

La division cellulaire

La croissance et la multiplication sont des qualités fondamentales de la vie. Elles sont présentes dans la plus petite unité vivante : la cellule. Lorsqu'une cellule a atteint par la croissance environ le double de son volume habituel, elle se scinde en deux ; chaque partie étant ramenée à la grandeur initiale de la cellule.

C'est le noyau cellulaire qui se divise le premier, ensuite le protoplasme se scinde à son tour. Le contenu du noyau cellulaire est cependant très soigneusement réparti entre les deux nouveaux noyaux. L'opération préparatoire à la scission débute dans un corpuscule qui se trouve à côté du noyau cellulaire et qui est appelé centrosphère (a) ; il se divise en deux granulations (b). A l'intérieur de la cellule, les granulations irrégulières de chromatine se rangent en filaments ayant la forme de spirales. Ce sont les chromosomes (du grec *chromos*, couleur, et *soma*, corps). Pendant ce temps, les deux moitiés de la centrosphère se dirigent vers les pôles de la cellule. Ces deux corpuscules sont entourés d'une auréole de fils de plasma. La membrane nucléaire se dissout, ce qui entraîne la disparition de la séparation entre le noyau et le protoplasme (c). Quand les deux centrosphères atteignent les pôles opposés de la cellule, leurs fils de plasma touchent les chromosomes qui se dirigent vers l'équateur de la cellule (d). Les chromosomes se divisent dans le sens de la longueur (e), chaque granulation de chromatine étant donc divisée en deux. Les moitiés de chromosomes s'éloignent les unes des autres et semblent attirées par les fils de plasma vers les corpuscules aux pôles (f). Le corpuscule lui-même s'enrobe de plus en plus (g) et se scinde en deux parties (h). Une nouvelle membrane nucléaire se forme, les chromosomes disparaissent et les granulations irrégulières de chromatine se reforment. La centrosphère se place à côté du nouveau

noyau (h). Deux cellules sont nées d'une cellule mère. Dans chacune de ces deux cellules, les granulations de chromatine coupées en deux se reconstituent de façon qu'à la division suivante les mêmes chromosomes vont réapparaître.

