26 **1.** $C_7H_6O_2\,(aq) + H_2O\,(\ell) \rightleftarrows C_7H_5O_2^-\,(aq) + H_3O^+\,(aq)$

L'avancement maximal est : $x_{max} = c \cdot V$, donc $c = \dfrac{x_{max}}{V}$.

Le taux d'avancement final est : $\tau = \dfrac{x_f}{x_{max}}$, donc $x_f = x_{max} \cdot \tau$.

• $[C_7H_5O_2^-\,(aq)]_f = \dfrac{x_f}{V} = \dfrac{x_{max} \cdot \tau}{V} = c \cdot \tau$

• $[C_7H_6O_2\,(aq)\,]_f = \dfrac{c \cdot V - x_f}{V} = \dfrac{x_{max} - x_{max} \cdot \tau}{V} = \dfrac{x_{max} \cdot (1 - \tau)}{V} = c \cdot (1 - \tau)$

2. La constante d'acidité K_A du couple s'écrit : $K_A = \dfrac{(c \cdot \tau)^2}{c \cdot (1 - \tau)}$, on en déduit l'équation du second degré : $c \cdot \tau^2 + K_A \cdot \tau - K_A = 0$.

3. On calcule :

• la valeur de $K_A = 10^{-pK_A} = 10^{-4,2} = 6,31 \times 10^{-5}$;

• le discriminant $\Delta = {K_A}^2 + 4\,c \cdot K_A = (6,31 \times 10^{-5})^2 + 4 \times 2,0 \times 10^{-3} \times 6,31 \times 10^{-5}$

soit $\Delta = 5,1 \times 10^{-7}$, d'où la seule solution positive est $\tau = \dfrac{-K_A + \sqrt{\Delta}}{2\,c} = 0,16$ soit 16 %.

4. • $[C_7H_5O_2^-\,(aq)]_f = c \cdot \tau = 2,0 \times 10^{-3} \times 0,16 = 3,2 \times 10^{-4}\ mol \cdot L^{-1}$

• $[C_7H_6O_2\,(aq)\,]_f = c \cdot (1 - \tau) = 2,0 \times 10^{-3} \times (1 - 0,16) = 1,7 \times 10^{-3}\ mol \cdot L^{-1}$