



Le pH renseigne sur l'acidité ou la basicité d'une solution.  
Il dépend de la concentration en ions oxonium  $H_3O^+(aq)$  présents.

La relation  $pH = -\log\left(\frac{[H_3O^+]}{c_0}\right)$  est-elle toujours valable ?

**Doc. 1** ▶ La définition du pH

- C'est au sein du laboratoire Carlsberg, chargé initialement d'effectuer des recherches sur la fabrication de la bière, que le danois Søren SØRENSEN introduit la notion de pH. Dès 1881, son prédécesseur à la direction du laboratoire avait observé que l'activité de l'enzyme saccharase dépendait de la quantité des différents acides présents dans le milieu, mais aucune relation claire entre ces acides et l'activité enzymatique n'avait pu être établie.
- SØRENSEN comprit que le facteur déterminant n'était pas la concentration en acides, mais la concentration en ions hydrogène  $H^+$  provenant de ces acides. C'est ainsi qu'il a été amené à définir le pH.
- Par la suite, cette définition a évolué en faisant intervenir les ions oxonium  $H_3O^+(aq)$ , forme solvatée des ions hydrogène :



SØRENSEN dans son laboratoire

$$pH = -\log\left(\frac{[H_3O^+]}{c_0}\right) \quad \text{avec } c_0 = 1\text{mol.L}^{-1}$$

Cette relation n'est valable que pour des solutions diluées.

**Doc. 2** ▶ Solution d'acide chlorhydrique

Une solution d'acide chlorhydrique est une solution contenant des ions oxonium  $H_3O^+(aq)$  et des ions chlorure  $Cl^-(aq)$  en quantités identiques.

Formule de la solution :  
 $(H_3O^+(aq) + Cl^-(aq))$



Extrait de l'étiquette d'une solution concentrée d'acide chlorhydrique

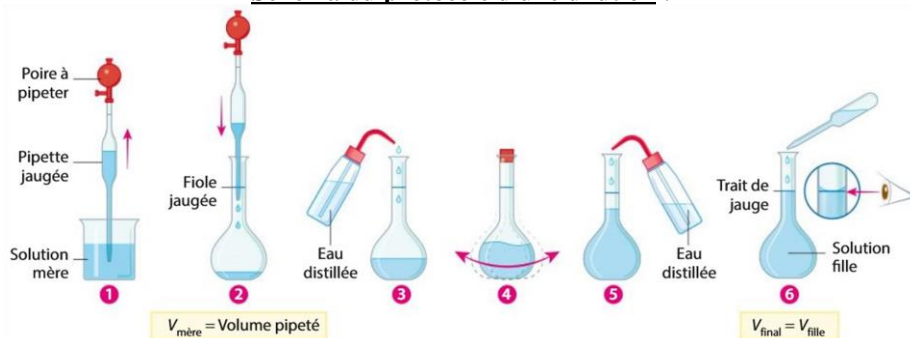
Mentions de dangers

- H290 : peut être corrosif pour les métaux ;
- H314 : provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves ;
- H335 : peut irriter les voies respiratoires.



**Doc. 3** ▶ Rappels dilution

Schéma du protocole d'une dilution :



**Facteur de dilution :**

Au cours d'une dilution, la quantité de matière de soluté se conserve :

Facteur de dilution :

**Doc. 4** ▶ Matériel

• Solutions d'acide chlorhydrique de concentration en ions oxonium :

$$S_0 : [H_3O^+]_0 = 1,0\text{mol.L}^{-1} \quad S_1 : [H_3O^+]_1 = 1,0 \cdot 10^{-1}\text{mol.L}^{-1} \quad S_2 : [H_3O^+]_2 = 1,0 \cdot 10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$$

• **Verrerie :** 2 fioles jaugées de 100mL, 2 files jaugées de 50mL, pipettes jaugées de 10,0mL et 5,0mL  
4 béchers de 100mL

• **pH-mètre :** sonde pH, carte d'acquisition Campus, papier josph, deux solutions étalon de pH égal à 4,0 et 7,0

1. À partir du matériel disponible, préparer trois solutions par dilutions successives d'un facteur 10, à partir de la solution  $S_2$  de concentration en ion oxonium égale à  $[H_3O^+]_2 = 1,0 \cdot 10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$  disponible au bureau.  
Rédiger le mode opératoire de la préparation de la solution  $S_3$  : solution  $S_2$  diluée 10 fois.
2. Étalonner le pH-mètre puis mesurer le pH des six solutions  $S_0$  à  $S_5$ .  
Reporter dans un tableau les valeurs du pH et de la concentration en ion oxonium de chacune de ces solutions.
3. Proposer une relation graphique permettant de vérifier la relation donnée dans le **doc. 1**.  
La tracer et conclure sur la validité de la relation.