Leçon 3 : Solutions acides, neutres ou basiques ; mélange d'une solution acide et d'une solution basique.

Objectifs :

- Connaître les pictogrammes de danger et les règles de sécurité en chimie ;

- Savoir mesurer le pH d'une solution ;

- Connaître les ions responsables de l'acidité et de la basicité d'une solution ;

- Savoir ce qu'est une dilution ;

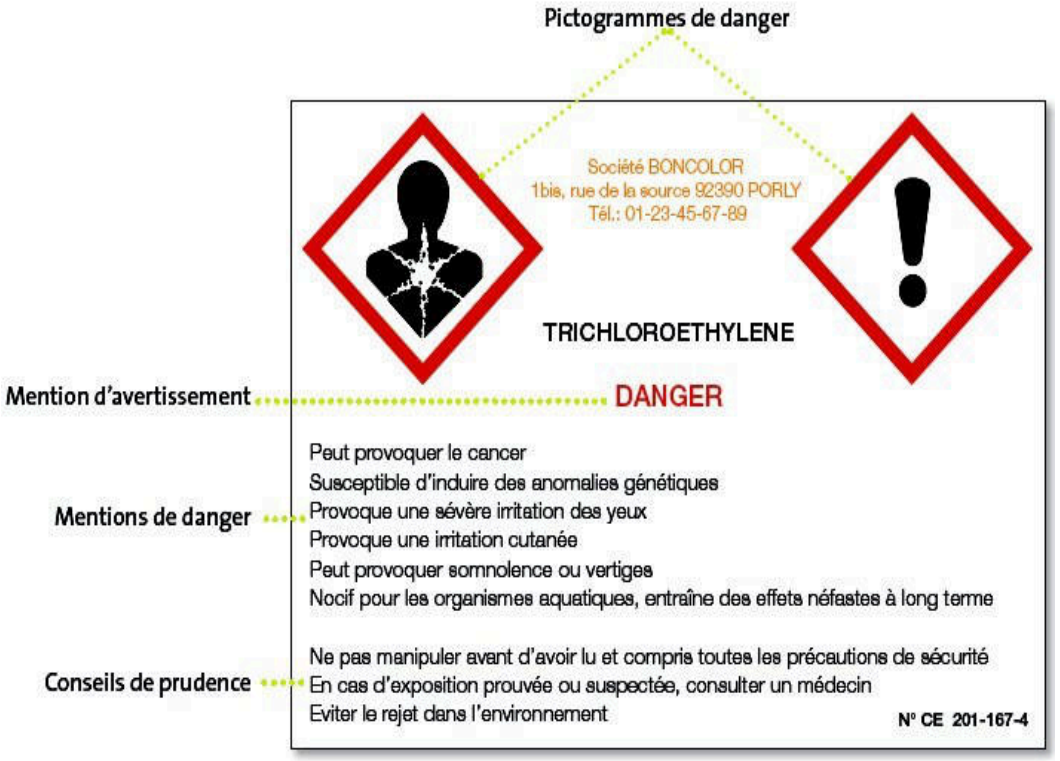
- Connaître la réaction chimique produite par le mélange d'un acide et d'une base.

I) La sécurité en chimie :

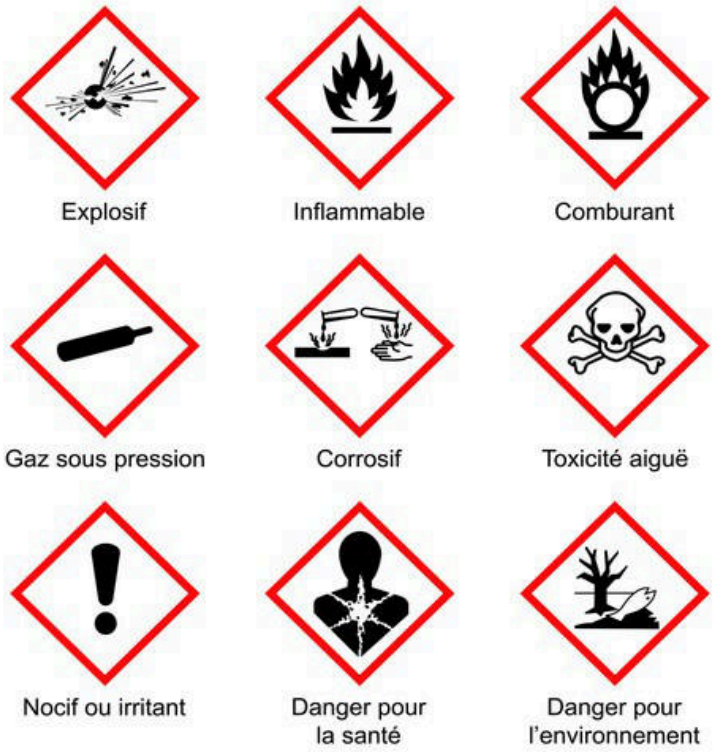
A) Les dangers des produits chimiques :

