



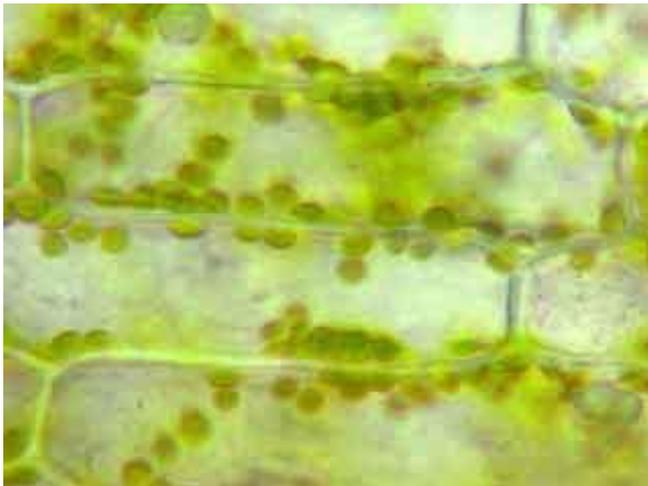
EXERCICE 1 DE LA THÉORIE CELLULAIRE AUX NANO MÉDICAMENTS

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

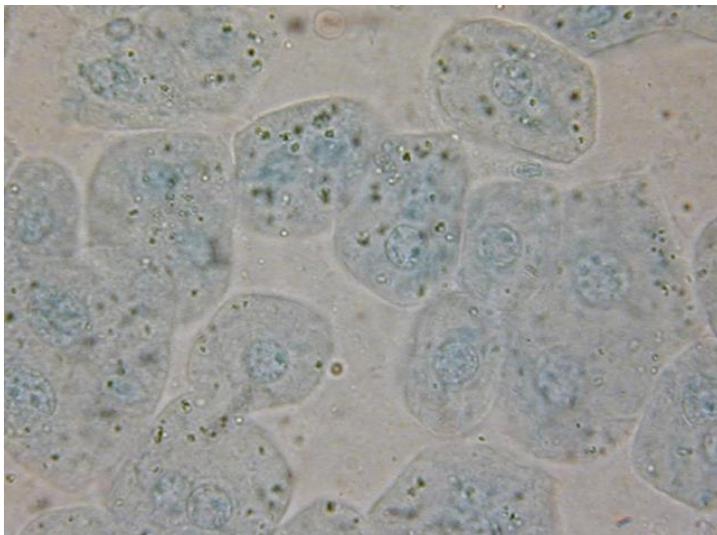
(a) Feuille d'élodée (plante à fleurs)



