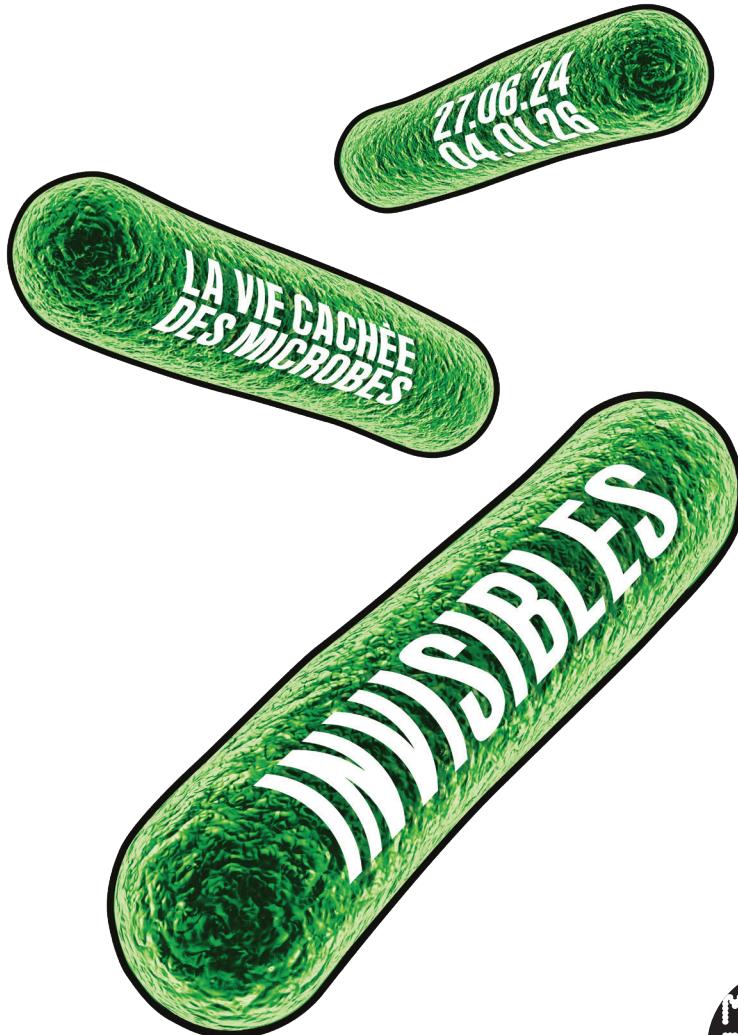


PARCOURS D'EXPOSITION · 7P-8P

INVISIBLES. LA VIE CACHÉE DES MICROBES

27 juin 2024 – 4 janvier 2026 (Prolongation jusqu'au 30 août 2026)



UNIL / CHUV

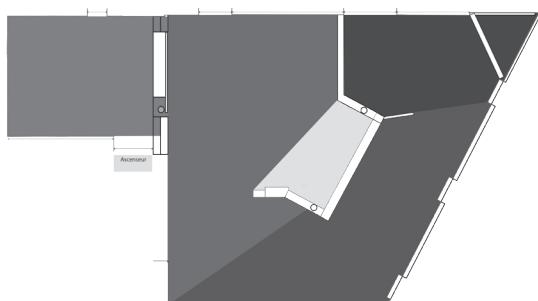
BIENVENUE AU MUSÉE DE LA MAIN

L'exposition **INVISIBLES** dévoile la vie cachée des microbes. Ce parcours t'invite à explorer leurs rôles et leurs particularités.

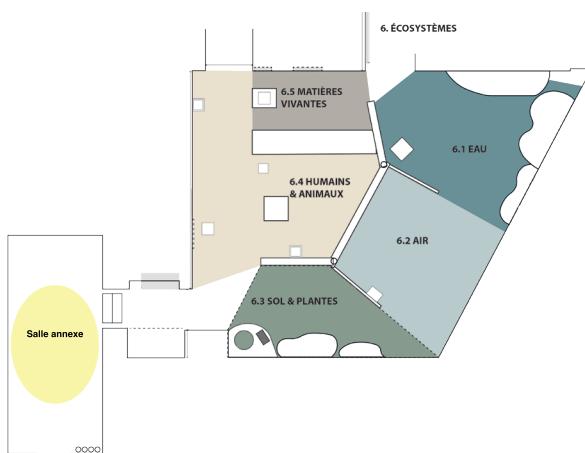
La visite commence à l'étage inférieur et se termine à l'étage supérieur. Le plan indique où tu te trouves.