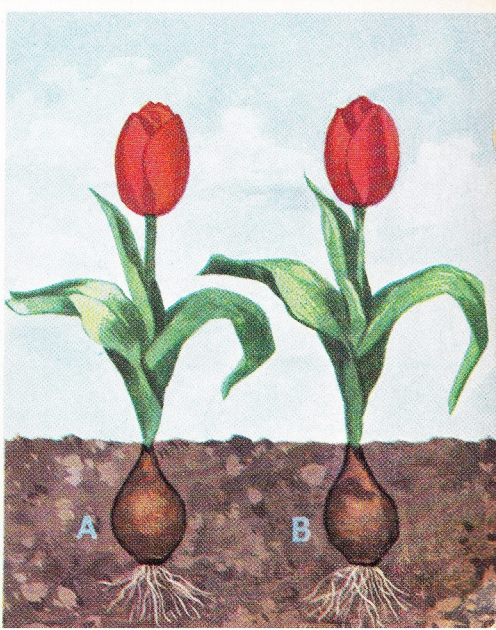
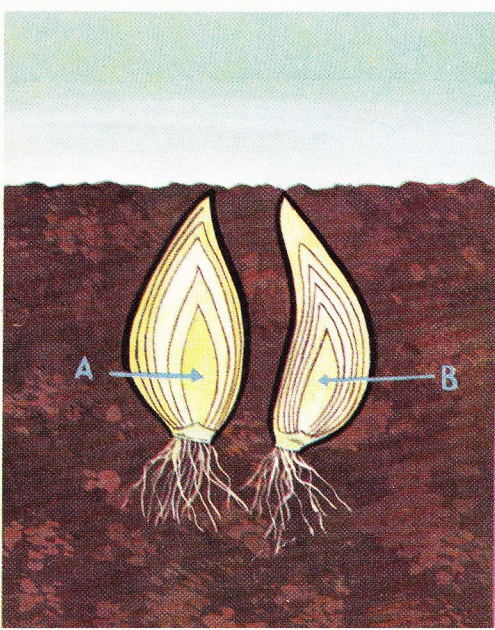
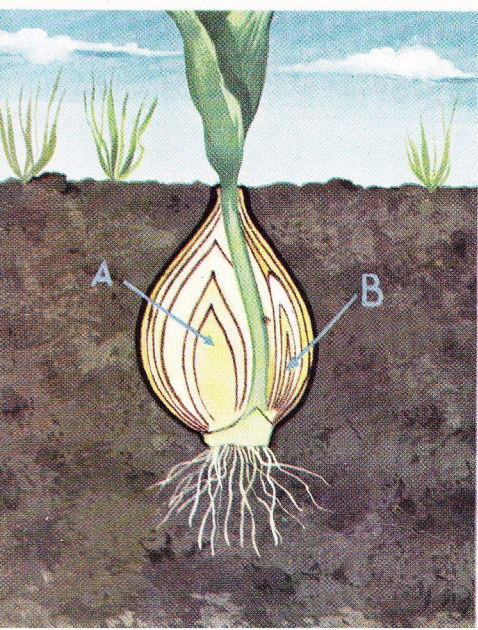
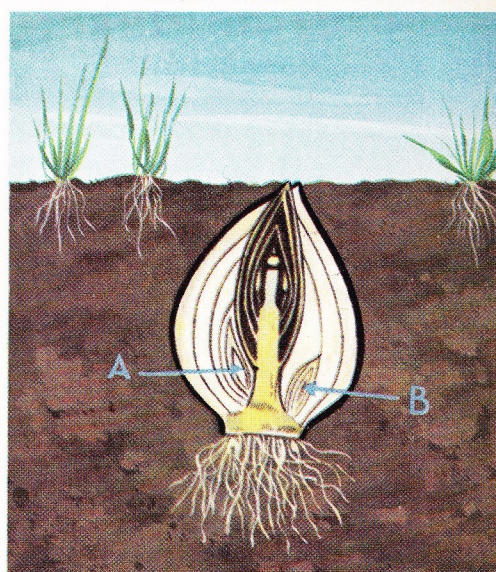
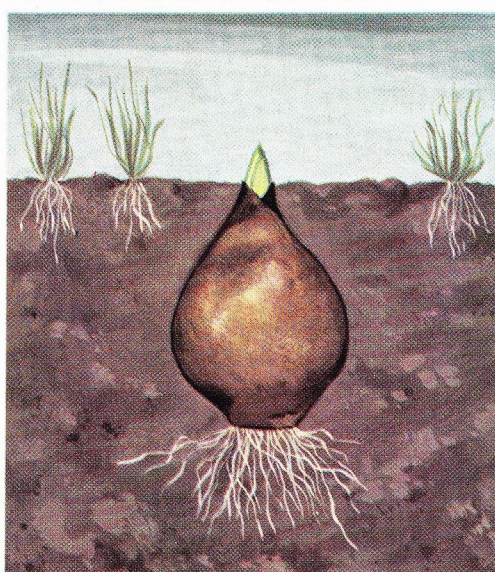
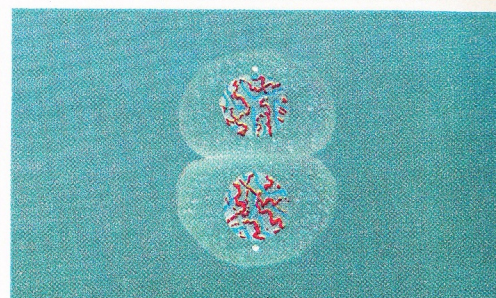
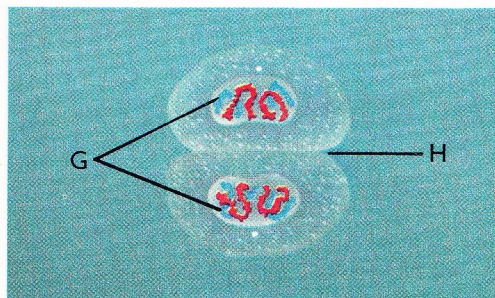
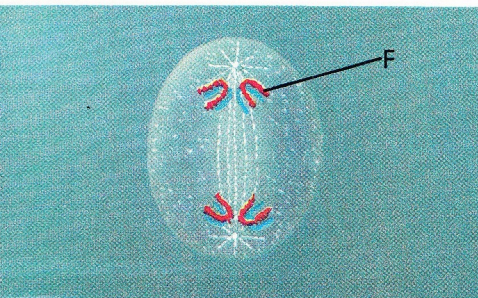
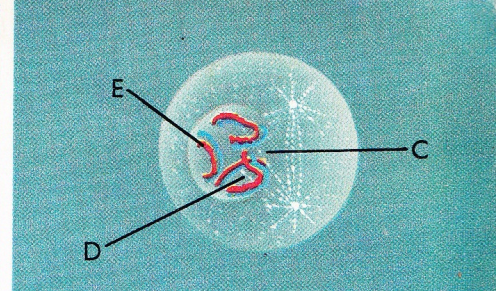
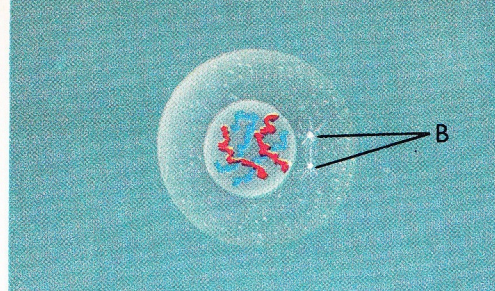
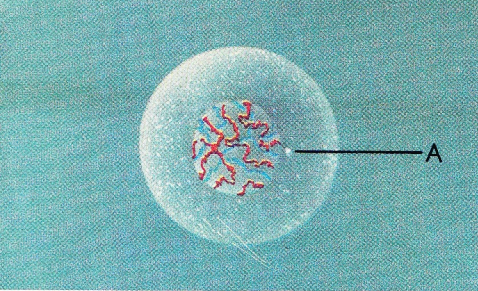
Dans certaines cellules, la division s'effectue en quelques minutes, tandis que dans d'autres elle dure plusieurs heures. Le nombre de chromosomes de l'espèce demeure constant lors de la division cellulaire.