Le premier réflexe à avoir lorsqu'on est en présence d'un produit chimique est de **lire l'étiquette**.

Exemple d'étiquette



Les pictogrammes de danger



- Explosif : Peut exploser ! Tenir éloigné de toute étincelle ou source de chaleur. Attention aux chocs.
- Inflammable : Brûle facilement ou très facilement ! Tenir éloigné de toute étincelle ou source de chaleur et des produits comburants.
- Comburant : Fait brûler les autres substances ! Tenir éloigné de toute étincelle ou source de chaleur et des produits combustibles. (Exemples : certains engrais, le dioxygène O_2 contenu dans l'air…).
- Corrosif : Ronge les objets ou la peau ! Manipuler avec précautions. Toujours porter des lunettes de sécurité.

- Toxicité aiguë : Poison mortel ! Ne pas toucher sauf nécessité. Manipuler avec précautions, toujours porter des gants.
- Nocif ou irritant : Dangereux en cas de contact ! Manipuler avec précautions. Bien se laver les mains par la suite.
- Danger pour la santé : Dangereux pour la santé ! Produit cancérogène, mutagène ou reprotoxique.
- Danger pour l'environnement : Tue les animaux et les plantes ! Ne pas jeter dans les éviers. Récupérer dans un bidon spécial après utilisation.

B) Manipuler les produits chimiques en toute sécurité :

1) Se protéger :

- Porter une blouse boutonnée en coton, des lunettes et des gants de protection (sauf devant une flamme) ;

- Manipuler debout, au-dessus de la paillasse, les cheveux attachés lorsqu'ils sont longs ;

- Ne jamais pipeter à la bouche : utiliser un pipeteur ;



- Ne jamais prendre des solides avec les doigts : utiliser une spatule ;

- Ne jamais goûter ou sentir un produit ;

- Ne jamais diriger l’ouverture d’un tube à essai vers soi ou son voisin ;

- Ne jamais verser de l’eau sur un acide concentré ;

- Bien refermer un flacon après usage ;

- Se laver les mains en fin de manipulation.

2) Etre ordonné :

- Garder la paillasse propre et bien rangée ;

- Ne pas circuler dans la classe en portant des produits dangereux.

3) Protéger l’environnement :

- Ne jamais verser les solutions usagées dans les éviers : utiliser les récipients de récupération prévus à cet effet.

II) Comment reconnaître une solution acide, neutre ou basique ?

On mesure le pH d'une solution à l'aide :

- d'un **papier indicateur de pH**
- ou d'un **pH-mètre.**

(pH signifie « potentiel-Hydrogène »)



Mesurons le pH de diverses solutions : voir le TP « Mesure du pH d'une solution » à la fin de la leçon.

