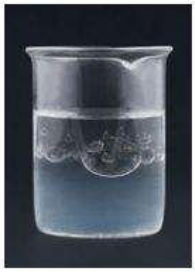
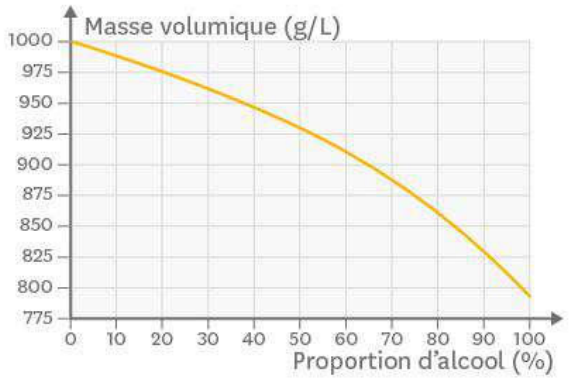
J'APPROFONDIS

22 Mélange de trois liquides.



L'huile de colza a une masse volumique $\rho_h = 915$ g/L. Elle n'est pas miscible avec l'eau et l'alcool. L'eau et l'alcool, quant à eux, forment un mélange homogène, dont la masse volumique dépend de la proportion d'alcool :



1. À partir du graphique, détermine la masse volumique d'un mélange contenant 40 % d'alcool et 60 % d'eau.
2. De la même manière, détermine la masse volumique de l'alcool pur et de l'eau pure.
3. Dans un tube à essai, on verse de l'huile et de l'alcool. Représente le tube à essai en précisant quel liquide est au-dessus de l'autre.
4. Même question pour un tube à essai dans lequel on verse de l'huile et de l'eau.
5. Pour réaliser la photo ci-dessus, on a introduit de l'huile de colza dans un verre contenant un mélange d'eau et d'alcool ayant la même masse volumique que l'huile. Quelle proportion d'alcool a-t-on utilisée pour ce mélange (voir graphique) ?

23 La couronne du roi Hiéron.

La légende raconte que Hiéron, roi de Syracuse, voulait vérifier que son orfèvre n'avait pas volé l'or qu'on lui avait confié pour la fabrication d'une couronne. Il demanda au savant Archimède de trouver un moyen de savoir si la couronne était bien en or pur. La couronne pesait 7,5 kg. Archimède la plongea dans un récipient cylindrique rempli d'eau dont le rayon était $R = 15$ cm : le niveau de l'eau s'éleva d'une hauteur $h = 1{,}1$ cm.

1. Comment Archimède peut-il trouver le volume de la couronne grâce à son expérience ?
2. Calcule ce volume en cm³.
3. La masse volumique de l'or est $\rho_{or} = 19{,}3$ g/cm³. Calcule la masse que la couronne doit avoir si elle est en or pur.
4. L'orfèvre a-t-il volé le roi ? Justifie ta réponse.

24 Un sirop bien sucré.

Tristan veut déterminer la masse de sucre dans sa boisson à base de sirop concentré. Il prend un verre avec une marque à 5 cL. Il met du sirop concentré jusqu'à celle-ci, puis ajoute de l'eau jusqu'à obtenir 30 cL de boisson.
La masse volumique du sirop concentré est $\rho_{sirop} = 1{,}4$ kg/L. Tristan peut lire sur l'étiquette de sa bouteille de sirop : 58,9 g de sucre pour 100 g de sirop.

1. À partir de la méthode de préparation utilisée par Tristan, calcule la masse de sirop utilisée.
2. Calcule la masse de sucre que contient la boisson de Tristan.

25 Un rouleau de fil métallique.

Blandine a trouvé un rouleau de fil métallique. Elle cherche sa masse volumique pour parvenir à identifier la nature du métal. La bobine complète pèse 650 g et le fil est enroulé autour d'un socle en plastique de 156 g.

1. Le fil a un diamètre $d = 1$ mm et une longueur totale $L = 100$ m. Détermine son volume en cm³.
   Coup de pouce : le fil est assimilable à un cylindre très fin.
2. Calcule la masse du fil métallique seul.
3. Est-ce qu'il peut s'agir de fil de fer ($\rho = 7{,}9$ g/cm³) ?

26 *Is it water?*

William est élève en Grande-Bretagne. Il n'utilise pas le système métrique mais des unités anglo-saxonnes : le pied cube (*cubic foot*, ft³) pour les volumes et la livre (*pound*, lb) pour les masses. Il dispose de $V = 0{,}3532$ ft³ d'un liquide transparent qui pèse $m = 22{,}05$ lb.
1 ft³ = 28,32 dm³ et 1 lb = 0,4536 kg.

1. Convertis le volume de ce liquide en litres (arrondis le résultat à deux chiffres après la virgule).