



Leçon 12 : SOLUTIONS ACIDES, BASIQUES ET NEUTRES

SITUATION D'APPRENTISSAGE

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques, chaque groupe d'élèves de la classe de 3^{es} du collège moderne de Yakassé Féyassé dispose des solutions suivantes : vinaigre, acide chlorhydrique, eau de javel, soude, eau savonneuse et eau distillée.

Afin de connaître la nature de ces solutions, chacun des groupes d'élèves, sous la supervision de leur professeur, se propose de mesurer leur pH, de les distinguer et d'expliquer l'effet de la dilution sur le pH.

CONTENU DE LA LECON

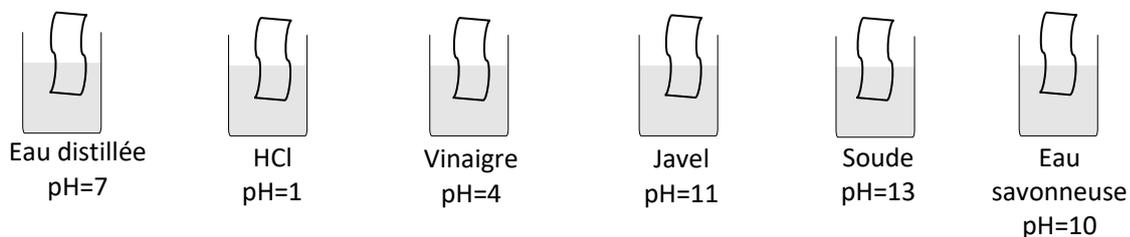
Rappel

Une solution aqueuse est une solution obtenue par la dissolution d'un corps dans l'eau.

L'eau est le solvant et le corps dissous le soluté.

1. Déterminons le pH de quelques solutions aqueuses courantes à l'aide du papier pH

1.1. Expérience et observations

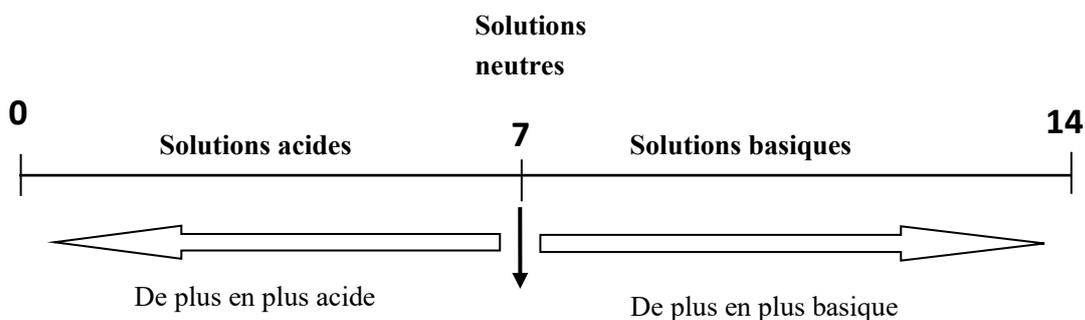


Solution	vinaigre	Eau savonneuse	Eau de javel	Eau distillée	Soude	Acide chlorhydrique
pH	4	10	11	7	13	1

1.2. Classons les solutions selon la valeur de leur pH

$pH < 7$	$pH = 7$	$pH > 7$
Solutions acides	Solution neutre	Solutions basiques
<ul style="list-style-type: none"> - Vinaigre - Acide chlorhydrique 	Eau distillée	<ul style="list-style-type: none"> - Eau de javel - eau savonneuse - Soude

Pour les solutions aqueuses très variées, on obtient une échelle de pH allant de 0 à 14.



Remarque : On mesure aussi le pH d'une solution aqueuse à l'aide d'un appareil appelé le pH-mètre.

Activité d'application

- a- Définis une solution aqueuse.
- b- Donne les moyens par lesquels le pH d'une solution est mesurée.
- c- Indique l'information que nous donne le pH d'une solution.

Corrigé de l'activité d'application

- a- Une solution aqueuse est une solution obtenue par la dissolution d'un corps dans l'eau.
- b- La mesure du pH d'une solution se fait à l'aide d'un papier indicateur de pH, d'un indicateur colore ou d'un pH-mètre.
- c- le pH nous permet de connaître la nature (acide, base ou neutre) d'une solution.

