

DE BEVRUCHTING

II

De celkern der organismen bevat de dragers van de erfelijke eigenschappen, die chromosomen worden genoemd en waarop wij nog later terugkomen (zie blz. 176). Elke soort van planten en dieren heeft haar eigen aantal chromosomen (zie blz. 176). De versmelting van de ei- en de zaadcel bij de bevruchting betekent dus de vereniging van het moederlijke en het vaderlijke erfgoed, bestaande uit chromosomen. Maar nu moet men zich toch afvragen hoe het chromosomengetal voor elke soort behouden blijft. Wanneer bij de bevruchting de rijpe geslachtscellen hetzelfde aantal chromosomen bezitten als de lichaamscellen, dan moet er toch in de bevruchte eicel een dubbel aantal bestaan, in de volgende generatie al een viervoudig, dan een achtevoudig, enz. tot ondenkbaar grote getallen. Doch het chromosomengetal blijft constant! Er moet dus gedurende de ontwikkeling van de geslachtscellen iets gebeuren, waardoor de chromosomen tot op de helft worden verminderd. In 1890 gelukte een der gebroeders Hertwig (zie blz. 156) erin de rijpingsdeling te ontdekken.

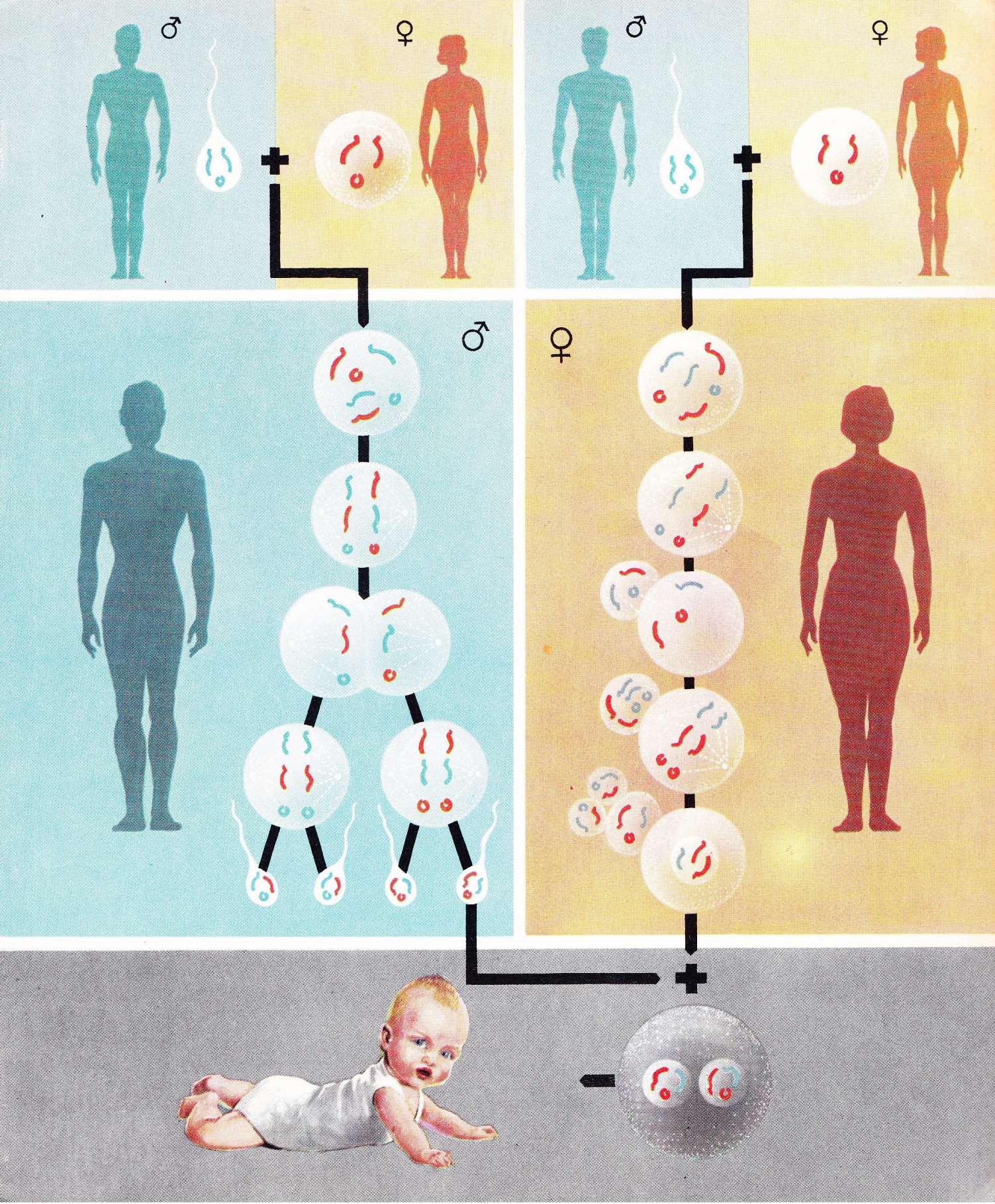
Van elk chromosoom zijn er telkens twee gelijke in de celkern aanwezig. Er bestaat dus een dubbel stel en men zegt dat ze diploïed zijn. De rijpe, dus tot bevruchting geschikte geslachtscellen bestaan derhalve ook uit diploïede eimoedercellen en zaadmoedercellen, die evenwel door twee snel op elkaar volgende kernsplittings veranderingen ondergingen, waarbij elke zaadmoedercel (midden links) vier rijpe zaadcellen voortbrengt en elke eimoedercel slechts één rijpe eicel (midden rechts). De drie andere cellen van de eimoedercel blijven klein en laten als poolcellen hun protoplasma en voedselzelfstandigheid aan de ene grote eicel over, om zelf weg te kwijnen en af te sterven. Deze rijpingsdeling verloopt in twee fasen. Eerst komen twee overeenstemmende chromosomen - een uit het vaderlijke en een uit het moederlijke chromosomenstel - naast elkaar te liggen en dan ontstaat een delingsspoel, zoals bij de gewone celsplitsing (zie blz. 14), maar het zijn nu niet de in de lengte ge-

