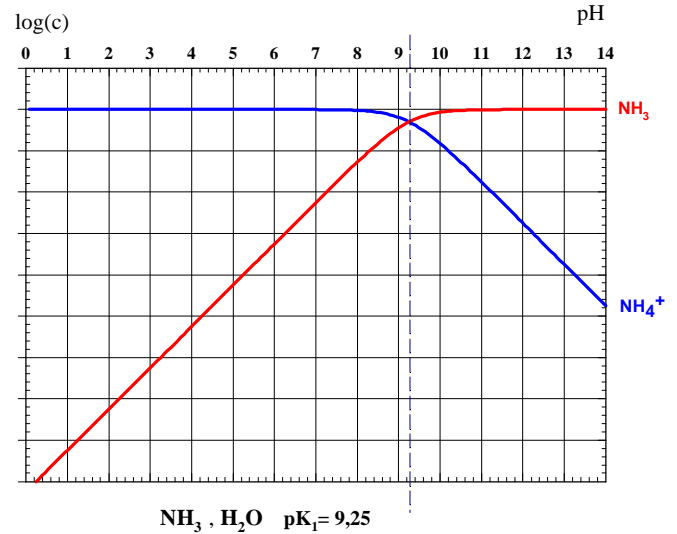
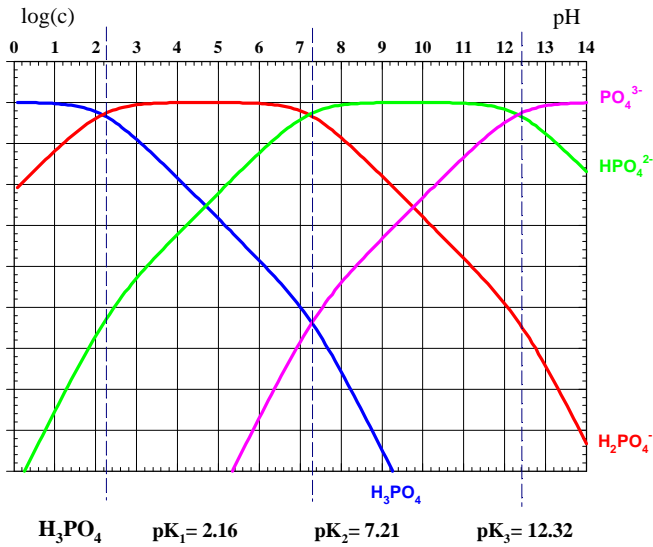


pH d'un sel.

a./ Identifier les espèces et les courbes des 2 DLM fournis ; écrire les équilibres concernés.

Les espèces présentes sont : H_3PO_4 , H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} et PO_4^{3-} pour le DLM de H_3PO_4 et NH_4^+ et NH_3 pour le second, équilibres acido-basiques à écrire.



b./ On dissout 6.85g du sel $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4$ ($M=137.007\text{g}$) dans 500ml d'eau..

- Déterminer graphiquement le pH de cette solution.

Dissolution du sel: $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4 \rightarrow \text{Na}^+ + \text{NH}_4^+ + \text{HPO}_4^{2-}$: NH_4^+ et HPO_4^{2-} sont les espèces majoritaires

Titre de la solution: $6.85 / 137.007 = 0.05$ dans 0.5 litre \Rightarrow 0.1 mole / litre

Equilibres en jeu:

$$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ \quad \text{pK}_a = 9.25$$

$$\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_3\text{O}^+ \quad \text{pK}_a = 2.2$$

$$\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+ \quad \text{pK}_a = 7.25$$

$$\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{PO}_4^{3-} + \text{H}_3\text{O}^+ \quad \text{pK}_a = 12.6$$

Relations:

$$[\text{Na}^+] + [\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] + [\text{H}_2\text{PO}_4^-] + 2 * [\text{HPO}_4^{2-}] + 3 * [\text{PO}_4^{3-}] \quad \{1\}$$

$$[\text{Na}^+] = [\text{NH}_3] + [\text{NH}_4^+] = [\text{H}_3\text{PO}_4] + [\text{H}_2\text{PO}_4^-] + [\text{HPO}_4^{2-}] + [\text{PO}_4^{3-}] \quad \{2\}$$

