

## Partie Chimie

### Prévention et suivi d'un cancer colorectal

Les deux exercices sont indépendants.

#### Exercice 1 : Exposition aux nitrites et risque de cancer colorectal (10 points)

##### Partie A : Les nitrites dans la charcuterie, facteur de risque du cancer colorectal

###### Document 1 : Utilisation des nitrites en charcuterie

Pour conserver les viandes, la salaison est utilisée depuis plus de 5000 ans. La présence de salpêtre (nitrate de potassium) dans le sel améliore encore la conservation. En effet, les ions nitrate  $\text{NO}_3^-$  se transforment lentement en ions nitrite  $\text{NO}_2^-$  qui empêchent le développement de bactéries, notamment celles qui sont responsables du botulisme et de la salmonellose.

L'utilisation des nitrites dans la charcuterie est cependant très réglementée. Les charcutiers français limitent son utilisation à 120 mg maximum par kilogramme de charcuterie.

*D'après le site : info-nitrites.fr*

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), dans un rapport paru en 2015, indique que la consommation journalière de plus de 50 g de charcuterie augmente le risque d'avoir un cancer colorectal.

1. Définir la dose journalière admissible (DJA).
2. Calculer la masse maximale d'ions nitrite que peut contenir 50 g de charcuterie française.
3. Montrer que la consommation journalière de 50 g de charcuterie française présente un risque pour un adulte de 70 kg.

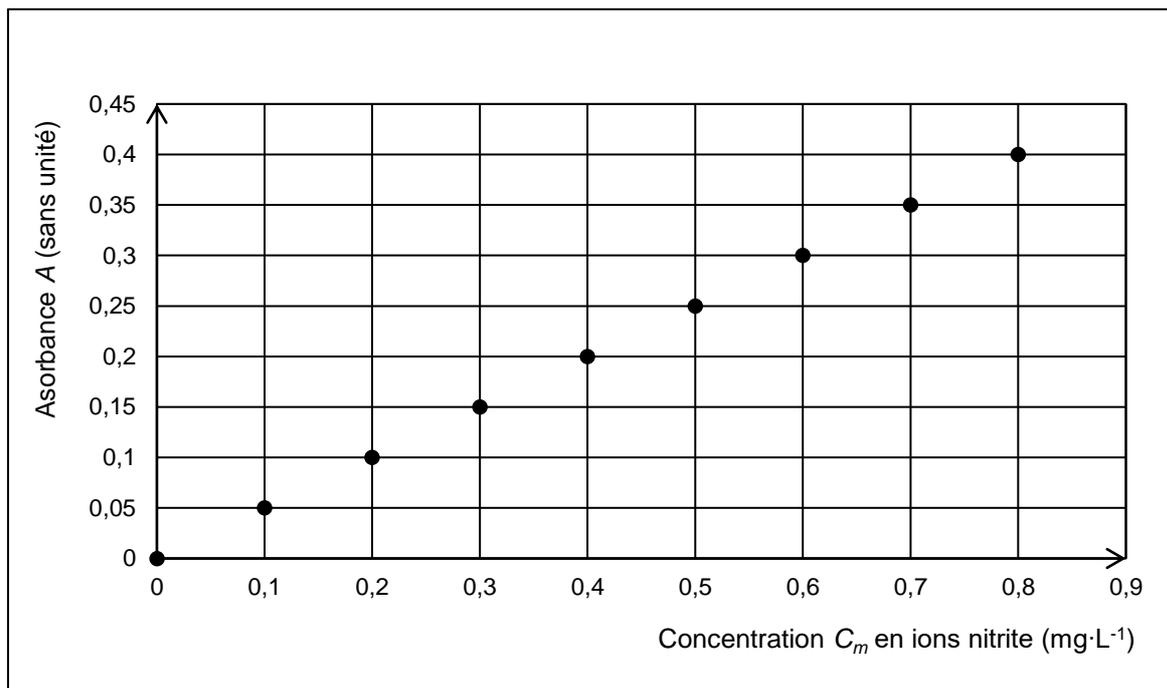
**Donnée** : Dose journalière admissible d'ions nitrite  $\text{NO}_2^-$  : DJA = 0,07 mg·kg<sup>-1</sup>.

##### Partie B : Dosage des ions nitrite dans une eau

La teneur en ions nitrite dans l'eau destinée à la consommation humaine est, elle aussi, strictement réglementée et ne doit pas dépasser 0,10 milligramme par litre d'eau après traitement. Pour contrôler la conformité d'une eau, on opte pour le dosage par étalonnage spectrophotométrique des ions nitrite.

On dispose d'une gamme de solutions aqueuses dont la concentration en masse  $C_m$  des ions nitrite est connue. Les solutions aqueuses contenant des ions nitrite sont incolores. L'ajout d'un réactif de diazotation en excès conduit à la formation d'un produit rose. Pour une longueur d'onde appropriée, on mesure l'absorbance  $A$  de chaque solution, ce qui conduit à la courbe d'étalonnage représentée dans le **document 2**.

**Document 2 : Représentation de l'absorbance de chaque solution en fonction de la concentration en masse  $C_m$  en ions nitrite des solutions aqueuses**



4. Préciser un critère à prendre en compte pour choisir la longueur d'onde à laquelle l'absorbance est mesurée.

On prélève l'eau d'une nappe phréatique à laquelle on ajoute le réactif de diazotation selon le même protocole que pour les solutions ayant servi à l'étalonnage. L'absorbance de l'eau de la nappe phréatique à la longueur d'onde choisie vaut :  $A = 0,2$ .

5. Justifier le caractère potable ou non potable de cette eau.

Si la teneur en ion nitrite  $\text{NO}_2^-$  dans l'eau potable est réglementée, celle des ions nitrate  $\text{NO}_3^-$  l'est également en raison de leur capacité à se transformer en ions nitrite. Ainsi, pour tenir compte des deux sources possibles de pollution, les concentrations en ions nitrate et nitrite dans l'eau peuvent être exprimées sous forme de concentration en masse en élément azote.

6. Déterminer la concentration en quantité de matière d'une solution d'ions nitrate  $\text{NO}_3^-$  de concentration en masse  $1,0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ .
7. En déduire que la concentration en masse en élément azote est égale à  $0,226 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  en élément azote.

**Données :** Masses molaires atomiques  $M(\text{N}) = 14,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

8. Indiquer sans calcul si une concentration en masse d'un milligramme par litre ( $1,0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ) en ions nitrite  $\text{NO}_2^-$  est équivalente à une concentration en masse en élément azote inférieure, supérieure ou égale à  $0,226 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ . Justifier qualitativement la réponse.