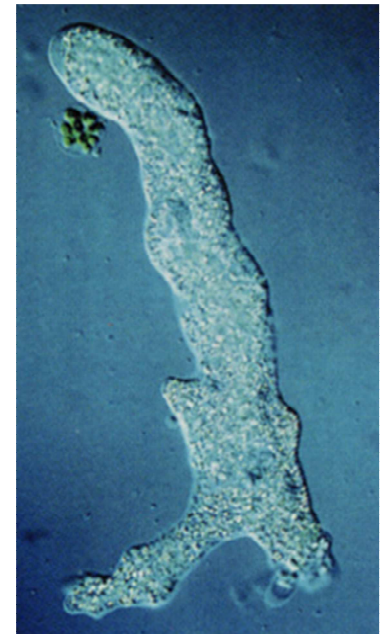


# Protista - Protozoa

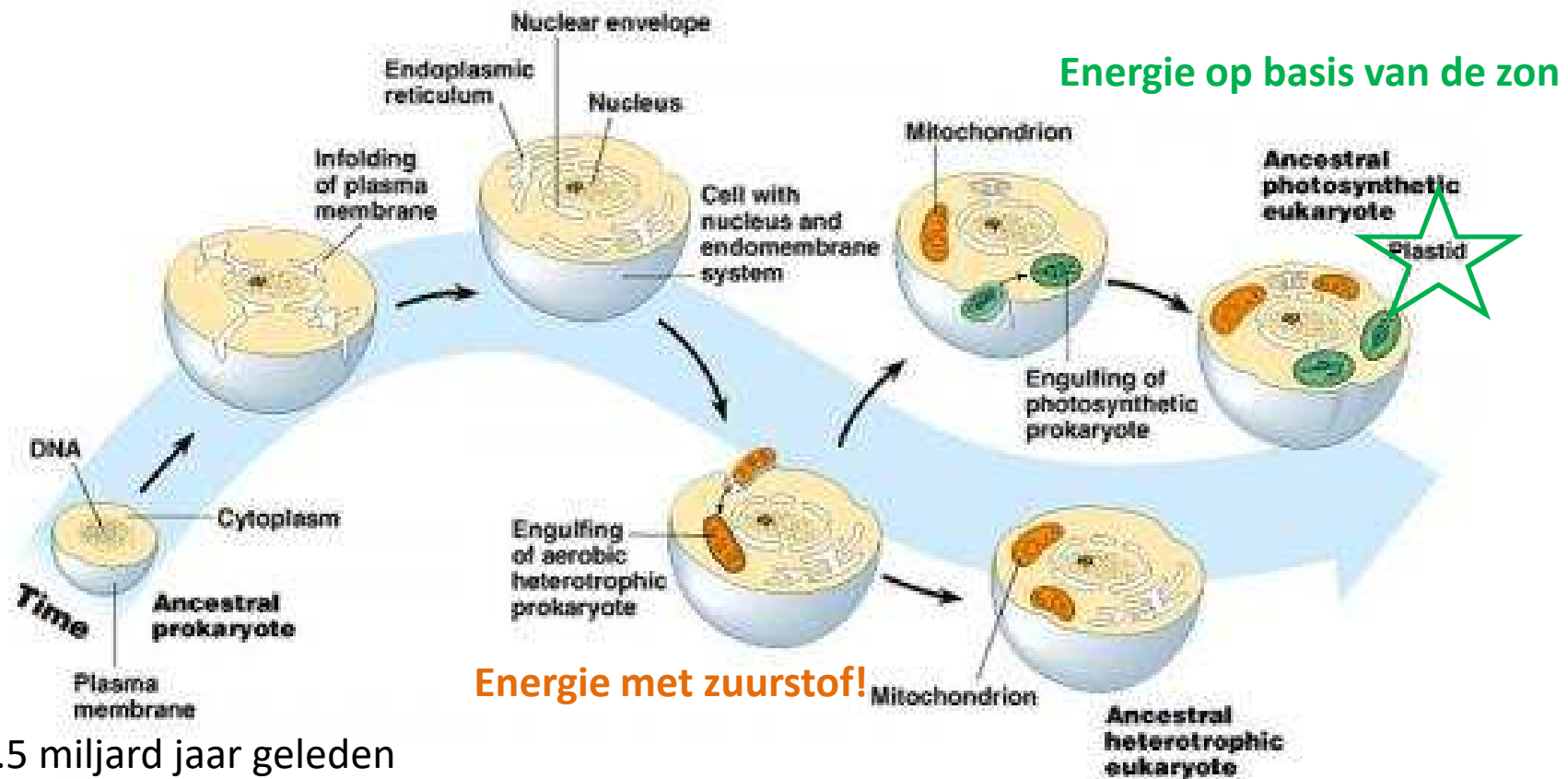
## Hoofdstuk 5



# Ontstaan

W. Bert: biosfeer dieren

- **Definitie PROTISTA:** (meestal) eencellige eukaryoten (*"eukaryoten zonder planten, dieren en fungi"*)
- Eukaryote organellen (mitochondria en chloroplasten) ontstaan door

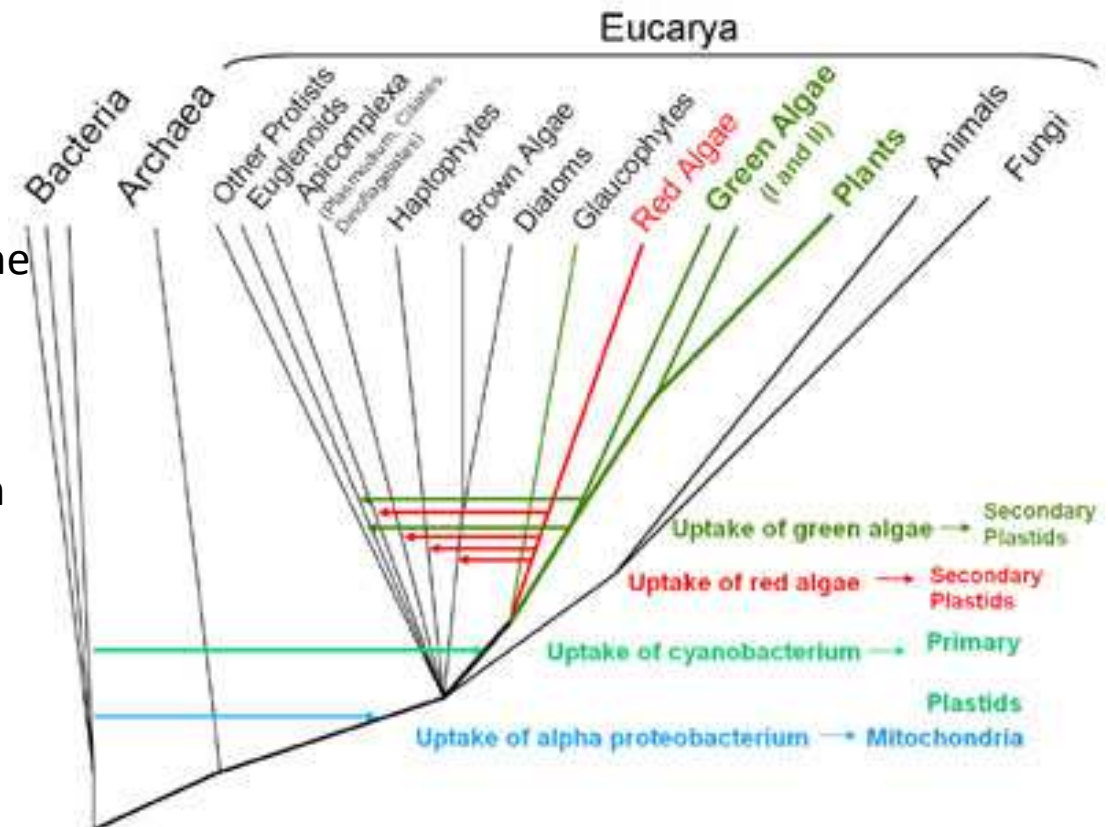


# diversiteit van eukaryoten

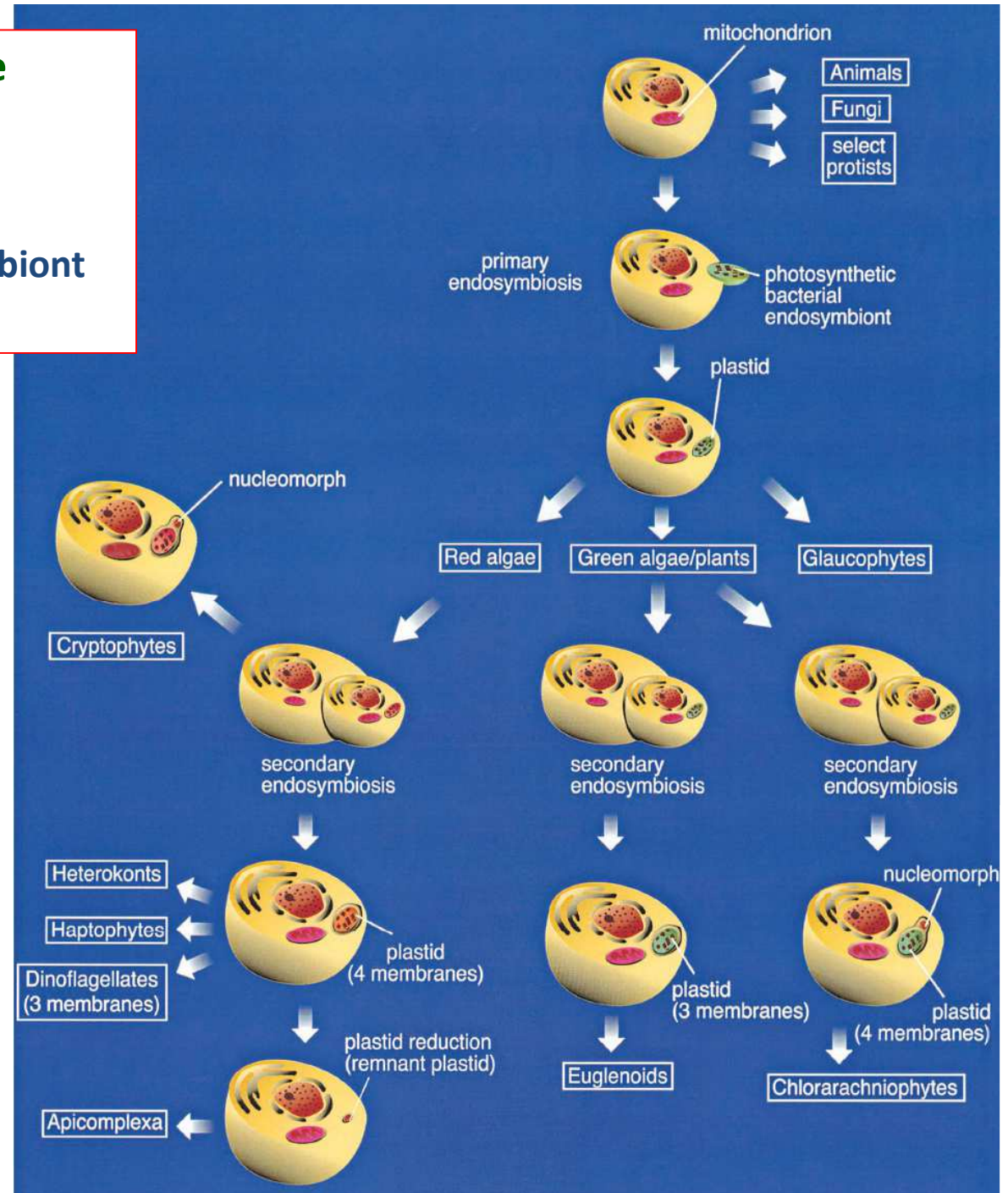
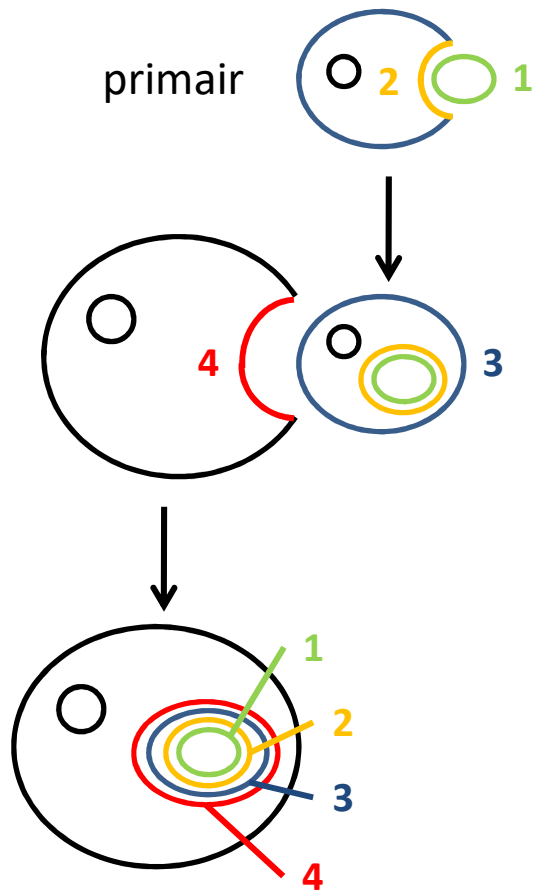
W. Bert: biosfeer dieren

❖ **Diversiteit** ontstaan door **endosymbiose**: Eencellige organismen die andere cellen opnemen, die endosymbionten en uiteindelijk celorganellen worden

- ✓ **Primaire endosymbiose:**
  - opname van aerobe prokaryoot: **mitochondria**
  - Opname van een fotosynthetische cyanobacterie: **chloroplast**
- ✓ **Secundaire endosymbiose:**
  - Groene en rode algen die op hun beurt opgenomen worden door heterotrofe eukaryote cellen.



- **Secundaire endosymbiose**
- 4 membranen rond plastide
- 1. **Prokaryote endosymbiont**
- 2. **Vesikel euk. endosymbiont**
- 3. **Celmembraan euk. endosymbiont**
- 4. **Vesikel eukaryote cel**



# diversiteit van eukaryoten

## ❖ Diversiteit in...

- ✓ **Cellulaire morfologie:** alle functies uitgevoerd door celorganellen maar toch zeer grote variatie!



- ✓ **voedingswijze:**

- **Foto-autotrofen:** omzetten van lichtenergie met chloroplasten
- **Heterotrofen:** absorptie van organische moleculen
- **Mixotrofen:** combinatie van fotosynthese en heterotrofe voeding

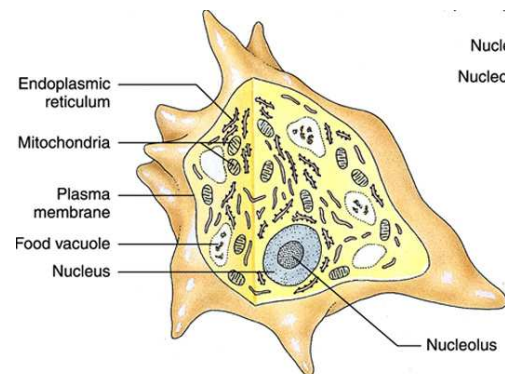
- ✓ **Reproductie:**

- **asexuele** vermenigvuldiging (tweedeling, sporenvorming)
- **sexuele** reproductie: meiose en bevruchting
- **Combinatie:** cycli van haploide en diploide generaties

# Protista: definitie en belang

W. Bert: biosfeer dieren

- ❖ alle activiteiten binnen een enkele cel
- ❖ Ecologisch heel belangrijk
- ❖ Relaties kunnen **mutualistisch** (+/+), **commensaal** (+/0) of **parasitair** (+/-) zijn
- ❖ vroeger 1 Phylum, maar op basis van **moleculaire fylogenie** : protisten zijn een **parafyletische** groep: eukaryoten zonder planten, dieren en fungi.
  - ✓ Verwantschap tussen de verschillende vormen niet duidelijk



# Prof gaat klimaat redden door metaal in zee te storten

De Duitse professor Willy Bayens probeert de oceaan te redden door de CO<sub>2</sub> op te nemen. Hij doet dit met een schip dat kobalt, ijzer en mangaan lost. "Dan hopen dat de plankton in zee doet groeien, zodat het nog meer CO<sub>2</sub> uit de atmosfeer kan halen." En nu wil Bayens de klimaatopwarming tegenpakken, nu alles...

De Duitse professor Willy Bayens probeert, hij gaat de oceaan beredden. Met een groot schip uitvoeren en op strategische plaatsen kobalt, ijzer, koper en mangaan lossen. "Dan hopen dat de 'meest' het plankton in zee doet groeien, zodat het nog meer CO<sub>2</sub> uit de atmosfeer kan halen." En nu wil Bayens de klimaatopwarming tegenpakken, nu alles...

het plankton in zee doet groeien, zodat het nog meer CO<sub>2</sub> uit de atmosfeer kan halen. Dit is het doel van het project. Het schip zal deze stoffen lossen in de oceaan. Dit is het doel van het project.



WILLY BAYENS

"Ik hoop dat ik met dit project de volgende generaties een dienst kan bewijzen"

Bayens verwacht dat hij in 2015 met zijn schip zal vertrekken. Het schip zal deze stoffen lossen in de oceaan. Dit is het doel van het project.



## Hoe werkt het?

**1** Onbemand duikvoertuig SeaExplorer roept naar plaatsen waar tekort aan plankton heerst

**2** Schip stuurt kobalt, ijzer, koper en mangaan op plaatsen waar tekort is

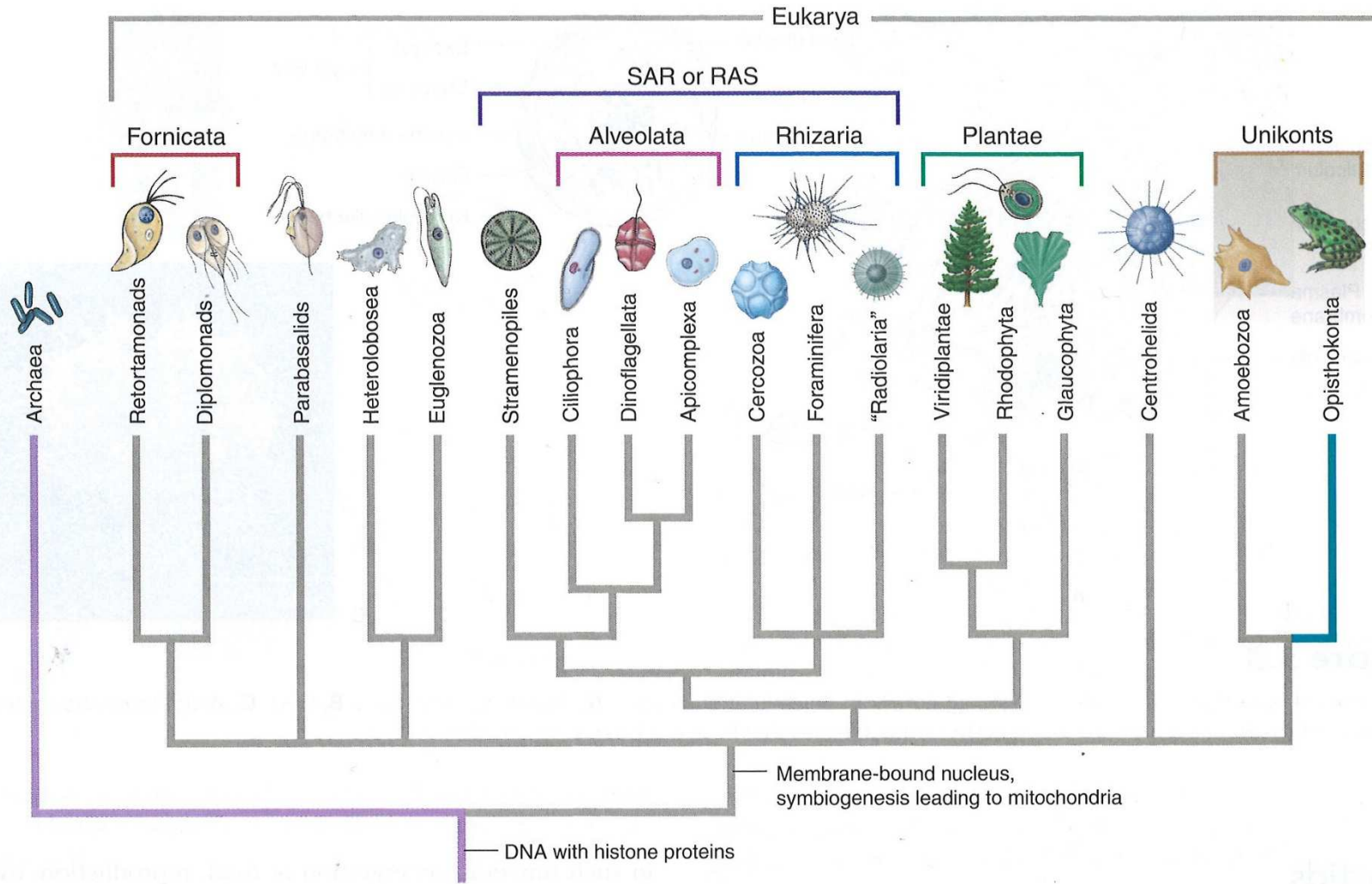
**3** Plankton groeit, waardoor oceanen meer CO<sub>2</sub> opnemen en verwerken