Les réponses aux questions sont disponibles à l'accueil du musée.

Début de l'exposition : étage inférieur

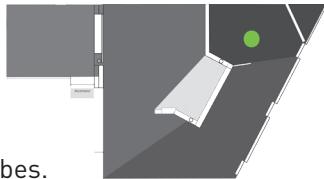


Suite de l'exposition : étage supérieur



(1) ORIGINES

Dans cette première salle, un schéma (avec une grande flèche) présente l'apparition des différentes **formes de vie sur Terre**, dont les microbes.



Retrouve ces informations et compare-les.

À quel moment est apparu le premier microbe ?

.....



Et l'être humain ?

.....



Il y a 3 milliards d'années, des microbes ont modifié la composition de **l'atmosphère**. Alors que l'air ne contenait pas d'oxygène, des cyanobactéries, présentes dans l'eau, ont produit ce gaz grâce à la photosynthèse (grâce à l'énergie fournie par la lumière du soleil, le gaz carbonique de l'air est modifié par des réactions chimiques).

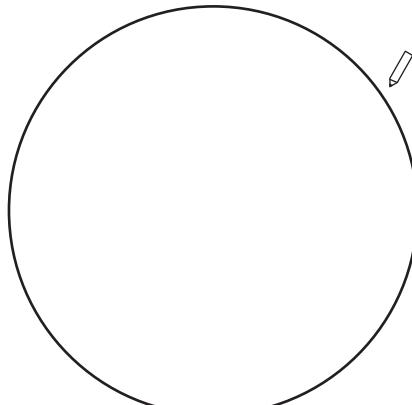
Observe l'œuvre d'art « bi.O.serie » de ecoLogicStudio.

Certaines niches contiennent une matière verte dans laquelle vivent des microbes appelés *Chlorella sp.* Par leur activité, ils rejettent de l'oxygène dans l'air et purifient ainsi notre atmosphère.

Observe le schéma de l'organisation du vivant.

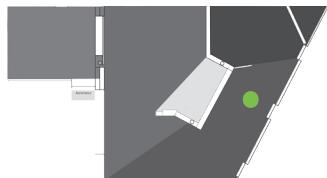
Si on place tous les êtres vivants de la planète dans un cercle, quelle est la part de microbes (êtres formés d'une seule cellule) ?

Colorie-la ci-contre.



(2) MICRO-ORGANISMES

À l'aide de la table lumineuse, découvre la **variété des microbes** qui peuplent la planète.



Quelles sont les quatre grandes familles de micro-organismes ?

(1) (2)

(3) (4)



Le mot « micro-organisme » ou « microbe » désigne un être vivant invisible à l'œil nu formé d'une seule cellule. Cela regroupe des organismes très différents par leur biologie (mode de reproduction, type de nourriture, etc.) et leur forme.

Sur les cubes et la paroi, découvre des **chiffres** étonnantes concernant les microbes.

Combien y en a-t-il sur Terre ?



Et combien y a-t-il d'êtres humains ?



Les microbes ont des **tailles** très diverses. Il peut y avoir autant de différences entre deux micro-organismes qu'entre une fourmi et un brontosaure. Par exemple, la bactérie *Escherichia coli* est 10 à 40 fois plus grande que le virus bactériophage.



Observe les **environnements** dans lesquels vivent des microbes. Ils se sont adaptés à des conditions de vie difficiles : température basse ou élevée, peu de nourriture, etc.

Quelle est la température autour des geysers, ces sources d'eau chaude qui jaillissent ?

.....



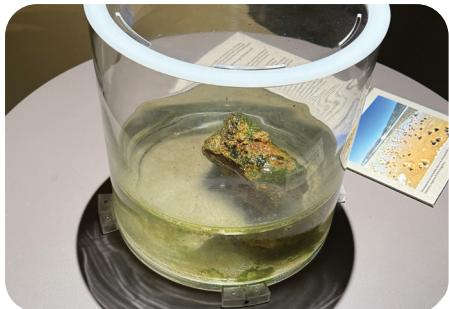
Les microbes sont **partout**, même sur ton corps ! *Teste-le en te plaçant devant le projecteur sur une des lignes noires.*

(3) MICROBIOMES



Un **biofilm** est un ensemble de micro-organismes vivant sur un support : par exemple un morceau de plastique, un caillou, notre peau. À l'aide d'une structure fabriquée par les microbes eux-mêmes, ils restent ensemble.

