



# Modèle des transformations acide-base

En 1923, les chimistes Joannes Brønsted (Danois) et Thomas Martin Lowry (Anglais) ont énoncé indépendamment l'un de l'autre la même définition des acides et des bases, appelée aujourd'hui la théorie de Brønsted.

Joannes Brønsted



Thomas Martin Lowry

## A- Modèle des acides et des bases selon Brønsted

### A1. Définition d'un acide et d'une base

Un acide est une espèce chimique capable de **céder un proton  $H^+$**  :

Écriture formelle :  $AH = A^- + H^+$   
AH est un acide.

Une base est une espèce chimique capable de **capturer un proton  $H^+$**  :

Écriture formelle :  $A^- + H^+ = AH$   
 $A^-$  est une base.

### A2. Couple acide/base

Deux entités forment un couple acide-base s'il est possible de passer de l'une à l'autre par perte ou gain d'un proton  $H^+$ .

**On note ce couple AH /  $A^-$  (acide / base).**

**On lui associe la demi-équation :**  $AH = H^+ + A^-$

*Attention, la demi-équation d'un couple acide base est une écriture symbolique*  
**L'acide AH et la base  $A^-$  sont dits conjugués.**

**A3.** Une espèce chimique est **amphotère** est si elle peut se comporter à la fois comme un acide et comme une base. On dit que l'espèce chimique est un **ampholyte**.

L'eau est amphotère

Cas du couple de l'eau :

l'eau est la **base** du couple . . . . .

l'eau est l'**acide** du couple . . . . .

**demi-équation :**

**demi-équation :**

### A4. Représentation de Lewis pour comprendre les acides et bases conjugués

Un acide au sens de Brønsted comporte **une liaison polarisée** entre un atome très électronégatif (O, N...) et un atome d'hydrogène. La rupture de cette liaison permet la libération d'un proton  $H^+$ .  
Une base au sens de Brønsted comporte dans sa structure au moins un atome comportant un ou plusieurs **doublets non liants** susceptible de créer une liaison avec un proton  $H^+$  portant une lacune.  
Par exemple les schémas de Lewis de l'acide méthanoïque et de sa base conjuguée sont :

. . . . . et . . . . .

## B- Réaction acide-base

**Une transformation acide-base est modélisée par un transfert d'un proton  $H^+$**  de l'acide d'un couple 1 : Acide 1 / Base 1 vers la base d'un couple 2 : Acide 2 / Base 2 selon le schéma suivant :  
 $Acide\ 1 + Base\ 2 \longrightarrow Base\ 1 + Acide\ 2$

Pour écrire l'équation de réaction :  
- On écrit les couples acide/base qui interviennent en repérant les espèces acide et base qui réagissent.  
- On peut alors écrire directement l'équation sachant qu'il doit y avoir un transfert d'un proton  $H^+$  entre les deux espèces réagissantes.

## C- Définition et mesure du pH

### C1. Définition du pH

Le caractère acide ou basique d'une solution aqueuse est défini à partir de la présence des ions oxonium  $H_3O^+$  (espèce hydratée du proton  $H^+$ ).

**Le pH (potentiel Hydrogène)** est défini par la relation :  $pH = -\log\left(\frac{[H_3O^+]}{c^0}\right) \Leftrightarrow [H_3O^+] = c^0 \times 10^{-pH}$   
 $c^0$  est appelée la concentration standard :  $c^0 = 1\ mol.L^{-1}$

pH grandeur sans unité

### C2. Mesure du pH

papier pH	Indicateur coloré	pH-mètre
Mesure rapide et approchée (1 unité près au mieux) Valeur du pH obtenue par comparaison avec une échelle de teintes	La couleur de l'indicateur coloré acido-basique dépend du pH de la solution.	Un pH-mètre est un millivoltmètre relié à une électrode combinée (électrode de verre et électrode de référence). La tension mesurée est proportionnelle au pH de la solution. Avant toute mesure il est nécessaire d'étalonner le pH-mètre. (Précision de la mesure : 0,1 unité près)