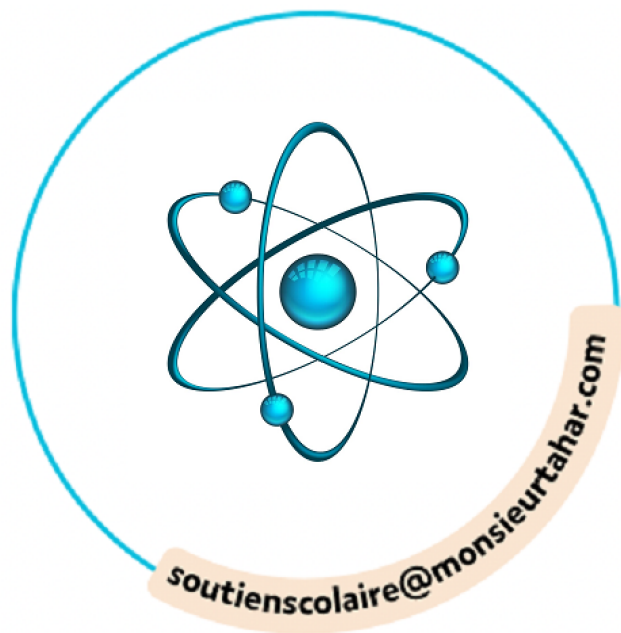


# ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

CORRECTION



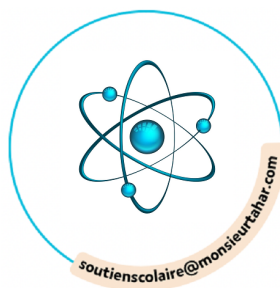
## SVT

### CHAPITRE 1

## Tester ses connaissances

### 1 QCM

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. c) | 3. d) |
| 2. d) | 4. b) |



### 2 À l'oral !

Une bulle de savon est constituée d'un film d'eau emprisonnant de l'air. Les ions du savon qui la constituent s'organisent en bicouche : les parties hydrophiles sont au contact de l'eau et les parties lipophiles au contact de l'air.

*Remarque pour les enseignants :*

*Cette association moléculaire est plutôt stable en raison des liaisons faibles établies entre l'eau et les têtes hydrophiles mais du fait de la gravité, les molécules d'eau se déplacent vers le bas et rendent la structure plus instable, ce qui conduit souvent à son "explosion" !*

### 3 Schéma à légender

- a. Protéine
- b. Phospholipide – partie lipophile
- c. Phospholipide – partie hydrophile

### 4 Affirmations à corriger

- a. La théorie cellulaire indique que tout être vivant est composé d'une ou de plusieurs cellules.
- b. La membrane plasmique est organisée en une bicouche de phospholipides contenant des protéines.
- c. Dans la membrane plasmique, les phospholipides ont une partie hydrophile et une partie lipophile.
- d. L'invention du microscope électronique a permis d'accéder à l'observation de structures à l'échelle moléculaire.

## 5 Phrases à construire

- La membrane plasmique est constituée d'une bicouche de phospholipides et de protéines dont les parties hydrophiles sont orientée vers les milieux intra- et extracellulaires.
- La théorie cellulaire indique notamment que la cellule est l'unité de reproduction du monde vivant.
- Le perfectionnement des microscopes a permis d'accéder aux échelles cellulaires puis moléculaires de l'organisation du monde vivant si ce n'est inerte.
- La construction de la théorie cellulaire s'est faite progressivement : elle a nécessité les travaux

## Exercices

### 6 Pasteur et la génération spontanée

- L'expérience menée par Pasteur consiste à chauffer jusqu'à ébullition deux flacons afin de les stériliser : ils ne contiennent alors plus aucun microorganisme. Après une semaine, on constate que dans le flacon A, dont le col laisse entrer les microorganismes de l'air, des microorganismes se développent. Ce n'est pas le cas dans le flacon B, dont le col de cygne empêche l'entrée des microorganismes de l'air.

Si le développement de microorganismes se faisait de façon spontanée, il y aurait eu des cellules vivantes de façon similaire dans les deux flacons.

Cette expérience prouve donc que le développement de microorganismes se fait suite à la contamination par des microorganismes de l'air ambiant : elle invalide la théorie de la génération spontanée.

- Cette expérience illustre le fait que toute cellule provient d'une autre cellule.

### 7 Une mer d'huile

- On dispose d'un volume  $V = 5 \text{ mL} = 5 \text{ cm}^3$  qui occupe une surface  $S = 2\,000 \text{ m}^2$ .

Le volume est d'un disque plat est égal à sa surface  $S$  multipliée par son épaisseur  $e$  :  $V = S \times e$ .

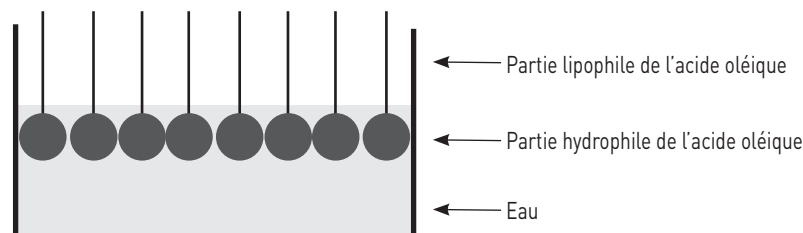
Cela équivaut à  $e = V/S = 2,5 \cdot 10^{-9} \text{ m}$  soit  $2,5 \text{ nm}$ .

