

MICROBIOLOGIE GENERALE

Cours proposé par
José Edmundo NAVA SAUCEDO
aux étudiants de L3S5



Partie 1

Qu'est-ce que la Microbiologie ?

- D'après son étymologie grecque, la microbiologie est la science qui étudie les êtres vivants de petite taille.
- La petitesse de la taille d'un organisme vivant se détermine en fonction de l'acuité visuelle de l'espèce humaine.
- Le pouvoir de séparation de l'œil étant estimé à **100 μm** à une distance de **25 centimètres**, c'est approximativement en dessous de cette taille qu'un être est considéré comme étant microscopique.
- Par ailleurs, de nombreux êtres vivants passent, au cours de leur existence, par différentes phases de développement et ont donc des tailles extrêmement variables. Bien que ces organismes soient connus le plus souvent sous leur forme macroscopique, les phases où ils sont invisibles à l'œil nu n'en sont pas moins essentielles à leur développement.

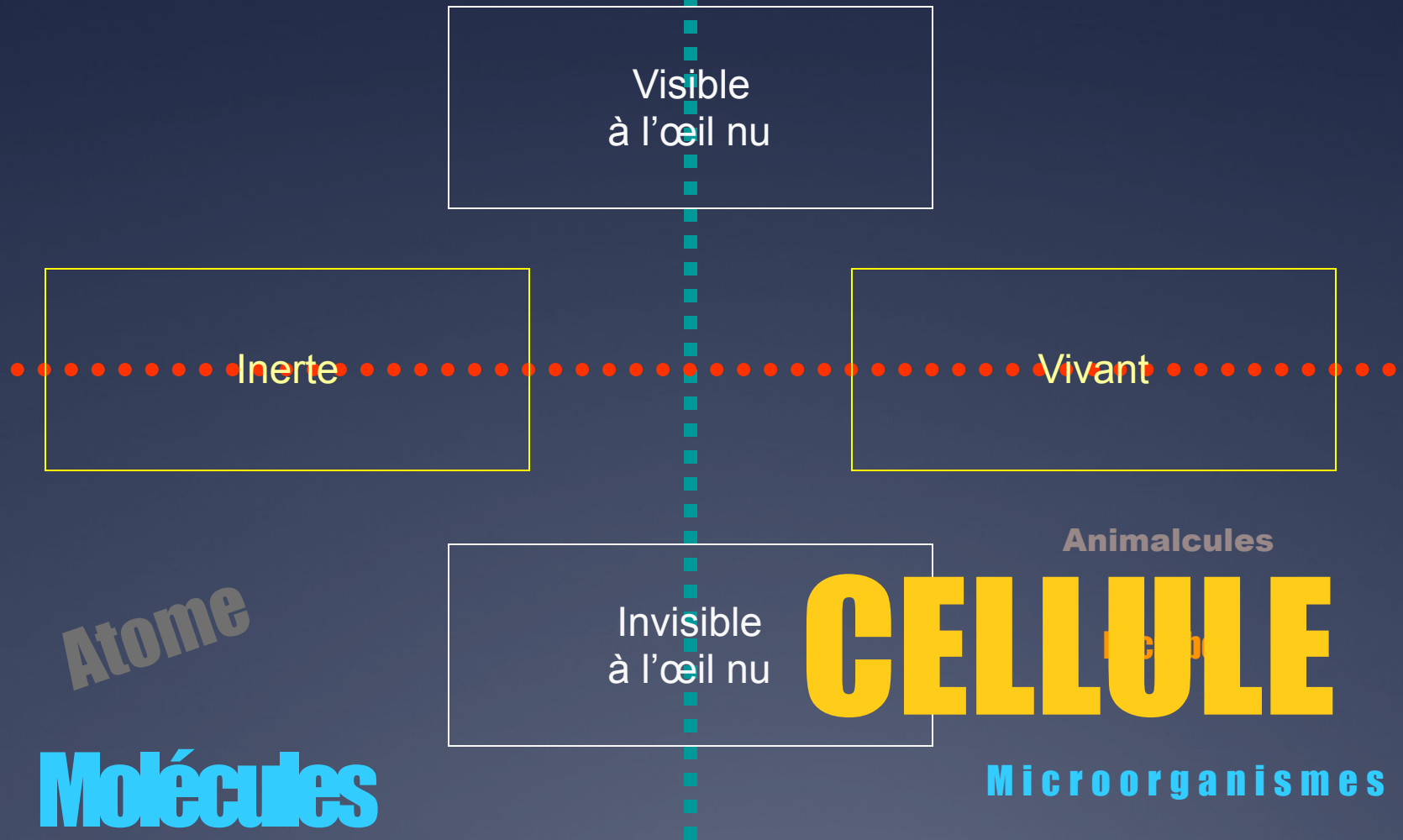
Microorganisme

- Tout organisme qui n'est pas visible à l'œil nu

Microscope

- Instrument d'optique qui permet de voir des objets invisibles à l'œil nu grâce à un système de lentilles.

Etude des êtres vivants invisibles à l'œil nu



Brève Histoire de la MICROBIOLOGIE

Girolamo Fracastoro (1546) → Il suggère que des organismes invisibles sont la cause des maladies

Hans & Zaccharias JANSSEN (ca. 1600) → Premiers Microscopes

Robert HOOKE (1665) → Il introduit le terme « Cellule » (Départ de la théorie cellulaire)

Antoni van LEEUWENHOEK (1670-1680) → Il est le premier à observer des « animalcules » (microorganismes)

Francesco REDI (1660) → Il s'oppose à la « génération spontanée » (asticots et insectes)

Carolus LINNAEUS [Linnée] (1735) → Il établit la systématique et introduit la nomenclature binomiale

John NEEDHAM (1745) → Il soutient la « génération spontanée »

Lazzaro SPALLANZANI (1765) → Il démontre par des expériences concrètes l'inexistence de la « génération spontanée » (microorganismes)

Zacharias Janssen (ca.1595)



FIG. 1. ZACHARIAS JANSSEN, THE INVENTOR OF THE COMPOUND MICROSCOPE. (FROM "DE VERO TELESCOPI INVENTORE.")

