

Exercice 2 : Albuminurie (10 points)

Mots-clés : Dilution, dosage par étalonnage, radiographie.

Les complications chroniques de la drépanocytose peuvent endommager différents organes comme les reins. Le recours à l'urographie peut être envisagé pour confirmer le diagnostic de drépanocytose.

1. ANALYSE D'URINE : Dosage de l'albumine par la méthode de Biuret

Les albumines sont des protéines solubles dans l'eau. L'albumine produite par le foie est la protéine la plus abondante dans le sang ; elle est filtrée dans les reins. En cas d'anomalie rénale une quantité importante d'albumine peut atteindre les urines.

- Le taux normal d'albumine dans les urines ne doit pas dépasser $50 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$.
- Lorsque cette dernière est supérieure à $150 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$, elle est considérée comme pathologique, il convient de consulter un spécialiste du rein.

Une patiente a déposé dans un laboratoire d'analyses biologiques des échantillons de ses urines de la journée afin de déterminer leur concentration en masse d'albumine. Une technique possible de dosage est la méthode de Biuret.

Document 1 : Principe de la méthode de Biuret

La méthode de Biuret utilise le réactif de Gornall dont l'action sur l'albumine donne un produit de couleur bleu-violet. Un dosage spectrophotométrique par étalonnage est par conséquent envisageable pour la longueur d'onde de 540 nm .

D'après : <http://www.chimiegenerale.com/>

Document 2 : Réalisation du dosage spectrophotométrique

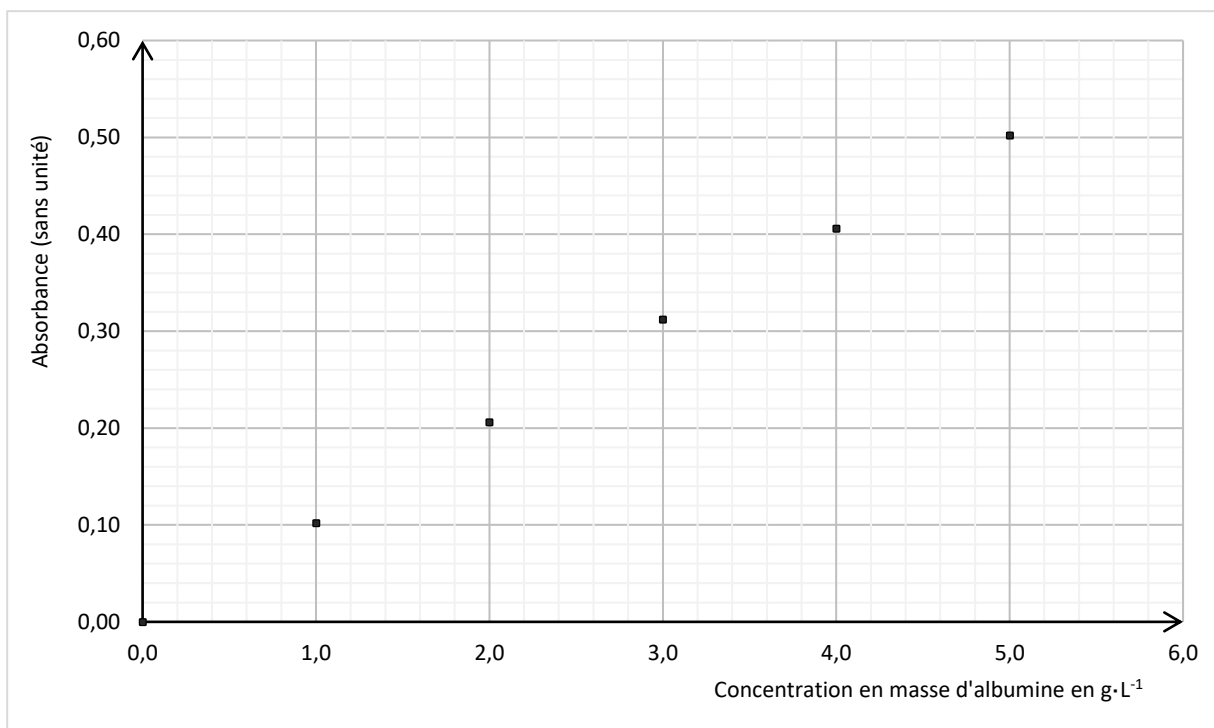
1. Préparation d'une gamme étalon

À partir d'une solution aqueuse d'albumine de concentration en masse connue $C_0 = 5,0 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$, on prépare une gamme étalon de quatre solutions aqueuses filles notées S_1 , S_2 , S_3 , S_4 de concentrations en masse d'albumine respectivement égales à $1,0 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$; $2,0 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$; $3,0 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ et $4,0 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.

Chacune est colorée avec le réactif de Gornall en excès, selon un même protocole.

2. Mesure des absorbances

On relève les valeurs de l'absorbance des solutions filles colorées, à l'aide d'un spectrophotomètre. On obtient le graphique suivant.



- 1.1. Pour préparer les solutions étalons S_1 à S_4 , on a effectué des dilutions.
Calculer le volume de solution mère S_0 d'albumine à prélever pour préparer 50,0 mL de la solution S_1 .
- 1.2. Proposer un protocole expérimental de dilution pour l'obtention de la solution S_1 .
- 1.3. En exploitant le graphique du **document 2**, justifier que la teinte bleu-violet d'une solution est d'autant plus intense que sa concentration en masse C_m d'albumine est plus élevée.
- 1.4. La mesure de l'absorbance de l'urine de la patiente (colorée avec le réactif de Gornall selon le même protocole que pour les solutions de la gamme étalon) est $A = 0,14$. Indiquer si ce résultat correspond à une situation normale ou si la patiente doit consulter un spécialiste.

2. L'UROGRAPHIE

Le médecin souhaite étudier la morphologie des voies urinaires de la patiente par une méthode radiographique. Il procède à l'injection d'un produit de contraste à base d'iode (I) par voie intraveineuse puis prend des clichés du système urinaire.

Document 3 : Urographie

Cliché a

Examen réalisé sans injection de produit de contraste.



Cliché b

Examen réalisé 40 minutes après l'injection intraveineuse d'un produit de contraste.



Source : <https://ims-77.fr>

Données :

Les os contiennent principalement les éléments phosphore P et calcium Ca.

Les organes (reins ; uretères ; vessie ; urètre...) contiennent principalement les éléments : oxygène O, azote N, carbone C et hydrogène H.

Numéros atomiques

Éléments	H	C	N	O	P	Ca	I
Z	1	6	7	8	15	20	53

- 2.1. Préciser la nature des ondes utilisées lors d'une radiographie.
- 2.2. Expliquer l'utilité d'un produit de contraste et proposer deux critères de choix d'un produit de contraste.
- 2.3. En utilisant les données, justifier le fait que les os apparaissent plus clairs que les autres organes sur les clichés.
- 2.4. Expliquer l'apparition de zones blanches sur le cliché b du **document 3**.