
1 - 5

ONDERZOEKEN
☐ 1 DNA-extractie uit plantaardig materiaal

p 30 (oef 4 & 6 niet) Start met 2, 3, 5, 9, 12

p 37

2. DNA-replicatie

Een organisme maakt voortdurend nieuwe cellen aan door celdeling. DNA moet snel en foutloos worden gekopieerd om het te kunnen doorgeven. Bij een menselijke cel kan dat in ongeveer acht uur. Welk mechanisme gebruikt de cel om met zoveel zorg en nauwkeurigheid zijn DNA te kopiëren met als doel het door te geven aan nieuwe generaties cellen?



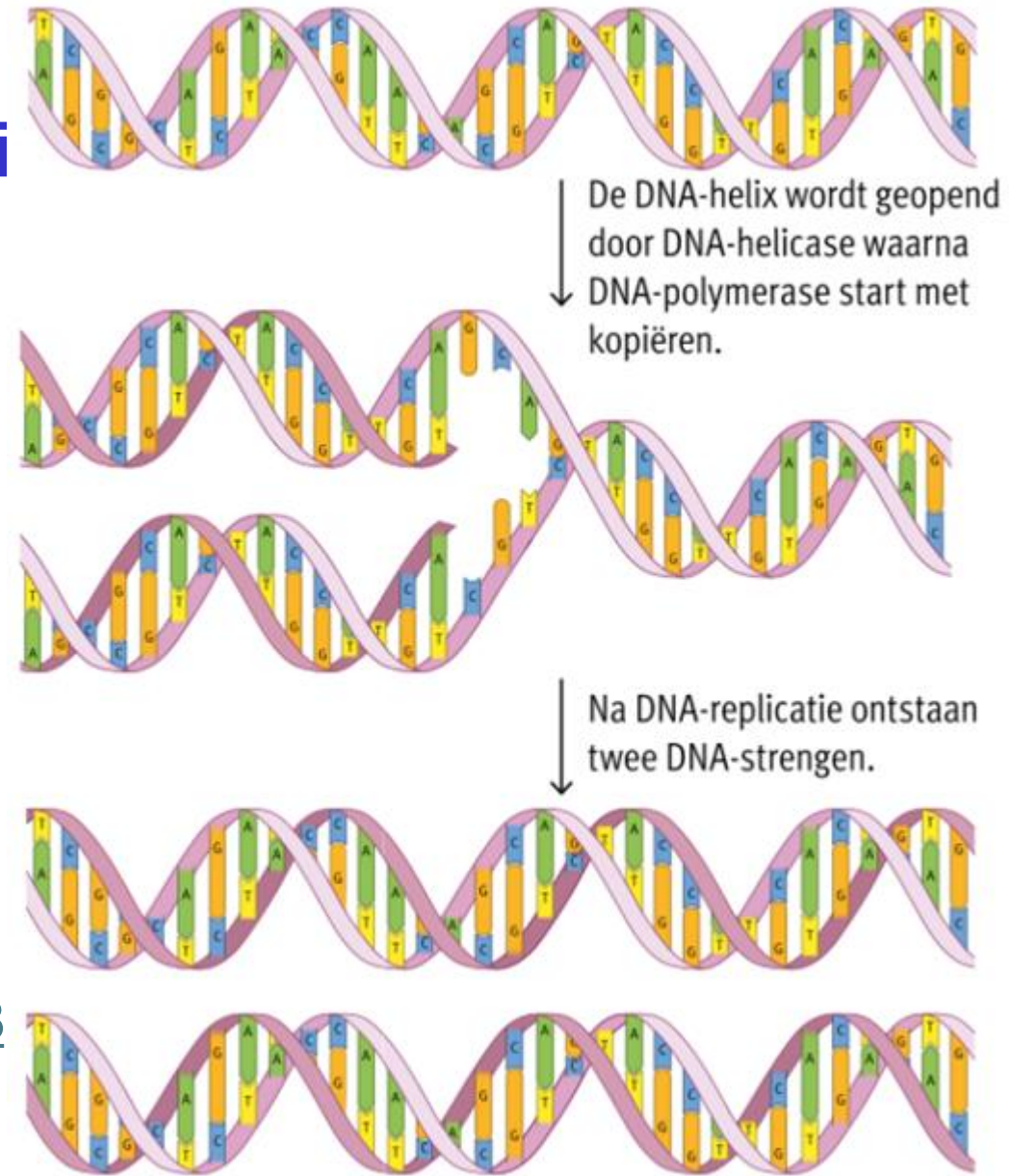
- 2.1 het verloop van DNA-replicatie
- 2.2 + De richting van DNA-replicatie

2. DNA-replicatie

2.1 het verloop van DNA-replicati

- DNA-replicatie =
- Waarom replicatie?
- Voorafgaand aan de celdeling
- Enzym DNA-helicase breekt H-bruggen
-> dubbele helix opent
- Enzym DNA-polymerase
-> voegt nieuwe nucleotiden toe
- Semiconservatief

