

### DST ULHM3

Durée : 30 minutes / 14 - Calculatrice non autorisée

#### 1. Questions à réponse unique (à faire directement sur l'énoncé). 5 points. 5 minutes.

1. Qui a observé pour la première fois des cellules mortes et employé le mot « cellule » ?

- A) Van Leeuwenhoek      B) Hooke      C) Janssen      D) Schleiden

2. Quel microscope permet d'obtenir une image en 3D de la surface d'un échantillon ?

- A) Microscope photonique      B) Microscope électronique à transmission (MET)  
C) Microscope électronique à balayage (MEB)      D) Microscope à effet tunnel

3. Quelle affirmation décrit correctement la théorie cellulaire ?

- A) Toute cellule provient de la matière inorganique  
B) Les cellules sont uniquement présentes chez les animaux  
C) Les cellules sont délimitées par une paroi  
D) Toute cellule provient d'une autre cellule par division

4. Quelle est l'épaisseur approximative de la membrane plasmique ?

- A) 0,1 nm      B) 7 nm      C) 200 nm      D) 1 µm

5. Quelle expérience a permis de réfuter la théorie de la génération spontanée ?

- A) L'observation des animalcules      B) L'utilisation du microscope à effet tunnel  
C) L'expérience du bouillon stérilisé de Pasteur      D) La découverte de la pompe à Na/K

6. Quel savant a décrit pour la première fois les spermatozoïdes ?

- A) Van Leeuwenhoek      B) Hooke      C) Janssen      D) Schleiden

7. Quel est le grossissement maximal atteint par le microscope de Van Leeuwenhoek ?

- A) x10      B) x30      C) x250 à x270      D) x1000

8. Quelle affirmation sur la membrane plasmique est correcte ?

- A) Elle est composée uniquement de protéines  
B) Elle est une bicouche de phospholipides avec des protéines et des glucides  
C) Elle ne contient pas de cholestérol  
D) Elle est rigide et immobile

9. Quelle est la principale fonction de la pompe à Na/K dans la cellule ?

- A) Synthétiser des protéines      B) Maintenir la différence de concentration des ions Na+ et K+  
C) Produire de l'énergie      D) Transporter l'oxygène

10. Qui est l'inventeur de ce microscope ?

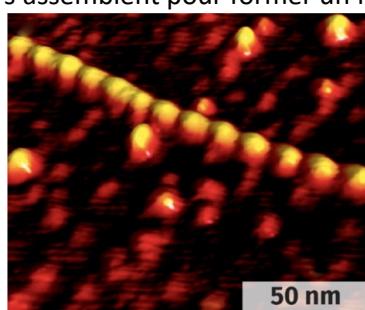


- A) Janssen      B) Galilée  
C) Van Leeuwenhoek      D) Pasteur

#### 2. Les échelles de grandeur du vivant et leur observation. 4 points. 10 minutes

D'après sources diverses 2025

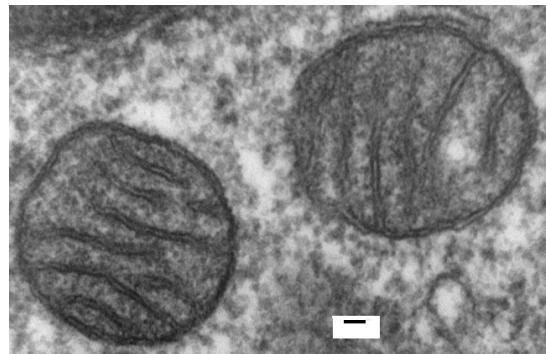
Filaments d'actine. Une boule = une actine. Les actines s'assemblent pour former un filament.



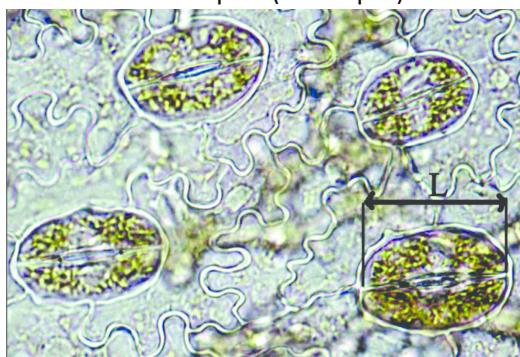
Tête de fourmi.