|-----| : 10 micromètres

Source : snv.jussieu.fr

b) Cellules de foie humain



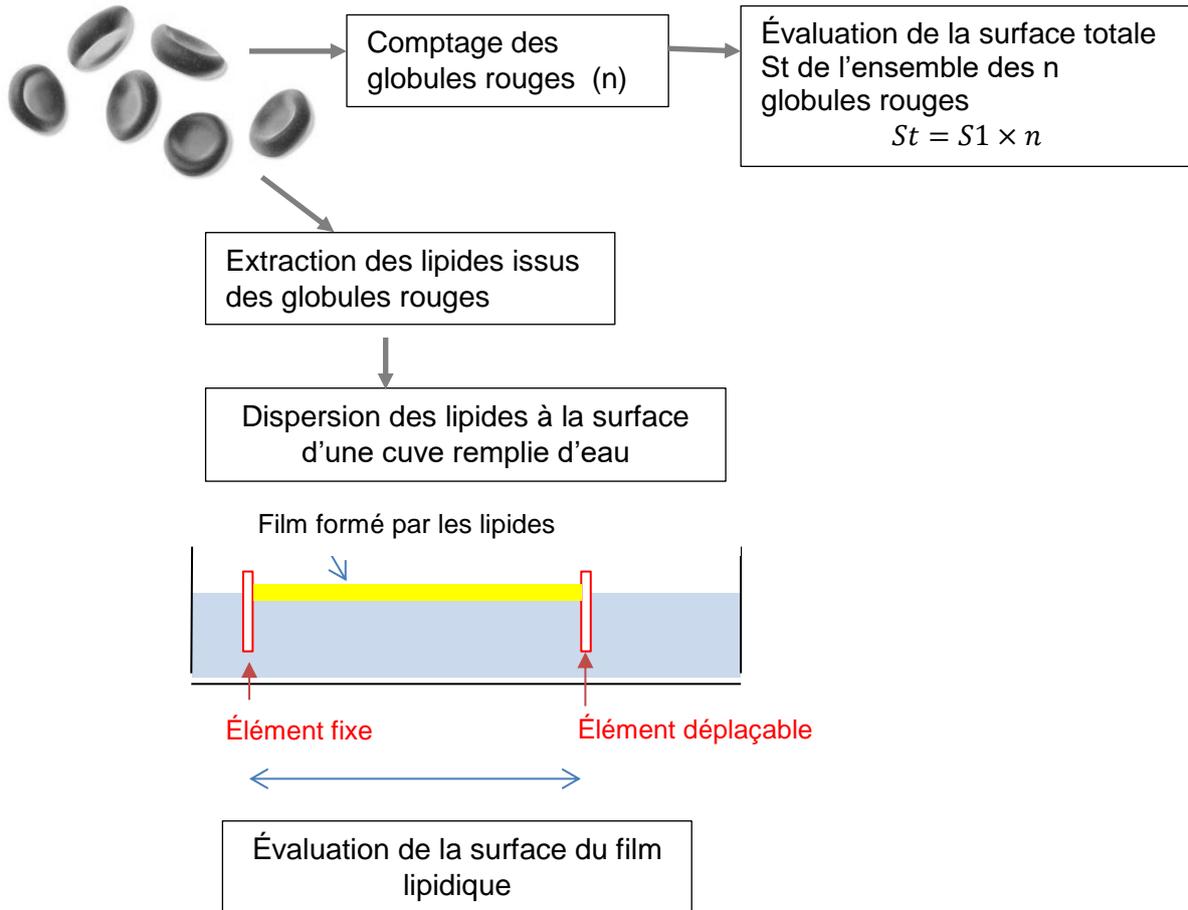
|-----| : 25 micromètres

Source : snv.jussieu.fr



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 ²)	Surface totale des globules rouges (en m ²)	Surface de lipides mesurée dans la cuve (en m ²)
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.)

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

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

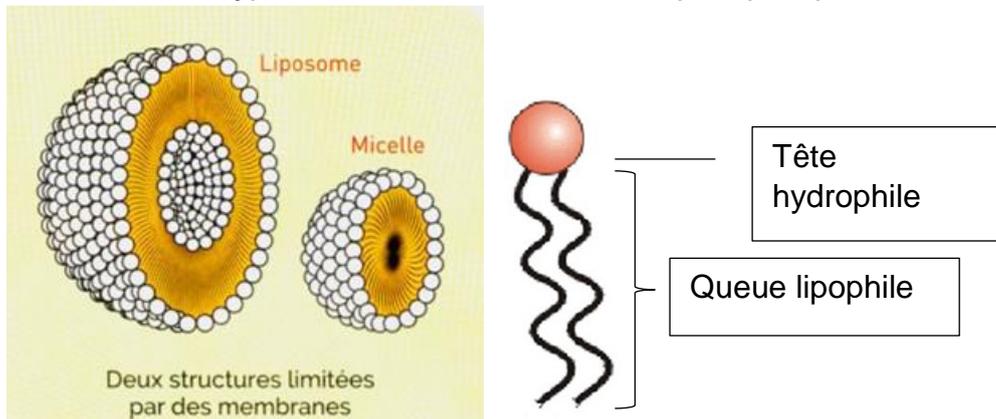
3a- Principe et intérêt des nano vecteurs

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.