<https://www.youtube.com/watch?v=Qqe4thU-os8>



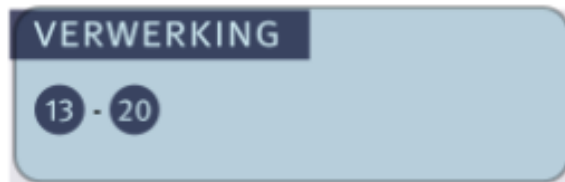
2. DNA-replicatie

2.2 De richting van DNA-replicatie

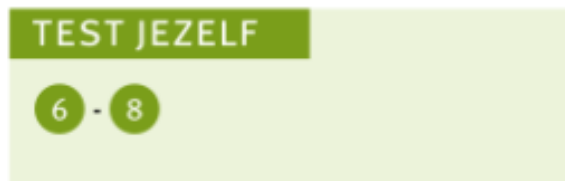
- +

2. DNA-replicatie

2.2 De richting van DNA-replicatie



p 31-32 (oefn 19-20 niet)
Start met 14 – 15 – 16 – 18



p 37



3. DNA doorgeven via celdeling

Onze cellen hebben het unieke vermogen om zich te delen. Zonder delende cellen zijn we niet in staat om te groeien of ons voort te planten. Veel cellen in ons lichaam hebben een beperkte levensduur en moeten regelmatig worden vervangen. Zo hebben rode bloedcellen maar een levensduur van ca. 120 dagen. Na een bloeddonatie worden de rode bloedcellen aangevuld door celdeling. Hoe organiseren cellen hun vermeerdering? En hoe verschilt de vorming van voortplantingscellen van die van herstellend of groeiend weefsel?



3.1 de celcyclus

3.2 mitose

3.3 meiose

3.4 + factoren die de celdeling beïnvloeden

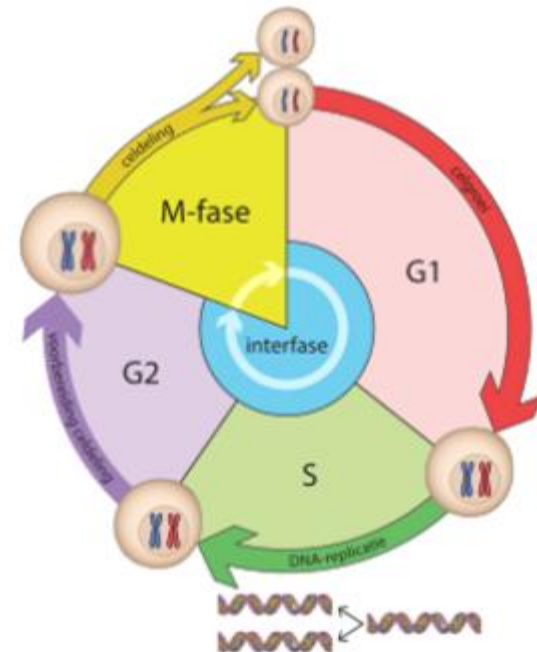
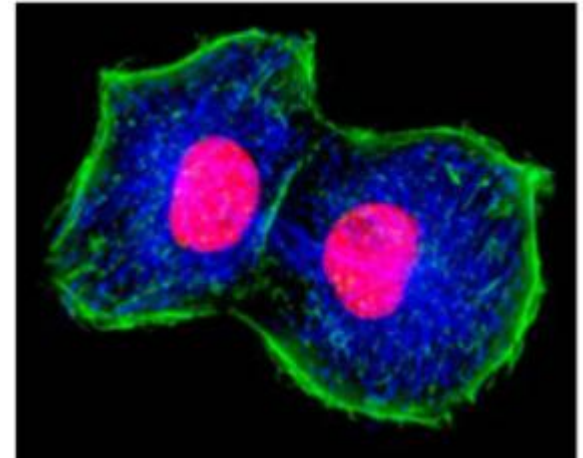
3.5 + ongecontroleerde celdeling

3. DNA doorgeven via celdeling

3.1 De celcyclus

Wat is een levenscyclus?