Mitochondrie. Barre noire : 50 nm



Observation d'un morceau d'**épiderme** de feuille de *Polystichum setiferum* contenant des cellules stomatiques ( $L = 42 \mu\text{m}$ ).



**Œufs** de l'espèce d'escargot l'espèce *Archachatina marginata egregia* (échelle en cm).



1. **Préciser** la technique d'observation utilisée pour chacune des photographies (MO, MEB, MET, microscope à force atomique, œil). *2 points*
2. **Associer** chaque élément en **gras** avec sa catégorie et sa taille estimée parmi les propositions suivantes :
  - Catégories : molécules, organites, cellules, tissus, organismes. *2 points*

### 3. La controverse entre Pouchet et Pasteur. *5 points. 15 minutes.*

D'après Enseignement scientifique Le Livre Scolaire 2019

En 1859, alors que les expériences de Pasteur avaient réfuté la théorie de la génération spontanée, le Français Félix-Archimède Pouchet était persuadé que cette théorie était fondée. Il entreprit de le démontrer en portant à ébullition de l'eau de foin à 100 °C. Tout comme Pasteur, il s'affranchit des contaminations en fermant hermétiquement son milieu. Après quelques jours, Pouchet observe alors des bactéries du foin (*Bacillus subtilis*) dans ses solutions et en conclut qu'ils se sont formés spontanément.

Document 1. Deux spores de <i>Bacillus subtilis</i> au MET. Les lettres c et e désignent des enveloppes de protection	Document 2. Taux de survie de <i>Bacillus subtilis</i> en fonction de la température.																		
<p><u>0,12 μm</u></p>	<p>Survie des bacilles (unité arbitraire)</p> <table border="1"> <caption>Approximation des données du graphique</caption> <thead> <tr> <th>Température (°C)</th> <th>Survie des bacilles (unité arbitraire)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>90</td><td>1,5</td></tr> <tr><td>95</td><td>0,8</td></tr> <tr><td>100</td><td>0,4</td></tr> <tr><td>105</td><td>0,1</td></tr> <tr><td>110</td><td>-0,5</td></tr> <tr><td>115</td><td>-1,2</td></tr> <tr><td>120</td><td>-1,8</td></tr> <tr><td>125</td><td>-2,5</td></tr> </tbody> </table>	Température (°C)	Survie des bacilles (unité arbitraire)	90	1,5	95	0,8	100	0,4	105	0,1	110	-0,5	115	-1,2	120	-1,8	125	-2,5
Température (°C)	Survie des bacilles (unité arbitraire)																		
90	1,5																		
95	0,8																		
100	0,4																		
105	0,1																		
110	-0,5																		
115	-1,2																		
120	-1,8																		
125	-2,5																		

1. **Rappeler** en quoi consiste la théorie de la génération spontanée. *1 point*
2. À partir de l'analyse des documents, **démontrer** que les conclusions de Pouchet ne sont pas correctes. *3 points*
3. **Expliquer** pourquoi Pouchet a omis le fait que l'ébullition à 100 °C ne suffit pas à détruire la totalité des bactéries ? *1 point*

**1. Questions à réponse unique (à faire directement sur l'énoncé). 5 minutes. 5 points**

**1. Qui est considéré comme le premier à avoir dessiné des cellules vivantes, sans toutefois les nommer ?**

- A) Antoni Van Leeuwenhoek                            B) Zacharias Jansen  
C) Robert Hooke                                        D) Theodor Schwann

**2. Quel est le grossissement maximal atteint par le microscope de Van Leeuwenhoek ?**

- A) x10    B) x30    C) x250    D) x1000

**3. Quel principe fondamental de la théorie cellulaire a été énoncé par Rudolf Virchow ?**

- A) La cellule est l'unité de base de la vie  
B) Toute cellule provient d'une autre cellule par division  
C) Les organismes sont constitués d'une ou plusieurs cellules  
D) La cellule est l'unité fonctionnelle du vivant

