

# Le Monde Microbien

*Collection Cours De Microbiologie L2*



Université Djilali Bounaama Khemis Miliana

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie

Dr FEDOUL Firdaous Faiza

# Table des matières



<b>I - Objectifs du chapitre " Historique"</b>	3
<b>II - Historique</b>	4
1. Avancées préliminaires .....	4
2. Exercice : Connaissance des avancées préliminaires .....	4
3. Exercice : Compréhension de l'hypothèse de Fracastoro .....	5
4. Exercice : Compréhension de l'hypothèse de Fracastoro .....	5
5. Exercice : Compréhension de l'hypothèse de Fracastoro .....	5
6. Exercice : Compréhension du développement des microscopes .....	6
7. Révélation du monde microbien dans l'histoire .....	6
8. Exercice : Évaluation des premières observations et de Robert Hooke .....	8
9. Exercice : Analyse des observations de Leeuwenhoek .....	8
10.	
Contributions au débat sur l'origine de la vie : Génération spontanée vs la biogénèse : Origine de micro-organismes ?	
.....	9
10.1. Expérience de Francesco Redi .....	10
10.2. Expérience de John Needham .....	10
10.3. Expérience de Lazzaro Spallanzani .....	11
10.4. Expérience de Theodor Schwann et Franz Schulze .....	11
10.5. Expérience de Schroeder et Van Dush .....	12
10.6. Contributions majeures de Louis Pasteur .....	13
11. Exercice : Analyse des expériences de Needham et Redi .....	14
12. Exercice : Évaluation des contributions au débat sur la génération spontanée .....	15
13. Exercice : Synthèse des contributions de Louis Pasteur .....	15
<b>Solutions des exercices</b>	16
<b>Références</b>	19
<b>Bibliographie</b>	20

# Objectifs du chapitre " Historique"



I

## *Objectifs du chapitre " Historique"*

### Chapitre 2 : Historique

Le chapitre " Historique" vise à :

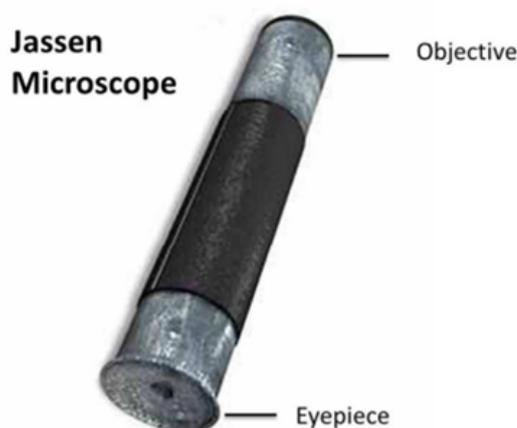
- Identifier les avancées préliminaires dans l'histoire de la microbiologie, telles que les contributions de Fracastoro et des Janssen. (Connaissance)
- Expliquer l'hypothèse de Fracastoro sur les "semences de maladie" et son impact sur la recherche future. (Compréhension)
- Décrire le développement des premiers microscopes composés par Hans et Zacharias Janssen et leur importance pour l'observation microscopique. (Compréhension)
- Discuter les premières observations de micro-organismes dans l'Antiquité et les contributions de Robert Hooke à la théorie cellulaire. (Évaluation)
- Analyser les observations microscopiques d'Antonie van Leeuwenhoek et leur impact sur la compréhension du monde microbien. (Analyse)
- Comparer les expériences de John Needham et Francesco Redi sur la génération spontanée et la biogénèse. (Analyse)
- Évaluer les contributions de Spallanzani, Schwann, Schulze, Schroeder, et Van Dusch dans le débat sur la génération spontanée versus la biogénèse. (Évaluation)
- Synthétiser les contributions majeures de Louis Pasteur à la microbiologie, y compris la réfutation de la génération spontanée et le développement de la pasteurisation. (Synthèse)

