

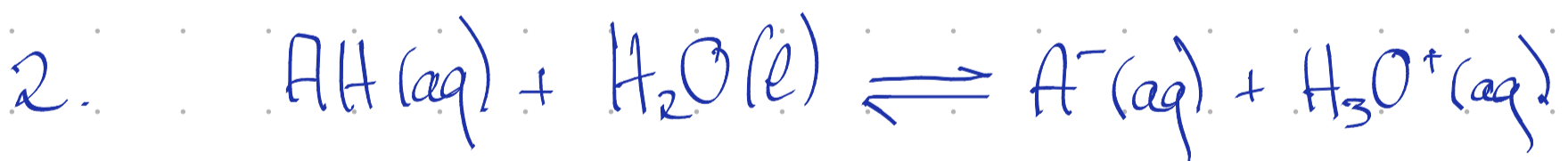
$$\begin{aligned}
 1. \quad K_a = Q_{\text{eq}} &= \frac{a_{\text{eq}}(\text{A}^-) \times a_{\text{eq}}(\text{H}_3\text{O}^+)}{a_{\text{eq}}(\text{AH}) \times a_{\text{eq}}(\text{H}_2\text{O})} \\
 &= \frac{\left(\frac{[\text{A}^-]_{\text{eq}}}{c^0}\right) \times \left(\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}}}{c^0}\right)}{\left(\frac{[\text{AH}]_{\text{eq}}}{c^0}\right) \times 1} \\
 &= \frac{[\text{A}^-]_{\text{eq}} \times [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}}}{[\text{AH}]_{\text{eq}} \times c^0}
 \end{aligned}$$

$c^0 \times 10^{-\text{pH}}$

$$\Rightarrow 10^{-\text{pKa}} = \frac{[\text{A}^-]_{\text{eq}}}{[\text{AH}]_{\text{eq}}} \times 10^{-\text{pH}}$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{A}^-]_{\text{eq}}}{[\text{AH}]_{\text{eq}}} = \frac{10^{-\text{pKa}}}{10^{-\text{pH}}} = 10^{-\text{pKa} - (-\text{pH})} = 10^{\text{pH} - \text{pKa}}$$

qfd



$$x=0 \quad C \times V \quad / \quad 0 \quad 0$$

$$x=x_{\text{eq}} \quad C \times V - x_{\text{eq}} \quad / \quad x_{\text{eq}} \quad x_{\text{eq}}$$

$$\text{D'où } [\text{AH}]_{\text{eq}} = \frac{C \times V - x_{\text{eq}}}{V} = C - \frac{x_{\text{eq}}}{V}$$

$$\text{et } [\text{A}^-]_{\text{eq}} = \frac{x_{\text{eq}}}{V}$$

$$\Rightarrow [AH]_{eq} = C - [A^-]_{eq}$$

$$\Leftrightarrow C = [AH]_{eq} + [A^-]_{eq}$$

(Logique, en se dissociant partiellement dans l'eau, l'acide se transforme en sa base conjuguée mais on conserve la quantité totale initiale)

3. Repartons de la relation précédente et plaçons  $[AH]_{eq}$  en facteur:

$$C = [AH]_{eq} + [A^-]_{eq}$$
$$= [AH]_{eq} \times \left( 1 + \frac{[A^-]_{eq}}{[AH]_{eq}} \right)$$

Puis qu'à remplacer par la relation du 1:

