

COURS

Une structure complexe : la cellule vivante

1^{re}

Programme d'enseignement scientifique de première générale — BO 2023 n°25 — MENE2312806A

Versez de l'huile dans l'eau : elle se rassemble en gouttes, sans que personne ne l'y aide. La **membrane** d'une **cellule** relève du même phénomène. Elle n'est ni collée ni assemblée : elle se forme d'elle-même, parce qu'une extrémité de ses molécules fuit l'eau et l'autre l'aime.

1 La membrane et son auto-organisation

DÉFINITION

Une molécule **amphiphile** possède deux parties de comportement opposé vis-à-vis de l'eau : une **tête** qui l'attire et une **queue** qui la fuit. Le **phospholipide** en est le cas type. Placées dans l'eau, ces molécules se regroupent spontanément de façon à mettre les têtes au contact de l'eau et les queues à l'abri — aucune force extérieure n'est nécessaire.

RÈGLE

La **membrane** tient sans colle : les **phospholipides** s'organisent d'eux-mêmes en **bicouche**, têtes vers l'eau de part et d'autre, queues rassemblées au milieu. Cette structure est **fluide** — les molécules s'y déplacent les unes par rapport aux autres —, et c'est ce qui permet à la cellule de changer de forme, de fusionner, de se diviser.



LE PIÈGE QUI COÛTE LE PLUS DE POINTS

Décrire la membrane comme une paroi rigide qui enfermerait la cellule. — La bicouche n'est ni assemblée ni collée : elle se forme spontanément dans l'eau du fait du caractère **amphiphile** des **phospholipides**, et elle reste **fluide**. La décrire comme un mur fait manquer l'essentiel du chapitre — qu'une structure ordonnée puisse naître sans que rien ne l'ordonne.

Le réflexe : Parler d'**auto-organisation** et de **fluidité**, jamais de paroi.

PROPRIÉTÉ

La membrane délimite un intérieur et un extérieur, et contrôle les échanges : elle laisse passer certaines petites molécules et retient les autres, tandis que des protéines qui y sont insérées assurent des passages sélectifs. Séparer sans isoler complètement est ce qui rend une **cellule** possible : un compartiment totalement clos serait mort, un compartiment ouvert ne serait pas un compartiment.

2 Matière organique et métabolisme

DÉFINITION

La matière **organique** du vivant est bâtie sur le carbone, associé principalement à l'hydrogène, l'oxygène et l'azote. Sa particularité tient à la capacité du carbone à former quatre liaisons et à s'enchaîner avec lui-même, ce qui autorise des molécules longues et variées — sucres, lipides, protéines, acides nucléiques — à partir d'un petit nombre d'éléments.

PROPRIÉTÉ

Le **métabolisme** est l'ensemble des réactions chimiques d'une cellule. Certaines construisent des molécules et consomment de l'énergie, d'autres en dégradent et en libèrent. Une cellule ne stocke pas seulement de la matière : elle entretient en permanence un déséquilibre chimique, et c'est cet entretien continu qui la distingue d'un objet inerte de même composition.

Les ordres de grandeur méritent d'être fixés une fois pour toutes, car ils reviennent partout : une **membrane** se mesure en nanomètres, une bactérie en micromètres, une cellule animale en dizaines de micromètres, un organisme visible en centimètres ou davantage. Entre la membrane et la cellule qu'elle entoure, il y a donc un facteur de l'ordre de dix mille — un rapport qu'aucun dessin de manuel ne respecte.

RAISONNER SUR UN ORDRE DE GRANDEUR DU VIVANT

- 1 Convertir toutes les longueurs dans la **même unité** avant de comparer.
- 2 Situer l'objet sur l'échelle : molécule, **membrane**, **cellule**, organisme.
- 3 Calculer un **rapport** plutôt que de commenter deux nombres séparément.
Dire qu'une cellule est mille fois plus grande qu'une bactérie parle davantage que citer deux tailles.
- 4 Vérifier que le résultat reste **plausible** à l'échelle considérée.
- 5 Conclure en reliant la taille à une contrainte de fonctionnement.

À VÉRIFIER

- Ai-je expliqué la **bicouche** par le caractère **amphiphile** ?
- Ai-je dit que la **membrane** se forme **spontanément** ?
- Ai-je évité de la décrire comme une paroi rigide ?
- Ai-je mentionné sa **fluidité** et son rôle dans les échanges ?
- Ai-je défini le **métabolisme** comme un ensemble de réactions entretenues ?

À RETENIR

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Amphiphile : une partie attire l'eau, l'autre la fuit.• Les phospholipides forment une bicouche spontanément dans l'eau.• Têtes vers l'eau des deux côtés, queues au centre.• La membrane est fluide, pas rigide : ce n'est pas une paroi.• Elle sépare sans isoler : les échanges sont sélectifs. | <ul style="list-style-type: none">• Matière organique : carbone, hydrogène, oxygène, azote.• Le carbone forme quatre liaisons et s'enchaîne avec lui-même.• Métabolisme : réactions qui construisent et qui dégradent.• Membrane en nanomètres, cellule en dizaines de micromètres. |
|---|--|