

Niveau : 3^{ème}

Thème 02 : Les réactions Chimiques

Titre de la leçon 07: **Solutions acides, basiques et neutres**

Durée : 4 h 00 (deux séances)

HABILETES	CONTENUS
Définir	Une solution aqueuse.
Mesurer	Le pH de quelques solutions aqueuses
Identifier	<ul style="list-style-type: none">▪ Une solution acide ;▪ Une solution neutre ;▪ Une solution basique ;
Connaître	<ul style="list-style-type: none">▪ L'échelle de pH;▪ L'effet de dilution sur le pH d'une solution aqueuse ;▪ L'ion responsable de l'acidité d'une solution aqueuse : l'ion hydrogène H;▪ L'ion responsable de la basicité d'une solution aqueuse : l'ion hydroxyde.
Identifier	La nature d'une solution à l'aide d'un indicateur coloré (le bleu de bromothymol ou BBT).
Connaître	L'influence du pH du sol sur les cultures.
Expliquer	Les techniques d'amendement des sols

Situation d'apprentissage :

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques les élèves de la classe de 3^{ème} du collège Moderne de Grand -Bassam disposent des solutions suivantes : eau sucrée, eau citronnée, vinaigre, acide muriatique, eau de javel, eau savonneuse et eau distillée. Afin de connaître la nature de ces solutions, les groupes d'élèves se proposent de mesurer leur pH, de les distinguer et d'expliquer l'effet de dilution sur le pH

Matériel par poste de travail

- Du papier pH
- Béchiers ou pots
- Jus de citron
- Boisson sucrée
- Eau savonneuse ; Eau de javel
- Jus de gingembre
- Eau distillée ; Eau de robinet
- Soude ; Acide muriatique (HCl)
- B.B.T. ; Phénolphtaléine

SUPPORTS DIDACTIQUES

- Schémas de montage sur planche
- Schémas de montage sur panneaux
- Manuels élèves
- Guide programme

OUVRAGES

3^{ème} Collection AREX
3^{ème} Collection GRIA

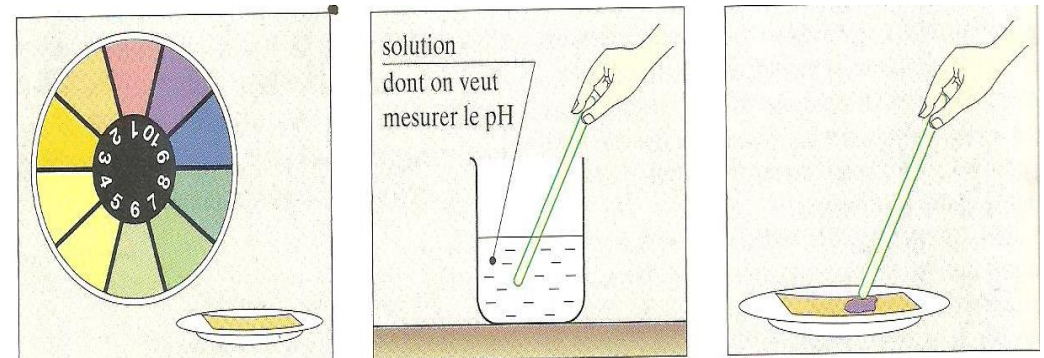
PLAN DE LA LEÇON

1. Définition d'une solution aqueuse
2. Mesure de pH de quelques solutions aqueuses
 - 2-1- Expérience et Observation
 - 2-2- Classons les solutions selon les valeurs de leur pH
 - 2-3- Conclusion
3. Les dangers liés aux solutions acides et basiques
4. Effet de dilution d'une solution
 - 4.1. Expériences et observations
 - 4.2. Conclusion
5. Ions responsables de l'acidité et de la basicité d'une solution
6. Action des indicateurs colorés sur une solution aqueuse
 - 6.1. Définition
 - 6.2. Expériences et observations
 - 6.3. Conclusion
7. Importance du pH dans l'agriculture

