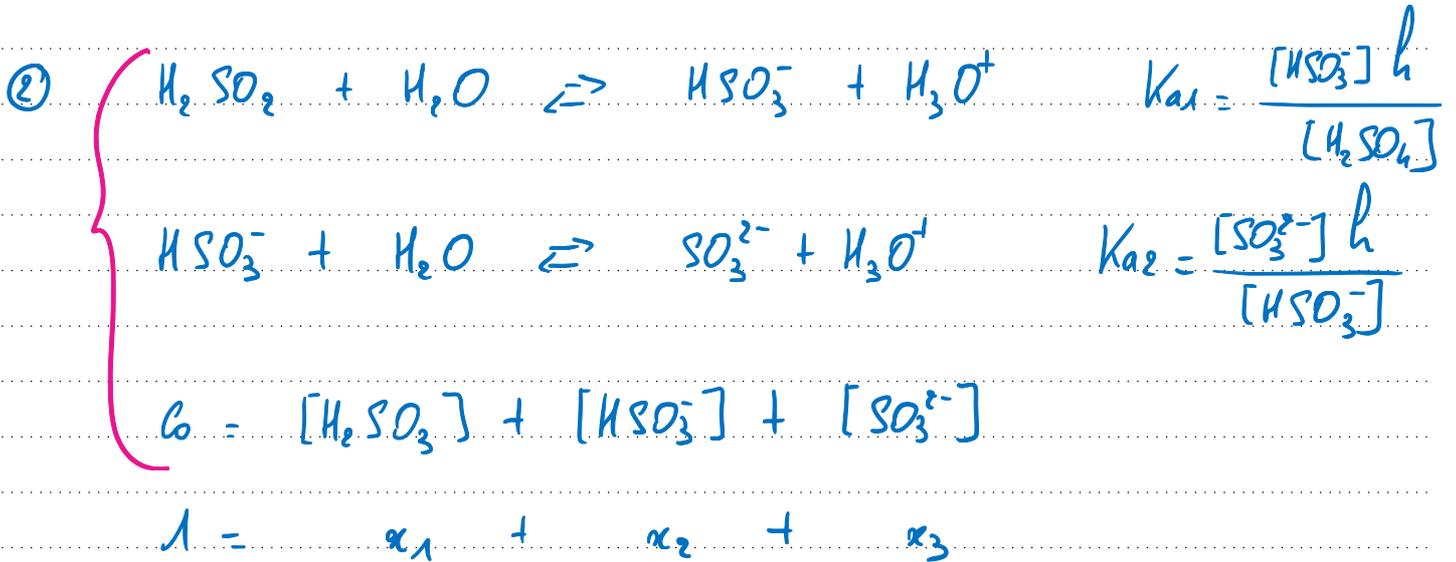
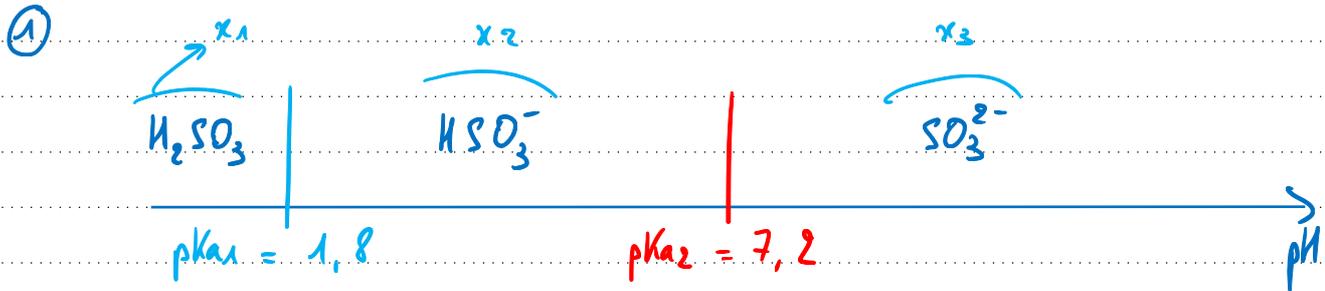


Ex 2 Diagramme de distribution

On souhaite tracer le diagramme de distribution des espèces acido-basiques de l'acide sulfureux H_2SO_3

1. Tracer le diagramme de prédominance des espèces acido-basiques.
2. Exprimer les pourcentage x_i des espèces H_2SO_3 , HSO_3^- et SO_3^{2-} dans le solution en fonction de h et des constantes d'acidité. On note $c_0 = [H_2SO_3] + [HSO_3^-] + [SO_3^{2-}]$
3. Tracer l'allure du diagramme de distribution de ces espèces.