# Historique

II

## 1. Avancées préliminaires

- Fracastoro (1478-1553), un médecin et poète italien de la Renaissance, est reconnu comme l'un des premiers à avoir suggéré l'existence d'organismes invisibles en tant que cause de maladies. Dans son ouvrage "De Contagione et Contagiosis Morbis et Eorum Curatione" (De la contagion et des maladies contagieuses et de leur traitement), publié en 1546, Fracastoro émet l'hypothèse que les maladies sont causées par des agents contagieux minuscules, qu'il nomme "semences de maladie". Bien qu'il n'ait pas pu observer ces agents directement en raison des limitations technologiques de son époque, ses idées ont jeté les bases de la recherche microbienne future. Ses théories ont inspiré les scientifiques des siècles suivants, contribuant ainsi au développement de la microbiologie moderne et à une compréhension plus profonde des agents pathogènes.
- Hans Jansen (ou Hans Janssen) et son fils Zacharias Janssen, des opticiens néerlandais du début du 17<sup>ème</sup> siècle, sont souvent crédités pour avoir développé les premiers microscopes composés. Ces instruments optiques primitifs, composés de lentilles convexes, ont été des précurseurs essentiels pour l'observation microscopique. Leur invention a révolutionné la manière dont les scientifiques ont pu explorer le monde invisible des micro-organismes, ouvrant ainsi de nouveaux horizons dans la recherche microbienne.



## 2. Exercice : Connaissance des avancées préliminaires

[solution n°1 p.16]

Identifier les avancées préliminaires dans l'histoire de la microbiologie, telles que les contributions de Girolamo Fracastoro et des Hans et Zacharias Janssen.

\_\_\_\_\_ : Proposa l'hypothèse des "semences de maladie", suggérant que les maladies se propagent par des particules invisibles.

\_\_\_\_\_ : Inventeurs des premiers microscopes composés, ouvrant la voie à l'observation microscopique.

### 3. Exercice : Compréhension de l'hypothèse de Fracastoro

[solution n°2 p.16]

Qui a proposé l'idée que les maladies sont causées par des particules invisibles appelées "semences" ?

- Louis Pasteur
- Robert Koch
- Girolamo Fracastoro
- Antonie van Leeuwenhoek

### 4. Exercice : Compréhension de l'hypothèse de Fracastoro

[solution n°3 p.16]

Quelle est l'importance de l'idée de Fracastoro concernant les "semences" invisibles ?

- Elle a été immédiatement prouvée par des expériences.
- 

Elle a jeté les bases de la compréhension des agents pathogènes et a influencé les recherches futures sur les maladies infectieuses

- Elle a été ignorée par les scientifiques pendant des siècles.
- Elle a conduit à l'invention du microscope.

### 5. Exercice : Compréhension de l'hypothèse de Fracastoro

[solution n°4 p.16]

Question : Quel concept Fracastoro a-t-il introduit pour expliquer la propagation des maladies ?

- Les spores
- Les bactéries
- Les "semences" invisibles

## 6. Exercice : Compréhension du développement des microscopes [solution n°5 p.17]

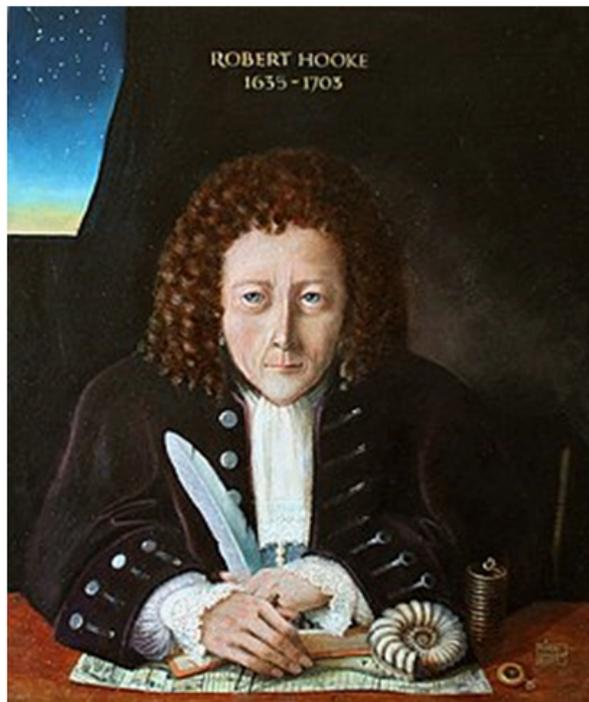
Répond par vrai ou faux :

1. Hans et Zacharias Janssen, père et fils, ont développé un microscope composé vers 1590, constitué de plusieurs lentilles pour augmenter le grossissement.
2. L'invention de Hans et Zacharias Janssen a permis la première observation de structures macroscopiques, ouvrant la voie à des découvertes majeures dans la microbiologie.