2. Les ions responsables de l'acidité et de la basicité des solutions aqueuses

2.1. Les ions H⁺ et OH⁻

Toutes les solutions aqueuses contiennent des ions hydrogène (H⁺) et des ions hydroxydes (OH⁻).

L'ion H⁺ est responsable de l'acidité d'une solution aqueuse.

L'ion OH⁻ est responsable de la basicité d'une solution aqueuse.

2.2. Interprétation

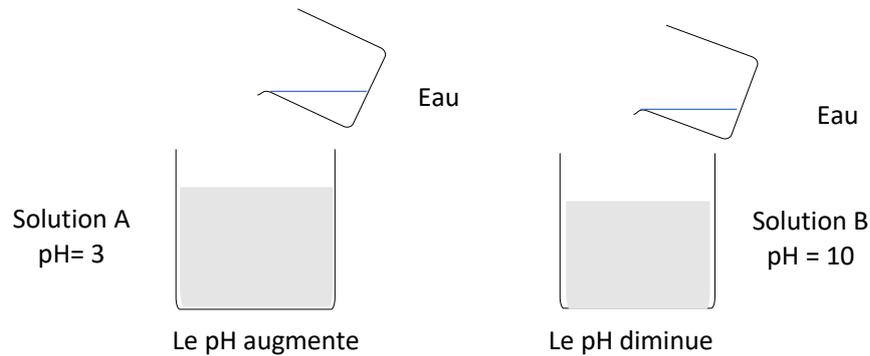
Les solutions contenant plus d'ions H⁺ que d'ions OH⁻ sont dites solutions acides.

Les solutions contenant plus d'ions OH⁻ que d'ions H⁺ sont dites solutions basiques.

Les solutions contenant autant d'ions H⁺ que d'ions OH⁻ sont dites solutions neutres.

3. Dilution d'une solution acide ou basique

La dilution d'une solution acide ou basique consiste à ajouter de plus en plus de l'eau pour déplacer son pH vers 7.



En diluant progressivement un acide, son pH augmente en tendant vers 7 : L'acidité diminue.

En diluant progressivement une base, son pH diminue en tendant vers 7 : La basicité diminue.

Le mélange de deux solutions acide et basique (appelé neutralisation) fait déplacer le pH vers celui d'une solution neutre (pH = 7).

Activité d'application

Pour chacune des propositions, met une croix dans la colonne correspondant à la bonne réponse

	vraie	faux
Lorsqu'on dilue une solution acide son pH diminue		
Lorsqu'on dilue une solution basique son pH diminue		
Lorsqu'on dilue une solution acide son pH tend vers 7		
Lorsqu'on dilue une solution basique son pH tend vers 7		

Corrigé de l'activité d'application

	vraie	faux
<i>Lorsqu'on dilue une solution acide son PH diminue</i>		x
<i>Lorsqu'on dilue une solution basique son PH diminue</i>	x	
<i>Lorsqu'on dilue une solution acide son PH tend vers 7</i>	x	
<i>Lorsqu'on dilue une solution basique son PH tend vers 7</i>	x	

Activité d'application

- Donne en justifiant la nature d'une solution aqueuse de pH = 3
- Indique le nom et la formule de l'ion responsable de l'acidité et de la basicité d'une solution.
- Dis pour une solution de pH = 2 si elle contient plus ou moins d'ions OH⁻ que d'ions H⁺.

Corrigé de l'activité d'application

- a- la solution aqueuse de $\text{pH} = 3$ est une solution acide car son pH est inférieur à 7
- b- l'ion H^+ est responsable de l'acidité et l'ion OH^- est responsable de la basicité d'une solution.
- c- La solution de $\text{pH} = 2$ contient plus d'ion H^+ que d'ions OH^- car elle est une solution acide .

4. Action des indicateurs colorés sur les trois types de solution.

L'indicateur coloré est un produit qui change de couleur selon le pH de la solution dans laquelle il s'est introduit.

Exemples d'indicateurs colorés : Le Bleu de Bromothymol (BBT), la phénolphtaléine.

Couleurs prises par les indicateurs colorés dans les différents milieux.