Bien que la comparaison soit très imparfaite, nous allons essayer de mieux vous faire comprendre ce qui s'est passé en examinant la végétation d'un bulbe de tulipe. Ses racines pourront continuellement extraire de nouvelles matières nutritives qui seront emmagasinées afin de former un bulbe de remplacement (3a). Au début du printemps, le bulbe se met à germer (2), puis il produit une plante ornée d'une jolie fleur (1). Quand les réserves du bulbe original ont été consommées, le bulbe de remplacement est déjà plein de nouvelles réserves. En général, en plus du bulbe de remplacement, on découvre encore dans l'ancien bulbe des oignons à l'état embryonnaire (3b et 4b).

Il est possible de comparer le bulbe de remplacement et les bulbes en formation aux chromosomes d'une cellule. Après la floraison de la tulipe, en été, le bulbe de remplacement et le caïeu peuvent être extraits de l'oignon original (4) et séparés l'un de l'autre (5). Ils peuvent donc nous faire songer à une cellule divisée. Les oignons pourront être plantés séparément (5) ; ils produiront deux nouvelles plantes. Celles-ci, à leur tour, formeront un bulbe de remplacement et un ou plusieurs caïeux (6a et 6b).

Une cellule unique se divise en deux cellules distinctes.

Un oignon de tulipe se scinde et donne deux oignons nouveaux.



CELDELING

Groeien en vermenigvuldigen zijn fundamentele eigenschappen van het leven, die reeds voorkomen bij de kleinste levenseenheid, de cel. Heeft een cel ongeveer haar dubbele grootte bereikt door de groei, dan splitst zij zich in twee delen en elk deel wordt aldus herleid tot de oorspronkelijke celgrootte.

