

# pH D'UNE SOLUTION

## 0- INTRODUCTION :

### Expérience d'introduction :

Appuyer sur la touche « Ctrl » du clavier tout en cliquant sur le lien suivant pour voir la vidéo.

[https://storage.gra.cloud.ovh.net/v1/AUTH\\_2e379e37cf4645fd882e7f4f741be2a3/e\\_dulib\\_production\\_site\\_assets/paperclip\\_assets/textbook\\_resource/5d54096fccac\\_da3dce9bfc70/video/5d540a249c5f582b7e7b91db\\_original.webm?1565789261](https://storage.gra.cloud.ovh.net/v1/AUTH_2e379e37cf4645fd882e7f4f741be2a3/e_dulib_production_site_assets/paperclip_assets/textbook_resource/5d54096fccac_da3dce9bfc70/video/5d540a249c5f582b7e7b91db_original.webm?1565789261)



Je vous propose d'essayer de trouver une explication à cette expérience un peu plus tard.

## I - Notion de pH :

**Activité 1 :** Sur certains produits on peut lire les indications suivantes :  
A votre avis, à quoi correspond le pH d'une solution :

**Le pH mesure le caractère acide ou basique d'une solution.**



**Activité 2 :** Parmi ces différents produits, lesquels vous semblent-ils acides, et pourquoi ?

.....



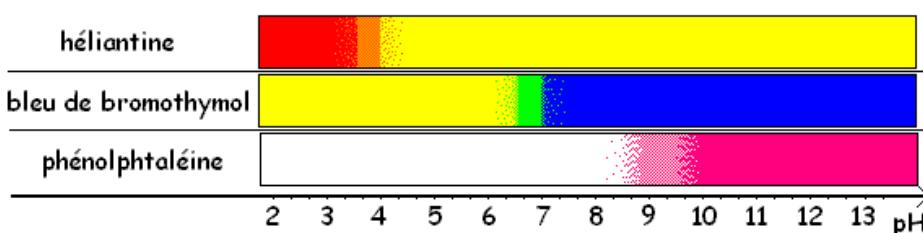
## II - Mesure du pH :

**Le pH détermine le caractère acide ou non d'une solution.**

Il se mesure à l'aide du papier pH ou avec un stylo pH.

### 1° Utilisation d'indicateurs colorés :

Un indicateur coloré est un composé qui a la propriété de changer de couleur en fonction du pH du milieu où il se trouve (V = zone de virage : changement de couleur).



**Activité :** A l'aide de ses nouvelles connaissances pouvez-vous expliquer l'expérience faite en début de leçon ?

**La bouteille d'eau contenait quelques gouttes de la phénolphthaleïne qui est incolore.**

**Le 1<sup>er</sup> bêcher contenait quelques gouttes de solution basique, en y versant l'eau contenant la phénolphthaleïne, la solution est devenue rose.**

**Le 2<sup>ème</sup> bêcher contenait quelques gouttes de solution acide, en y versant l'eau contenant la phénolphthaleïne, la solution est redevenue incolore.**

*Pour vous aider à répondre voici une autre vidéo de l'expérience :*

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=170&v=92\\_AzIIOYzk&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=170&v=92_AzIIOYzk&feature=emb_logo)

## 2° Utilisation du papier pH :

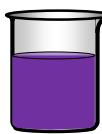
**Expérience :** Pour vous aider à compléter le tableau ci-dessous, voici une autre vidéo :

<https://www.youtube.com/watch?v=tcEXYOPY7tk&index=29&list=PL4dLjiFkKt8c1mDUheHgK6lEvC3WOS0->

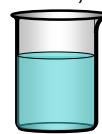
**Matériel nécessaire :**

- ✓ différentes solutions :
- ✓ coupelle
- ✓ agitateur en verre
- ✓ papier pH

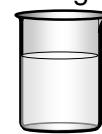
Déboucheur,



eau,



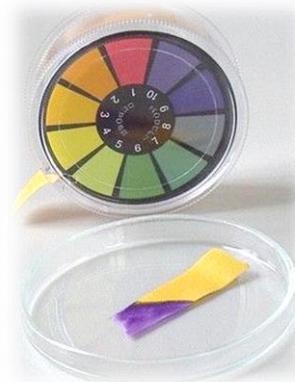
vinaigre.