	Milieu acide	Milieu neutre	Milieu basique
BBT	Jaune	Vert	Bleu
Phénolphtaléine	Incolore		Violet-rose

5. Importance du pH dans l'agriculture.

Type de sol	Sol calcaire	Sol siliceux	Sol argileux	Sol sablonneux
pH	8	$3 < \text{pH} < 6$	$\text{pH} < 7$	$5 < \text{pH} < 8$
Cultures	Igname Banane	Pomme de terre	Cacao Hévéa	Cocotiers Palmier à huile
	Sol basique	Sol acide	Sol acide	

Le pH du sol détermine la nature de la culture la plus adaptée.

Activité d'application

- a- Donne un exemple d'indicateur coloré permettant de connaître la nature d'une solution.
- b- Montre l'importance du pH du sol dans l'agriculture.

Corrigé de l'activité d'application

- a- un exemple d'indicateur coloré le bleu de bromothymol (BBT)
- b- Le pH du sol dans l'agriculture permet de déterminer la nature de la culture la plus adaptée.

6. Les dangers liés aux solutions acides et basiques

La manipulation des solutions acides et basiques peut présenter des dangers.

Les pictogrammes ci-dessous correspondent aux pictogrammes de dangers avec les règles de sécurité.



CORROSIF - C
 Substance corrosive : elle attaque et ronge différents matériaux et notamment les tissus organiques

PRÉCAUTIONS
 Ne pas respirer les vapeurs de ce produit, et éviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements.



COMBURANT - O
 Substances facilitant les combustions.

PRÉCAUTIONS
 Une substance comburante n'est pas forcément dangereuse en soit. Elle n'est pas inflammable, mais c'est elle qui permet à un composé inflammable de brûler..



FACILEMENT INFLAMMABLE (F) ou HAUTEMENT INFLAMMABLE (F+)
 Substance qui s'enflamme facilement.

PRÉCAUTIONS
 Manipuler loin de toute flamme ou étincelle. Un tel produit doit être conservé à l'abri de la chaleur dans une zone ventilée et éloignée de



TOXIQUE (T) ou HAUTEMENT TOXIQUE (T+)
 Substance dangereuse pour la santé par inhalation, ingestion ou simple contact cutané.

PRÉCAUTIONS
 Un tel produit ne doit pas être respiré ni goutté. Il ne doit pas entrer en contact avec la peau ou les yeux. Il est impératif d'éviter tout contact avec le corps humain.



POLLUANT POUR L'ENVIRONNEMENT - N
 Substance dangereuse pour l'environnement.

PRÉCAUTIONS
 Une telle substance ne doit pas être rejetée dans les eaux usées (lavabo, WC, etc...). Elle doit être récupérée après utilisation. Contacter une entreprise chargée de l'élimination des déchets polluants.

Nouveaux pictogrammes de dangers



Produits comburants



Produits corrosifs



Gaz sous pression



Produits inflammables



Produits toxiques



Produits écotoxiques



Produits explosifs



Produits cancérigènes et/ou sensibilisants



Produits irritants

Situation d'évaluation

Ton professeur de Physique-Chimie te remet 8 flacons pour t'évaluer en travaux pratiques. Chaque flacon porte une étiquette dont les informations sont résumées dans le tableau ci-dessous.

ETIQUETTE	CONTENU	pH
A	Salive	7
B	Eau savonneuse	10
C	Jus de citron	3
D	Vinaigre	4
E	Solution de soude	13
F	Acide chlorhydrique	1
G	Coca cola	3
H	Eau de javel	11

Il te demande de répondre aux consignes ci-dessous

1. Classe ces flacons en deux groupes selon leur pH.
2. Nomme ces groupes.
3. Indique en justifiant ta réponse le flacon contenant la solution :
 - 3.1. la plus acide
 - 3.2. la plus basique.

Corrigé de la situation d'évaluation

1- deux groupes :

groupe 1 solutions acides : A, C, D, F et G ;

Groupe 2 solutions basiques B, E et H.

2- Nom :

-groupe 1 : acide

-groupe 2 : base

3-

3.1. Le flacon F contient la solution la plus acide car elle a le pH le plus faible.

3.2 Le flacon E contient la solution la plus basique car elle a le pH le plus fort

Résumé de l'essentiel à retenir

▪ Solutions aqueuses

Une solution aqueuse est une solution dont l'eau est le solvant.