- Ontstaan
 - Ontwikkeling en groei
 - Voortplanting
 - Sterven
-
- Alleen mogelijk door celdeling
 - Voorbereiding is alles: interfase
 - Voorafgaand: G0-fase

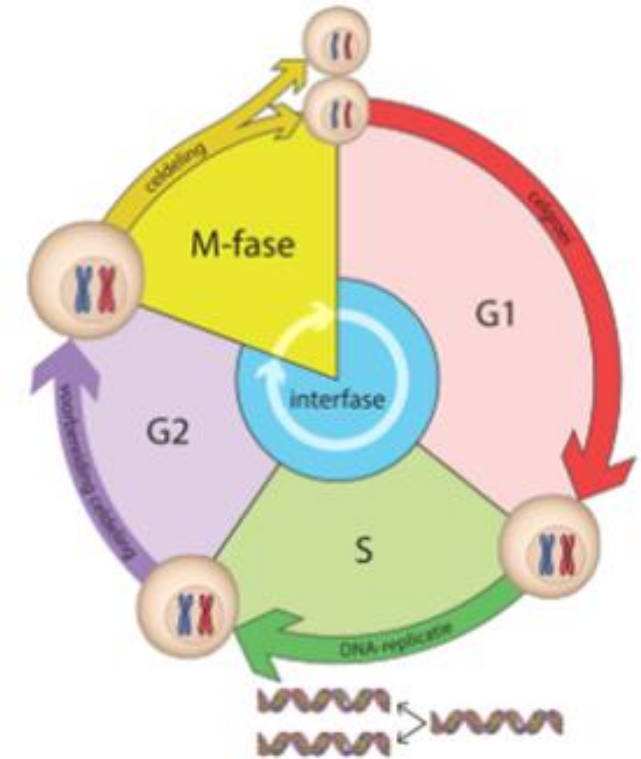


3. DNA doorgeven via celdeling

3.1 De celcyclus

Interfase

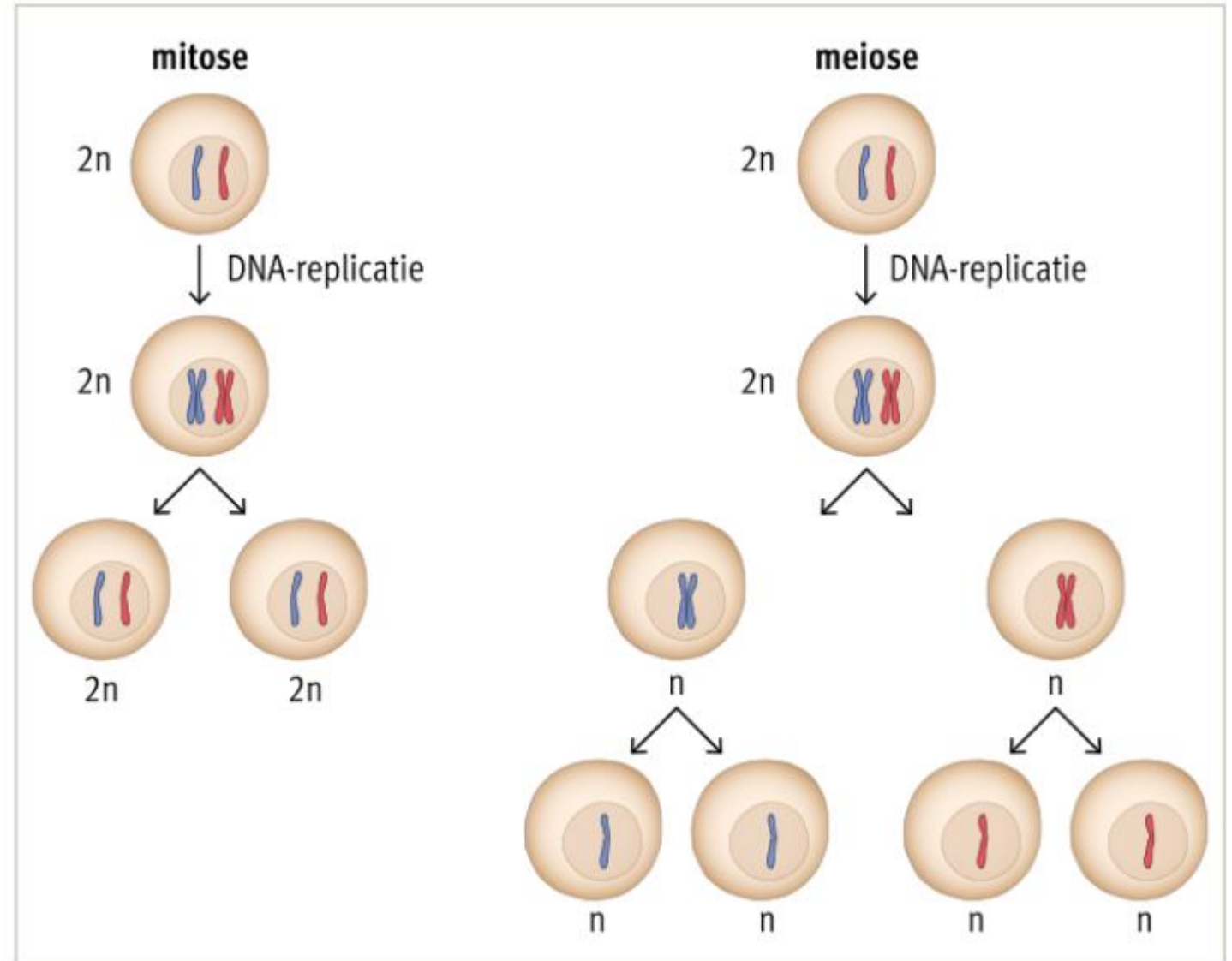
- G1-fase:
 - cel groeit, bouwstenen en energie worden aangemaakt
- S-fase:
 - Synthesefase, DNA-replicatie
- G2-fase:
 - Cel groeit verder, controle op replicatiefouten
- M-fase:
 - Effectieve celdeling (mitose of meiose)
- Controlepunten:
 - celdeling, reparatie, G0 ...