Observe un biofilm vivant : une microbialite.



Des microbes vivent sur un caillou immergé dans l'eau de mer. Ils participent à la formation de cette pierre en modifiant des éléments chimiques contenus dans l'eau, comme le carbone.

Complète la phrase en t'aidant du texte à côté de la microbialite.

Le caillou grandit de cm en ans. 

Les microbes ont sans cesse des **interactions** entre eux. Elles peuvent être positives, négatives ou neutres pour les micro-organismes.

Appuie sur le bouton COMMENSALISME. Découvre l'animation et complète la phrase :

Commensalisme : Un microbe  de la relation, alors que pour l'autre organisme vivant cela n'est ni positif, ni négatif.



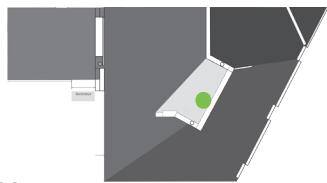
Observe l'œuvre «Microbiome fragile» d'Anna Dumitriu.

Elle représente la grande diversité des microbes qui vivent dans l'intestin humain. La matière choisie et les trous dans la tapisserie montrent la fragilité de cet ensemble de microbes. Par exemple, il peut être perturbé par des maladies.

Les microbes ne sont jamais isolés. Comme tous les êtres vivants, ils sont constamment en interaction avec d'autres organismes et leur environnement.

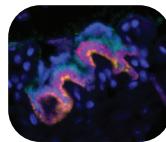
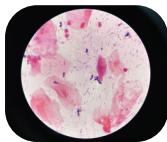
(4) DÉCOUVERTES

L'**évolution des technologies** permet de mieux connaître le monde microbien.



Contemple les différentes **représentations** des microbes ou de leur activité (tapisserie d'images). Le type d'image varie selon l'analyse ou l'outil employé pour étudier un micro-organisme.

*Relie les images avec la technique utilisée pour les produire.
Plusieurs réponses possibles.*



-
-
-
-
-
-
-

Microscopie

Culture de microbes

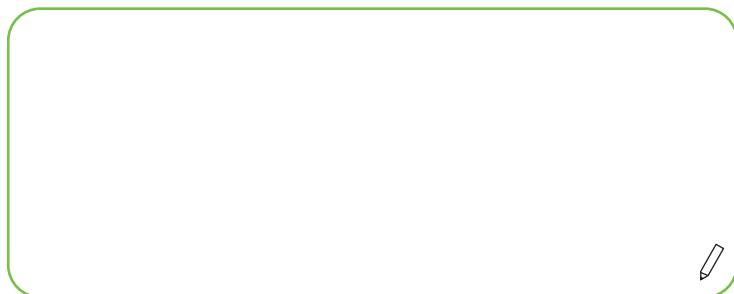
Coloration

Dessin

De la **microscopie** optique à la microscopie électronique, cette technologie a beaucoup évolué depuis son invention.

Observe la forme étonnante du microscope d'Antoni van Leeuwenhoek. Il s'agit du premier microscope construit pour observer les éléments minuscules.

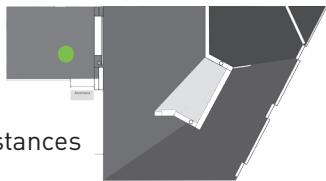
Reproduis-le ici :



Les microbes sont parfois difficiles à étudier : ils sont invisibles et certains ne peuvent pas être cultivés en laboratoire. Mais, l'analyse génétique permet aujourd'hui de détecter la présence d'un microbe dans un échantillon.

(5) MICROBES ET SOCIÉTÉ

(descendre les escaliers pour accéder à la dernière salle de l'étage inférieur)



Santé. Certains micro-organismes produisent des substances pour se protéger d'autres microbes : les **antibiotiques**.