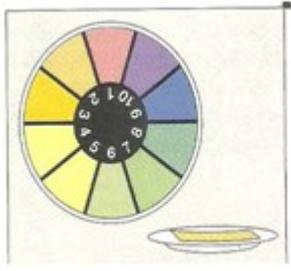
Exemples : eau salée, eau sucrée, eau sodée...

Dans l'eau salée (eau + sel), l'eau est le solvant et le sel est le soluté

▪ pH et solutions aqueuses

Le pH d'une solution aqueuse se détermine à l'aide du papier pH ou du pH-mètre.

Le pH n'a pas d'unité.

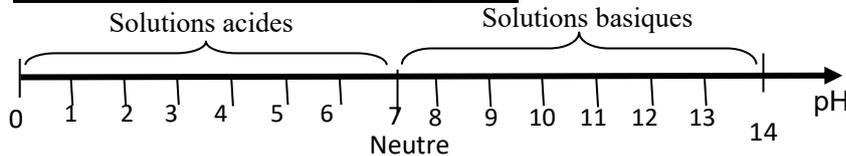


Le papier pH change de couleur au contact d'une solution.

Il existe trois types de solutions aqueuses :

- Les solutions dont la valeur du pH est inférieure à 7 sont appelées **solutions acides**.
- Les solutions dont la valeur du pH est supérieure à 7 sont appelées **solutions basiques**.
- Une solution dont la valeur du pH est égale à 7 est appelée **solution neutre**.

▪ **Echelle de pH des solutions aqueuses**



▪ **Effet de la dilution sur le pH d'une solution aqueuse**

Diluer une solution, c'est y ajouter de l'eau.

- Lorsqu'on dilue une solution neutre elle reste toujours neutre
- Lorsqu'on dilue une solution acide, son acidité diminue et son pH augmente en tendant vers 7.
- Lorsqu'on dilue une solution basique, sa basicité diminue et son pH diminue en tendant vers 7.

▪ **Les ions responsables de l'acidité ou de la basicité d'une solution aqueuse**

Une solution aqueuse contient toujours des **ions hydrogène (H⁺)** et des ions **ion hydroxyde (OH⁻)**.

- Une solution est dite **acide** lorsque le nombre d'ions H⁺ est **supérieur** au nombre d'ions OH⁻.
- Une solution est dite **basique** lorsque le nombre d'ions H⁺ est **inférieur** au nombre d'ions OH⁻.
- Une solution est dite **neutre** lorsque le nombre d'ions H⁺ est **égal** au nombre d'ions OH⁻.

▪ **Indicateurs colorés**

Pour connaître la nature d'une solution aqueuse, on utilise souvent les indicateurs colorés.

Un indicateur coloré est une substance dont la couleur varie en présence d'une solution aqueuse.

Exemple d'indicateur coloré	Couleur initiale de l'Indicateur coloré	Couleur en milieu acide	Couleur en milieu basique
Le Bleu de Bromothymol (B.B.T)	Orange	Jaune	Bleu

▪ **Influence du pH du sol sur les cultures**

Le pH d'un sol dépend de sa composition :

- Les terrains marécageux ou d'origine volcanique sont **acides**.
- Les terrains calcaires sont **basiques**.

Toute culture se développe dans un sol ayant un pH bien précis.
Si le pH du sol ne convient pas au type de culture envisagée, il est possible de le modifier par des apports de produits chimiques.

- Apport de soufre ou d'humus pour baisser le pH trop basique
- Apport de chaux pour élever le pH d'un sol trop acide.

Ces procédés constituent les **techniques d'amendement du sol**.

Exercice 1

Classe les solutions suivantes en trois groupes en fonction de leurs pH. Et nommer chaque groupe.

Solutions aqueuses	Valeur du pH
Jus de tomate	4,5
Eau de mer	8,5
Eau de pluie	6,5
Eau de lessive	11,2
vinaigre	3
Eau de batterie	5
Eau minérale	7

Exercice 2

Le Coca Cola a un pH = 2,5 l'eau de Javel a un pH = 10,5 L'eau salée a un pH = 7

1- Dis, pour chacune de ces solutions, si elle est acide, basique ou neutre.

