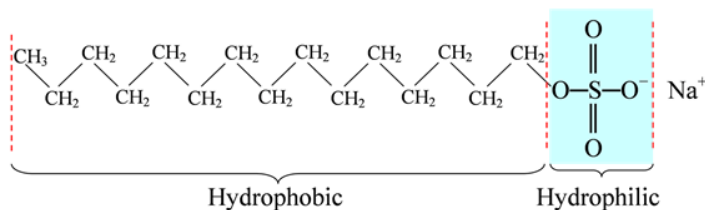


## Hoe werkt het celmembraan?

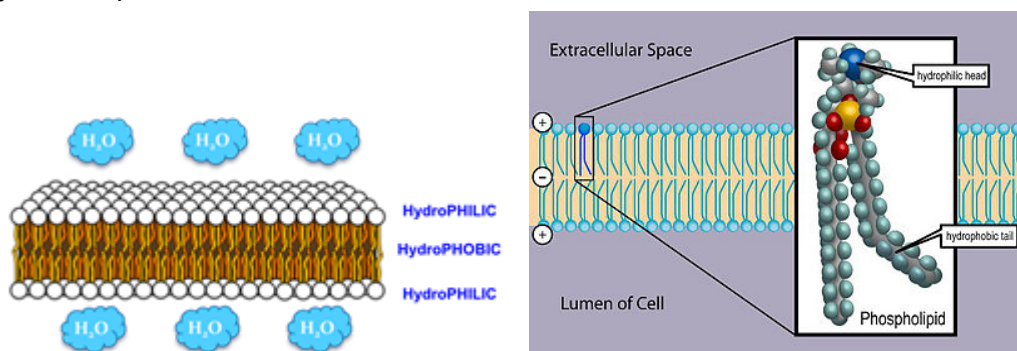
De volgende activiteit zal je helpen beter inzicht te krijgen in de manier waarop de fosfolipiden zich organiseren om het celmembraan te vormen.

### Achtergrond:

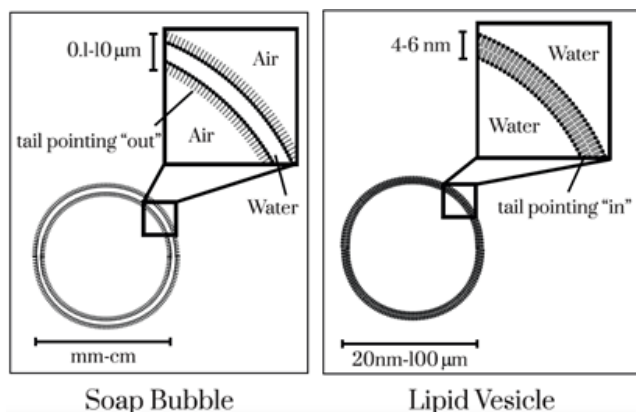
De zeep die je gebruikt bevat een molecuul genaamd natrium alkylsulfaat (zie hieronder). Je kan zien hoe het een lang apolair hydrofoob einde heeft aan de linkerkant en een polair hydrofiel einde aan de rechterkant.



Dit molecuul werkt bijna net zoals wanneer fosfolipiden in water geplaatst worden. Het vormt een dubbele laag met hydrofobe apolaire uiteinden aan de binnenkant en het hydrofiel polaire deel aan de buitenkant.



Wanneer je een luchtbel maakt rangschikken de zeepmoleculen zichzelf precies andersom, met water aan de binnenkant, waarbij de hydrofiel delen het water aanraken en de hydrofobe delen de lucht. Het volgende diagram vergelijkt een zeepbel en een fosfolipide celmembraan:



De zeep dubbellaag is relatief zwak (net als een fosfolipide dubbellaag). Fosfolipiden gebruiken cholesterol en eiwitten om de dubbellaag te versterken. Vandaag zullen we gebruik maken van suikerstroop of glycerol om de dubbellaag te versterken:

Vandaag zul je zeep gebruiken om een celmembraan te simuleren en voer je diverse activiteiten uit om te zien hoe celmembranen functioneren.

### Werkwijze

1. Gebruik een bak om in te werken
2. Maak bellenoplossing in de kleine bak door het mengen van 900 ml water, 100 ml afwasmiddel en 25 ml glucose of glycerol. Roer met je vingers.
3. Maak een zeepbel frame met behulp van de volgende instructies.
  - Rietjes (moeilijk verkrijgbaar sinds '21):
    - buig 4 rietjes op hoeken.
    - Druk de korte uiteinden in elkaar en schuif deze in het rietje (zie schema).
    - Sluit rietjes samen door het invoegen van korte uiteinden in lange zijden om een vierkant te maken.
  - slang: Verbindt een stukje slang (bijv gasslang) met een verbindingsstukje en maak hiermee een cirkel.
4. Maak een ring van naaigaren en knoop dit vast. Knip de losse uiteinden af.
5. Plaats de bellenblaasring in de kleine groene bak.}