**4. Quelle est la principale différence entre le MET et le MEB ?**

- A) Le MET utilise des photons, le MEB des électrons  
B) Le MET donne des images 3D, le MEB des images 2D  
C) Le MET traverse l'échantillon, le MEB balaye la surface  
D) Le MET nécessite des échantillons vivants, le MEB des échantillons morts

**5. Quelle expérience a permis d'invalider la théorie de la génération spontanée ?**

- A) L'observation du liège                                    B) Les ballons à col de cygne  
C) La découverte des animalcules                            D) La cristallographie de l'ADN

**6. Quel est le rôle du récepteur nicotinique de l'acétylcholine dans la cellule musculaire ?**

- A) Transporter le glucose                                    B) Permettre l'entrée d'ions Na<sup>+</sup> lors de la contraction  
C) Synthétiser l'ATP    D) Fixer le dioxygène

**7. Quelle affirmation sur le microscope de Zacharias Janssen est exacte ?**

- A) Il permettait un grossissement x30 avec une image nette  
B) Il utilisait une seule lentille convergente  
C) Il a été inventé au XVIII<sup>e</sup> siècle  
D) Il permettait un grossissement x10 mais l'image était floue

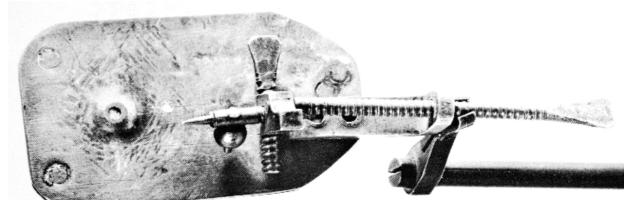
**8. Quelle est la principale limite du microscope optique pour observer des structures biologiques ?**

- A) Il ne peut pas distinguer des objets plus petits que 200 nm  
B) Il ne peut pas distinguer des objets plus petits que 0,2 mm  
C) Il ne peut pas distinguer des objets plus petits que 2 nm  
D) Il ne peut pas distinguer des objets plus petits que 0,004 nm

**9. Selon la théorie cellulaire, quelle affirmation est fausse ?**

- A) Toute cellule provient d'une autre cellule par division  
B) La cellule est l'unité structurale du vivant  
C) Les cellules peuvent apparaître spontanément à partir de matière inorganique  
D) Tout organisme vivant est constitué d'une ou plusieurs cellules