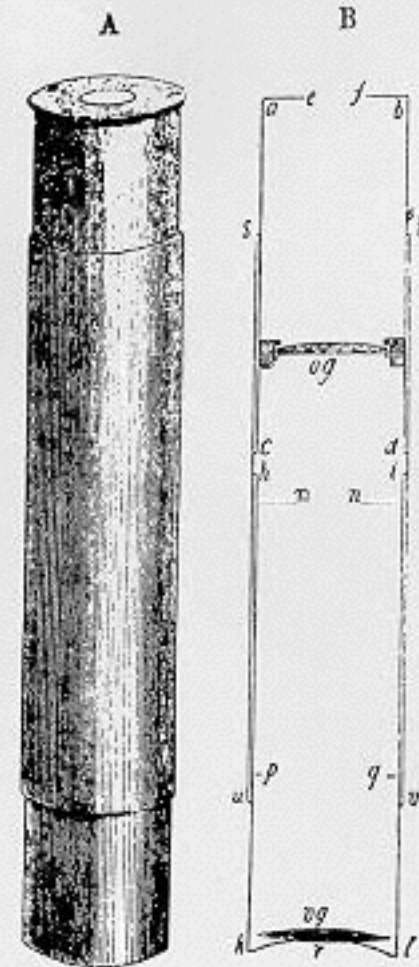
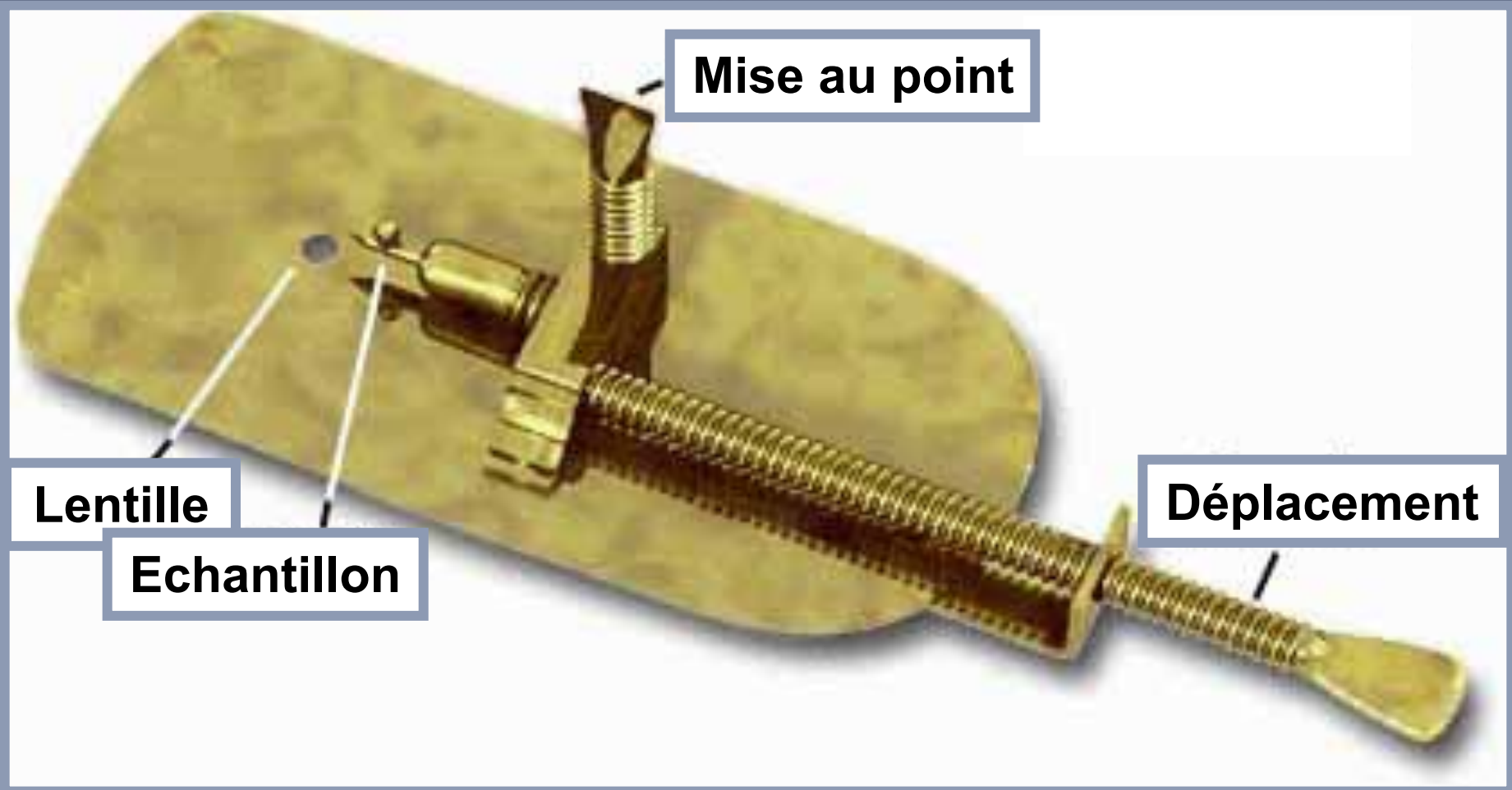


FIG. 2. OLD MICROSCOPE IN THE MUSEUM OF THE ZEELAND SCIENTIFIC SOCIETY, MIDDELBURG, ASCRIBED TO JANSSEN. (FROM DISNEY, "ORIGIN AND DEVELOPMENT OF THE MICROSCOPE.")

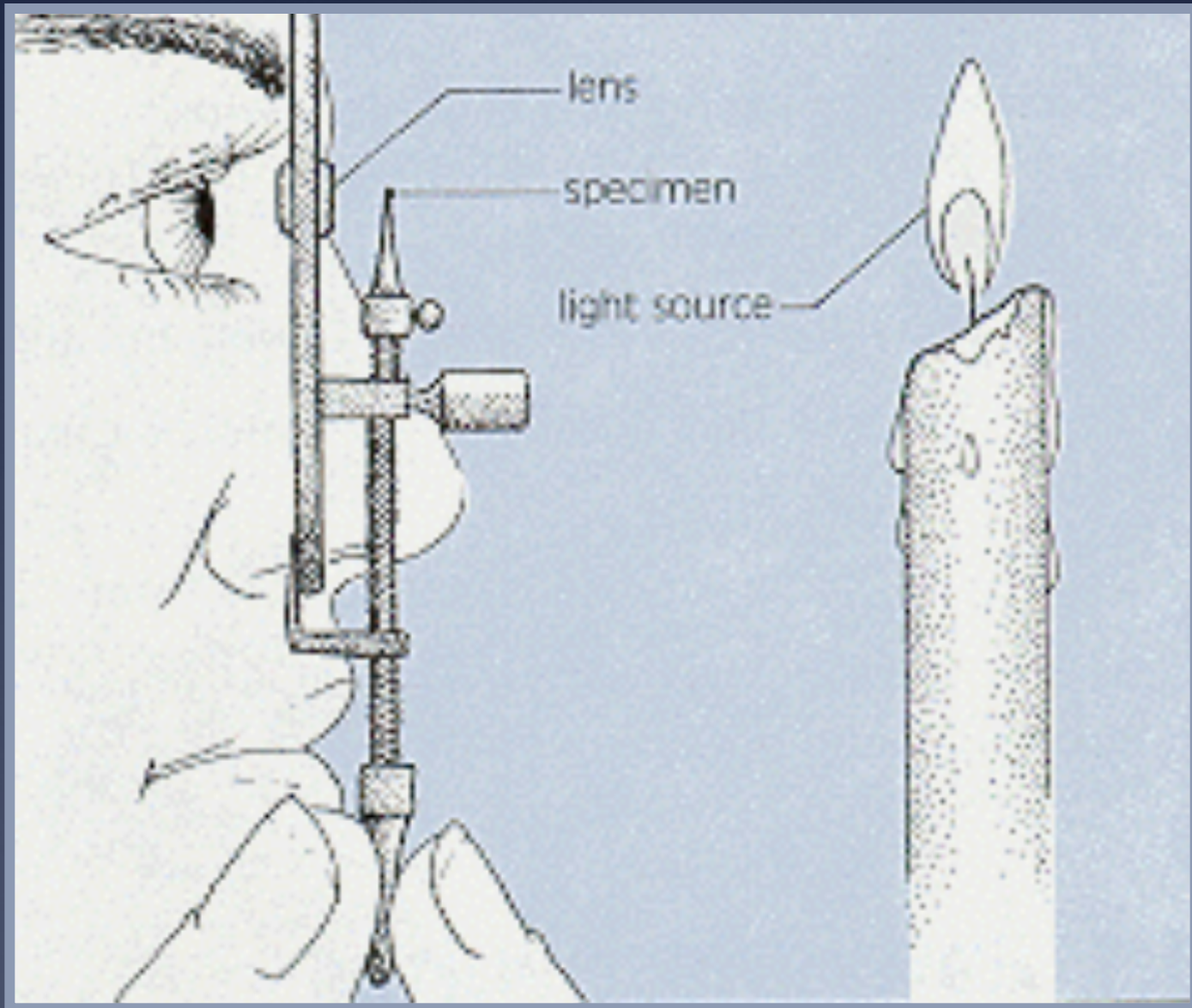
Antonie Van Leeuwenhoek (1632 - 1723)