Moment didactique/Durée	Stratégies pédagogiques	Activités de l'enseignant	Activités de l'élève	Trace écrite
PRESENTATION	Question-réponses			Solutions acides, basiques et neutres
DEVELOPPEMENT				<p>1. <u>Définition d'une solution aqueuse</u></p> <p>Une solution aqueuse est une solution obtenue par la dissolution d'un corps dans l'eau. L'eau est appelée le solvant et le corps dissout le soluté. Exemples : eau salée, eau sucrée, eau sodée... Dans l'eau salée (eau + sel), l'eau est le solvant et le sel est le soluté.</p> <p>2. <u>Mesure de pH de quelques solutions aqueuses</u></p> <p>Le pH signifie le potentiel d'hydrogène. 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.</p> <p>2- 1- <u>Expérience et Observation</u></p> <p>On verse quelques gouttes de solution sur un morceau de papier pH.</p>

Expérimentation

Questions-
réponses

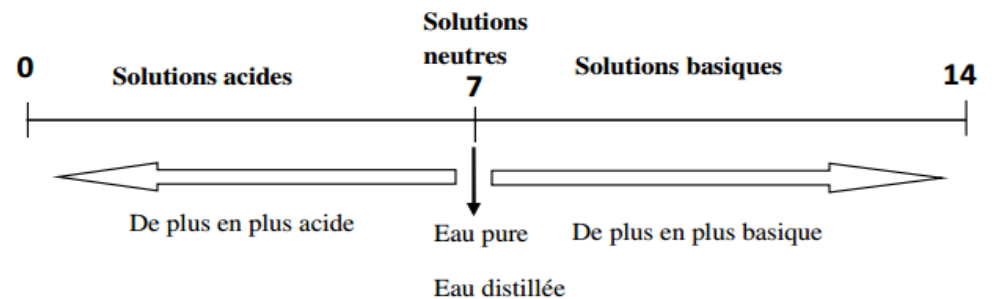


On constate que le papier pH change de couleur qui correspondant à un chiffre sur l'emballage : c'est la valeur du pH de la solution.

Solution	Coca-cola	Jus de citron	Eau distillée	Eau de javel	Eau savonneuse	Eau sodée (eau +soude)	Acide chlorhydrique
Valeur du pH	2,5	3	7	10	10	14	1

2-2- Classons les solutions selon les valeurs de leur pH

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



Expérimentation

pH < 7	pH = 7	pH > 7
Solutions acides	Solutions neutres	Solutions basiques
Coca-cola Jus de citron Acide chlorhydrique	Eau distillée	Eau de javel Eau sodée Eau savonneuse

2-3- Conclusion

Il existe trois types de solutions aqueuses:

- **Une solution acide** est une solution dont **le pH est inférieur à 7**
- **Une solution neutre** est une solution dont **le pH est égal à 7**
- **Une solution basique** est une solution dont **le pH est supérieur à 7**

Activité d'application 1






Un élève dispose de trois solutions A (pH = 9) ; B (pH = 7) et C (pH = 3).

Indique la nature de chaque solution. Justifie ta réponse.

3. Les dangers liés aux solutions acides et basiques

Les solutions très acides et très basiques peuvent provoquer des **brûlures**, des **intoxications** et sont **très corrosives**. Il faut donc les manipuler avec attention

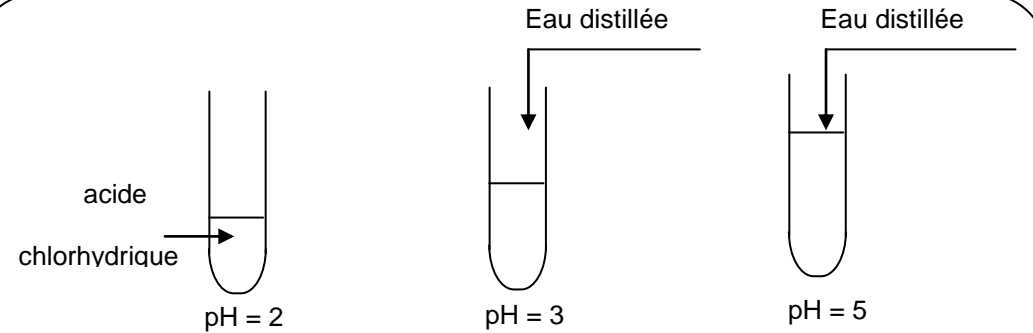
Les pictogrammes ci-dessous correspondent aux pictogrammes de quelques dangers avec les règles de sécurité.

