Modéliser une "cellule"

publié le 04/07/2012 - mis à jour le 21/06/2017

Cellule - seconde - modélisation

Descriptif :

Cellule - seconde - modélisation
Manipulation simple permettant de créer un micelle qui intellectuellement peut se rapprocher d'une structure cellulaire de base.

Sommaire :

- Première question essentielle : qu'est-ce que la membrane ?
- Deuxième question : comment reproduire la membrane ?
- Comment améliorer ces résultats ?
- Dernière question : critique des résultats
- Bilan : a-ton réellement créé une cellule ?

La structure cellulaire commune à tous les êtres vivants est très simple : une membrane isole un compartiment de l'extérieur. ce compartiment peut ensuite posséder une composition différente de l'extérieur (ions, protéines, ADN, ...). La séance décrite ici a été un défi lancé lors d'une séance d'accompagnement personnalisé en seconde :

Peut-on créer une cellule en laboratoire avec des moyens simples ?

Première question essentielle : qu'est-ce que la membrane ?

On utilise ici un logiciel de visualisation des molécules (Jmol, rastop, rasmol, ...) pour découvrir la composition d'une membrane. Le fichier nécessaire est téléchargeable sur la librairie de molécules.
L'observation de cette membrane amène aux constatations suivantes :

- la membrane est faite de lipides ;
- elle sépare deux compartiments contenant de l'eau (un externe et un interne).

Il est également possible de discuter des propriétés hydrophobes et hydrophiles de la bicouche lipidique.

Deuxième question : comment reproduire la membrane ?

A ce stade, on sait que la membrane est formée de lipides. Il faut donc créer une goutte de lipides et y enfermer un liquide. On lance donc la stratégie suivante :

- remplir un becher avec de l'eau et de l'huile, l'eau va naturellement en bas ;

un becher avec deux phases : eau et huile

- verser avec une poire plastique de l'eau colorée dans l'huile pour former des gouttes entourées d'une fine couche

de lipides.

dépôt d’une goutte d’eau colorée dans la phase lipidique

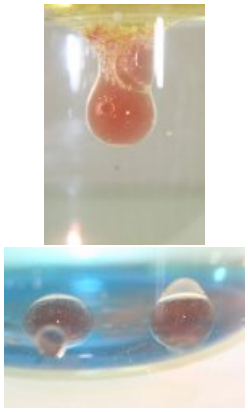
traversée de la phase lipidique

la goutte d’eau est entourée de lipides

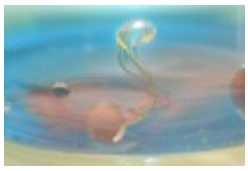
détail du résultat

Comment améliorer ces résultats ?

Cette stratégie fonctionne, mais les "cellules"restent liées à la couche d’huile et le résultat n’est donc pas pleinement satisfaisant. Pour les faire se détacher, il est nécessaire d’alourdir les gouttelettes en utilisant de l’eau colorée salée.


les "cellules" obtenues

On observe alors de belles "cellules" : un liquide coloré et salé est isolé d’un milieu extérieur formé d’eau douce. la membrane lipidique finit par se rompre (on peut aussi la percer avec une aiguille) car l’huile tend à remonter. On voit alors le liquide se mélanger au reste de l’eau du becher : les deux compartiments se mélangent.


éclatement d’une gouttelette

Dernière question : critique des résultats

En effet, il faut se demander si le résultat final correspond bien à une cellule. Une discussion peut s’installer sur l’absence des caractéristiques nécessaires pour qualifier une structure de vivante (reproduction, nutrition). On peut également noter l’absence d’ADN dans cette cellule.

Bilan : a-ton réellement créé une cellule ?

On reproduit bien une cellule dans sa définition la plus simple : compartiment isolé par une membrane et possédant

une composition différente du milieu extérieur. par contre, rien de vivant ici. On a peut-être reproduit un des stades ayant précédé la formation d'un véritable être vivant au cours de l'évolution.

Académie de Poitiers

Avertissement : ce document est la reprise au format pdf d'un article proposé sur l'espace pédagogique de l'académie de Poitiers.

Il ne peut en aucun cas être proposé au téléchargement ou à la consultation depuis un autre site.