Justifie ta réponse

2- On ajoute à chaque solution, 10 fois son volume en eau distillée.

Indique, pour chacune de ces trois solutions, dans quel sens évolue son pH.

3. Précise la valeur du pH vers laquelle tend le pH de chacune des solutions après ajout d'une grande quantité d'eau distillée.

Exercice 3

Au cours d'un TP un élève a mesuré le pH de trois solutions.

Il a trouvé pH = 2 pour la solution S₁, pH = 11 pour la solution S₂ et pH = 6 pour la solution S₃.

1- Dis comment a-t-il obtenu ces différentes valeurs de pH.

2- Indique la solution la plus acide et la plus basique.

3- Précise vers quelle valeur de pH évolue le pH de la solution S₂ si tu y verses lentement de l'eau.

Donne le nom de cette opération.

Exercice 4

Recopie et complète le tableau ci-dessous en précisant la nature des solutions.

pH de la solution	Nature de la solution
4	
7	
13	
1	
8	
11	

Exercice 5

Complète les phrases suivantes par les mots ou expressions qui conviennent.

Dans une solution....., les ions H^+ sont plus nombreux que les ions

Dans une solution basique, les ions, sont nombreux que les ions Dans une solution neutre, il y a d'ions que d'ions Plus la concentration des ions H^+ est forte, plus le pH est En diluant une solution acide, on constate que la valeur de son pH.....

Source : Exercice 3 page 127 édition NEI/CEDA Ecole, Nation et Développement 3è

Exercice 6

Ton oncle exploite une parcelle de terrain où il cultive du maïs. Il fait le constat que sa récolte n'a pas été bonne alors que certains cultivateurs ont fait de très bonne récolte. Il sollicite l'aide d'un conseiller agricole. Celui-ci lui indique que le sol de la parcelle qu'il exploite est trop acide pour la réussite de la culture du maïs. Le maïs réussit sur des sols dont le pH est compris entre 6 et 7,5. Le conseiller agricole lui dit que l'une des solutions à son problème est l'amendement du sol. Ayant été appelé d'urgence dans son service, l'agent agricole n'a pas pu ce jour-là lui expliquer le sens de l'amendement d'un sol. Rentré à la maison, il te sollicite pour mieux comprendre la solution proposée par le conseiller agricole.

- 1- Précise l'utilité de l'amendement d'un sol.
- 2- Indique les deux types d'amendement des sols.
- 3- Explique à ton oncle ce qu'il doit faire pour réussir la culture du maïs sur sa parcelle.

Source : Exercice 13 page 103 collection Vallesse 3è

Exercice 7

Après l'année scolaire 2018-2019, des élèves du Lycée moderne d'Abengourou partent en vacances dans leur région d'origine pour aider leurs parents dans les travaux champêtres. Ils disposent des documents ci-dessous pour cultiver la plante appropriée aux sols des différentes régions.

Document 1

Région	pH du sol
Sud	Acide
Centre	Neutre
Nord	Basique

Document 2

Cultures	pH du sol
Riz	4,3 – 6
Hévéa	4,5 – 6,5
Ignames	6,5 - 7
Canne à sucre	7 – 8
Ananas	5,6 – 6

Tu es l'un de ces élèves et tu veux appliquer la notion de pH à certaines cultures du pays.

- 1- Cite les cultures appropriées dans chacune des régions.
- 2- Montre que la culture du riz est possible dans toutes les régions de la Côte d'Ivoire.
- 3- Donne les précautions utiles pour la culture de l'ananas dans le Nord du pays.

Exercice 8

Au cours d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves de ta classe dispose de trois solutions A, B, C. Ils veulent déterminer la nature de chacune d'elles en observant la variation de leur pH respectif. Ils ajoutent une grande quantité d'eau dans chacune de ces solutions et constatent :

- une diminution de la valeur du pH pour la solution A ;
- une conservation de la valeur du pH pour la solution B ;
- une augmentation de la valeur du pH pour la solution C.

Par la suite, ils mettent du bleu de bromothymol dans chacune des solutions.

Tu es le rapporteur du groupe.

1. Précise en justifiant ta réponse la nature des solutions A, B et C.
2. Indique la couleur prise par le Bleu de Bromothymol dans chacune de ces solutions.
3. Indique la solution qui contient plus d'ions OH^- .