				Pictogrammes	Précautions
				 <p>CORROSIF –C Substance corrosive : elle attaque et ronge différents matériaux et notamment les tissus organiques</p>	Ne pas respirer les vapeurs de ce produit et éviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements.
				 <p>COMBURANT –O Substances facilitant les combustions.</p>	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.
				 <p>TOXIQUE (T) ou HAUTEMENT TOXIQUE (T+) Substance dangereuse pour la santé par inhalation, ingestion ou simple contact cutané</p>	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.
				 <p>POLLUANT POUR L'ENVIRONNEMENT – N Substance dangereuse pour l'environnement</p>	Une telle substance ne doit pas être rejetée dans eaux usées (lavabo, WC, etc.). Elle doit être récupérée après utilisation. Contacter une entreprise chargée de l'élimination des déchets polluants.
				 <p>FACILEMENT INFLAMMABLE (F) ou HAUTEMENT INFLAMMABLE (F+) Substance qui s'enflamme facilement.</p>	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 tout comburant.
	Discussion dirigée				

4. Effet de dilution d'une solution

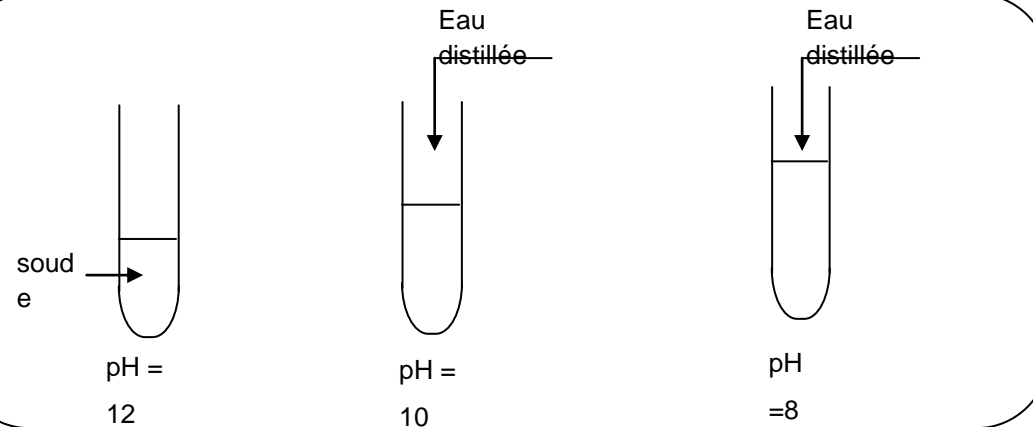
4.1. Expériences et observations

- Ajoutons progressivement de l'eau distillée à une solution d'acide chlorhydrique puis mesurons son pH à chaque ajout.



Au fur et à mesure qu'on ajoute de l'eau le pH de l'acide chlorhydrique augmente.

- Ajoutons progressivement de l'eau distillée à une solution de soude puis mesurons son pH à chaque ajout.