- 1.Vrai
- 1.Faux
- 2.Vrai
- 2.Faux

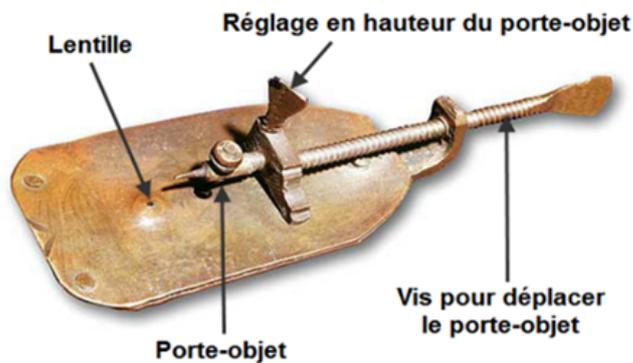
## 7. Révélation du monde microbien dans l'histoire

- L'Antiquité a vu les premières observations de micro-organismes, bien que leur nature exacte n'ait pas été comprise à l'époque. Ces mentions de "petites créatures invisibles" se retrouvent dans des textes anciens.
- Au 17<sup>ème</sup> siècle, Robert Hooke a posé les fondements de la théorie cellulaire en démontrant que la cellule est l'unité structurale fondamentale des êtres vivants. (la plus petite unité structurale d'un organisme vivant est la cellule)



- Antonie van Leeuwenhoek, un marchand de draps néerlandais du 17<sup>ème</sup> siècle, est largement reconnu comme un pionnier de l'observation microscopique. En utilisant des microscopes simples qu'il a fabriqués lui-même, van Leeuwenhoek a réalisé des observations révolutionnaires sur le monde

microscopique. En 1676, il a été le premier à décrire et à dessiner précisément les bactéries, qu'il appelait alors "animalcules". Cette découverte a marqué le début d'une nouvelle ère dans la compréhension du monde microbien, ouvrant la voie à une exploration plus approfondie des micro-organismes et de leur rôle dans la nature. Les observations de van Leeuwenhoek ont jeté les bases de la microbiologie moderne et ont eu un impact profond sur de nombreux domaines de la science, de la médecine à la biologie environnementale. [wikipedia](#)\*\*



pour voir vidéo ( Fabriquer un microscope Leeuwenhoek en papier - instructions complètes) cliquez [ICI](#)

- Au 18ème siècle, John Needham, un naturaliste et prêtre britannique, a mené des expériences qui semblaient initialement soutenir la théorie de la génération spontanée. Needham a mené une série d'expériences dans lesquelles il a chauffé des solutions contenant des micro-organismes, puis observé la croissance ultérieure de ces micro-organismes après refroidissement. Il a conclu que la génération spontanée de nouveaux organismes vivants à partir de matière inanimée était possible. [wikipedia](#)\*\*



## 8. Exercice : Évaluation des premières observations et de Robert Hooke [solution n°6 p.17]

Complétez les pointillés

- Les premières observations de micro-organismes datent de l'Antiquité, bien que rudimentaires et basées sur des phénomènes visibles à l'  (comme la  ).
- Robert Hooke, en 1665, a utilisé un  pour observer les cellules  dans une  tranche de liège, introduisant le terme "  " et contribuant à la théorie cellulaire.

## 9. Exercice : Analyse des observations de Leeuwenhoek [solution n°7 p.17]

Analyser les observations microscopiques d'Antonie van Leeuwenhoek et leur impact sur la compréhension du monde microbien.

des bactéries

les animalcules

Ces découvertes ont révolutionné la science en démontrant l'existence d'un monde microscopique jusque-là inconnu

des protozoaires

les principales observations de micro-organismes	Il a nommé les micro-organismes observés	Leur impact sur la compréhension du monde microbien.