**4** Klimaatopwarming wordt tegengegaan, want minder CO<sub>2</sub> in atmosfeer



# fylogenie

W. Bert: biosfeer dieren

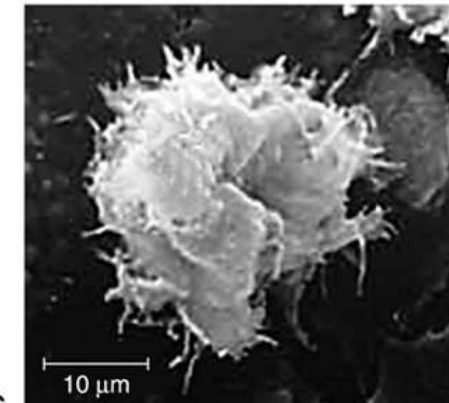
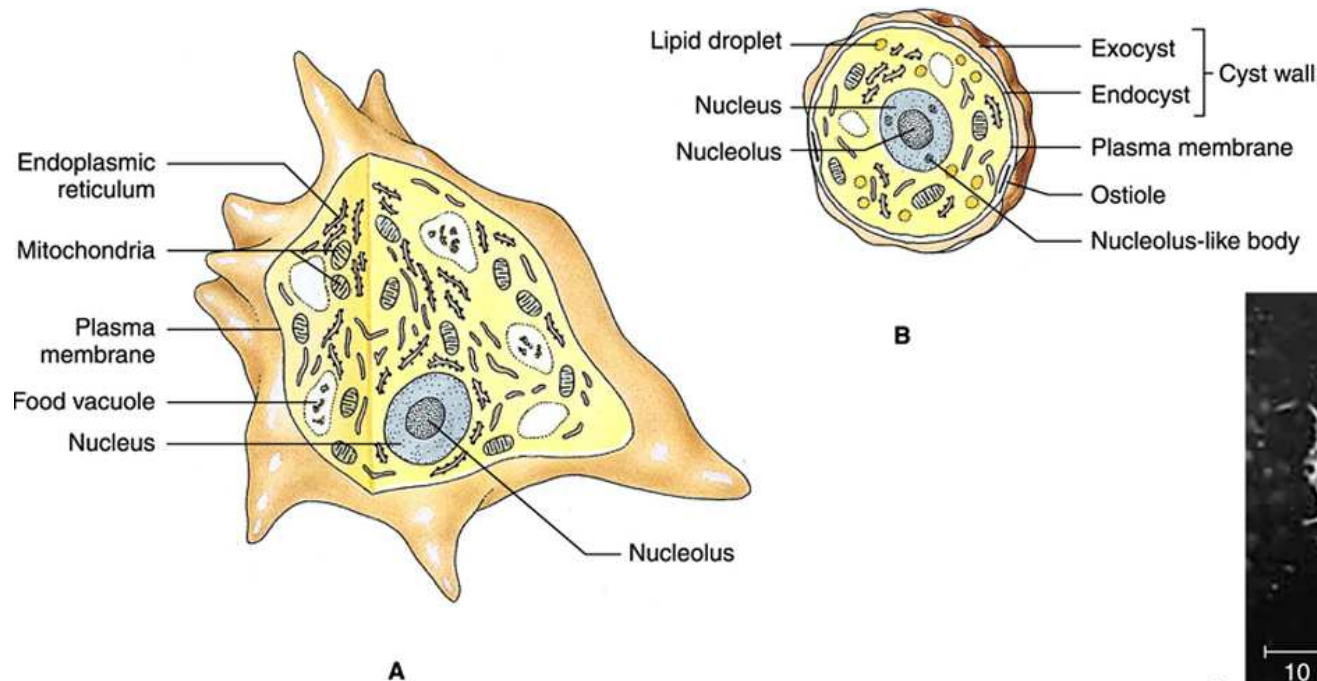
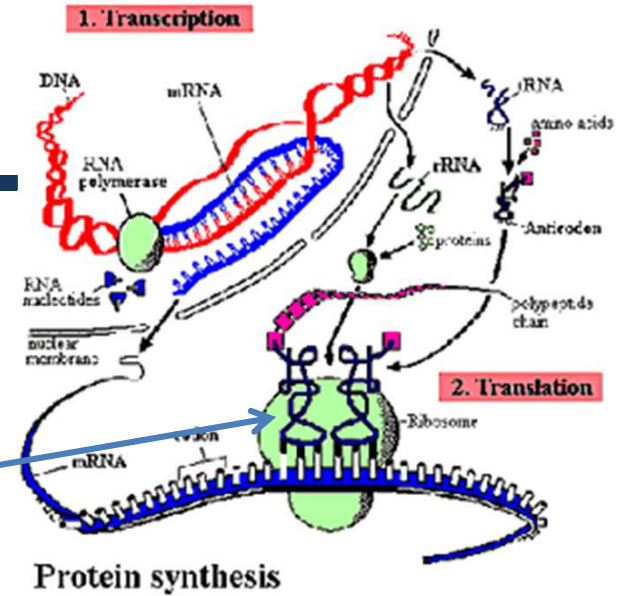




# de eukaryote cel

## ❖ nucleus

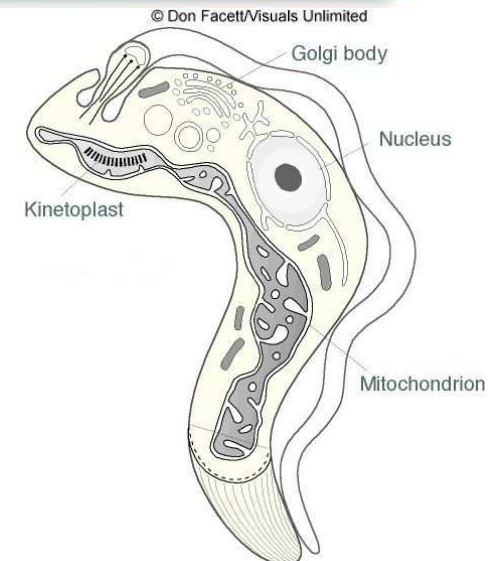
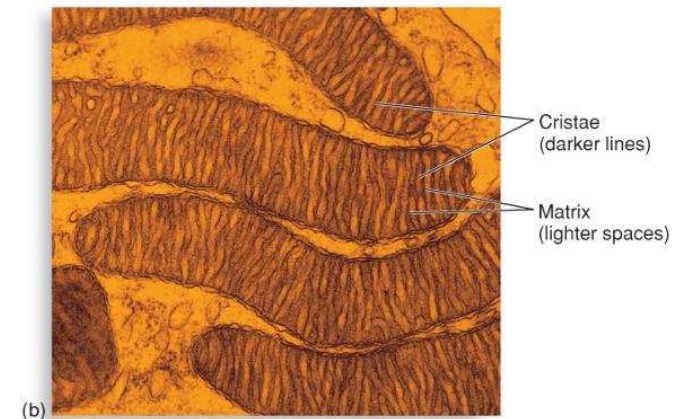
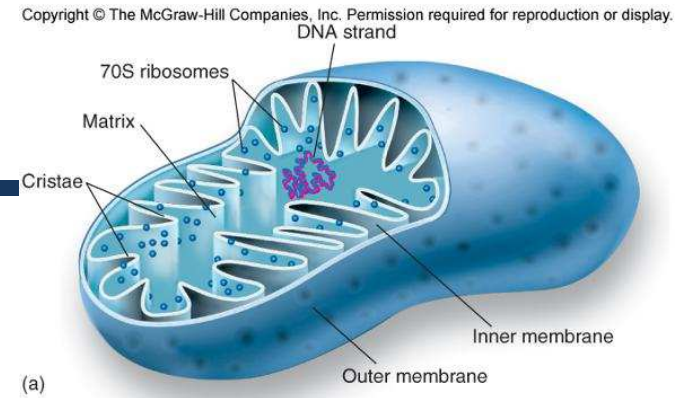
- ✓ door membraan omgeven
- ✓ bevat DNA
- ✓ **nucleolus** (productie rRNA)



# de eukaryote cel

## ❖ mitochondria

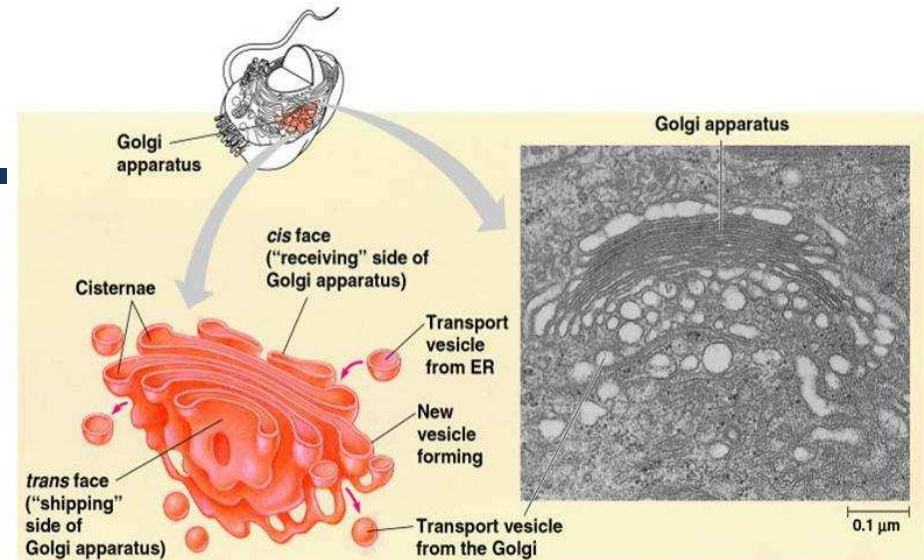
- ✓ opwekken energie waarbij zuurstof fungeert als de terminale elektronenacceptor
  - bevat DNA
- ✓ In cellen zonder mitochondriën kunnen **hydrogenosomen** aanwezig zijn, hebben een functie in afwezigheid van zuurstof, vrijstelling  $H_2$  ipv  $H_2O$ 
  - Verondersteld zich te hebben ontwikkeld van mitochondria
- ✓ **Kinetoplast:** speciaal type van mitochondria, in associatie met kinetosoom (= basaal lichaam)



# de eukaryote cel

## ❖ Golgi apparaat

- ✓ behoort tot het endomembraansysteem van een cel
- ✓ In het golgi-apparaat worden de producten afkomstig van het endoplasmatisch reticulum (ER) omgebouwd en opgeslagen, om dan later naar andere bestemmingen verscheept te worden.



# de eukaryote cel



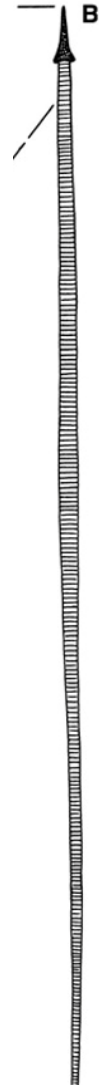
## ❖ plastiden

- ✓ Organellen die verschillende fotosynthetische pigmenten bevatten
  - door opname van een cyanobacterie die niet werd verteerd
  - Chloroplasten bevatten verschillende soorten bladgroen of chlorofyl

## ❖ extrusomen

- ✓ Algemene term voor membraangebonden organellen die materiaal uit cel “extruderen”- uitscheiden
  - zijn niet homolog
  - trichocyst in ciliaten is een extrusome

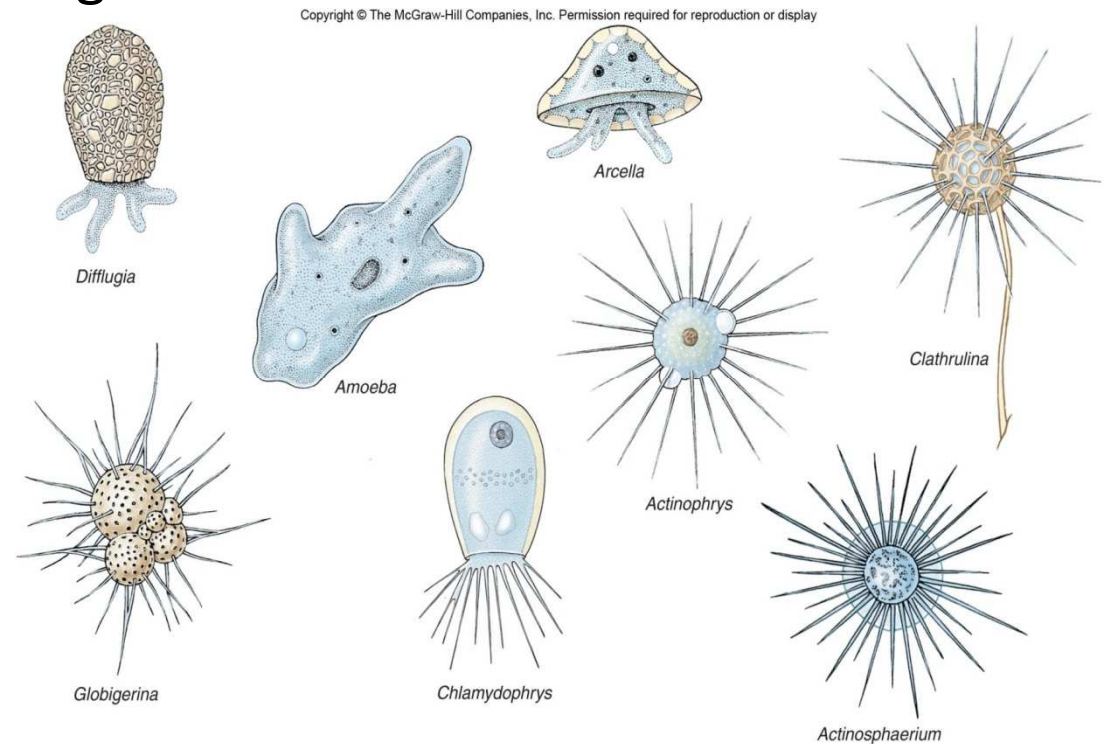
<https://www.youtube.com/watch?v=URUJD5NEXC8&t=116s>



# beweging

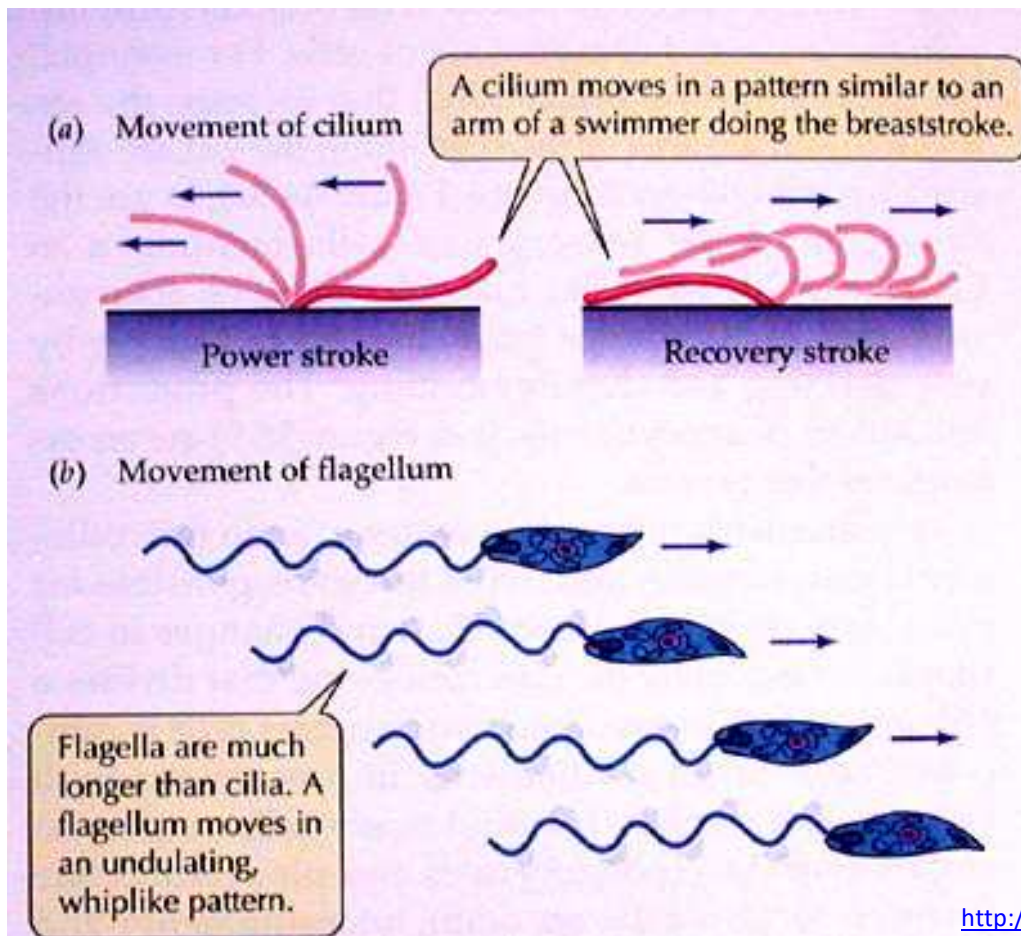
## ❖ protozoa verplaatsen zich vooral door **cilia, flagellen** **en pseudopodia**

- ✓ waterstromen ook voor voeding en ademhaling
- ✓ Gebruikt voor inname van voedsel, voortplanting, uitscheiding, en osmoregulatie



# beweging: flagellen & cilia

- ❖ **cilium:** voortbeweging parallel toz oppervlak
- ❖ **flagel:** voortbeweging in zelfde lijn als flagel



<https://www.youtube.com/watch?v=QGAm6hMysTA>



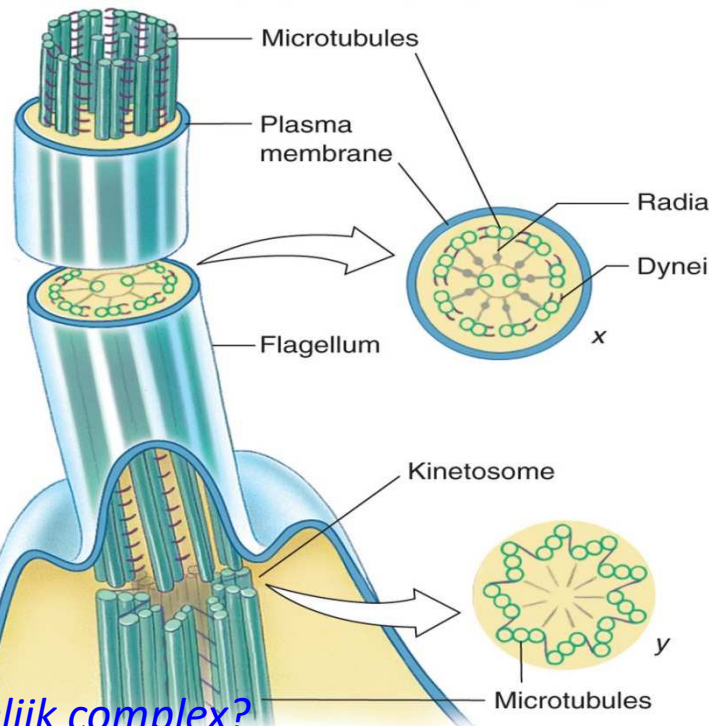
<http://academic.brooklyn.cuny.edu/biology/bio4fv/page/flagella-movement.html>

# beweging: flagellen & cilia

W. Bert: biosfeer dieren

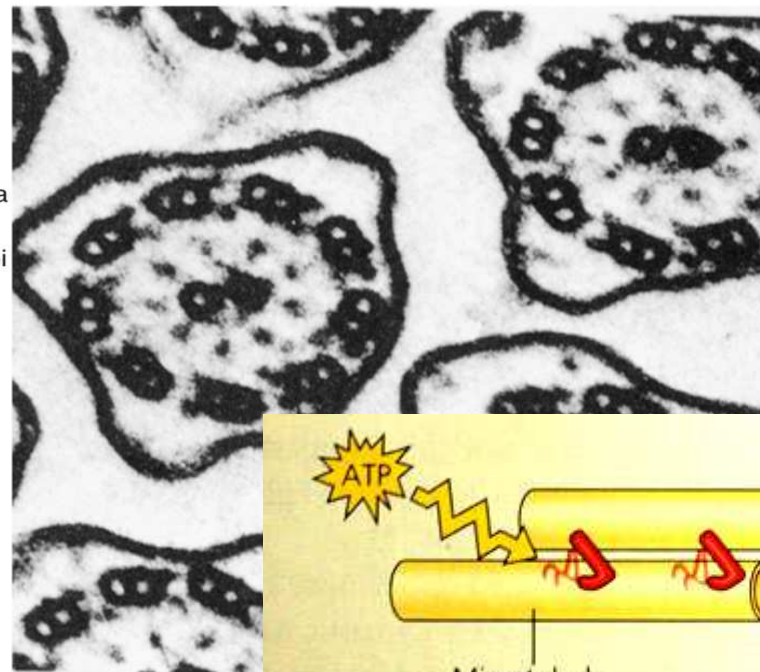
- ❖ flagel en cilium morfologisch gelijkaardig
  - ✓ een uitstulping van het celmembraan
  - ✓ Het centrum bestaat uit een **axoneem**, een cilinder van 9 paren microtubuli met nog 2 microtubuli in de kern
  - ✓ **Kinetosoom** (basale lichaampje): gelegen op basis van axoneem: negen tripletten van microtubules

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display

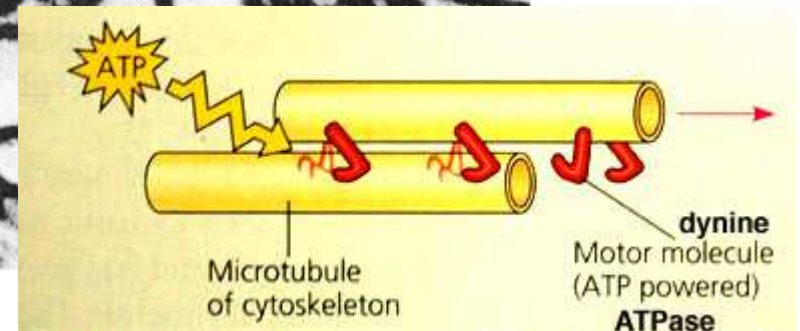


onmogelijk complex?

