



Chapitre C1 – Transformations acide-base



Se positionner

- Une solution aqueuse de pH égal à 3 est : ① acide ② neutre ③ basique
- On ajoute une solution basique à une solution aqueuse de pH = 6. Le pH du mélange final est : ① inférieur à 6 ② supérieur à 6 ③ égal à 6
- Une solution aqueuse, qu'elle soit acide ou basique, contient toujours : ① des ions H^+ et HO^- ② des ions Na^+ et Cl^- ③ des électrons ④ des ions H^+ et des électrons
- On dispose d'une solution de sérum physiologique de concentration en ions Na^+ et Cl^- de concentration $C = 0,15 \text{ mol.L}^{-1}$. On la dilue 100 fois. La solution finale a pour concentration : ① 15 mol.L^{-1} ② $1,5 \text{ mmol.L}^{-1}$ ③ $1,5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- Le schéma de Lewis de la molécule d'eau est : $H - \overline{O} - H$ Il comporte : ① 4 doublets liants ② 4 doublets ③ 4 électrons
- On donne les électronégativités de quelques atomes : $\chi_H = 2,20$ $\chi_C = 2,55$ $\chi_O = 3,44$
 - L'électronégativité indique la capacité d'un atome à attirer les électrons d'une liaison covalente ① VRAI ② FAUX
 - Lorsque $\Delta\chi$ entre deux atomes augmente on passe d'une liaison *apolaire* à *polaire* ① VRAI ② FAUX
 - Dans la liaison O-H, l'atome d'oxygène porte une charge partielle positive. ① VRAI ② FAUX

Activité 1. Mais comment fonctionne ce jet d'eau ?

Lire les paragraphes A.1 et A.2 du modèle

Donnée : L'hélianthine est qualifié d'indicateur coloré acido-basique, sa couleur dépend du pH de la solution.

L'hélianthine a une forme colorée rouge pour $pH < 3,1$ et jaune pour $pH > 4,4$.

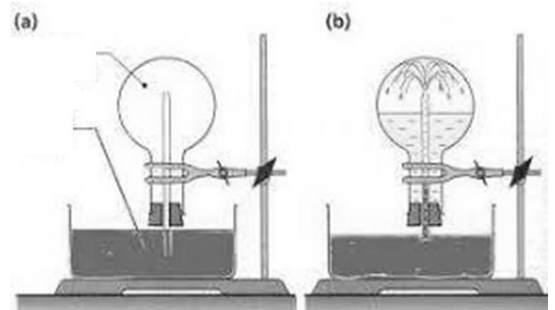
1. L'expérience dite du jet d'eau étant réalisée au bureau, légèrer les schémas ci-contre en précisant les noms des espèces chimiques, et les couleurs des différentes solutions.

2. Écrire l'équation de la réaction de dissolution du chlorure d'hydrogène, de formule $HCl_{(g)}$ dans l'eau, transformation supposée totale.

3. En déduire la formule de la solution finale d'acide chlorhydrique.

4. Quel ion permet d'expliquer la couleur de la solution finale dans le ballon. En déduire le couple acide/base en jeu ainsi que la demi-équation correspondante.

5. On suppose que le ballon contient initialement une quantité n_0 de $HCl_{(g)}$. Si tout le chlorure d'hydrogène était dissout, quelle serait la relation entre n_0 et la quantité présente de H_3O^+ dans la solution, notée $n_{(H_3O^+)}$?



Activité 2. Quand les produits d'entretien font bon ménage !

On dispose du matériel suivant :

Solutions aqueuses de même concentration en soluté apporté $C = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$		
Solution S_1 d'acide éthanóique $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$ (par exemple le vinaigre)	Solution S_2 d'hydrogénocarbonate de sodium ($\text{Na}^+_{(aq)} + \text{HCO}_3^-_{(aq)}$) (nom usuel : bicarbonate de soude)	Solution S_3 de soude ($\text{Na}^+_{(aq)} + \text{HO}^-_{(aq)}$)
Matériel		
pH-mètre étalonné béchers, éprouvette graduée, agitateur en verre		

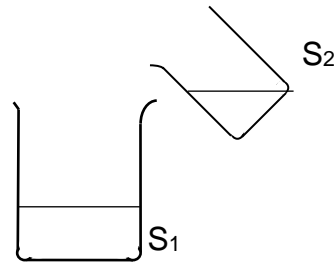
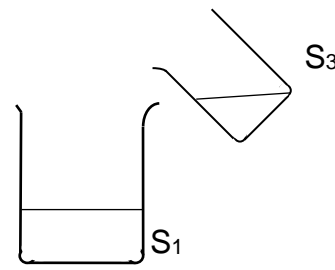
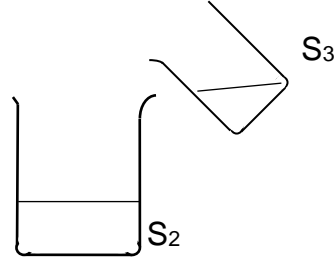
Question préliminaire : A l'aide du modèle, justifier que l'ion $\text{Na}^+_{(aq)}$ ne joue aucun rôle du point de vue acide/base.