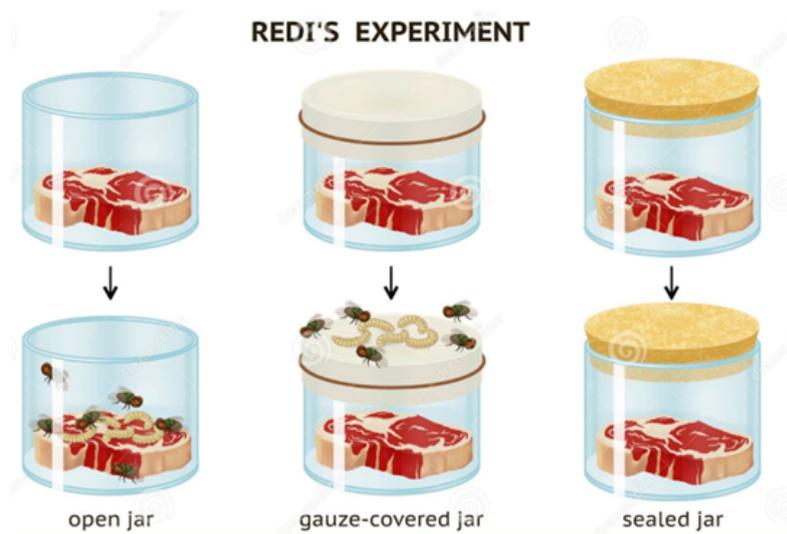


## 10. Contributions au débat sur l'origine de la vie : Génération spontanée vs la biogénèse : Origine de micro-organismes ?

### 10.1. Expérience de Francesco Redi

Francesco Redi a entrepris une série d'expériences pour tester l'hypothèse de la génération spontanée. Dans ces expériences, il plaça de la viande fraîche dans des conteneurs ouverts. Comme prévu, des mouches furent attirées par la décomposition de la viande, et bientôt, celle-ci fut envahie par des larves écloses des œufs pondus par les mouches. Cependant, lorsque Redi couvrit les pots pour empêcher les mouches d'accéder à la viande, aucune larve ne fut produite.

L'expérience de Redi a fourni une preuve convaincante contre la théorie de la génération spontanée. En contrôlant les conditions expérimentales et en manipulant les variables, Redi a démontré que les larves ne résultaient pas de la viande en décomposition elle-même, mais plutôt des œufs pondus par les mouches. Cette observation a été cruciale pour établir que la vie ne naît pas spontanément de la matière non vivante.



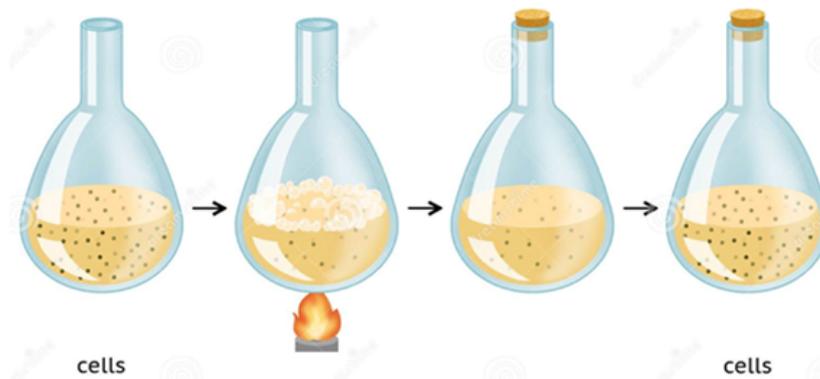
### 10.2. Expérience de John Needham

John Needham a contesté les résultats de Redi en menant une expérience dans laquelle il a placé du bouillon ou du jus de viande dans une bouteille, l'a chauffé pour tuer tout ce qui était à l'intérieur, puis l'a scellée.

Quelques jours plus tard, Needham a observé la présence de vie dans le bouillon et a affirmé que la vie avait été créée à partir de la non-vie.

Cependant, cette conclusion a été contestée par d'autres scientifiques de l'époque, notamment par Redi lui-même. Les résultats de cette expérience ont alimenté un débat prolongé sur la théorie de la génération spontanée versus la biogénèse.