*Remarque : cette première approche a permis, à une époque où aucun moyen d'observation de molécules n'était possible, d'estimer la dimension d'une molécule. Hélas, ce calcul n'a pas été exploité entièrement par Franklin et il a fallu attendre longtemps avant de relier cette expérience à sa richesse d'exploitation.*

- En prenant  $D$  comme diamètre du disque :

$V = e \times S = e \times \pi \times D^2/4 = 2,5 \cdot 10^{-9} \times \pi \times 0,32^2/4 = 2 \cdot 10^{-10} \text{ m}^3 = 2 \cdot 10^{-7} \text{ L} = 0,7 \text{ }\mu\text{L}$ . Ce volume est très petit.

- Schéma de la disposition des molécules à la surface de l'eau :



### 8 Les animalcules spermatiques de Nicolas Hartsoeker

- L'observation du spermatozoïde au microscope électronique ne permet pas de distinguer d'animalcule dans la tête du spermatozoïde.

On sait par ailleurs que le spermatozoïde est une cellule, et que sa tête contient son noyau.

2.

	Sur le document	En réalité
Échelle du document	1 cm	2,5 $\mu\text{m}$
Largeur de la tête du spermatozoïde	Environ 1,4 cm	$L$

$$L = (2,5 \times 1,4)/1 = 3,5 \text{ }\mu\text{m}.$$

*Remarque : On peut faire le calcul avec la longueur de la tête mais le cliché est incomplet : on trouverait environ le double, soit 6 à 7  $\mu\text{m}$ .*

## 9 La membrane cellulaire : simple couche ou bicouche ?

### 1. Surface membranaire totale des globules rouges :

Chaque échantillon contient un certain volume de sang, qui lui-même abrite un nombre de globules rouges dont on connaît la surface unitaire. Il faut donc connaître le nombre total de globules rouges, qui sera multiplié par la surface membranaire d'un globule rouge unique.

Ainsi :  $S = \text{Volume de sang testé en mm}^3 \times \text{Nombre de globules rouges par mm}^3 \times \text{Surface membranaire d'un globule rouge}$

- Chez le mouton :  $10 \cdot 10^3 \times 9,9 \cdot 10^6 \times 30 \cdot 10^{-12} = 2,97 \text{ m}^2$

- Chez le lapin :  $0,5 \cdot 10^3 \times 5,9 \cdot 10^6 \times 93 \cdot 10^{-12} = 0,27 \text{ m}^2$

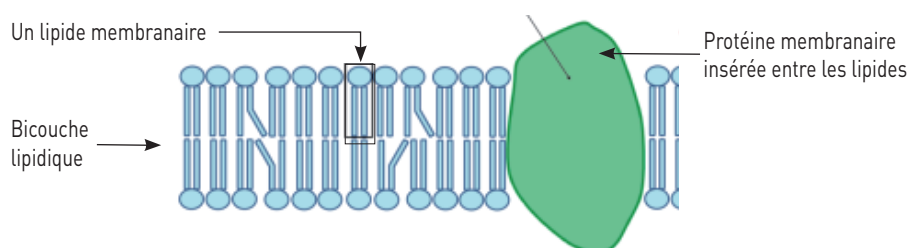
- Chez l'Homme :  $10^3 \times 4,8 \cdot 10^6 \times 99 \cdot 10^{-12} = 0,47 \text{ m}^2$

### 2. Comparaison avec la surface des lipides extraits :

	Surface membranaire totale des globules rouges (m <sup>2</sup> )	Surface des lipides extraits (m <sup>2</sup> )	Rapport surface des lipides / surface membranaire totale
Mouton	2,97	6,2	2,08
Lapin	0,27	0,54	2,0
Homme	0,47	0,92	1,95

Pour chaque espèce, on remarque systématiquement un rapport proche de 2 entre la surface des lipides extraits et la surface membranaire totale des globules rouges. Ce résultat apporte donc un argument en faveur d'une organisation en bicouche des lipides pour former la membrane plasmique.

### 3. Schéma de membrane de globule rouge



## Erratum première édition (spécimen enseignant)

- Activité 2, document 4, les indications « tissu, cellule, organite, atome » ont été supprimées sur la version élève, ils doivent les replacer.
- Activité 3
  1. Décrire l'aspect de la membrane plasmique au microscope électronique et citer ses composants (docs 1 et 3).
  2. Estimer l'épaisseur réelle de la membrane plasmique à partir de l'image microscopique (doc 1).
  3. Une bulle de savon est une sphère remplie d'air et délimitée par un film d'eau et d'ions. Représenter sur un schéma l'agencement des ions carboxylates dans une bulle de savon, en utilisant les représentations moléculaires proposées dans le doc 4.
- Exercice 5 : d) plusieurs siècles - savants - théorie cellulaire - travaux
- Exercice 8 : 2. Calculer la taille réelle de la largeur de la tête d'un spermatozoïde, puis critiquer l'idée des animalculistes.

Ces modifications ont été effectuées dans le manuel élève.