3. DNA doorgeven via celdeling

3.1 De celcyclus

- M-fase: mitose of meiose



3. DNA doorgeven via celdeling

3.1 De celcyclus

- Ter info

- Oefeningen 21 – 22 – 23 p32



koningin



dar



werkster

CELDELING BIJ HAPLOÏDE EN DIPLOÏDE ORGANISMEN

Sommige organismen wisselen tijdens hun levenscyclus af tussen haploïde en diploïde fasen, zoals bepaalde algen, schimmels en mossen. In het dierenrijk is een opvallend voorbeeld van zowel haploïde als diploïde organismen te vinden bij honingbijen.

Gedurende de levenscyclus van een bijenkolonie vinden zowel meiose als mitose plaats. De koningin legt bevruchte eitjes (diploïd) die zich aan het begin van het seizoen ontwikkelen tot werkbijen en nieuwe koninginnen, afhankelijk van het type voeding. Ze legt ook onbevruchte haploïde eitjes die door meiose zijn ontstaan. Die eitjes groeien uit tot haploïde mannelijke bijen of darren.

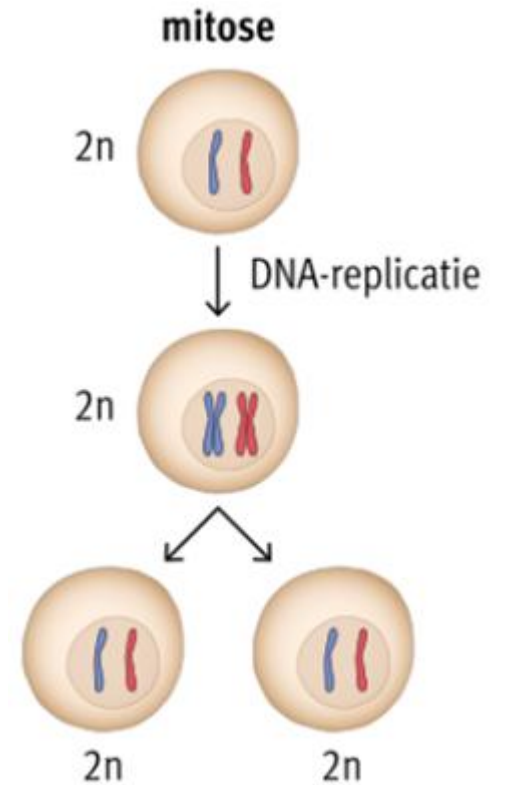
Mitose is het type celdeling dat verantwoordelijk is voor de groei van zowel de diploïde werksters als de haploïde darren. Dat betekent dat mitose kan plaatsvinden in zowel haploïde als diploïde organismen. Darren produceren haploïde voortplantingscellen. Die gameten worden gevormd door mitose of een gewijzigde versie van meiose, afhankelijk van de specifieke bijensoort.

3. DNA doorgeven via celdeling

3.2 Mitose

- **+** A het verloop van mitose
- Resultaat van mitose: 2 genetisch identieke cellen