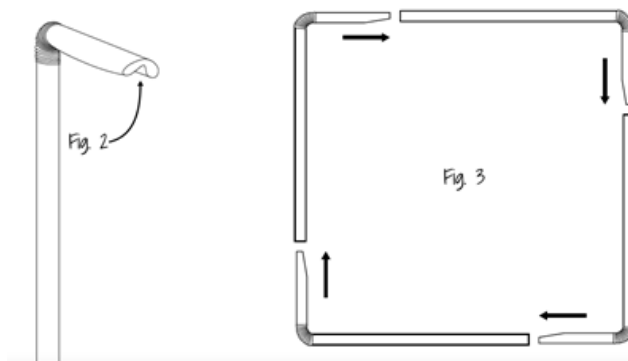
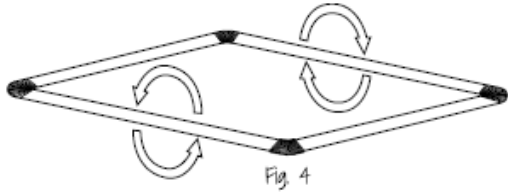


Diagram van bellenblaasring

### Uitdaging 1: Membranen zijn Vloeibaar en flexibel

*Celmembranen zijn niet statisch, ze buigen om aan te passen aan veranderende omstandigheden.*

1. Til de bellenblaasring uit de oplossing, zodat een dunne film in het frame zit.
2. Kantel de ring heen en weer en observeer het oppervlak van de film.
3. Let op de werveling van kleur als het licht op de film weerkaatst. Moleculen in het celmembraan verplaatsen zich op soortgelijke wijze.
4. Houdt de rietjes aan de randen vast en draai de zijanten in tegengestelde richtingen. (Zie fig. 4) Zie de elasticiteit van de film.
5. Houd de ring parallel aan de vloer en beweeg op en neer totdat het oppervlak op en neer begint te stuiteren.
6. Net als de zeepbellen, kunnen celmembranen ook buigen zonder te breken.



### **Uitdaging 2: membranen kunnen zichzelf repareren**

*aantrekkingskracht tussen fosfolipiden laat celmembranen kleine onderbrekingen in de dubbellaag herstellen.*

1. Til de bellenblaasring uit de oplossing, zodat een dunne film in het frame zit.
2. Bedek het oppervlak van je vinger of extra rietje met zeepoplossing.
3. Duw vinger of rietje door het midden van de film. Je vinger kan er doorheen zonder te breken.
4. Verwijder vinger uit de film. Film moet zichzelf herstellen.
5. Probeer dezelfde procedure met je hele hand.
6. Net als de zeepbellenlaag, kunnen celmembranen spontaan kleine scheurtjes in de lipide dubbellaag herstellen

### **Uitdaging 3: membraaneiwitten speciale functies**

*transporteiwitten passen in de fosfolipide dubbellaag, waardoor een doorgang voor grote moleculen door het membraan ontstaat.*

1. Til de bellenblaasring uit de oplossing, zodat een dunne film in het frame zit.
2. Houdt de ring evenwijdig aan de bak. (horizontaal)
3. Leg voorzichtig de draadlus op het filmoppervlak.
4. Breek met een potlood of pen (droog) de film die zich binnen de lus van de draad bevindt
5. Draadlus breidt nu uit in de vorm van een cirkel.
6. Steek potlood of vinger in midden draadlus.
7. Draai de zeepbelring rond en zie de draadlus over de film drijven.
8. Merk op hoe transporteiwitten ook kunnen drijven over de lipide dubbellaag.

### **Uitdaging 4: Bouw een vacuole**

*Een vacuole wordt gemaakt van fosfolipiden uit het celmembraan.*

1. Plaats de punt van een schoon rietje in de bellenoplossing.
2. Blaas aan de andere kant van het rietje om een zeepbel te creëren.
3. Til het uiteinde van het rietje uit de vloeistof terwijl je voortdurend blaast om de bel te vullen met lucht.
4. Laat de bel groeien tot een grootte van ongeveer 10cm breed.
5. Breng de punt van het rietje in de zeepoplossing en probeer een kleinere bel te creëren binnen de grotere zeepbel. Merk op hoe de kleine luchtbel een compartiment van lucht vormt die aanwezig is in, maar gescheiden van de lucht van grotere bellen. Je hebt zojuist een vacuole gemaakt!

### **Uitdaging 5: Boots endocytose na**

*een zeepbel wordt opgenomen/versmelt in het celmembraan*

1. Til de bellenblaasring uit de oplossing, zodat een dunne film in het frame zit.

- Plaats de punt van een schoon rietje in de bellenoplossing en neem deze eruit.
- Blaas aan de andere kant van het rietje om een zeepbel te creëren.
- Probeer de zeepbel te laten versmelten met het zeepmembraan.