Microscope de Leeuwenhoek (ca.1660)



Principe du microscope à une seule lentille (ca.1660)



Brève Histoire de la MICROBIOLOGIE

Edward JENNER (1798) → Il applique la vaccine de façon empirique

Ignaz Philipp SEMMELWEIS (1840) → Il explique la cause de la fièvre puerpérale

Mathias SCHLEIDEN (1804-1881) → Il développe la Théorie Cellulaire [Cellules Végétales]

Theodor SCHWANN (1810-1882) → Il développe la Théorie Cellulaire [Cellules Animales]

Ils se rencontrent en 1838

Rudolf VIRCHOW (1858) → "Omnis cellula e cellula"

Louis PASTEUR (1850-1890) → Il s'oppose à Félix Archimède POUCHET sur la génération spontanée (hétérogénie) (1861) → Théorie germinale des maladies infectieuses (1878)

Joseph LISTER (1860) → Il utilise des désinfectants pour l'asepsie

Brève Histoire de la MICROBIOLOGIE

Robert KOCH (1870s) → Il isole le bacille responsable de la tuberculose *Mycobacterium tuberculosis*.

Charles SEDILLOT (1878) → Il crée le terme « microbe »

Dmitri IVANOWSKI (1892) → Il étudie les infusoires et infère la présence de virus

Wendell STANLEY (1935) → Il s'intéresse à l'étude des virus

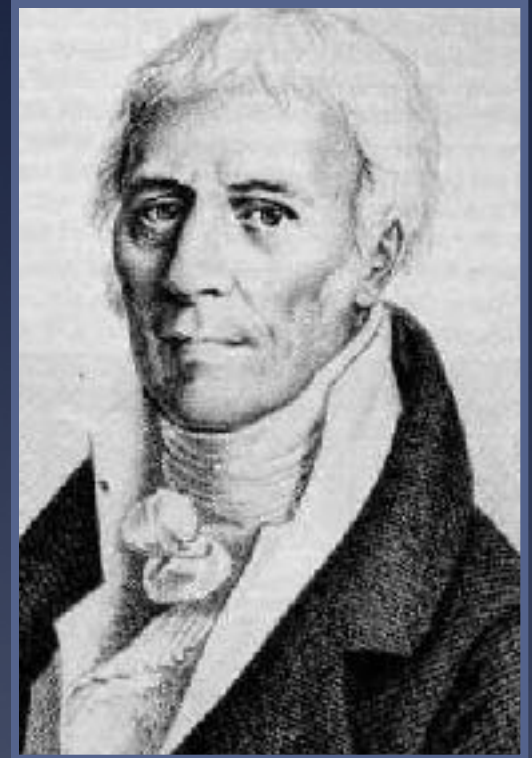
Paul EHRLICH (1910) → « Magic bullets » Il développe la chimiothérapie (salvarsan contre la syphilis)