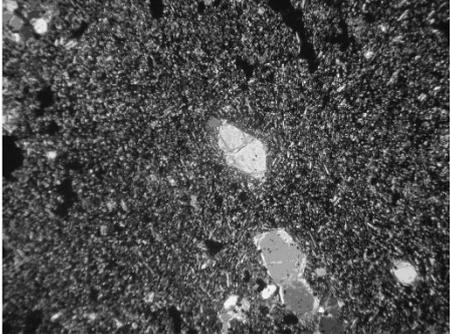
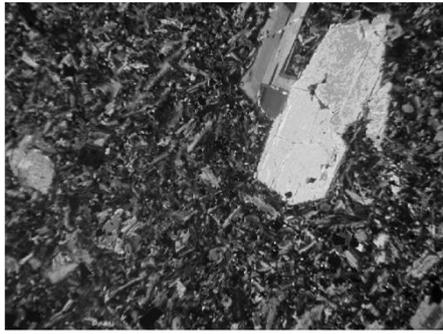
Des marqueurs protéiques appropriés peuvent être rajoutés dans leur enveloppe pour qu'ils soient reconnus par les cellules cibles. Ils permettent la fusion de la vésicule et de la membrane plasmique (de même nature), libérant le contenu de la vésicule directement dans la cellule cible.

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



Document 2. Comparaison des deux basaltes d'Hawaï observés à la même échelle

Roche	Basalte 1	Basalte 2
Photos de lames de deux roches observées au microscope en lumière polarisée analysée (LPA), au grossissement 40		
Taille des minéraux	Petite	Moyenne
Proportion de verre	Forte	Faible
Minéraux	Cristaux de feldspaths plagioclases, pyroxènes et olivines dans du verre (en noir sur la photographie).	

1- Mettre en relation la proportion de verre et la taille des cristaux avec les conditions de refroidissement de ces deux échantillons de roches.

Partie B. Les monts sous-marins de la chaîne de l'Empereur.

La plaque tectonique Pacifique, sur laquelle se trouve l'archipel d'Hawaï, se déplace avec le temps au-dessus d'un point chaud considéré comme fixe. Ce point chaud est à l'origine de l'émission de laves en surface de la Terre, à l'origine des îles volcaniques. La plaque tectonique Pacifique se déplace de plusieurs centimètres par an. Avant l'utilisation du GPS, les géologues mesuraient le déplacement de différentes façons.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

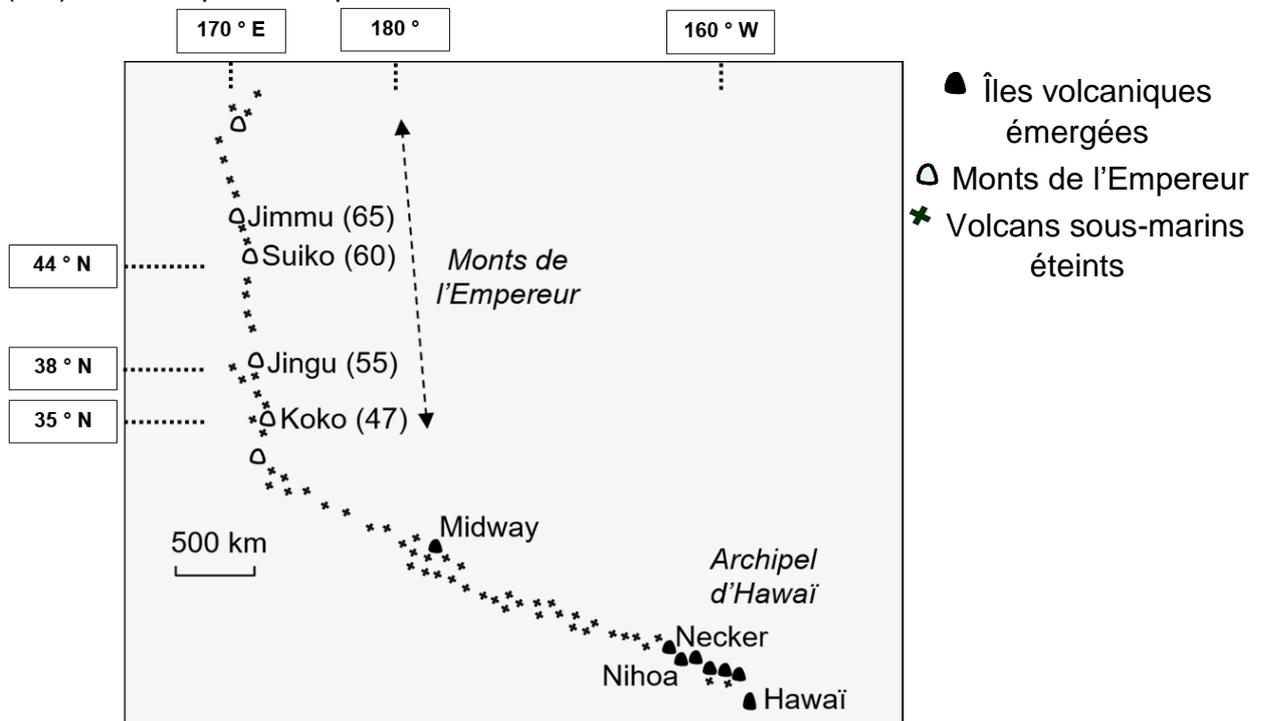
Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Document 3. Localisation et âge des Monts de l'Empereur et archipel d'Hawaï.