$$C = [AH]_{eq} \times \left( 1 + 10^{pH - pKa} \right)$$

$$\Leftrightarrow [AH]_{eq} = \frac{C}{1 + 10^{pH - pKa}}$$

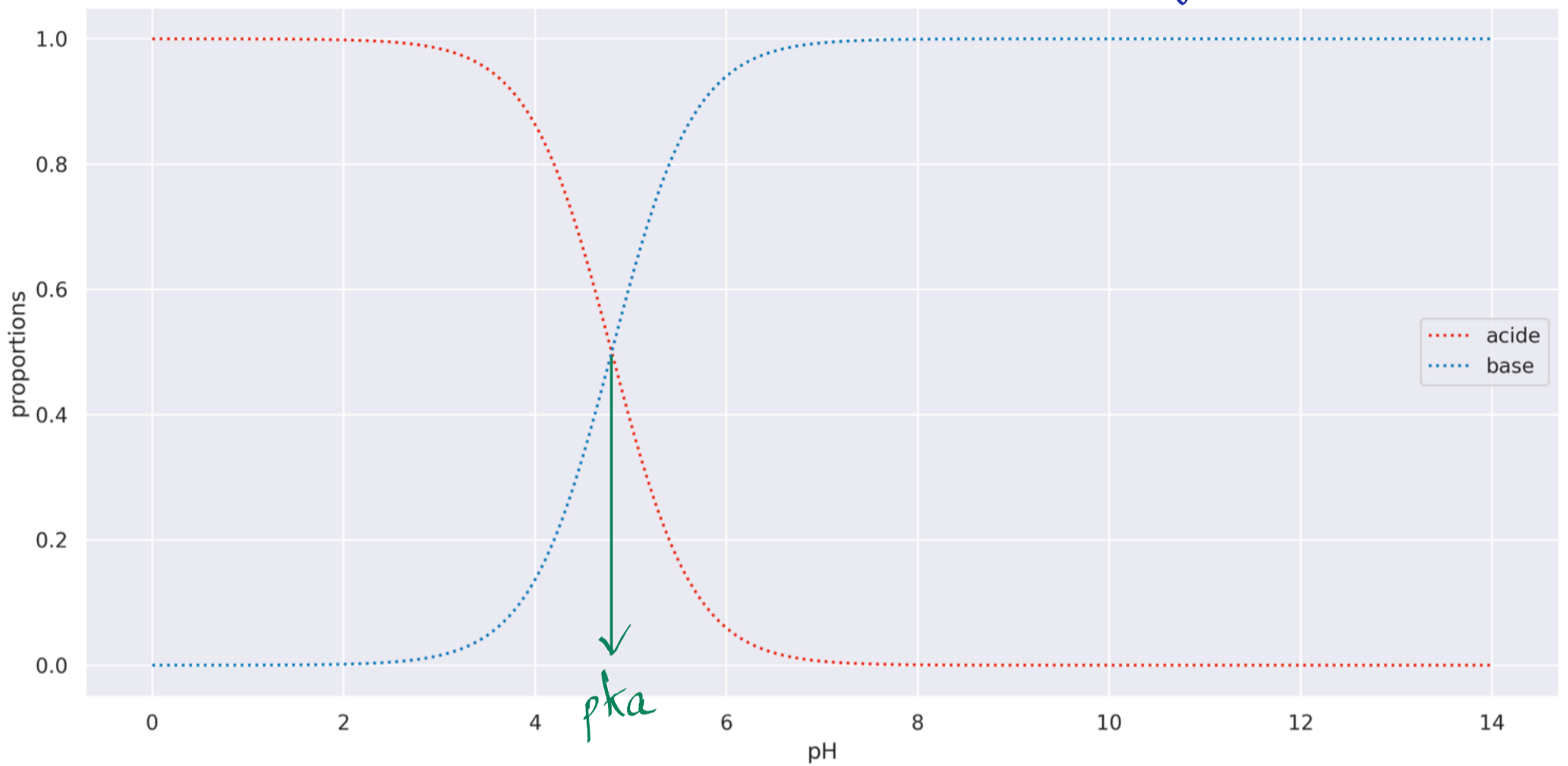
Et donc  $p_{AH} = \frac{[AH]_{eq}}{C} = \frac{1}{1 + 10^{pH - pKa}}$

et  $p_{A^-} = \frac{[A^-]_{eq}}{C} = 1 - p_{AH} = \frac{1 + 10^{pH - pKa}}{1 + 10^{pH - pKa}} - \frac{1}{1 + 10^{pH - pKa}}$