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display



B

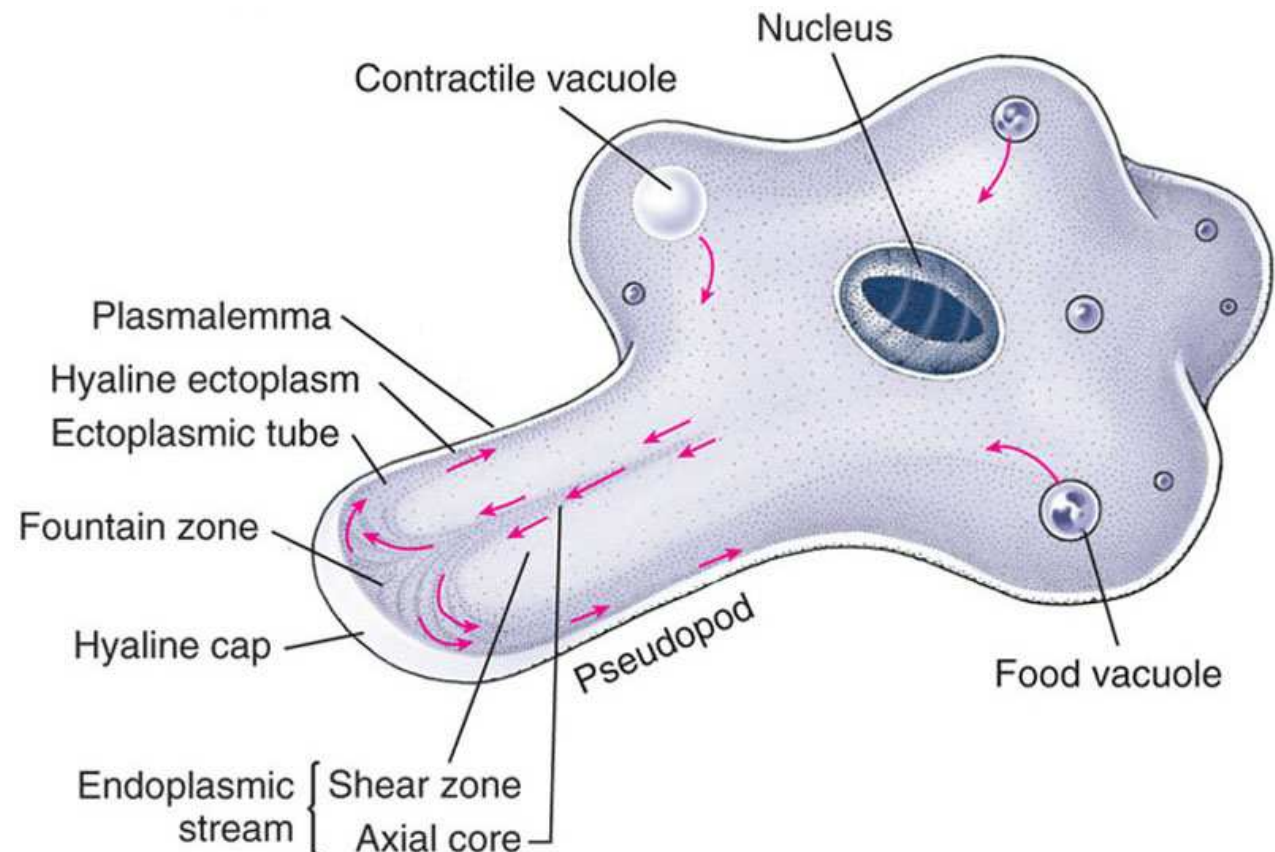


# beweging & voedselopname: pseudopodia

W. Bert: biosfeer dieren

- ❖ endoplasma in de “sol-state” (~vloeibaar)
- ❖ ectoplasma in het “gel-state” (stroperige staat)

- Een lobopodium wordt gevormd door de uitbreiding van ectoplasma (**hyaline cap**)
- Endoplasma stroomt in hyaline cap en wordt ectoplasma
- Actine en myosine vormen cross-links om halfvaste gel te vormen
- door contractie (hydrostatische druk) stroomt endoplasma in de richting van de pseudopodium





# pseudopodia

❖ **pseudopodia**= primaire manier van voortbewegen voor amoeben en amoeboïde cellen van vele ongewervelde dieren



✓ Lobopodia

- Grote stompe uitbreidingen van het cellichaam
- Bevat zowel endoplasma en ectoplasma

✓ Filopodia

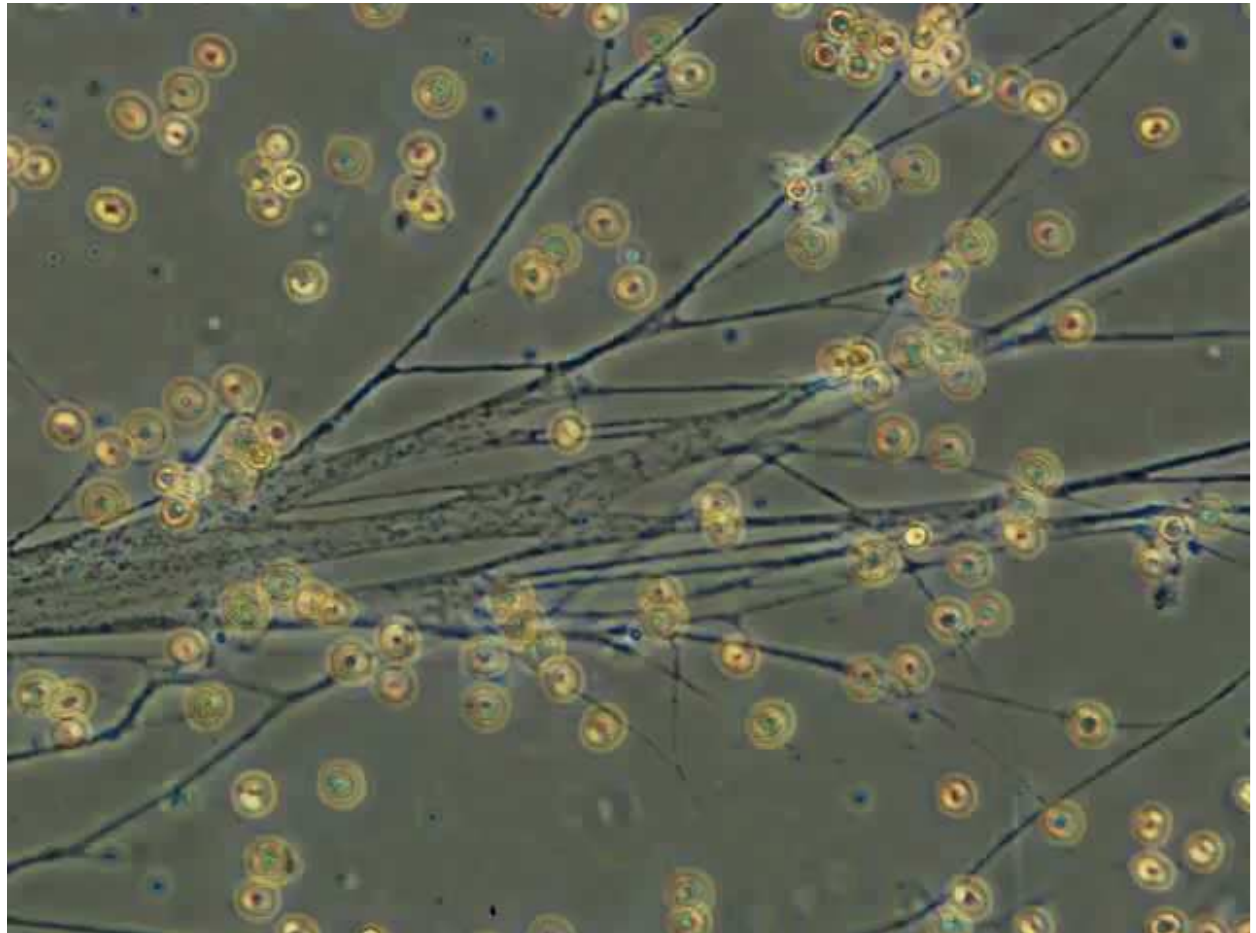
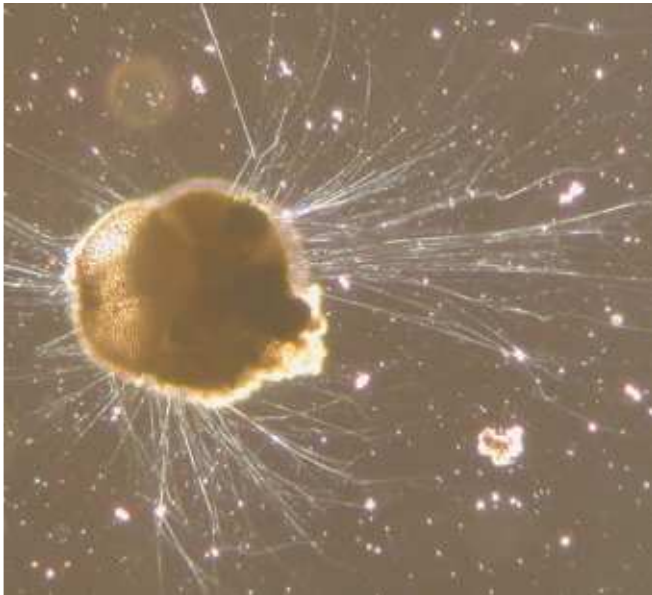
- Dunne uitbreidingen die alleen ectoplasma bevatten



# pseudopodia

## ✓ Reticulopodia

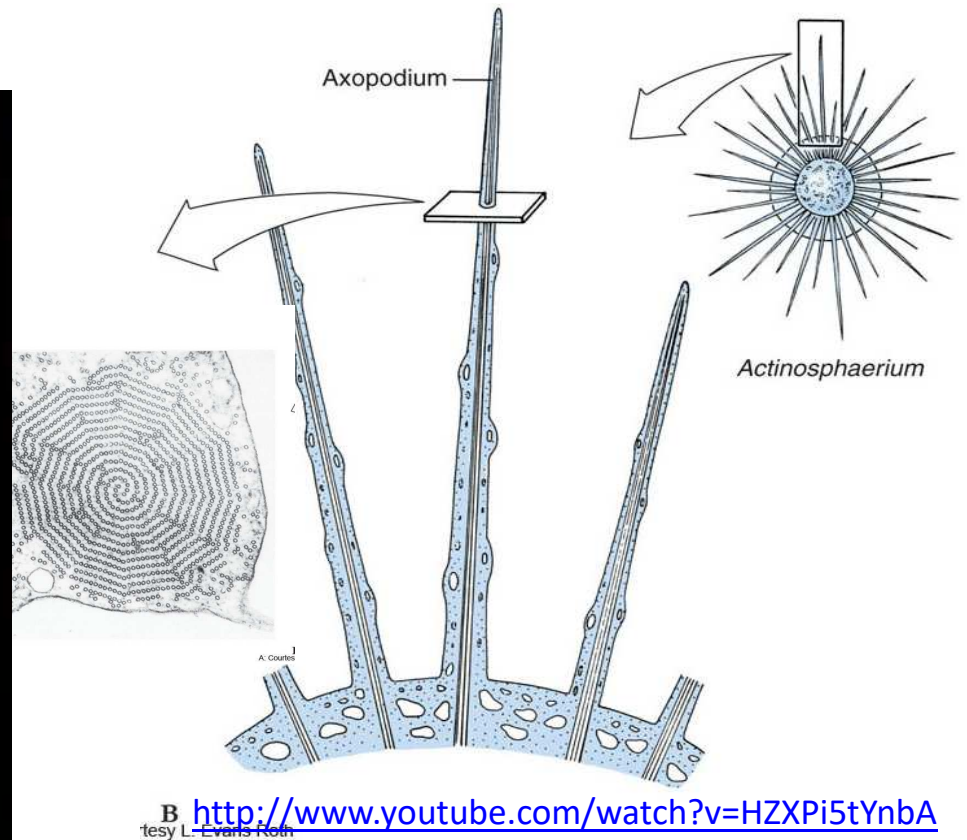
- vormen een netachtig gaas



# pseudopodia

## ✓ Axopodia

- Lange dunne pseudopodia
- Ondersteuning door axiale staven van microtubuli
- Kan worden verlengd of ingetrokken
- Toevoegen en verwijderen van microtubuli laat axopode groeien/krimpen



# voeding en spijsvertering

W. Bert: biosfeer dieren

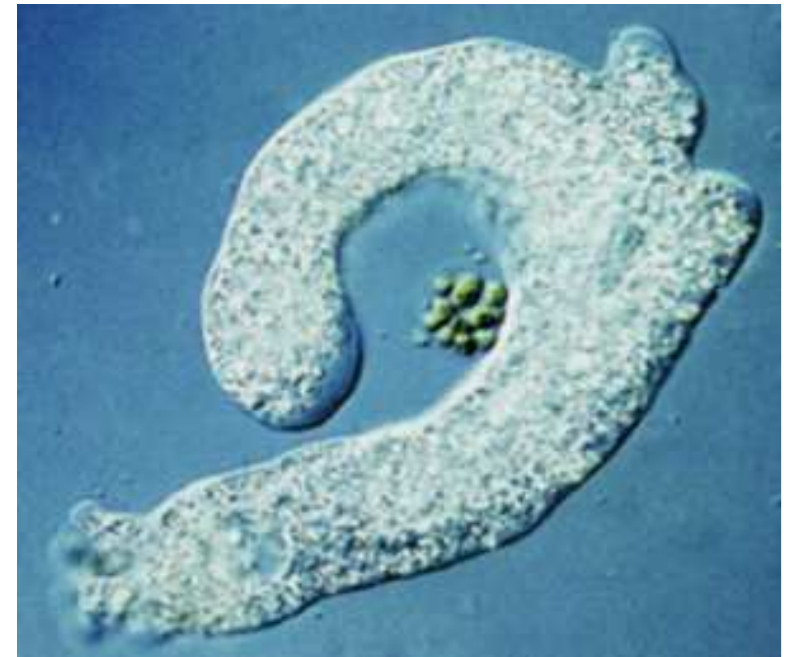
❖ Heterotrofe protozoa verkrijgen organische moleculen gesynthetiseerd door andere organismen

✓ Osmotroof

- opname van opgelost voedsel

✓ Fagotroof

- vaste –zichtbare- voedseldeeltjes worden opgenomen door uitstulping van de cel: fagocytose

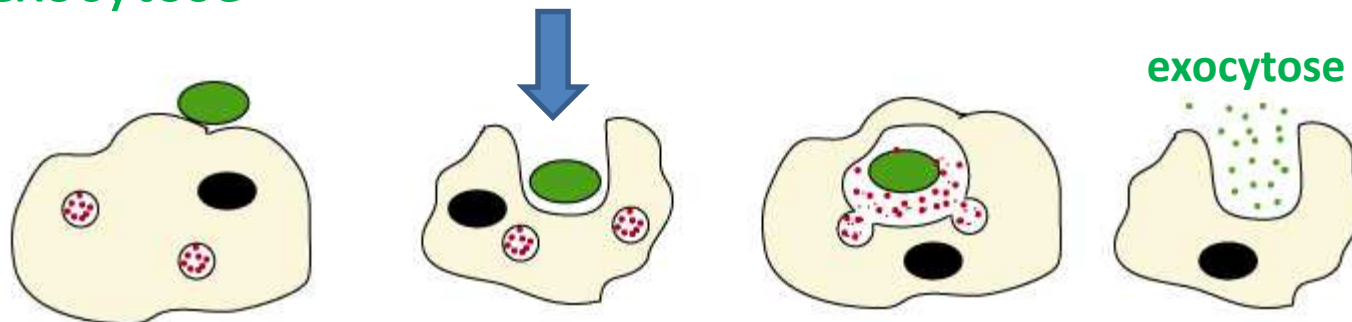


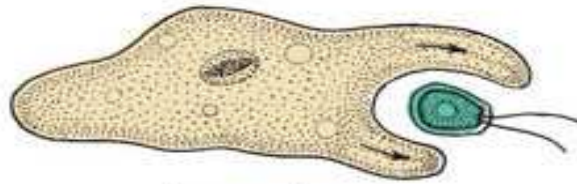
<http://www.youtube.com/watch?v=pvOz4V699gk>

# voeding en spijsvertering: fagocytose

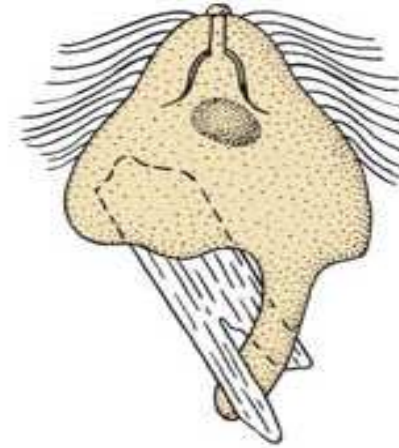
W. Bert: biosfeer dieren

- ✓ membraan van een cel omsluit een vaste deeltje of een andere cel
- ✓ zo wordt een holte gevormd binnen een cel: een **fagosoom** waarin de omsloten deeltjes buiten het cytoplasma veilig opgeslagen worden
- ✓ lysosomen fusioneren met de fagosoom en laten enzymen vrij (proteases): eiwitten worden afgebroken zodat de onderdelen door de cel kunnen worden hergebruikt
- ✓ niet verteerbaar materiaal wordt terug uitgescheiden: **exocytose**

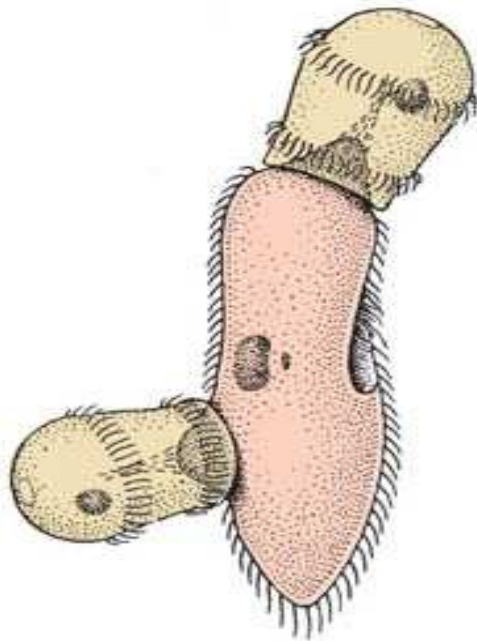




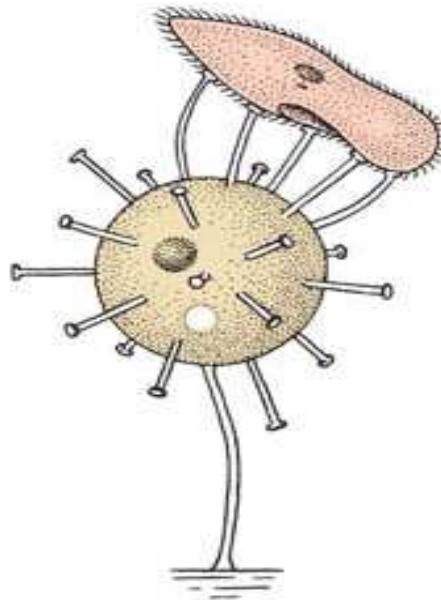
*Amoeba*



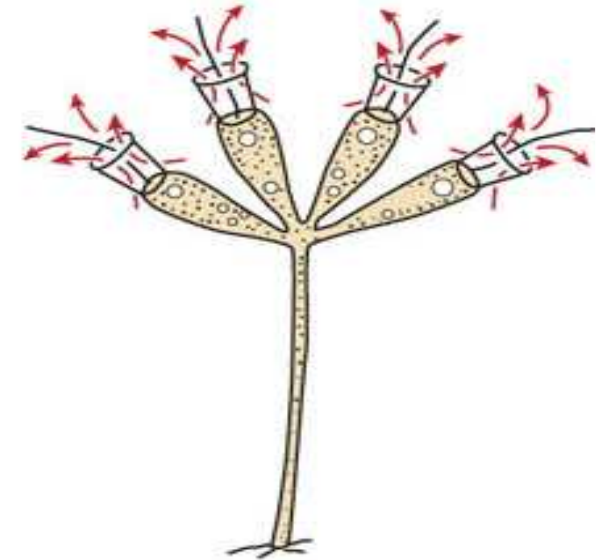
*Leidyopsis*



*Didinium*



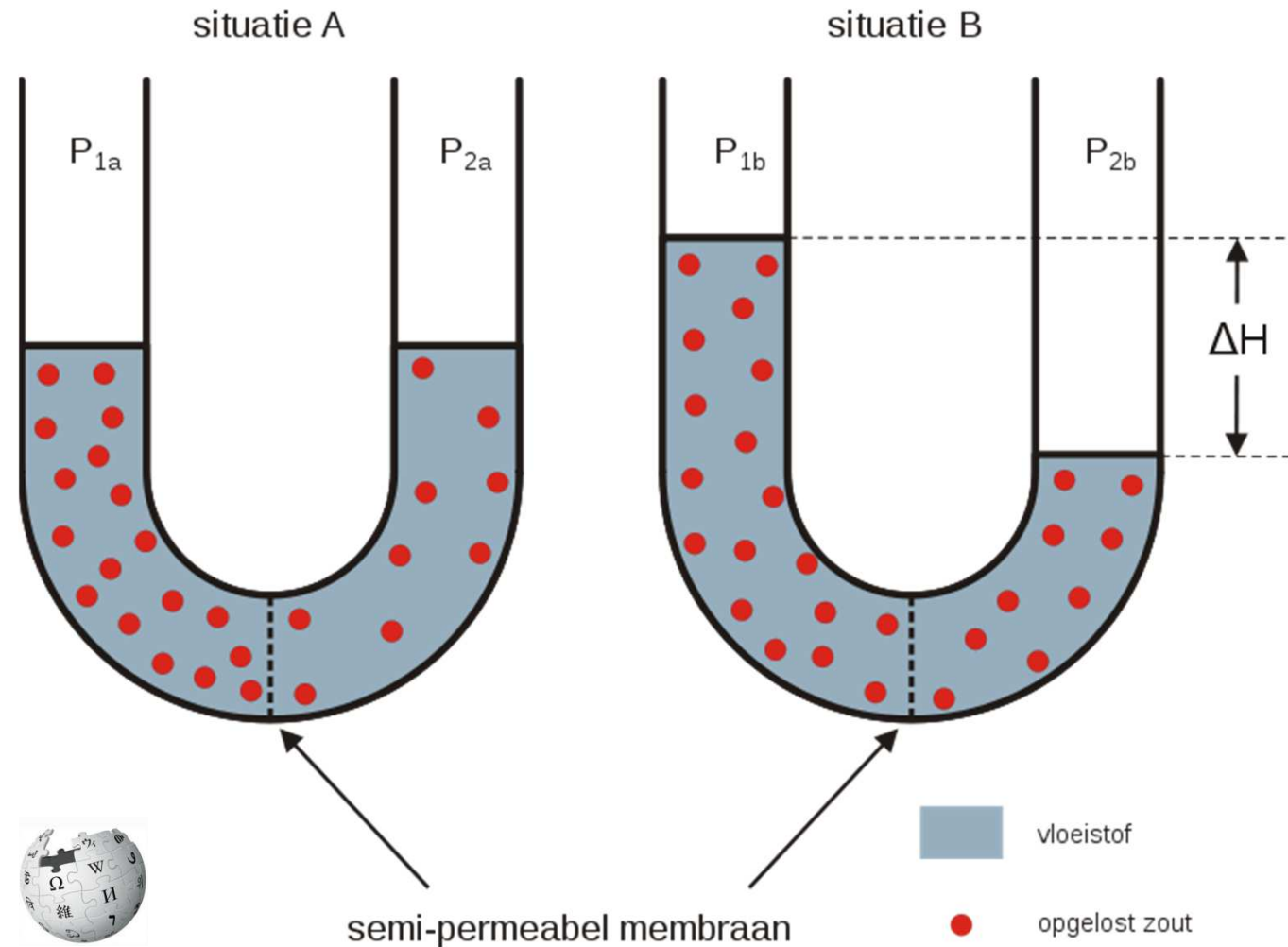
*Podophrya*



*Codonosiga*

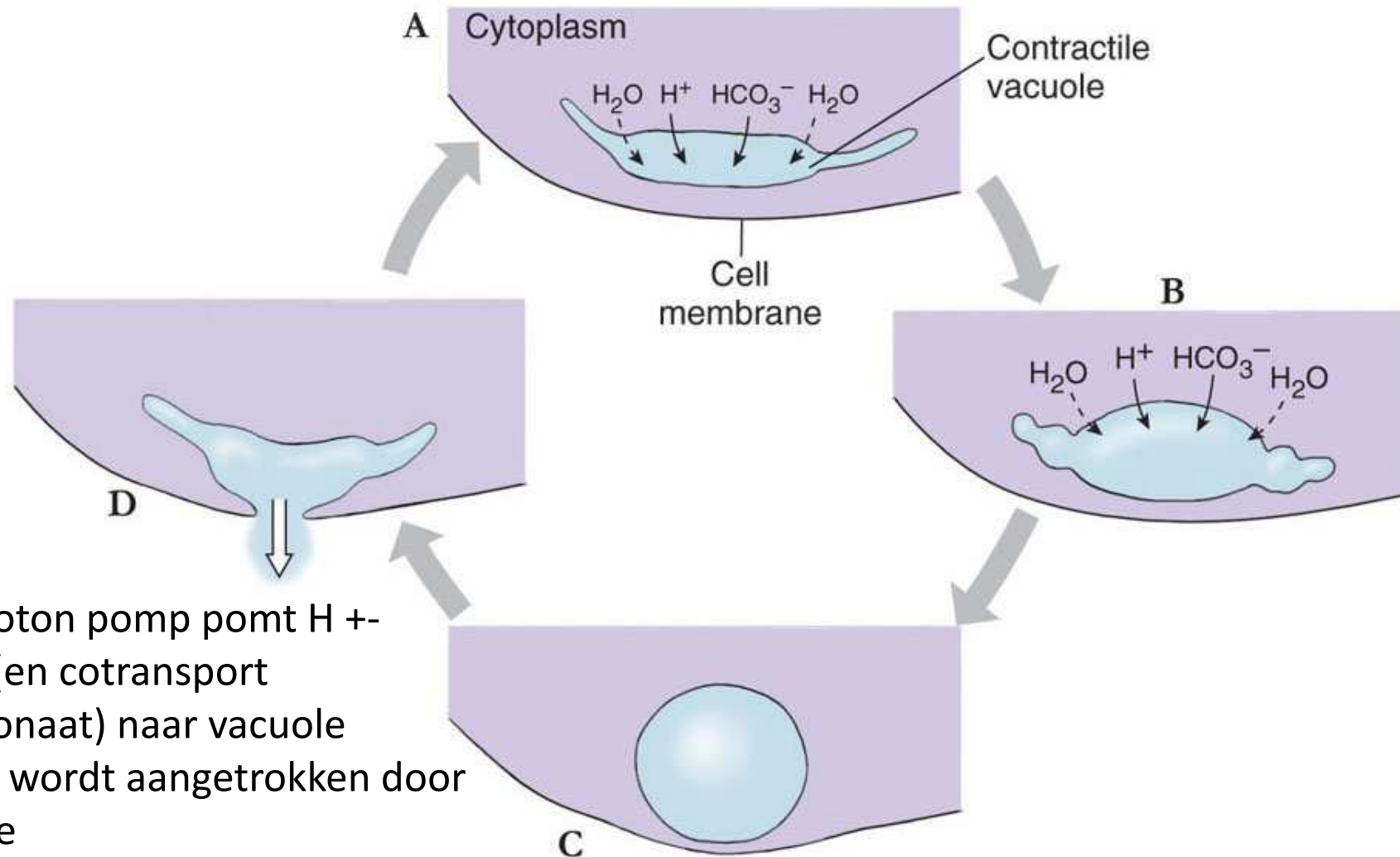
# excretie en osmoregulatie

❖ gebaseerd op osmotisch evenwicht



# excretie en osmoregulatie

W. Bert: biosfeer dieren



Een proton pomp pomt  $H^+$ -ionen (en cotransport bicarbonaat) naar vacuole  
Water wordt aangetrokken door osmose  
Inhoud wordt leeggemaakt buiten de celmembraan