splitste chromosomen, die uiteen gerukt worden, doch wel de ongedeelde. In elk der beide gevallen (mannelijk en vrouwelijk) ontstaan na deze deling geslachtscellen met slechts de helft van het chromosomenaantal, kenmerkend voor de soort (48 bij de mens). Bij de bevruchting verenigen zich ten slotte eikern en zaadkern met hun enkel chromosomenstel tot een nieuw, normaal dubbel stel.

Het terugbrengen in de ei- en in de zaadcellen van het chromosomenaantal op de helft van het aantal in de andere lichaamscellen vertoont bij de verschillende dieren- en plantengeslachten allerlei bijzonderheden. Maar in het algemeen kan deze gebeurtenis herleid worden tot het hoger beschreven principe, dat ook voor de mens geldt en dat derhalve op de plaat is voorgesteld.

Het paar boven links schenkt aan zijn mannelijke nakomeling het normale dubbele stel chromosomen, een stel van de vader en een stel van de moeder. Het paar boven rechts doet hetzelfde voor zijn vrouwelijke nakomeling. Deze beide nakomelingen kunnen later een huwelijk aangaan en op hun beurt een nakomeling krijgen. Maar alvorens dit gebeurt, komt het bij de geslachtscellen der beide geslachten tot rijpingsdelingen. Bij de man legt het dubbele stel chromosomen zich naast elkaar, waarna de geslachtscel splitst en elk deel een stel chromosomen meekrijgt. Bij de tweede rijpingsdeling splitst elk stel chromosomen zich in de twee cellen nu in de lengte, waardoor weinig aan de samenstelling wordt gewijzigd. Het gevolg is weer een dubbel stel chromosomen en de twee geslachtscellen geven elk aan twee zaadcellen een enkel stel chromosomen. Bij de vrouw (midden rechts) geschiedt nagenoeg hetzelfde, met het verschil dat slechts één eicel met een enkel chromosomenstel kan bevrucht worden. De vereniging van zulke eicel met een zaadcel geeft het bestaan aan een kind met het normale dubbele stel chromosomen.

Daar de chromosomen de dragers van de erfactoren zijn, begrijpt men nu ook duidelijk dat een kind van een ouderpaar ook eigenschappen kan erven van zijn vier grootouders. Welke die eigenschappen zullen zijn, wordt evenwel door het toeval geregeld.



L'hérédité

Le noyau des cellules organiques contient les chromosomes porteurs des caractères héréditaires. Nous y reviendrons (voir page 176). Chaque espèce de plante ou d'animal a son propre nombre de chromosomes (voir p. 176). La fusion des noyaux de l'ovule et du spermatozoïde signifie, en d'autres termes, la réunion de l'hérédité paternelle et maternelle, composée de chromosomes. On peut se demander pourquoi le nombre de chromosomes demeure constant pour chaque espèce. Puisque, lors de la fécondation, les cellules sexuelles possèdent le même nombre de chromosomes que les cellules du corps, il faudrait admettre que l'ovule fécondé en contient le double, la génération suivante le quadruple et ainsi de suite. On sait cependant que le nombre de chromosomes demeure constant ! Il se passe donc un phénomène pendant le développement des cellules, phénomène par lequel le nombre de chromosomes est réduit de moitié. Les frères Hertwig découvrirent, en 1890, le mécanisme de la segmentation.