**Mode opératoire :**

- ✓ **Découper** 3 petits bouts (2 cm de longueur environ) de papier pH.
- ✓ **Déposer** un morceau de papier pH dans la coupelle.
- ✓ **Plonger** l'agitateur dans un des bêcher puis **déposer** une goutte de la solution étudiée sur le papier pH (**nettoyer** à chaque fois l'agitateur).
- ✓ A l'aide du couvercle de la boîte de papier pH, **déterminer** le pH des solutions et **compléter** le tableau ci-dessous.
- ✓ **Recommencer** l'opération pour les 2 autres solutions.
- ✓ **Bien rincer** l'agitateur à l'eau distillée et l'essuyer entre chaque mesure

Solutions	pH avec papier pH
Déboucheur	12
eau	7
vinaigre	2



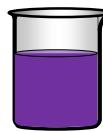
## 3° Utilisation du pH mètre :

Pour vous aider à compléter le tableau ci-dessous, voici une autre vidéo :

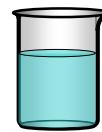
<https://www.youtube.com/watch?v=BxEXjEGjHRQ&list=PL4dLjiFkKt8c1mDUheHgK6lEvC3WOS0- &index=31>

**Expérience : Matériel nécessaire :**

- ✓ différentes solutions :
- ✓ 3 bêchers
- ✓ pH mètre
- ✓ pissette d'eau distillée



eau,



vinaigre.



**NOTICE D'UTILISATION DU pH METRE :**

Enlever le capuchon de protection, allumer le pH mètre. Introduire le pH mètre dans le bêcher contenant la solution à tester, attendre que l'indication se stabilise et noter la valeur lue. Retirer le pH mètre, l'éteindre et le rincer au dessus de l'évier à l'aide de la pissette contenant de l'eau distillée.

**Mode opératoire :**

- ✓ **Plonger** la sonde du pH mètre dans la première solution.
- ✓ **Noter** la valeur du pH indiquée dans le tableau ci-dessous.
- ✓ **Rincer** l'électrode du stylo pH mètre avec de l'eau distillée au-dessus de l'évier.
- ✓ **Attention !!!!!!!! Matériel à manipuler avec précaution**
- ✓ **Recommencer** l'opération pour les 2 autres solutions.

Solutions	pH avec stylo pH mètre
Déboucheur	12,11
eau	6,23
vinaigre	2,32



Les valeurs de pH trouvées par les deux méthodes sont-elles identiques ?

**Non mais elles sont proches.**

A votre avis quelle est la méthode la plus précise ? (Justifier votre choix)

**Les mesures avec le stylo pH mètre sont plus précise de plus, il permet de mesurer avec plus de précision le pH de solutions colorées.**

Pour vous aider à compléter les pointillés ci-dessous, voici une autre vidéo :

<https://vimeo.com/173255257/da86561fd5>

En utilisant vos résultats, ou la vidéo, on trouve que les valeurs de pH varient entre **1** et **14**

On classe habituellement les différents produits en trois types en fonction de leur pH

**pH acide** : pH inférieur à 7 (pH < 7)

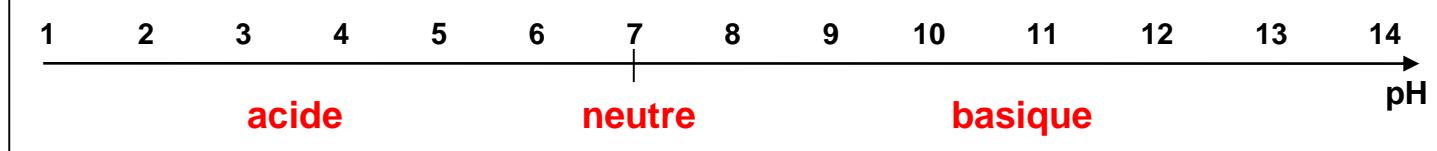
**pH neutre** : pH égal à 7 (pH = 7)

**pH basique** : pH supérieur à 7 (pH > 7)

Classer chacun des produits testés dans une de ces trois catégories :

Déboucheur : basique ; eau : neutre ; vinaigre : acide.