<http://www.youtube.com/watch?v=9Ynm5ZOW59Q>

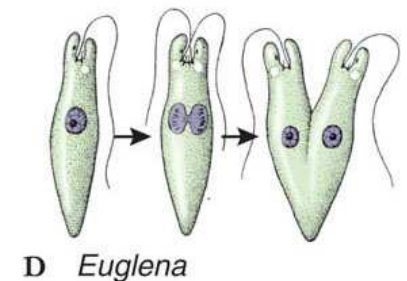
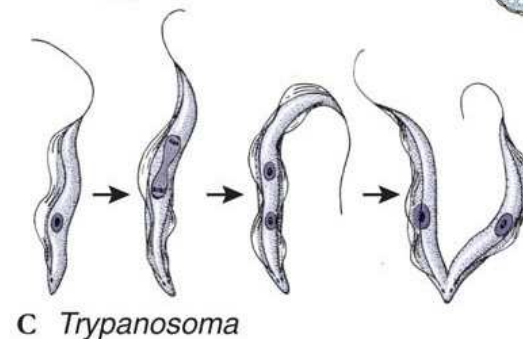
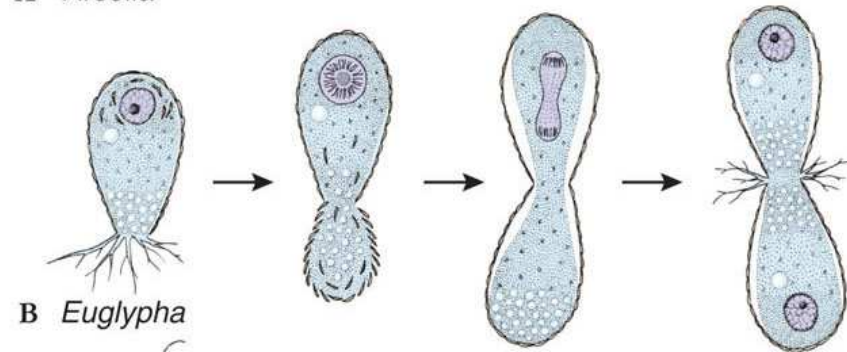
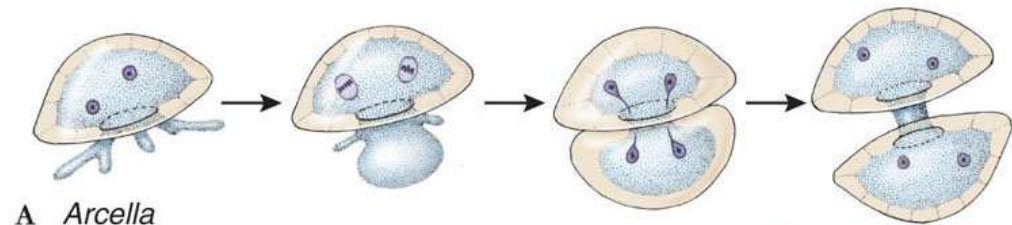
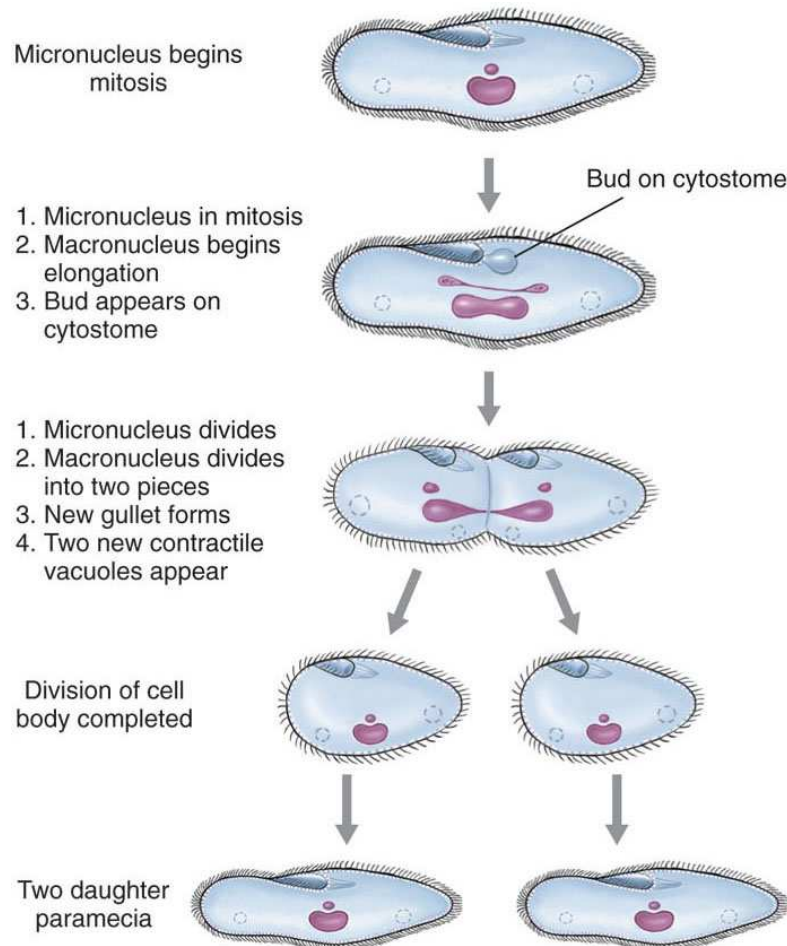


# voortplanting

## ❖ asexueel

### ✓ binaire deling (fissie)

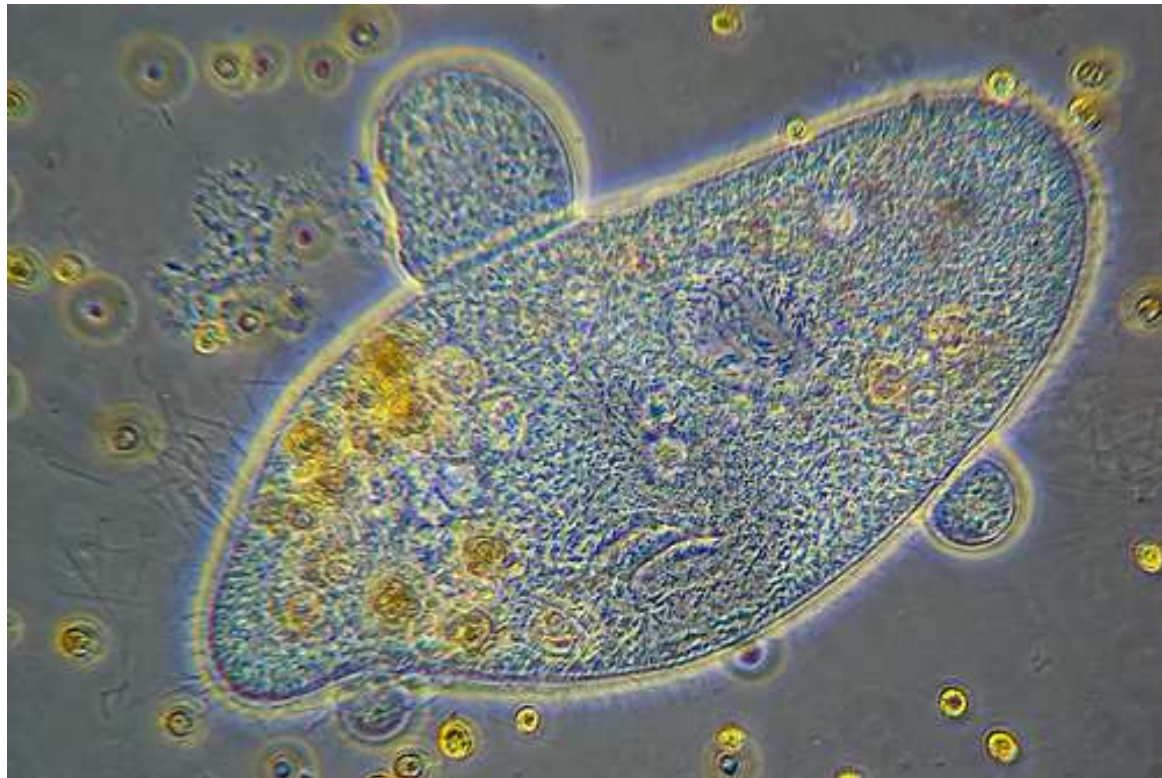
- Twee identieke individuen geproduceerd



# voortplanting

## ✓ knopvorming (budding)

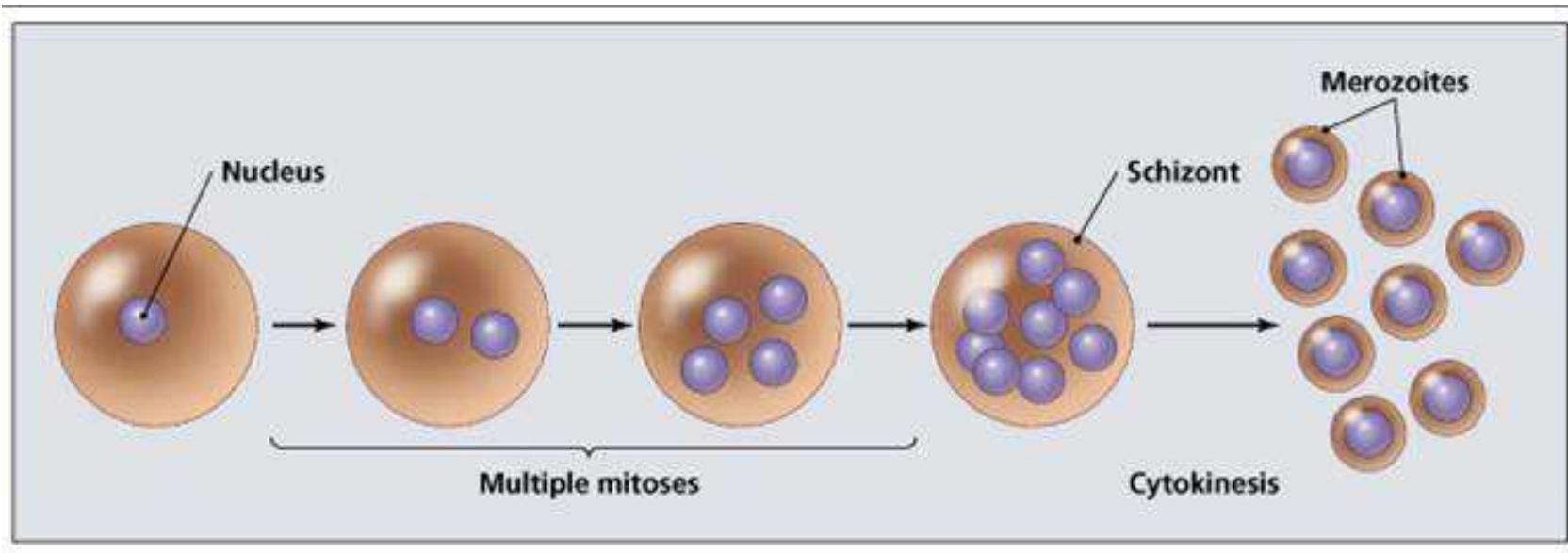
- Doet zich voor wanneer een kleine nakomelingen zich afsplitst van oudercel
- knop groeit tot volwassen grootte



# voortplanting

## ✓ Schizogonie (meervoudige fissie)

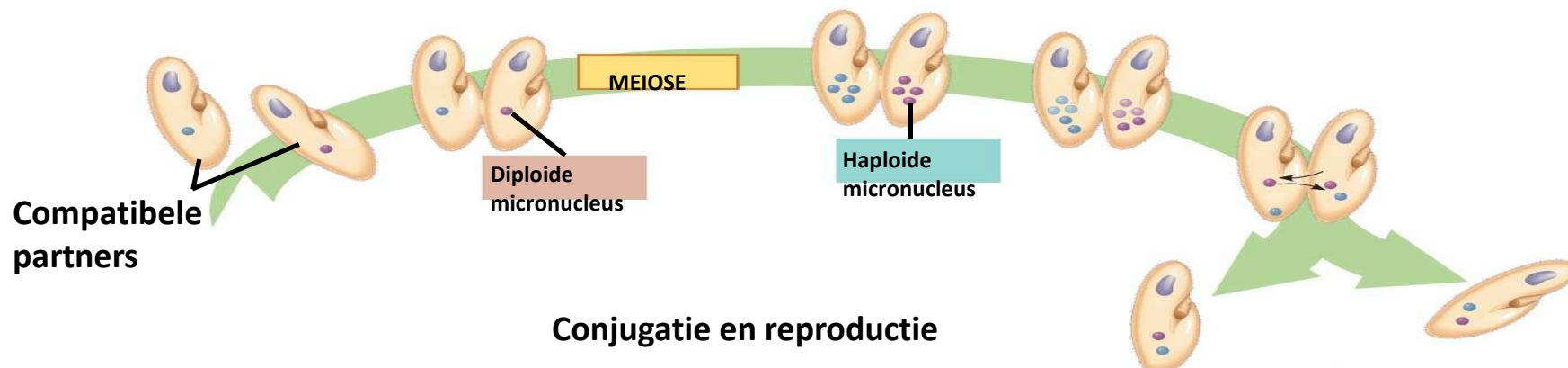
- De celkern van een schizont deelt zich een aantal keren
- simultaan worden (zeer) veel nieuwe organismen gevormd
- als dit tot spoorvorming leidt: sporogonie



# sexuele voortplanting

## ❖ seksueel

- ✓ **wijdverbreid onder protozoa**
  - maar ALLE vormen ook asexueel (sommige alleen asexueel)



- ✓ geen embryonale ontwikkeling
- ✓ diploid/haploid stadia
- ✓ Ook meiose voor of NA fertilisatie mogelijk (zygote meiose)

# vormen van cysten

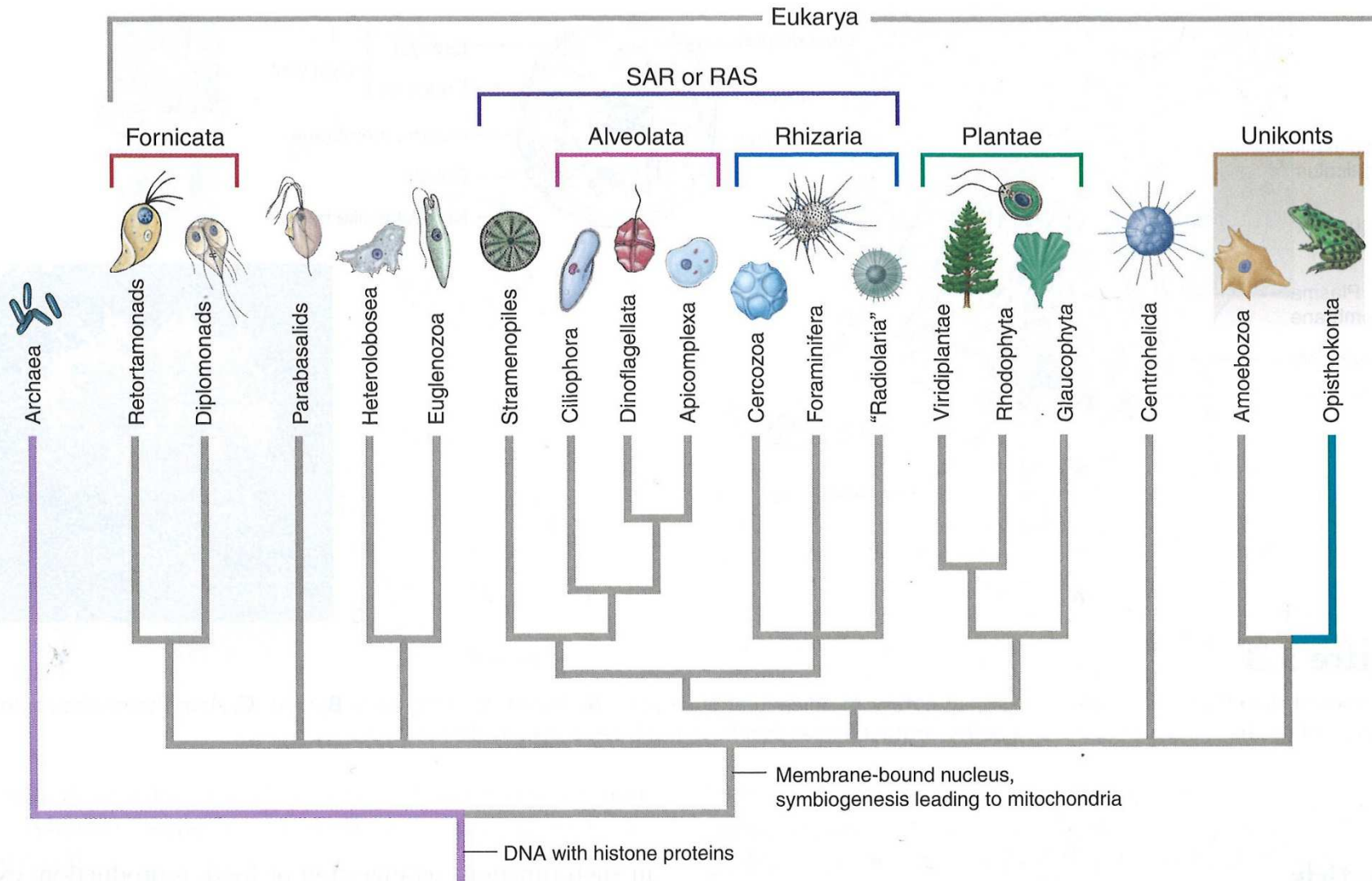
W. Bert: biosfeer dieren

- ✓ Eencellige organismen zijn verbazingwekkend succesvol in extreme omstandigheden dankzij hun vermogen om **cysten** te vormen
  - niet actieve stadia met een resistente uitwendige bekleding
  - zeldzaam of afwezig in mariene vormen
  - ontluiken als omgevingsomstandigheden gunstig zijn



# PROTOZOA TAXA

W. Bert: biosfeer dieren



# Retortamonads & Diplomonads

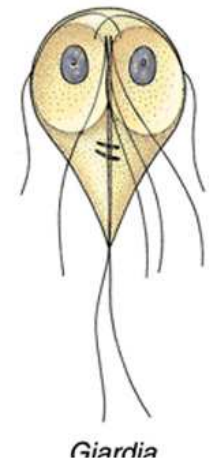
W. Bert: biosfeer dieren

## ❖ Gereduceerde mitochondriën: mitosomen

- ✓ geen elektronen transportketen: geen aerobe ademhaling (anaerobe ademhaling door glycolyse)

## ❖ Vele parasitair

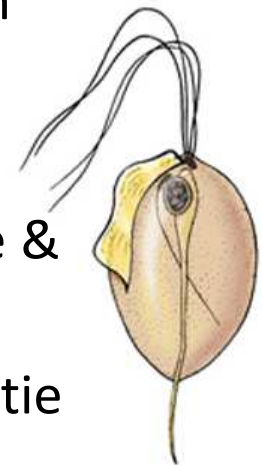
- ✓ bvb *Giardia* in darm van zoogdieren (incl mensen)
  - erg algemeen, soms asymptotisch maar kan zware diarree veroorzaken
  - Besmetting door middel van het drinken of eten van met Giardia-cysten besmet water of voedsel of door het zwemmen in (en inslikken van) besmet water.





W. Ber

- ❖ Gereduceerde mitochondriën: hydrogenosomen; dus anaerobe ademhaling
  - ✓ Vele parasitair: bvb *Trichomonas vaginalis*: seksueel overdraagbare ziekte
  - ✓ *Trichomoniasis* is meest voorkomende protozoaire infectie in de 'geïndustrialiseerde wereld': volgens WHO 180 miljoen infecties per jaar (5 à 8 miljoen in de VS).
  - ✓ Helft van de infecties verloopt asymptomatisch (bij mannen zelfs het merendeel van de infecties)
  - ✓ Vooral bij verhoogde vaginale pH
  - ✓ Effecten: vooral in relatie tot zwangerschap: Vroeggeboorte & laag geboortegewicht
  - ✓ Maar ook: verhoogde kans op cervicale kanker en HIV-infectie



*Trichomonas*



SHARE   
GEEN SOA

Nieuwe relatie?  
Doe een  
SOA-test bij  
je huisarts  
voor je zonder  
condoom vrijt.

