

Les pluies sont composées en majorité d'eau et de nombreux polluants dissous dans l'eau provenant de l'atmosphère. Pourquoi dit-on qu'une pluie est **acide** et surtout pourquoi nous dit-on que les pluies sont de plus en plus **acides à cause de la pollution**? Quels sont les polluants qui rendent ces pluies acides et quels sont les effets des pluies acides sur notre environnement ? Comment lutter enfin contre ces pluies acides ?

**I Comment mesurer l'acidité d'une eau ?**

*On mesure l'acidité d'une solution à l'aide d'une grandeur appelée pH.  
C'est un nombre entier compris entre 1 et 14. Il s'effectue avec un papier pH ou un pH-mètre:*

- 1) **Le papier pH** va mesurer l'acidité d'un liquide grâce à un papier imbibé de substances spécifiques appelés des indicateurs colorés qui ont la propriété de changer de couleur selon le degré d'acidité. En comparant la couleur obtenue du papier pH après avoir déposé une goutte de liquide dessus, on la compare avec la couleur du nuancier et on estime la valeur du papier pH.
- 2) **Le pH-mètre** est un instrument électronique de mesure qui va afficher directement la valeur du pH en plongeant l'électrode dans le liquide à tester. Attention il faut rincer à l'eau distillée l'électrode avant chaque mesure.

**II. Expérience 1 : Mesure de l'acidité de différentes eaux**

**1. Les tests:**

- 1) Placer en arc de cercle les 6 bandelettes - test de papier pH avec le papier orangé - sur le pourtour extérieur de l'assiette.
- 2) Les 6 solutions à tester sont présentées dans les 6 béchers. Noter un nom de chaque solution sur chaque bandelette - test et dans le tableau.
- 3) Pour faire le test, tremper l'agitateur dans la première solution et laisser tomber une goutte de cette solution sur l'extrémité de la bandelette - test où se trouve le papier pH (côté sans scotch).
- 4) Observer la couleur prise par le papier pH et comparer cette couleur à l'échelle de teinte de la boîte de papier pH. Noter cette couleur dans le tableau.
- 5) Lire la valeur de pH correspondante et la noter dans le tableau.
- 6) Recommencer ainsi pour chacune des autres solutions.

Solution	Eau vinaigrée	Eau de pluie	Eau déminéralisée	Eau de chaux	Eau et acide chlorhydrique	Eau salée
Couleur						
pH =						

**2. Classement des solutions acides ou basiques**

Observer le tableau suivant pour définir les différents eaux testées ci-dessus:

<b>pH :</b>	1 <input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/> 7	pH = 7	7 <input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/> 14
	<b>solutions de plus en plus acides</b>	<b>solutions neutres</b>	<b>solutions de plus en plus basiques</b>
<b>Composition en ions:</b>	<b>Eaux contenant en majorité des ions H<sup>+</sup></b>	<b>Eaux contenant autant d'ions H<sup>+</sup> que d'ions HO<sup>-</sup></b>	<b>Eaux contenant en majorité des ions HO<sup>-</sup></b>

- 1) Citer les trois solutions acides?.....
- 2) Citer une solution neutre ?.....
- 3) Citer les trois solutions basiques?.....

### III Expérience 2: L'acidité d'une eau de pluie due au dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>

*«Les eaux de pluies sont naturellement acides du fait qu'il y a du dioxyde de carbone dans l'atmosphère et celui-ci se dissout très légèrement dans l'eau naturellement neutre. L'augmentation de la quantité de dioxyde de carbone due aux activités humaines va acidifier les océans et a comme conséquences une attaque des coraux et des coquillages des êtres vivants dans l'océan»*

#### 1. Le test :

Afin de prouver cette acidification naturelle, nous prouverez par des mesures de pH que l'eau déminéralisée peut être acidifiée en soufflant dedans avec une paille. Noter les mesures de pH avant et après acidification.

Schéma:

Observations:

.....  
.....

#### 2. Conclusion:

L'eau des lacs ou rivières qui se vaporise dans l'atmosphère est naturellement .....donc avec un pH voisin de ..... . En traversant l'atmosphère, elle se charge en gaz ..... et devient légèrement .....donc avec un pH voisin de .....