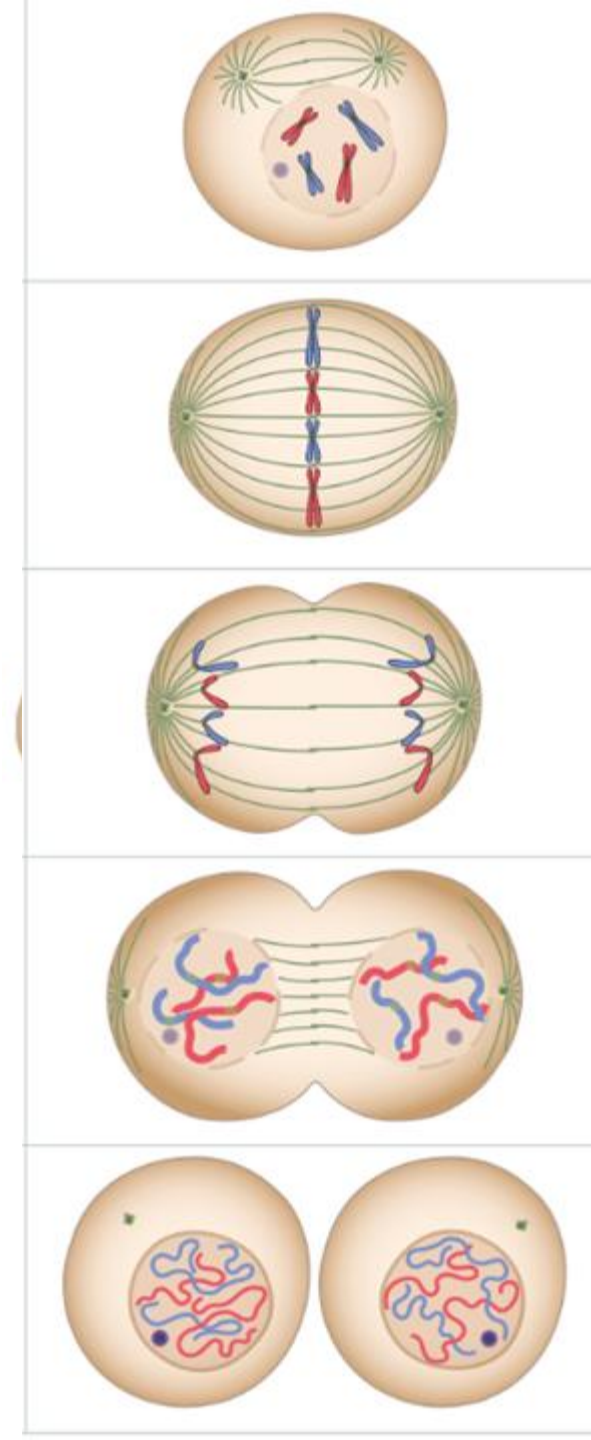
<https://www.youtube.com/watch?v=f-IdPgEfAHI>



3. DNA doorgeven via celdeling

3.2 Mitose

- **+** A het verloop van mitose
 - Profase
 - Zusterchromatiden zichtbaar
 - Spoelfiguur vormt zich vanuit centriolen
 - Metafase
 - Chromosomen op 1 lijn in het midden van de cel = equatoriaal vlak
 - Anafase
 - Zusterchromatiden worden uit elkaar getrokken
 - Telofase
 - Nieuw kernmembraan
 - Cytokinese
 - Cel snoert in 2
 - Spoelfiguur verdwijnt
- Resultaat van mitose: 2 genetisch identieke cellen
- B het belang van mitose



3. DNA doorgeven via celdeling

3.2 Mitose

B het belang van mitose

- **Groei**
 - Van bevruchte eicel tot volwassen organisme
 - Celdeling vermindert met ouder worden
- **Voortplanting**
 - Eencellige organismen (bv. gisten): ongeslachtelijke en asexuele voortplanting
 - Klonen – geen genetische variatie
- Behoud van het aantal cellen en **herstel**
 - Soms zo oud als het organisme zelf (hersencellen...)
 - Delen om één of twee jaar (levercellen...)
 - Bloedcellen: rode (120 dagen), witte (2 dagen), bloedplaatjes (10 dagen)
 - Actiefst: epitheelcellen of huidcellen
 - Wonden
- 200 miljard nieuwe cellen per dag