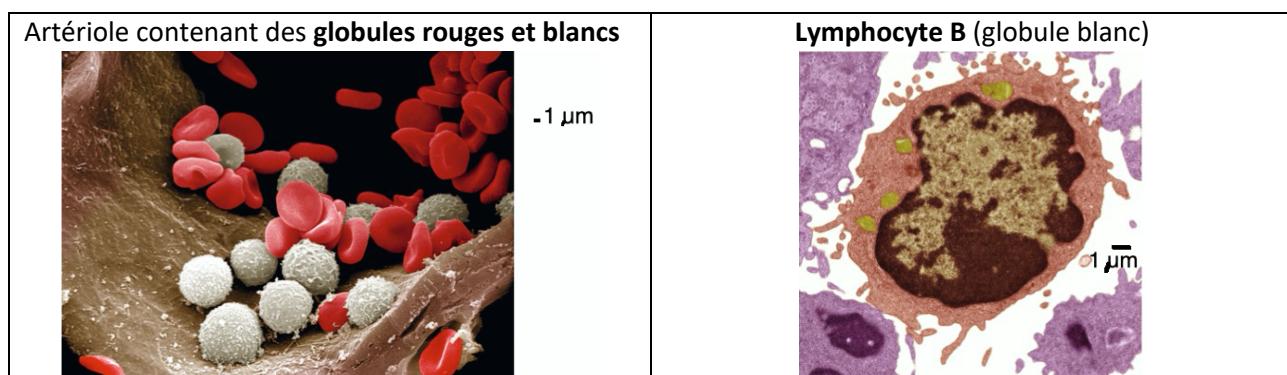
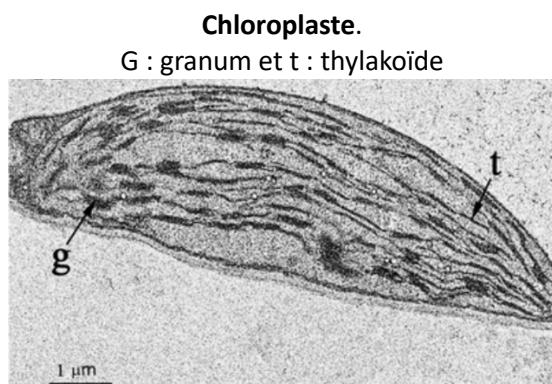
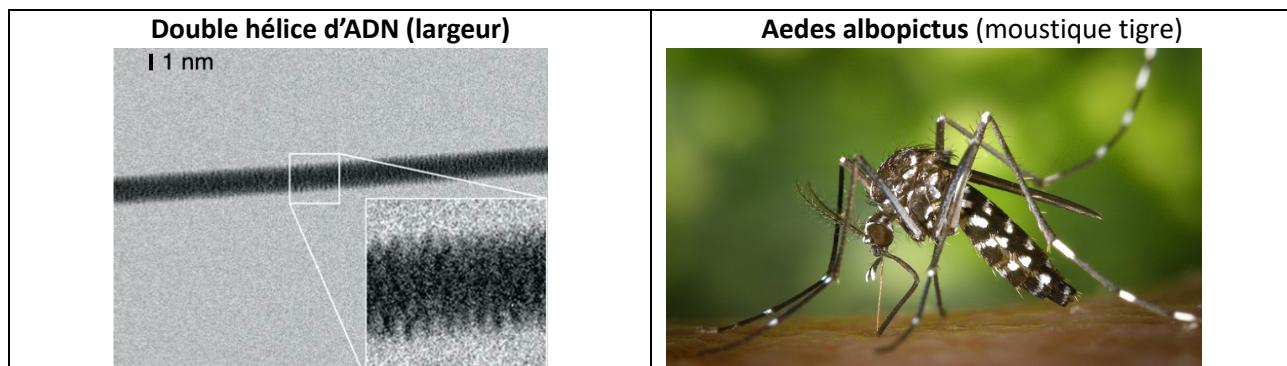
**10. Qui est l'inventeur de ce microscope (attention : image tournée de 90°) ?**



- A) Jansen    B) Galilée    C) Van Leeuwenhoek                                    D) Pasteur

## 2. Les échelles de grandeur du vivant et leur observation. 4 points. 10 minutes

D'après Enseignement scientifique Le Livre Scolaire 2019 et autre source 2025

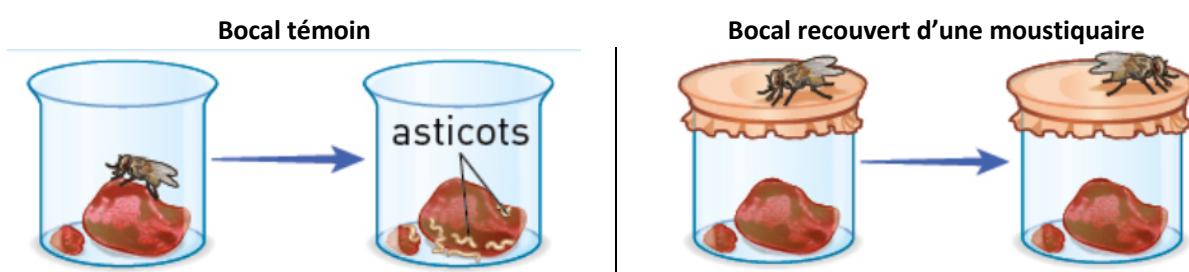


- Préciser la technique d'observation utilisée pour chacune des photographies (MO, MEB, MET, œil).
- Associer chaque élément en gras avec sa catégorie et sa taille estimée parmi les propositions suivantes :
  - Catégories : molécules, organites, cellules, tissus, organismes

## 3. Une expérience historique. 15 minutes. 5 points. D'après Enseignement scientifique Bordas 2019

En 1668, l'italien Francesco Redi disposa de la viande avariée dans deux bocaux différents.

