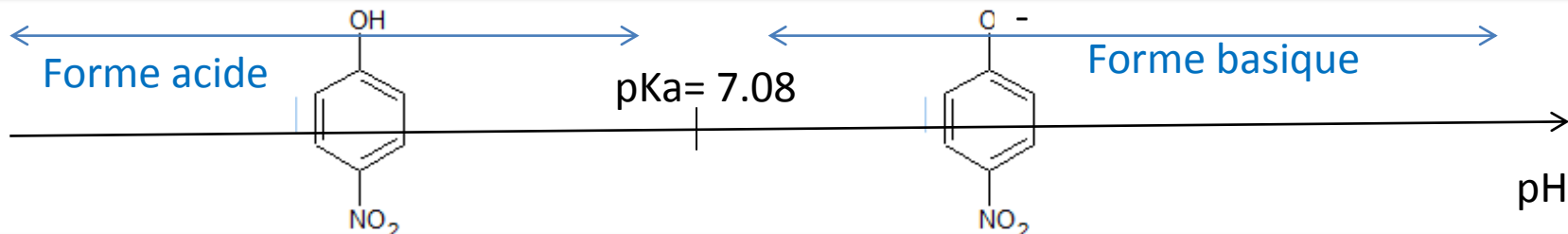


EXERCICE III : contrôle de qualité d'une eau

Le paranitrophénol

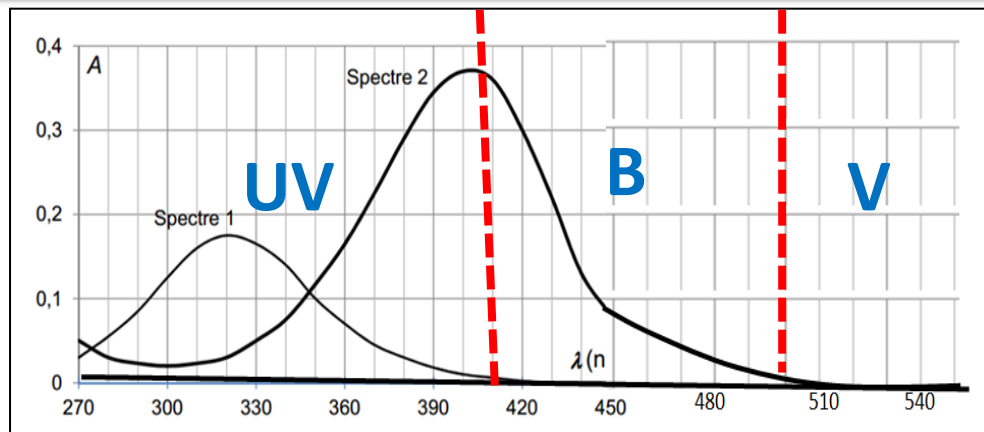
1.1- Donner la formule topologique de l'ion nitrophenolate, base conjuguée du paranitrophénol, puis dessiner ses zones de prédominance sur une échelle de pH.



1.2- Une solution de paranitrophénol apparaît incolore avant $\text{pH} = 5.4$ et jaune au-delà de 7.5. Comment appelle-t-on cet intervalle de pH entre 5.4 et 7.5 ?

C'est la zone de virage de l'indicateur coloré où aucune des 2 espèces n'est capable d'imposer sa couleur

1.3- Quel est le spectre d'absorption ci-dessous correspondant à une solution aqueuse de paranitrophénol de $\text{pH} = 5$ et pour une solution à $\text{pH} = 10$?



Spectre 1 : absorption nulle pour RVB donc forme acide transparente

Spectre 2 : n'absorbe que le bleu donc la solution apparaît jaune (V+R)
: forme basique $\text{pH} = 10$

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.

Seuiller la solution pH=10 absorbe à 400 nm, l'autre est totalement transparente à 400 nm

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.

Solution mère

Solution fille

$C_0 \cdot V_0$

=

$C_1 \cdot V_1$

100 mL

$$V_0 = \frac{C_1 \cdot V_1}{C_0} = \frac{4 \times 100}{100} = 4 \text{ mL}$$

100 mg/L

À prélever

4 mg/L

2- Eau potable

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 ?

Il faut que la solution soit jaune comme les solutions utilisées pour la courbe d'étalonnage

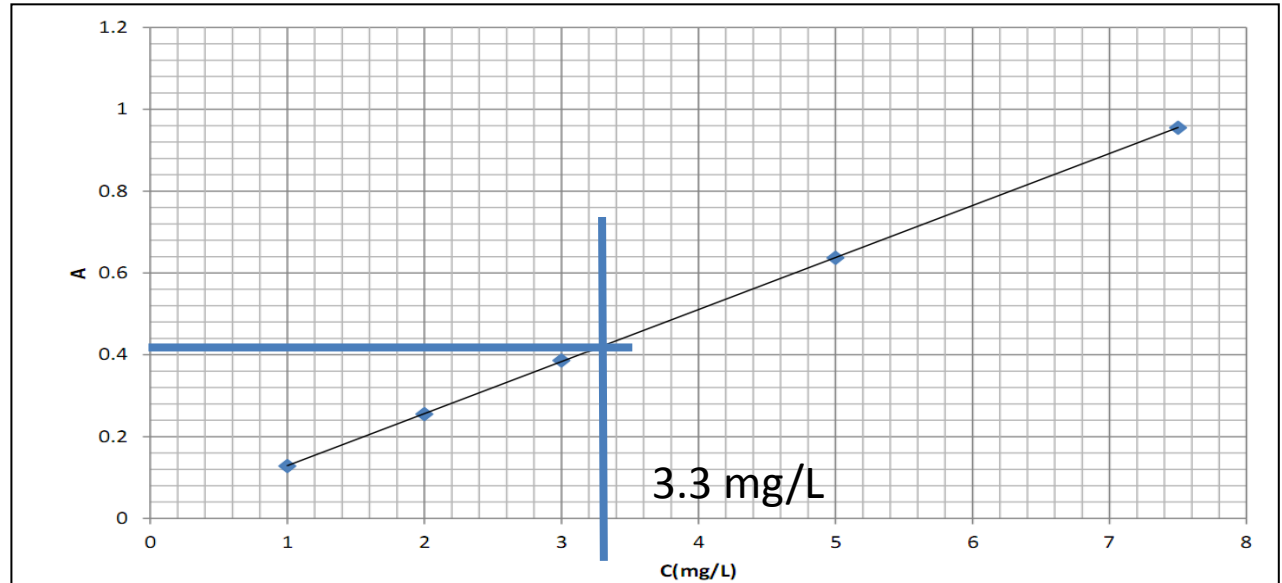
2.2- L'eau testée est-elle potable ?

Lecture graphique :

$$A' = 0,410 \pm 0,020$$

On lit $C' = 3,3 \text{ mg/L}$.

La solution S' a été obtenue en mélangeant 50,0 mL de solution S et 50,0 mL de solution tampon.



La solution S avait donc une concentration double de $6,6 \text{ mg/L}$

Cette solution est 500 fois plus concentrée en PNP que l'eau avant évaporation, donc la concentration est $C_e = 6.6/500 = 0.0132 \text{ mg/L} = 13.2 \text{ } \mu\text{g/L}$

Conclusion : Cette eau n'est pas potable selon les normes européennes (maxi : $0.1 \text{ } \mu\text{g/L}$)