

## Généré par application kalanso sur PLAYSTORE

Sujet : Chimie — 22/09/2026 01:30 creat by Kalanso App

# Les acides et les bases : pH et réactions acido-basiques

La chimie des acides et des bases est fondamentale pour comprendre de nombreux phénomènes naturels et industriels. Du fonctionnement de notre estomac à l'acidification des océans, en passant par la fabrication de médicaments, les réactions acido-basiques jouent un rôle central. Ce cours introduit les concepts clés : définitions des acides et des bases, notion de pH, force des acides et bases, et réactions acido-basiques.

## 1. Définitions des acides et des bases

Plusieurs définitions ont été proposées au cours de l'histoire. La plus ancienne, celle d'Arrhenius, définit un acide comme une substance qui libère des ions hydrogène  $H^+$  en solution aqueuse, et une base comme une substance qui libère des ions hydroxyde  $OH^-$ . Cependant, cette définition est limitée aux solutions aqueuses.

En 1923, Brønsted et Lowry proposent une définition plus générale : un acide est une espèce chimique capable de **donner** un proton  $H^+$ , et une base est une espèce capable de **capter** un proton  $H^+$ . Ainsi, un acide et une base forment un couple acide/base selon la demi-équation :



Par exemple, l'acide acétique ( $CH_3COOH$ ) et l'ion acétate ( $CH_3COO^-$ ) forment un couple acide/base.

Une troisième définition, celle de Lewis, élargit encore la notion : un acide est une espèce capable d'accepter une paire d'électrons, et une base est une espèce capable de donner une paire d'électrons. Cette définition est particulièrement utile en chimie organique.

## 2. Le pH : mesure de l'acidité

Le pH (potentiel hydrogène) est une grandeur qui mesure l'acidité d'une solution aqueuse. Il est défini par :

$$pH = -\log[H_3O^+]$$

où  $[H_3O^+]$  est la concentration en ions oxonium (ou hydronium) en mol/L. Le pH est une échelle logarithmique : une variation d'une unité de pH correspond à une variation d'un facteur 10 de la concentration en ions  $H_3O^+$ .

À 25°C, le pH de l'eau pure est de 7, considéré comme neutre. Un pH inférieur à 7 indique une solution acide, un pH supérieur à 7 indique une solution basique.

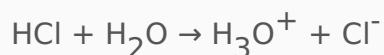
Le pH peut être mesuré à l'aide d'indicateurs colorés (comme le papier pH ou le bleu de bromothymol) ou plus précisément avec un pH-mètre.

### Exemples de pH de solutions courantes :

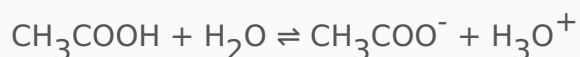
| Solution                     | pH approximatif |
|------------------------------|-----------------|
| Acide chlorhydrique (0,1 M)  | 1               |
| Jus de citron                | 2,5             |
| Vinaigre                     | 3               |
| Café                         | 5               |
| Eau pure                     | 7               |
| Eau de mer                   | 8,5             |
| Bicarbonate de soude (0,1 M) | 8,5             |
| Ammoniaque domestique        | 11              |
| Soude (0,1 M)                | 13              |

## 3. Force des acides et des bases

Un acide fort est un acide qui se dissocie totalement dans l'eau, libérant tous ses protons  $H^+$ . Par exemple, l'acide chlorhydrique (HCl) est un acide fort :



Un acide faible ne se dissocie que partiellement. Par exemple, l'acide acétique ( $CH_3COOH$ ) réagit partiellement avec l'eau :

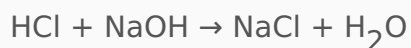


De même, une base forte se dissocie totalement (comme  $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$ ), tandis qu'une base faible réagit partiellement (comme  $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$ ).

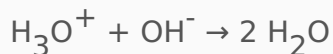
La force d'un acide est quantifiée par sa constante d'acidité  $K_a$ , ou plus couramment par son  $pK_a = -\log K_a$ . Plus le  $pK_a$  est petit, plus l'acide est fort. Pour un acide fort,  $K_a$  est très grand ( $pK_a$  négatif).

## 4. Réactions acido-basiques

Une réaction acido-basique est un transfert de proton  $H^+$  entre un acide et une base. L'acide donne un proton, la base le capte. Par exemple, la réaction entre l'acide chlorhydrique et l'hydroxyde de sodium :



En solution aqueuse, les ions  $H^+$  et  $OH^-$  réagissent pour former de l'eau :



Cette réaction est appelée neutralisation. Elle est exothermique et peut être utilisée pour déterminer la concentration d'une solution acide ou basique par titrage.

Un titrage acido-basique consiste à ajouter progressivement une solution titrante (de concentration connue) à une solution à titrer (de concentration inconnue) jusqu'à l'équivalence acido-basique, point où les quantités de matière d'acide et de base sont dans les proportions stœchiométriques. L'équivalence est souvent repérée par un changement de couleur d'un indicateur coloré ou par un saut de pH mesuré au pH-mètre.

### Exemple de titrage :

On titre une solution d'acide chlorhydrique (HCl) de concentration inconnue par une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) à 0,1 M. À l'équivalence, on a versé 20 mL de NaOH pour 10 mL de HCl. La concentration de HCl est donc :

$$\begin{aligned} C_{HCl} \times V_{HCl} &= C_{NaOH} \times V_{NaOH} \\ C_{HCl} \times 10 \text{ mL} &= 0,1 \text{ M} \times 20 \text{ mL} \\ C_{HCl} &= (0,1 \times 20) / 10 = 0,2 \text{ M} \end{aligned}$$

## 5. Applications et importance

Les acides et les bases sont omniprésents dans notre vie quotidienne et dans l'industrie. Citons quelques exemples :

- **Biologie** : le pH sanguin est régulé autour de 7,4 ; un déséquilibre peut entraîner une acidose ou une alcalose.

- **Environnement** : les pluies acides ( $\text{pH} < 5,6$ ) sont causées par les oxydes de soufre et d'azote rejetés dans l'atmosphère.
- **Industrie agroalimentaire** : contrôle du pH lors de la fabrication de fromages, vins, etc.
- **Médicaments** : nombreux principes actifs sont des acides ou des bases faibles ; leur absorption dépend du pH.
- **Nettoyage** : détartrants à base d'acide (vinaigre, acide citrique) et déboucheurs à base de soude.

La compréhension des réactions acido-basiques est également essentielle en chimie analytique, en biochimie et en science des matériaux.

## Conclusion

---

Les acides et les bases sont des espèces chimiques capables d'échanger des protons. Le pH permet de quantifier l'acidité d'une solution. La force des acides et des bases dépend de leur capacité à se dissocier dans l'eau. Les réactions acido-basiques, notamment les neutralisations, sont utilisées dans de nombreux domaines, du titrage en laboratoire à la régulation du pH dans les organismes vivants. Maîtriser ces concepts est indispensable pour aborder des sujets plus avancés comme les équilibres en solution ou la catalyse acido-basique.