

# Cellule vivante – Exercices – Devoirs

## Exercice 1 corrigé disponible

Pour chaque proposition, identifiez la bonne réponse

### 1 Les premières observations de cellules :

- Ont été observées au XIVe siècle
- Ont permis de proposer que tout organisme vivant est constitué de cellules
- Sont liées à certaines avancées technologiques
- Sont liées à la réfutation de la théorie de la génération spontanée

### 2 La découverte de l'unité cellulaire :

- Est liée à l'invention du microscope
- A été établie dès la découverte des cellules
- Repose sur l'observation des cellules dans des espèces différentes

### 3 La théorie cellulaire :

- A été rédigée après les premières observations cellulaires au microscope
- A évolué plusieurs fois depuis sa formulation initiale
- Stipule que tous les êtres vivants sont faits de cellules qui peuvent se former à partir de la matière inerte.

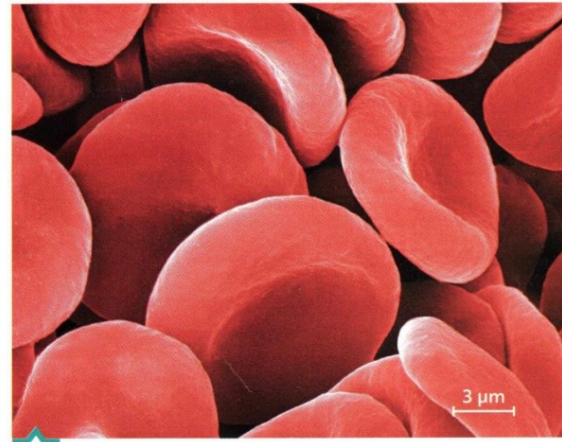
### 4 Les lipides de la membrane plasmique :

- Sont totalement hydrophiles
- Peuvent former des liaisons avec des molécules d'eau
- Sont associés en simple couche

### 5 Le microscope optique :

- A été mis au point par Leuwenhoek afin d'observer des cellules
- A été indispensable à l'observation de cellules
- Ne permet pas d'observer des cellules vivantes ;

## Exercice 2 corrigé disponible

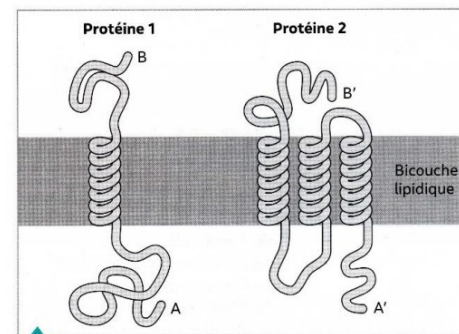


a. Globules rouges (MEB, fausses couleurs)

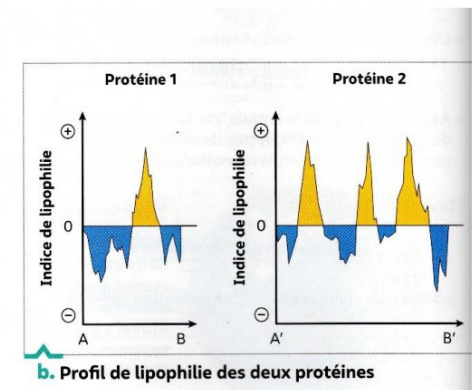
- 1) Calculez la taille réelle d'un globule rouge (présentation soignée du calcul)
- 2) Calculez le grossissement de l'image (présentation soignée du calcul)

## Exercice 3 corrigé disponible

On étudie deux protéines membranaires. Pour chacune de ces protéines, on établit un profil de lipophilie (=hydrophobie) en déterminant l'indice de lipophilie de l'extrémité A (ou A') à l'extrémité B (ou B'). L'indice est positif lorsque le segment de la protéine est lipophile et il est négatif lorsque le segment est hydrophile



