

Tension superficielle

Dans cette première partie, on s'intéresse à la caractérisation de l'hydrophobie d'un matériau par sa composition chimique.

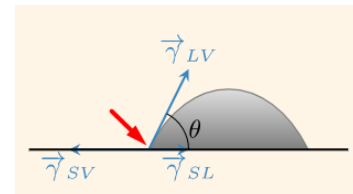
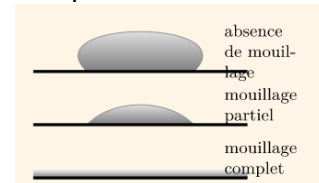
Nous sommes dans le cas d'un mouillage partiel, où la goutte ne s'est pas totalement étalée sur la surface.

Le mouillage est le comportement d'un liquide en contact avec une surface solide. Il désigne la forme que prend le liquide à la surface du solide (mouillage statique).

Ce comportement découle des interactions intermoléculaires entre les molécules de liquide,

solide et de gaz à l'interface entre les trois milieux. Ces interactions sont modélisées à l'échelle macroscopique via la tension superficielle.

On se place au niveau de la ligne triple. C'est-à-dire à l'endroit où il y a la jonction entre les surfaces liquides/gazeux/solide.



La loi de Young-Dupré nous donne le lien entre la tension superficielle et l'angle de contact.

$$\cos \theta = \frac{\gamma_{SV} - \gamma_{SL}}{\gamma_{LV}}$$

On remarque que l'angle de contact θ est le plus élevé lorsque le quotient des tensions superficielles tend vers -1. Plus la tension superficielle de l'interface SL est élevée, plus on se rapproche de -1. Donc, plus la chaîne carbonée d'une molécule est longue, plus il existe d'affinités, et donc plus la tension superficielle est élevée. [Insister sur l'explication]

Vérifions cette théorie expérimentalement.

L'objectif de cette expérience est de montrer le lien entre la longueur de la chaîne carbonée et le caractère hydrophobe d'un matériau..

Pour ça, j'ai choisi de prendre plusieurs matériaux différents à l'état solide, d'y déposer une goutte d'eau distillée avec une pipette dessus puis de prendre en photo et mesurer l'angle de contact. J'ai évité les états liquides car la goutte s'étalait dans le liquide et la photo n'était pas assez précise pour avoir un angle de contact exploitable.

Cependant mon expérience est peu concluante car malgré le fait que j'ai obtenu dans angles de contact différents, il m'a été impossible d'obtenir les formules brutes précises de mes différents matériaux. Pour la cire, il en existe énormément de sortes. Cires végétales, cires animales et la longueur de leur chaîne carbonée peut varier de 20 carbones ce qui fausse toute exploitation. On distingue des chaînes carbonées pour les cires allant de 20 jusqu'à 80 carbones pour certaines molécules. Pour le bitume c'est pareil. Il en existe une infinité de sortes. Avec nos résultats, on observe un angle de contact d'environ 80° pour le produit bitumeux. On en déduit que celui-ci n'est pas hydrophobe car son angle de contact est inférieur à 90° .

Pour la paraffine, on mesure un angle de contact de 90° . C'est donc hydrophobe.

Enfin, pour la suie, on obtient un angle de contact de 125° qui est une surface hydrophobe.

On considère qu'une surface est super hydrophobe pour des angles de contact supérieurs à 150° .

En suivant notre raisonnement, on pourrait donc conclure que la chaîne carbonée de ce bitume est inférieure à celle de la paraffine et que la chaîne carbonée de la suie est nettement plus longue que celle de la paraffine et du bitume. Cependant, la composition chimique n'est pas le seul facteur.

Dans cette première partie, on s'intéresse à la caractérisation de l'hydrophobie d'un matériau par sa composition chimique.

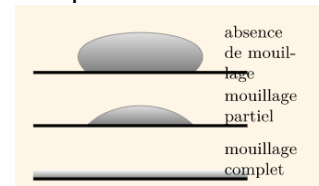
Nous sommes dans le cas d'un mouillage partiel, où la goutte ne s'est pas totalement étalée sur la surface.

Le mouillage est le comportement d'un liquide en contact avec une surface solide. Il désigne la forme que prend le liquide à la surface du solide (mouillage statique).

Ce comportement découle des interactions intermoléculaires entre les molécules de liquide,

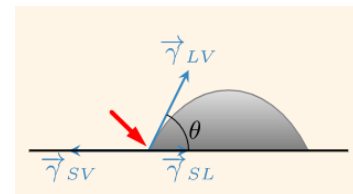
solide et de gaz à l'interface entre les trois milieux. Ces interactions sont modélisées à l'échelle macroscopique via la tension superficielle.

On se place au niveau de la ligne triple. C'est à dire à l'endroit où il y a la jonction entre les surfaces liquide/gaz/solide.



La loi de Young-Dupré nous donne le lien entre la tension superficielle et l'angle de contact.

$$\cos \theta = \frac{\gamma_{SV} - \gamma_{SL}}{\gamma_{LV}}$$



On remarque que l'angle de contact θ est le plus élevé lorsque le quotient des tensions superficielles tend vers -1. Plus la tension superficielle de l'interface SL est élevée, plus on se rapproche de -1. Donc, plus la chaîne carbonée d'une molécule est longue, plus il existe d'affinités, et donc plus la tension superficielle est élevée. [Insister sur l'explication]

Vérifions cette théorie expérimentalement.

L'objectif de cette expérience est de montrer le lien entre la longueur de la chaîne carbonée et le caractère hydrophobe d'un matériau..

Pour ça, j'ai choisi de prendre plusieurs matériaux différents à l'état solide, d'y déposer une goutte d'eau distillée avec une pipette dessus puis de prendre en photo et mesurer l'angle de contact. J'ai évité les états liquides car la goutte s'étalait dans le liquide et la photo n'était pas assez précise pour avoir un angle de contact exploitable.

Cependant mon expérience est peu concluante car malgré le fait que j'ai obtenu dans angles de contact différents, il m'a été impossible d'obtenir les formules brutes précises de mes différents matériaux. Pour la cire, il en existe énormément de sortes. Cires végétales, cires animales et la longueur de leur chaîne carbonée peut varier de 20 carbones ce qui fausse toute exploitation. On distingue des chaînes carbonées pour les cires allant de 20 jusqu'à 80 carbones pour certaines molécules. Pour le bitume c'est pareil. Il en existe une infinité de sortes. Avec nos résultats, on observe un angle de contact d'environ 80° pour le produit bitumeux. On en déduit que celui-ci n'est pas hydrophobe car son angle de contact est inférieur à 90°.

Pour la paraffine, on mesure un angle de contact de 90°. C'est donc hydrophobe.

Enfin, pour la suie, on obtient un angle de contact de 125° qui est une surface hydrophobe.

On considère qu'une surface est super hydrophobe pour des angles de contact supérieurs à 150°.

En suivant notre raisonnement, on pourrait donc conclure que la chaîne carbonée de ce bitume est inférieure à celle de la paraffine et que la chaîne carbonée de la suie est

nettement plus longue que celle de la paraffine et du bitume. Cependant, la composition chimique n'est pas le seul facteur.