

# LC 20:

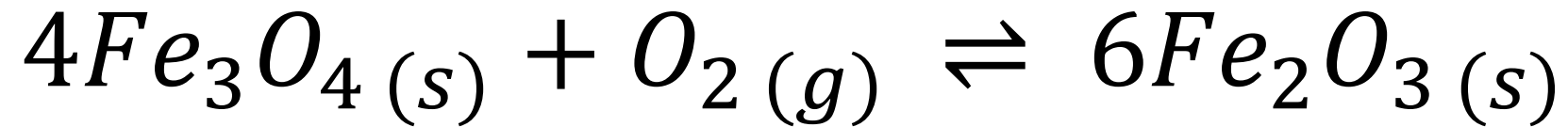
# Détermination de constantes d'équilibre

Niveau: CPGE

Prérequis:

- Thermodynamique
- Thermochimie, Loi de Hess
- Quotient réactionnel
- Dosage
- Loi de Kohlrausch
- Acide/Base
- Solubilité
- Complexation

# I. Détermination d'une constante d'équilibre à l'aide de tables.



Données à 300 K:

	$Fe_3O_4 (s)$	$Fe_2O_3 (s)$	$O_2 (g)$
$\Delta_f H^0 (kJ.mol^{-1})$	-1120	-830	
$S_m^0 (J.K^{-1}.mol^{-1})$	150	90	200

## II. Détermination de la constante d'acidité du couple $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$

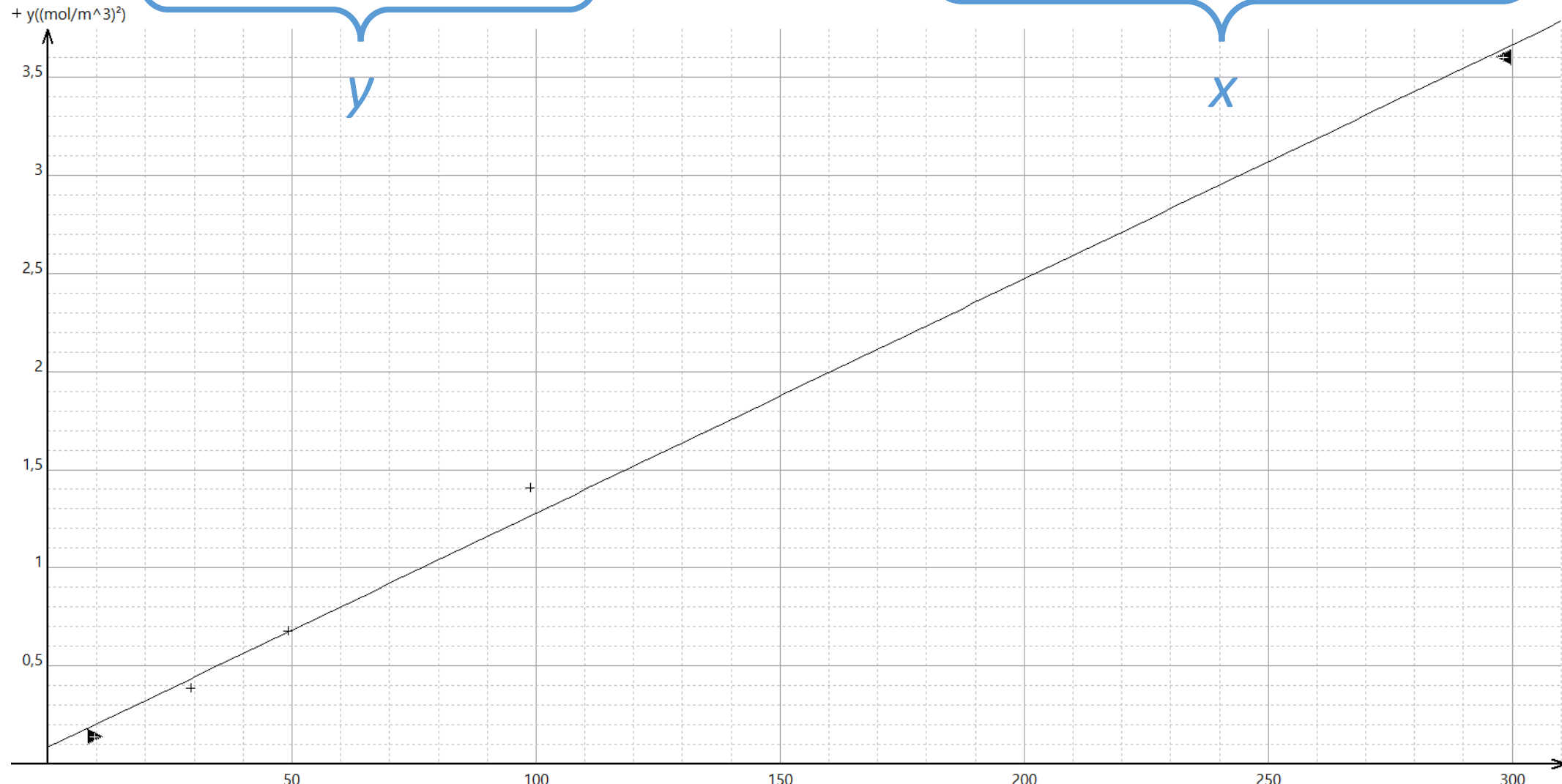
$$\left( \frac{\sigma}{\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-}^0 + \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+}^0} \right)^2 = K_A c^0 \left( c_i - \frac{\sigma}{\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-}^0 + \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+}^0} \right)$$

