



Le WOW Lab présente

L'EXPÉRIENCE

Un arc-en-ciel en bouteille

Pistes de réflexion

Réflexion initiale

Que se passera-t-il si l'on verse dans un récipient deux solutions, l'une étant plus concentrée en sucre que l'autre ?
Au début, la solution contenant le plus de sucre sera au fond du récipient et celle contenant le moins de sucre sera au-dessus, mais toutes deux finiront éventuellement par se mélanger, étant donné qu'elles sont miscibles.

Pourquoi la glace flotte-t-elle dans un verre d'eau ?

La glace se forme à partir d'eau, mais contient également de l'air, ce qui fait en sorte que sa masse volumique est moins grande que celle de l'eau. La glace est donc plus légère et flotte sur l'eau.

Réflexion sur la démarche expérimentale

Pourquoi faut-il verser les solutions dans une paille ?

Utiliser une paille permet d'éviter que les différentes couches de couleur se mélangent entre elles.

Que se passera-t-il si l'on mélange du colorant alimentaire rouge et du bleu ensemble ? Et si l'on mélange du rouge et du jaune ?

Le rouge et le bleu feront du violet, et le rouge et le jaune feront orange.

Pourquoi les solutions qui contiennent le plus de sucre restent-elles au fond ?

Les solutions qui contiennent le plus de sucre ont une plus grande masse volumique que celles qui ont moins de sucre pour un même volume d'eau donné. Une fois versées, les solutions plus lourdes peuvent alors rester au fond du récipient. Les couches de l'arc-en-ciel sont créées en ajoutant des solutions de différentes couleurs qui sont de plus en plus concentrées en sucre.

Pourquoi la solution rouge est-elle restée au fond, et la violette, sur le dessus ?

La solution rouge contient plus de sucre que la violette; sa masse volumique est donc plus grande, ce qui lui permet de rester au fond. La solution violette étant la moins dense, elle peut rester au-dessus de toutes les autres.

Pourquoi les couches ne se mélangent-elles pas ?

Contrairement aux colonnes de liquides non miscibles de masses volumiques différentes (comme l'huile et l'eau), les solutions d'eau et de sucre se mélangeront éventuellement et atteindront un équilibre. Cet équilibre prend toutefois beaucoup de temps avant d'être établi : les différentes masses volumiques des solutions d'eau et de sucre peuvent donc rester séparées pendant plus de 24 heures.



Le WOW Lab présente

L'EXPÉRIENCE

Un arc-en-ciel en bouteille -
Pistes de réflexion

Pourquoi n'ajoute-t-on pas les solutions en commençant par la plus dense, et en allant vers la moins dense ?

Il est extrêmement difficile de verser une solution au-dessus d'une autre solution qui a une plus grande masse volumique lorsque les liquides utilisés peuvent se mélanger entre eux (comme les solutions d'eau et de sucre). Verser un liquide perturbe considérablement les couches de liquides, et ceux-ci se mélangent au lieu de former différentes couches : c'est pourquoi il faut utiliser une paille pour ajouter les liquides les plus denses directement au fond du récipient. Cette technique permet de réduire de beaucoup la perturbation que crée l'ajout de la solution du dessous, et permet une séparation claire et nette entre les couches de l'arc-en-ciel.

Réflexion approfondie

Qu'arriverait-il si l'on brassait toutes les couches de l'arc-en-ciel dans le récipient ?

Puisque les solutions sont miscibles, elles se mélangeraient toutes. Il n'y aurait donc plus différentes couleurs ni de séparation entre elles, car il n'y aurait plus qu'une seule quantité de sucre également répartie dans une seule quantité d'eau, qui n'aurait donc qu'une seule masse volumique. La couleur deviendrait également uniforme.