

# CHAP 0X - REVISIONS – CHIMIE QUANTITATIVE

## Le rouge Ponceau, un colorant alimentaire

**Mots-clés :** Dose journalière admissible, préparation de solutions, concentration en masse, concentration en quantité de matière.

### **Document 1 : La couleur des macarons**

Les macarons sont des gâteaux individuels à l'amande dont les goûts peuvent être différents. Les macarons sont souvent colorés. Pour cela, certains professionnels n'hésitent pas à jouer la surenchère en ayant recours à un surdosage des colorants. Cependant, l'utilisation de ces substances dans les denrées alimentaires est rigoureusement encadrée par la réglementation sur les additifs.

*Macarons, la ronde des couleurs | economie.gouv.fr*

### **Document 2 : Le colorant E124**

Le rouge Ponceau AR (E124) est un colorant azoïque de synthèse. C'est un additif alimentaire qui peut remplacer le rouge de cochenille (E120) car il est moins cher. En Europe, la dose journalière admissible (DJA) est de 0,7 milligramme par kilogramme de masse corporelle. En France, son usage doit s'accompagner de la mention « Peut avoir des effets indésirables sur l'activité et l'attention chez les enfants ».

*colorant-alimentaire.fr*

### **1 . Préparation d'une solution mère.**

1. Le rouge Ponceau AR (E124) a pour formule brute  $C_{20}H_{12}N_2Na_2O_7S_2$ .

Déterminer la masse molaire moléculaire du rouge Ponceau.

Données : Masse atomique en g/mol :

$M(C) = 12,0$       $M(H) = 1,0$       $M(N) = 14,0$       $M(Na) = 23,0$       $M(O) = 16,0$       $M(S) = 32,1$

2. Déterminer la masse de poudre de rouge Ponceau nécessaire pour préparer 1 Litre d'une solution  $S_0$  de concentration en masse  $C_0 = 100$  mg/L.

Expliquer succinctement mais clairement les étapes de préparation de cette solution.

3. Comment s'appelle cette technique de préparation de la solution de la solution  $S_0$  à partir de poudre de rouge de Ponceau ?

4. Déterminer la concentration en mole de cette solution  $S_0$ .

Remarque. Cette question n'a aucune importance pour la suite de l'exercice. Si vous n'arrivez pas à y répondre, passez à la question suivante.

## 2 . Préparation d'une solution fille.

On souhaite maintenant disposer d'une série de solutions de concentrations connues en rouge Ponceau AR (E124) répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Solutions étalons	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
Concentration massique en mg·L <sup>-1</sup>	50,0	25,0	12,5	5,0
Volume de la solution étalon (mL)	20	20	20	20

Ces solutions sont obtenues à partir de la solution mère S<sub>0</sub> de concentration en masse 100 mg.L<sup>-1</sup> en colorant E124.

5. Comment s'appelle cette technique employée pour préparer les solutions étalons ?
6. Calculer le volume de solution mère S<sub>0</sub> à prélever pour réaliser la solution S<sub>2</sub>.
7. Indiquer le volume d'eau à rajouter au prélèvement pour réaliser la solution S<sub>2</sub>.
8. Découper et coller le tableau distribué donné en Annexe.

Compléter la deuxième ligne du tableau par les numéros (1 à 7) de façon à rendre compte de la chronologie des étapes à suivre pour réaliser la préparation.

## 3 . Détermination de la concentration inconnue.

On souhaite déterminer la quantité en colorant E124 présente dans un macaron à l'aide d'un dosage par étalonnage avec un spectrophotomètre.

Pour cela, on sèche puis on réduit en poudre un macaron de couleur rouge. On dissout cette poudre dans de l'eau. Après filtration, on obtient une solution S de volume V = 25 mL. On considère que la totalité du rouge Ponceau AR (E124) contenu dans le macaron a été récupérée dans cette solution.

On mesure l'absorbance des solutions suivantes :

Solutions étalons	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
Concentration massique en mg·L <sup>-1</sup>	50,0	25,0	12,5	5,0
Absorbance (A) sans unité	1,56	0,82	0,37	0,16
Volume de la solution étalon (mL)	20	20	20	20

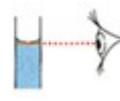
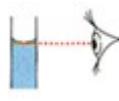
9. La mesure de l'absorbance A de la solution S est de 0,94.

En utilisant la droite d'étalonnage de l'**ANNEXE (À RENDRE AVEC LA COPIE DE CHIMIE)**, déterminer la concentration en masse en colorant E124 de la solution S et indiquer les traits de construction nécessaires sur l'annexe

10. Montrer que la masse m du colorant E124 contenu dans le macaron est d'environ 0,75 mg.
11. En déduire la masse de colorant E124 contenue dans une boîte de 12 macarons rouges.

12. A l'aide du document 2, indiquer la masse maximale de colorant E124 qu'un enfant de 40 kg peut consommer chaque jour.
13. Des questions précédentes, indiquer si un enfant de 40 kg pourrait manger le contenu d'une boîte de 12 macarons rouges dans la journée sans dépasser la DJA du colorant E124.
14. Indiquer si cela présente un autre risque pour sa santé.

## ANNEXE

Étapes							
Numéro	...	...	...	...	...	...	...