## II. Détermination de la constante d'acidité du couple $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$

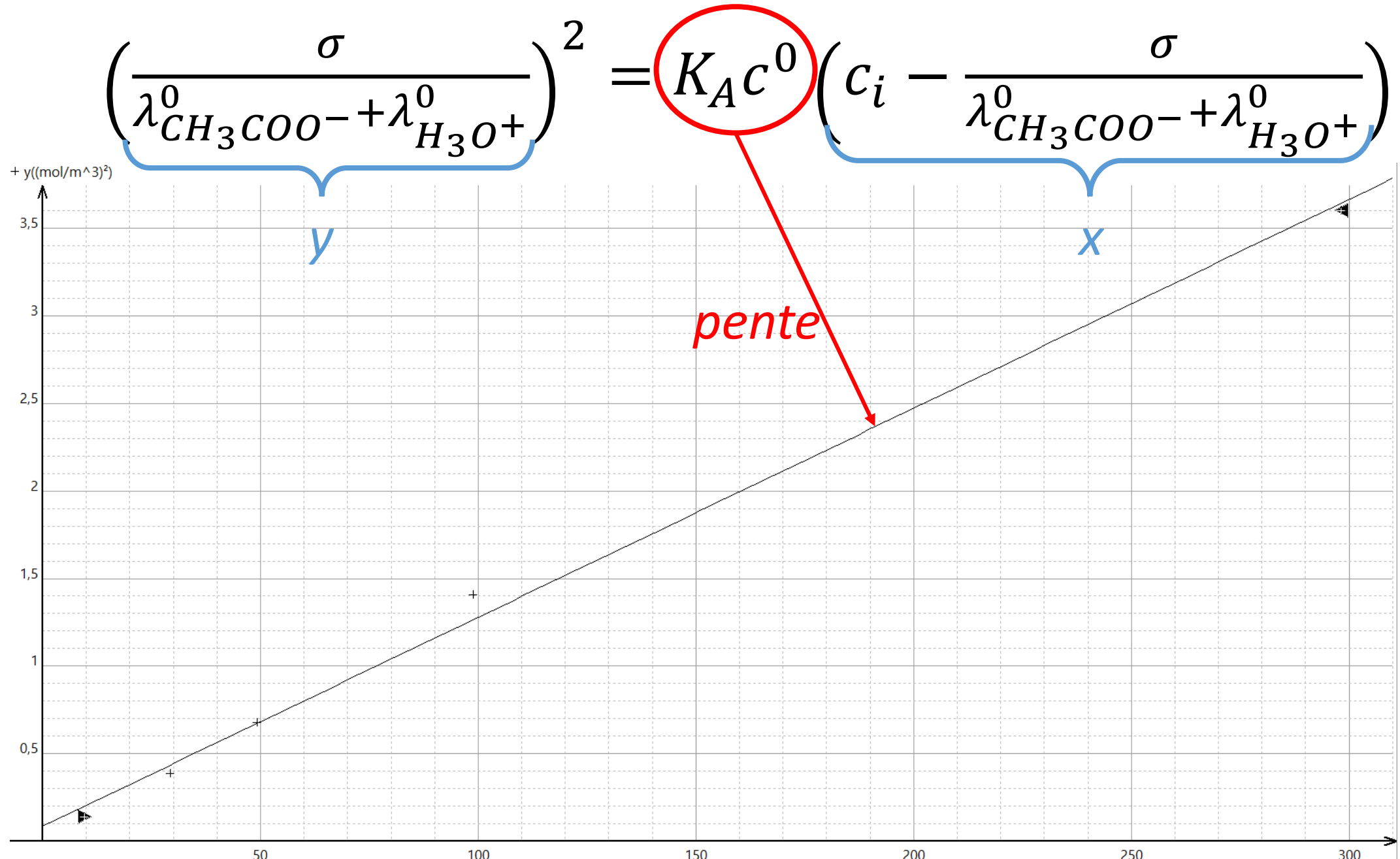
$$\left( \frac{\sigma}{\underbrace{\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-}^0 + \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+}^0}_y} \right)^2 = K_A c^0 \left( c_i - \frac{\sigma}{\underbrace{\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-}^0 + \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+}^0}_x} \right)$$

## II. Détermination de la constante d'acidité du couple $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$

$$\left( \underbrace{\frac{\sigma}{\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-}^0 + \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+}^0}}_y \right)^2 = K_A c^0 \left( \underbrace{c_i - \frac{\sigma}{\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-}^0 + \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+}^0}}_x \right)$$



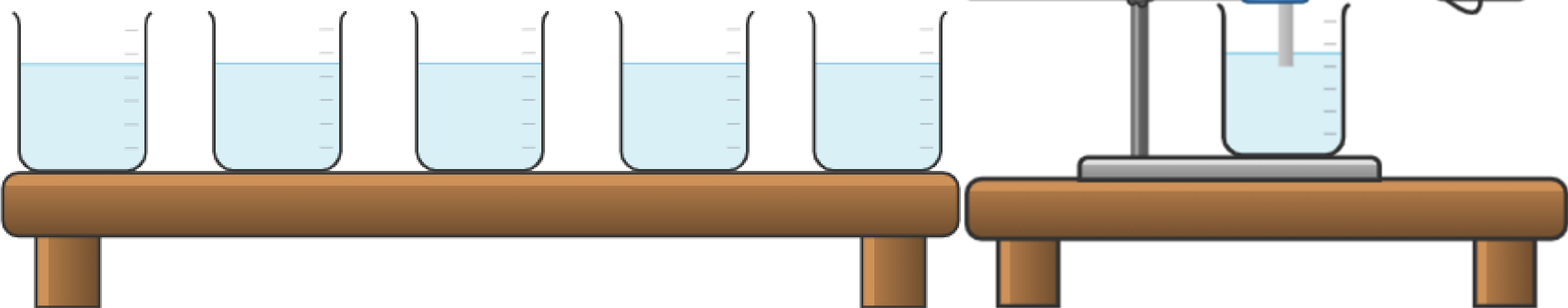
## II. Détermination de la constante d'acidité du couple $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$



# Mesure de la conductivité pour différentes concentrations initiales en $\text{CH}_3\text{COOH}$

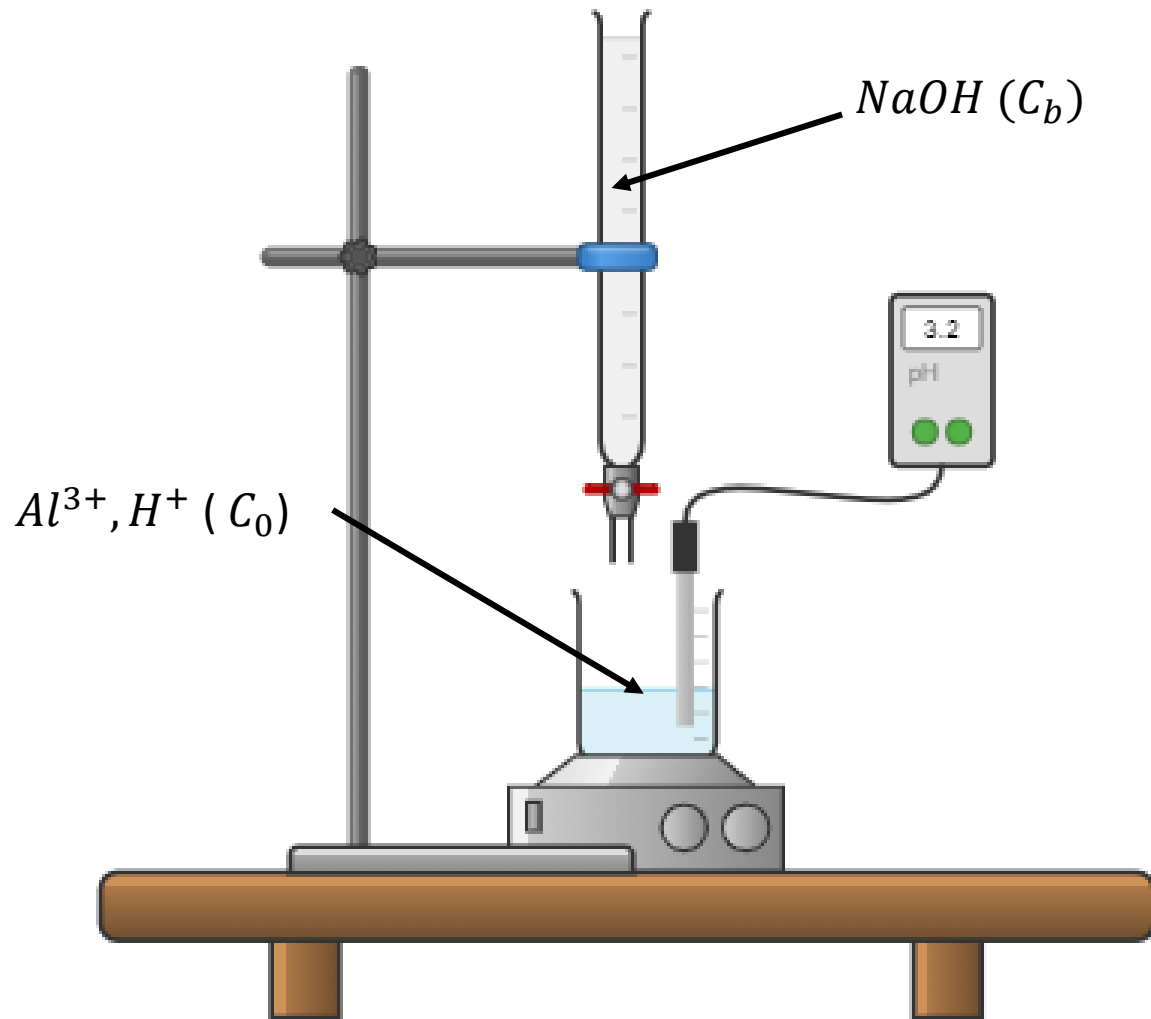
*Echelle en concentration initiale  $c_i$*   
 $\text{CH}_3\text{COOH}$