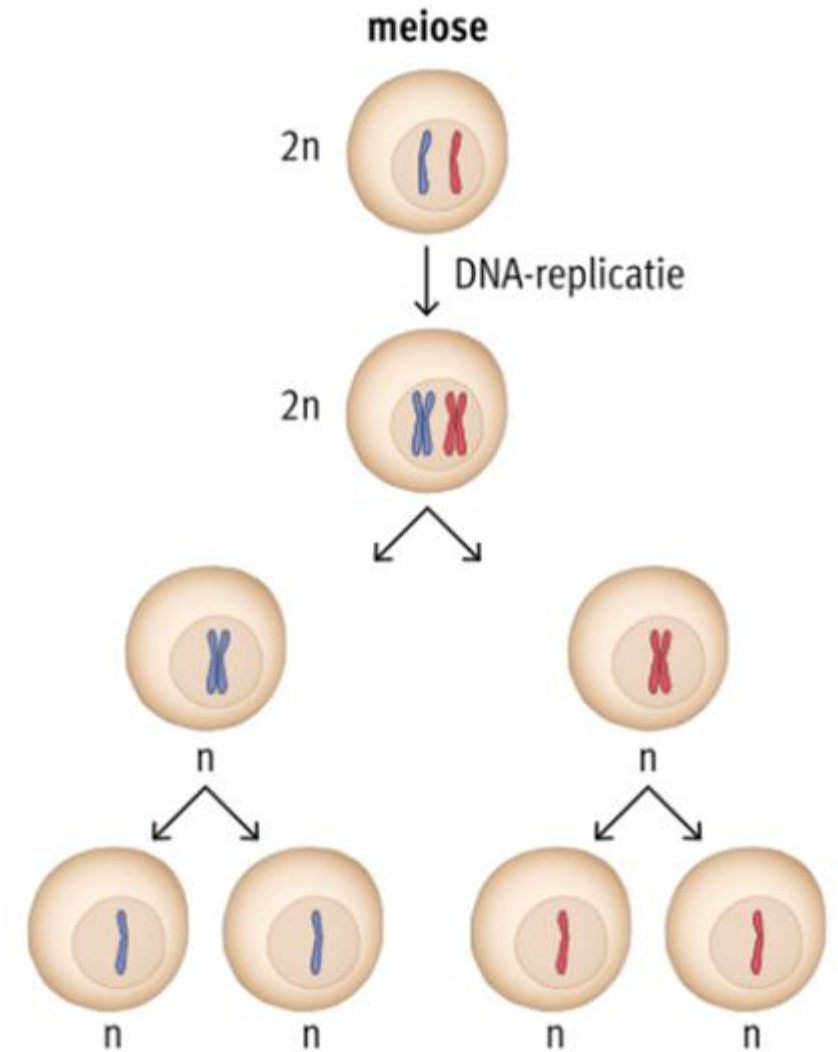
3. DNA doorgeven via celdeling

3.3 Meiose

A verloop van meiose

- Reductiedeling
- Twee celdelingen: meiose I en meiose II
- 4 genetisch unieke haploïde cellen
 - Uniek?

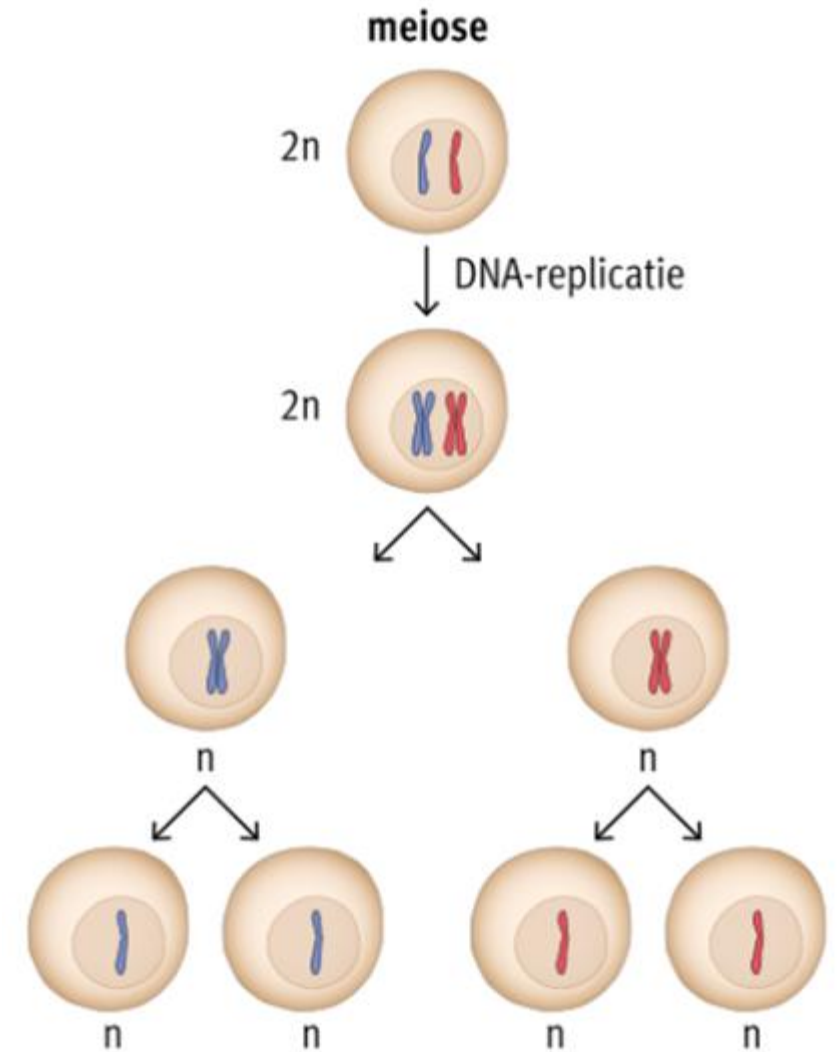
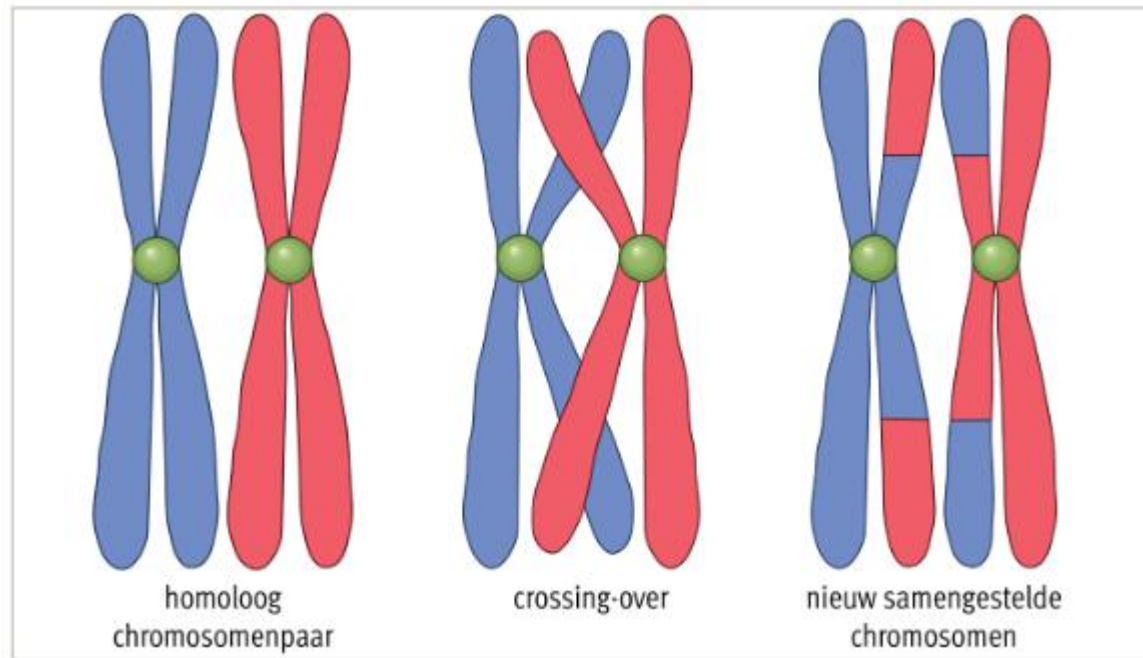
<https://www.youtube.com/watch?v=VzDMG7ke69g>