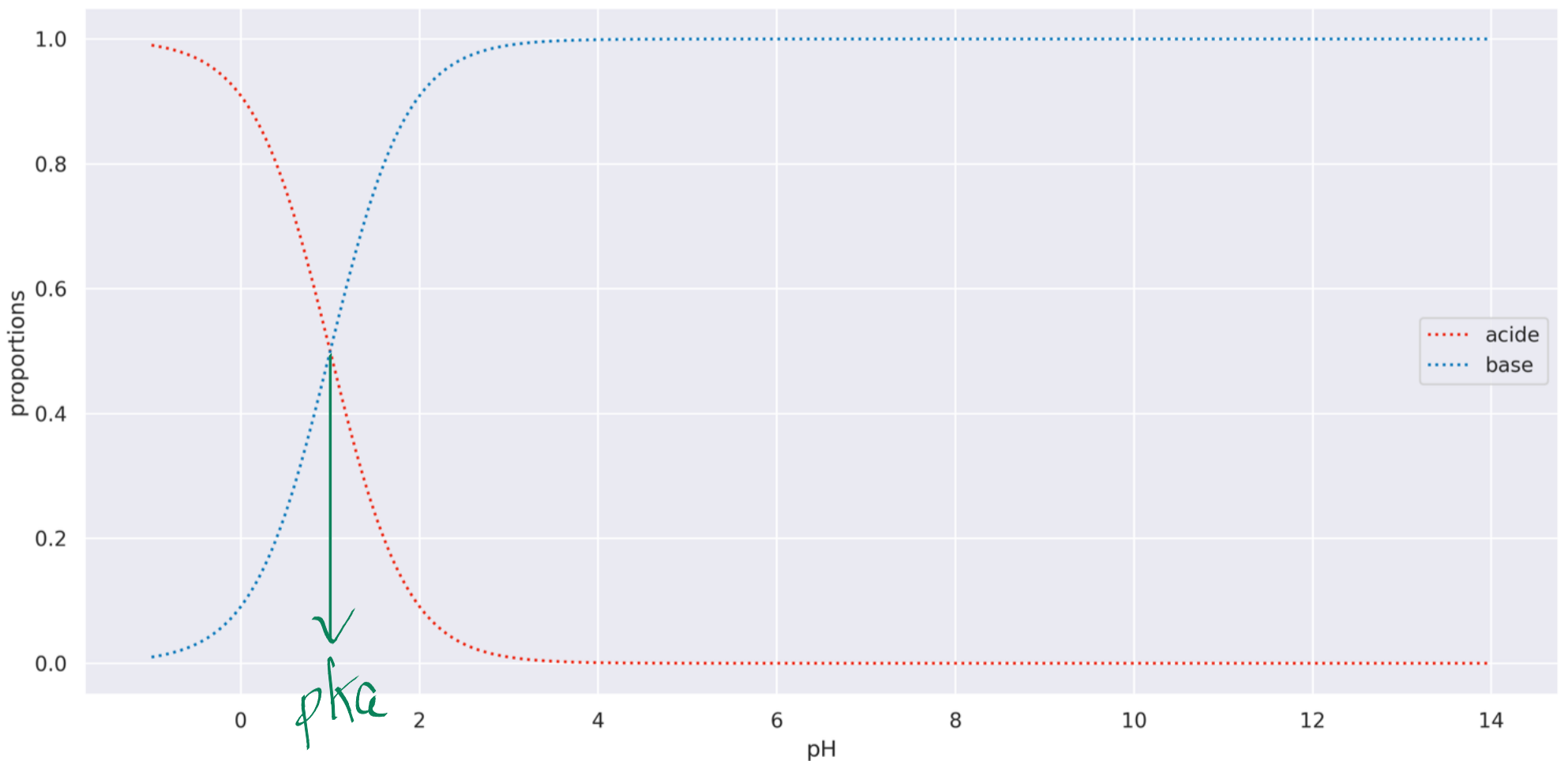
$$= \frac{1 + 10^{pH - pKa} - 1}{1 + 10^{pH - pKa}}$$
$$= \frac{10^{pH - pKa}}{1 + 10^{pH - pKa}}$$

4. def  $p_{\text{H}}(\text{pH}, \text{pK}_a)$ :  
| return  $1 / (1 + 10^{*(\text{pH} - \text{pK}_a)})$