**SENSOA**

Lees alles over  
seksueel overdraagbare  
aandoeningen op  
**Seksualiteit.be**



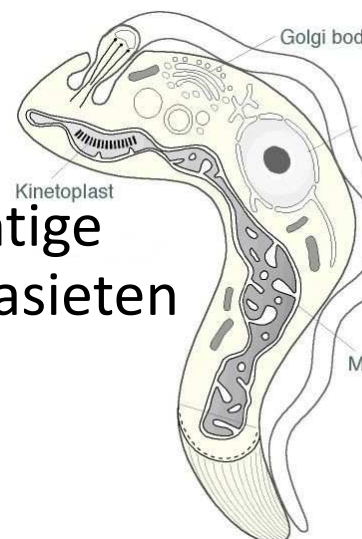
Seksualiteit.be



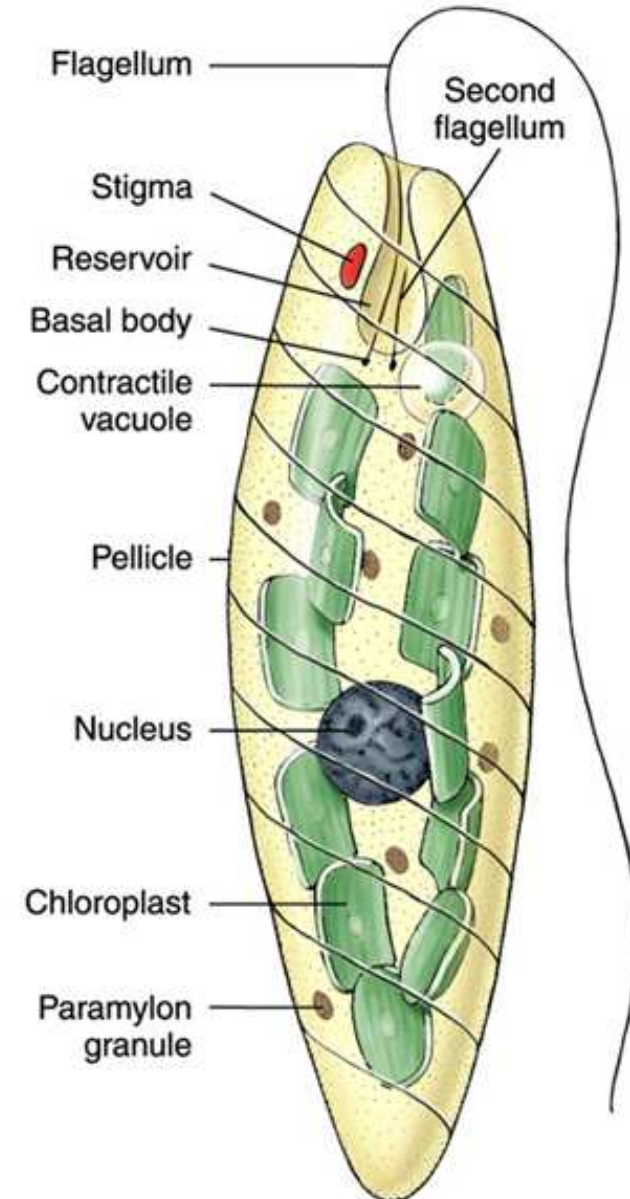
# Euglenozoa

W. Bert: biosfeer dieren

- ✓ monofyletische groep
- ✓ Microtubuli versterken de plasma membraan: "pellicule"
- ✓ 1 of twee flagellen
- ✓ In flagel: kristallijne staaf naast 9+2 ring van microtubuli
- ✓ hebben **kinetoplast**: omgevormd mitochondrium



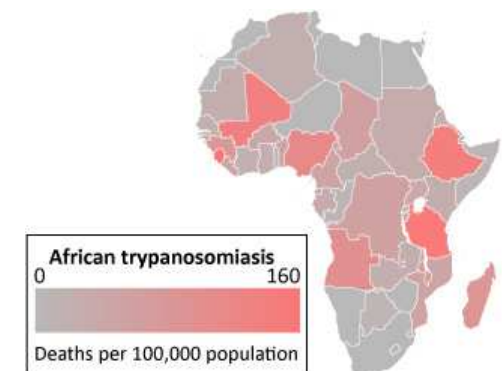
- ✓ Zoetwater, mariene, vochtige terrestrische milieus, parasieten
- ✓ Vrijlevend en parasitair



# Euglenozoa: slaapziekte (*Trypanosoma*)

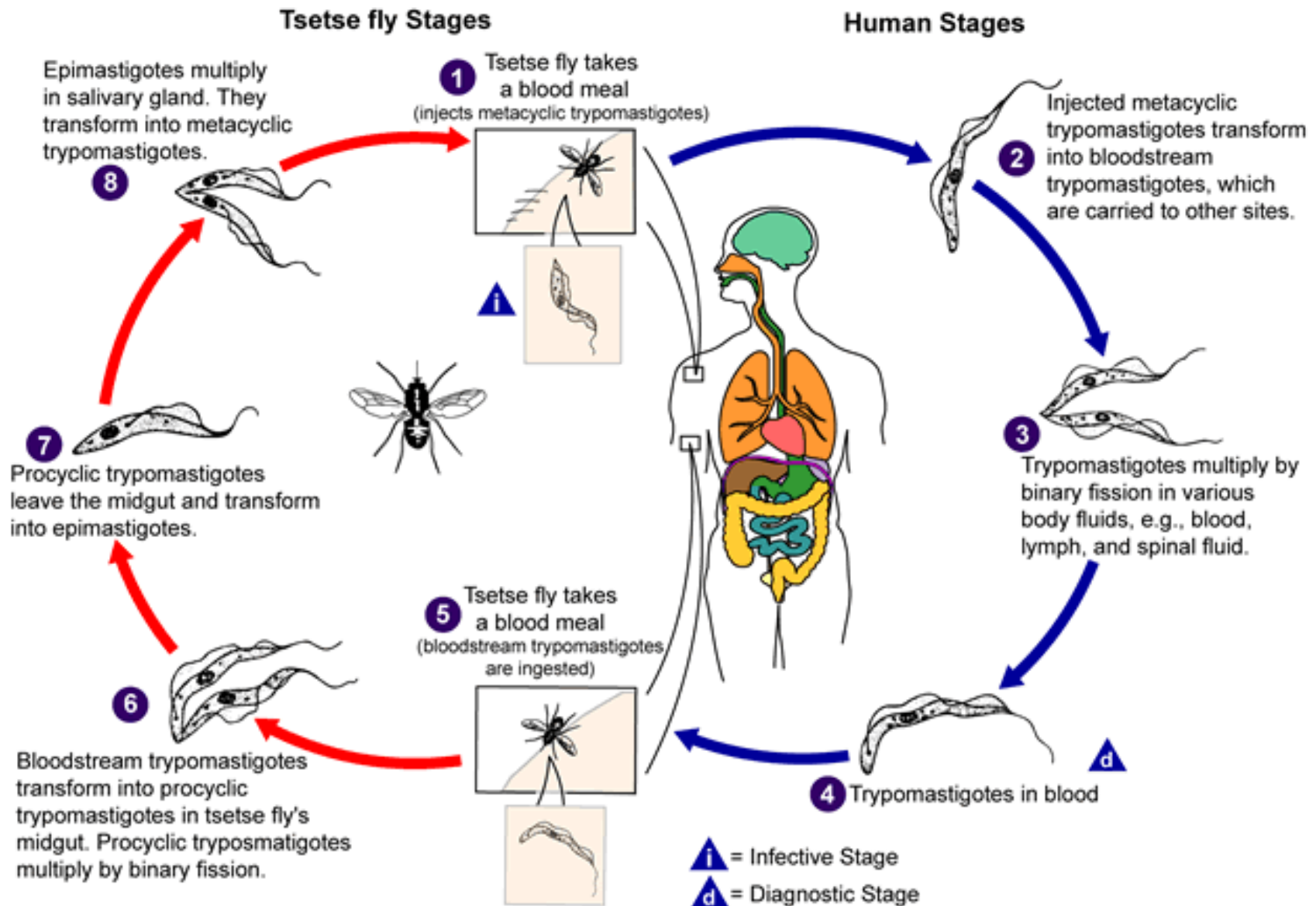


- ❖ **Slaapziekte:** *Trypanosoma brucei* overgedragen door tseetsee vlieg
  - ✓ Dodelijke ziekte: veroorzaakt psychische storingen in hersenen die leidt tot coma en de dood.
  - ✓ In sub-Sahara Afrika: 60 miljoen lopen risico van besmetting. Ieder jaar 20.000 nieuwe gevallen van trypanosomiasis, naar schatting 400.000 geïnfecteerden in Afrika
  - ✓ misleiden immuunsysteem door het wisselen van membraan proteïnen: **Variabele oppervlakte glycoproteïnen (VOGs)**. Het lichaam maakt wel antistoffen, maar antigenen veranderen continu



# Euglenozoa: slaapziekte (*Trypanosoma*)

W. Bert: biosfeer dieren



# Euglenozoa: leishmaniasis

W. Bert: biosfeer dieren

- ❖ **Leishmaniasis** (*Leishmania*) wordt overgedragen door bloedzuigende zandvliegen
  - ✓ **Cutane leishmaniasis:** veroorzaakt huidzweren (cf builenpest, lepra)
  - ✓ **Mucocutane leishmaniasis:** Lesies vernietigen muceuze membranen in neus, mond & keel, misvormingen in het gelaat (maar ook in rectum, vagina e.a.)
  - ✓ **Viscerale of systemische leishmaniasis :** kala-azar of zwarte koorts. Ergste vorm: aantasting van milt, lever en ruggenmerg, koorts, anorexia, diarree, huidlesies, ... Dikwijls fataal door schade aan lever, extreem gewichtsverlies en/of secundaire infecties (door aantasting van de macrofagen) .



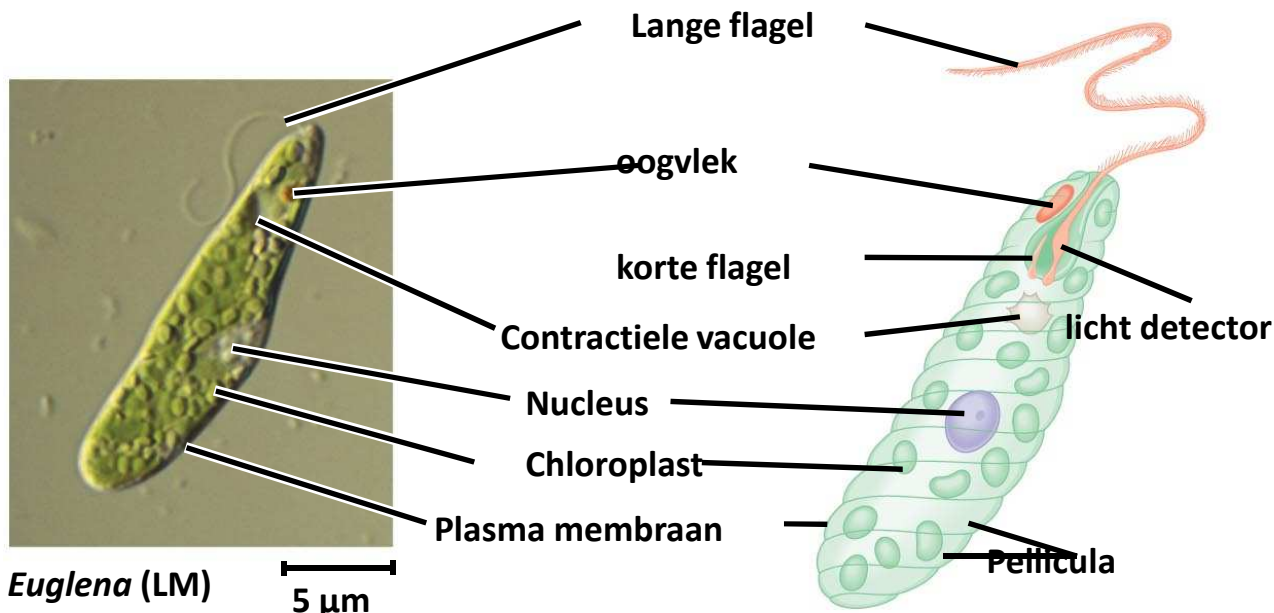
Fig. 12. Diffuse cutaneous leishmaniasis in man, due to *L. mexicana amazonica*



# Euglenozoa: eugleniden

W. Bert: biosfeer dieren

- ✓ Holte aan een zijde waaruit twee flagellen komen
- ✓ Mixotrofen: fotosynthese + heterotrofie
- ✓ Kan zomerbloei veroorzaken in vijvers



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.



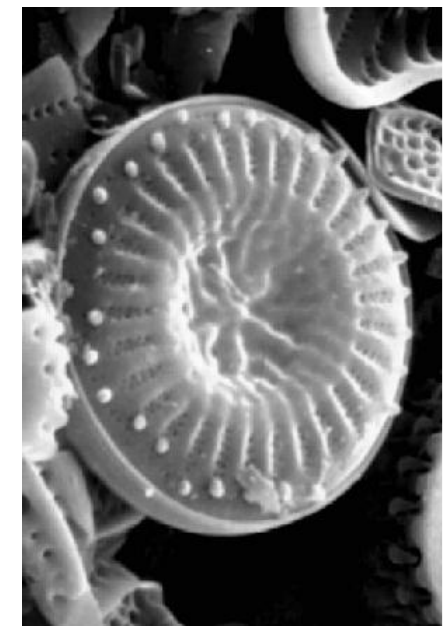
# stramenopilen (of Heterokonta)

**Naam:** *strameno*: strohalm; *pilos*: haar: flagel met haartjes

Belangrijkste fotosynthetische organismen op aarde (**phytoplankton**)

## ❖ **Diatomeeën of kiezelwieren**

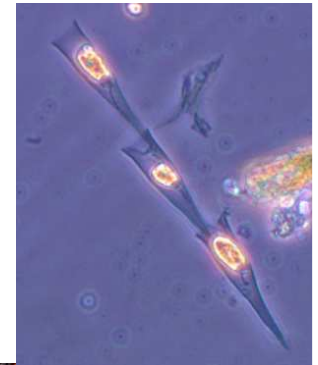
- Eencellige algen met skelet van silica ( $\text{SiO}_2$ ), 2 helften die als doosje in elkaar passen - bescherming tegen predatoren
- Massale afzetting van dode skeletten op zeebodem: **diatomeeënaarde**: industrieel gebruik voor bouwmaterialen, filters, ...
- Voornamelijk asexuele voortplanting door tweedeling
- biologische koolstofpomp:  $\text{CO}_2$  wordt opgenomen in organische moleculen door fotosynthese en afgezet op de zeebodem
- **Milieureconstructies (holoceen en laat pleistoceen)**



# stramenopilen (of Heterokonta)

## ❖ Gouden algen

- Eencellige algen die gele en bruine carotenoiden bevatten
- Behoren tot marien en zoetwaterplankton
- Photoautotroof, sommigen mixotroof
- Sommigen koloniale vormen (vb *Dinobryon*)



## ❖ Phaeofyta of Bruine algen

- Meercellige mariene wieren: vormen thallus
- Alternierende **diploide** (sporofyt) en **haploide** (gametofyt) generaties



## ❖ Oömyceten of waterschimmels

- Multinucleate hyfen (cf zwammen) maar celwand van cellulose (ipv chitine in zwammen)

Decomposers en planten parasieten (bvb : aardappelziekte) *Phytophthora* ("de plaag")

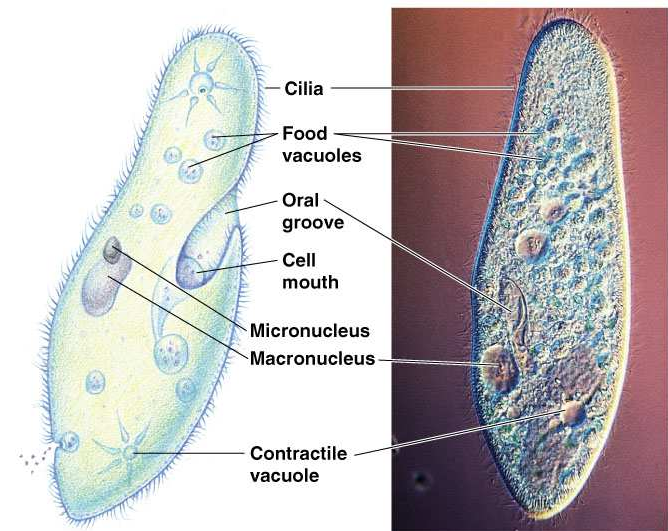




# Ciliophora “ciliaten” of trilhaardiertjes

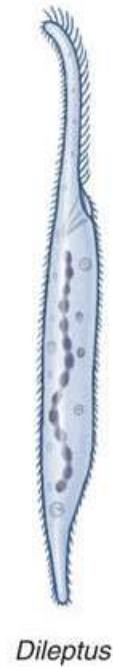
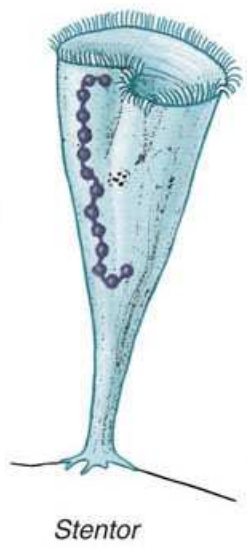
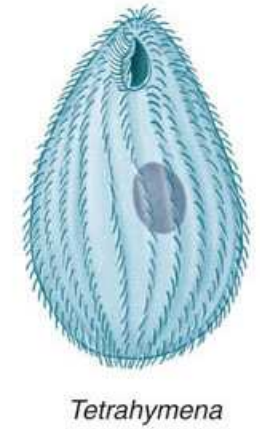
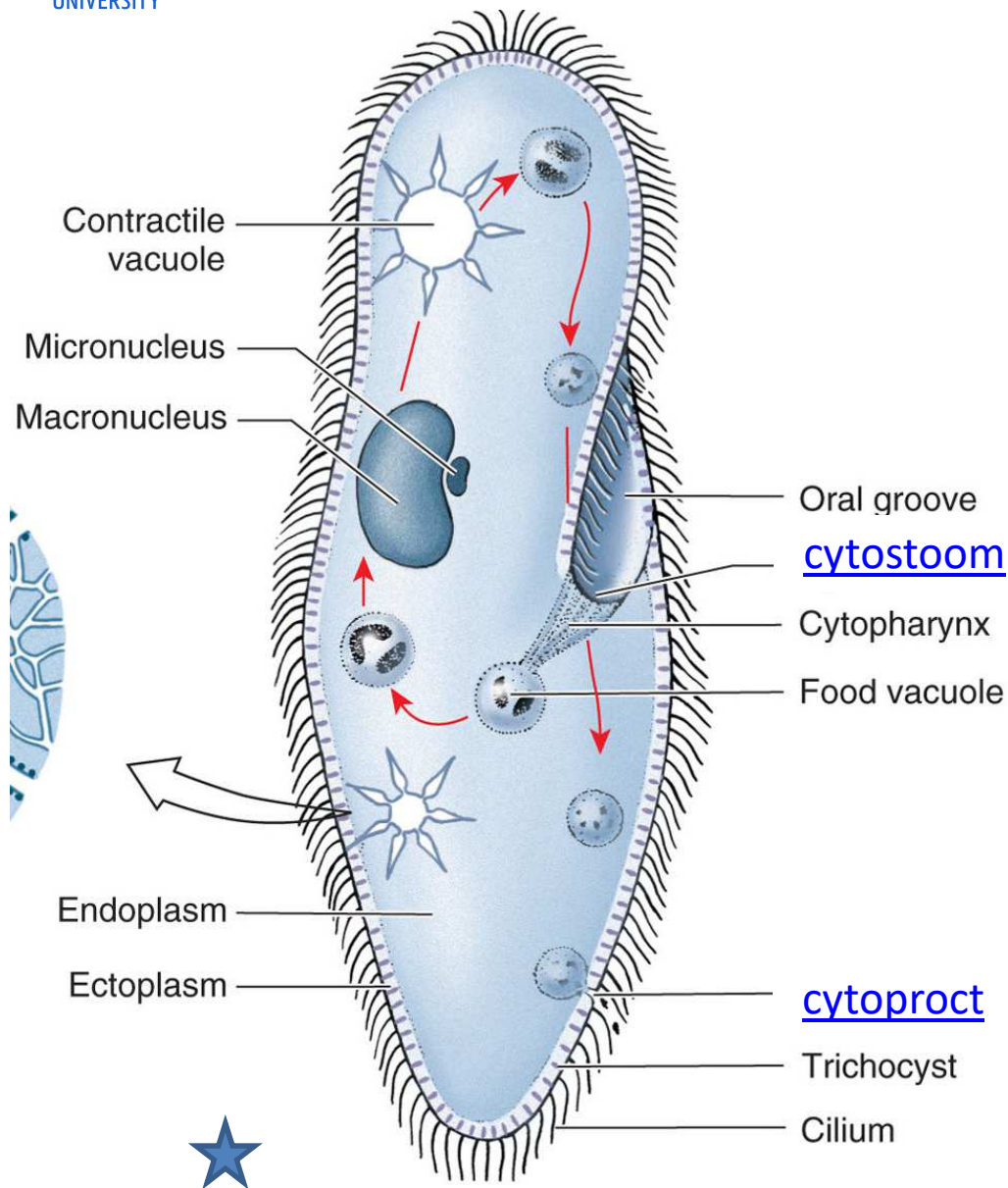
W. Bert: biosfeer dieren

- Grote gevarieerde groep: **cilia** voor voortbeweging en voeding
  - ✓ Twee soorten nucleï: kleine **micronuclei** (diploid, voortplanting) en grote **macronuclei** (polyploid, functioneren van cel, voeding, waterbalans,...)
  - ✓ Vrijlevend in zoetwater (vb *Paramecium* of pantoffeldiertje) als commensaal in maag van herkauwers, verteren van cellulose (vb pensciliaten)
  - ✓ Waterhuishouding door **contractiele vacuole**: opslag overtollig water, opgenomen door osmose in hypotonische omgeving.
  - ✓ **Ciliën** brengen voedselpartikels naar mondgroef, waar het opgenomen wordt in voedselvacuoles door fagocytose