3. DNA doorgeven via celdeling

3.3 Meiose

- Uniek: crossing over

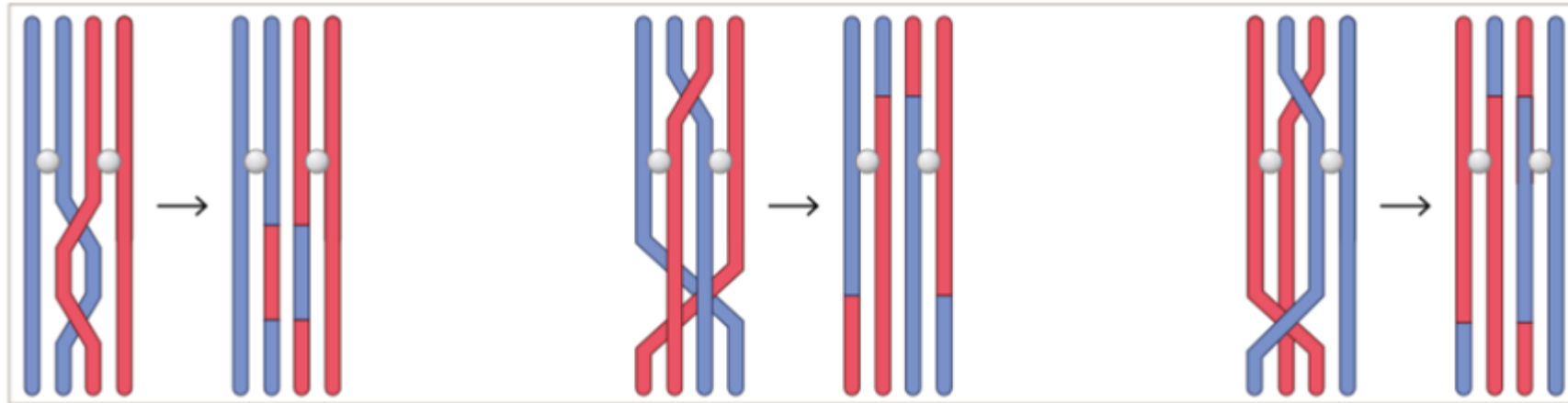


3. DNA doorgeven via celdeling

3.3 Meiose

B het belang van meiose

- Geslachtelijke voortplanting – haploïde cellen
- Genetische variatie : crossing over én mixing



3. DNA doorgeven via celdeling

3.4 factoren die de celdeling beïnvloeden

interne en externe factoren

- Intern:
 - groeifactoren (HGH/Epo)
- Extern:
 - Planten: omgevingsfactoren zoals licht, temperatuur...
 - Straling

