

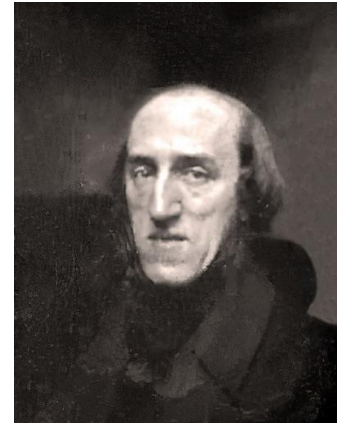
Règles de Plateau

<https://images.math.cnrs.fr/La-structure-de-Weaire-et-Phelan.html?lang=fr>

En observant attentivement les mousses de votre bain [...] vous pourrez vérifier les règles suivantes ; la première d'entre elles est un théorème de Lagrange ; l'ensemble forme les **règles de Plateau**, baptisées ainsi du nom de Joseph Ferdinand Plateau qui les énonça en 1873 :

- Les frontières entre deux bulles (les **faces**) sont des surfaces qui ne sont pas forcément planes, mais qui sont de courbure moyenne constante.
- Le long des **arêtes**, c'est-à-dire des lignes courbes situées à la jonction entre bulles, les trois faces se coupent à 120° (l'angle est mesuré dans le plan perpendiculaire à l'arête).
- Un point P situé à la jonction de quatre bulles est appelé un **sommet** ; en un sommet, quatre arêtes se rejoignent et forment deux à deux des angles de $109^\circ 28' 16''$ (plus précisément l'angle dont le cosinus vaut $-1/3$).
- Il n'existe pas de point situé à la frontière de cinq bulles ou plus.

Nulle structure ne saurait se prétendre **surface minimale** si elle ne vérifie pas les règles de Plateau].



**Joseph Antoine
Ferdinand Plateau**
(1801 – 1883)



<https://www.pngall.com/soap-bubbles-png/download/26179>

<https://www.pourlascience.fr/sr/article-fond/la-vie-ephemere-des-mousses-4654.php>

Pourquoi cette géométrie? Une paroi de liquide est sous tension. Au sein du liquide, chaque molécule attire celles qui l'entourent. En chaque point, l'énergie de cohésion du liquide correspond à celle qu'il faudrait fournir pour disperser ses molécules. À la surface, l'énergie de cohésion est moindre, puisqu'une molécule y a moins de voisines qu'une molécule localisée au sein du liquide. Plus la surface est réduite, plus l'énergie de cohésion est favorable. C'est la raison pour laquelle une goutte d'eau en impesanteur adopte une forme sphérique : la sphère est la forme de surface minimale pour un volume donné. Dans les mousses, la force dite de tension superficielle, tend à minimiser la surface des bulles. Les bulles s'agencent de façon à ce que, le long de l'ensemble des arêtes, les tensions entre faces s'équilibrent : les angles entre arêtes doivent être égaux.