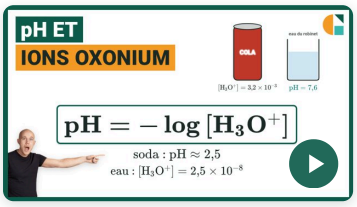
Exercices corrigés

# Passer du pH à la concentration en ions oxonium, et inversement

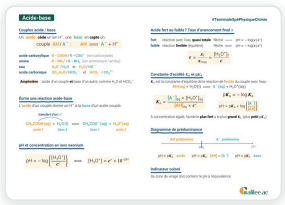
Acides, bases et pH • Compétence 3 • Terminale spécialité physique-chimie




## Vidéo du cours et un exercice gratuit supplémentaire !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

**galilee.ac/V/T1-3**



## La fiche de cours

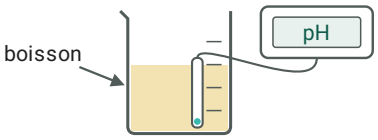
Tout le chapitre sur une page.

**galilee.ac/F/acide-base**

## Exercice 1

Le vin blanc

Dans un vin blanc, la concentration en ions oxonium vaut $[\mathrm{H_3O^+}] = 4{,}0 \times 10^{-4}\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$. Données : $c^\circ = 1\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$ ; $\mathrm{pH} = -\log\left(\dfrac{[\mathrm{H_3O^+}]}{c^\circ}\right)$, soit $[\mathrm{H_3O^+}] = c^\circ \times 10^{-\mathrm{pH}}$.

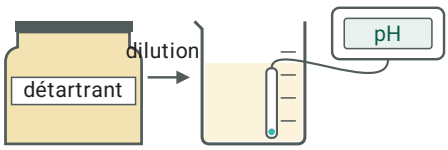



1) Calculer le pH de ce vin, arrondi au dixième.
2) À 25 °C, ce vin est-il acide, neutre ou basique ? Justifier.
3) Calculer la concentration en ions oxonium d'une solution dont le pH est plus grand d'une unité.

## Exercice 2

Diluer un détartrant

Un détartrant est une solution d'acide chlorhydrique dans laquelle $[\mathrm{H_3O^+}] = 2{,}5 \times 10^{-2}\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$. On le dilue dix fois avec de l'eau. Données : $c^\circ = 1\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$ ; $\mathrm{pH} = -\log\left(\dfrac{[\mathrm{H_3O^+}]}{c^\circ}\right)$, soit $[\mathrm{H_3O^+}] = c^\circ \times 10^{-\mathrm{pH}}$.

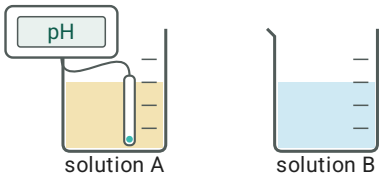



1) Calculer le pH du détartrant avant dilution, arrondi au dixième.
2) Calculer la concentration en ions oxonium après dilution.
3) Calculer le pH de la solution diluée, arrondi au dixième. Comment le pH a-t-il varié ?

## Exercice 3

Comparer deux solutions

La solution A a un pH égal à $2{,}3$. Dans la solution B, $[\mathrm{H_3O^+}] = 4{,}0 \times 10^{-4}\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$. Données : $c^\circ = 1\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$ ; $\mathrm{pH} = -\log\left(\dfrac{[\mathrm{H_3O^+}]}{c^\circ}\right)$, soit $[\mathrm{H_3O^+}] = c^\circ \times 10^{-\mathrm{pH}}$.




**1)** Calculer la concentration en ions oxonium de la solution A.

**2)** Calculer le pH de la solution B, arrondi au dixième.

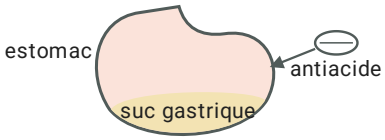
**3)** Calculer le rapport de la concentration en ions oxonium de A sur celle de B.

**4)** Quelle est la solution la plus acide ? Justifier.

## Exercice 4

Type bac : le médicament antiacide

L'estomac d'un patient contient $400\ \mathrm{mL}$ de suc gastrique de pH égal à $1{,}4$. Après la prise d'un médicament antiacide, le pH vaut $2{,}6$. On suppose le volume inchangé. Données : $c^\circ = 1\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$ ; $\mathrm{pH} = -\log\left(\dfrac{[\mathrm{H_3O^+}]}{c^\circ}\right)$, soit $[\mathrm{H_3O^+}] = c^\circ \times 10^{-\mathrm{pH}}$ ; quantité de matière $n = [\mathrm{H_3O^+}] \times V$.