Ces molécules sont utilisées en médecine pour traiter des maladies et combattre les microbes qui en sont responsables.

Quel est le nom du 1^{er} antibiotique découvert qui est produit par un champignon ?



Observe la vitrine qui contient l'image en noir et blanc pour trouver la réponse.



Alimentation. Les êtres humains utilisent les microbes pour la conservation et la production des aliments. Ils sont donc étroitement liés à notre manière de vivre.

Dans la vitrine, découvre les aliments fabriqués grâce au travail de microbes.

Cite 2 exemples de produits alimentaires :

(1) (2)



Savais-tu qu'en mangeant une cuillère de yoghourt tu avales environ 10 millions de bactéries vivantes et bénéfiques. Étonnant !



Observe les photos «Je mange donc je suis» de François-Joseph Lapointe. À chaque fois que nous avalons un aliment, nous mangeons aussi les microbes qui s'y trouvent. Ils pourraient modifier ou influencer les micro-organismes qui vivent dans nos intestins.

L'image en haut à droite montre une analyse des microbes de la bouche et des intestins de l'artiste. L'image du bas montre les changements chez ces microbes après que l'artiste a mangé du kimchi, une spécialité de chou fermenté.

Les microbes sont utiles, même s'ils peuvent parfois être nuisibles.

(6.1) EAU

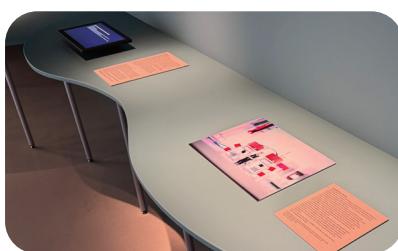
Les rivières, lacs et océans contiennent une grande **variété de microbes** qui jouent un rôle important dans les chaînes alimentaires. Nourriture essentielle pour beaucoup d'êtres vivants, le plancton est composé entre autres de microbes et produit 50 % de l'oxygène de l'atmosphère.



Analyse les échantillons d'eau et découvre des recherches menées sur les micro-organismes aquatiques. Choisis une des études: Qu'est-ce qui t'a surpris ?



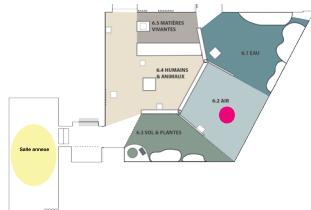
Grâce aux recherches scientifiques, la richesse de la vie microbienne de l'eau est révélée. Cela nous sensibilise à l'importance des microbes et aux écosystèmes en danger.



Certaines bactéries sont utilisées pour **purifier** les eaux usées. Dans la vidéo, contemple ces bactéries en suspension dans l'eau. Elles s'agglutinent en petits flocons ce qui favorise l'épuration des eaux. Pour en savoir plus sur l'activité de ces microbes, tu peux visiter une station d'épuration (STEP).

(6.2) AIR

Malgré les apparences, les airs contiennent aussi des microbes. Les étudier offre une meilleure connaissance de leur impact sur le **climat** (formation des nuages et des précipitations).



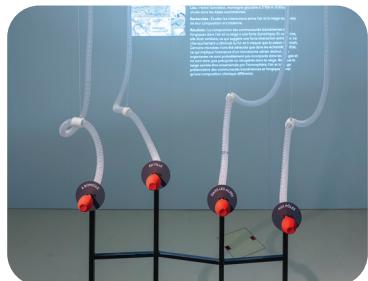
Actionne la pompe À DOMICILE.

Qu'as-tu appris sur les microbes de ce lieu ?

.....

.....

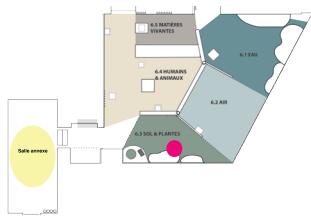
.....



(6.3) SOL ET PLANTES

Le **sol** abrite un très **grand nombre** de microbes. Combien y en a-t-il dans 1 gramme de terre ?

.....



La terre dégage une **odeur particulière**. Pour la découvrir, soulève le couvercle et sens. Certaines bactéries du sol produisent une substance qui donne ce parfum à la terre. Comment s'appelle cette substance ?

.....



