# Correction : Taux d'alcoolémie

## 1.Choix de la méthode de suivi

**1.1.** L'ion dichromate ainsi que l'ion chrome (III) colorent la solution. Cette coloration de la solution va donc changer en fonction de l'apparition des ions chrome (III) et/ou la disparition des ions chromate. La réaction pourra donc être suivie par spectrophotométrie.

**1.2.** La spectrophotométrie est une méthode de mesure non-destructive car le système chimique n'est pas modifié par le passage de la lumière au cours de la mesure.

## 2. Suivi temporel

**2.1.** On sélectionne la longueur d'onde qui correspond au maximum d'absorption de l'espèce chimique étudiée.

| **2.2. Équation** | **$3\ CH_3CH_2OH_{(aq)} + 2\ Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 16H^+_{(aq)} = 3CH_3COOH_{(aq)} + 4\ Cr^{3+}_{(aq)} + 11\ H_2O_{(l)}$** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **État initial** | $n_0$ | $n_1$ | Excès | 0 | 0 | Beaucoup |
| **État intermédiaire** | $n_0 - 3x$ | $n_1 - 2x$ | Excès | $3x$ | $4x$ | Beaucoup |
| **État final** | $n_0 - 3x_{éq}$ | $n_1 - 2x_{éq}$ | Excès | $3x_{éq}$ | $4x_{éq}$ | Beaucoup |

**2.3.** $[Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}] = \dfrac{n(Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)})}{V} = \dfrac{n_1 - 2x}{V}$

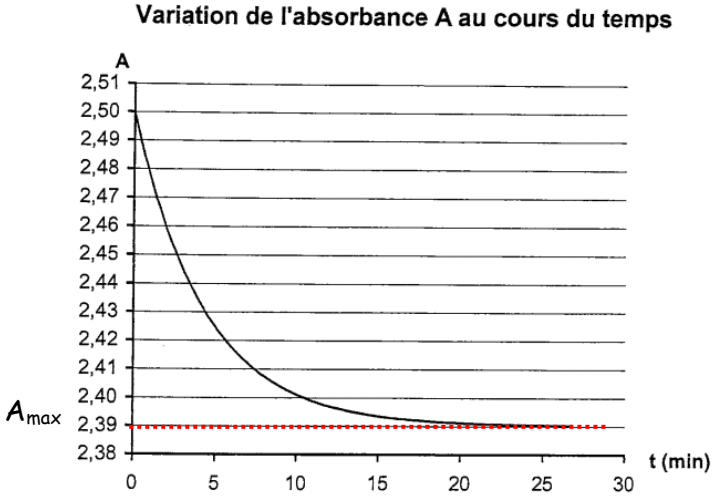
$[Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}].V = n_1 - 2x$ donc $\boxed{x = \dfrac{1}{2}.(n_1 - [Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}].V)}$

**2.4.** $A = 150.\ [Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}]$ donc $[Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}] = \dfrac{A}{150}$

$x = \dfrac{1}{2}.(n_1 - \dfrac{A}{150}.V) = \dfrac{1}{2}.(c.V' - \dfrac{A}{150}.V)$ avec V' = 10 mL = $10\times10^{-3}$ L

**$x = \dfrac{1}{2}.(2{,}0.10^{-2}\times10\times10^{-3} - \dfrac{A}{150}\times12\times10^{-3}) = \dfrac{1}{2}\ (20\times10^{-5} - 8{,}0\times10^{-5}\times A) = (10 - 4A).10^{-5}$ mol**

**2.5.** Lorsque l'absorbance n'évolue plus c'est que $[Cr_2O_7^{2-}]$ n'évolue plus.
L'avancement est alors maximal, car la transformation est totale.
Graphiquement pour $x = x_{max}$, on a $A_f = 2{,}39$.




$x_{max} = (10 - 4.\ A_f).10^{-5}$
**$x_{max} = (10 - 4\times2{,}39)\times10^{-5} = 4{,}4\times10^{-6}$ mol.**

Si l'éthanol est en limitant, cela signifie que les ions dichromate sont en excès. Donc en fin de réaction, il resterait des $Cr_2O_7^{2-}$.

Vérifions cette hypothèse :

$n(Cr_2O_7^{2-})_{finale} = n_1 - 2x_{max}$

$n(Cr_2O_7^{2-})_{finale} = c.V' - 2\ x_{max}$
$n(Cr_2O_7^{2-})_{finale} = 2{,}0.10^{-2}\times10\times10^{-3} - 2\times4{,}4\times10^{-6}$
$n(Cr_2O_7^{2-})_{finale} \neq 0$, l'ion dichromate est en excès, l'éthanol est limitant.

**2.6.** L'éthanol est totalement consommé, soit $n_0 - 3x_{max} = 0$.
Donc $n_0 = 3x_{max}$, quantité de matière contenue dans 2,0 mL de sang.

Dans 1,0 L de sang la quantité de matière d'éthanol est $n = n_0\times \dfrac{1{,}0}{2{,}0\times10^{-3}} = 3x_{max}\ .\ \dfrac{1{,}0}{2{,}0\times10^{-3}}$

Alors la masse d'éthanol est m = n.M = $3\times4,4x10^{-6}\times\frac{1,0}{2,0\times10^{-3}}\times46$ = 0,30 g pour un litre de sang. Le conducteur n'est pas en infraction puisque cette alcoolémie est inférieure à 0,5 g/L.