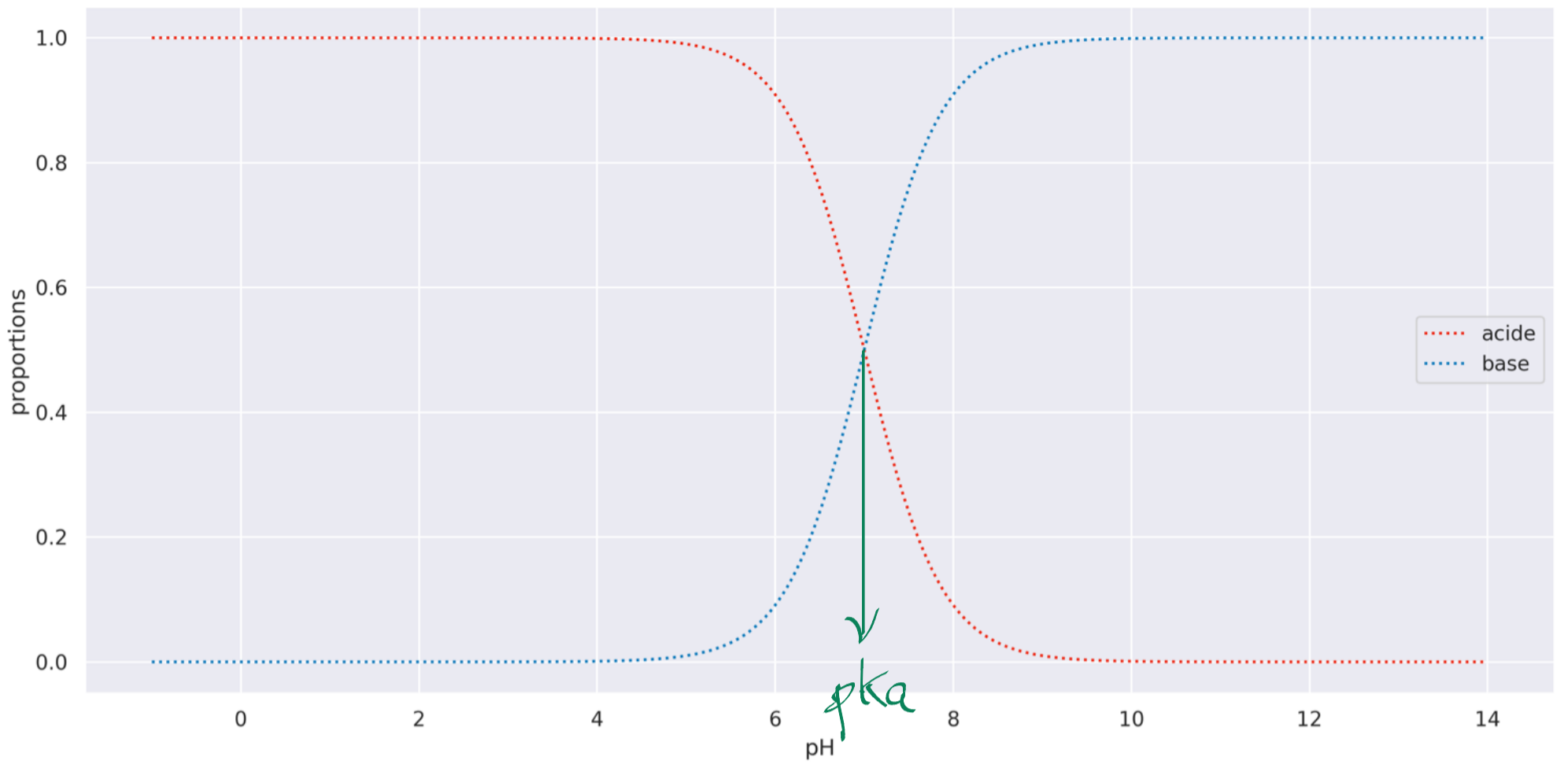
5.  $\text{pK}_a = 4,8$  (acide éthanoïque / ion éthanoate)