	Discussion dirigée		<p>Au fur et à mesure qu'on ajoute de l'eau le pH de la soude diminue.</p> <p><u>4.2. Conclusion</u></p> <p>La dilution d'une solution acide ou basique consiste à ajouter de plus en plus de l'eau pour déplacer son pH vers 7.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lorsqu'on dilue une solution acide, le pH augmente et tend vers 7 : L'acidité diminue. ▪ Lorsqu'on dilue une solution basique, le pH diminue et tend vers 7 : La basicité diminue. <p><u>Remarque</u> : Lorsqu'on dilue une solution neutre, elle reste toujours neutre.</p> <p style="text-align: center;"><u>Activité d'application 2</u></p> <p>Un élève dilue trois solutions S1 de pH = 2 ; S2 de pH = 12 et S3 de pH = 7.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Dis ce que signifie diluer une solution. 2- Indique pour chaque solution si le pH augmente, diminue ou ne varie pas au cours de la dilution. 3- Indique la valeur vers laquelle tend le pH lorsqu'on ajoute de plus en plus de l'eau dans chaque solution. <p><u>5. Ions responsables de l'acidité et de la basicité d'une solution</u></p> <p>Le pH d'une solution dépend de la concentration (contenance) en ion hydrogène (H⁺) et ion hydroxyde (OH⁻)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une solution est acide lorsqu'elle contient plus d'ions H⁺ que d'ions OH⁻ • Une solution basique contient
--	--------------------	--	---

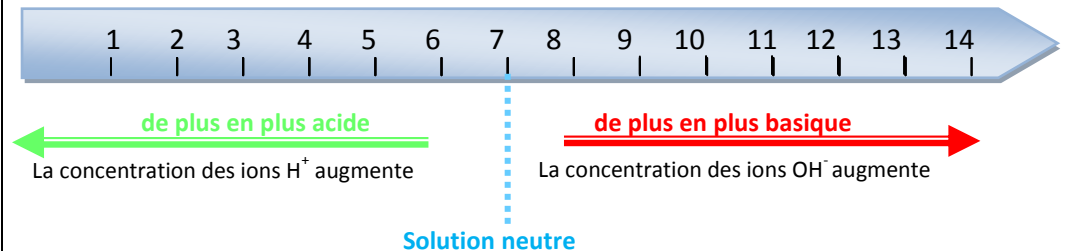
Plus d'ions OH^- que d'ions H^+

- Une solution **neutre** contient **autant d'ions H^+ que d'ions OH^-**

Remarque :

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

L'ion hydroxyde OH^- est **responsable de la basicité** d'une solution aqueuse



Activité d'application 3

Une solution aqueuse a un $\text{pH} = 3$

- Donne la nature de cette solution. Justifie ta réponse.
- Donne le nom et la formule de l'ion responsable de l'acidité et de la basicité d'une solution.
- Dis, pour la solution de $\text{pH} = 3$, si elle contient plus ou moins d'ions OH^- que d'ions H^+ .

6. Action des indicateurs colorés sur une solution aqueuse

6.1. Définition

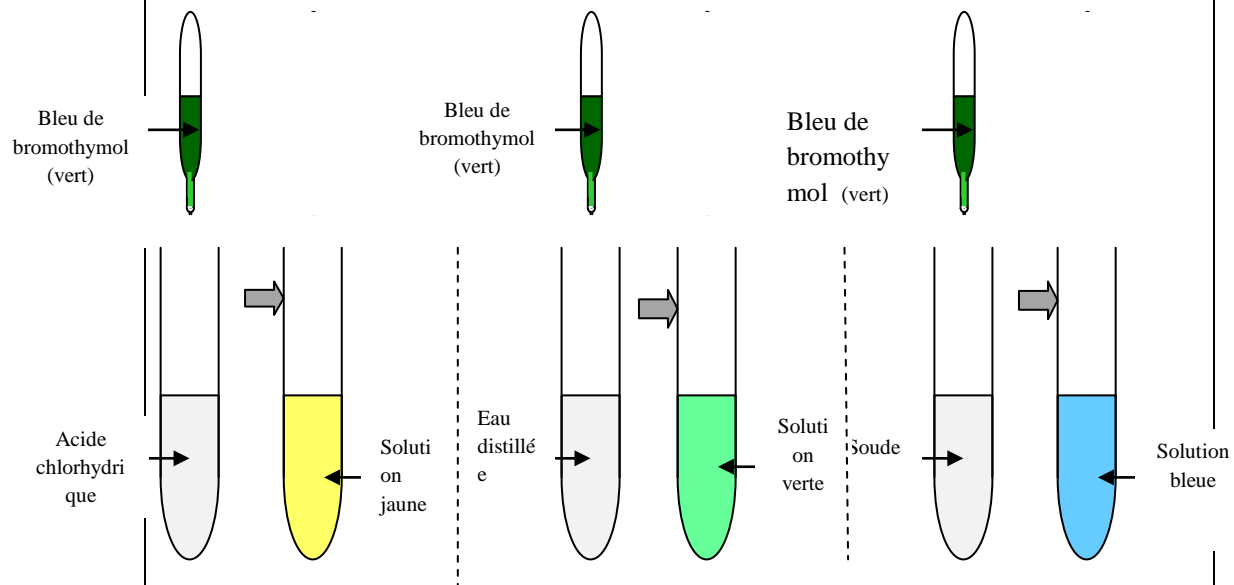
Un indicateur coloré est un produit pouvant changer de couleur selon la nature (acide, neutre ou basique) de la solution dans laquelle on l'introduit.

