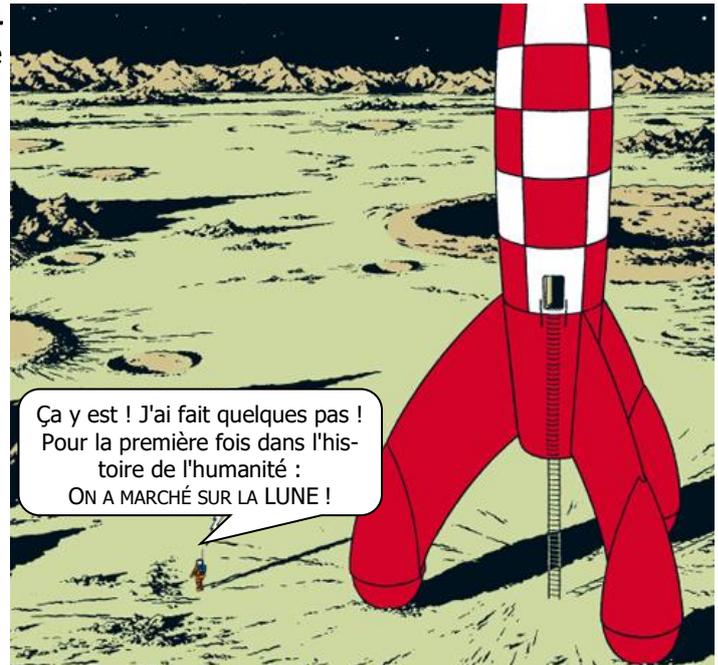


# BULLE DU CAPITAINE HADDOCK



Qui ne connaît pas les aventures de Tintin dans **On a marché sur la Lune**, en particulier le moment où le capitaine Haddock a voulu déguster son whisky en apesanteur.

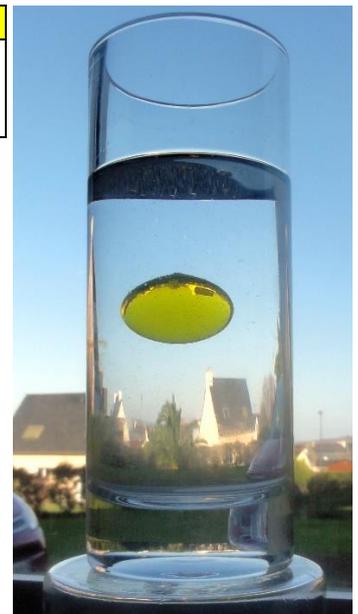


Il est possible de simuler ce phénomène sur Terre par une expérience *physico-chimique* à l'aide de trois sortes de liquides :

		kg/l	ml
1. Eau,	miscible avec l'éthanol.	1,00	100
2. Éthanol	miscible avec l'eau.	0,79	150
3. Huile d'olive,	non miscible avec 1 et 2.	0,92	10

Pour l'éthanol, nous pouvons utiliser de l'alcool de nettoyage à 95% ou de l'alcool à brûler. Attention, ne pas goûter, ils sont volontairement toxiques. Les deux liquides miscibles sont mélangés pour obtenir un cocktail de densité identique à l'huile.

- ✚ Mélanger l'éthanol et l'eau dans un haut récipient transparent.
- ✚ Remuer doucement jusqu'à disparition des mini bulles.
- ✚ Ajouter délicatement les 10 ml d'huile d'olive.
- ✚ L'huile se met en boule et flotte dans le mélange.
- ✚ Il faut éventuellement ajuster la densité du mélange eau-éthanol pour que la bulle se place au milieu du récipient :
  - Si on ajoute de l'eau, la bulle va monter. ↑
  - Si on ajoute de l'éthanol, la bulle va descendre. ↓



L'huile prend la forme d'une sphère parce que c'est le minimum de surface possible pour un volume donné, c'est imposé par les lois de tension de surface. La bulle est aplatie à cause du champ de pesanteur terrestre.

La miscibilité (ou non miscibilité) dépend de la nature des molécules, c'est un *processus chimique*. En mélangeant un volume d'eau et un volume d'éthanol, on n'obtient pas deux volumes mais 1,92 volume. Les deux sortes de molécules s'interpénètrent. La réaction est exothermique.

Le flottement de la bulle dépend de l'égalité de densité entre l'huile et le mélange eau-éthanol. C'est un *processus physique* lié au champ de pesanteur terrestre.

Le mélange eau-éthanol est appelé mélange **azéotrope** parce que sa température d'ébullition est fixe tout en conservant sa composition. J'avais imaginé que sur la durée, l'éthanol s'évaporerait davantage que l'eau et que la bulle redescendrait. Mais grâce à la caractéristique ci-dessus, ce n'est pas le cas, la stabilité de l'expérience est confirmée sur plusieurs mois.