(c) *Paramecium*

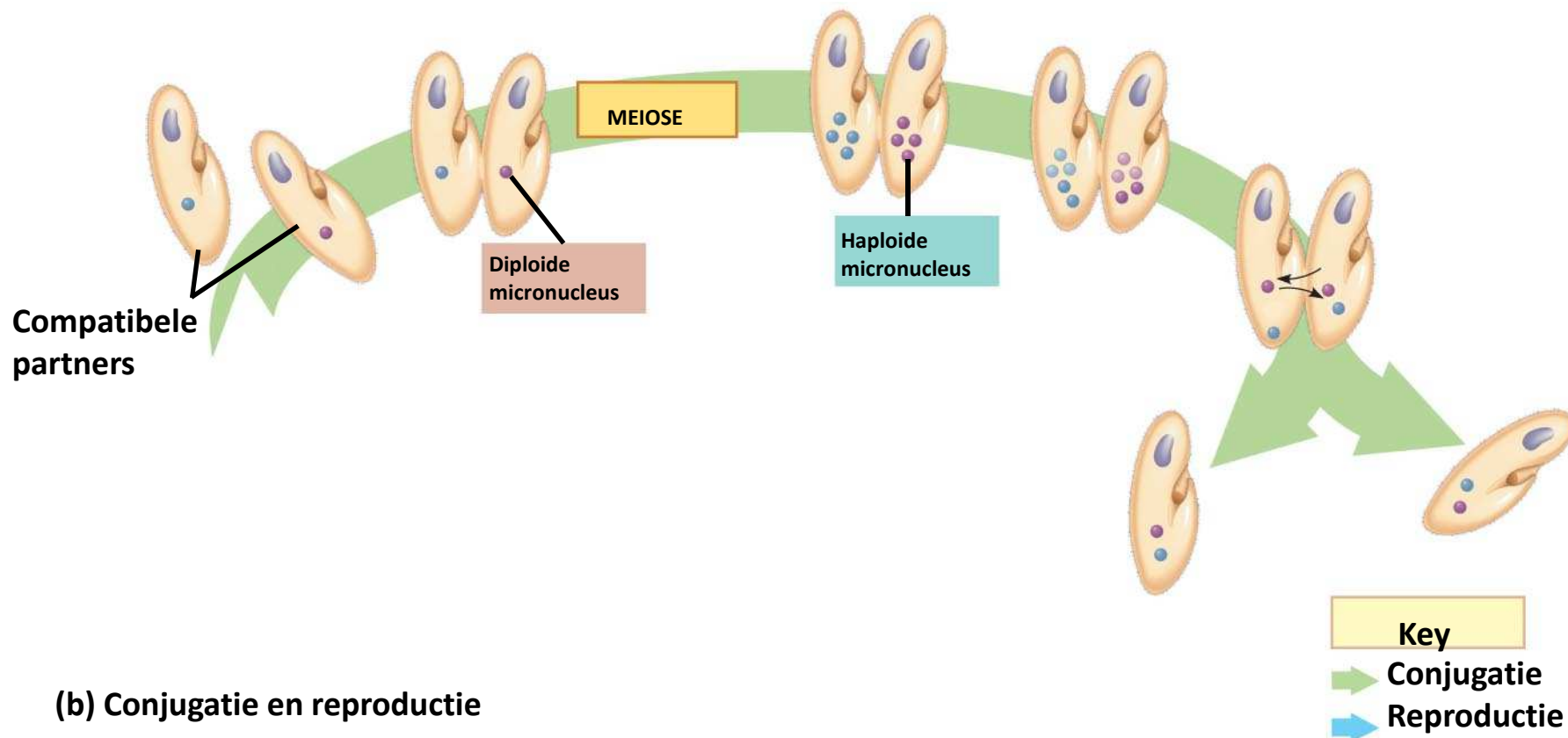
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



# Ciliophora

W. Bert: biosfeer dieren

- **Ongeslachtelijke** voortplanting door tweedeling
- **Geslachtelijke** voortplanting **conjugatie**: uitwisselen en versmelten van haploide micronuclei



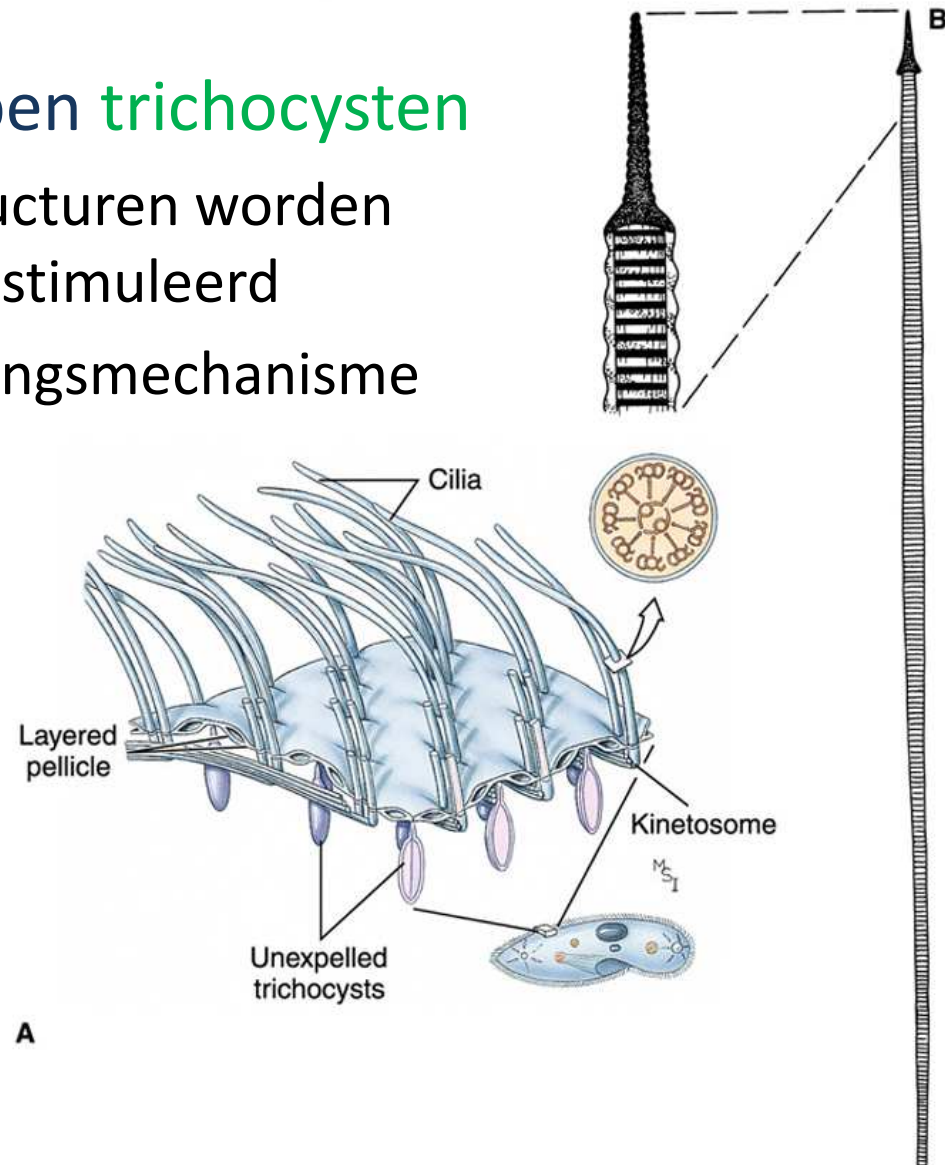
(b) Conjugatie en reproductie

# Ciliophora

W. Bert: biosfeer dieren

## ❖ Sommige ciliaten hebben trichocysten

- ✓ lange draadachtige structuren worden uitgestulpt wanneer gestimuleerd
- ✓ Vermoedelijk verdedigingsmechanisme



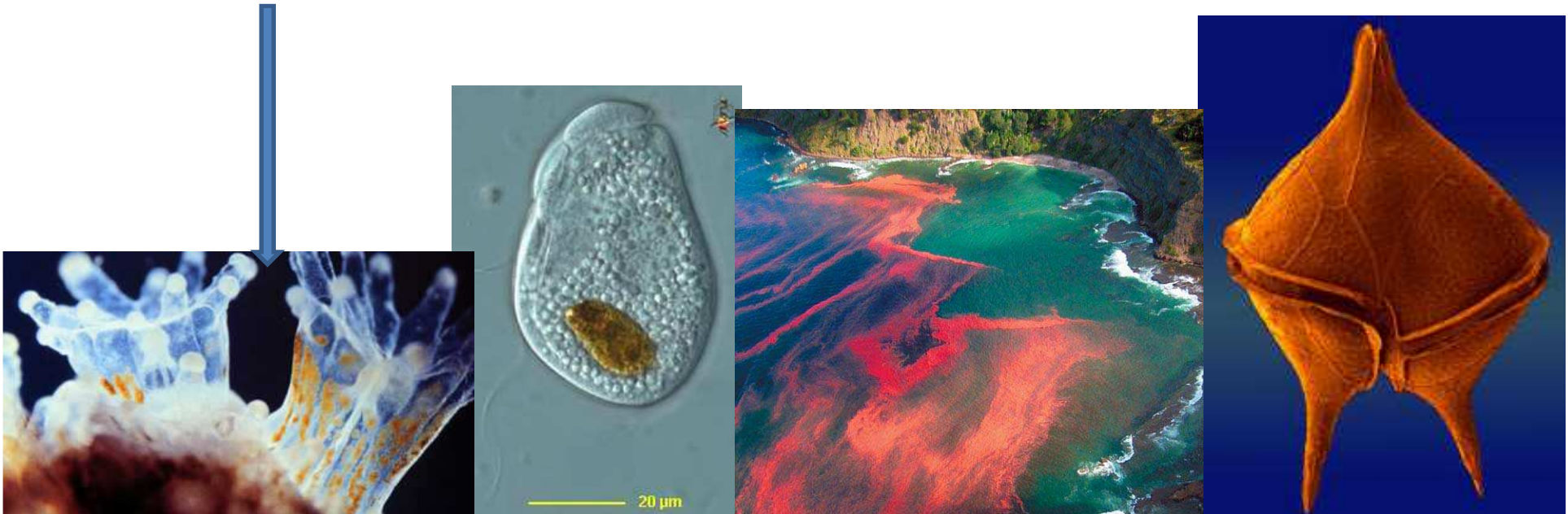
# Dinoflagellata

W. Bert: biosfeer dieren

<http://www.youtube.com/watch?v=ppOUjckelcc>



- ❖ “Dinos” Gr: ronddraaien
- ❖ Cellulose pantser met groeve en twee flagellen
- ❖ Belangrijk deel van marien en zoetwater plankton (O<sub>2</sub>!!).  
Kunnen dinoflagellaten bloei (“red tide”) veroorzaken
- ❖ Toxines kunnen massale sterfte veroorzaken bij  
ongewervelden en vissen
- ❖ vele dinoflagellaten zijn endosymbionten, bv “Zooxanthellae”  
vormen samen zeeanemonen koraal riffen

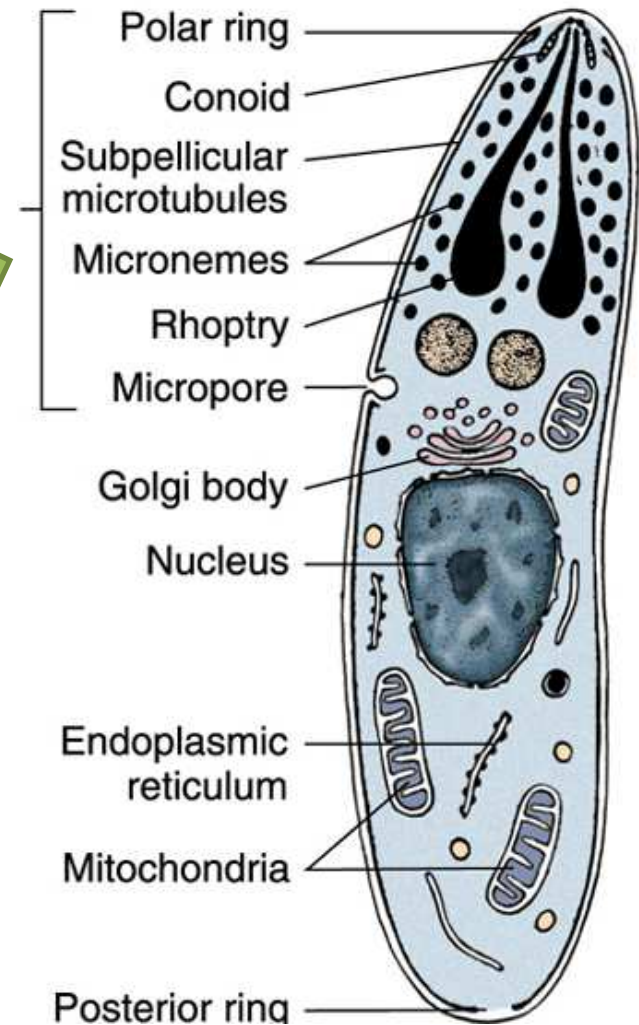


# Apicomplexa

- ✓ De top (apex) van de **sporozoïet** of **merozoïet** bevat complex van organellen om gastcellen en weefsels binnen te dringen.

- **apicaal complex**

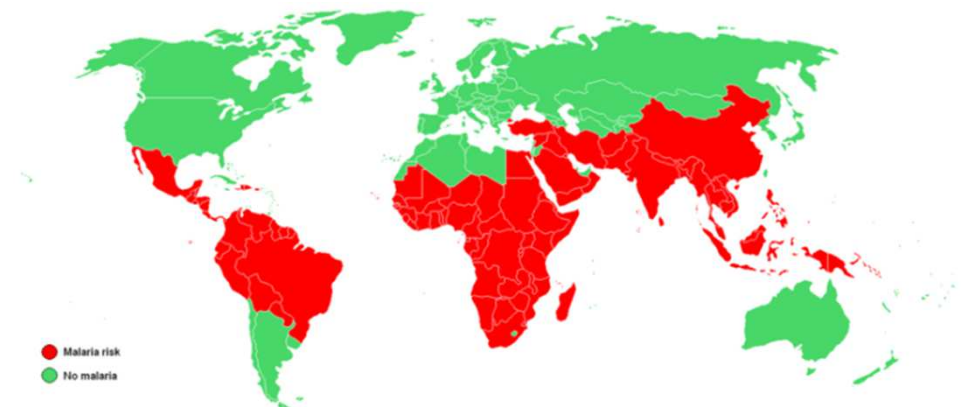
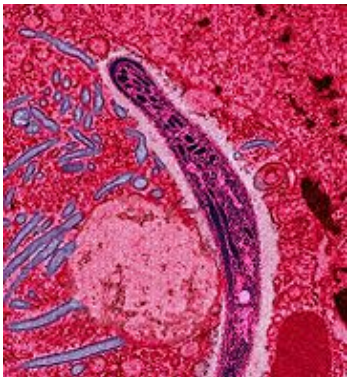
- ✓ Pseudopodia aanwezig bij sommige intracellulaire stadia
- ✓ Gameten kunnen flagellen hebben



# Apicomplexa: *Plasmodium*

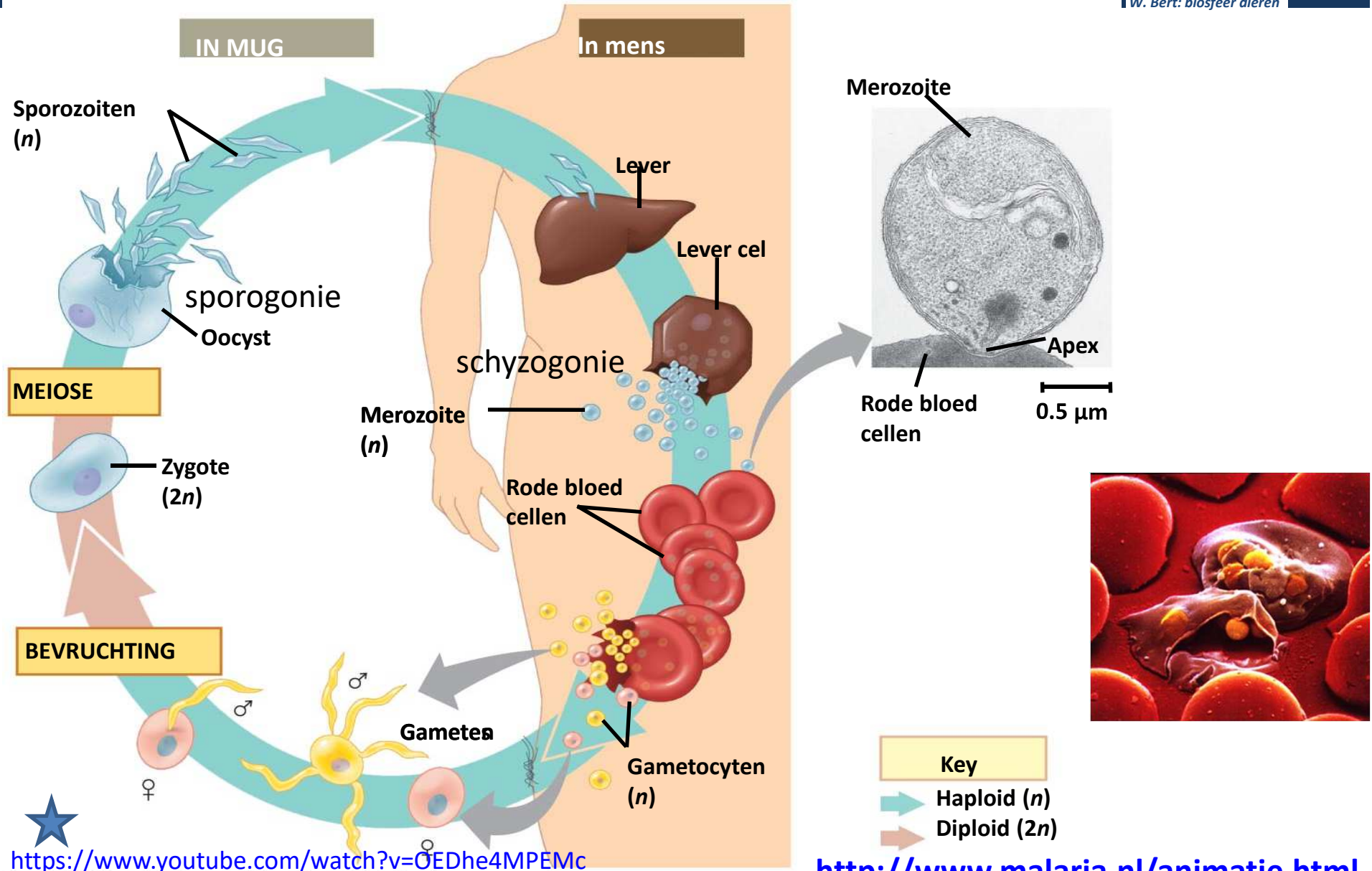
W. Bert: biosfeer dieren

- ❖ Dierparasieten: infectie door **sporozoïeten**
- ❖ Complexe levenscyclus met sexuele en asexuele fases, vaak in verschillende gastheren
- ❖ ***Plasmodium***: veroorzaakt **malaria** (“mal air”) bij mensen
  - ✓ Vector: malariamug (*Anopheles*)
  - ✓ Meeste menselijke slachtoffers van alle door protozoa veroorzaakte ziekten: 200-400 miljoen mensen in de tropen en subtropen zijn aangetast. Aantal doden op jaarbasis wereldwijd wordt geschat op 700.000 tot 2 milj.



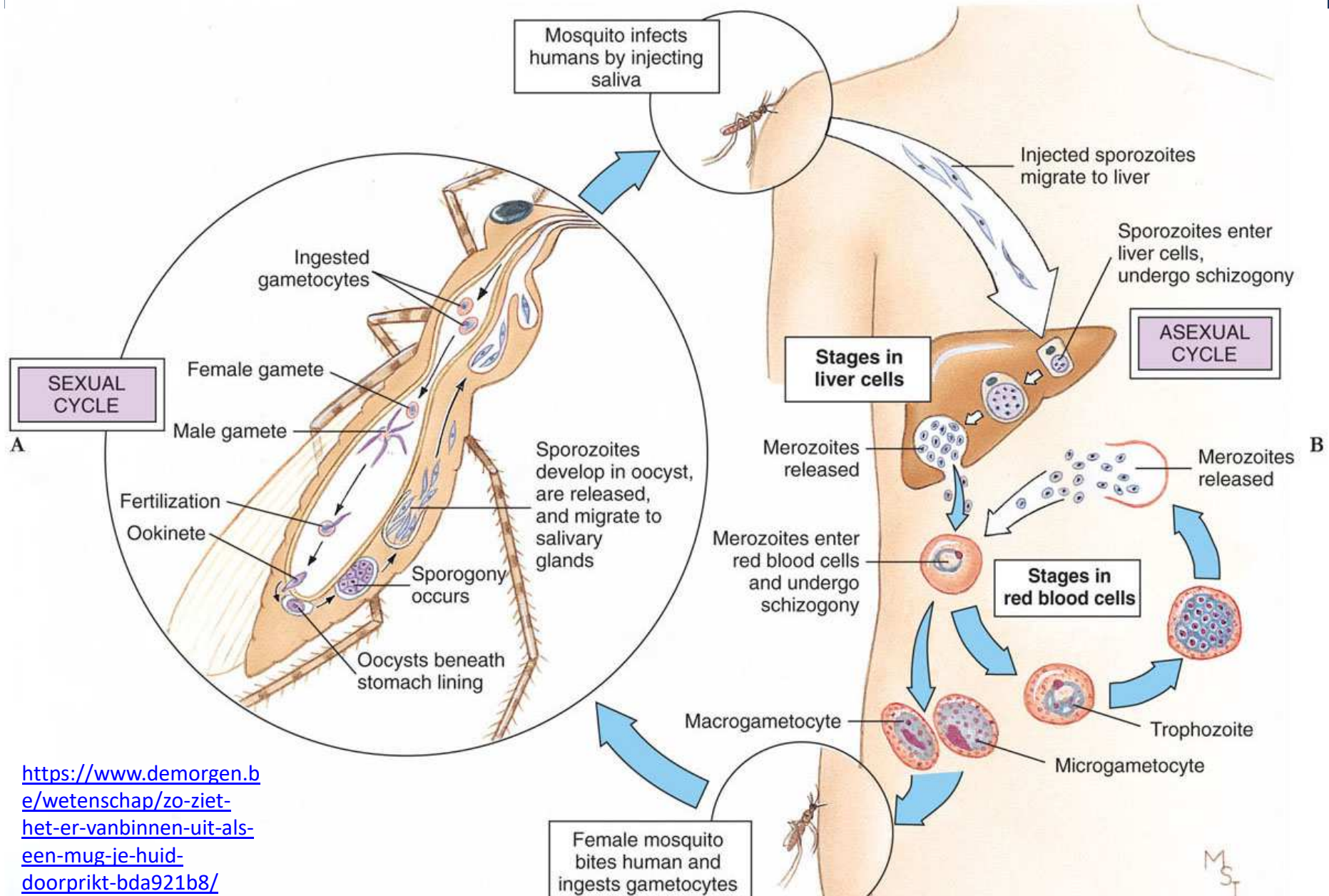
# Plasmodium

W. Bert: biosfeer dieren





# Plasmodium



<https://www.demorgen.be/wetenschap/zo-ziet-het-er-vanbinnen-uit-als-een-mug-je-huid-doorpikt-bda921b8/>