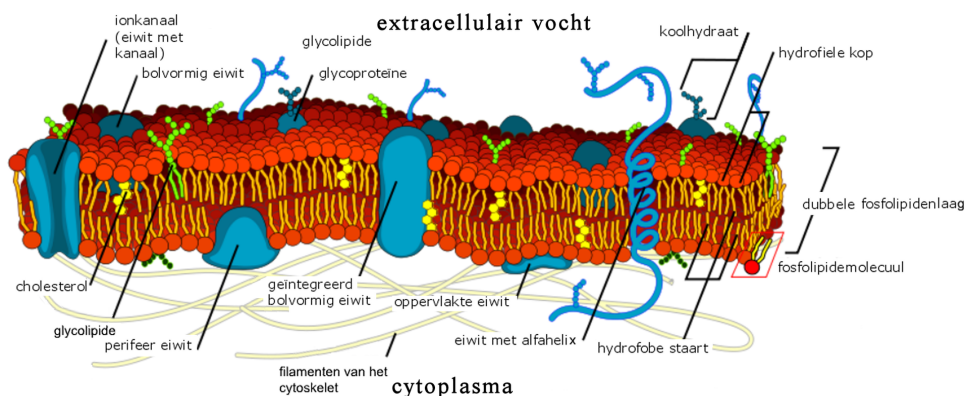
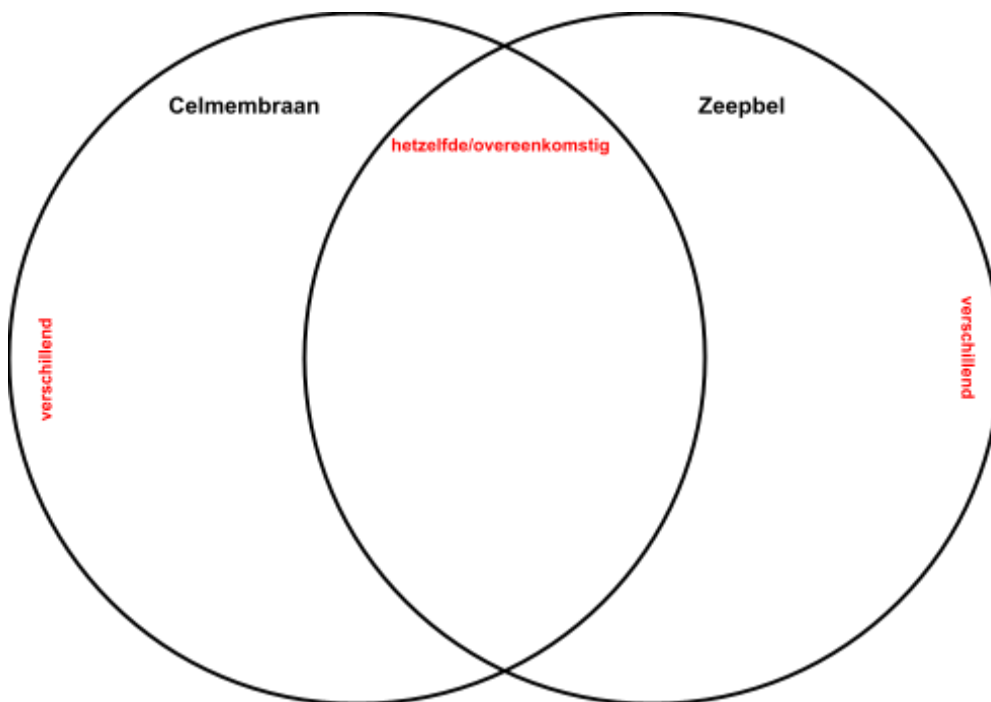
### **Uitdaging 6: Boots een ander proces na**

*bedenk hoe je celdeling, GAP-junctions, exocytose of klievingsdelingen kan laten zien.*

*Gebruik (natte) handen om de bel steviger te maken*

**Verwerking** Lees alle 5 Uitdagingen en cursief gedrukte tekst terug.

- Schrijf per uitdaging in je schrift op wat je hebt ontdekt en hoe je dit in je model zag.
- Neem onderstaand Venn-diagram over in je schrift en beschrijf in eigen woorden hoe het Zeepmodel juist overeenkomt en verschilt met een celmembraanmodel. Vul zoveel mogelijk aan met begrippen/cartoons/uitleg.
- Welke eigenschap(pen) van zeep/celmembranen heb je ontdekt die hierboven nog niet genoemd was?



Romke Koch - Het Amsterdams Lyceum [rkoch@amsterdams.com](mailto:rkoch@amsterdams.com)

naar: JConn | ClearBiology.com | 2014 en andere online beschrijvingen

Voorbeelden van mogelijke juiste antwoorden Venn diagram:

|                          |                                              |                           |
|--------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|
| verschillend Celmembraan | hetzelfde                                    | verschillend Zeepmembraan |
|                          | vloeibaar, flexibel                          |                           |
| fosfolipide andere bouw  | opgebouwd uit polair molecuul                | zeep-ion andere bouw      |
| tastbaar/zichtbaar       |                                              | minder tastbaar/zichtbaar |
|                          | kan zichzelf repareren                       | andere eiwitten aanwezig  |
|                          | exocytose (versmelten blaasje is waaneembaar |                           |
| gevuld met water         |                                              | gevuld met lucht          |