Il tira les conclusions suivantes de son expérience : « *Les chairs, les herbes et les autres choses pourries ou putrescibles n'ont d'autre rôle, ni d'autre fonction dans la génération spontanée des insectes que de fournir un lieu ou un nid proportionné, au sein duquel les animaux, au moment de la portée, mènent ou accouchent leurs œufs. Si les mères ne portent pas les dites semences dans ce nid, jamais rien, absolument rien ne se développera*



- Rappeler l'expérience analogue menée par Pasteur au XIX<sup>e</sup> siècle. 2 points.
- Analyser l'expérience de Redi et conclure sur les résultats. 3 points.

## Corrigé V1

### 1. Questions à réponse unique (à faire directement sur l'énoncé). 5 points. 5 minutes.

1. Qui a observé pour la première fois des cellules mortes et employé le mot « cellule » ? B) Hooke
2. Quel microscope permet d'obtenir une image en 3D de la surface d'un échantillon ? C) Microscope électronique à balayage (MEB)
3. Quelle affirmation décrit correctement la théorie cellulaire ? D) Toute cellule provient d'une autre cellule par division
4. Quelle est l'épaisseur approximative de la membrane plasmique ? B) 7 nm
5. Quelle expérience a permis de réfuter la théorie de la génération spontanée ? C) L'expérience du bouillon stérilisé de Pasteur
6. Quel savant a décrit pour la première fois les spermatozoïdes ? A) Van Leeuwenhoek
7. Quel est le grossissement maximal atteint par le microscope de Van Leeuwenhoek ? C) x250 à x270
8. Quelle affirmation sur la membrane plasmique est correcte ? B) Elle est une bicouche de phospholipides avec des protéines et des glucides
9. Quelle est la principale fonction de la pompe à Na/K dans la cellule ? B) Maintenir la différence de concentration des ions Na<sup>+</sup> et K<sup>+</sup>
10. Qui est l'inventeur de ce microscope ? A) Jansen

### 2. Les échelles de grandeur du vivant et leur observation. 4 points. 10 minutes

1. Préciser la technique d'observation utilisée pour chacune des photographies (MO, MEB, MET, microscope à force atomique, œil). 2 points (- 0,5/erreur)

Actine : MFA  
Mitochondrie : MET  
Œuf = : œil

Fourmi : MEB  
Epiderme : MO

2. Associer chaque élément en gras avec sa catégorie et sa taille estimée parmi les propositions suivantes :
  - Catégories : molécules, organites, cellules, tissus, organismes. 2 points (- 0,25/erreur)

Actine : molécule qqs nm                  Fourmi : organisme qqs mm  
Mitochondrie : organite                  400 nm à 0,5 µm                  Epiderme : tissu jusqu'à plusieurs cm  
Œuf = : cellule 1 cm

### 3. La controverse entre Pouchet et Pasteur. 5 points. 15 minutes.

1. Rappeler en quoi consiste la théorie de la génération spontanée. 1 point

Cette théorie stipule que les êtres vivants apparaissent spontanément à partir de la matière inorganique. 1 point

2. À partir de l'analyse des documents, démontrer que les conclusions de Pouchet ne sont pas correctes. 3 points  
Pouchet porte à ébullition de l'eau de foin à 100 °C. 3 points

Il ferme hermétiquement son milieu pour éviter les contaminations.

Au bout de quelques jours, il observe des Bacillus subtilis.

On constate cependant que la survie des Bacillus subtilis dépend de la température : forte survie à 90°C, un peu moins à 100°C, mais elle devient nulle qu'à 130°C (manque les quantifications).

Cela s'explique par la présence d'enveloppes de protection autour de la cellule (à l'état de spore).

La température adoptée par Pouchet était trop faible pour détruire les spores de Bacillus subtilis : ces dernières, qui étaient présentes dans le foin, ont pu survivre et se développer par la suite.