$0.01 \text{ mol. L}^{-1}$     $0.03 \text{ mol. L}^{-1}$     $0.05 \text{ mol. L}^{-1}$     $0.10 \text{ mol. L}^{-1}$     $0.30 \text{ mol. L}^{-1}$



### III. Détermination de la constante de solubilité du solide $\text{Al}(\text{OH})_3$ et la constante de formation du complexe $\text{Al}(\text{OH})_4^-$

Titration par suivi pH-métrique des ions  $\text{Al}^{3+}$  par  $\text{NaOH}$

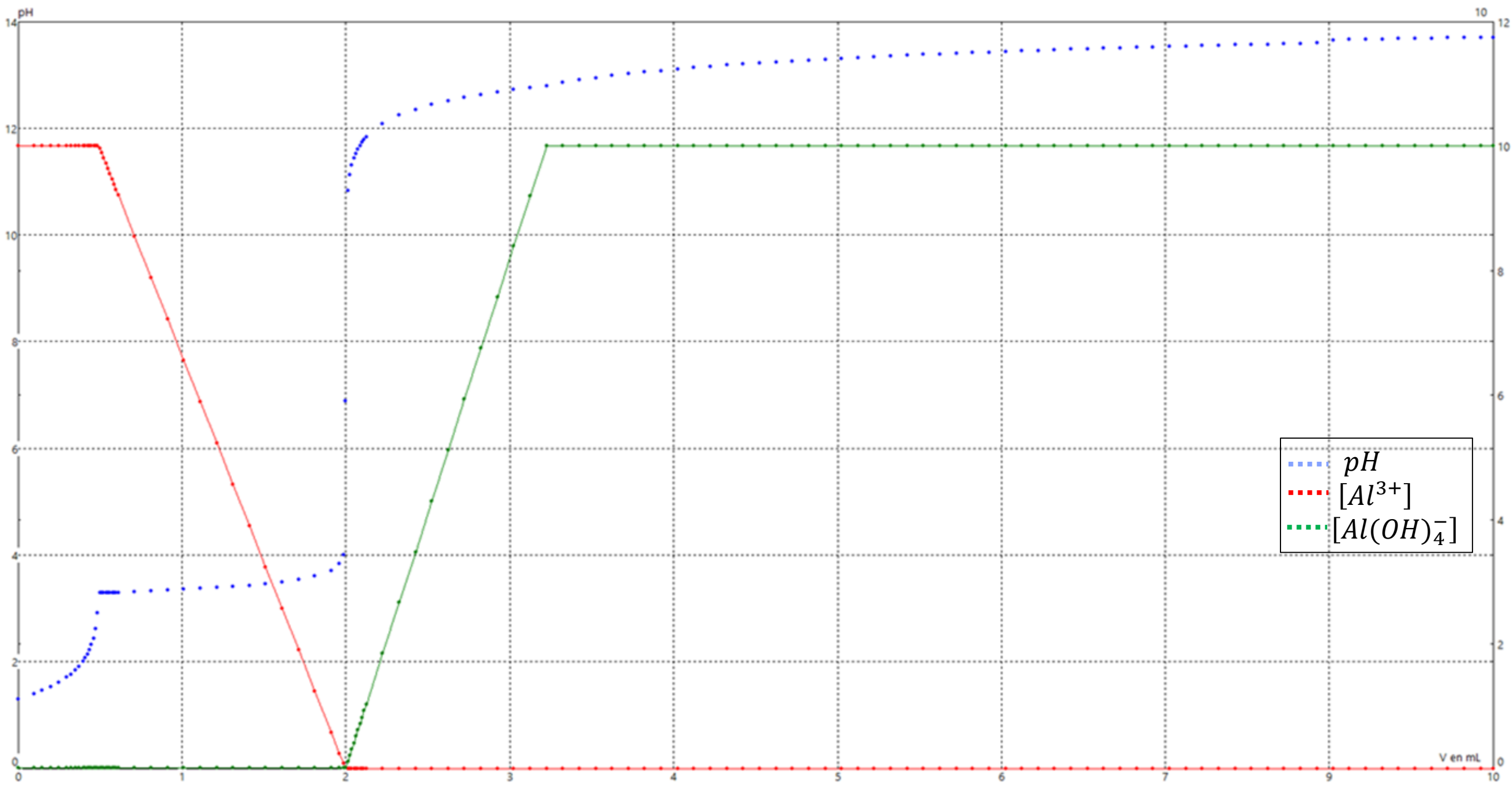


#### Données:

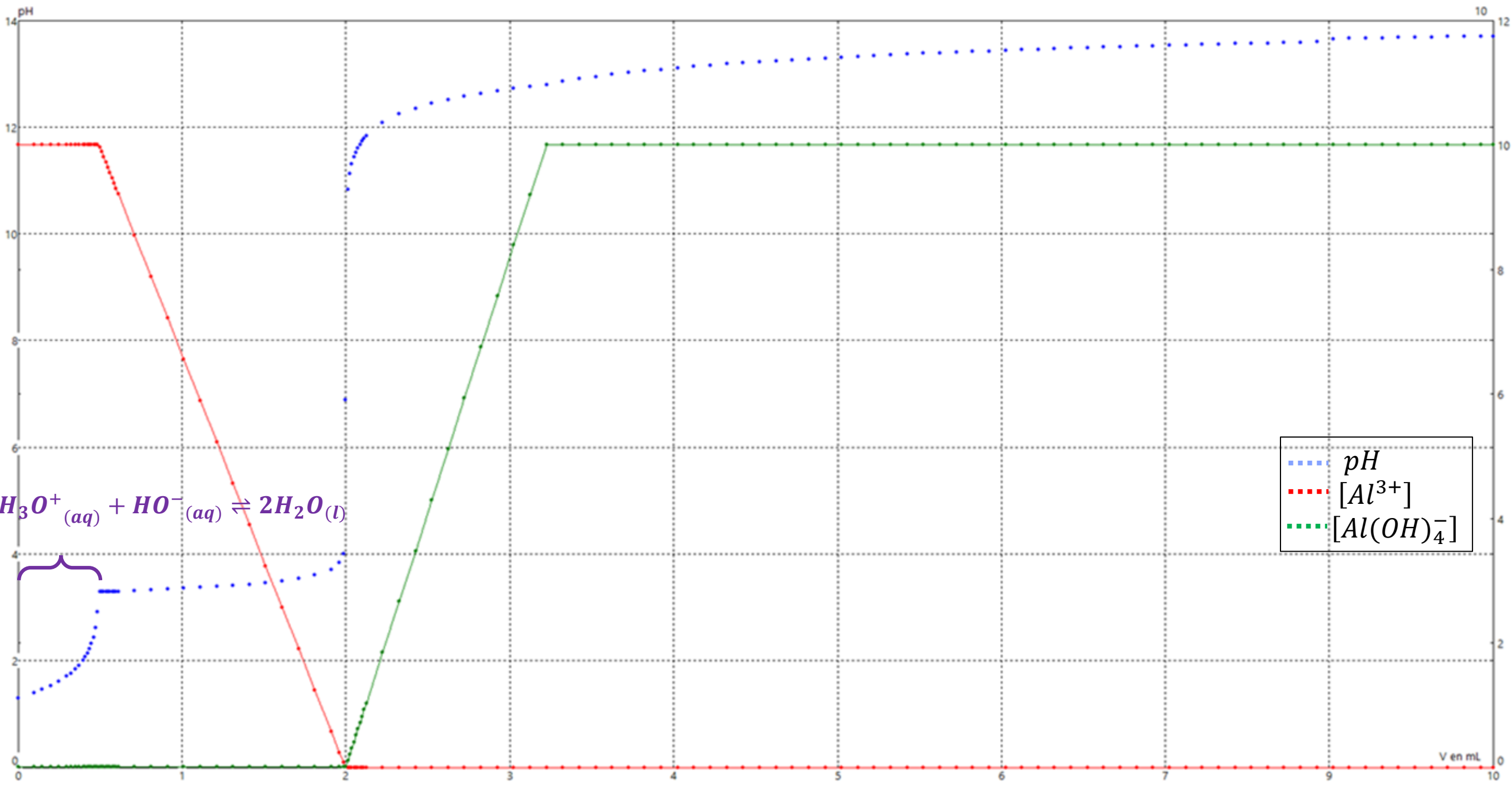
- Concentration de la soude,  $C_b$  :  
 $C_b = 0,5 \text{ mol/L}$
- Concentration de  $\text{Al}^{3+}$  (et  $\text{H}^+$ ) dans le bécher,  $C_0$  :  
 $C_0 = 0,02 \text{ mol/L}$
- Volume du mélange du bécher,  $V_0$  :  
 $V_0 = 90 \text{ mL}$



