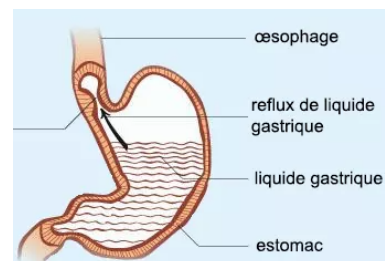


Nom :	Prénom :	Note : / 10
-------	----------	-------------

AE.1A - Acidité d'une solution

L'acide chlorhydrique fut synthétisé par l'alchimiste Jabir Ibn Hayyan aux environs des années 800. Il est également sécrété par des cellules de la muqueuse de l'estomac et permet d'initier la digestion des protéines. Pour une digestion idéale, le pH de l'estomac se situe entre 1,5 pendant la nuit et 5 en début de digestion. Une acidité trop importante peut cependant irriter la muqueuse de l'œsophage et provoquer des régurgitations.



Objectifs :

- réviser la préparation de solutions par dilution ;
- découvrir la notion de pH et vérifier une loi théorique ;
- revoir et approfondir la notion d'incertitude.

I. Présentation du TP

On cherche à observer l'évolution du pH d'un acide en solution aqueuse lorsqu'on le dilue.

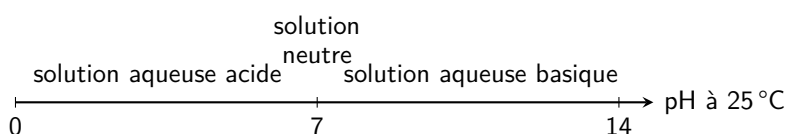
Document 1 : solution d'acide chlorhydrique

Une solution d'acide chlorhydrique contient des ions oxonium H_3O^+ et chlorure Cl^- . L'acide chlorhydrique est un acide fort : la concentration en ions oxonium est égale à la concentration C de la solution, $[\text{H}_3\text{O}^+] = C$.

Document 2 : le pH d'une solution

Le pH (pour « potentiel hydrogène ») caractérise l'acidité d'une solution. Il est mesuré à l'aide d'un pH-mètre et calculé à partir de la concentration en ions oxonium :

$$\text{pH} = -\log\left(\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{c^\circ}\right), \quad c^\circ = 1,0 \text{ mol/L.}$$



Document 3 : matériel mis à disposition

- fioles jaugées de 50,0 mL et de 100,0 mL ;
- pipettes jaugées de 5,0 mL, 10,0 mL et 20,0 mL ;
- pH-mètre, notice d'utilisation, solutions étalons, eau distillée et béchers ;
- solution S_0 d'acide chlorhydrique de concentration $C_0 = 0,100 \text{ mol/L}$.

II. Dilutions et mesures

On dispose d'une solution mère S_0 d'acide chlorhydrique de concentration C_0 . On désire fabriquer les solutions filles S_1 , S_2 , S_3 et S_4 par dilutions successives, selon les facteurs indiqués dans le tableau au verso.

1. Donner le protocole précis permettant de réaliser S_1 à partir de S_0 . Détailler les calculs et préciser la verrerie utilisée. Chaque solution suivante sera préparée par dilution de la solution précédente. **(1,5 pt)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Compléter les lignes 2, 3 et 4 du tableau en choisissant judicieusement la verrerie disponible. **(1 pt)**

.....

.....

.....

.....

3. Après vérification par le professeur, préparer les solutions S_1 , S_2 , S_3 et S_4 . **(0,5 pt)**

4. Compléter la ligne 5 du tableau en mesurant le pH des cinq solutions. Voir la fiche méthode. (1 pt)

		S_0	S_1	S_2	S_3	S_4
1	F		2,5	5	10	20
	Solution mère utilisée		S_0	S_1	S_2	S_3
2	$C_{\text{dil}} = [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{théo}}$ (mol/L)	0,100				
3	Volume de la fiole (mL)					
4	Volume de la pipette (mL)					
5	pH mesuré					
6	Qualité de la mesure (question 9)					

5. Tracer avec Regressi la courbe $\text{pH}_{\text{mesuré}} = f(C_{\text{dil}})$. (0,5 pt)
6. Créer la grandeur théorique $\text{pH}_{\text{théo}} = -\log(C_{\text{dil}})$, selon le document 2. (0,5 pt)
7. Afficher simultanément les courbes $\text{pH}_{\text{mesuré}} = f(C_{\text{dil}})$ et $\text{pH}_{\text{théo}} = f(C_{\text{dil}})$. (0,5 pt)
8. Dessiner à main levée les deux courbes dans le cadre ci-dessous, les comparer et conclure. (1,5 pt)

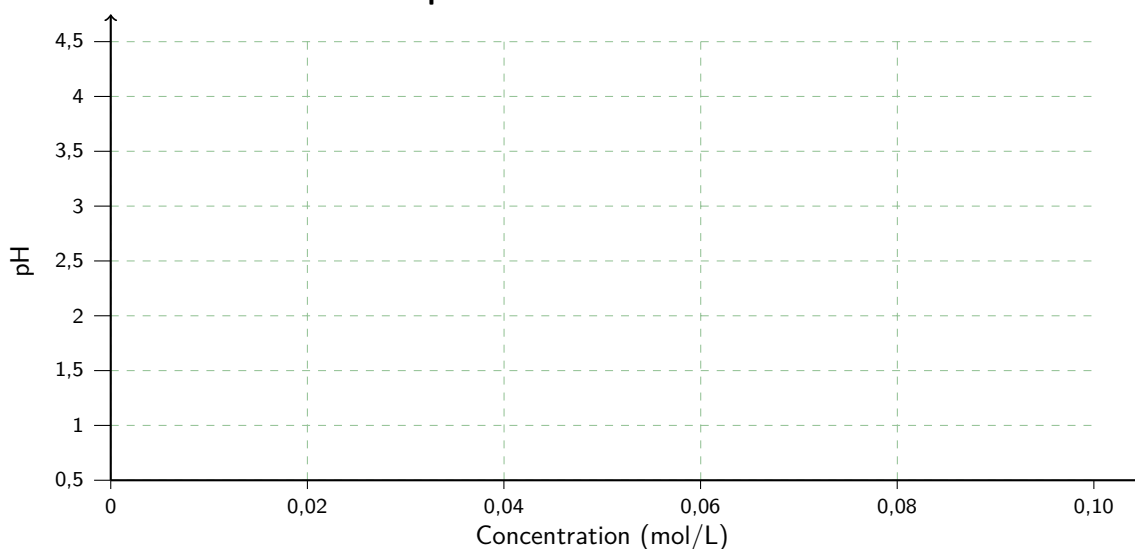
.....

.....

.....

.....

Évolution du pH en fonction de la concentration



9. L'incertitude-type sur le pH vaut $u(\text{pH}) = 0,1$. Une mesure est acceptable si $\frac{|\text{pH}_{\text{théo}} - \text{pH}_{\text{mesuré}}|}{u(\text{pH})} \leq 2$. Calculer ce rapport pour chaque solution et compléter la ligne 6 du tableau. Les mesures sont-elles conformes à leur valeur théorique ? **(1,5 pt)**

.....
.....
.....
.....
.....
.....

10. Recenser les sources d'incertitude pouvant expliquer l'écart entre le pH mesuré et le pH théorique. **(1 pt)**

.....
.....
.....
.....
.....

11. En poursuivant les dilutions à partir de S_4 , vers quelle valeur le pH de la solution tendra-t-il ? **(0,5 pt)**

.....
.....