Eerst deelt zich de celkern en dan het protoplasma. De inhoud van de celkern wordt echter uiterst zorgvuldig tussen de twee nieuw ontstane kernen verdeeld. De voorbereiding der splitsing begint bij een klein korreltje, dat naast de celkern in het protoplasma ligt en centraallichaampje heet (A); het deelt zich in twee korreltjes (B). In het binnenste van de kern rangschikken zich de ordeloos liggende chromatinebrokjes in dunne draadjes, de spiraal- en komvormige kerndraden, m.a.w. de beroemde chromosomen (van het Grieks "chroma" = kleur en "soma" = lichaam), terwijl de twee helften van het centraallichaampje zich naar de polen van de cel bewegen. Deze twee lichaampjes zijn door een stralenkrans van zeer fijne plasmadraadjes omgeven. Het kernmembraan lost zich op, zodat de grens tussen kern en protoplasma verdwijnt (C). Als de twee centraallichaampjes de tegenover elkaar liggende polen van de cel bereiken, raken hun plasmadraadjes de chromosomen, die zich naar het evenaarsvlak van de cel begeven (D). De chromosomen delen zich in de lengte (E), zodat elk chromatinebrokje eveneens gehalveerd wordt. De helften van de chromosomen wijken uit elkaar en worden blijkbaar door de plasmadraadjes naar de cellichaampjes aan de polen getrokken (F). Dan snoert het cellichaam zelf zich in, meer en meer (G) en splitst zich ten slotte ook in twee helften (H). Er ontstaat een nieuw kernmembraan, de chromosomen verdwijnen en worden weer het losser aaneengeregen chromatine. Het centraallichaampje legt zich naast de nieuwe kern (H), uit één cel zijn twee dochtercellen ontstaan. In elke dochtercel vervolgden zich de gehalveerde chromatinebrokjes op zo'n wijze, dat bij de volgende splitsing weer precies dezelfde chromosomen optreden.

Bij sommige cellen is zo'n splitsing reeds in weinige minuten voltrokken, terwijl andere er uren voor nodig hebben. Het aantal chromosomen is in alle celkernen van een bepaalde plante- of dierecel altijd hetzelfde, maar het kan aanzienlijk verschillen van soort tot soort. De steekmug heeft b.v. 6 chromosomen, de aardappel 48, maar de karper 104. Het aantal chromosomen van de soort wordt bij de celdeling steeds zorgvuldig behouden en dat is al een

wonder.

Wanneer wij ons nu toch in het onderste gedeelte van de plaat aan een vergelijking wagen, dan weten wij dat zij niet helemaal zal opgaan en alleen ons streven naar een zo groot mogelijke aanschouwelijkheid kan deze poging rechtvaardigen.

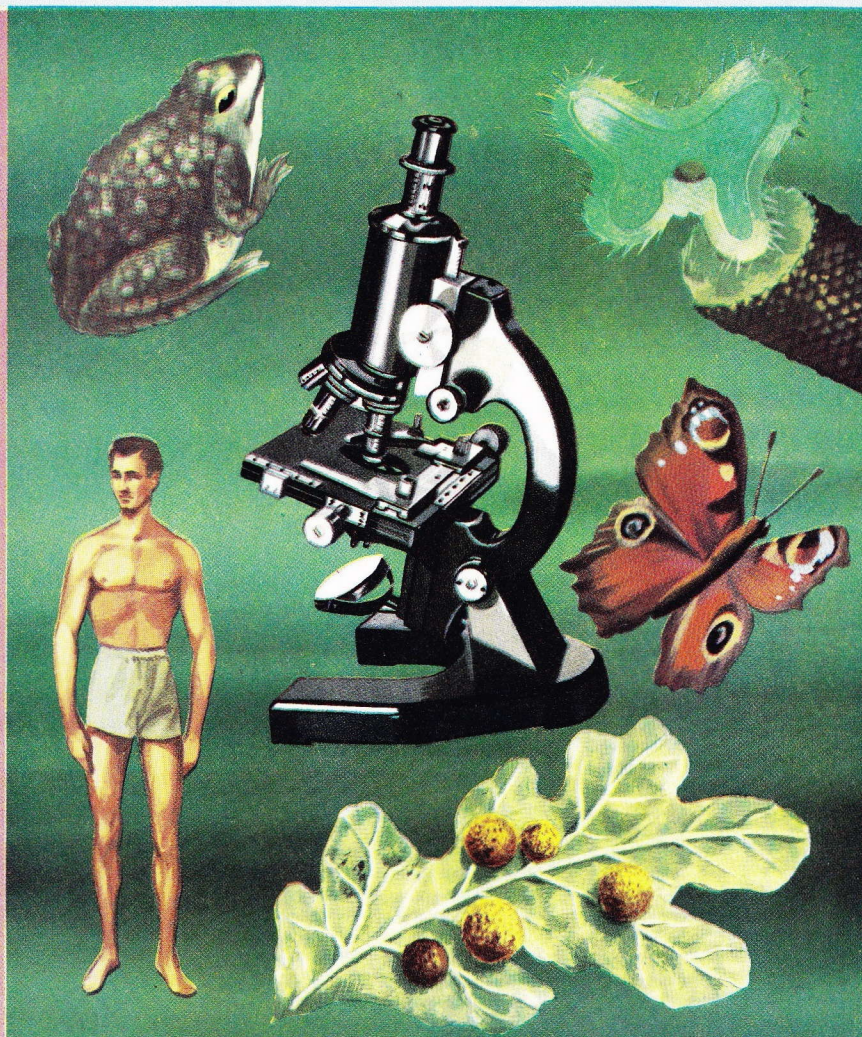
Uit de bloembol van een tulp b.v. kan reeds vroeg in de lente een mooie bloem groeien, omdat in de bol als het ware een voorraadkamer van voedingsstoffen bestaat. Uit een tulpebol, die in een zogenaamd hyacintheglas wordt gezet om te bloeien, kan men in het volgende seizoen geen bloem meer verwachten, aangezien de voorraden in de bol helemaal, zonder vervanging, verbruikt worden. Wordt de bol echter aan de vruchtbare grond toevertrouwd, dan kunnen zijn wortels voortdurend nieuwe voedingsstoffen uit de bodem trekken, die zich in de schillen van de bol opstapelen om een vervangbol te laten ontstaan (3A). In het vroege voorjaar begint de knol uit te lopen (2) en in april-mei is een fraaie bloeiplant gegroeid (1). Wanneer de voorraden van de oorspronkelijke knol verbruikt zijn, is de vervangknol reeds met nieuwe voedselvoorraden gevuld. Meestal zijn in de oude bolhuid naast de vervangbol nog een of meer jonge broedbollen tot stand gekomen in de bladoksels van de oude bolschillen (3B en 4A).