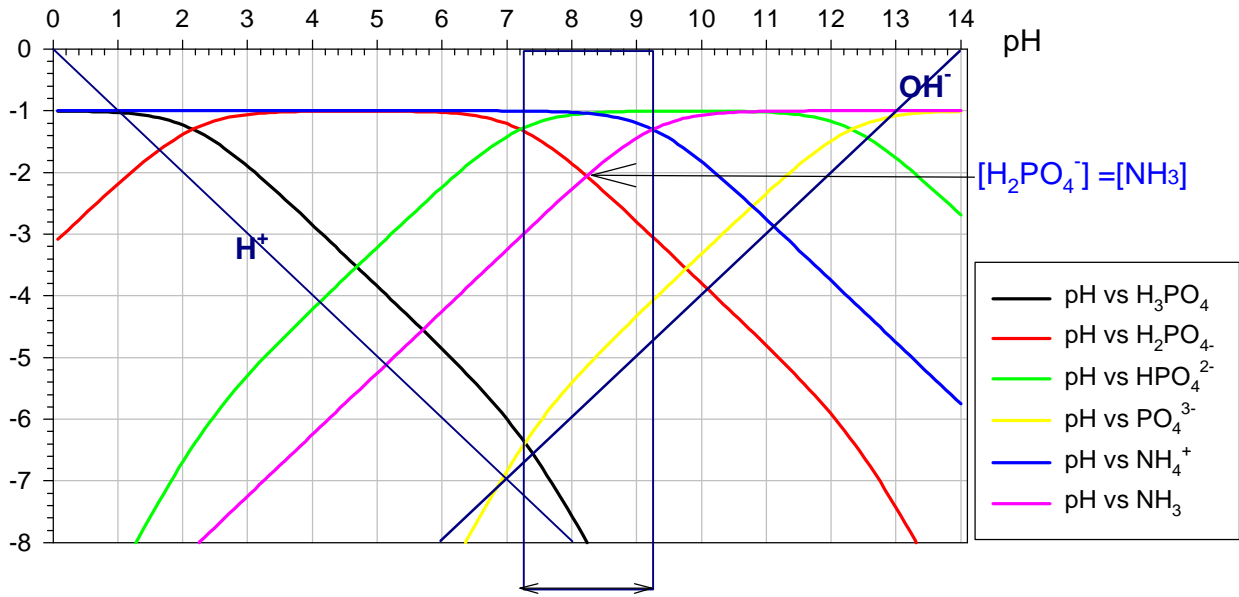
avec $\{1\} - \{2\}$ $2 * [\text{H}_3\text{PO}_4] + [\text{H}_2\text{PO}_4^-] - [\text{PO}_4^{3-}] + [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{NH}_3] + [\text{OH}^-]$

On néglige les espèces min oritaires dans le domaine $7.25 < \text{pH} < 9.25$ où NH_4^+ et HPO_4^{2-} prédo minent. On obtient:

$$[\text{H}_2\text{PO}_4^-] = [\text{NH}_3] \text{ , on trouve graphiquement } \text{pH} = 8.3$$

Voir le DLM global sur la page suivante

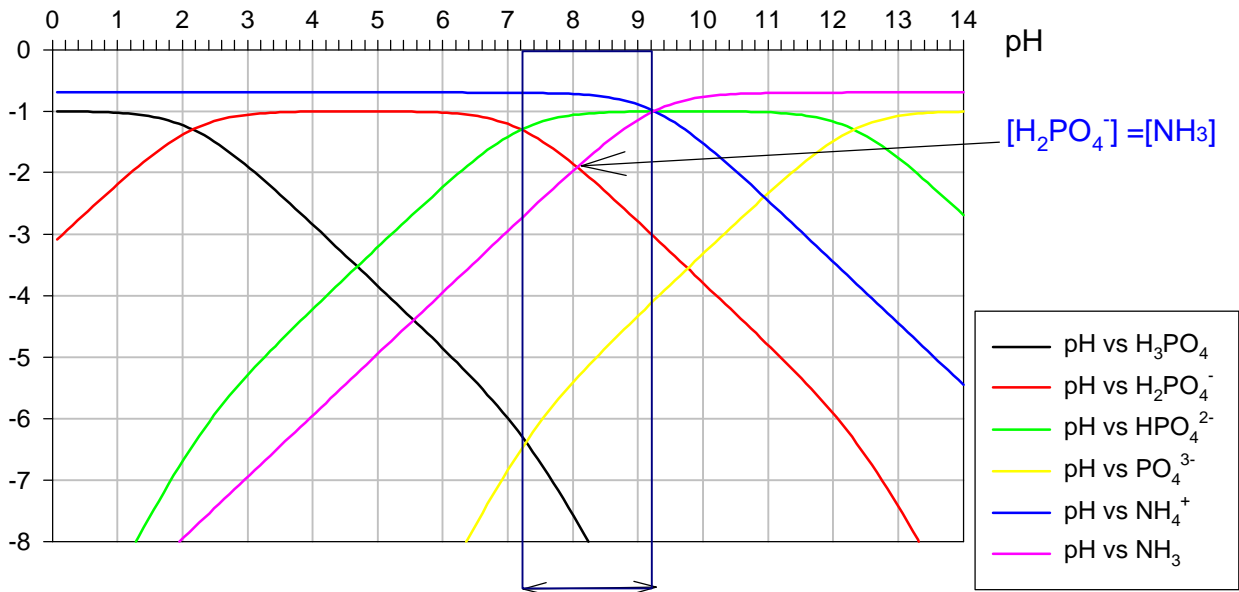
Superposition des DLM de H_3PO_4 et NH_3 pour $c=0.1M$



- Que devient le pH de cette solution si on ajoute 0.2 mole de NH_4Cl (on négligera la variation de volume créée par cette addition).

La concentration de NH_4^+ dans la solution devient : $0.05 + 0.2=0.25$ mole dans 500ml, c'est à dire 0.5mole/l. Il faut décaler le DLM NH_4^+/NH_3 vers le haut : le pH diminue : $pH=8.0$

Superposition des DLM de H_3PO_4 ($c=0.1M$) et NH_3 ($c=0.5M$)



domaine commun de prépondérance des espèces NH_4^+ et HPO_4^{2-}