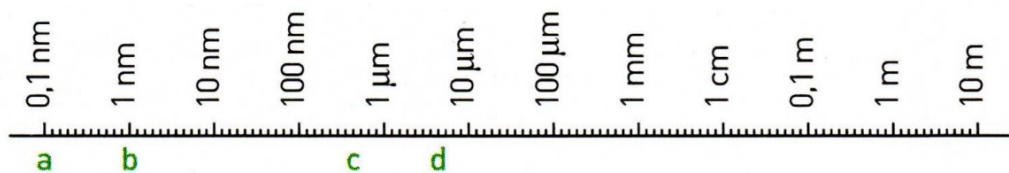
a. Deux protéines membranaires



b. Profil de lipophilie des deux protéines

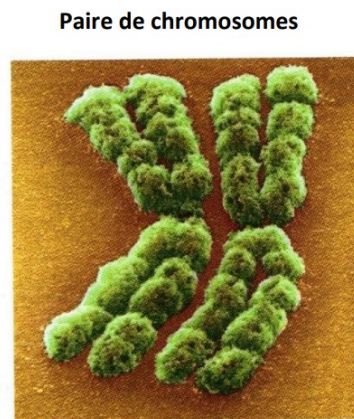
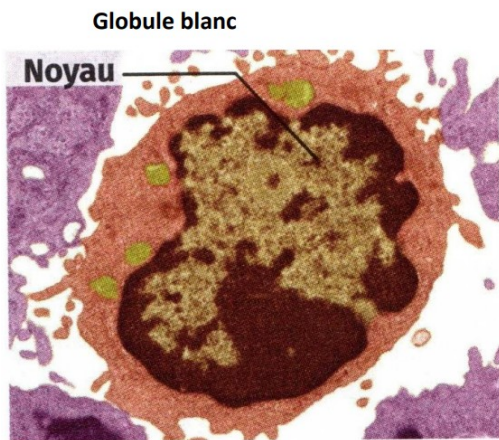
- Déterminez le nombre de segments hydrophiles et de segments hydrophobes pour chacune des deux protéines membranaires
- Faire le lien entre le profil et la disposition des protéines dans la bicouche lipidique.

#### Exercice 4 corrigé disponible



Associez les éléments suivants aux bons emplacements (a, b, c et d) : protéine albumine, hydrogène, spermatozoïde, mitochondrie.

#### Exercice 5 corrigé disponible



Précisez la technique d'observation utilisée pour chacune des photographies (MO, MEB, MET, appareil photo standard).

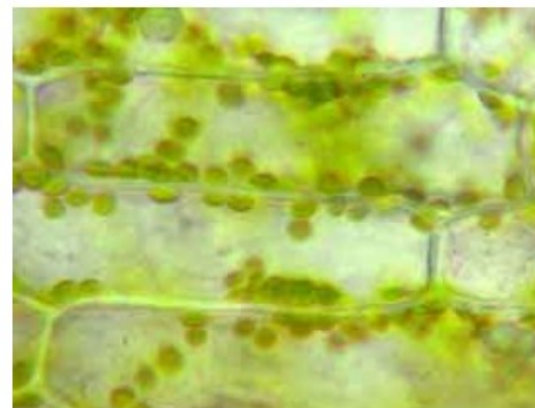
#### Exercice 6 corrigé disponible

##### Partie 1. Découverte de la cellule et de la membrane plasmique

C'est en 1838, avec le botaniste Matthias Jakob Schleiden et le zoologiste Theodor Schwann, que la notion de cellule est formalisée dans le cadre de la théorie cellulaire.

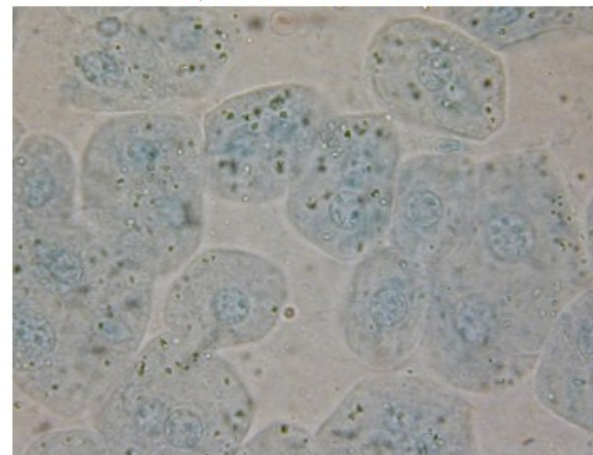
##### Document 1. Observations microscopiques de cellules