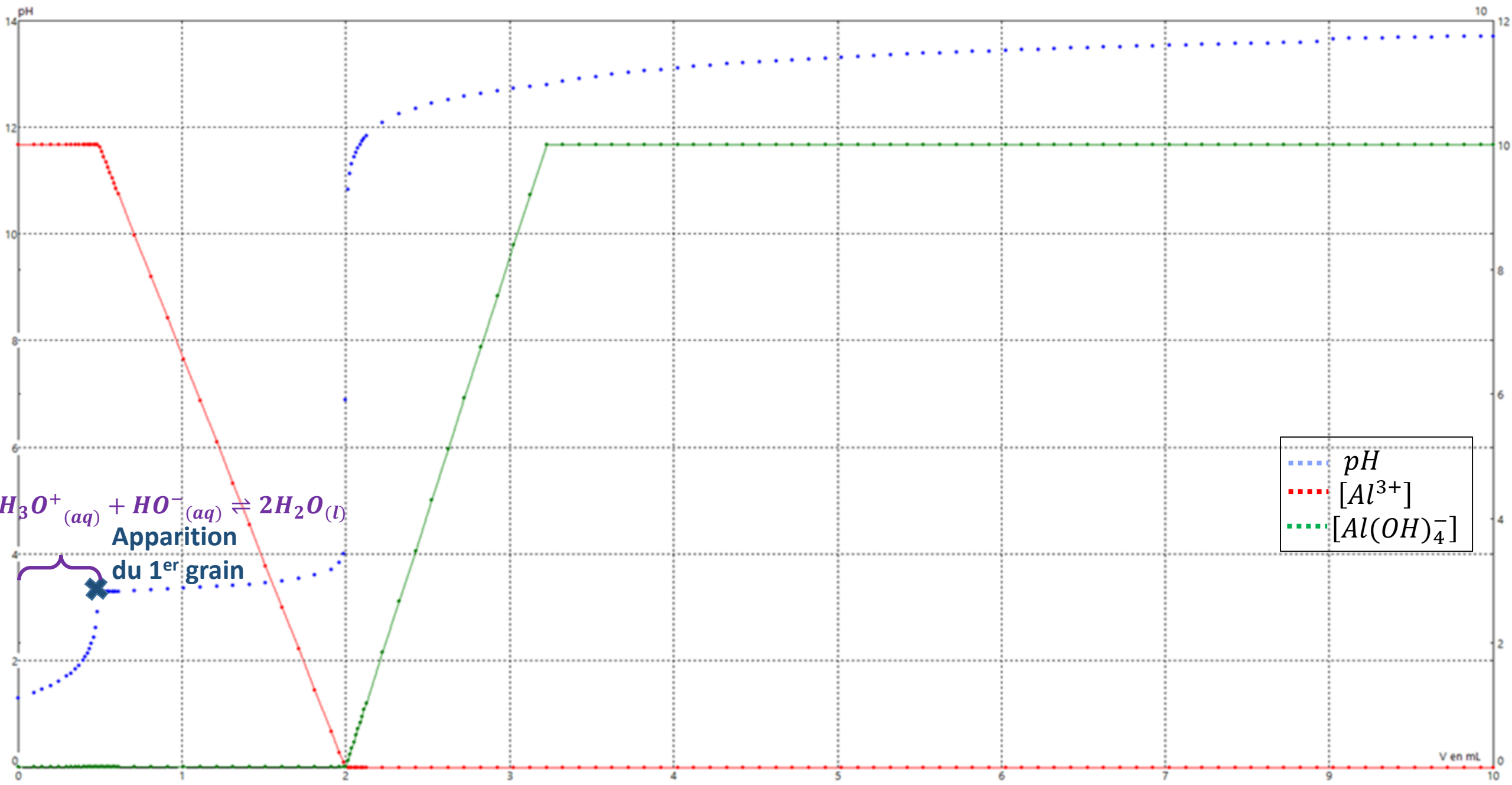
# Simulation sur Dozzaqueux



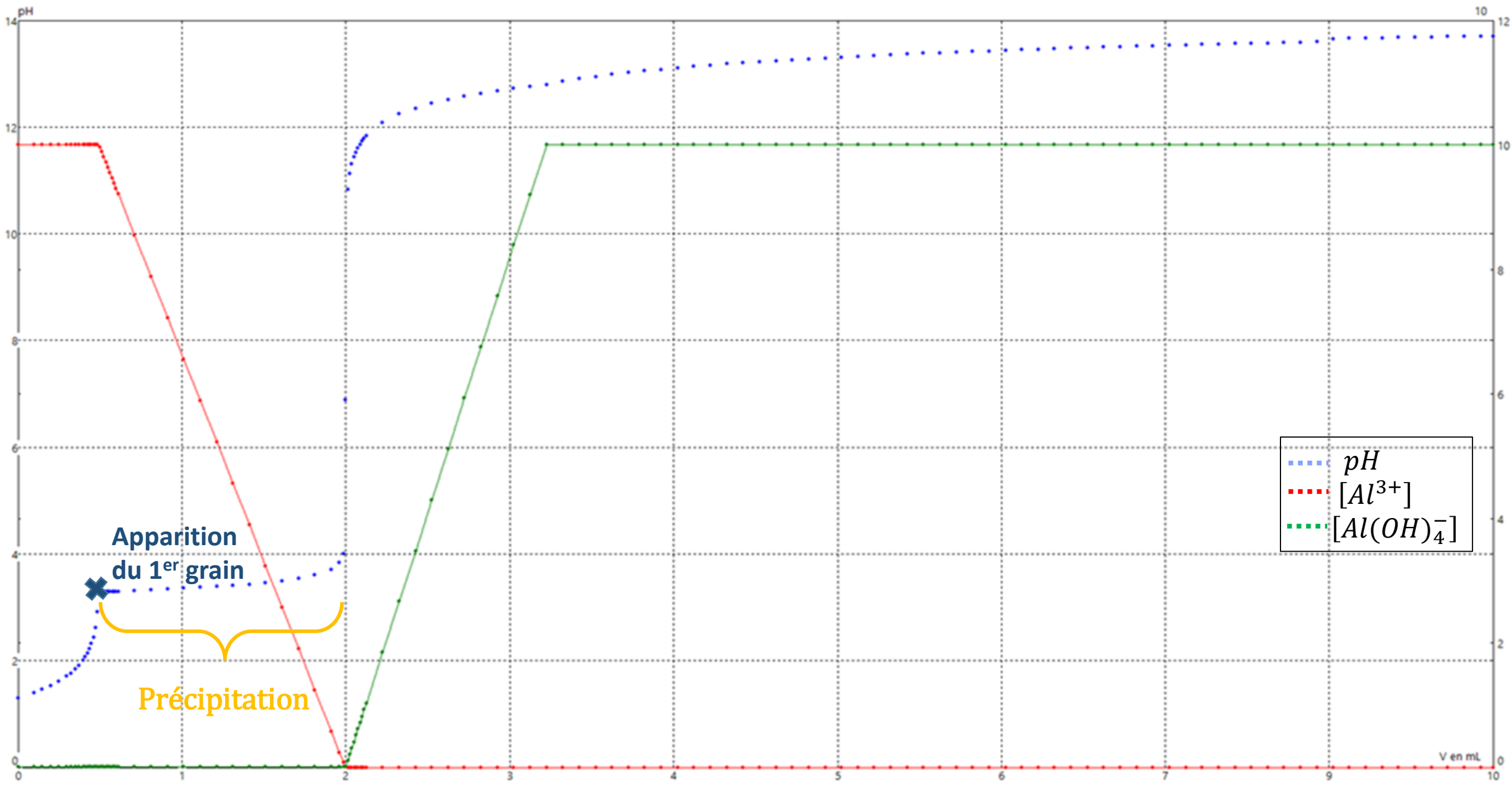
# Simulation sur Dozzaqueux



# Simulation sur Dozzaqueux

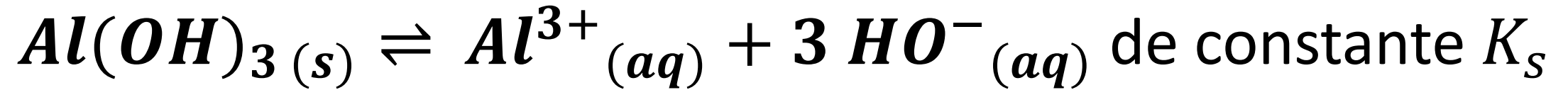


# Simulation sur Dozzaqueux

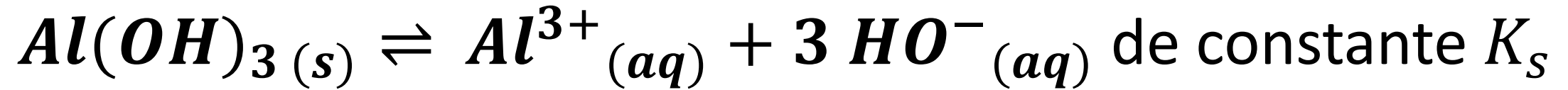