### IV Expérience 3:L'acidité d'une eau de pluie due au dioxyde de soufre SO<sub>2</sub>

*«Les eaux de pluies s'acidifient aussi naturellement dans l'atmosphère du fait des éruptions volcaniques qui rejettent des gaz d'oxydes de soufre dont le dioxyde de soufre SO<sub>2</sub>. Ce dioxyde de soufre se dissout dans l'eau et se transforme en acide sulfurique puis en ions hydrogénosulfate HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> et en ions hydrogène H<sup>+</sup>. L'augmentation des rejets des combustions des énergies fossiles (pétroles, gaz..) crée une augmentation dans l'atmosphère de ces gaz polluants liés au soufre et donc une acidification plus forte des eaux de pluies.»*

#### 1. Production du gaz:

Afin de prouver cette acidification, nous prouverez par des mesures de pH que l'eau déminéralisée peut être acidifiée en faisant brûler du soufre dans un flacon de dioxygène. Attention, le gaz **SO<sub>2</sub>** (polluant) doit rester piégé dans le flacon, il faut penser à bien le fermer avec un bouchon après la combustion. Vous pouvez aspirer le gaz SO<sub>2</sub> dans une seringue puis faire buller le gaz dans l'eau déminéralisée (faire des essais).

Noter les mesures de pH avant et après acidification.

Schéma:

Observations:

.....  
.....

#### 2. Conclusion:

Le dioxyde de soufre est naturellement présent dans l'atmosphère car il est rejeté par les ..... L'augmentation des activités humaines (chauffage, combustions, automobile) en produit davantage. L'eau de pluie se charge en gaz ..... et devient légèrement .....donc avec un pH voisin .....: on appelle ces ..... les pluies acides.

## V L'acidité d'une eau de pluie due au dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>

« Les eaux de pluies s'acidifient aussi au contact des gaz d'échappement des voitures dans les grandes villes qui rejettent des gaz d'oxydes d'azote dont le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>. Ce dioxyde d'azote se transforme en acide nitrique puis en ions H<sup>+</sup> et ions nitrate NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

### 1. Expérience:

Afin de prouver cette acidification, nous prouverez par des mesures de pH que l'eau déminéralisée peut être acidifiée au contact de ce gaz. Ce gaz sera produit en versant une petite goutte d'acide nitrique sur une poudre de cuivre. Attention, le gaz doit bien rester piéger dans le flacon, il faut penser à bien le fermer avec un bouchon après la combustion. Il sera aspiré au bureau du professeur avec une seringue bouchée et on fera buller ce gaz **NO<sub>2</sub> (polluant)** dans de l'eau déminéralisée. Noter les mesures de pH avant et après acidification.

Schéma:

Observations:

.....  
.....

### 2. Conclusion:

Le dioxyde d'azote est rejeté par les activités ..... ( .....et les .....). L'eau de pluie se charge en gaz ..... et devient très .....donc avec un pH voisin de .....

## VI Les effets néfastes des pluies acides sur l'environnement

«Les attaques acides sur les monuments en calcaire ou sur les coraux dans les océans dégradent l'état de la faune et de la flore et des monument anciens.»

**1. Expérience:** Pour vous rendre compte de ces attaques, vous choisirez la pluie acide de votre choix et vous y introduirez une craie. Observer et réaliser le schéma de l'expérience. Chercher quel est le nom du gaz qui se dégage lors de cette réaction chimique (test possible à faire)

Schéma:

Observations:

.....  
.....

### 2. Conclusion:

Les pluies acides attaquent rapidement les .....et les.....qui contiennent du ..... Lors de cette réaction chimique, il se dégage le gaz .....qui va aller dans les couches de l'atmosphère et qui va accentuer le phénomène de production des pluies .....

## VII Les moyens d'actions

*Dans certains lacs acides de Scandinavie, on procède à un ajout d'une substance basique appelé le chaulage afin de faire remonter le pH des lacs morts et les rendre à nouveau vivants.*

### **1. Expérience avec l'eau de chaux**

Ajouter un peu d'eau de chaux dans un peu de pluies acides et mesurer le pH.

**Schéma:**

**Observations:**

.....  
.....

### **2. Conclusion:**

L'eau de chaux est une solution.....car son pH est .....à 7. En rajoutant de l'eau de chaux dans les lacs acides, l'eau redevient ..... avec un pH voisin de .....
--

## VIII Que proposez -vous ?

Et vous , donner quelques propositions simples afin de réduire les pluies acides....