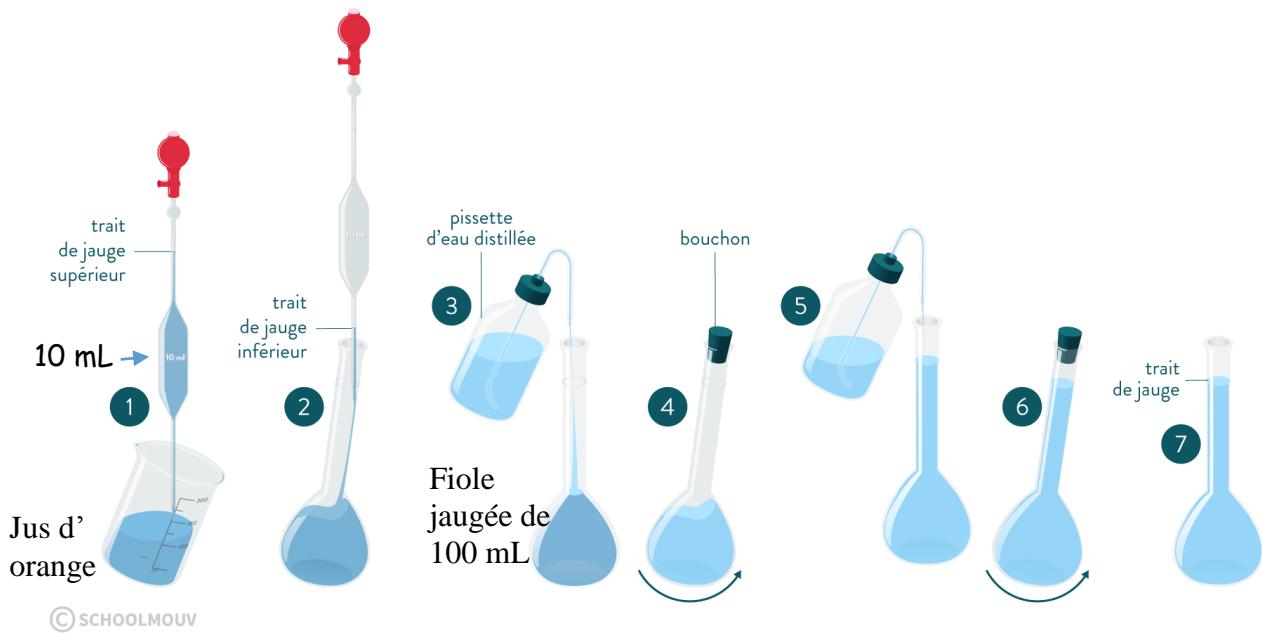
Conclure en complétant l'échelle de pH suivante :



### III – Comment changer le pH d'une solution ?

Activité : Comment peut-on atténuer l'acidité d'un jus d'orange ?

#### Préparation d'une solution par dilution



Expérience :

Matériel : - 1 bécher contenant du jus d'orange pur  
- 1 fiole jaugée de 100 mL  
- 1 système d'aspiration

- 1 pipette jaugée de 10 mL  
- 1 pissette d'eau distillée

Mode opératoire : Décrire, à l'aide des schémas ci-dessus et en utilisant le nom de la verrerie, les différentes étapes de la dilution au dixième du jus d'orange :

**Etape 1** : prélever 10 mL de jus d'orange à l'aide d'une pipette jaugée de 10 mL et de son système d'aspiration.

**Etapes 2** : introduire les 10 mL de jus d'orange dans une fiole jaugée de 100 mL.

**Etapes 3 et 4** : à l'aide de la pissette, verser de l'eau distillée dans la fiole jaugée, boucher et agiter.

**Etapes 5 à 7** : ajouter de l'eau distillée dans la fiole jaugée jusqu'au trait de jauge, boucher et agiter.

Pour vous aider à compléter les pointillés ci-dessous, voici une activité interactive :  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/ph-scale/latest/ph-scale\\_fr.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/ph-scale/latest/ph-scale_fr.html) (Cliquer sur macro)

Résultats : pH avant dilution :

3,5

pH après dilution :

4,5

Proposer une conclusion concernant l'effet de la dilution sur l'évolution du pH dans le cas d'une solution acide puis dans le cas d'une solution basique :

Une solution acide que l'on dilue voit son pH augmenter. Plus on dilue une solution acide et plus son pH se rapproche de 7.

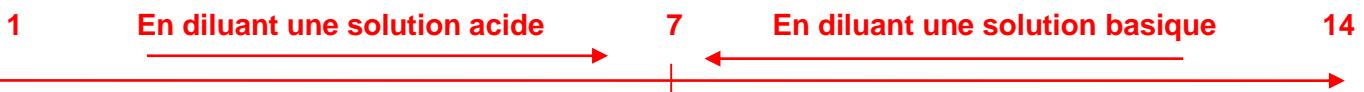
Une solution basique que l'on dilue voit son pH diminuer. Plus on dilue une solution basique et plus son pH se rapproche de 7.

**ATTENTION !!! TOUJOURS VERSER L'ACIDE DANS L'EAU ET JAMAIS L'INVERSE POUR EVITER DES PROJECTION D'ACIDE.**

Synthèse :

Lorsqu'on dilue une solution acide, son pH augmente mais reste toujours inférieur à 7.