# Réactions chimiques mises en jeu

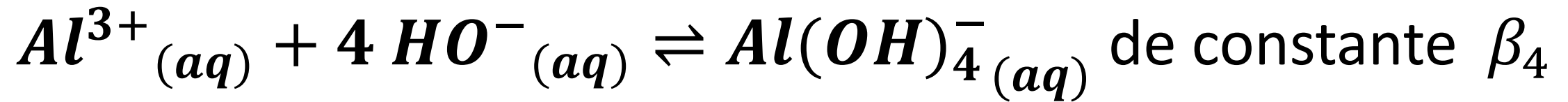
# Réactions chimiques mises en jeu



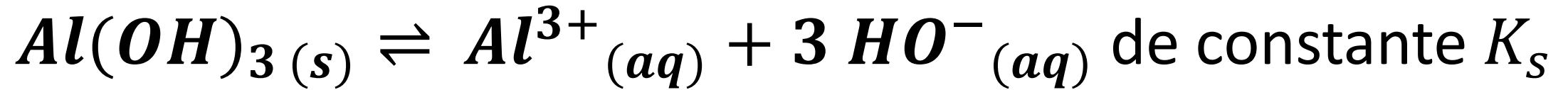
# Réactions chimiques mises en jeu



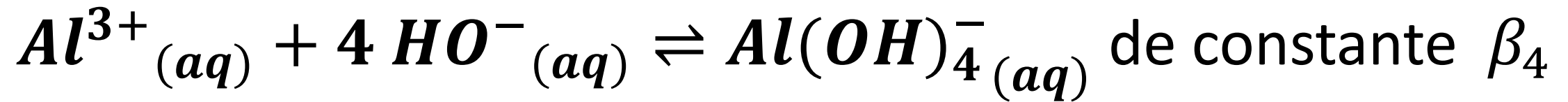
+



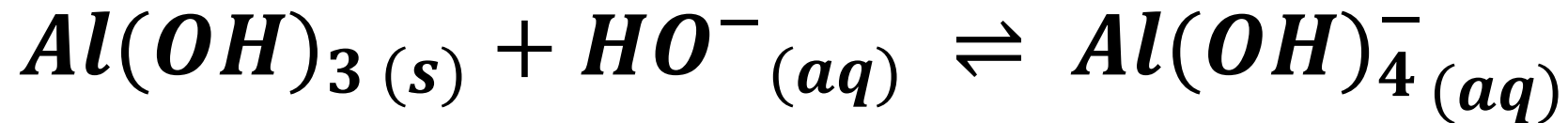
# Réactions chimiques mises en jeu



+

