

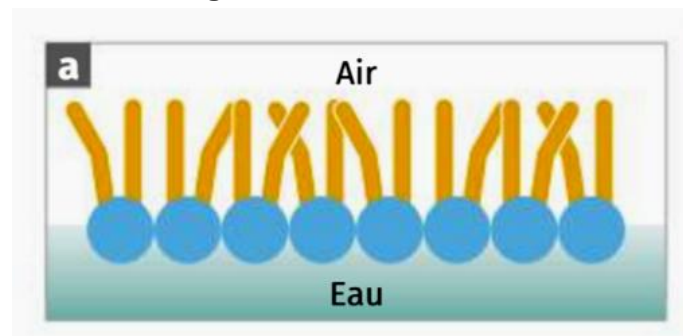
Quelques modèles de membranes cellulaires

DOC 1 - Modèle d'Overton (1885-1910)

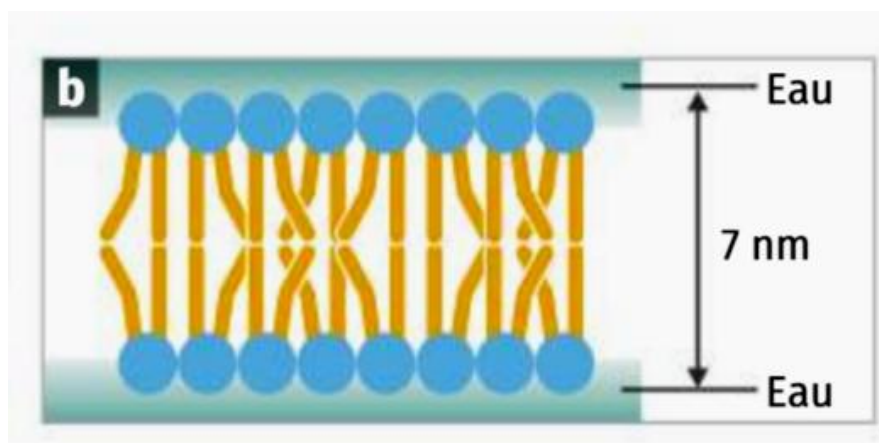
Cherchant des substances capables d'être absorbées par les cellules des plantes, Overton découvre que les substances non polaires passent rapidement à travers la membrane. Cette observation rend obsolète le modèle de l'époque selon lequel la membrane n'est perméable qu'à l'eau. À partir de ces études, Overton propose deux hypothèses préliminaires: (i) il existe des similitudes entre les membranes cellulaires et les lipides tels que ceux présents dans l'huile d'olive ; (ii) certaines molécules - les lipides - passent à travers la membrane en se "dissolvant" à l'intérieur de la membrane, constituée elle-même de lipides.

DOC 2 - Organisation des lipides au niveau d'une interface air-eau (a) ou séparant 2 milieux aqueux (b)

Les lipides forment une monocouche sur l'eau en s'orientant verticalement, leurs chaînes carbonées étant hors de l'eau alors que leurs groupements polaires restent en contact avec la surface de l'eau (figure a)



Pour séparer deux milieux aqueux, les lipides s'organisent en double couche. L'orientation des chaînes carbonées et les groupements polaires obéit au même principe que précédemment.



DOC 3 - Modèle de Gorter et Grendel

En 1925, Gorter et Grendel solubilisent les lipides d'un globule rouge à l'aide d'acétone. Dans ces cellules, la seule source de lipide est membranaire, car elles sont pratiquement dépourvues d'organites. Ces lipides dissouts sont étalés sur de l'eau. La surface de la couche de lipides ainsi formée est alors mesurée et comparée à la surface totale des globules rouges utilisés pour l'expérience (la surface d'un globule rouge est évaluée en supposant qu'il a une forme sphérique). Ils démontrent que la surface totale des globules est à peu près égale à la moitié de la superficie mesurée de la monocouche de lipides en surface du liquide; Ils concluent que la membrane est une double couche de lipides (voir figure b).

Volume de sang utilisé (en mL)	Nombre de globules rouges par mL de sang	Surface d'un globule rouge (en μm^2)	Surface de lipides mesurée dans la cuve (en m^2)
1	$4,74 \times 10^9$	99,4	0,89

DOC 4 - Modèle de Singer et Nicolson (1972)

Singer et Nicolson partent du modèle de la bicouche lipidique de Gorter et Grendel et utilisent les découvertes de Frye et Edidin en matière de fluidité de la membrane et de mobilité des protéines. Ce modèle de la mosaïque fluide reste le modèle de référence, même s'il a subi quelques aménagements. La membrane plasmique y est décrite comme une bicouche lipidique fluide dans laquelle flottent des protéines : « a two dimensional oriented solution of integral proteins (. . .) in the viscous phospholipid bilayer. » Dans ce modèle, lipides et protéines sont distribués plus ou moins aléatoirement. Les protéines sont insérées plus ou moins profondément dans la bicouche lipidique sous forme compacte : les protéines peuvent être intégrales (protéines transmembranaires) ou adsorbées à la surface de la bicouche. La face externe de la membrane est rendue encore plus hydrophile par la présence de sucres.

