

TP2 : ÉTUDE D'UN REJET INDUSTRIEL PAR SPECTROPHOTOMÉTRIE

Pierre-André LABOLLE

Lycée International des Pontonniers

Septembre 2013

1. Élaboration d'un protocole expérimental

- Préparer trois solutions étalons filles en utilisant des pipettes jaugées et des fioles jaugées
- Mesurer l'absorbance de la solution mère, des trois solutions filles et de la solution de rejet industriel
- Tracer la courbe d'étalonnage représentant l'absorbance en fonction de la concentration molaire
- Placer la valeur de l'absorbance de la solution de rejet industriel et lire graphiquement la concentration correspondante
- Calculer la concentration massique à partir de la concentration molaire grâce à la masse molaire du cuivre

2. Mise en œuvre du protocole expérimental

2.1. Longueur d'onde du maximum d'absorption de la solution étalon :

$$\lambda_{max} = 700 \text{ nm}$$

2.2. Il faut se placer au maximum d'absorption afin d'obtenir la meilleure résolution possible donc la plus grande précision possible.

2.3. On réalise l'expérience avec les concentrations indiquées dans le tableau ci-dessous.

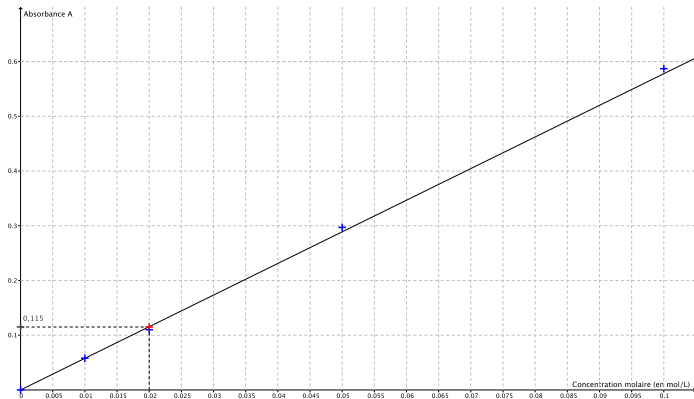
2.4. On mesure l'absorbance du rejet industriel : $A = 0,115$

2.5. À l'aide de la courbe d'étalonnage ci-dessous, on trouve la concentration molaire du rejet : $C_{rejet} = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

On en déduit la concentration massique du rejet en ions cuivre II :

$$t_{rejet} = C_{rejet} \cdot M_{\text{Cu}^{2+}} = 2,0 \cdot 10^{-2} \times 63,5 = 1,3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

C (mol · L ⁻¹)	0	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$1,00 \cdot 10^{-1}$
Absorbance	0	0,058	0,110	0,297	0,587

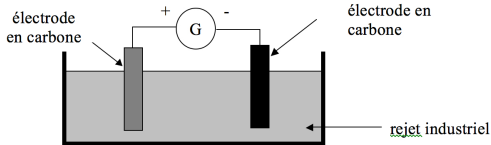


3. Synthèse

- 3.1. D'après le document III, un rejet ne peut être rejeté directement dans le fleuve que si sa concentration massique est inférieure à $0,5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$. Or dans le cas de notre rejet industriel, la concentration massique est bien supérieure à cette limite. Il est donc nécessaire de traiter le rejet avant de l'évacuer.
- 3.1. On peut traiter le surplus d'ions cuivre par électrolyse ou en les faisant précipiter à l'aide d'hydroxyde de sodium (soude) par exemple (voir ci-dessous).

Électrolyse d'un rejet industriel contenant des ions cuivre II

Le montage est le suivant et utilise un générateur de courant continu :



L'équation chimique globale est : $2 \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 2 \text{Cu}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) + 4 \text{H}^+(\text{aq})$

Précipitation des ions cuivre II dans rejet industriel

Une autre méthode classique d'élimination des ions Cu^{2+} consiste à précipiter les ions cuivre présents dans les rejets industriels sous forme d'hydroxyde de cuivre II par ajout d'une solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+_{\text{aq}} + \text{OH}^-_{\text{aq}}$). La réaction est alors : $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{OH}^-_{\text{aq}} = \text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s})$