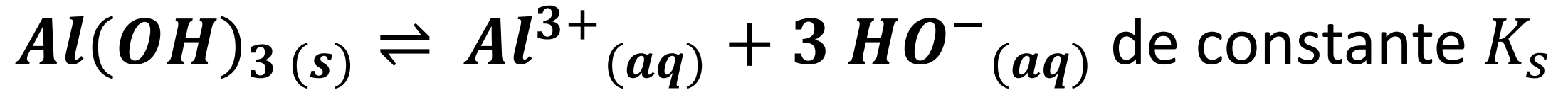


=

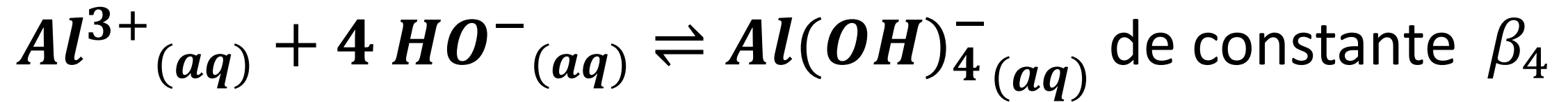




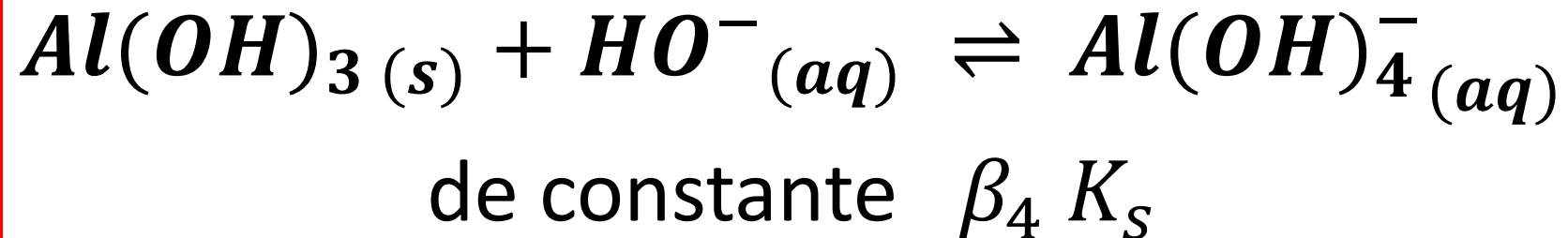
# Réactions chimiques mises en jeu



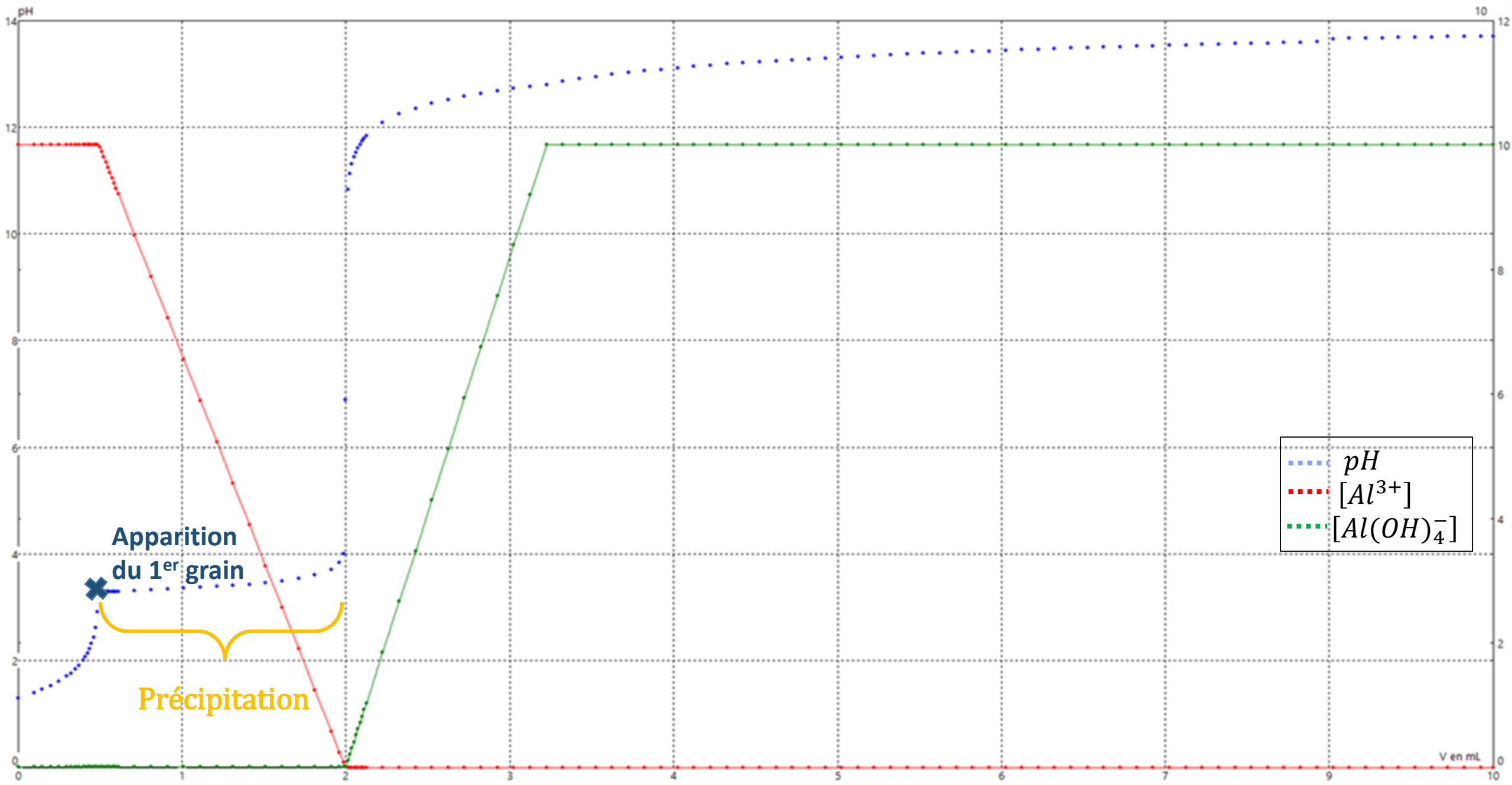
+



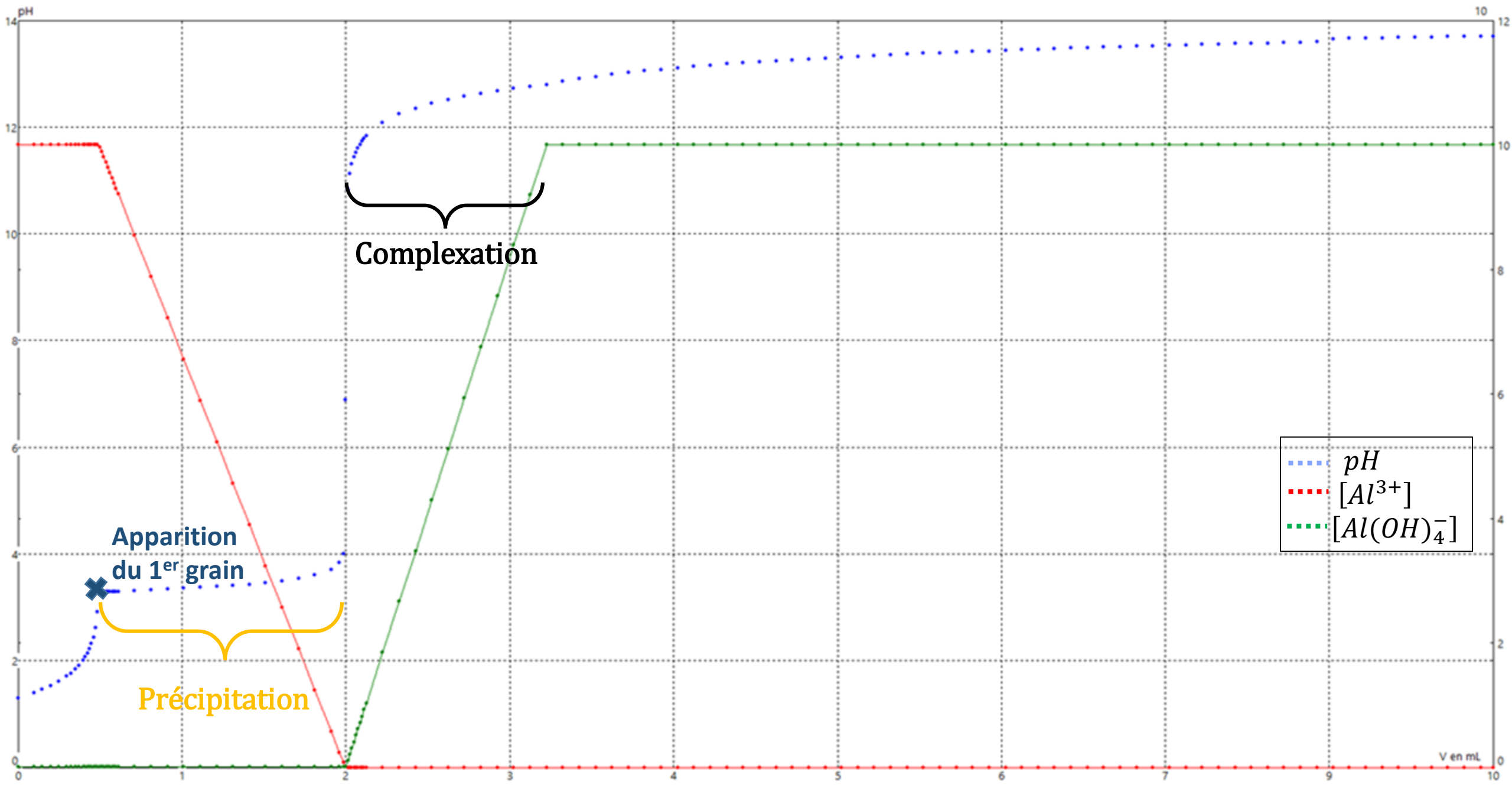
=



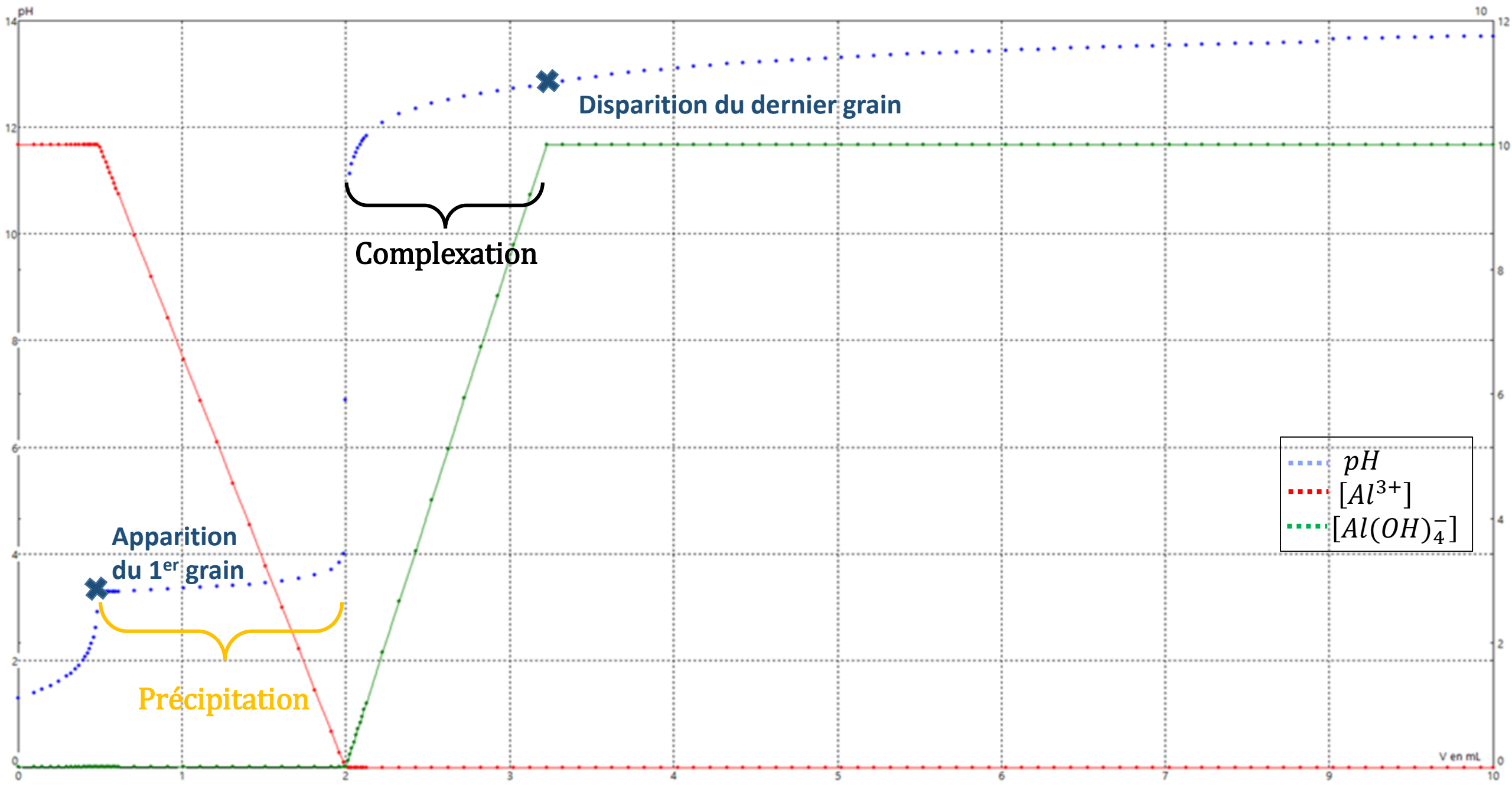