# Plasmodium

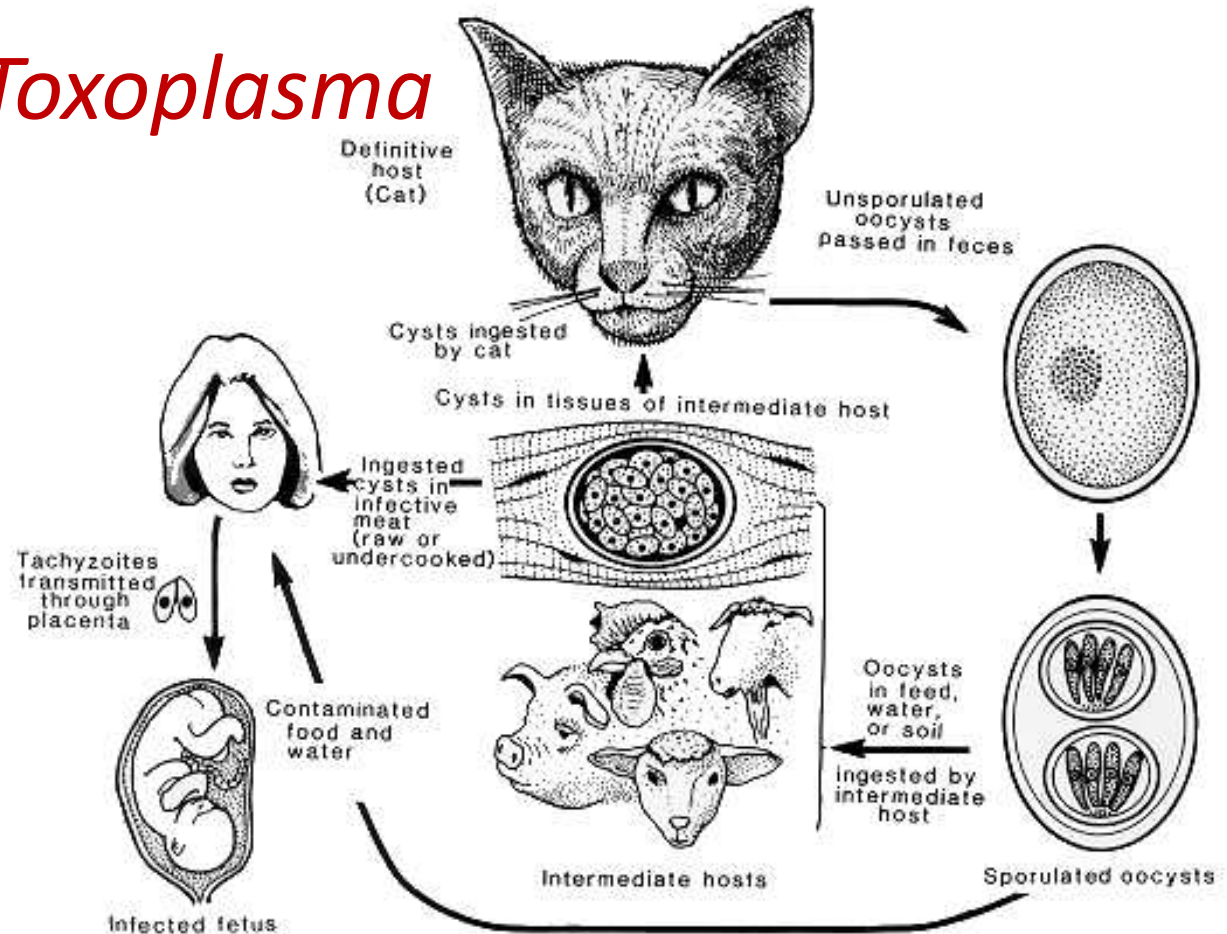
## ❖ Plasmodium: bestrijding

- ✓ **Preventie:** muskietennetten, insect repellents (deet)
- ✓ **Controle van vector:** insecticiden, droogleggen van moerassen,  
...
- ✓ **Controle van *Plasmodium***
  - Medicatie, ook preventief: efficiënt, maar: bijwerkingen, kostprijs, resistentie (nood aan nieuwe varianten)
  - Via immuniteit gastheer: maar ***Plasmodium*** ontwijkt die door variabele membraaneiwitten (cf Trypanosoma)
  - Natuurlijke resistentie bij mensen met sikkelcelanemie (lethaal in homozygote toestand, lichtere symptomen bij heterozygote toestand)
    - In sommige delen van Afrika is tot 40% van de bevolking drager van dit recessieve gen (positieve selectie)

## ❖ opwarming van aarde!! uitbreiding biotoop!!

# Apicomplexa: *Toxoplasma*

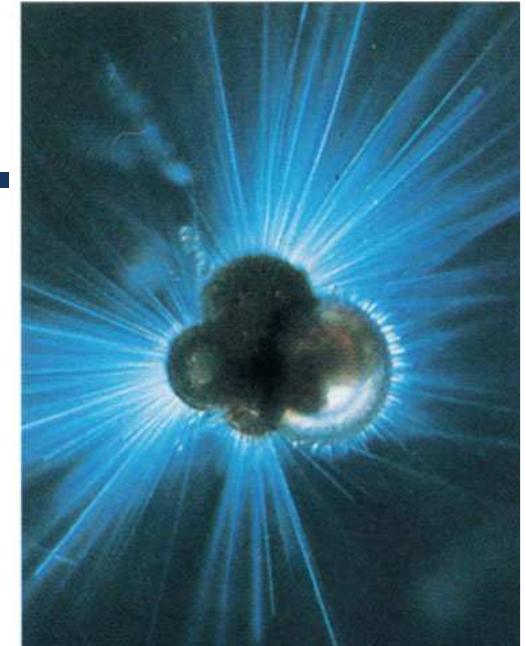
- ✓ Parasiet van katten, in darm
- ✓ niet in de darm maar in cysten  
knaagdieren, vee en mensen



- ✓ Ernstige bedreiging tijdens de zwangerschap, 2% van de gevallen van mentale achterstand afkomstig van congenitale toxoplasmose
- ✓ Mensen kunnen besmet raken door het eten van onvoldoende gekookt rundvlees, varkensvlees, lamsvlees of door oöcysten uit de uitwerpselen van katten (bv kattenbak)
- ✓ normaal geen probleem, tenzij bij mensen met verzwakt immuun systeem

# Foraminifera

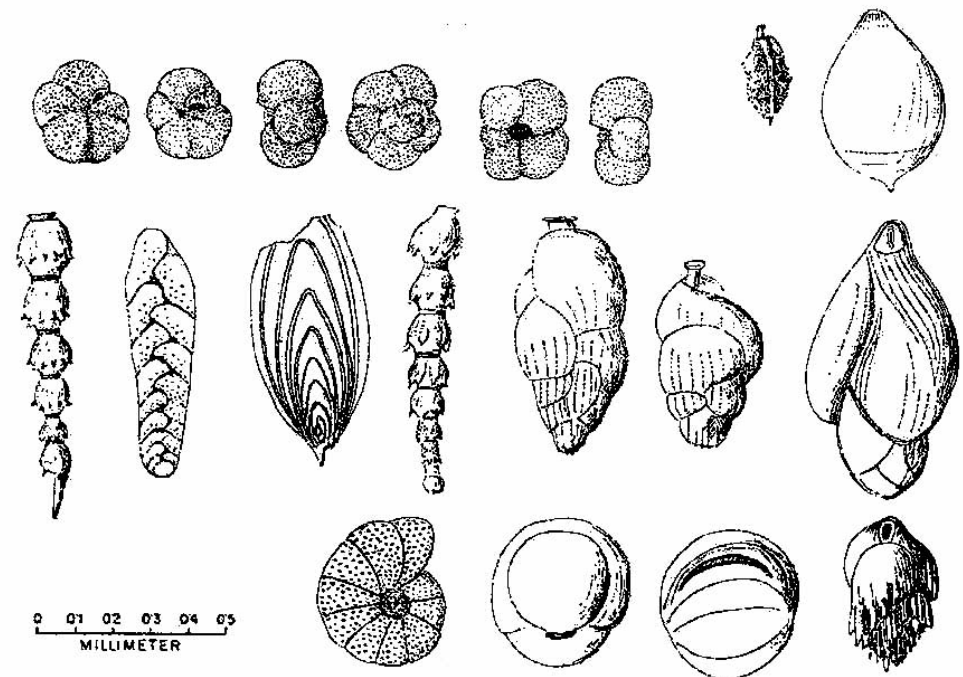
- ❖ Meestal mariene vormen, plankton of in benthos (tussen zandkorrels)
- ❖ zeer omvangrijke groep : ongeveer de helft van alle gekende “Protozoa”
- ❖ 1 of meerdere kamers bestaande uit calciumcarbonaat ( $\text{CaCO}_3$ ) (bv kalkrotsen van Dover of piramiden)
- ❖ pseudopodia door de opening van de schaal en vormen een reticulum
- ❖ 0,01 mm tot 200 mm
- ❖ De schaal is soortspecifiek
- ❖ Voeding: pseudopodia of fotosynthese (symbiontische algen)



# Foraminifera

## ❖ heel belangrijk als gidsfossiel!

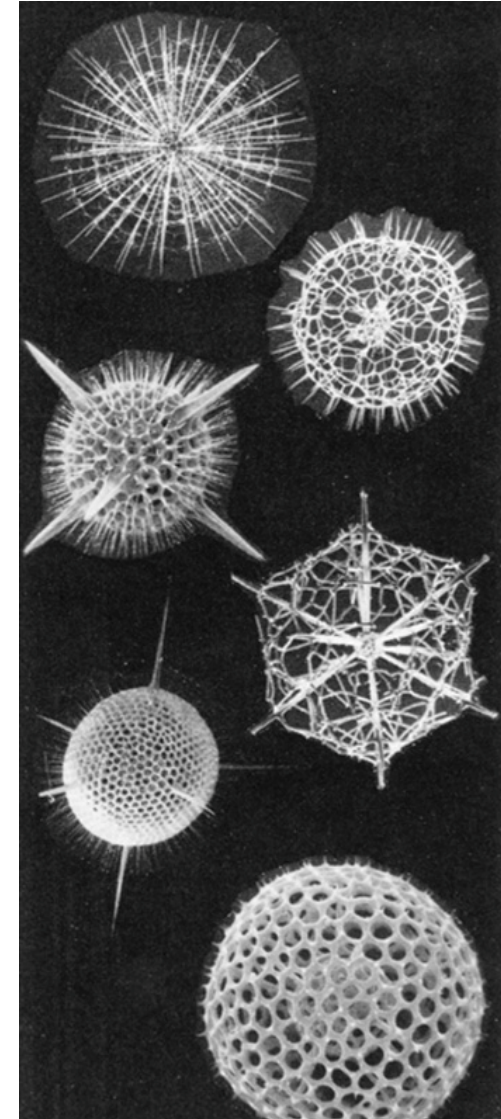
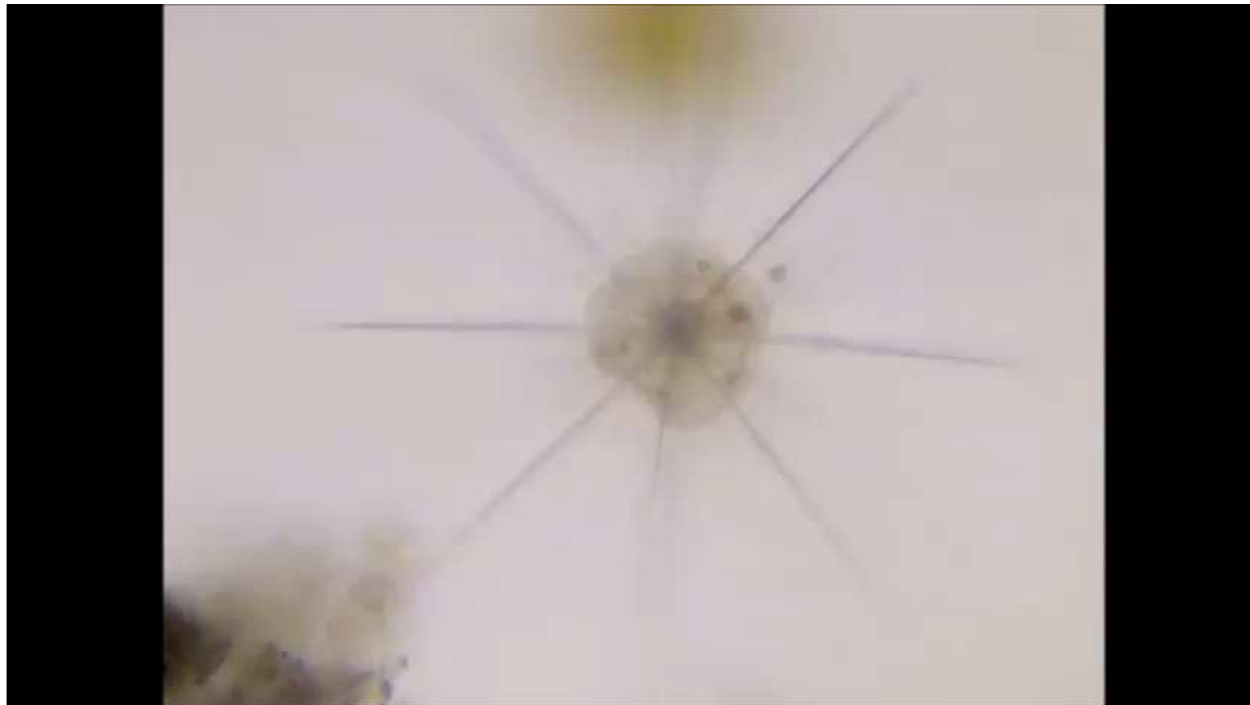
- ✓ belangrijk in stratigrafie
- ✓ klimaatreconstructie
- ✓ habitat reconstructie (bv meer brak, of al dan niet diep)
- ✓ indicator olie



# Radiolaria

W. Bert: biosfeer dieren

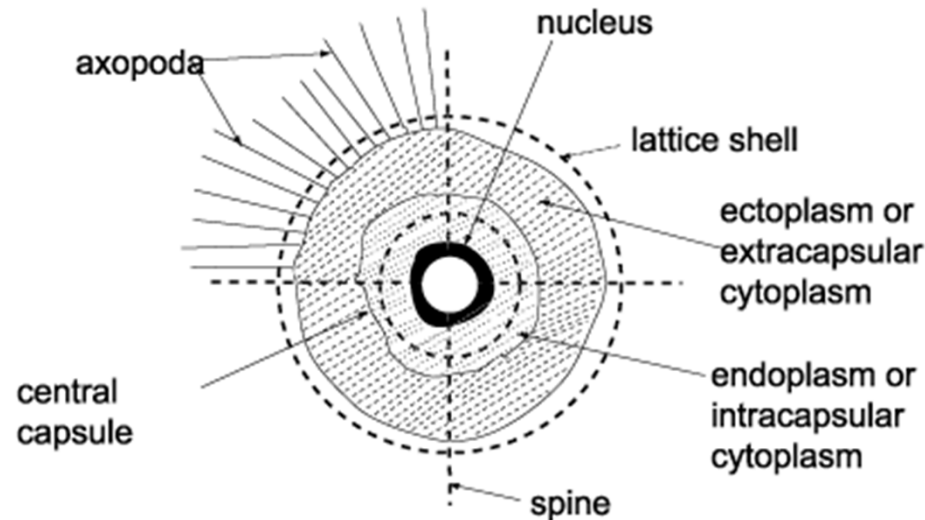
- ❖ stralendiertjes, symmetrisch skelet (silica)
- ❖ bekend van (pre)cambrium
- ❖ meestal in plankton (vacuolen en lipiden aanwezig)
- ❖ symbiose met Dinoflagellata (fotosynthese vs nutriënten)
- ❖ gidsfossielen



<http://www.youtube.com/watch?v=6XQ2z9GERTl>

# Radiolaria

- ❖ een centrale capsule tussen intern en extern cytoplasma, met kanalen voor continuïteit

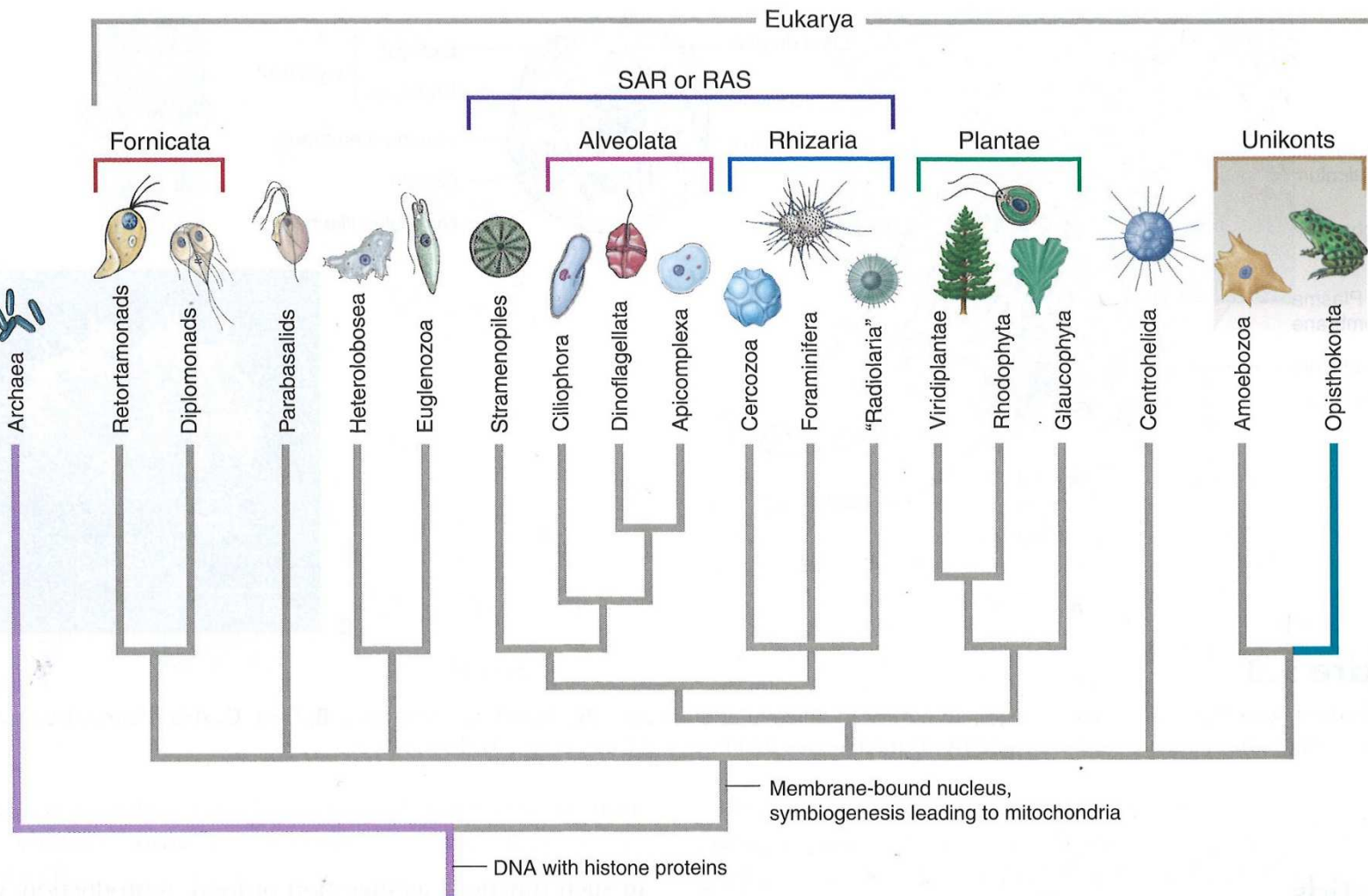


Diagrammatic cross-sections of spumullarian radiolaria.

- ❖ pseudopodia: axopodia (voedsel, drijfvermogen)
- ❖ kiezelskelet van **siliciumdioxide** zakt naar de bodem en vormt afzetting (radiolariënslik) van 10 tot 100 meter > verharden: radiolariet

# Plantae: ingebed in Protista

W. Bert: biosfeer dieren





# Plantae

W. Bert: biosfeer dieren

❖ glaucophytes



❖ (roodwieren)



❖ groenwieren



❖ mossen



❖ vaatplanten

✓ bezitten chlorofiel

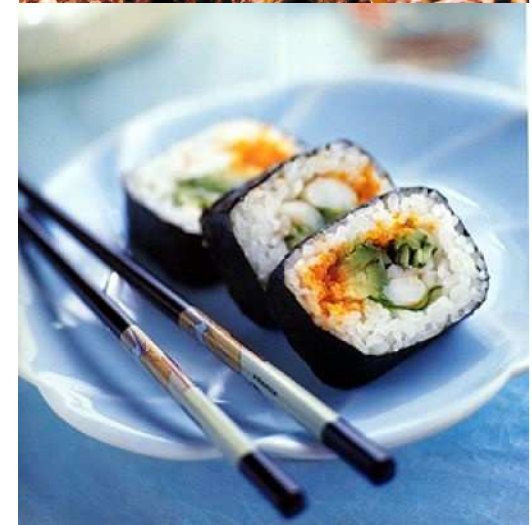


# Plantae: roodwieren

W. Bert: biosfeer dieren

## ❖ Rhodophyta

- *Rhodos*: rood, *phytos*, plant
- Rood pigment: extra fotosynthetisch pigment **phycoërythrine** (maskeert het groene chlorofyl)
- Absorberen van blauw en groen licht (penetreeert dieper in waterkolom)
- In tropische en warm water kustgebieden
- Meestal meercellige wieren (“zeewier”), bvb *Porphyra*, sushi omhulsel
- Diverse levenscycli, met alternerende generaties (sporo-gametofyt)

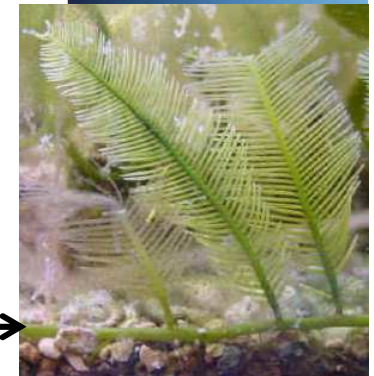
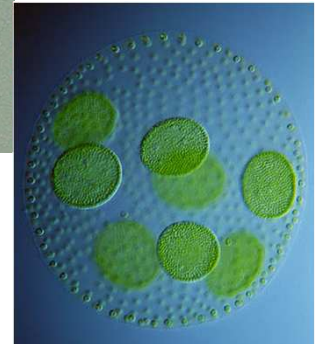
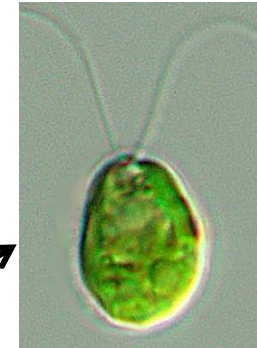


# Plantae: groenwieren

W. Bert: biosfeer dieren

## ❖ Chlorophyta (& Charophyta)

- ✓ Zoet- zeewater (plankton), landsoorten
- ✓ Eenvoudige **eencellige** soorten (vb *Chlamydomonas*)
- ✓ Evolutie naar grotere omvang en complexiteit
  - ✓ **Kolonies** van eencelligen (vb *Volvox*) + specialisatie: voedingscellen en voortplantingscellen
  - ✓ Grotere omvang door kerndelingen: **multinucleate** filamenten (vb *Caulerpa*): een grote supercel.
  - ✓ Vorming van **meercellige** wieren door celdeling en differentiatie (vb *Ulva*)
- ✓ Complexe levenscycli met sexuele en asexuele stadia



