

Capacités exigibles :

- Mesurer le pH d'une solution aqueuse.
- Proposer et réaliser un protocole permettant d'obtenir une solution de concentration molaire donnée par dilution.

Pour détartrer ses robinets et sa cafetière, Bob utilise du vinaigre blanc ménager qu'il achète habituellement en grande surface dans des bouteilles de 1 L. Dans un souci d'économie et de préservation de l'environnement, il a trouvé judicieux d'acheter ces mêmes produits en plus concentrés. Il ne reste plus qu'à les diluer sur place, avant utilisation. Il fait appel à vous.

**Document 1. Le vinaigre ou solution aqueuse d'acide acétique**

Le vinaigre est une solution aqueuse contenant de l'acide acétique (acide éanoïque)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  en faible proportion, ainsi que diverses autres substances organoleptiques provenant du procédé adopté pour préparer le vinaigre (vinaigre de vin, de cidre, balsamique, etc.).

Pour le vinaigre de table et le vinaigre de nettoyage, les unités généralement indiquées sur le flacon sont le pourcentage (%) ou les degrés (°), signification exactement identique mais pas très explicite. En fait, ces unités expriment une masse d'acide acétique exprimée en g dans un volume de solution finale exprimé en mL.

Par exemple, un vinaigre à 8 % (ou à 8°) indique que 100 mL de solution vinaigrée contiennent 8 g d'acide acétique.

Bouteille 1 L à 8°  
0,36 €

**Document 2. Le pH-mètre**

Le pH d'une solution peut se mesurer avec du papier pH mais également avec plus de précision en utilisant un pH-mètre. Une fois étalonné, l'appareil, réunissant la sonde pH-métrique (2 électrodes dans une enceinte en verre) et un voltmètre, permet d'afficher le pH (la tension est convertie directement en pH par le boîtier électronique).

**Document 3. Matériel disponible**

- pH-mètre
- fioles jaugées de 50 et 100 mL
- pipettes graduées de 10 mL
- petits béchers
- pipettes jaugées de 1, 5, 10 et 20 mL
- lunettes, gants

A partir d'une solution commerciale  $S_0$  de vinaigre à 8° de concentration en quantité de matière d'acide acétique  $c_0 = 1,33 \text{ mol.L}^{-1}$ , on a préparé une solution d'acide acétique notée  $S_1$  de concentration en quantité de matière  $c_1 = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ .

1) [APP] Déterminer le facteur de dilution entre les deux solutions  $S_0$  et  $S_1$ .

.....

.....

2) [ANA] Que signifie le pictogramme (ci-contre) sur les flacons d'acide acétique concentré ?  
Quelles sont les consignes de sécurité à respecter pour manipuler le vinaigre commercial concentré ?



.....

.....

.....



Pour les plus rapides :

On se pose les mêmes questions avec un produit ménager basique : la lessive de soude par exemple.

7) Au bureau, le professeur mesure le pH d'une solution aqueuse de lessive de soude faiblement diluée.

Noter la valeur :  $\text{pH} = \dots\dots\dots$

Lorsqu'on ajoute une grande quantité de solvant (eau ici), que se passe-t-il pour le pH ? Est-ce cohérent ?

.....  
.....

Exercice : Retour sur la solution commerciale de vinaigre :

Le vinaigre utilisé est à 8° (voir document 1).

Donnée : masse molaire de l'acide acétique :  $M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .



1) Quelle est la quantité de matière  $n_{\text{ac}}$  d'acide acétique contenue dans 100 mL de vinaigre à 8° ?

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

2) En déduire que la concentration en quantité de matière d'acide acétique dans le vinaigre concentré vaut :

$$c_0 = 1,33 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

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

**Document 4. Le vinaigre blanc pour détartrer (extrait d'un site internet)**

Le meilleur détartrant naturel est un mélange de vinaigre blanc et d'eau ! Le vinaigre blanc va permettre de détartrer et de nettoyer le calcaire de votre évier en inox, vos bouilloires et cafetières ainsi que les joints de vos robinets.

Pour une utilisation optimale et un rendu impeccable sur vos surfaces, versez dans un verre doseur 20 cl de vinaigre blanc (à 8°) et complétez à 1 litre avec de l'eau tiède. Appliquez sur vos surfaces à détartrer et laissez agir au moins 1 h.

Pour enlever le calcaire de votre cafetière il vous suffit de laisser agir le mélange précédent dans le récipient à eau pendant 5 à 10 minutes en prenant soin de ne pas mettre en route votre appareil. Une fois ce laps de temps passé, allumez la cafetière, laissez passer la moitié du mélange et mettez votre machine sur pause pendant 10 minutes le temps que le produit fasse effet. Rallumez votre machine et laissez le réservoir se vider.

3) Quelle est la valeur du facteur de dilution lorsqu'on prépare le mélange servant à détartrer ? En déduire la concentration en quantité de matière d'acide acétique dans cette solution servant à détartrer.

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