Les cellules ordinaires du corps sont diploïdes, elles contiennent 24 paires de chromosomes presque identiques. Les cellules sexuelles arrivées à maturité, donc prêtes à la fécondation, se composent de cellules ovariennes et de cellules germinatives diploïdes, mais qui subissent deux divisions de noyau successives par lesquelles chaque cellule germinative (centre gauche) produit quatre spermatozoïdes et chaque cellule ovarienne un unique ovule (centre droit). Les trois autres cellules de la cellule ovarienne restent petites, dépérissent et disparaissent. La segmentation se produit en deux phases (voir milieu de l'illustration). Dans chacun des deux cas (masculin ou féminin), il se crée, après cette division, des

cellules sexuelles qui ne possèdent que la moitié du nombre de chromosomes qui caractérise l'espèce. Lors de la fécondation, ovule et spermatozoïde se réunissent de façon à former un nouveau système double.

L'œuf fécondé contient 24 chromosomes correspondant à ceux du père, et 24 chromosomes correspondant à ceux de la mère.

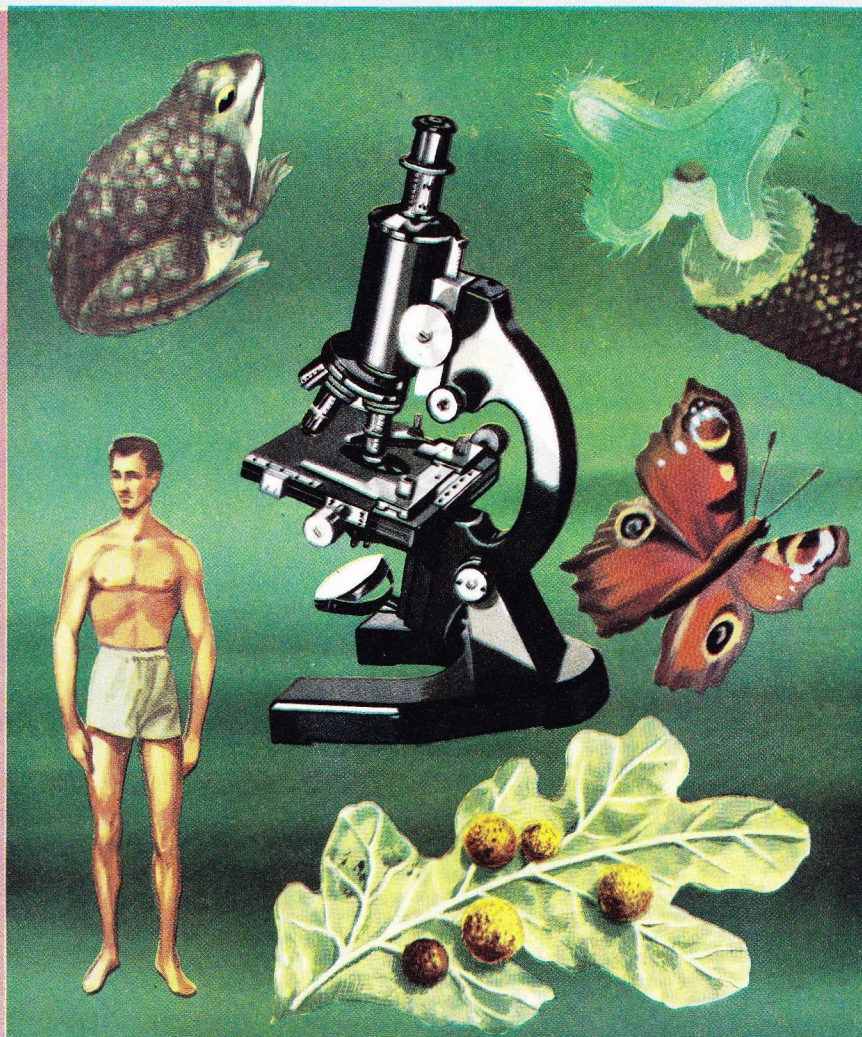
L'illustration de la page suivante montre ce qui se passe en trois générations. Le père du bébé (centre à gauche) a dans les cellules ordinaires de son corps un nombre impair de « jeux » de chromosomes provenant de son père, plus un provenant de sa mère. Certaines de ces cellules, au lieu de se scinder comme celles que nous avons étudiées au début du livre, se divisent d'une façon plus compliquée, appelée meiosis. Par ce procédé (représenté à droite de l'homme) une cellule ordinaire donne finalement quatre spermatozoïdes. Chacun de ceux-ci conserve toujours des chromosomes (bleus) du père de l'homme, et les autres (rouges) de sa mère. De même, la mère du bébé hérite, dans les cellules ordinaires de son corps, des chromosomes à la fois de son père à elle et de sa mère. Chez la femme, par un procédé quelque peu différent du meiosis (voir dans l'illustration, à côté de la femme), une cellule domine et donne naissance à un œuf ou cellule ovarienne contenant toujours des chromosomes de son père et de sa mère.

Quand le spermatozoïde et l'ovule se réunissent, la cellule fécondée qui en résulte, et où se développe le bébé, contient des chromosomes des quatre grands-parents.

Les caractères héréditaires sont apportés par les chromosomes dans les cellules du corps. A cause des divisions successives des cellules sexuelles, le bébé hérite non seulement des chromosomes de ses parents, mais aussi de ceux de ses grands-parents.

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