# Simulation sur Dozzaqueux



# Simulation sur Dozzaqueux

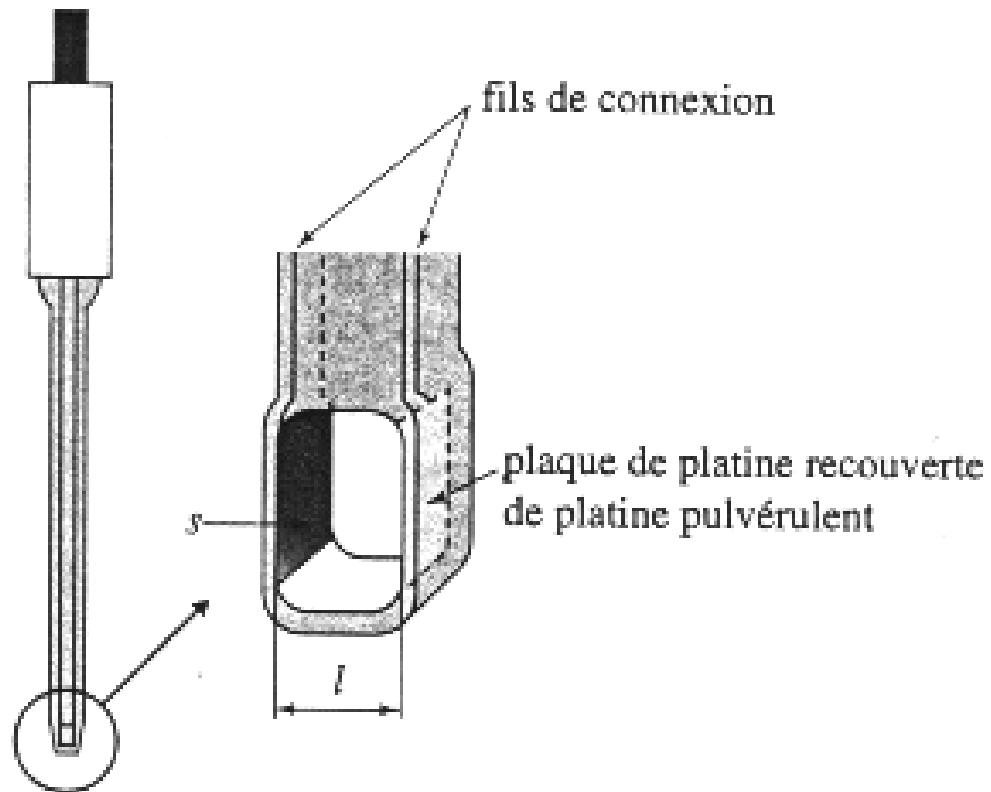


# Simulation sur Dozzaqueux

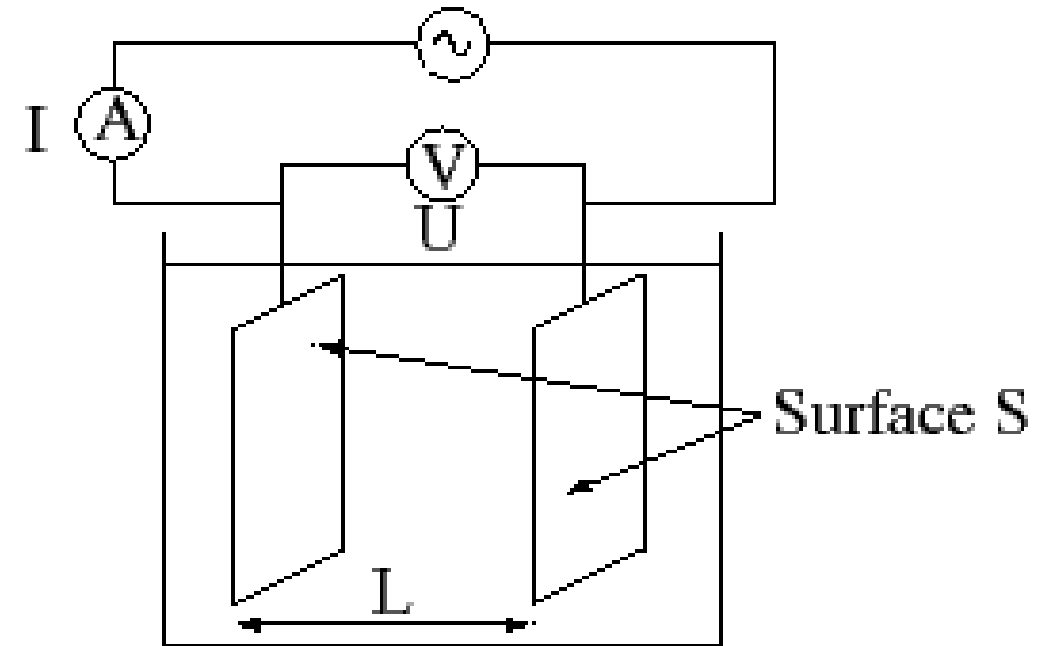




# Fonctionnement sonde du conductimètre



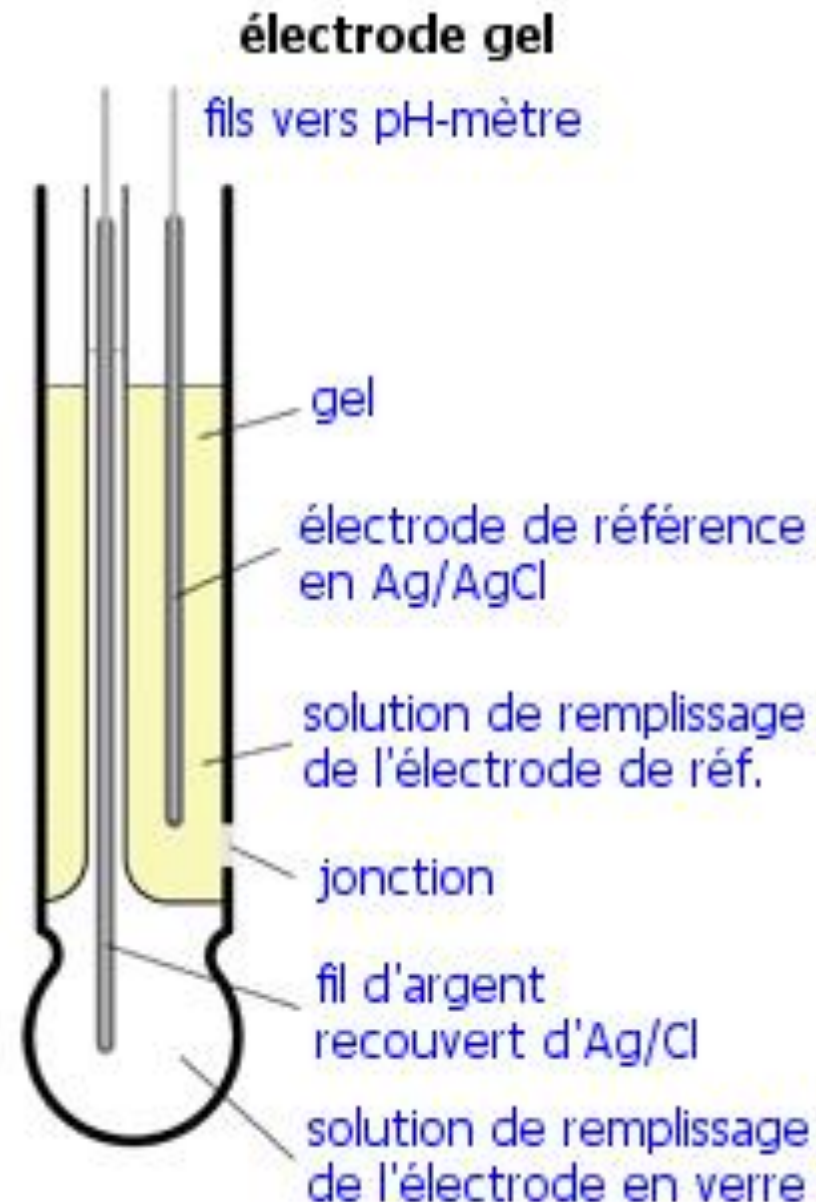
*Schéma d'une cellule conductimétrique.*



- $G = \frac{I}{U}$  en S
- $\sigma = G \times k$  avec  $k$  constante de cellule en  $cm^{-1}$

# Fonctionnement électrode de verre du pH-mètre

$$\Delta E = a(\text{pH}_{\text{éch}} - \text{pH}_{\text{réf}}) + b$$



# Autre méthode pour déterminer $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-)$ : Titration par suivi pH-métrique avec soude