Alexander FLEMING (1928) → Il découvre le premier antibiotique la pénicilline

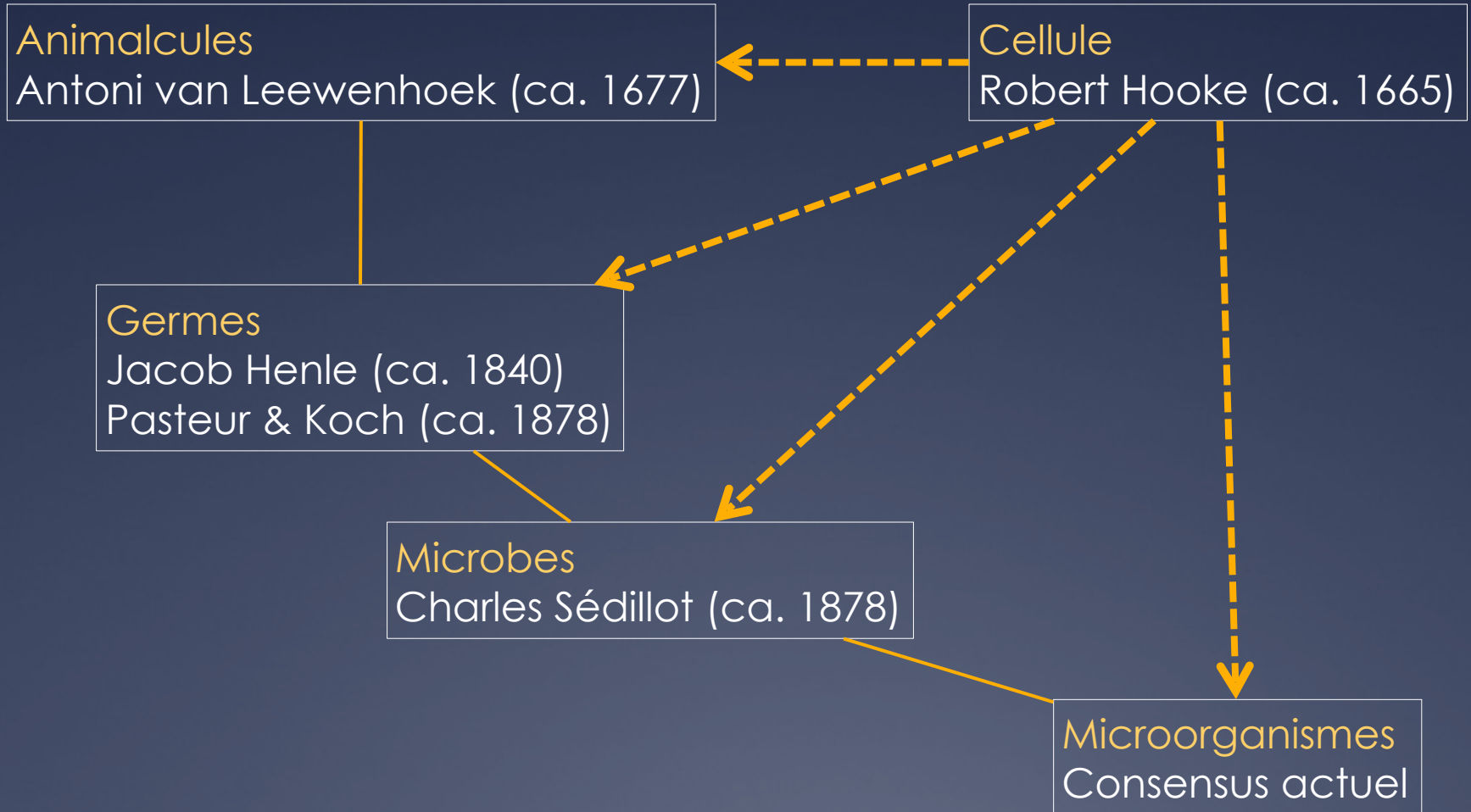
Gerhard DOMAGK (1932) → Il introduit le sulfa Protonsil médicament antibactérien

*"Tout ce qui est généralement commun aux végétaux et aux animaux comme toutes les facultés qui sont propres à chacun de ces êtres sans exception, doit constituer l'unique et vaste objet d'une science particulière qui n'est pas encore fondée, qui n'a même pas de nom, et à laquelle je donnerai le nom de **biologie**."*