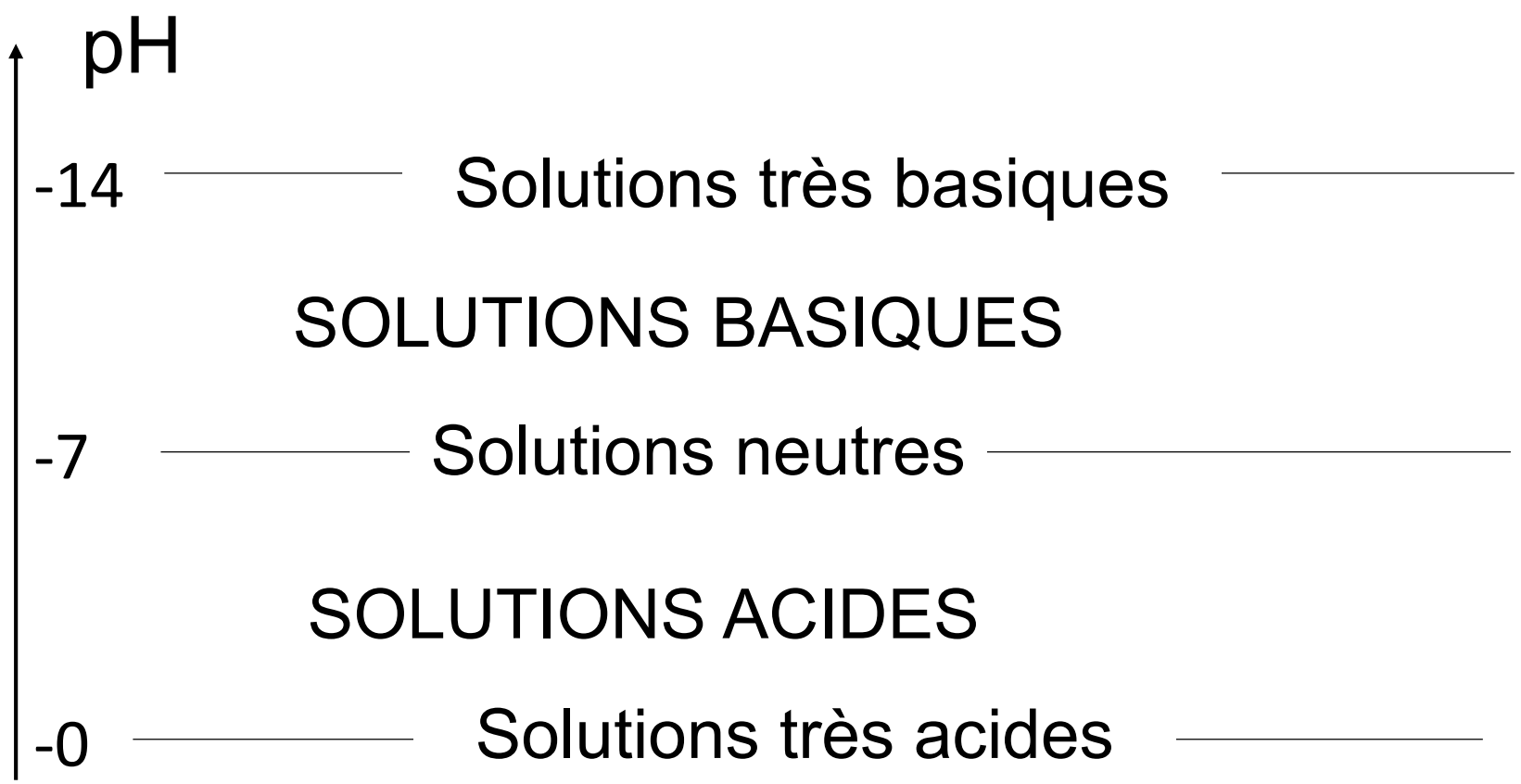
Conclusions :

- **Le pH varie entre 0 et 14. Le pH est un nombre sans unité**.

- **Une solution est acide** si son pH est **inférieur à 7** .
Plus le pH est petit (proche de 0), plus la solution est acide (donc dangereuse).

- **Une solution est neutre** si son pH est **égal à 7** .

- **Une solution est basique** si son pH est **supérieur à 7.**
Plus le pH est grand (proche de 14), plus la solution est basique (donc dangereuse).


pH
-14
Solutions très basiques
SOLUTIONS BASIQUES
-7
Solutions neutres
SOLUTIONS ACIDES
-0
Solutions très acides

Toutes les solutions aqueuses contiennent des ions hydrogène H^+ et hydroxyde HO^-.

- Dans une solution neutre, il y a autant d'ions hydrogène H^+ que d'ions hydroxyde HO^-.

Les ions H^+ sont responsables de l'acidité.

- Dans une solution acide, il y a donc plus d'ions H^+ que d'ions HO^- .

Les ions HO^- sont responsables de la basicité.

- Dans une solution basique, il y a donc plus d'ions HO^- que d'ions H^+ .

III) Dilution d'une solution acide ou basique :

- Diluer une solution acide consiste à rajouter de l'eau dans la solution pour la rendre moins concentrée en acide.
- Diluer une solution basique consiste à rajouter de l'eau dans la solution pour la rendre moins concentrée en base.

- Prenons le cas d'une solution très acide, dont le pH est donc proche de 0.

Lorsqu'on dilue une solution acide, en ajoutant des molécules d'eau, son pH augmente parce que la solution devient moins acide.

Cependant, même en ajoutant une quantité d'eau très importante, son pH ne pourra jamais dépasser 7 puisqu'on ajoute des molécules d'eau et pas des ions HO^-.

