

TP n° 2 : Préparation des solutions

1. Définitions

- **Une solution** : C'est un mélange homogène de deux ou plusieurs corps purs ne réagissant pas chimiquement entre eux, et dont les proportions relatives peuvent être variables.

Solution = Soluté + Solvant

- **Un soluté** : c'est la substance dissoute dans un solvant, il peut être un solide, liquide ou gaz.
- **Un solvant** : c'est le liquide dans lequel on dissout le soluté. Quand le solvant est l'eau, on dit qu'on a une solution aqueuse.

2. Définition des concentrations

- **Molarité, titre molaire ou la concentration molaire (C_M)**: c'est la quantité de matière ou le nombre de moles (n) de soluté dans 1L de solution (V). L'unité est (**mol/L**).

$$C_M = n_{\text{soluté}} / V_{\text{solution}}, \quad n = m/M \quad \text{donc} \quad C_M = m / M \cdot V$$

- **Concentration massique (C_m)** : c'est la masse de soluté par unité de volume. L'unité est (**g/L**).

$$C_m = m_{\text{soluté}} / V_{\text{solution}} \quad \text{ou} \quad C_m = C_M \cdot M$$

- **Molalité** : c'est le nombre de moles de solutés dissoutes dans 1Kg de solvant. L'unité est (**mol/kg**)

$$C_{\text{mol}} = n_{\text{soluté}} / m_{\text{solvant}}$$

- **Pourcentage massique** : c'est le rapport entre la masse de soluté et la masse totale de la solution fois cent. **$A\% = m_{\text{soluté}} / m_{\text{solution}} \cdot 100$**

- **Fraction molaire** : c'est le rapport entre la quantité de matière de soluté et la quantité de matière totale de la solution. **$X_i = n_{\text{soluté}} / n_{\text{T solution}}$**

- **Normalité** : se définit par le nombre d'équivalents-grammes ou au nombre de moles d'équivalent de soluté contenus dans un litre de solution.

$$C_N = N = n_{\text{éq.g}} / V_{\text{solution}} \quad \text{ou} \quad C_N = Z \cdot C_M$$

Z est le nombre des protons chargés pour les acides et les bases.

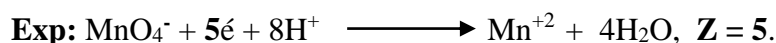
Pour les monoacides (HCl, HCOOH) et les monobasiques (NaOH, NH₃), **Z = 1**.

Pour les diacides (H₂SO₄) et le dibasiques (Ba(OH)₂), **Z = 2**.

Pour les sels, Z est le nombre des atomes minéral dans leur équivalence.



Pour les réactions d'oxydoréduction, Z est le nombre des électrons chargés.



- **Densité** : un nombre sans unité, égale au rapport entre la masse d'un litre de liquide et la masse d'un litre d'eau (masse d'un litre d'eau = 1kg ou 1000 g)

d = masse d'un litre de liquide / masse d'un litre d'eau

La densité est donc représentée, en kg, la masse d'un litre de liquide.

- **Pureté** : un nombre exprimé en pourcentage. Il indique la masse de l'espèce chimique dont on veut faire la solution (soluté) dans 100 g de liquide.

Exp: Pour l'acide chlorhydrique, l'étiquette indique d = 1,19 et p = 37%

d = 1,19 : 1 litre de liquide a une masse de 1,19 kg soit 1190 g

p = 37% : 100 g de liquide contenu dans la bouteille ne contiennent que 37 g (d'HCl).


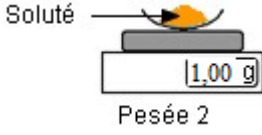
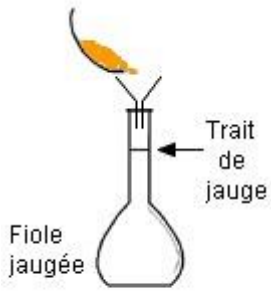
3. Manipulations :

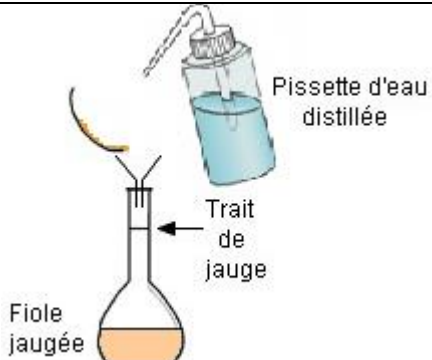

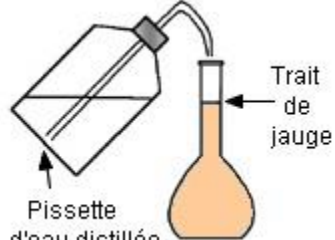
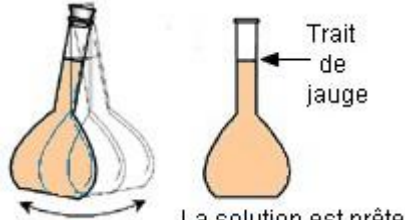
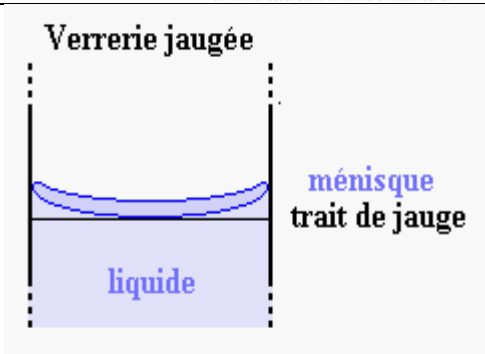
Le but : Préparer une solution par dissolution d'un solide ou par dilution d'une solution.

