

## THÈME : L'EAU

1. Justifier que l'eau du puits doit subir un traitement et qu'il peut se faire par cette méthode.

Argument n°1 :

- Concentration en fer II = 3,8 mg/L =  $3,8 \times 10^{-3}$  g/L =  $3,8 \times 10^{-3} \times 10^6$  µg / L =  $3,8 \times 10^3$  µg / L = 3800 µg / L Cette valeur supérieure à 300 µg / L.

- Concentration en manganèse : 1,0 mg / L = 1000 µg / L, valeur supérieure à 150 µg / L.

L'eau doit donc subir un traitement.

Argument n°2 :

-  $t_{Fe} = 3,8$  mg/L ;  $t_{Mn} = 1,0$  mg / L ;  $t_{Fe} + t_{Mn} = 4,8$  mg / L, valeur inférieure à 6 mg / L (le titre t s'appelle aussi la concentration massique)

Cette méthode est de traitement est possible

2. Donner une valeur approchée de la proportion en volume de dioxygène dans l'air.

Le dioxygène représente environ 21 % de l'air en volume.

3. Problème : Quel doit être le débit minimal d'air ( en L h<sup>-1</sup> ) de l'aérateur pour que l'eau traitée puisse alimenter un lave-linge ?

**Pour le fer :**

- La concentration en fer doit diminuer de : 3800 - 300 = 3500 µg / L soit 3,5 mg/L.  
soit une quantité de matière n (Fe) =  $m/M = 3,5 \times 10^{-3} / 55,8 = 6,272 \times 10^{-5}$  mol / L.

- D'après l'équation chimique suivante :  $4 Fe_{(aq)}^{2+} + O_{2(aq)} + 8 HO_{(aq)}^- + 2H_{2O(l)} \rightarrow 4 Fe(OH)_{3(s)}$

4 mol de Fe<sup>2+</sup> seront traitées par 1 mol de O<sub>2</sub>, donc pour traiter un litre d'eau,

$6,272 \times 10^{-5}$  mol d'ions Fe<sup>2+</sup> nécessiteront  $6,272 \times 10^{-5} / 4 = 1,568 \times 10^{-5}$  mol de O<sub>2</sub>

La quantité de matière de dioxygène nécessaire pour traiter le fer dans 1 L d'eau est donc de  $1,568 \times 10^{-5}$  mol.

**Pour le manganèse :**

- La concentration en manganèse doit diminuer de : 1000 - 150 = 850 µg / L soit 0,85 mg/L.  
soit une quantité de matière n (Mn) =  $m/M = 0,85 \times 10^{-3} / 54,9 = 1,548 \times 10^{-5}$  mol / L.

- D'après l'équation chimique suivante :  $2 Mn_{(aq)}^{2+} + O_{2(aq)} + 4 HO_{(aq)}^- \rightarrow 2 MnO_{2(s)} + 2 H_{2O(l)}$

2 mol de Mn<sup>2+</sup> seront traitées par 1 mol de O<sub>2</sub>, donc pour traiter un litre d'eau,

$1,548 \times 10^{-5}$  mol d'ions Mn<sup>2+</sup> nécessiteront  $1,548 \times 10^{-5} / 2 = 7,74 \times 10^{-6}$  mol de O<sub>2</sub>

La quantité de matière de dioxygène nécessaire pour traiter le manganèse dans 1 L d'eau est donc de  $7,74 \times 10^{-6}$  mol.

**Bilan :**

- Pour traiter le fer et le manganèse présent dans un litre d'eau, la quantité de matière totale de O<sub>2</sub> est donc de  $1,548 \times 10^{-5} + 7,74 \times 10^{-6} = 2,322 \times 10^{-5}$  mol

- Volume de dioxygène correspondant :

|                            |   |
|----------------------------|---|
| 1 mol de O <sub>2</sub>    | 24 L  |
| $2,322 \times 10^{-5}$ mol | = $2,322 \times 10^{-5} \times 24 = 5,572 \times 10^{-4}$ L |

- Volume d'air nécessaire pour traiter 1 L d'eau :

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1L d'air  | 21% de O <sub>2</sub> soit 0,21 L |
| = $5,572 \times 10^{-4} \times 1 / 0,21 = 2,653 \times 10^{-3}$ L | $5,572 \times 10^{-4}$ L          |

- Débit de la pompe en eau : 1 m<sup>3</sup> / h = 1000 L/h ce qui signifie que la pompe fait circuler en 1 heure, un volume de 1000L d'eau dans le déferriseur, qui a donc besoin de  $1000 \times 2,653 \times 10^{-3} = 2,653$  L d'air. Le débit minimal de l'aérateur doit donc être de l'ordre de 2,6 L/h.