Avec le temps, les anciennes îles volcaniques formées par le point chaud d'Hawaï se sont érodées : elles s'élèvent toujours depuis le fond de la mer mais sans atteindre la surface de l'océan Pacifique. Ces monts sous-marins forment les monts de l'Empereur. L'âge de chaque mont de l'Empereur, exprimé en million d'années (Ma), est indiqué entre parenthèses.



D'après <http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt>, schéma de Alain Gallien, document modifié

2- a- Indiquer la latitude du mont Jingu.

2- b- Indiquer la longitude de l'île d'Hawaï.

Pour calculer la vitesse de déplacement de la plaque Pacifique, on peut utiliser la position et l'âge de deux monts de l'Empereur (en millions d'années).

3- Calculer la vitesse moyenne de déplacement de la plaque Pacifique entre la formation des monts Suiko et Koko. Pour cela, utiliser l'échelle fournie sur le document 3 et mesurer sur la carte les distances à l'aide d'une règle graduée.

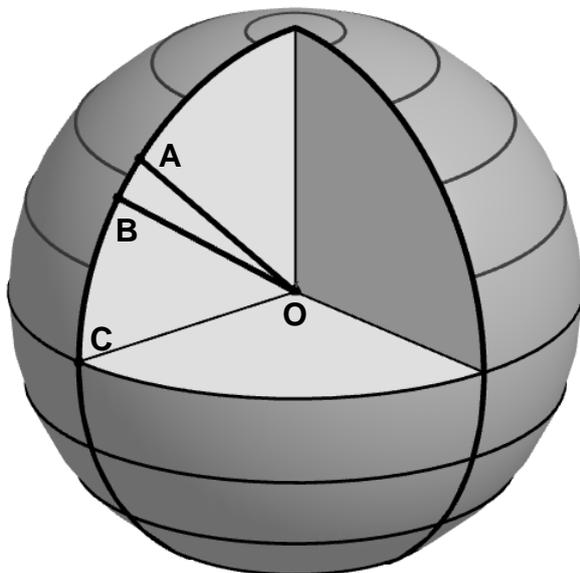


Le déplacement de la plaque correspond à un déplacement sur une surface sphérique et non pas plane. Les monts Koko et Suiko étant situés sur le même méridien, on peut déterminer la vitesse de déplacement de la plaque en utilisant non pas un segment de droite mais un arc de méridien.

On a représenté sur le document 5 ci-dessous une vue de coupe de la Terre le long du méridien sur lequel se trouvent les deux monts. Le point A représente le mont Suiko et le point B représente le mont Koko. C est le point d'intersection entre le méridien commun et l'équateur, et O représente le centre de la Terre. On rappelle que :

- le rayon terrestre est : $R_T = 6371$ km ;
- la longueur d'un arc de cercle est proportionnelle à l'angle qui l'intercepte.

Document 4. Localisation des deux monts étudiés sur une vue de coupe de la Terre.



Latitude de Suiko : 44 °N
(arrondie au degré près).

Latitude de Koko : 35 °N
(arrondie au degré près).

Document réalisé sur GeoGebra. Latitudes d'après <https://latitude.to>

4- Calculer la mesure en degrés de l'angle \widehat{AOB} puis déterminer la longueur ℓ de l'arc de méridien reliant les points A et B.

5- Calculer la distance entre deux points situés sur un même méridien et dont les latitudes diffèrent de 1 degré. De même, calculer la distance correspondant à une mesure d'un millimètre sur la carte du document 3. Exploiter ces résultats pour comparer la précision de la mesure de distance selon les deux méthodes réalisées en question 3 et 4.