3.1. Préparation d'une solution par dissolution :

- **Objectif** : préparation de 250 ml d'une solution de NaOH à 0,1N.
- **Calculs** : il faut déterminer la masse **m** de NaOH à prélever pour préparer 250 ml de solution à 0,1 N.

Expérience :

<p>1) peser la quantité de solide nécessaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • allumer la balance et la régler si nécessaire sur « gramme » • utiliser une capsule propre et sèche • la poser sur le plateau de la balance • faire la tare, c-à-d remettre à « zéro » 	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Cupelle Tare 0,00 g Pesée 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Soluté 1,00 g Pesée 2</p> </div> </div>
<p>2) verser un peu d'eau distillée dans la fiole jaugée (ainsi on versera l'espèce chimique dans l'eau et non l'eau sur l'espèce chimique, ce qui permet d'éviter des projections dangereuses, en particulier quand on manipule des acides).</p> <p>3) Placer l'entonnoir sur la fiole et verser le solide dans la fiole</p>	 <p>Fiole jaugée Trait de jauge</p>

<p>4) rincer la capsule et l'entonnoir avec un peu d'eau distillée, et la rajouter à celle déjà versée dans la fiole jaugée (cela permet de ne pas perdre de soluté),</p> <p>5) Ajouter de l'eau distillée jusqu'au $\frac{3}{4}$ environ de la fiole</p>	
<p>6) boucher la fiole avec un bouchon et bien mélanger en la retournant à plusieurs reprises</p>	
<p>7) ajuster le niveau au trait de jauge en ajoutant de l'eau avec précaution, à la pissette puis à la pipette simple (voir la remarque sur le ménisque)</p>	
<p>8) mélanger bien une dernière fois (la concentration en soluté doit être homogène).</p>	
<p>Remarque : Ménisque : Comme le diamètre de la pipette jaugée est très faible, par un phénomène de capillarité, le liquide adhère sur les parois. Ainsi, la surface du liquide n'est pas plane, mais incurvée vers le bas en son centre. Par ailleurs, la séparation entre le liquide et l'air présente une certaine épaisseur. De part sa forme, on l'appelle un ménisque. C'est le bas du ménisque qu'il faut ajuster sur le trait de jauge</p>	

3.2. Préparation d'une solution par dilution :

➤ **Objectif :** préparation de 250 ml d'une solution de HCl à 0,1N.

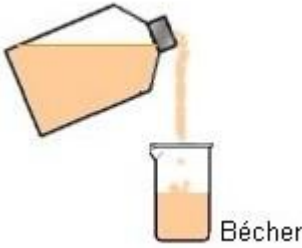
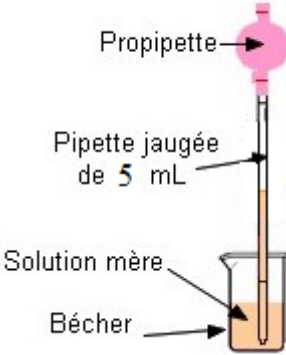
A partir d'une solution commerciale d'acide chlorhydrique de densité $d = 1,18$ et de pourcentage en acide chlorhydrique : **35%**.

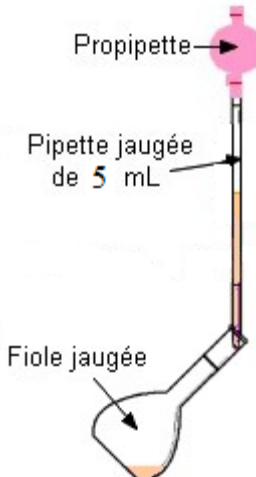
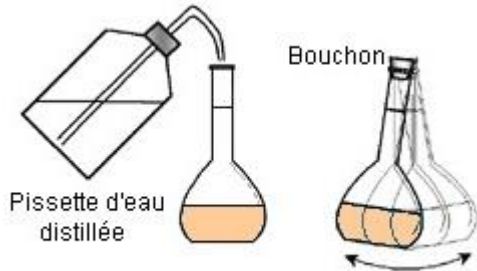
$N = Z \cdot C$, HCl est un monoacide donc $Z = 1$ et $N = C$, $C = 0,1 \text{ mol/L}$.

➤ **Calculs :**

- La concentration de la solution mère (solution commerciale d'HCl).
- La masse molaire de l'acide chlorhydrique.
- Le volume à prélever de la solution mère.

➤ **Expérience :**

<p>1) Transvaser d'abord environ 5 mL du liquide dans un bécher propre et sec (<i>il ne faut jamais prélever un liquide directement dans le flacon dans lequel il est fourni, on risque de polluer la totalité du flacon si la pipette est sale</i>)</p>	
<p>2) Choisir la pipette du volume qui convient et faire adapter la propipette en haut de la pipette jaugée puis la placer bien verticale au dessus du bécher et faire monter le liquide dans la pipette jusqu'au trait de jauge supérieur.</p>	

<p>3) Transvaser le liquide dans la fiole : placer la pipette bien verticale au dessus de la fiole jaugée et faire descendre le liquide dans la fiole jaugée.</p>	
<p>4) On ajoute de l'eau distillée et on agite, mélanger et homogénéiser</p>	
<p>4) Finir de remplir la fiole jaugée avec une pissette de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. On agite pour homogénéiser.</p>	