C'est un moyen permettant de connaître la nature d'une solution aqueuse.

Remarque :

Les fleurs qui nous entourent sont de très bons indicateurs colorés.

6.2. Expériences et observations



Action du bleu de bromothymol

Indicateurs colorés	Couleur initiale de l'Indicateur coloré	Couleur en milieu acide	Couleur en milieu basique	neutre
Bleu de Bromothymol (B.B.T)	Orange	Jaune	Bleu	vert

6.3. Conclusion

Le bleu de bromothymol (BBT verte) est un **indicateur coloré** qui vire au **jaune en milieu acide**, au **bleu en milieu basique** et au **vert en milieu neutre**.

Remarque ; la phénolphtaléine (rose) est aussi un indicateur coloré qui devient incolore en milieu acide et rouge en milieu basique.

7. Importance du pH dans l'agriculture

Le pH du sol a une grande influence sur la croissance des plantes. Certaines plantes poussent bien sur des sols acides et d'autres sur des sols basiques.

C'est pourquoi l'on regroupe les plantes en diverses catégories :

- **Plantes acidophiles** : se développent mieux sur des sols acides ;
- **Plantes alcalinophiles** : s'adaptent mieux sur des sols basiques ;
- **Plantes neutrophiles** : ont une prédilection pour les sols neutre.

L'agriculture doit tenir compte du type de sol pour une meilleure productivité.

Culture	ananas	bananier	cacaoyer	caféier	riz	hévée	maïs	igname
pH du sol	5,6-6	5,5-6,5	1-8	4,2-5,1	4,5-8	4,5-5,5	5,5- 6	6 - 7

Remarque :

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 (**techniques d'amendements**).

-Apport de soufre ou d'humus pour baisser le pH trop basique :

amendement acide.

-Apport de chaux pour élever le pH d'un sol trop acide :

amendement basique.

Activité d'application 4

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.

❖ Lorsque le pH est trop faible par rapport au besoin de la plante:

- il faut apporter un amendement concentré en **calcium** et en **magnésium** qui neutralise les terres acides en augmentant le





				<p><u>pH</u>. Cet amendement s'utilise de préférence de septembre à octobre.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Répandez par exemple quelques poignées par mètre-carré de chaux agricole. <p>❖ Lorsque le pH est trop élevé par rapport au besoin de la plante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il faut apporter un acidifiant à base de soufre pour diminuer le pH de votre terre en la rendant plus acide et <u>en neutralisant les terres calcaires</u>. • Cet amendement peut se pratiquer toute l'année avec une meilleure efficacité en période estivale. <p>Dans un cas comme dans l'autre, mélangez bien la terre après avoir pratiqué ces apports correctifs et refaites une mesure 3 semaines plus tard pour vérifier si le nouveau pH correspond à votre attente.</p>
--	--	--	--	---

Situation d'évaluation

Le Professeur de Physique-Chimie de la 3^{ème} du Lycée remet 8 flacons dont les étiquettes portent les informations résumées dans le tableau ci-dessous à un élève en vue de les classer selon leur nature.