On donne $pK_{a1}(H_2SO_3/HSO_3^-) = 1,8$ et $pK_{a2}(HSO_3^-/SO_3^{2-}) = 7,2$



$$[HSO_3^-] = \frac{K_{a1}}{h} [H_2SO_3]$$

$$K_{a1} K_{a2} = \frac{[SO_3^{2-}] h^2}{[H_2SO_3]} \quad [SO_3^{2-}] = \frac{K_{a1} K_{a2}}{h^2} [H_2SO_3]$$

$$\text{d'où } c_0 = [H_2SO_3] \left(1 + \frac{K_{a1}}{h} + \frac{K_{a1} K_{a2}}{h^2} \right)$$

$$x_1 = \frac{[\text{H}_2\text{SO}_3]}{C_0} = \left(1 + \frac{K_{a1}}{h} + \frac{K_{a1}K_{a2}}{h^2} \right)^{-1}$$

On exprime maintenant $[\text{HSO}_3^-]$

$$[\text{H}_2\text{SO}_3] = \frac{h}{K_{a1}} [\text{HSO}_3^-] \quad \text{et} \quad [\text{SO}_3^{2-}] = \frac{K_{a2}}{h} [\text{HSO}_3^-]$$

$$C_0 = \left(\frac{h}{K_{a1}} + 1 + \frac{K_{a2}}{h} \right) [\text{HSO}_3^-]$$

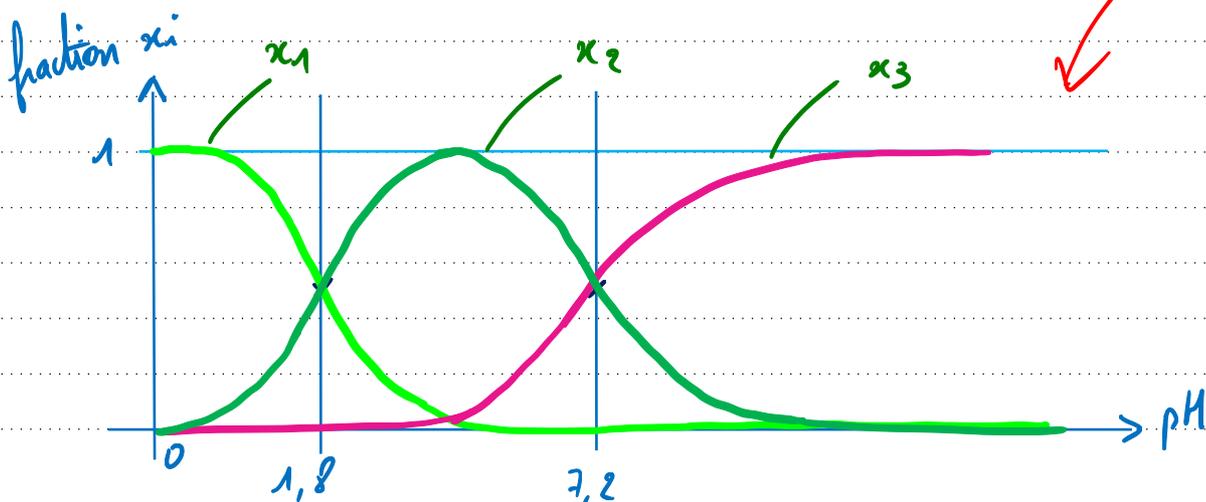
$$x_2 = \left(\frac{h}{K_{a1}} + 1 + \frac{K_{a2}}{h} \right)^{-1}$$

On exprime $[\text{SO}_3^{2-}]$:

$$[\text{HSO}_3^-] = \frac{h}{K_{a2}} [\text{SO}_3^{2-}] \quad \text{et} \quad [\text{H}_2\text{SO}_3] = \frac{h^2}{K_{a1}K_{a2}}$$

$$x_3 = \left(\frac{h^2}{K_{a1}K_{a2}} + \frac{h}{K_{a2}} + 1 \right)^{-1}$$

à tracer avec python



On remarque que pour :

$$* \text{pH} < \text{p}K_{a1} - 1 = \begin{cases} \alpha_1 = 1 \\ \alpha_2 = \frac{K_{a1}}{h} \\ \alpha_3 = \frac{K_{a1} K_{a2}}{h^2} \end{cases}$$

On ne garde que les termes prépondérants.

$$* \text{p}K_{a1} + 1 < \text{pH} < \text{p}K_{a2} - 1$$

$$\alpha_2 = 1$$

$$\alpha_1 = \frac{h}{K_{a1}}$$

et

$$\alpha_3 = \frac{K_{a2}}{h}$$

$$* \text{p}K_{a2} + 1 < \text{pH}$$

$$\alpha_1 = \frac{h^2}{K_{a1} K_{a2}}$$

$$\alpha_3 = 1$$

$$\alpha_2 = \frac{h}{K_{a2}}$$