3. Expliquer pourquoi Pouchet a omis le fait que l'ébullition à 100 °C ne suffit pas à détruire la totalité des bactéries ? 1 point

Il cherchait à valider sa théorie : il n'a pas donc pris la peine d'établir un protocole scientifiquement correct.

## Corrigé V2

### 1. Questions à réponse unique (à faire directement sur l'énoncé). 5 minutes. 5 points

1. Qui est considéré comme le premier à avoir dessiné des cellules vivantes, sans toutefois les nommer ?

A) Antoni Van Leeuwenhoek

2. Quel est le grossissement maximal atteint par le microscope de Van Leeuwenhoek ? C) x250

3. Quel principe fondamental de la théorie cellulaire a été énoncé par Rudolf Virchow ? B) Toute cellule provient d'une autre cellule par division

4. Quelle est la principale différence entre le MET et le MEB ? C) Le MET traverse l'échantillon, le MEB balaye la surface

5. Quelle expérience a permis d'invalider la théorie de la génération spontanée ? B) Les ballons à col de cygne

6. Quel est le rôle du récepteur nicotinique de l'acétylcholine dans la cellule musculaire ? B) Permettre l'entrée d'ions Na<sup>+</sup> lors de la contraction

7. Quelle affirmation sur le microscope de Zacharias Jansen est exacte ?

D) Il permettait un grossissement x10 mais l'image était floue

8. Quelle est la principale limite du microscope optique pour observer des structures biologiques ?

A) Il ne peut pas distinguer des objets plus petits que 200 nm

9. Selon la théorie cellulaire, quelle affirmation est fausse ? C) Les cellules peuvent apparaître spontanément à partir de matière inorganique

10. Qui est l'inventeur de ce microscope ? C) Van Leeuwenhoek

### 2. Les échelles de grandeur du vivant et leur observation. 4 points. 10 minutes

1. Préciser la technique d'observation utilisée pour chacune des photographies (MO, MEB, MET, œil). 2 points (- 0,5/erreur)

Double hélice d'ADN : MET

Moustique : œil nu

Chloroplaste : MET

Globules rouges et blancs MEB

Lymphocyte B : MET

2. Associer chaque élément en gras avec sa catégorie et sa taille estimée parmi les propositions suivantes :

- Catégories : molécules, organites, cellules, tissus, organismes. 2 points (- 0,25/erreur)

Double hélice d'ADN : molécule 1 à 2 nm

Moustique : organisme 5 mm

Chloroplaste : organite 10 µm environ

Globules rouges et blancs : cellules qqs µm

Lymphocyte B : cellule 10 µm

### 3. Une expérience historique. 15 minutes. 5 points. D'après Enseignement scientifique Bordas 2019

1. Rappeler l'expérience analogue menée par Pasteur au XIX<sup>e</sup> siècle. 2 points.

Pasteur a stérilisé un bouillon par chauffage. Il l'a ensuite mis en contact avec de l'air contenant des microorganismes. Le bouillon est alors contaminé.

Dans un deuxième temps, le même bouillon stérile est placé dans un ballon à col de cygne qui piège les microorganismes qui ne peuvent entrer en contact avec le bouillon. Ce dernier reste alors stérile démontrant alors l'absence de génération spontanée (sinon il y aurait eu des microorganismes comme dans le flacon 1).

Si le col est rompu, au contact des microorganismes de l'air, le bouillon est alors contaminé.

2. Analyser l'expérience de Redi et conclure sur les résultats. 3 points.

Dans un premier temps, des morceaux de viande sont mis en contact avec l'air. On voit qu'ils attirent les mouches et que des asticots apparaissent dans la viande.

Dans un deuxième temps, les morceaux de viande sont isolés de l'air ambiant par une moustiquaire. Les mouches sont toujours attirées, mais elles ne peuvent atteindre la viande. Aucun asticot n'apparaît.

Ainsi les asticots n'apparaissent pas spontanément dans la viande : il n'y a pas de génération spontanée.