

La préparation des solutions

Une solution est constituée d'un solvant, espèce ultra-majoritaire (c'est l'eau dans les solutions aqueuses), et d'un ou plusieurs solutés, espèces minoritaires devant le solvant, et dont la quantité est souvent donnée par unité de volume sous forme de concentration (molaire ou massique).

Pour préparer une solution, il s'agit de mélanger une quantité contrôlée de soluté dans un volume contrôlé de solvant, ceci afin d'obtenir un volume connu d'une solution de concentration connue. La consigne est toujours la même :

On souhaite préparer un volume V_f d'une solution aqueuse de « truc » (le soluté) de concentration c_f .

La donnée des caractéristiques c_f ou $c_{m,f}$ et V_f de la solution désirée permet de déterminer la quantité de matière de « truc » qu'elle renferme.

$$n(\text{truc}) = c_f \times V_f \quad \text{ou} \quad m(\text{truc}) = c_{m,f} \times V_f$$

Tout d'abord, il faut en savoir un peu plus sur le « truc » en question, car selon qu'il est solide, liquide voire gazeux, sa manipulation ne sera pas la même.

1. Le soluté « truc » est un solide : on parle de dissolution

Au laboratoire, le contrôle des quantités de solides se fait par leur pesée. En effet, la quantité de matière $n(\text{truc})$ de solide nécessaire à la préparation de la solution est liée à la masse de solide correspondante par la masse molaire du soluté « truc »,

$$m(\text{truc}) = n(\text{truc}) \times \mathcal{M}(\text{truc})$$

La pesée s'effectue au mieux directement à l'aide d'un sabot de pesée, ou bien d'une coupelle (puis d'un entonnoir). Elle se fait sur une balance où l'on aura réalisé la tare ; on veillera à bien rincer le sabot ou la coupelle et l'entonnoir afin de récupérer tout le « truc » pesé, et de faire couler l'eau de rinçage avec le solide.

Pour les liquides, on a recours à leur masse volumique $\rho_{\text{truc}} = \frac{m_{\text{truc}}}{V_{\text{truc}}} \rightarrow V_{\text{truc}} = \frac{m_{\text{truc}}}{\rho_{\text{truc}}}$; pour les gaz, on

utilise le plus souvent le volume molaire V_m , $V = n \times V_m$ où $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$ à 0°C ou encore $24,0 \text{ L.mol}^{-1}$ à 25°C sous pression atmosphérique

2. Le soluté « truc » est déjà une solution : on parle de dilution

Au laboratoire, le contrôle des quantités de liquides se fait par la mesure de leur volume. Cette mesure n'est précise qu'en ayant recours à de la verrerie jaugée (et non graduée). L'idée est ici de déterminer la quantité (c'est-à-dire le volume V_o) de solution mère concentrée (concentration $c_o > c_f$) qu'il faut isoler pour pouvoir ensuite, par dilution, obtenir la solution fille de concentration c_f . Pour ce faire, il suffit de comprendre que tout le soluté « truc » prélevé dans la solution mère se retrouvera intégralement dans la solution fille, mais qu'il y trouvera plus d'espace (il y aura moins de « truc » dans le même volume de solution fille que de solution mère). En conséquence, on écrira