Jean-Baptiste Monet
Chevalier de Lamarck
1744-1829

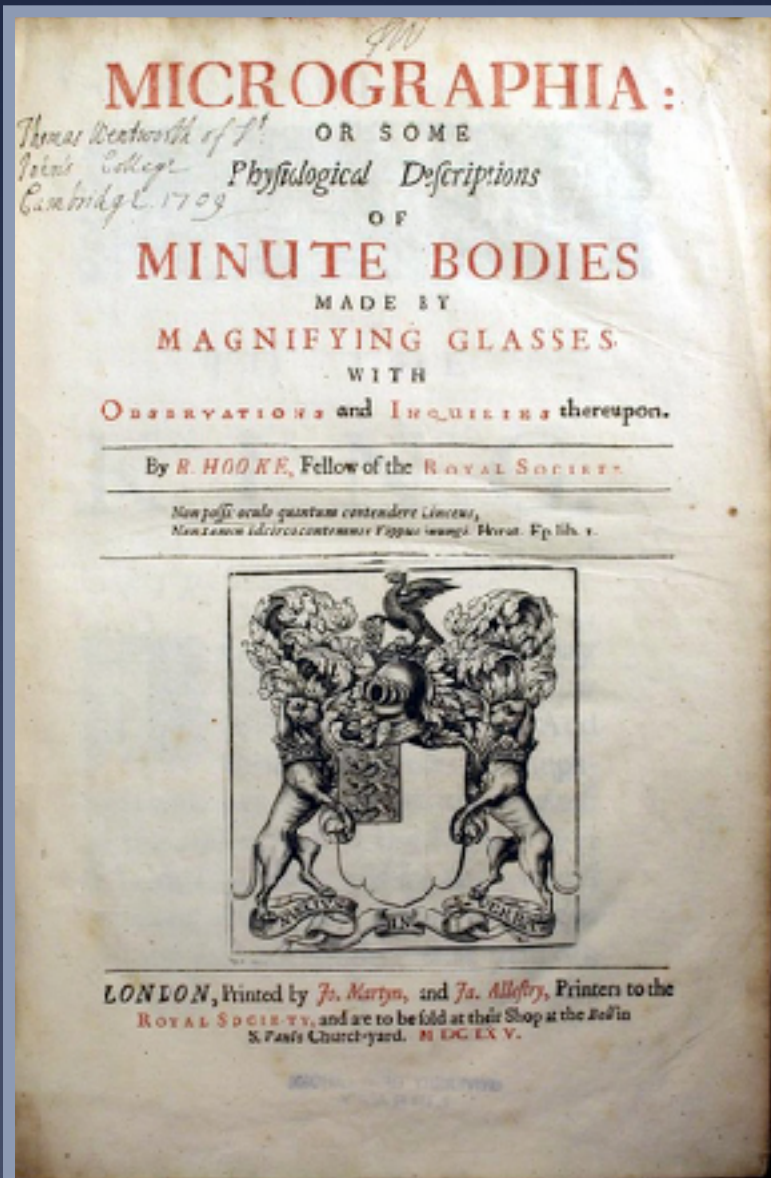


MICROORGANISMES

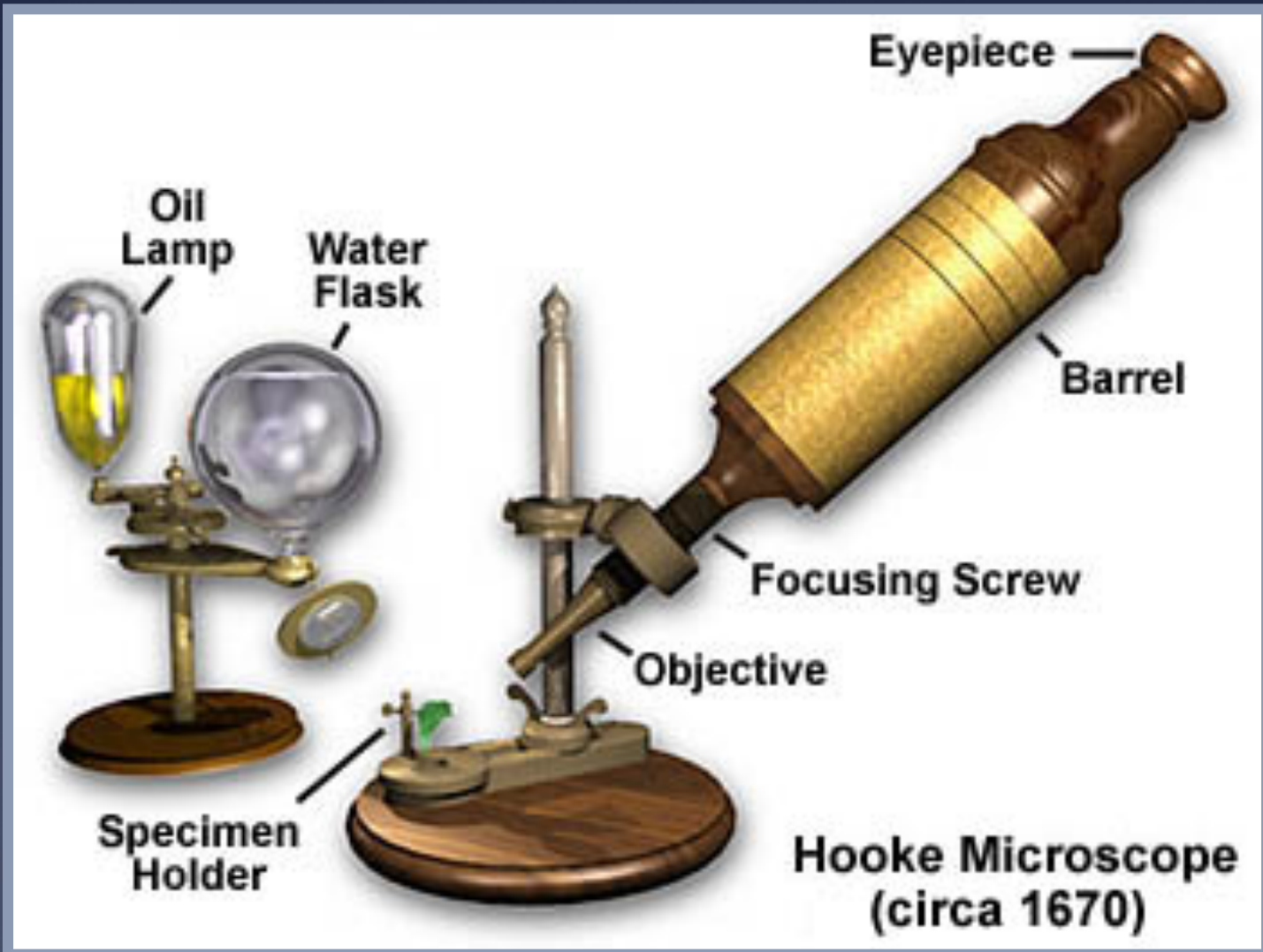


La théorie cellulaire

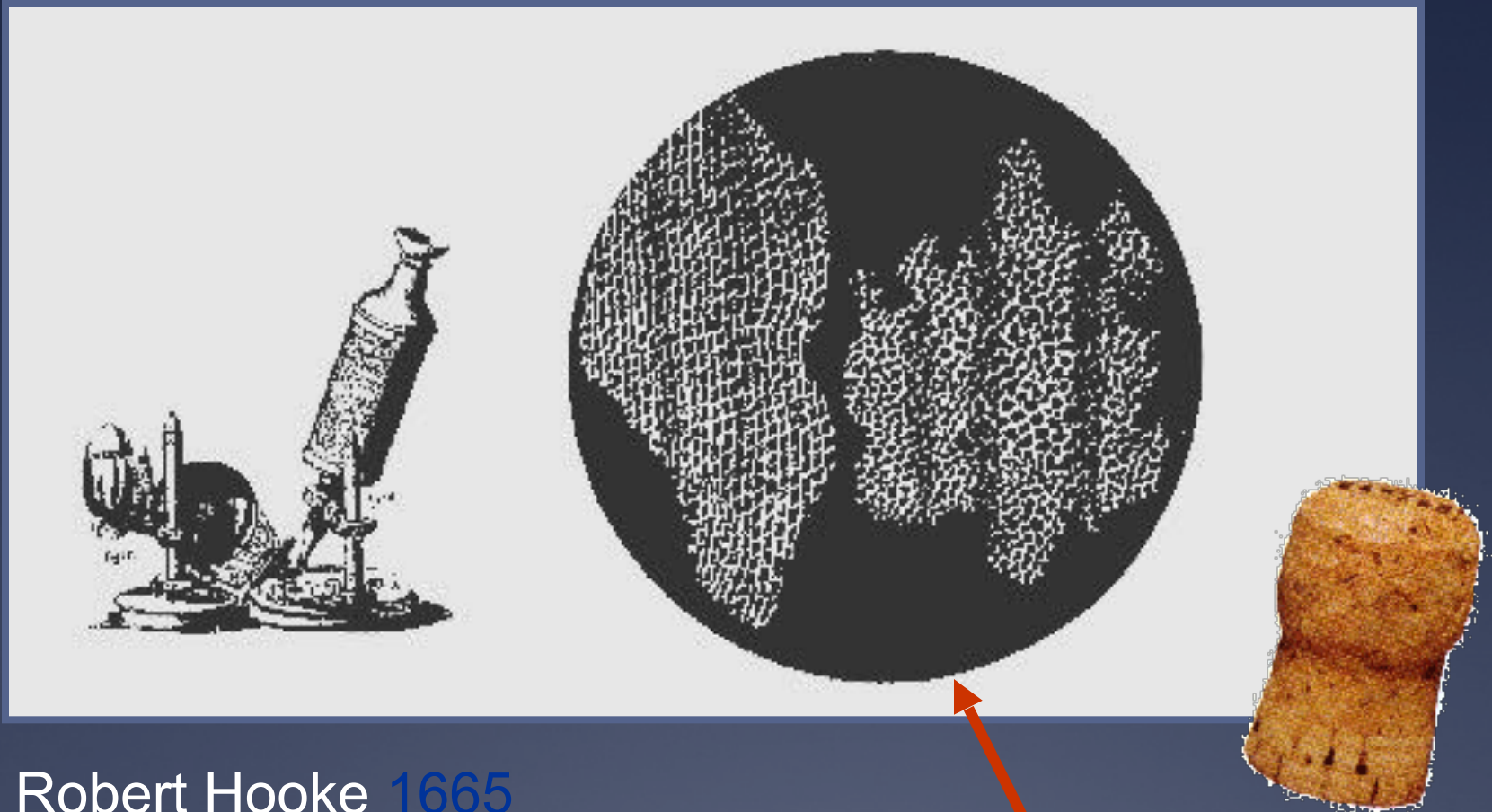
Robert Hooke (1635 - 1703)



Robert Hooke (ca.1670)