ETIQUETTE	CONTENU	PH
A	Salive	6,5
B	Eau savonneuse	11
C	Jus de citron	2
D	Vinaigre	2,8
E	Solution de soude	12
F	Acide chlorhydrique	1
G	Coca cola	2,5
H	Eau de javel	13

1. Classe ces flacons en deux groupes selon leur pH. Nomme ces groupes.
2. Indique le flacon contenant la solution :
 - 2.1. La plus acide. Justifie la réponse
 - 2.2. La plus basique. Justifie la réponse

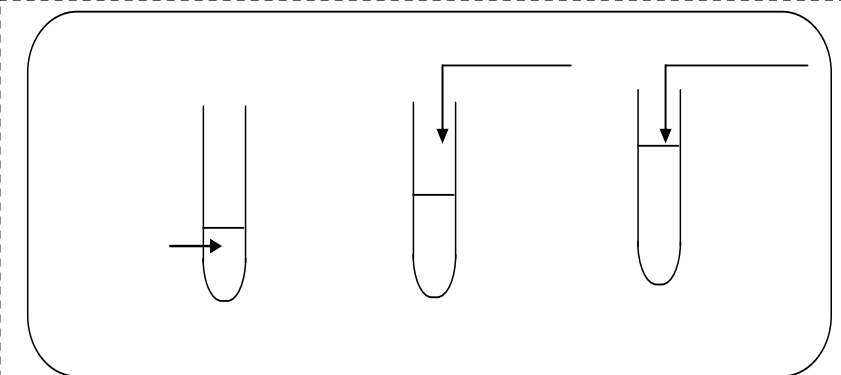
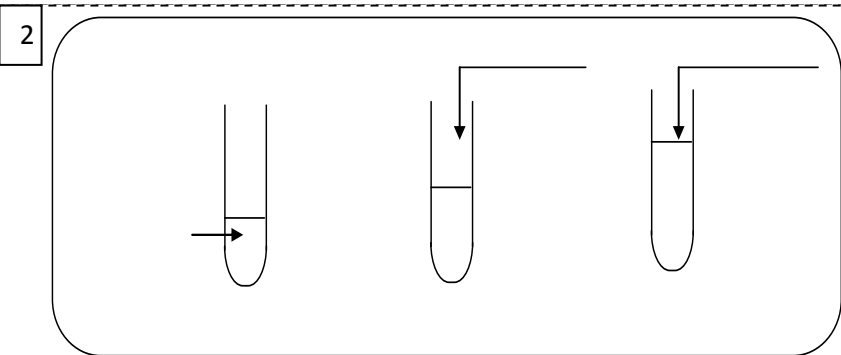
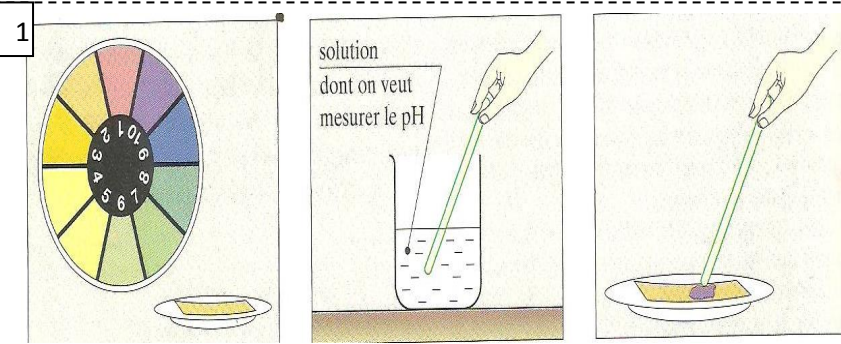
Pictogrammes		Précautions
	CORROSIF –C Substance corrosive : elle attaque et ronge différents matériaux et notamment les tissus organiques	Ne pas respirer les vapeurs de ce produit et éviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements.
	COMBURANT –O Substances facilitant les combustions.	Une 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.
	TOXIQUE (T) ou HAUTEMENT TOXIQUE (T+) Substance dangereuse pour la santé par inhalation, ingestion ou simple contact cutané	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	Une telle substance ne doit pas être rejetée dans eaux usées (lavabo, WC, etc.). Elle doit être récupérée après utilisation. Contacter une entreprise chargée de l'élimination des déchets polluants.
	FACILEMENT INFLAMMABLE (F) ou HAUTEMENT INFLAMMABLE (F+) Substance qui s'enflamme facilement.	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 tout comburant.