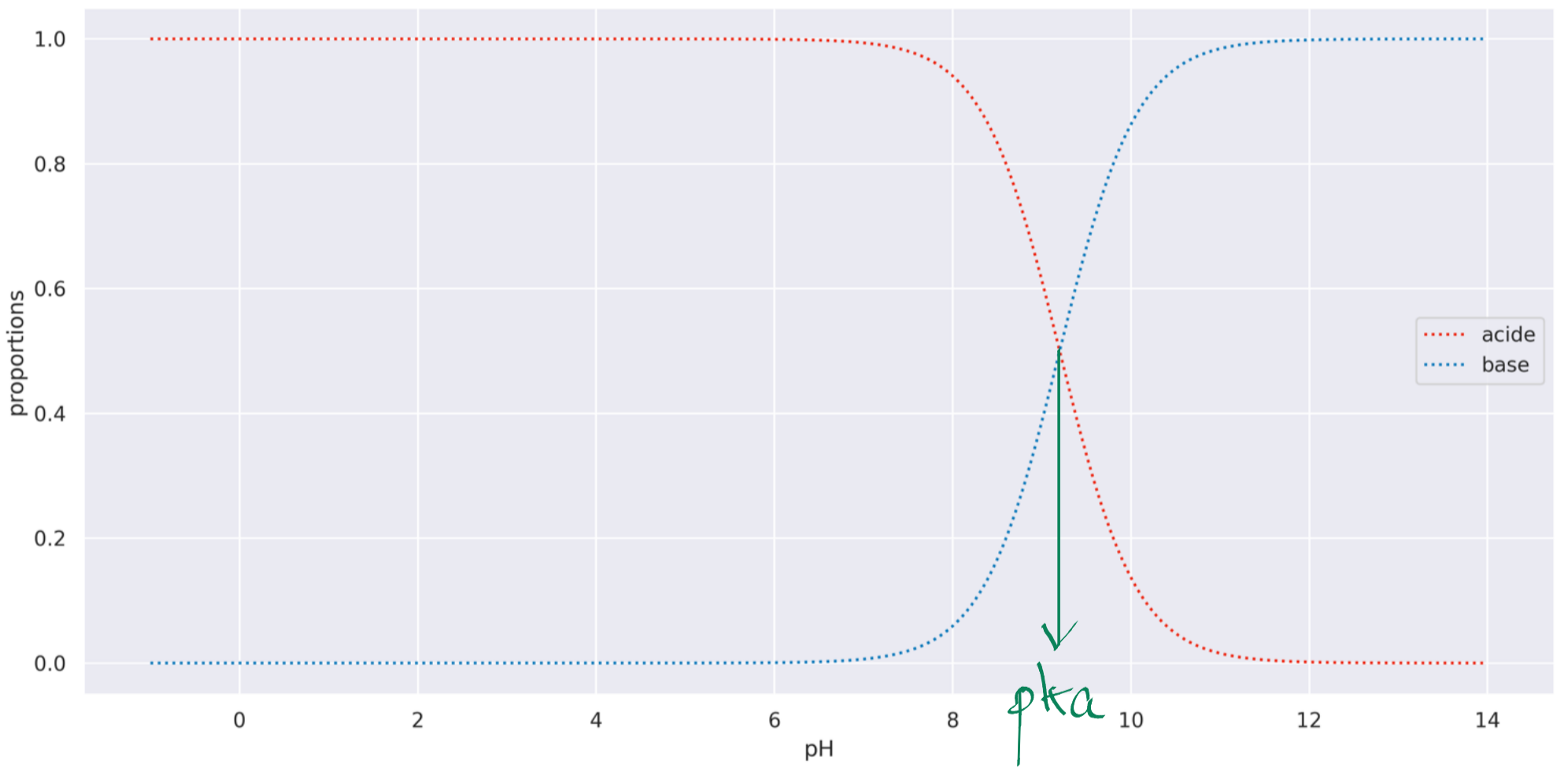
$\text{pK}_a = 1$



$pK_a = 7$



$pK_a = 9,2$  (ion ammonium / ammoniac)



6.

At  $pH < pK_a$  /  $A^-$  prédomine  
→ pH

$[AH] > [A^-]$     $[A^-] > [AH]$

7. La base est dite majoritaire si:

$$\frac{[A^-]_{eq}}{[AH]_{eq}} > 10 \Rightarrow 10^{pH - pKa} > 10$$

(d'après la relation 1)

$$\Rightarrow \log(10^{pH - pKa}) > \log 10$$

$$\Leftrightarrow pH - pKa > 1$$

$$\Leftrightarrow pH > pKa + 1$$

À l'inverse, l'acide est majoritaire si:

$$\frac{[AH]_{eq}}{[A^-]_{eq}} > 10 \Rightarrow \frac{[A^-]_{eq}}{[AH]_{eq}} < \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow 10^{pH - pKa} < 10^{-1}$$

$$\Leftrightarrow pH - pKa < -1$$

$$\Leftrightarrow pH < pKa - 1$$

8.