### NEEDHAM'S EXPERIMENT

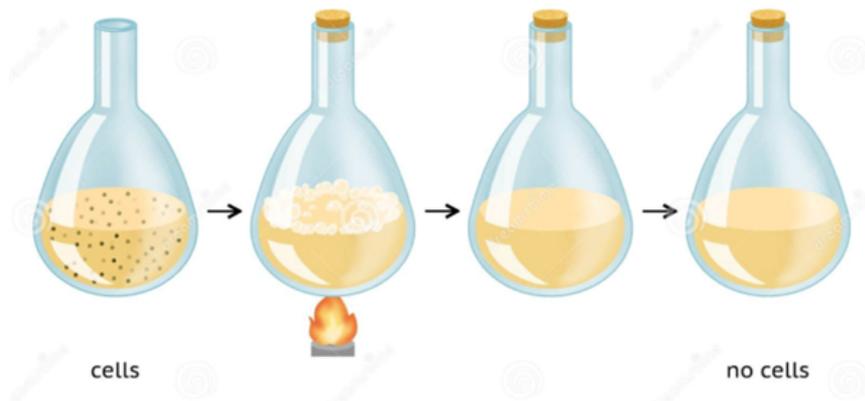


### 10.3. Expérience de Lazzaro Spallanzani

Spallanzani a mené une expérience dans laquelle il a chauffé des flacons scellés contenant un milieu nutritif, mais ces flacons sont restés clairement exempts de tout signe de croissance spontanée, à moins que les flacons n'aient ensuite été ouverts à l'air.

Les résultats de l'expérience de Spallanzani ont fourni un soutien supplémentaire à l'idée que la génération spontanée n'est pas la cause de la croissance microbienne. Cette expérience a contribué à renforcer la théorie de la biogénèse, selon laquelle toute vie provient de la reproduction d'organismes vivants préexistants.

### SPALLANZANI'S EXPERIMENT



### 10.4. Expérience de Theodor Schwan et Franz Schulze

Les microorganismes de l'air sont tués par un acide fort.

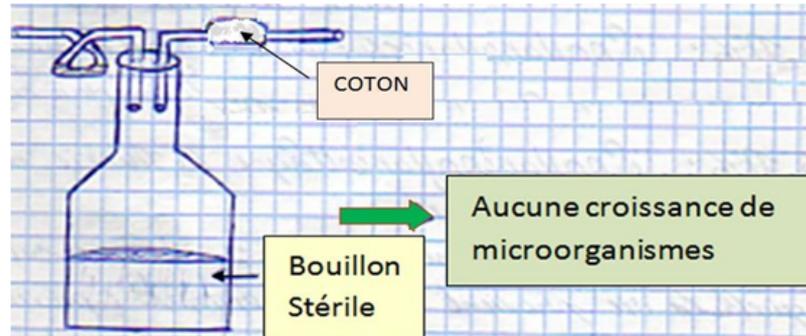
Les microorganismes sont détruits par la chaleur.



Ils ont fait passer l'air à travers les tubes remplis de coton pendant un certain temps.

Après avoir fait passer l'air à travers les tubes, Schroeder et Van Dusch ont analysé les échantillons d'air pour déterminer s'ils contenaient encore des microorganismes.

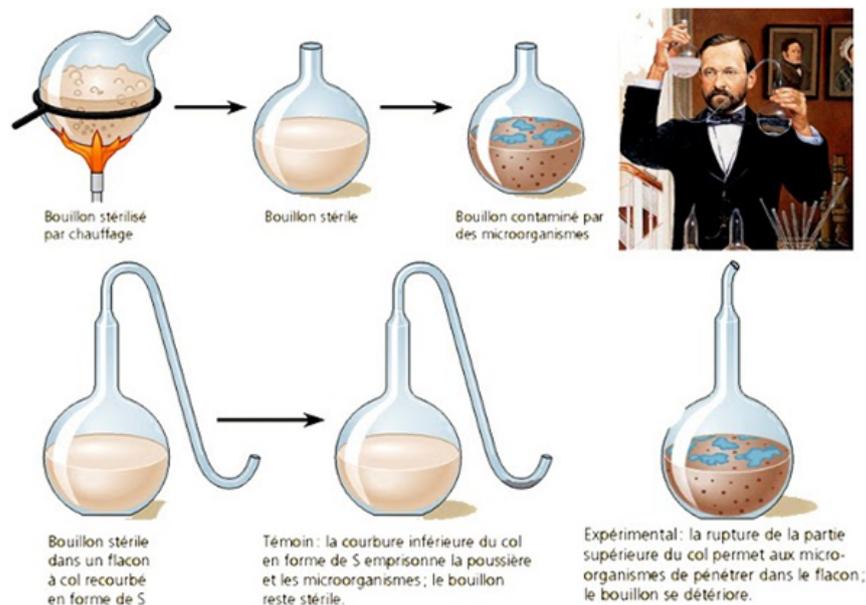
Ils ont constaté que l'air ayant traversé les tubes remplis de coton était dépourvu de microorganismes. Cela suggérait que le coton avait efficacement filtré les microorganismes présents dans l'air, les empêchant de passer à travers.