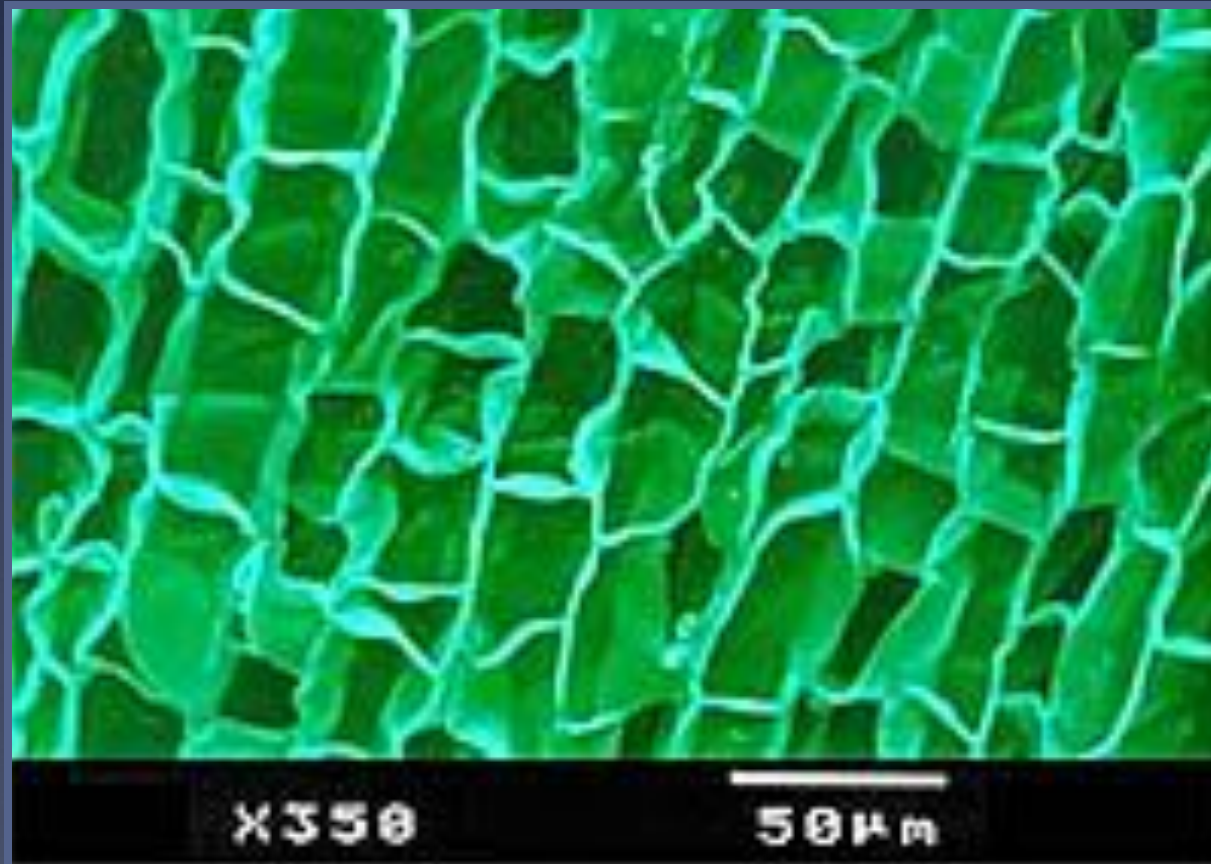
La théorie cellulaire



Robert Hooke 1665

Mince tranche de liège

Coupe de Liège
Microscopie électronique à balayage



Tous les tissus végétaux ou animaux sont
constitués de petites unités :
les cellules



cellule

Surface de la peau (grenouille)

La théorie cellulaire

- Tous les êtres vivants sont faits de cellules (au moins une cellule).
- A l'exception des virus, considérés comme des objets biologiques.
- La cellule est l'unité de base du vivant.

Mathias SCHLEIDEN (1804-1881) et Theodor SCHWANN (1810-1882)
développent la Théorie Cellulaire

Un être humain contient quelque chose comme
100 000 milliards de cellules ($1 \cdot 10^{14}$).
Chacune de ces cellules est un être vivant.

Toute cellule vient de la reproduction d'une autre cellule
« Omnis cellula e cellula » Rudolf VIRCHOW (1858)

D'où vient la première cellule ? Problématique des origines de la vie

- La Terre et le système solaire ont environ 5 milliards d'années
- Les plus vieilles traces de vie datent de 3,5 à 3,8 milliards d'années

Comment s'est formée la première cellule ?
À quoi ressemblait-elle ?

LUCA = Last Universal Common Ancestor

Deux différentes structures cellulaires

La cellule PROCARYOTE

(premiers organismes à être apparus sur terre)

La cellule EUCARYOTE

(dérivés des procaryotes [cf. endosymbiose en série])

On reconnaît deux grands types de cellules:

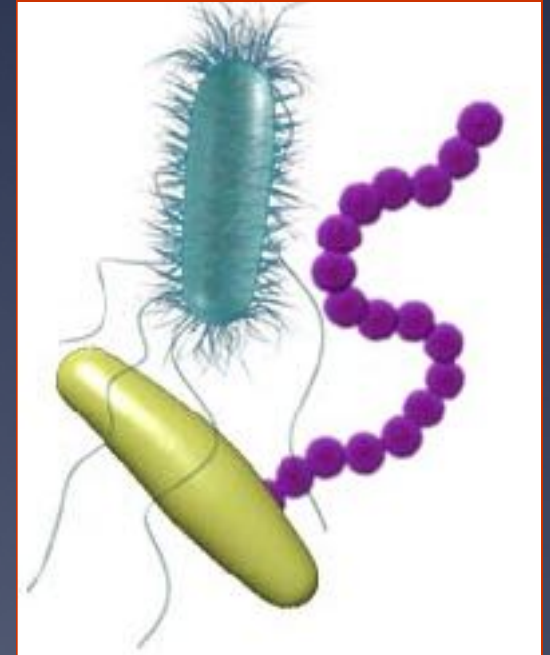
- Cellules **procaryotes**
- Cellules **eucaryotes**

Cellules procaryotes:

