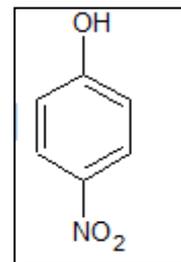


EXERCICE III : contrôle de qualité d'une eau

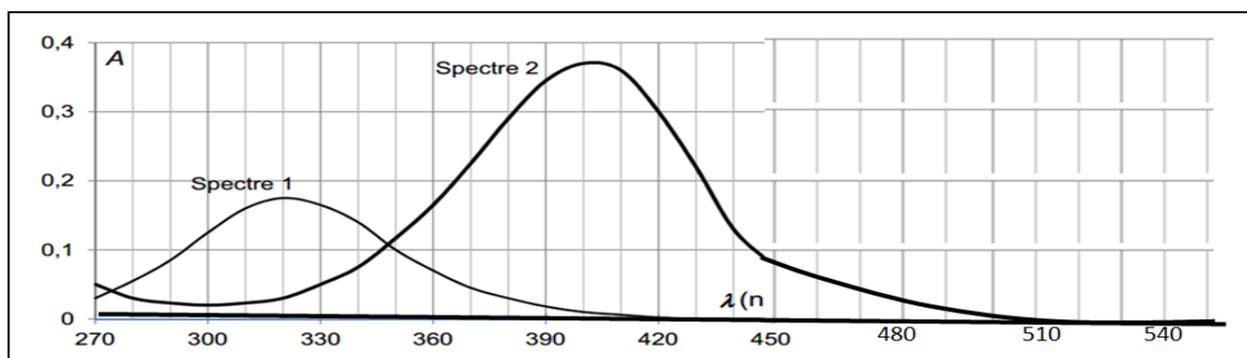
Le paranitrophénol (PNP) est un polluant organique qui se forme lors de la biodégradation de certains pesticides. Une exposition excessive à ce composé peut entraîner une diminution de la capacité du sang à transporter le dioxygène dans les cellules. C'est la raison pour laquelle il faut surveiller sa présence dans les eaux de boisson.

1- Le paranitrophénol

Le groupe hydroxyle $-OH$ du paranitrophénol présente un caractère acide. En solution, le paranitrophénol a un pK_a de 7,08. La couleur de la solution dépend fortement du pH: en milieu acide, la solution est incolore; en milieu basique, elle devient jaune vif. Ce changement de couleur rend ce composé intéressant pour une utilisation en tant qu'indicateur de pH.

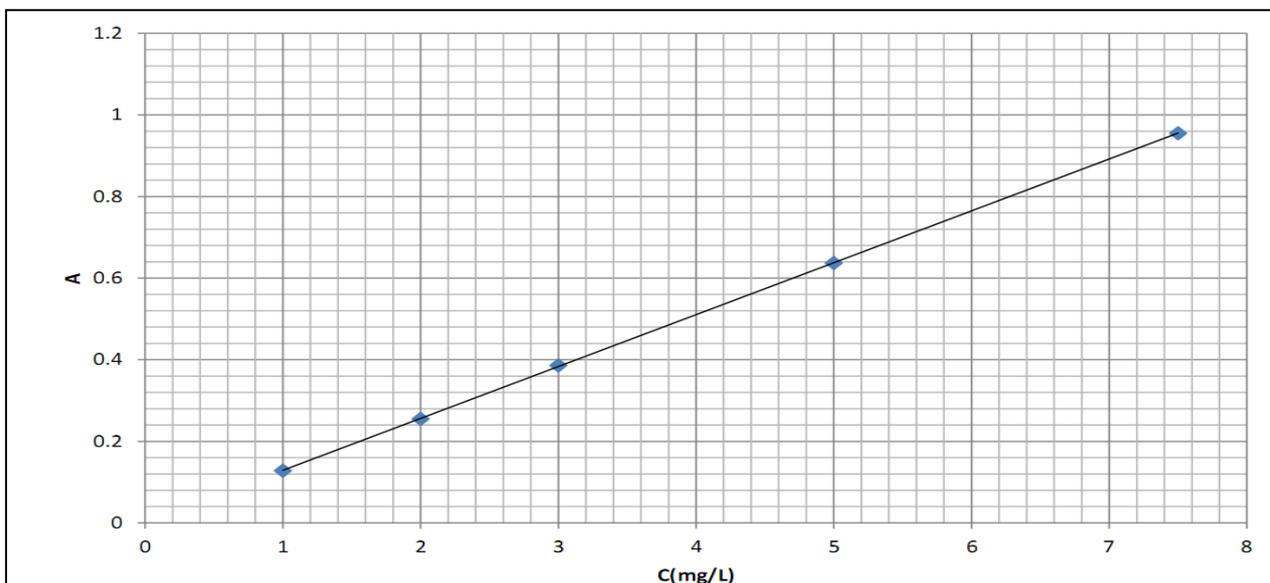


- 1.1- Donner la formule topologique de l'ion nitrophenolate, base conjuguée du paranitrophénol, puis dessiner ses zones de prédominance sur une échelle de pH.
- 1.2- Une solution de paranitrophénol apparaît incolore avant $pH=5.4$ et jaune au-delà de 7.5. Comment appelle-t-on cet intervalle de pH entre 5.4 et 7.5 ?
- 1.3- Quel est le spectre d'absorption ci-dessous correspondant à une solution aqueuse de paranitrophénol de $pH=5$ et pour une solution à $pH=10$?



1.4- On réalise une courbe d'étalonnage $A = f(c \text{ (mg/L)})$ (voir ci-dessous) à partir d'une solution mère de concentration $C_0 = 100 \text{ mg/L}$ pour une longueur d'onde choisie de 400 nm pour un certain pH

- 1.4.1- Montrer que l'on a utilisé une solution à $pH = 10$ plutôt qu'à $pH = 5$.
- 1.4.2- Expliquer comment on a préparé la solution diluée à 4 mg/L à l'aide d'une fiole jaugée de 100 mL.



2- Eau potable

La valeur maximale de la concentration en paranitrophénol d'une eau potable autorisée par la commission européenne est $0,1 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$.

On teste une eau E de la façon suivante : On procède tout d'abord à une évaporation de l'eau E de manière à accroître fortement la concentration en paranitrophénol. La solution S ainsi obtenue est 500 fois plus concentrée que la solution E.

On mélange 50,0 mL de la solution S avec 50,0 mL de solution tampon de $pH = 10$. puis on mesure l'absorbance de la solution S' ainsi obtenue. On obtient une absorbance $A' = 0,410 \pm 0,020$.

- 2.1- Pourquoi fixe-t-on le pH de l'échantillon testé à 10 ?
- 2.2- L'eau testée est-elle potable ?