###### (a) Feuille d'élodée (plante à fleurs)



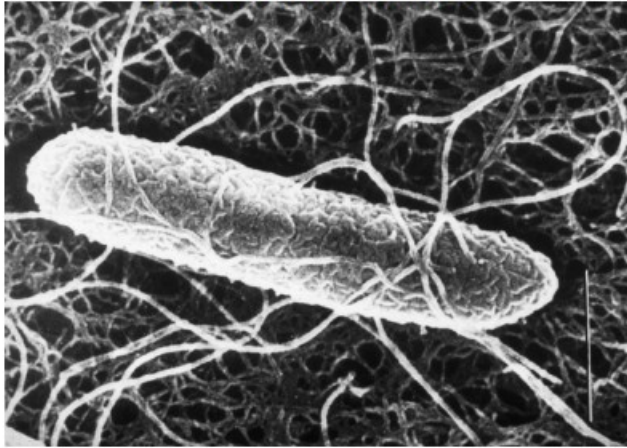
|-----| : 10 micromètres  
Source : snv.jussieu.fr

###### b) Cellules de foie humain



|-----| : 25 micromètres  
Source : snv.jussieu.fr

(c) Bactérie *Escherichia coli*



1---1 : 0,5 micromètres  
Source INRA.fr

- 1- À partir des photographies du document 1, déterminer la taille (dimension la plus longue) d'une cellule de chaque type (a, b et c) en explicitant vos calculs.
- 2- Identifier la ou les observations du document 1 qui auraient pu être faites avec le matériel de l'époque de Schleiden et Schwann.
- 3- Expliquer en quoi de telles observations ont permis de formuler la théorie cellulaire.

#### Document 2. La découverte de la membrane

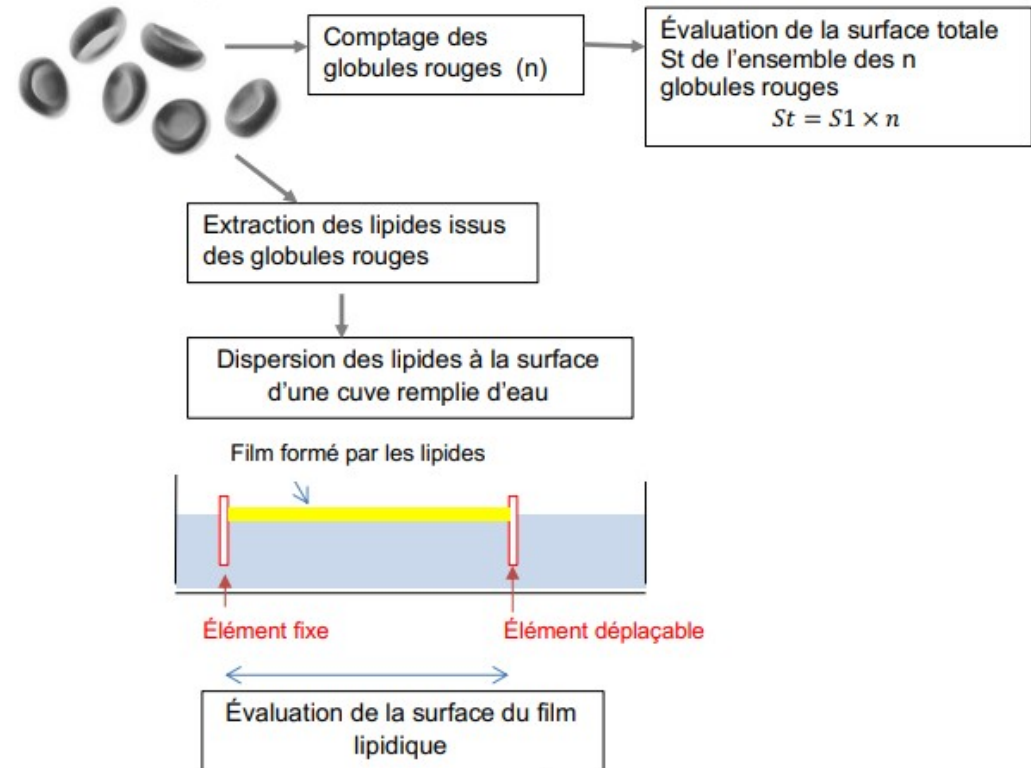
Au début du XX<sup>ème</sup> siècle, les chercheurs commencent à s'accorder sur l'existence d'une structure délimitant les cellules, bientôt désignée sous le terme de membrane plasmique. En 1899, le britannique Everton en étudiant la perméabilité de cellules d'algues à différentes molécules déduit que la membrane est constituée de lipides, ce qu'ont confirmé des analyses chimiques au début du X<sup>ème</sup> siècle.