Het is mogelijk de vervangbol en de broedbol (of de broedbollen) te vergelijken met de chromosomen van een cel. Na de bloei van de tulp, in de zomer, kunnen de vervangbol en de broedbol uit de huid van de moederbol gehaald (4) en van elkaar gescheiden worden (5), zodat zij ons doen denken aan een gesplitste cel. Deze twee (of meer) knollen kan men afzonderlijk planten (5) en daaruit zullen zich dan twee nieuwe tulplanten ontwikkelen, die op hun beurt weer een vervangknol en een (of meer) broedknol zullen vormen (6A en 6B). Dat is een vrij schematische, maar toch aanschouwelijke vergelijking met de celsplitsing. In de oorspronkelijke moederknol waren in de winter reeds de elementen voor het vormen van nieuwe knollen (cellen) aanwezig, te weten de vervangknol en de broedknol, m.a.w. elementen te vergelijken met de chromosomen. Daarna werd de moederknol gesplitst en in de beide delen ontstonden opnieuw de twee elementen vervangknol en broedknol, zodat elke der beide knollen opnieuw in het bezit was van alle elementen van de moederknol.

De celsplitsing, waarvan hier in woord en beeld getracht werd een zo duidelijk mogelijke voorstelling te geven, is niet de enige, die de natuur kent.

GLOBERAMA

LA VIE ET SES MERVEILLES HET LEVENSWONDER



CASTERMAN

KEURKOOP NEDERLAND

Le présent ouvrage est publié simultanément en
français (Casterman, Paris-Tournai)
anglais (Odhams Press, Londres)
américain (International Graphic Society, New York)
danois (Munsgaard Scandinavisk Bogforlag)
espagnol (Codex)
finlandais (Munsgaard)
hollandais (Keurkoop, Rotterdam)
italien (Fratelli Fabbri, Milan)
portugais (Codex)
suédois (Munsgaard)

2^e édition

Art © 1959 by Esco, Anvers

Text © 1962 by Casterman, Paris

Tous droits de traduction et de reproduction réservés.

KEURKOOP NEDERLAND

© ESCO PUBLISHING COMPANY

ALLE RECHTEN VOORBEHOUDEN VOOR ALLE LANDEN