- Prenons le cas d'une solution très basique, dont le pH est donc proche de 14.

Lorsqu'on dilue une solution basique, en ajoutant des molécules d'eau, son pH diminue parce que la solution devient moins basique.

Cependant, même en ajoutant une quantité d'eau très importante, son pH ne pourra jamais être inférieur à 7 puisqu'on ajoute des molécules d'eau et pas des ions H^+.

ATTENTION à la SECURITE :

Lors de la dilution, **on verse toujours l'acide concentré (ou la base concentrée) dans de l'eau que l'on a préparée à l'avance.**

Il ne faut jamais verser de l'eau dans l'acide concentré (ou dans la base concentrée), car le contact de l'acide (ou de la base) avec les premières gouttes d'eau provoquerait un échauffement rapide de la solution et des risques de projection d'acide concentré (ou de base concentrée).

IV) Mélange d'un acide et d'une base :

Lorsqu'on met en contact un acide et une base, il se produit la **réaction chimique** suivante :



Les ions hydrogène H^+ réagissent donc avec les ions hydroxyde HO^- pour former des **molécules d'eau**.
Cette réaction chimique s'accompagne d'une **augmentation de la température du mélange**.

NB : Lorsqu'on mélange de l'acide chlorhydrique à de l'hydroxyde de sodium (soude), les ions H^+ et OH^- réagissent entre eux.

Les contre-ions de chaque solution (ions chlorure Cl^- contenus dans l'acide chlorhydrique et ions sodium Na^+ contenus dans la soude) sont des ions spectateurs : ils ne réagissent pas entre eux.

Le produit obtenu est donc de l'eau avec des ions chlorure et des ions sodium, c'est-à-dire de **l'eau salée**, puisque le sel est composé d'ions chlorure et d'ions sodium.

Applications :

- Avant de jeter une solution acide ou une solution basique à l'évier, on la **neutralise (on rend son pH neutre)** pour éviter de causer des dégâts environnementaux.
    - Si la solution est acide, on lui ajoute une base.
    - Si la solution est basique, on lui ajoute un acide.

- Attention à ne **JAMAIS mélanger les produits ménagers**, des réactions chimiques peuvent avoir lieu et produire des gaz dangereux pour la santé.

TP : Mesure du pH d'une solution

Introduction :

Pour savoir si une solution est acide, neutre ou basique, il faut connaître son pH :

- Si le pH est inférieur à 7, la solution est acide ;
- Si le pH est égal à 7, la solution est neutre ;
- Si le pH est supérieur à 7, la solution est basique.

Protocole expérimental :

Une petite vidéo de l'expérience :

https://www.youtube.com/watch?v=X87ph5XOxmg

- Se lever et ranger les tabourets sous les tables. Ne garder sur la paillasse qu'un stylo et la fiche de TP ;

- Sortir la coupelle et la boîte de papier-indicateur de pH de la boîte en bois ;

- Découper 6 morceaux de papier-indicateur de pH (de 1 cm de longueur environ) et les répartir dans la coupelle.

Etape de mesure du pH :

- **Mettre les lunettes de protection.** Garder les lunettes jusqu'à ce que la paillasse soit rangée ;

- Plonger l'agitateur en verre dans la solution de coca-cola (tube n°1) et déposer deux à trois gouttes de cette solution sur un des morceaux de **papier-indicateur de pH** ;

- Attendre quelques secondes et observer la couleur prise par le papier-indicateur de pH ;

-A l'aide de « **l'échelle des couleurs** » indiquée sur la boîte du papier-indicateur de pH, déduire la valeur du pH de la solution et la noter dans le tableau de résultats ;

-Compléter la 3ème colonne du tableau ;

-**Rincer l'agitateur en verre** (au-dessus de l'évier) à l'aide de la pissette d'eau et essuyer l'agitateur ;

-Renouveler *l'étape de mesure du pH* avec les 5 autres tubes afin de connaître le pH de chaque solution.

Tableau de résultats :

Nom de la solution	Valeur du pH	Acide, neutre ou basiques ?
Boisson au cola (Coca-Cola)	2 -3	Acide
Vinaigre	2	Acide
Acide chlorhydrique	1	Très acide
Eau distillée	7	Neutre
Soude (solution d'hydroxyde de sodium)	12	Très basique
Eau savonneuse (eau mélangée à du savon)	8	Basique