En 1925, Gortel et Grendel réalisent une expérience pour comprendre l'organisation de cette membrane. Ils prélèvent les globules rouges dans 1mL de sang, les comptent puis évaluent la surface totale de l'ensemble de leurs membranes. Ils extraient ensuite les lipides des globules rouges. Seule la membrane plasmique des globules rouges contient des lipides car ils ne contiennent pas d'organites possédant des membranes lipidiques (ni noyau ni mitochondries).

Ces lipides sont ensuite versés dans une cuve remplie d'eau, formant un film (simple couche de lipides) à la surface de l'eau. Un système de barre déplaçable permet ainsi d'évaluer la surface du film lipidique.

#### Schématisation des expériences de Gortel et Grendel :

Globules rouges extraits dans 1 mL de sang



#### Résultats obtenus :

Volume de sang utilisé (en mL)	Nombre de globules rouges par mL de sang	Surface d'un globule rouge (en m <sup>2</sup> )	Surface totale des globules rouges (en m <sup>2</sup> )	Surface de lipides mesurée dans la cuve (en m <sup>2</sup> )
1	$4,74 \times 10^9$	$99,4 \times 10^{-12}$	0,47	0,94

D'après Extrait de Biologie: Les manuels visuels pour la Licence (Lelievre et al.)

4- À partir des informations apportées par le document 2 et de vos connaissances, recopier la bonne proposition parmi les séries de quatre ci-dessous :

4.a- Les globules rouges sont différents des cellules a et b observées dans la question 1 car :

- Ils ne contiennent pas de membrane.
- Ils ne contiennent pas de lipides.
- Ils ne contiennent pas de noyau.
- Ils contiennent différents types de membrane.

4.b- L'expérience de Gortel et Grendel montre que la membrane des globules rouges :

- Est constituée d'une simple couche de lipides
- Est constituée d'une double couche de lipides
- Est deux fois plus fine que les membranes des autres cellules.
- Est deux fois plus épaisse que la membrane des autres cellules.

4.c- La membrane plasmique est constituée :

- De protéines uniquement
- De phospholipides et de protéines
- D'ADN et de phospholipides
- De phospholipides uniquement.

Partie 2. Des nano vecteurs s'inspirant de la membrane cellulaire pour améliorer les traitements anticancéreux

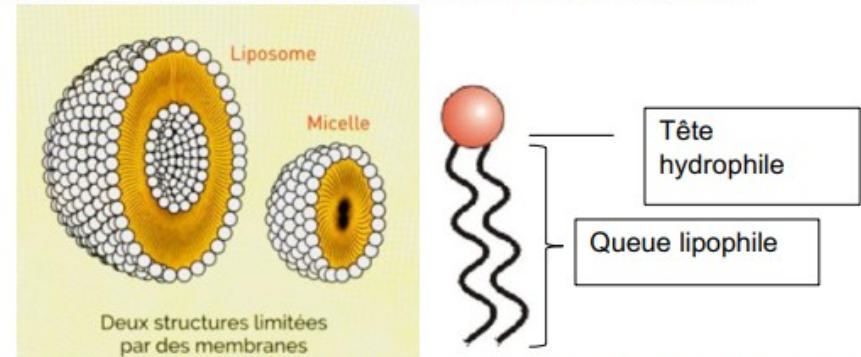
Document 3 : les nanotechnologies au service de la médecine