Situation d'évaluation

Le Professeur de Physique-Chimie de la 3^{ème} du Lycée remet 8 flacons dont les étiquettes portent les informations résumées dans le tableau ci-dessous à un élève en vue de les classer selon leur nature.

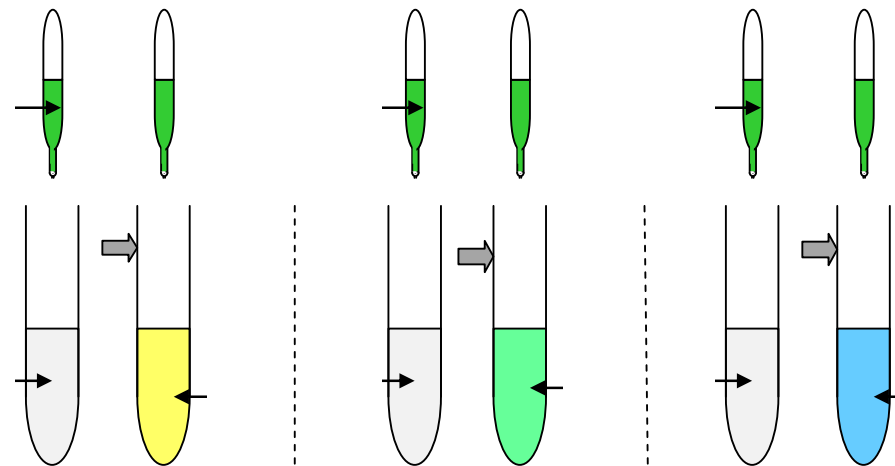
ETIQUETTE	CONTENU	PH
A	Salive	6,5
B	Eau savonneuse	11
C	Jus de citron	2
D	Vinaigre	2,8
E	Solution de soude	12
F	Acide chlorhydrique	1
G	Coca cola	2,5
H	Eau de javel	13

1. Classe ces flacons en deux groupes selon leur pH. Nomme ces groupes.
2. Indique le flacon contenant la solution :
 - 2.1. La plus acide. Justifie la réponse
 - 2.2. La plus basique. Justifie la réponse



Activité d'application 1

Un élève dispose de trois solutions A (pH = 9) ; B (pH = 7) et C (pH = 3).
Indique la nature de chaque solution. Justifie ta réponse.



Activité d'application 2

Un élève dilue trois solutions S1 de pH = 2 ; S2 de pH = 12 et S3 de pH = 7.

- 1- Dis ce que signifie diluer une solution.
- 2- Indique pour chaque solution si le pH augmente, diminue ou ne varie pas au cours de la dilution.
- 3- Indique la valeur vers laquelle tend le pH lorsqu'on ajoute de plus en plus de l'eau dans chaque solution

Activité d'application 3

Une solution aqueuse a un pH = 3

- a- Donne la nature de cette solution. Justifie ta réponse.
- b- Donne le nom et la formule de l'ion responsable de l'acidité et de la basicité d'une solution.
- c- Dis, pour la solution de pH = 3, si elle contient plus ou moins d'ions OH^- que d'ions H^+ .

Activité d'application 4

- 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.