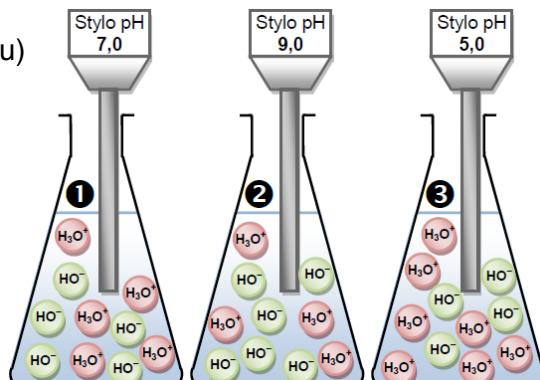
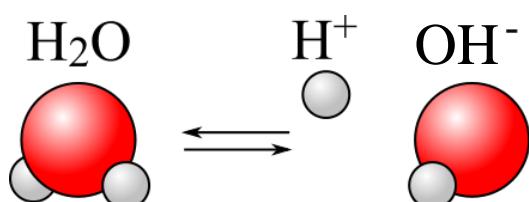
Lorsqu'on dilue une solution basique, son pH diminue mais reste toujours supérieur à 7.



#### IV- Quels sont les ions responsables de l'acidité d'une solution ?

Parmi les ions présents dans une solution, il y a toujours des ions hydronium  $\text{H}_3\text{O}^+$  (ion hydrogène associé à une molécule d'eau) et hydroxyde  $\text{OH}^-$

Les ions hydrogène et hydronium proviennent de la dissociation des molécules d'eau.



• L'acidité d'une solution est due à la présence plus ou moins grande d'ions **hydronium  $\text{H}_3\text{O}^+$** . (L'ion **hydronium** résulte de l'association d'un ion **hydrogène  $\text{H}^+$**  avec une molécule d'eau  $\text{H}_2\text{O}$ ).

pH signifie « potentiel Hydrogène », et il dépend de la concentration en ions **hydronium  $\text{H}_3\text{O}^+$** , que l'on note  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  et qui s'exprime en mol/L.

Plus la solution contient des **ions hydronium  $\text{H}_3\text{O}^+$** , plus le **pH est faible**, et donc plus la solution est **acide**.

• La basicité d'une solution est également due à la présence plus ou moins grande d'un certain type d'ions : l'ion **hydroxyde  $\text{OH}^-$** .

Plus une solution contient d'ions **hydroxyde  $\text{OH}^-$** , plus elle est **basique** et plus son **pH est élevé**.

On peut donc connaître la concentration en ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  d'une solution grâce à la relation :  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$

Le pH est un nombre qui permet de reconnaître le caractère acide, neutre ou basique d'une solution.

Il est mesuré avec un pH mètre ou estimé avec du papier pH.

Les solutions **acides** ont un pH compris entre 0 et 7. Elle contient plus d'ions  $\text{H}^+$  que d'ions  $\text{OH}^-$

Les solutions **neutres** ont un pH qui est égal à 7. Autant d'ions  $\text{H}^+$  que d'ions  $\text{OH}^-$ .

Les solutions **basiques** ont un pH qui est compris entre 7 et 14. Plus d'ions  $\text{OH}^-$  que d'ions  $\text{H}^+$ .

#### IV- Les dangers des solutions acides et basiques :

- Les produits acides et basiques que l'on trouve dans le commerce sont souvent concentrés, c'est-à-dire que leur pH est inférieur à 2 ou supérieur à 12.
- Les pictogrammes de sécurité indiquent les dangers encourus.



##### Exemple 1 : Produit acide « anti-calcaire »

CONSERVER HORS DE LA PORTEE DES ENFANTS.

Irritant pour les yeux et la peau.

Eviter tout contact avec les yeux. En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste. Eviter le contact prolongé avec la peau.

En cas de d'ingestion, consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage.

Ne pas faire vomir. Ne pas mélanger avec d'autres produits ménagers (eau de javel ...).

Ce produit est préparé à base d'une solution acide.

Se rincer les mains après utilisation. Il est recommandé d'utiliser des gants en cas de peau sensible. Ne pas respirer les vapeurs. Utiliser dans un espace bien aéré.



##### Exemple 2 : Produit basique « déboucheur de canalisation »

DANGER, contient de l'hydroxyde de sodium (soude). Provoque de graves brûlures.

CONSERVER SOUS CLE ET HORS DE LA PORTEE DES ENFANTS.

Irritant pour les yeux et la peau.

Eviter le contact avec les yeux ou la peau. En cas de contact avec les yeux ou la peau, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau pendant au moins 15 minutes et consulter un spécialiste.

Porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux et du visage. En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible, lui montrer l'étiquette).

Ne pas mélanger avec d'autres produits.

- a) Les produits acides et basiques concentrés sont-ils dangereux ? Que peuvent-ils provoquer ?  
**Les produits acides et basiques concentrés sont dangereux car ils peuvent provoquer des irritations, de graves brûlures ou la perte de la vue.**

- b) Quelles sont les précautions à prendre pour utiliser sans danger les produits acides et basiques concentrés ?  
**Lorsqu'on utilise des produits acides et basiques concentrés, il faut se protéger afin d'éviter tout accident avec : lunettes de protection, gants, blouse.**