3a- Principe et intérêt des nano vecteurs

Lors des traitements anticancéreux classiques, des doses importantes de médicament sont ingérées car seule une petite partie est efficace et atteint l'organe malade. Aussi, d'autres organes peuvent être touchés, occasionnant de nombreux effets secondaires (perte de cheveux par exemple). Pour limiter ces effets, il faudrait que le médicament agisse uniquement sur les cellules ciblées ce qui permettrait aussi de réduire la dose ingérée. Enfermer le médicament dans un nano vecteur lipidique pourrait être la solution !

3b : Deux types de vecteurs lipidiques

Schéma des deux types de vecteurs et détail d'un phospholipide



Deux types de vecteurs lipidiques peuvent enfermer un médicament. Ils sont obtenus en agitant vigoureusement un mélange d'eau et de phospholipides.

Des marqueurs protéiques appropriés peuvent être rajoutés dans leur enveloppe pour qu'ils soient reconnus par les cellules cibles. Ils permettent la fusion de la vésicule et de la membrane plasmique (de même nature), libérant le contenu de la vésicule directement dans la cellule cible.

5- À partir des informations fournies par le document 3, expliquer en quoi l'utilisation des vecteurs lipidiques est intéressante pour administrer les médicaments anticancéreux.

6- En utilisant vos connaissances, choisir le type de vecteur le plus pertinent pour transporter un médicament anticancéreux hydrophile

Exercice 7 corrigé disponible

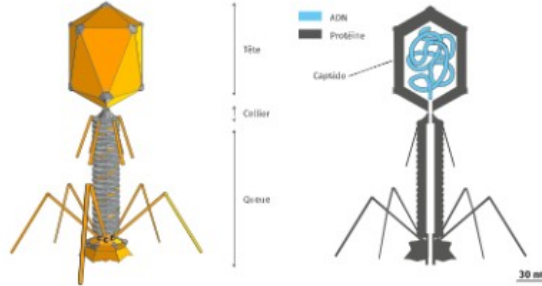
Les virus sont des éléments de très petite taille. Ils ne peuvent pas se reproduire en dehors d'une cellule vivante. Ce sont donc des **parasites** qui infectent les cellules pour se multiplier. Certains virus infectent les bactéries : on les appelle **bactériophages** (« mangeurs de Bactéries »).

**A partir des documents et de vos connaissances, déterminez si les bactériophages sont des cellules et expliquez pourquoi ils doivent obligatoirement infecter les bactéries pour se multiplier.**