3. DNA doorgeven via celdeling

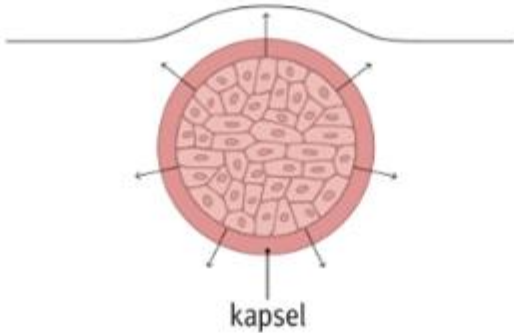
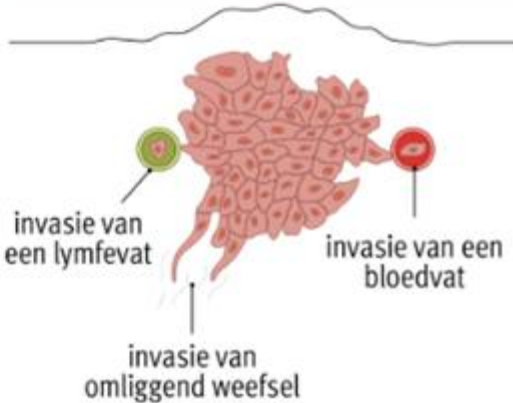
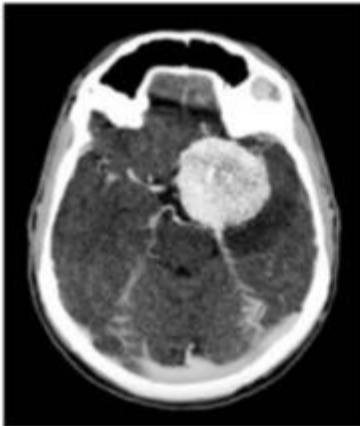
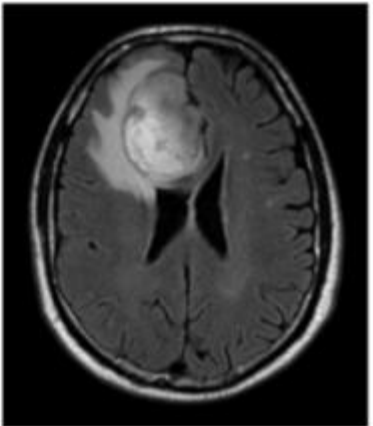
3.5 Ongecontroleerde celdeling

- Ongecontroleerde celdeling leidt meestal tot de vorming van een cluster: tumor
 - Goedaardig: lijken op het ontstaansweefsel, verspreiden niet, ingekapseld
 - Kwaadaardig: lijken niet meer op het omringende weefsel, niet ingekapseld, neiging tot verspreiden
- Behandeling:
 - Operatieve verwijdering
 - Chemotherapie: weinig selectief, richt zich op snel delende cellen
 - Radiotherapie: hoogenergetische straling die DNA beschadigt
 - Immunotherapie (niet in het handboek)

3. DNA c

3.5 Onge

•

KENMERK	GOEDAARDIG	KWAADAARDIG (KANKER)
begrenzing	mooi en scherp afgelijnd	ongelijke, grillige aflijning
celvorm	dezelfde vorm als het weefsel waaruit de cellen ontstaan zijn	abnormale vorm en grootte
invasieve eigenschappen	geen invasie van omliggende weefsels en andere lichaamsdelen, vaak ingekapseld	invasie van omliggende weefsels of andere lichaamsdelen, meestal niet ingekapseld
groeisnelheid	meestal traag groeiend	traag tot snel groeiend
behandeling	operatief goed verwijderbaar, beperkte nabehandelingen (lage dosis chemo- en radiotherapie)	moeilijk om alle kankercellen te verwijderen, behandeld met chemo-, immuno- of radiotherapie
herval	beperkte kans om terug te komen	hogere kans om terug te komen
schematische weergave		
medisch beeld		

3. DNA doorgeven via celdeling

3.5 Ongecontroleerde celdeling

VERWERKING
21 - 33
TEST JEZELF
9 - 14

p 32-33 start met oefn 24, 27, 28, 33
(oefn 29 – 31 niet)

p 38

Juist/Fout

Crossing-over gebeurt tijdens mitose.

Juist/Fout

Crossing-over gebeurt tijdens mitose.

-> **Fout:** Tijdens de meiose I

Juist/ Fout

DNA-polymerase breekt waterstofbruggen.

-> Fout: DNA-helicase breekt waterstofbruggen. DNA polymerase kopieert de DNA-streng.

Multiple Choice

Wat is het resultaat van mitose?

- a) 2 identieke diploïde cellen
- b) 4 haploïde cellen
- c) 2 haploïde cellen
- d) 4 identieke cellen

Multiple Choice

Wat is het resultaat van mitose?

- a) 2 identieke diploïde cellen
- b) 4 haploïde cellen
- c) 2 haploïde cellen
- d) 4 identieke cellen

→ **a) 2 identieke diploïde cellen**

Multiple Choice

Welke fase hoort niet bij de interfase?

- a) G1
- b) S
- c) M
- d) G2

Multiple Choice

Welke fase hoort niet bij de interfase?

a) G1

b) S

c) M

d) G2

→ **c) M**