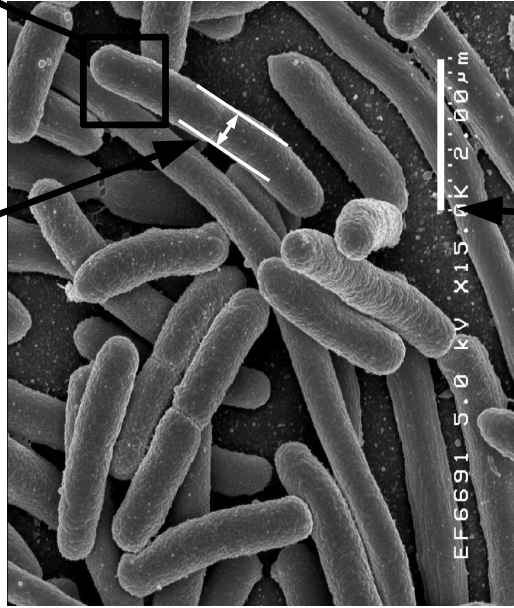


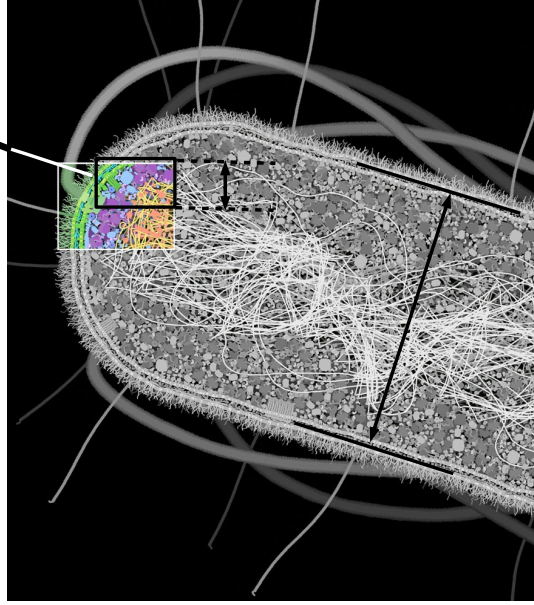
Zoom sur une bactérie: du micromètre au nanomètre ...

Bactérie
Escherichia Coli

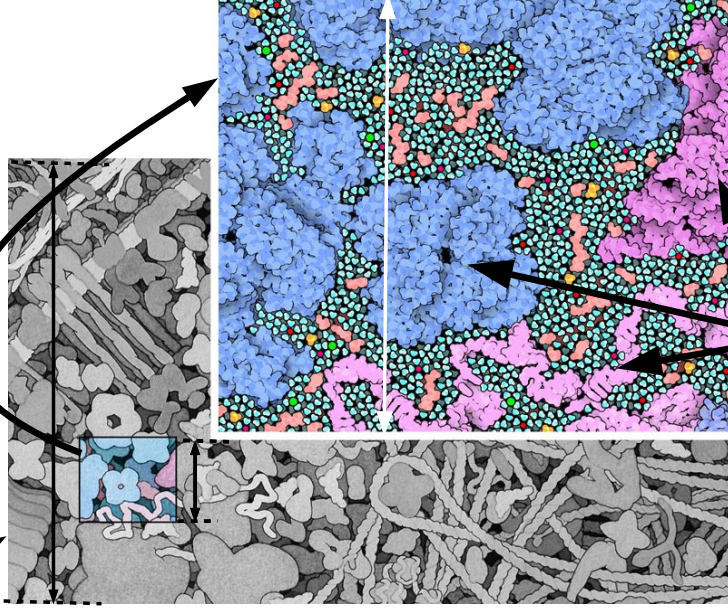


Source : Wikipédia

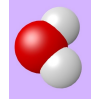
Echelle
(2 micromètres)



Source : Illustration from The Machinery of Life by David S. Goodsell.



Diverses molécules
(protéines, ADN, etc ...)



Molécule H₂O

Exercice :

À l'aide de l'échelle (sur la première photo), et en mesurant des distances sur les photos, estimez la taille des molécules d'eau sur la dernière photo.
On mesurera le diamètre d'une bactérie sur la première photo pour avoir l'échelle sur la deuxième photo, où on mesurera la largeur du champ observé obtenant ainsi l'échelle de la troisième photo, où de la même façon on déterminera la largeur du champ de la quatrième photo. Connaissant la dimension du dernier champ D'observation, on estime alors la dimension d'une molécule d'eau.

(réponse : environ 0,3 nm – détail du calcul au dos)

TD - L' Univers - Chapitre 1: Une première présentation de l'Univers

REMARQUES :

Il faut être très soigneux dans les mesures, car les erreurs s'accumulent !

Les valeurs du corrigé sont indicatives, elles peuvent être légèrement différentes pour votre feuille.

A) Détermination du diamètre de la bactérie

Sur la première photo, je mesure la longueur L de la barre blanche qui me sert d'échelle.

$$L = 19,5 \text{ mm.}$$

On a donc l'échelle suivante :

$$19,5 \text{ mm} \Leftrightarrow 2,0 \text{ } \mu\text{m}$$

Je mesure ensuite le diamètre de la bactérie sur la photo, en mm.

$$D = 5,5 \text{ mm}$$

Grâce à l'échelle, je calcule le diamètre de la bactérie (produit en croix).

	Photo	réalité
échelle	19,5 mm	2,0 μm
Diamètre bactérie	5,5 mm	$5,5 \times 2,0 / 19,5 \text{ } \mu\text{m}$

Le diamètre réel de la bactérie est donc de 0,56 μm soit 560 nm.

B) Détermination de la largeur de la zone encadrée sur la photo n°2

Sur la deuxième photo, on connaît le diamètre réel de la bactérie qui vaut 560 nm. Ce repère servira pour calculer l'échelle.

On mesure le diamètre de la bactérie sur la photo n°2, en mm et on a alors l'échelle suivante :

$$34 \text{ mm} \Leftrightarrow 560 \text{ nm}$$

On mesure alors sur la photo n°2 la largeur du rectangle noir qui est 6 mm.

On calcule alors, grâce à l'échelle, la largeur réelle de la zone définie par ce petit rectangle noir.

	Photo	réalité
échelle	34 mm	560 nm
Largeur rectangle	6 mm	$6 \times 560 / 34 \text{ nm}$

On trouve 100 nm.

C) Détermination de la largeur de la zone encadrée

sur la photo n°3

On a l'échelle suivante, en mesurant la largeur totale de la photo :

$$57 \text{ mm} \Leftrightarrow 100 \text{ nm}$$

Donc pour le petit cadre, en mesurant sa largeur sur la photo :

	Photo	réalité
échelle	57 mm	100 nm
Largeur rectangle	11 mm	$11 \times 100 / 57 \text{ nm}$

on aura une largeur réelle de 19 nm.

D) Détermination de la taille d'une molécule d'eau

On connaît la largeur réelle de l'image qui est de 19 nm.

Sur la photo, cette largeur correspond à 55 mm.

Donc nous avons l'échelle :

$$55 \text{ mm} \Leftrightarrow 19 \text{ nm}$$

On mesure alors sur la photo, la taille en mm d'une molécule d'eau.

Grâce à l'échelle, on calcule alors la dimension réelle de la molécule d'eau.

	Photo	réalité
échelle	55 mm	19 nm
Taille molécule	1 mm	0,3 nm

On trouve finalement 0,3 nm

E) Dimensions de la molécule d'eau