**Document 1: la structure d'un bactériophage**

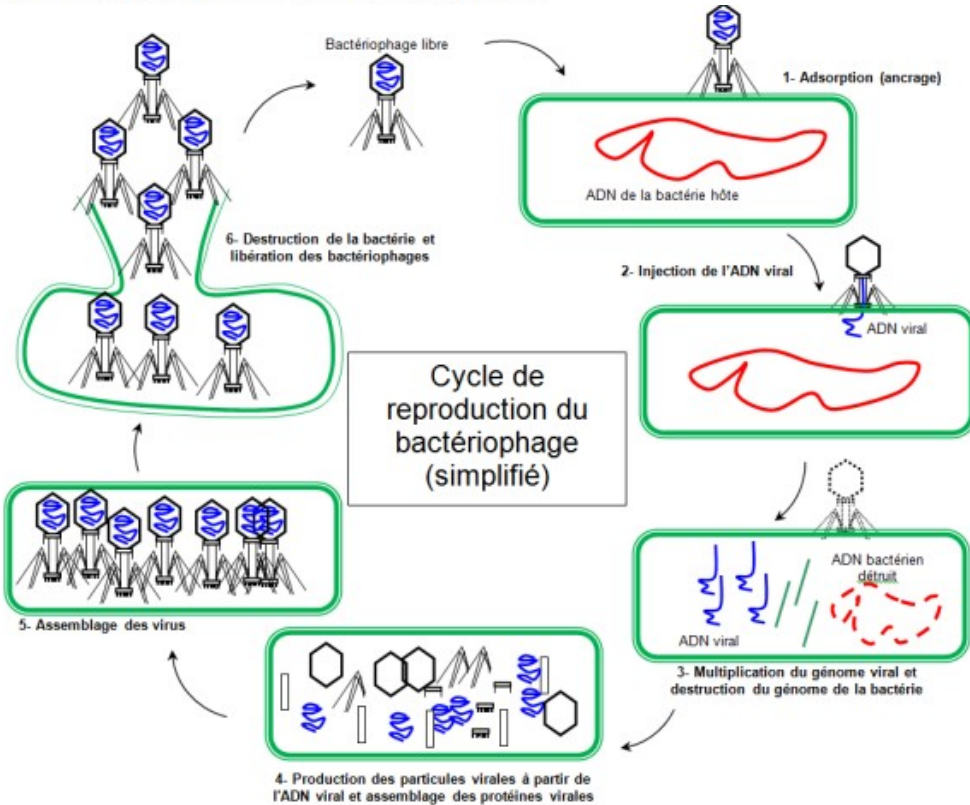
Les bactériophages sont constitués de **trois parties** :

- La **tête** appelée **capside** contient l'**information génétique (ADN)** et quelques enzymes mais aucun organe et aucun système de production d'énergie.
- La **pièce intermédiaire** ou **collier** est constituée de protéines qui forment une hélice et permet le passage de l'ADN vers la bactérie.
- Le **système d'ancrage** est constitué de **filaments** qui permettent au virus de s'accrocher à la bactérie.



**Document 2 : Le cycle de vie d'un virus**

Les bactériophages, comme l'ensemble des virus, ne possèdent pas de capacité à produire leurs composants. Lorsqu'ils infectent une bactérie, ils injectent leur ADN dans la cellule, ce qui permet la formation de nouveaux virus et leur multiplication.



**Exercice 8 corrigé disponible**

Compléter et légender les schémas ci-dessous

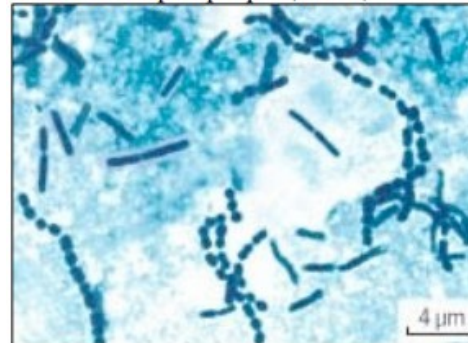
- La membrane des cellules intestinales : dans la membrane supérieure des cellules intestinales on trouve des molécules : 3 de ces molécules sont présentées :

- 1 : La plus abondante ;
- 2 : Cette molécule est munie d'un canal central qui peut faire circuler des molécules mais **cette circulation est lente et nécessite de l'énergie pour « ouvrir » le canal** ;
- 3 : Lactase, enzyme **qui digère le lactose** après fixation de celui-ci sur l'enzyme.

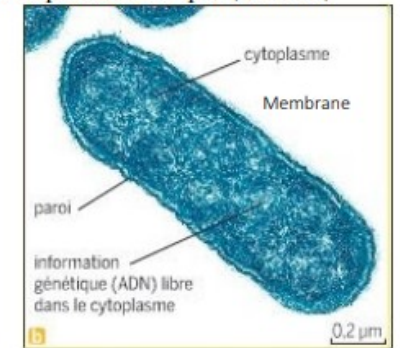
<p>Partie :</p> <p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>
<p>1 est un ....</p>	<p>2, 3 sont des .....</p>	

**Exercice 9 corrigé disponible**

- On observe des cellules Au microscope optique (x1200)



- Au microscope électronique (x50 000)



De quel type de cellule s'agit-il (eucaryote ou procaryote) ?