### 10.6. Contributions majeures de Louis Pasteur

Louis Pasteur a réfuté la théorie de la génération spontanée en démontrant que les micro-organismes sont responsables de la fermentation et de la dégradation des matières organiques.

Ses travaux ont conduit à des avancées majeures dans la préservation des aliments par la pasteurisation, révolutionnant ainsi l'industrie alimentaire



## 11. Exercice : Analyse des expériences de Needham et Redi

[solution n°8 p.18]

Comparer les expériences de John Needham et Francesco Redi sur la génération spontanée et la biogenèse

a soutenu la biogenèse en montrant que la vie provient de la vie existante

soutenu la génération spontanée

Ses expériences de bouillons chauffés puis scellés ont semblé montrer que la vie pouvait surgir spontanément

Avec ses expériences sur la décomposition de viande, il a démontré que les mouches, et non la génération spontanée, étaient responsables de l'apparition de vers

John Needham	Francesco Redi

## 12. Exercice : Évaluation des contributions au débat sur la génération spontanée

[solution n°9 p.18]

Évaluer les contributions de Spallanzani, Schwann, Schulze, Schroeder, et Van Dusch dans le débat sur la génération spontanée versus la biogénèse

Ont utilisé de l'air chauffé et filtré pour montrer que l'absence de contamination empêchait la génération spontanée

Ont démontré que l'air filtré à travers du coton n'introduisait pas de micro-organismes, renforçant l'idée que ces derniers proviennent de l'air et non de la génération spontanée

Ces travaux ont jeté les bases scientifiques pour la réfutation de la génération spontanée, conduisant à l'acceptation de la théorie de la biogénèse

Il a montré que des bouillons scellés et chauffés ne développaient pas de vie, soutenant la biogénèse

Spallanzani	Schwann et Schulze	Schroeder et Van Dusch	Évaluation

## 13. Exercice : Synthèse des contributions de Louis Pasteur

[solution n°10 p.18]

Complétez les pointillés ( chauffage ; stériles ; tuer ; spontanée ; micro-organismes ; contamination )

- Pasteur a utilisé des flacons à col de cygne pour démontrer que les  présents dans l'air, et non la génération , étaient responsables de la  des bouillons .
- Il a développé la pasteurisation, un procédé de  des liquides pour  les micro-organismes pathogènes, révolutionnant ainsi la conservation des aliments et la sécurité alimentaire.

\* \*

\*

Le débat sur l'origine de la vie, animé par les expériences de Redi, Needham, Spallanzani, Schwann, Schulze, Schroeder, et Van Dusch, a finalement été résolu par Louis Pasteur, qui a établi la biogénèse comme principe fondamental. Ces avancées ont non seulement révolutionné notre compréhension des microorganismes, mais ont aussi posé les bases de la microbiologie moderne et de nombreuses pratiques scientifiques et industrielles.

# Solutions des exercices



## > Solution n°1

Exercice p. 4

Identifier les avancées préliminaires dans l'histoire de la microbiologie, telles que les contributions de Girolamo Fracastoro et des Hans et Zacharias Janssen.

**Girolamo Fracastoro** : Proposa l'hypothèse des "semences de maladie", suggérant que les maladies se propagent par des particules invisibles.

**Hans et Zacharias Janssen** : Inventeurs des premiers microscopes composés, ouvrant la voie à l'observation microscopique.

## > Solution n°2

Exercice p. 5

Qui a proposé l'idée que les maladies sont causées par des particules invisibles appelées "semences" ?

- Louis Pasteur
- Robert Koch
- Girolamo Fracastoro
- Antonie van Leeuwenhoek

## > Solution n°3

Exercice p. 5

Quelle est l'importance de l'idée de Fracastoro concernant les "semences" invisibles ?