# Plantae: landplanten = vaatplanten + mossen

W. Bert: biosfeer dieren

## ❖ Landplanten (Embryophyta)

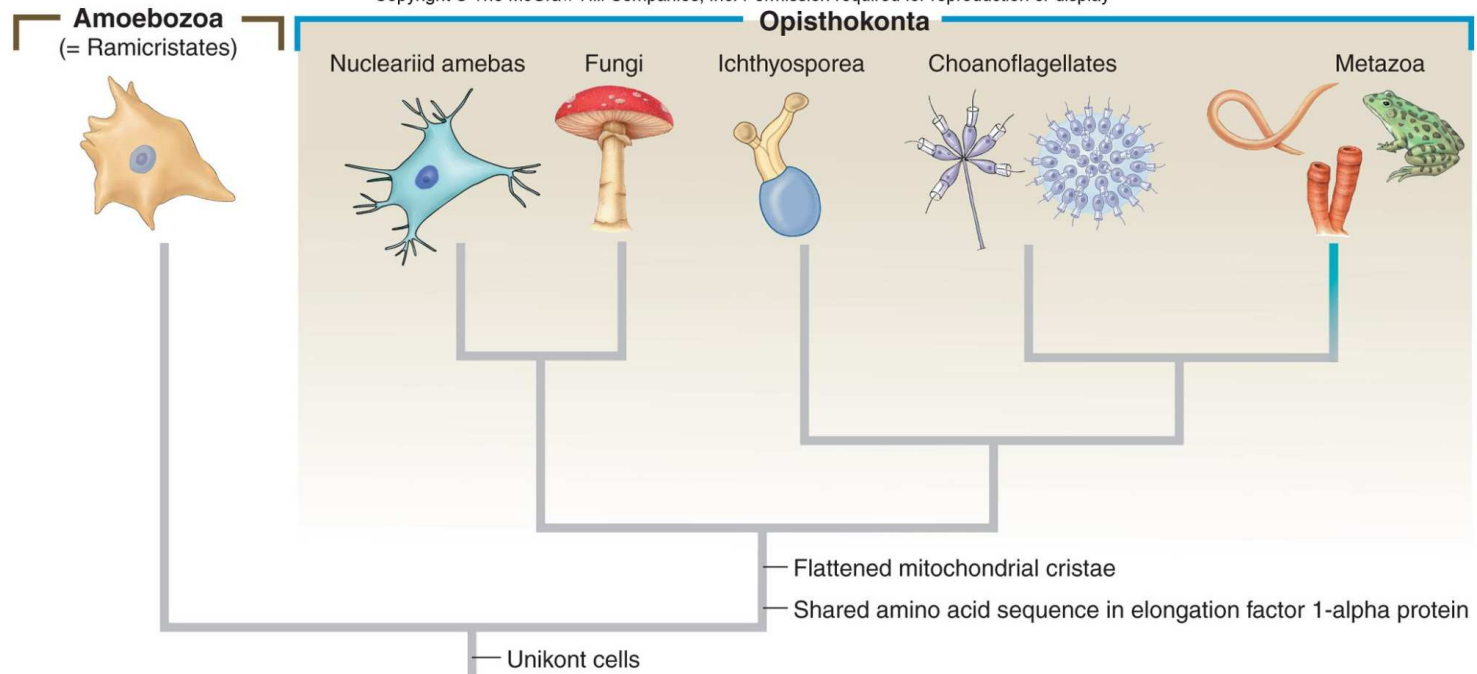
- Meercellige fotosynthetische autotrofen
- Mossen, varens, bomen, bloemen, ...
- Sporen en gameten gevormd in gespecialiseerde meercellige “organen”



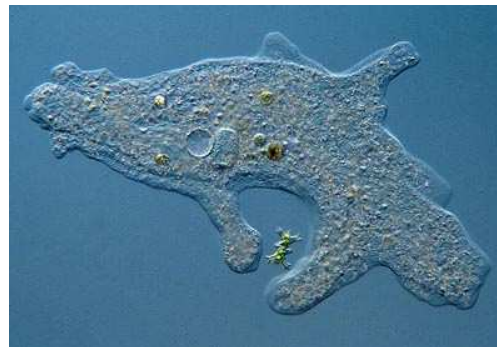
# Amoebozoa

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display

W. Bert: biosfeer dieren

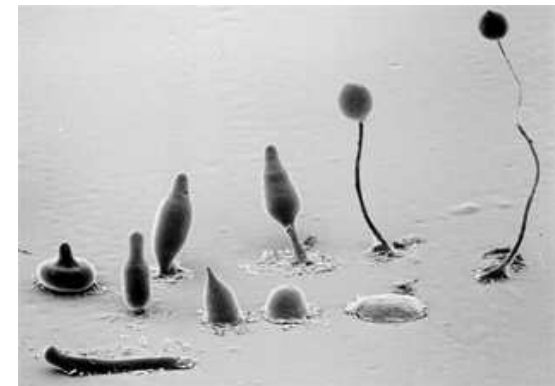


## ❖ slijmzwammen en amoeben



# Slijmzwammen

- ❖ Gelijkenissen met echte zwammen, vb vruchtlichamen die sporen verspreiden; echter onafhankelijk van elkaar ontstaan (**convergentie**)



# Amoebozoa

- ❖ vrijlevende heterotrofe vormen en parasitaire vormen

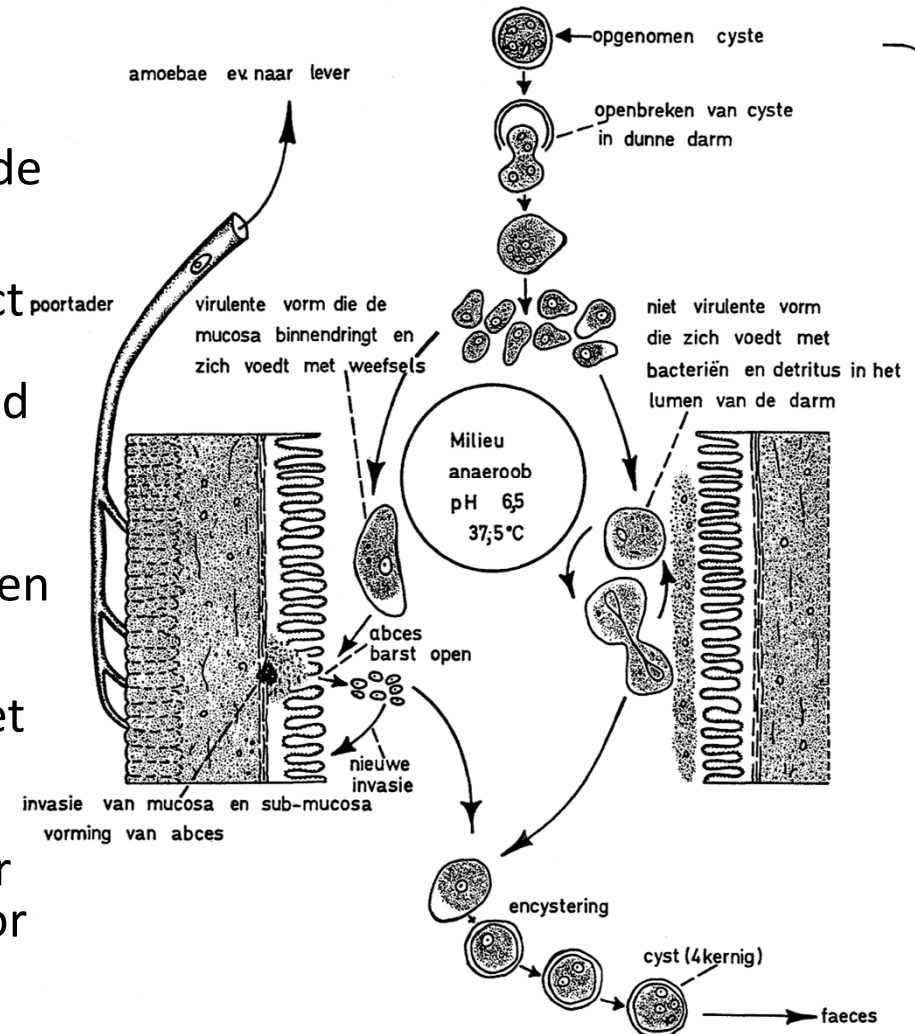


# Amoebozoa

W. Bert: biosfeer dieren

- ❖ ***Entamoeba histolytica*** : veroorzaakt amoebische dysenterie
- Gevaarlijkste parasitaire amoebe voor de mens. Er is een niet virulente vorm die in de darm leeft en afval en bacteriën eet.
- Op plaatsen met weinig hygiëne en contact met menselijke mest ontstaat soort van adaptatie naar een virulente vorm, bestand tegen menselijke antistoffen.
- Boort zich in darmwand, veroorzaakt infecties. Kan via bloedbaan andere organen infecteren
- 10% van de wereldbevolking is besmet met *Entamoeba*, maar meestal zonder of met milde symptomen (dikwijls een andere soort). Ongeveer 100.000 doden/jaar door amoebiasis. 3<sup>e</sup> grootste doodsoorzaak door eukaryote parasieten (na malaria en schistosomiasis)

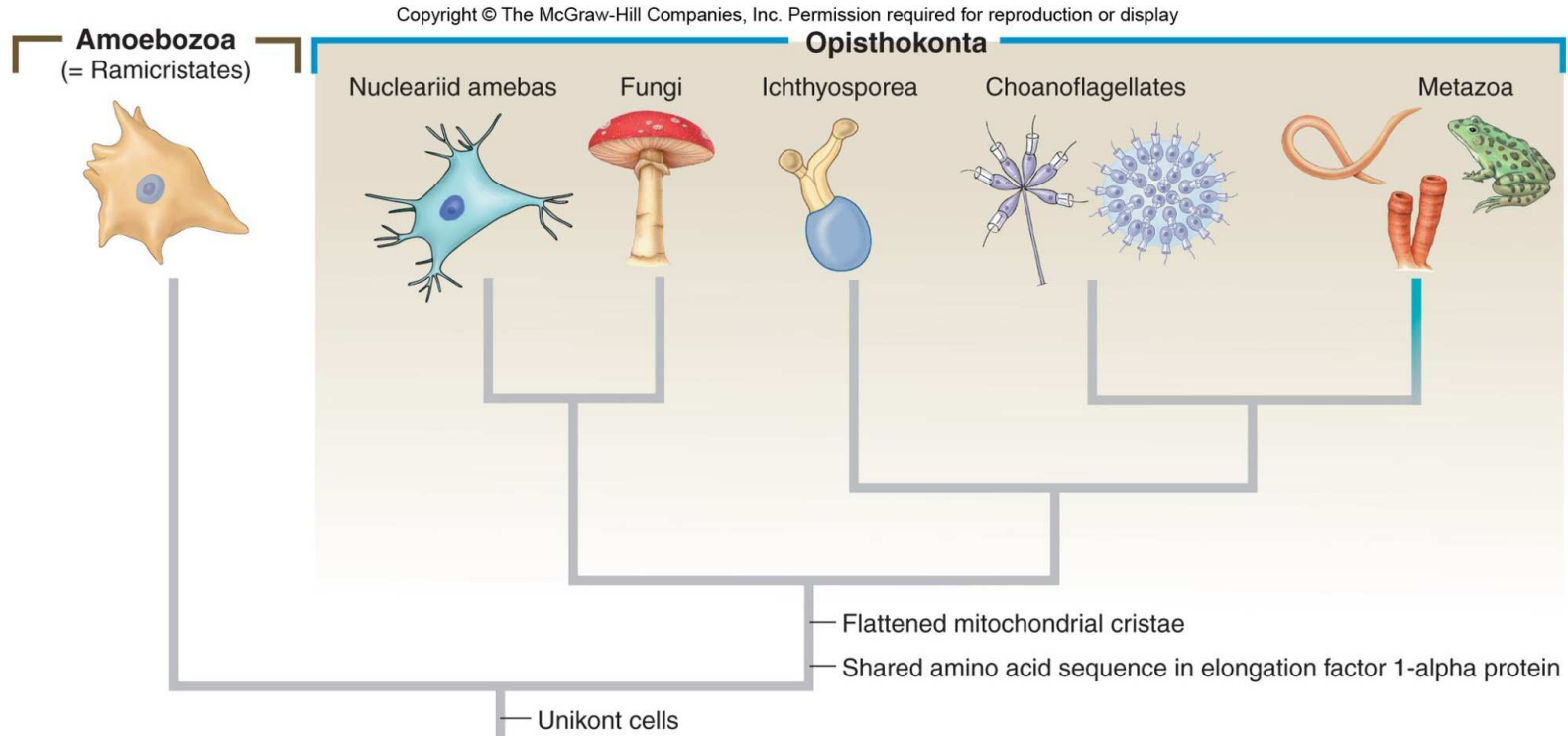
CYCLUS VAN ENTAMOEBA HISTOLYTICA BIJ DE MENS ( NR. SMYTH )





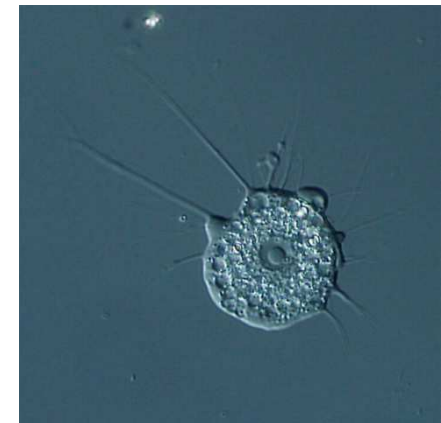
# Opisthokonta

W. Bert: biosfeer dieren



## ❖ Nucleariiden

- Eencellige amoeben
- In bodem en zoet water
- Zustergroep van alle fungi



# Opisthokonta

W. Bert: biosfeer dieren

## ❖ Fungi

- Gisten, schimmels en paddenstoelen
- **Detritoforen:** absorberen nutriënten uit de omgeving
- **Externe vertering** door secretie van krachtige hydrolytische enzymen: afbraak van macromoleculen tot kleine organische nutriënten
- Belangrijke rol als **decomposers** (afbraak van dood organisch materiaal)
- Vormen van **hyfen:** draadvormige cellen versterkt met **chitine:** hyfen vormen een web van draden: **mycelium**
- Afwisseling van sexuele en asexuele reproductie
- Ook eencellige fungi: gisten
- Vaak gevaarlijk voor de mens (giftige stoffen), parasitair op plant en dier (**mycoses:** huidinfecties)

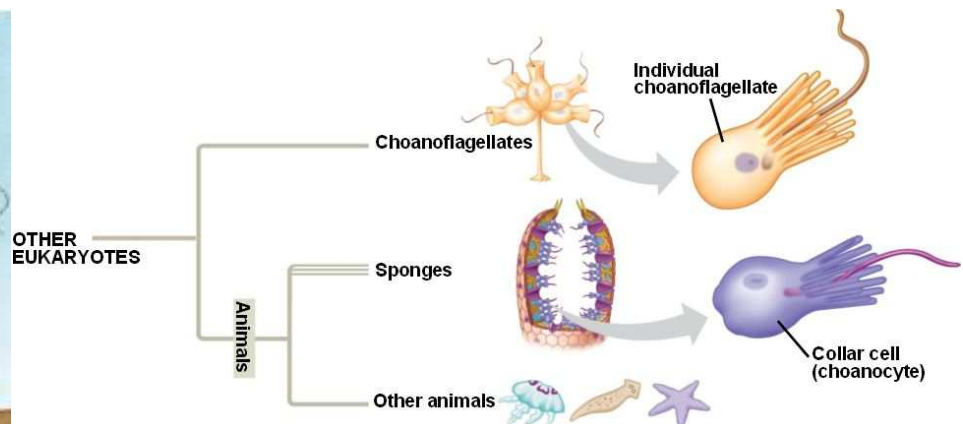
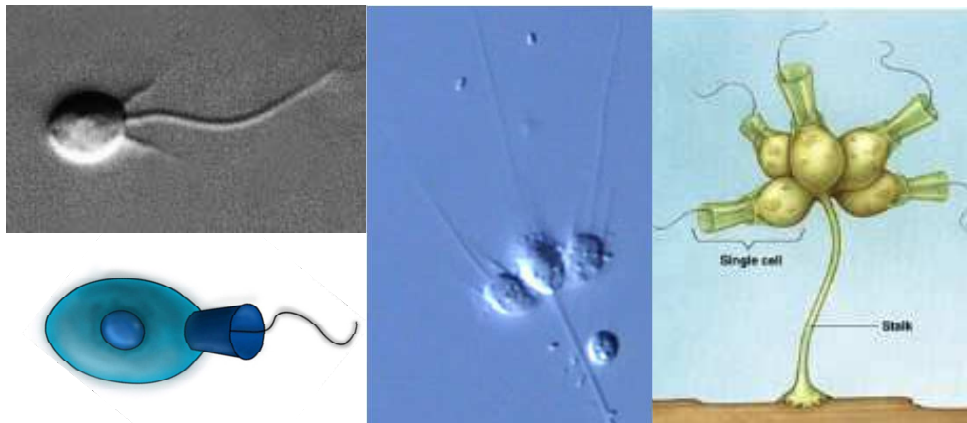
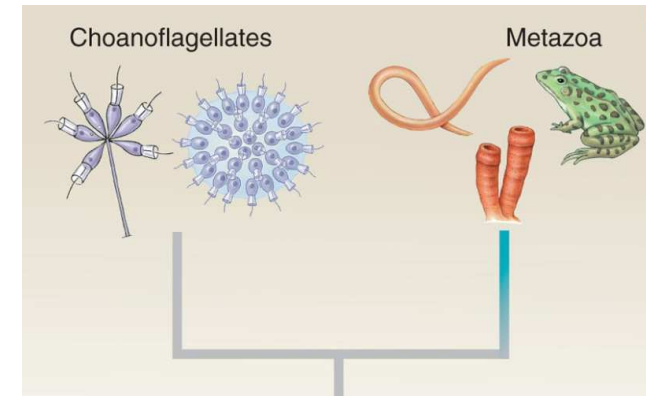


# Opisthokonta

W. Bert: biosfeer dieren

## ❖ Choanoflagellaten

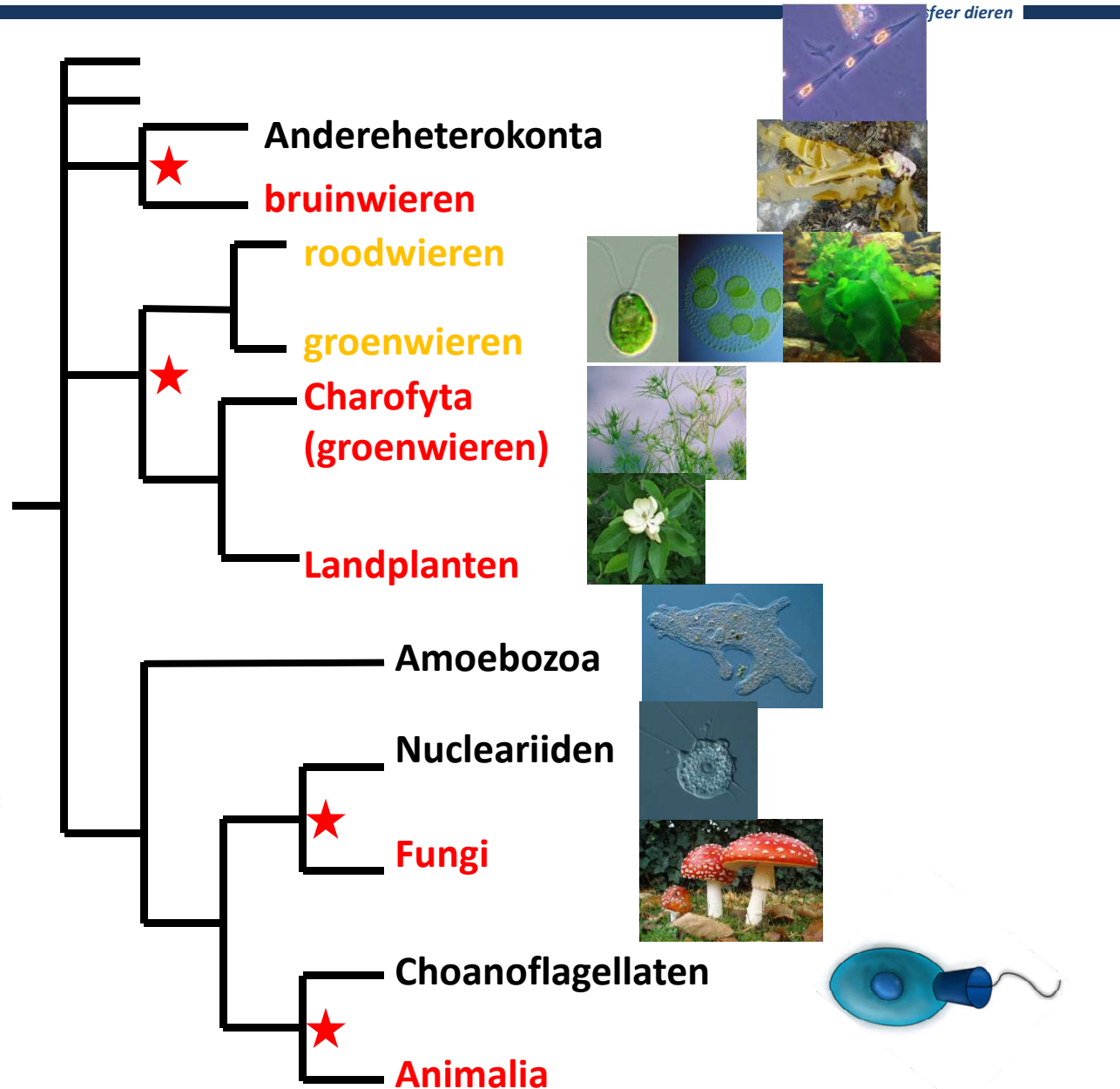
- Eencellige amoeben met flagel
- In marien, brak of zoetwater
- Solitair of kolonievormend
- Overeenkomsten met gecilieerde cellen (choanocyten) in meercellige dieren (bvb sponzen)
- **Genen voor cel adhesie homolog met Animalia**
- Zustergroep van de Animalia



# ontstaan van meercelligheid

- Meercellige organismen (planten, fungi en dieren) meerdere keren in de evolutie onafhankelijk van elkaar ontstaan

Eencellige Eukaryote voorouder



<http://www.newscientist.com/article/dn2776>  
 2-one-gene-may-drive-leap-from-single-cell-to-multicellular-life.html?utm\_source=NSNS&utm\_medium=SOC&utm\_campaign=hoot&cmpid=SOC%257CNSNS%257C2015-GLOBAL-hoot#.VYpoXPntlBc