Machine a bulles

# Etat des choses

Petit résumé de ce qu’on sait avant de commencer le projet, entre autres concernant les bulles de savon (vu que c’est un peu flou, en dehors de notre enfance)

## Bulles de savons

Une bulle de savon est composée d’eau savonneuse et est remplie d’air en légère surpression par rapport à l’air ambiant. La membrane la composant est constituée de deux couches de phospholipides amphiphiles avec une mince couche d’eau entre les deux. C’est donc dire qu’on pourrait peut-être encore augmenter les performances si on utilise quelque chose de plus fort que des têtes hydrophobes, quelque chose aimant les molécules présentes dans l’air par exemple.

### Forme de la bulle

La bulle est de forme quasi sphérique à cause de la tension superficielle (voir plus bas). Les films d’eau savonneuse sont dotés d’une élasticité et il faut que peu d’énergie pour les étirer. Comme mentionné précédemment, la pression interne de l’air est légèrement supérieure à celle à l’extérieur (sinon la bulle s’écraserait). Pour l’aire d’un film liquide est important, plus son énergie potentielle est élevée. Or tout système matériel atteint un équilibre stable lorsque son énergie potentielle est minimale. Une bulle de savon tend donc à prendre la forme qui lui permet d’enfermer un volume d’air donné dans une surface d’aire minimale, donc une sphère.

Le problème se complique singulièrement lorsqu’on a affaire à une mousse formée de plusieurs bulles accolées. Joseph Plateau a tiré 4 lois simples concernant les bulles :

* Tout film enfermant des bulles se compose d’éléments de surface lisses
* La courbure moyenne de chacun de ces éléments est constante (pas forcément sphèrique)
* Lorsque trois éléments de surface se rejoignent, ils se raccordent selon une courbe régulière en tout point de laquelle leurs plans tangents forment des angles de 120°
* Lorsque ces lignes de raccordement se rejoignent, elles le font quatre par quatre et prennent alors, au point de rencontre, les quatre directions tétraédriques

Plus l’air est humide, plus les bulles seront grosses et auront une longue durée de vie.

### Pression interne

Pour passer de l’extérieur à l’intérieur d’une bulle de savon, nous devons traverser deux surfaces de changement de milieu. En vertu de la loi de Laplace, on trouve que la pression à l’intérieur de la bulle est donnée par : (avec = la pression superficielle)

### Composition d’une bulle

Recette de bulle :

* 25 ml d’eau distillée
* 5 grammes de sucre
* 20 ml de liquide de vaisselle
* 10 ml de glycérine
* 40 ml d’eau distillée à ajouter à la fin (permet d’avoir moins de mousse)

Ensuite il faut laisser le liquide reposer quelques heures sans recouvrir pour laisser l’alcool s’évaporer. Vu que la glycérine a un certain coût, on peut tester de la remplacer par de l’amidon de maïs (1cuillère à soupe).

La bulle éclate pour trois raisons

* Drainage : soit le fait que l’eau de la bulle coule vers le bas à cause de la gravitation, on peut allonger la durée de vie en rendant l’eau plus visqueuse, d’où le glycérol
* Evaporation : pour palier à ce problème, on peut soit envoyer les bulles dans un environnement humide, soit ajouter du sucre dans le mélange
* Choc : ça on ne peut pas y palier, la bulle éclatera quand elle entrera en contact avec autre chose