**1)** Calculer la concentration initiale en ions oxonium, avec au moins 3 chiffres significatifs.

**2)** Calculer la quantité de matière initiale d'ions oxonium dans l'estomac.

**3)** Calculer la quantité de matière d'ions oxonium consommée par le médicament.

# Passer du pH à la concentration en ions oxonium, et inversement



## Exercice 1 Le vin blanc

**1)** Avec la concentration en moles par litre :

$$\mathrm{pH} = -\log\left(\frac{[\mathrm{H_3O^+}]}{c^\circ}\right)$$

$$\mathrm{pH} = -\log\left(4{,}0 \times 10^{-4}\right)$$

$$\boxed{\mathrm{pH} \approx 3{,}4}$$

**2)** À 25 °C, une solution est acide si son pH est inférieur à 7 et basique s'il est supérieur à 7. Ici le pH vaut 3,4 : le vin est acide.

$$\boxed{\text{acide}}$$

**3)** Une unité de pH en plus correspond à une concentration en ions oxonium dix fois plus petite :

$$\boxed{[\mathrm{H_3O^+}] = \frac{4{,}0 \times 10^{-4}}{10} = 4{,}0 \times 10^{-5}\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}}$$

## Exercice 2 Diluer un détartrant

**1)** $\mathrm{pH} = -\log\left(\dfrac{[\mathrm{H_3O^+}]}{c^\circ}\right)$ :

$$\boxed{\mathrm{pH} = -\log\left(2{,}5 \times 10^{-2}\right) \approx 1{,}6}$$

**2)** Diluer 10 fois divise la concentration par 10 :

$$\boxed{[\mathrm{H_3O^+}] = \frac{2{,}5 \times 10^{-2}}{10} = 2{,}5 \times 10^{-3}\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}}$$

**3)** Avec la nouvelle concentration :

$$\boxed{\mathrm{pH} = -\log\left(2{,}5 \times 10^{-3}\right) \approx 2{,}6}$$

Le pH a augmenté de 1 : la solution diluée est moins acide.

## Exercice 3 Comparer deux solutions

**1)** $[\mathrm{H_3O^+}]_\mathrm{A} = c^\circ \times 10^{-\mathrm{pH}}$ :

$$\boxed{[\mathrm{H_3O^+}]_\mathrm{A} = 10^{-2{,}3} \approx 5{,}01 \times 10^{-3}\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}}$$

**2)** $\mathrm{pH_B} = -\log\left(4{,}0 \times 10^{-4}\right) \approx 3{,}4$

$$\boxed{\mathrm{pH_B} \approx 3{,}4}$$

**3)** On divise les deux concentrations, dans la même unité :

$$\boxed{\frac{[\mathrm{H_3O^+}]_\mathrm{A}}{[\mathrm{H_3O^+}]_\mathrm{B}} = \frac{5{,}01 \times 10^{-3}}{4{,}0 \times 10^{-4}} \approx 13}$$

## Exercice 3 (suite) Comparer deux solutions

**4)** La solution la plus acide est celle qui contient le plus d'ions oxonium par litre, donc celle dont le pH est le plus petit : la solution A.

la solution A

## Exercice 4 Type bac : le médicament antiacide

**1)** $[H_3O^+] = c^\circ \times 10^{-pH}$ :

$[H_3O^+]_i = 10^{-1,4} \approx 3,98 \times 10^{-2}\ mol \cdot L^{-1}$

**2)** Avec le volume en litres :

$n_i = [H_3O^+]_i \times V$

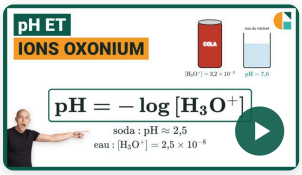
$n_i = 3,98 \times 10^{-2} \times 0,400$

$n_i \approx 1,59 \times 10^{-2}\ mol$

**3)** Après la prise du médicament : $[H_3O^+]_f = 10^{-2,6} \approx 2,51 \times 10^{-3}\ mol \cdot L^{-1}$, donc $n_f = 2,51 \times 10^{-3} \times 0,400 \approx 1,00 \times 10^{-3}\ mol$. La quantité consommée est la différence :

$n_i - n_f = 1,59 \times 10^{-2} - 1,00 \times 10^{-3}$

$n_i - n_f \approx 1,49 \times 10^{-2}\ mol$




### Vidéo du cours et un exercice gratuit supplémentaire !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

**galilee.ac/V/T1-3**

**pH et concentration en ions oxonium : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie).** Relier le pH et la concentration en ions oxonium : calculer le pH avec le logarithme décimal, revenir à la concentration par la puissance de dix, prévoir l'effet d'une dilution d'un acide fort, et calculer la quantité d'ions oxonium consommée par un médicament antiacide dans l'estomac. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.