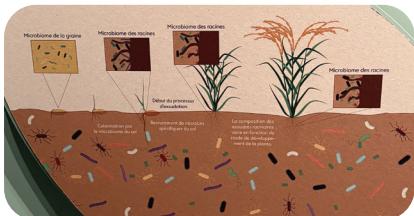
Scanne le code d'un échantillon de terre et découvre le micro-organisme qui s'y cache.

Quel rôle joue-t-il dans le sol ?

.....

Grâce à leurs capacités, certains microbes sont utilisés pour **dépolluer** des sols contaminés par l'activité humaine. Trouve l'objet n°2 dans la vitrine ronde.

De quoi s'agit-il ?



Un schéma montre les étapes de **colonisation des racines** des plantes par les micro-organismes du sol. Les végétaux abritent différents types de microbes selon leur stade de développement. C'est la même chose chez l'être humain.

Comment s'appelle l'ensemble des microbes des racines ?



En quoi sont-ils utiles pour les plantes ?



La plante abrite aussi des microbes sur les feuilles, la tige et les fleurs. C'est la phyllosphère.

(6.4) HUMAINS ET ANIMAUX

Notre corps abrite environ autant de cellules humaines que de microbes. Sur le schéma du corps, découvre les **organes** qui contiennent des communautés de microbes (ou microbiomes), ainsi que les fonctions de celles-ci.



Liste 2 organes qui abritent des micro-organismes.

(1) (2)

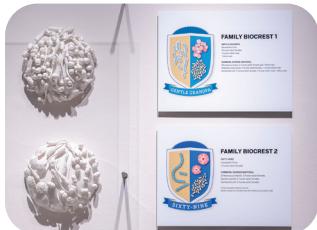


Zoom sur le **microbiote intestinal**. Place un des objets en bois dans le tube transparent pour découvrir les rôles des microbes qui peuplent nos intestins.

Quel est l'effet associé à l'objet que tu as choisi ?



« Nos » microbes contribuent à une bonne digestion, au renforcement de notre système immunitaire et à notre santé mentale. Pour en savoir plus, tu peux visionner le film « Cultivons notre microbiote ! » (vidéo n°1).

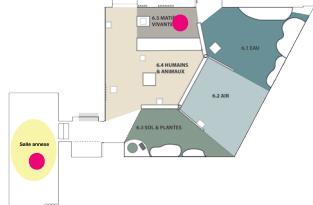


Regarde les portraits de famille réalisés par l'artiste Kathy High. Certains microbes se retrouvent chez tous les membres d'une famille. Ils ont été identifiés et intégrés dans un emblème commun.

Imagine ton propre écusson familial composé de tes micro-organismes.

(6.5) MATIÈRES VIVANTES

Des bactéries et des champignons sont utilisés pour développer de **nouveaux matériaux** pour la construction, le design et la mode.



Découvre des objets fabriqués avec ces nouvelles matières. La veste faite en « cuir de bactéries » est surprenante.



(Retourne sur tes pas, et descends dans la salle sombre)

(7) SALLE ANNEXE

Entre à l'intérieur de l'installation des artistes Steiner et Lenzlinger pour devenir un être minuscule au milieu de microbes aquatiques géants.

MERCI POUR TA VISITE !

Tu en sais maintenant davantage sur l'importance de la vie microbienne pour l'équilibre des écosystèmes et donc de la planète Terre. Même si ces organismes sont invisibles, ils jouent un rôle déterminant dans la santé des environnements et des êtres vivants.

Les microbes ne sont pas uniquement sources de maladies, mais ils sont aussi essentiels au bon fonctionnement de la planète.

- p.1 www.atelierpoisson.ch
p.2 © Raphaële Gygi, adapté par le Musée de la main UNIL-CHUV
p.3-5,7-11 Musée de la main UNIL-CHUV
p.6 Image 1 : Libre de droits. Adobe Stock
 Images 2 et 3 : Wellcome Collection
 Image 4: © Philipp Engel, UNIL

Musée de la main UNIL-CHUV

Rue du Bugnon 21
CH-1011 Lausanne
T +41 (0)21 314 49 55
musee.main@hospvd.ch
www.museedelamain.ch

Horaires : ma-ve 12h-18h,
sa-di 11h-18h / fermé : lu
Premier samedi du mois : entrée offerte
Ouvert le matin sur réservation, sans frais supplémentaires