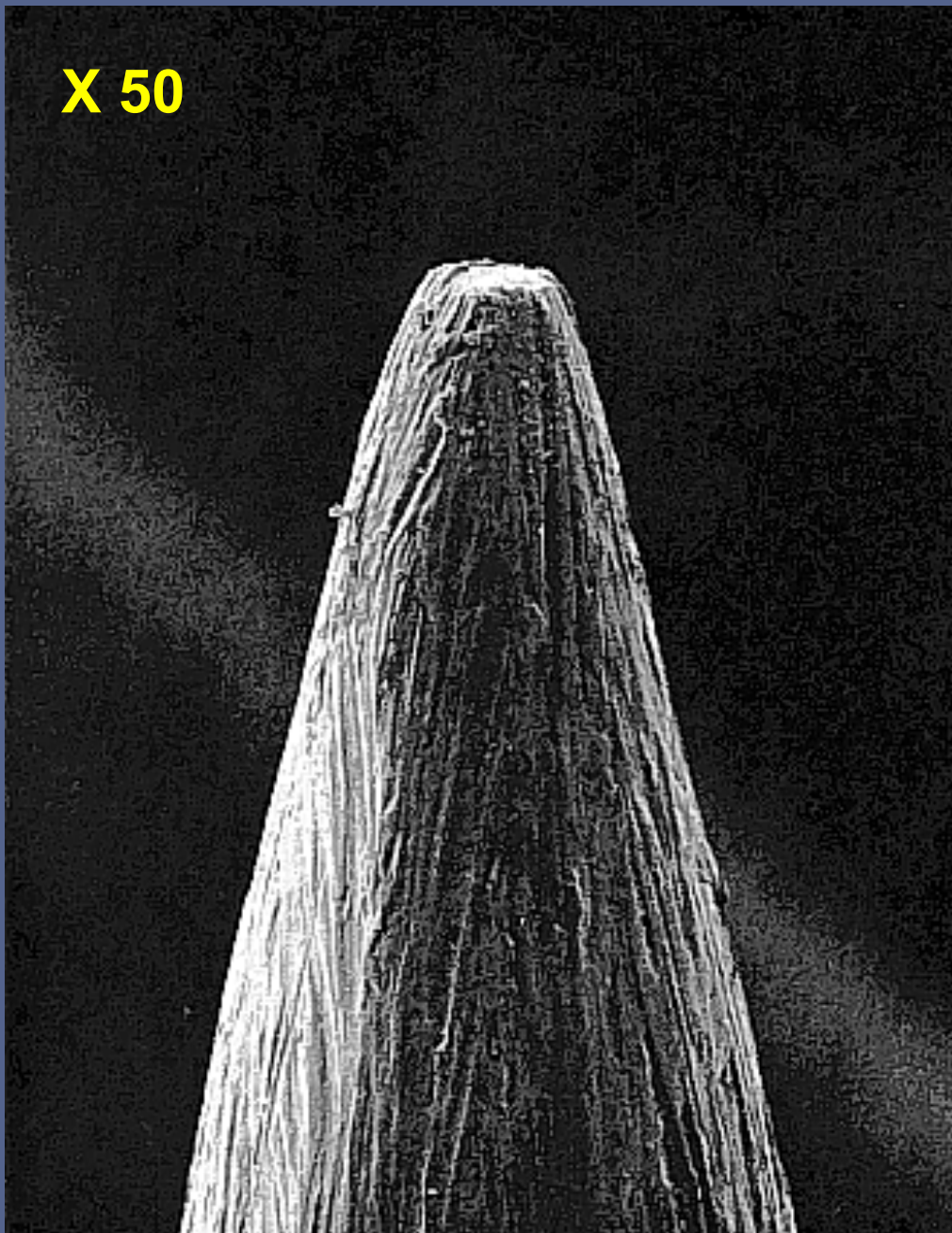
$1\ \mu\text{m} = 1/1000\ \text{mm}$



- 1 à 3 μm en général
- pas d'organites spécialisés présents (sauf *ribosomes*)
- matériel génétique non enfermé dans un noyau délimité