$$n_o = n_f$$

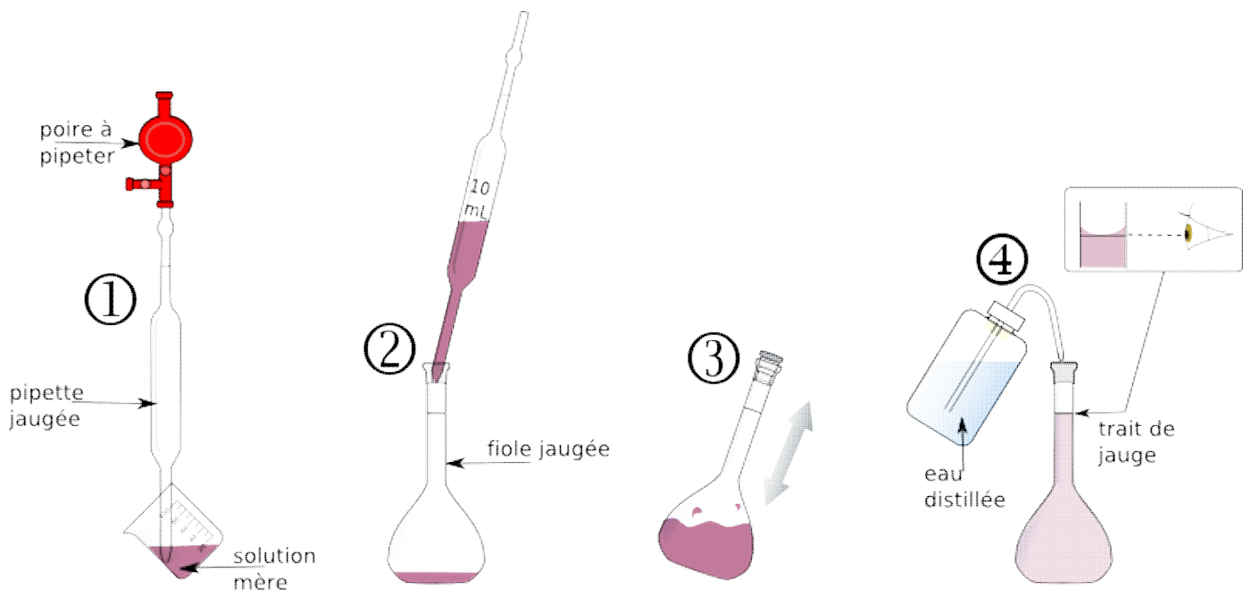
c'est-à-dire

$$c_o \times V_o = c_f \times V_f$$

et, enfin,

$$V_o = \frac{c_f \times V_f}{c_o}$$

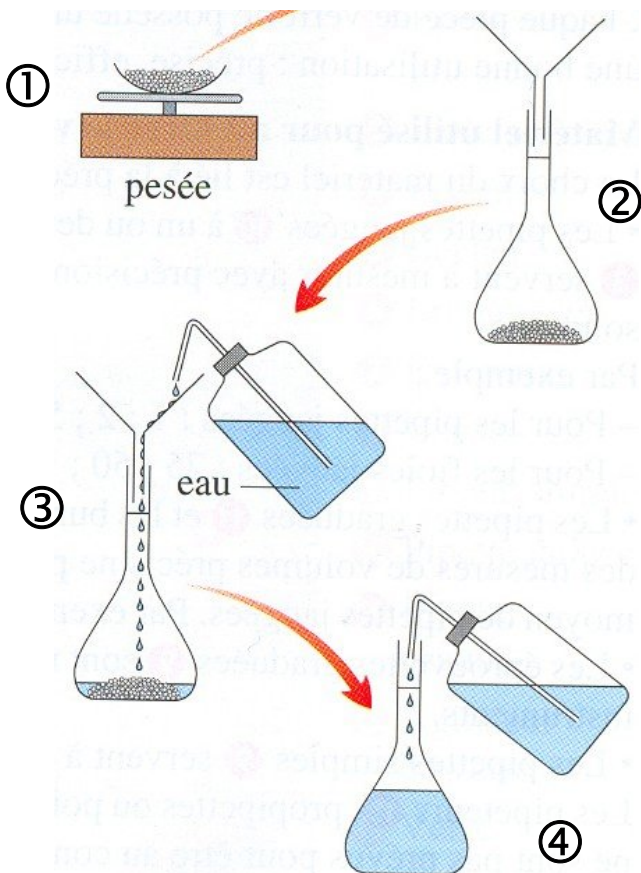
Le prélèvement se fait à l'aide d'une pipette jaugée à deux traits, préalablement rincée avec la solution mère, et munie de sa pipette (poire d'aspiration)



Préparation de solution par dilution

La solution mère est placée dans un becher rincé avec elle. La pipette jaugée de volume V_o est rincée à la solution mère et permet de la prélever (①) pour la déposer dans une fiole jaugée de volume V_f (②). On ajoute ensuite quelques millilitres d'eau distillée pour pouvoir mélanger (sans boucher) (③), puis on ajuste au trait de jauge à l'eau distillée (④). On bouche et on agite.

Attention : les pipettes ont parfois deux traits de jauge et doivent être tenues verticalement, à hauteur d'œil (et on manipule debout)...



Préparation de solution par dissolution

Le soluté est pesé (①) dans une coupelle ou directement dans un sabot de pesée à l'aide d'une balance (attention à la tare et à la propreté du plateau).

Le soluté est placé dans une fiole jaugée de volume V_f , éventuellement à l'aide d'un entonnoir (②) ; la coupelle/le sabot est rincé à l'eau distillée dans la fiole (③).

On ajoute quelques millilitres d'eau distillée pour pouvoir assurer la dissolution (sans boucher) ; lorsque tout le solide est dissous, on peut ajuster au trait de jauge à l'eau distillée (④), puis boucher et agiter.

Attention : si le trait de jauge est dépassé à l'étape 4, il faut recommencer depuis le début (ne pas hésiter à prendre un becher contenant de l'eau distillée et à utiliser une pipette simple pour ajuster au trait de jauge).