- Elle a été immédiatement prouvée par des expériences.
- 

Elle a jeté les bases de la compréhension des agents pathogènes et a influencé les recherches futures sur les maladies infectieuses

- Elle a été ignorée par les scientifiques pendant des siècles.
- Elle a conduit à l'invention du microscope.

## > Solution n°4

Exercice p. 5

Question : Quel concept Fracastoro a-t-il introduit pour expliquer la propagation des maladies ?

- Les spores
- Les bactéries
- Les "semences" invisibles

> **Solution n°5**

Exercice p. 6

Répond par vrai ou faux :

1. Hans et Zacharias Janssen, père et fils, ont développé un microscope composé vers 1590, constitué de plusieurs lentilles pour augmenter le grossissement.

2. L'invention de Hans et Zacharias Janssen a permis la première observation de structures macroscopiques, ouvrant la voie à des découvertes majeures dans la microbiologie.

- 1.Vrai
- 1.Faux
- 2.Vrai
- 2.Faux

2. L'invention de Hans et Zacharias Janssen a permis la première observation de structures **microscopiques**, ouvrant la voie à des découvertes majeures dans la microbiologie.

> **Solution n°6**

Exercice p. 8

Complétez les pointillés

- Les premières observations de micro-organismes datent de l'Antiquité, bien que rudimentaires et basées sur des phénomènes visibles à l'œil nu (comme la fermentation).
- Robert Hooke, en 1665, a utilisé un microscope pour observer les cellules végétales dans une mince tranche de liège, introduisant le terme "cellule" et contribuant à la théorie cellulaire.

> **Solution n°7**

Exercice p. 8

Analyser les observations microscopiques d'Antonie van Leeuwenhoek et leur impact sur la compréhension du monde microbien.

les principales observations de micro-organismes	Il a nommé les micro-organismes observés	Leur impact sur la compréhension du monde microbien.
<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">des protozoaires</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">des bactéries</div>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">les animalcules</div>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">Ces découvertes ont révolutionné la science en démontrant l'existence d'un monde microscopique jusque-là inconnu</div>

> **Solution n°8**

Exercice p. 14

Comparer les expériences de John Needham et Francesco Redi sur la génération spontanée et la biogenèse

John Needham	Francesco Redi
<p>Ses expériences de bouillons chauffés puis scellés ont semblé montrer que la vie pouvait surgir spontanément</p>	<p>Avec ses expériences sur la décomposition de viande, il a démontré que les mouches, et non la génération spontanée, étaient responsables de l'apparition de vers</p>
<p>soutenu la génération spontanée</p>	<p>a soutenu la biogenèse en montrant que la vie provient de la vie existante</p>

> **Solution n°9**

Exercice p. 15

Évaluer les contributions de Spallanzani, Schwann, Schulze, Schroeder, et Van Dusch dans le débat sur la génération spontanée versus la biogenèse

Spallanzani	Schwann et Schulze	Schroeder et Van Dusch	Évaluation
<p>Il a montré que des bouillons scellés et chauffés ne développaient pas de vie, soutenant la biogenèse</p>	<p>Ont utilisé de l'air chauffé et filtré pour montrer que l'absence de contamination empêchait la génération spontanée</p>	<p>Ont démontré que l'air filtré à travers du coton n'introduisait pas de micro-organismes, renforçant l'idée que ces derniers proviennent de l'air et non de la génération spontanée</p>	<p>Ces travaux ont jeté les bases scientifiques pour la réfutation de la génération spontanée, conduisant à l'acceptation de la théorie de la biogenèse</p>

> **Solution n°10**

Exercice p. 15

Complétez les pointillés ( chauffage ; stériles ; tuer ; spontanée ; micro-organismes ; contamination )

- Pasteur a utilisé des flacons à col de cygne pour démontrer que les micro-organismes présents dans l'air, et non la génération spontanée, étaient responsables de la contamination des bouillons stériles.
- Il a développé la pasteurisation, un procédé de chauffage des liquides pour tuer les micro-organismes pathogènes, révolutionnant ainsi la conservation des aliments et la sécurité alimentaire.

# Références



*wikipedia*

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Antoni\\_van\\_Leeuwenhoek](https://fr.wikipedia.org/wiki/Antoni_van_Leeuwenhoek)