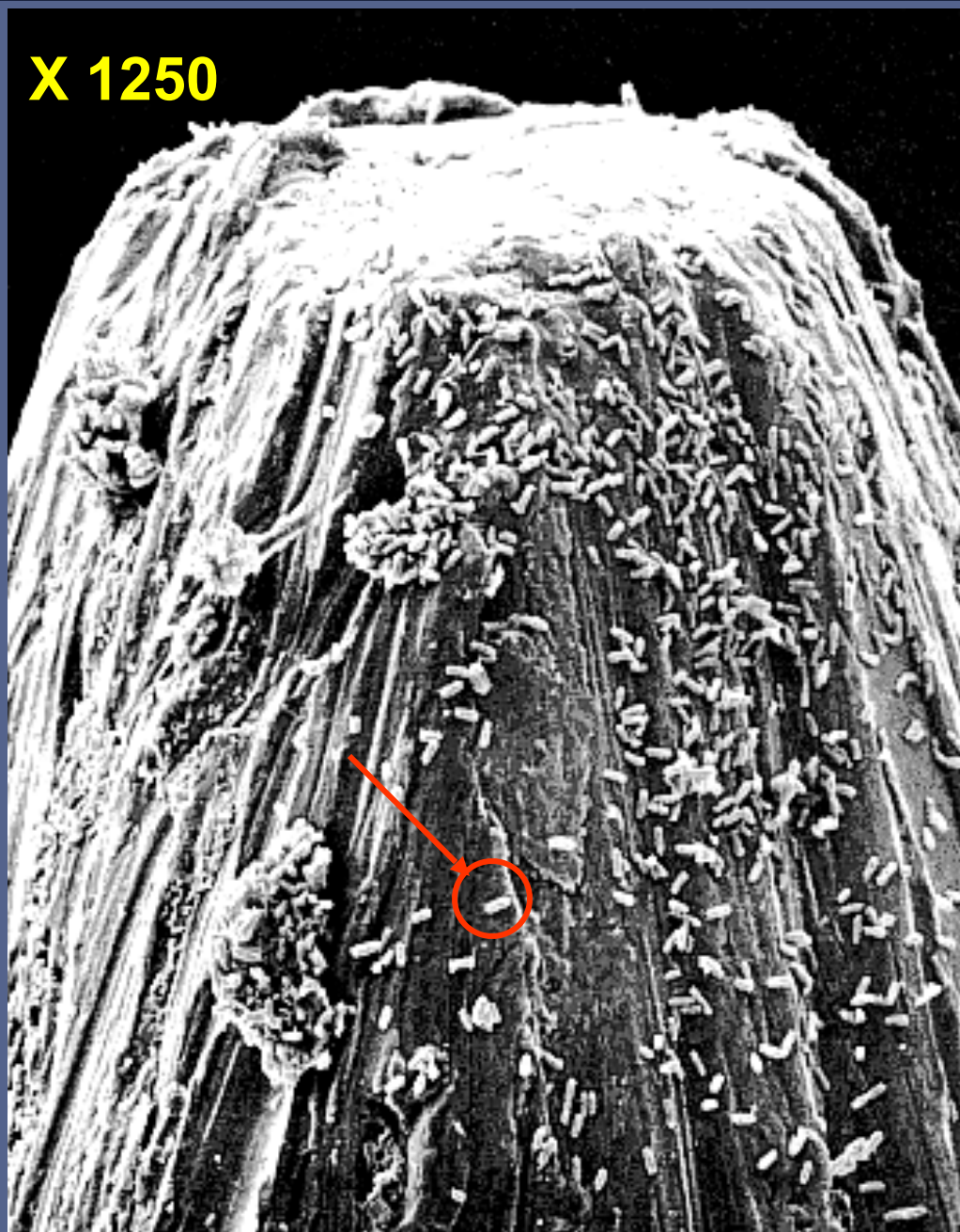


X 50



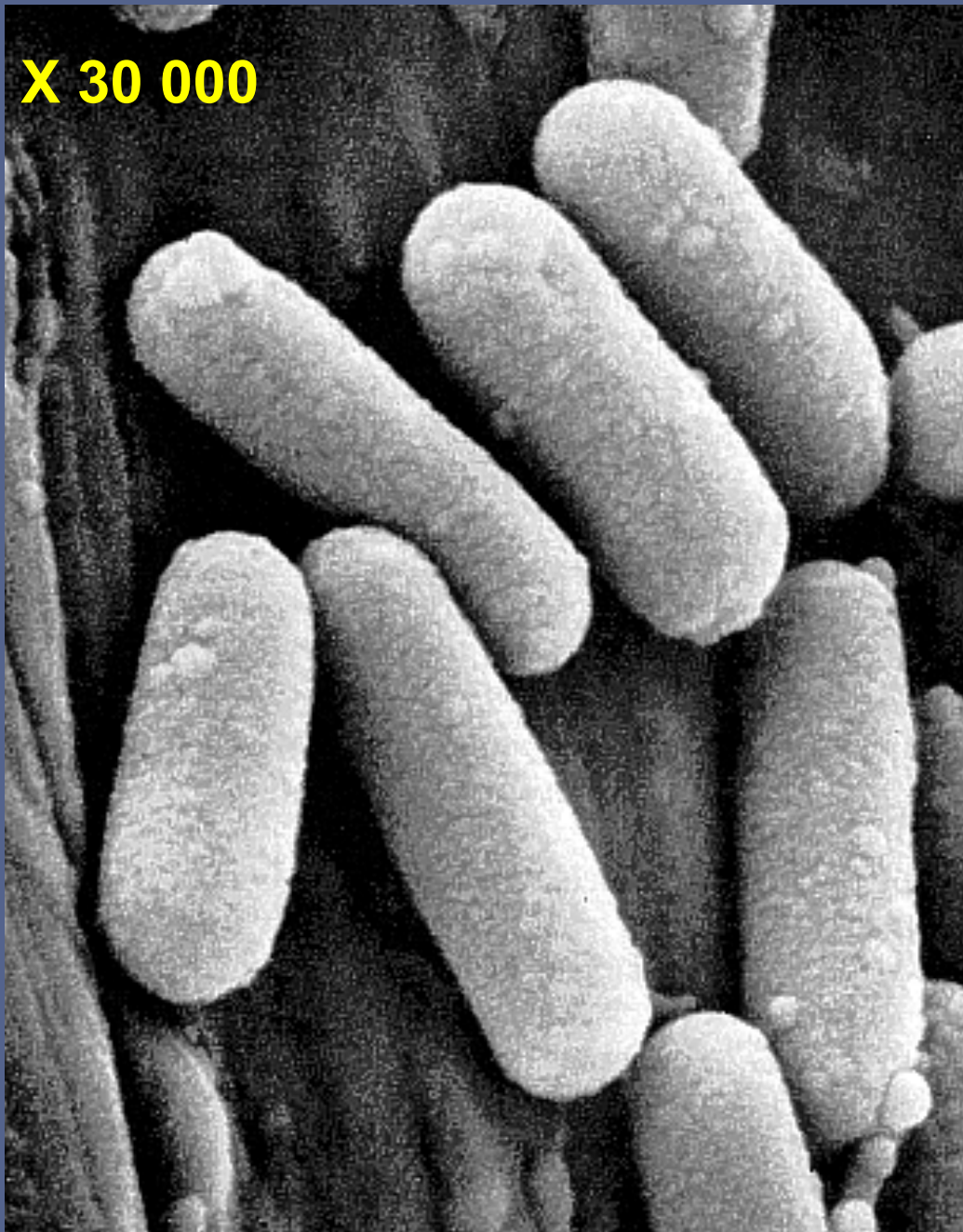
Zoom sur une
pointe d'épingle

X 1250





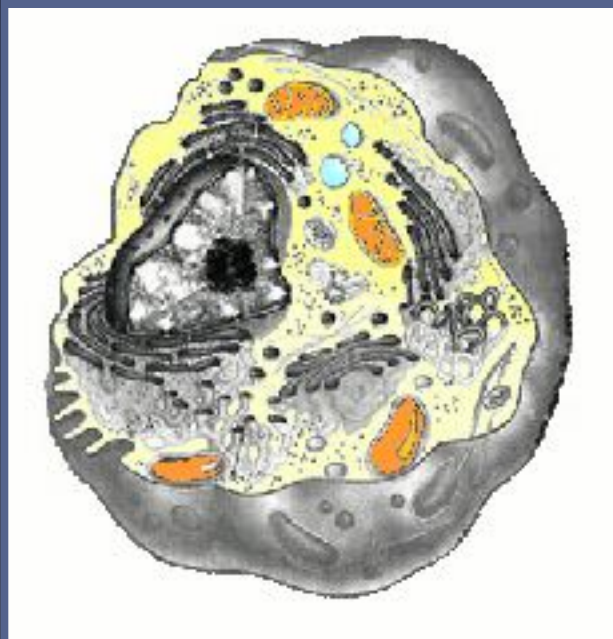
X 30 000



Reproduction
très rapide

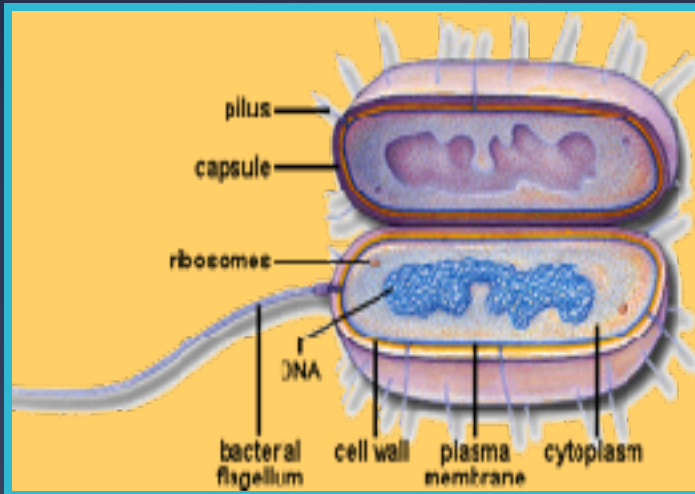
Cellules eucaryotes:

- 10 à 100 μm en général
- Nombreux organites spécialisés internes entourés de membranes.
- Matériel génétique délimité par une double membrane = noyau



1 μm = 1/1000 mm





Cellule procaryote



Cellule eucaryote

MICROBIOLOGIE GENERALE

À suivre ...