Expérience n°1

A partir d'une mesure de pH, vous devez identifier la nature acide ou basique de chacune des 3 solutions fournies. Compléter le tableau ci-dessous.

pH mesuré			
Solution acide ou basique ?	<input type="checkbox"/> solution acide <input type="checkbox"/> solution basique	<input type="checkbox"/> solution acide <input type="checkbox"/> solution basique	<input type="checkbox"/> solution acide <input type="checkbox"/> solution basique
Entité responsable du caractère acide ou basique			
Couple Acide/Base			
Demi-équation			

Expérience n°2

Mélange 1	Mélange 2	Mélange 3
<p>Verser dans un bécher environ 10mL de la solution S_1 puis ajouter environ 10 mL de la solution S_2. Homogénéiser. Mesurer le pH afin d'identifier la nature acide ou basique de la solution finale.</p> 	<p>Verser dans un bécher environ 10mL de la solution S_1 puis ajouter environ 10 mL de la solution S_3. Homogénéiser. Mesurer le pH afin d'identifier la nature acide ou basique de la solution finale.</p> 	<p>Prévoir l'évolution du pH si on ajoute S_3 à S_2 :</p> <p><input type="checkbox"/> augmente <input type="checkbox"/> reste constant <input type="checkbox"/> diminue</p> <p>Réaliser le mélange : environ 10 mL de S_3 et environ 10 mL de S_2.</p> 
<p>pH =</p> <p>Solution finale : Acide ou Basique ?</p>	<p>pH =</p> <p>Solution finale : Acide ou Basique ?</p>	<p>Noter l'observation : le pH</p> <p><input type="checkbox"/> augmente <input type="checkbox"/> reste constant <input type="checkbox"/> diminue</p>

Lire le paragraphe B du modèle

4. Dans chaque cas, quelle observation permet d'affirmer qu'une réaction chimique s'est bien produite ?
 5. Pour chaque mélange, écrire les couples acide-base en jeu, souligner les espèces chimiques qui réagissent afin d'établir l'équation de la réaction acide-base.

Lire le paragraphe A.3 du modèle puis le compléter.

6. Les activités 1 et 2 ont mis en évidence 2 espèces chimiques amphotères H_2O et HCO_3^- . Ecrire les 2 couples acide-base correspondant à chacune de ces espèces.



Activité 3. Quel est l'hydrogène échangé ?

1. Rappel : donner la structure électronique puis le schéma de Lewis des atomes usuels ci-contre.
Les électronégativités sont précisées.

	hydrogène	carbone	azote	oxygène	chlore
structure électronique					
schéma de Lewis					
électronégativité	$\chi = 2,20$	$\chi = 2,55$	$\chi = 3,04$	$\chi = 3,44$	$\chi = 3,16$

Familles chimiques :

Tous les halogènes (F, Br, I, ...) ont le même schéma que Cl.

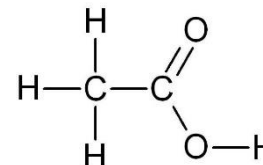
P a même schéma que ...

S a même schéma que ...

2. D'un acide à sa base conjuguée

a. on considère la formule développée de la molécule d'acide éthanoïque ci-contre. Ajouter les doublets non-liants afin d'obtenir le schéma de Lewis.

b. Repérer la liaison impliquant un atome d'hydrogène, fortement polarisée puis entourer l'atome d'hydrogène qui sera libéré par l'acide éthanoïque lors d'une réaction acide-base. Représenter les schémas de Lewis des deux ions obtenus lors de la rupture de cette liaison. Nommer ces deux ions.



Lire et compléter le paragraphe A4 du modèle.

3. D'une base à son acide conjugué

a. Représenter le schéma de Lewis de la méthanimine $\text{CH}_3\text{-NH}_2$

b. Entourer en rouge l'atome susceptible de créer une nouvelle liaison et en déduire le schéma de Lewis de l'ion méthanimonium, acide conjugué de la méthanimine.

4. Représenter le schéma de Lewis de l'eau, de l'ion hydroxyde et de l'ion oxonium.